




Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale delle strade USTRA


MANUALE TECNICO
MANUFATTI (FHB K)

*Edizione 2026,
gennaio ASTRA 22001*


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Introduzione	22 001-00000
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indice V5.05 01.01.2026
	Divisione infrastruttura stradale I	Pagina 1 di 3

Osservazioni: I documenti il cui titolo é indicato in nero sono disponibili
 I documenti il cui titolo è indicato in grigio sono programmati o in corso di elaborazione
 Documenti con titolo in tedesco => disponibile solo versione tedesca, ev. francese
 Documenti con titolo in francese => disponibile solo in versione francese (traduzione in corso)
2X 001-XXXXX = scheda tecnica nuova o modificata
~~2X 001-XXXXX~~ = scheda tecnica abrogato


Numero del documento	Titolo	Versione
22 001-0xxxx	Introduzione	
22 001-00000	Indice	5.05
20 001-00001	Introduzione generale	3.02
20 001-00004	Abbreviazioni	1.01
22 001-0xxxx	Revisione	
20 001-00006	Piano di revisione	2.00
22 001-00001	Protocollo di revisione	3.05
22 001-1xxxx	Elementi costruttivi	
22 001-11xxx	Elementi costruttivi	
22 001-111xx	Spalle	
22 001-11110	Spalle	2.01
22 001-114xx	Soprastruttura	
22 001-11410	Cassoni	2.00
22 001-116xx	Fondazioni (vedi manuale tecnico TMB 24 001)	
22 001-12xxx	Dotazioni infrastrutturali	
22 001-122xx	Giunti di transizione	
22 001-12220	Giunto di dilatazione flessibile	2.00
22 001-123xx	Barriere di sicurezza	
22 001-12310	Reti di protezione su barriere elastiche	2.05
22 001-12350	Ringhiere tipi SR e SOR	3.01
22 001-12360	Protection contre les chocs des PS en construction	1.01
22 001-124xx	Impermeabilizzazione	
22 001-12410	Lavori di impermeabilizzazione	2.02
22 001-125xx	Pavimentazione	
22 001-126xx	Dettagli standard impermeabilizzazione e pavimentazione	
22 001-12690	Drenaggio della pavimentazione: Risanamento (<i>versione tedesca</i>)	2.00
22 001-127xx	Evacuazione acque meteoriche dai ponti	
22 001-13xxx	Altri impianti	
22 001-131xx	Condotte industriali	
22 001-136xx	Portali di segnaletica	
22 001-13610	Portali e pali di segnaletica (<i>versione tedesca</i>)	1.12
22 001-13611	Portali e pali di segnaletica (allegati) (<i>versione tedesca</i>)	1.07
22 001-137xx	Impianti di trattamento delle acque stradali (SABA)	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Introduzione	22 001-00000	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indice	V5.05 01.01.2026
	Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

Numero del documento	Titolo	Versione
22 001-13710	Requisiti costruttivi per gli elementi in calcestruzzo dei SABA	1.08
22 001-14xxx	Materiali da costruzione	
22 001-141xx	Calcestruzzo	
22 001-14110	Calcestruzzo (materiale)	1.10
22 001-14130	Risanamento del calcestruzzo	2.02
22 001-14140	Sistemi di protezione delle superfici - Generalità	1.04
22 001-14142	Protezione anti-graffiti	1.02
22 001-142xx	Acciaio d'armatura	
22 001-14210	Indicazioni costruttive e armatura minima	1.06
22 001-14211	Acciai d'armatura inossidabili	1.04
22 001-143xx	Acciaio e sistemi di precompressione	
22 001-144xx	Acciaio da carpenteria	
22 001-14410	Acciaio da carpenteria (materiale)	1.02
22 001-14420	Protezione contro la corrosione	1.01
22 001-146xx	Azioni particolari	
22 001-14610	Correnti vaganti	1.01
22 001-15xxx	Misure di ausilio alla costruzione	
22 001-151xx	Casserature	
22 001-15110	Casserature	2.00
22 001-152xx	Ponteggi	
22 001-15210	Centine	2.00
22 001-153xx	Ponti provvisori	
22 001-15310	Ponti provvisori	1.02
22 001-2xxxx	Progettazione	
20 001-00002	Progettazione Parte generale	3.02
20 001-00003	Progettazione Prestazioni generali	2.00
20 001-00008	Dossier di sintesi (per le fasi EK e MK)	2.01
20 001-00009	Lista Documenti di base specifici per il progetto	1.00
20 001-200xx	Projektierungsgrundlagen allgemein	
20 001-20001	Previsioni di traffico	3.03
20 001-20002	Opere nell'area di influenza di impianti ferroviari	2.04
20 001-20003	Capitolato d'oneri standard UBB	2.02
20 001-20004	Zustandserfassung Lärm (ZEL)	2.04
20 001-20005	Esecuzione dei controlli ambientali nei cantieri dell'USTRA (N.B. disponibile unicamente su www.astra.admin.ch - area tecnico-amministrativa - documentazione tecnica SN - FU)	2.00
20 001-20006	Strutturazione digitale dei dossier	1.03
22 001-201xx	Basi di progettazione K	
22 001-20101	Verifica della sicurezza strutturale di manufatti esistenti (versione tedesca)	3.02
22 001-20102	Verifica di conformità con le norme	1.05


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Introduzione	22 001-00000
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indice	V5.05 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

Numero del documento	Titolo	Versione
22 001-20103	Formular - Erdbebenüberprüfung – Anweisungen (<i>Versione tedesca</i>)	1.01
22 001-20104	Formular – Erdbebenüberprüfung (<i>Versione tedesca</i>)	1.01
22 001-20111	Convenzione di utilizzazione (<i>versione tedesca</i>)	2.00
22 001-20112	Documento tipo: Convenzione di utilizzazione (<i>versione tedesca</i>)	2.00
22 001-20121	Base del progetto (<i>versione tedesca</i>)	1.03
22 001-20122	Documento tipo: Base del progetto (<i>versione tedesca</i>)	2.01
22 001-20131	Indicazioni sul calcestruzzo per l'esecuzione e per la DOE - Introduzione	1.04
22 001-20132	Indicazioni della direzione lavori sul calcestruzzo a prestazione garantita	1.04
22 001-20133	Indicazioni della direzione lavori sul calcestruzzo a composizione	1.04
22 001-20134	Indicazioni del produttore sul tipo di calcestruzzo impiegato	1.04
22 001-20141	Piano di controllo	1.02
22 001-20142	Documento tipo Piano di controllo	1.02
22 001-20151	Misure geodetiche Nuovi manufatti	1.02
22 001-20152	Misure geodetiche Risanamento	1.03
22 001-202xx	Fase di progetto EK	
22 001-20201	Contenuto del dossier EK	1.06
22 001-20210	Prestazioni specifiche di progettazione EK Manufatti	1.03
22 001-203xx	Fase di progetto MK	
22 001-20301	Contenuto del dossier MK	1.08
22 001-20310	Prestazioni specifiche di progettazione MK Manufatti	1.04
22 001-204xx	Fase di progetto MP	
22 001-20401	Contenuto del dossier MP	1.11
22 001-20410	Prestazioni specifiche di progettazione MP Manufatti	1.03
22 001-205xx	Fase di progetto GP	
22 001-20501	Contenuto del dossier GP	1.04
22 001-20510	Prestazioni specifiche di progettazione GP Manufatti	1.02
22 001-206xx	Fase di progetto AP	
22 001-20601	Contenuto del dossier AP	1.05
22 001-20610	Prestazioni specifiche di progettazione AP Manufatti	1.04
22 001-207xx	Fase di progetto DP	
22 001-20701	Contenuto del dossier DP	1.08
22 001-20710	Prestazioni specifiche di progettazione DP Manufatti	1.02
22 001-5xxxx	Documentazione	
20 001-50001	Intestazione	1.10
20 001-50002	Documenti dell'opera eseguita da consegnare PaW	1.02
22 001-50001	Fachteil Kunstbauten (<i>versione tedesca</i>)	1.11
22 001-50010	Datenerhebungsformular KUBA (<i>versione tedesca</i>)	1.11

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	<h2 style="text-align: center;">Introduzione generale</h2>	V3.02 01.01.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 11

Indice

1	Aspetti generali.....	2
1.1	Premessa	2
1.2	Obiettivi.....	2
1.3	Gerarchia	3
1.4	Destinatari	3
1.5	Carattere vincolante dei manuali tecnici.....	4
2	Attuazione.....	5
2.1	Organizzazione.....	5
2.2	Interrelazioni tra i differenti manuali tecnici	5
2.3	Approvazione e revisione	5
2.4	Stato e applicazione	5
2.5	Struttura.....	6
3	Modulo Elementi costruttivi	7
3.1	Considerazioni generali	7
3.2	Elementi costruttivi: Tracciato e ambiente.....	7
3.3	Elementi costruttivi: Manufatti	7
3.4	Elementi costruttivi: Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza	7
3.5	Elementi costruttivi: Gallerie e geotecnica	8
4	Modulo Progettazione.....	9
4.1	Progettazione: osservazioni generali	9
4.2	Progettazione Tracciato e ambiente.....	10
4.3	Progettazione Manufatti	10
4.4	Progettazione Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza	10
4.5	Progettazione Gallerie e geotecnica	10
5	Modulo Documentazione.....	11

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Introduzione generale	V3.02 01.01.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 11

1 Aspetti generali

1.1 Premessa

La Nuova impostazione della perequazione finanziaria e della ripartizione dei compiti tra Confederazione e Cantoni (NPC) ha comportato la riorganizzazione interna dell'USTRA. Per effetto di tale riorganizzazione l'applicazione degli standard tecnici per le strade nazionali è stata affidata alla divisione Infrastruttura stradale (I), in particolare ai settori Sostegno tecnico (FU) e Completamento della rete (NV). Contemporaneamente, l'emanazione di suddetti standard è stata attribuita alla divisione Reti stradali, al cui interno il settore Standard, e sicurezza infrastrutture (SSI) è responsabile della gestione generale di tutte le norme tecniche in vigore.

I manuali tecnici devono proporre un numero limitato di soluzioni e principi standard per la realizzazione di opere, nei limiti delle istruzioni, direttive e norme in vigore. È importante che le soluzioni proposte dimostrino di conciliare la massima sicurezza con il migliore rapporto costi-prestazioni degli impianti durante il loro intero ciclo di vita, richiedano la minor superficie stradale possibile per l'esercizio e la manutenzione e permettano l'uniformazione delle varie fasi del progetto, dalla progettazione attraverso l'appalto fino all'esercizio e alla manutenzione.

I cosiddetti manuali tecnici devono proporre soluzioni tecniche che rispettino queste condizioni.


Alla redazione dei manuali tecnici ad opera della divisione Infrastruttura stradale ha contribuito il settore SSI, così da garantire anche il rispetto delle esigenze della divisione Reti stradali.

La comunicazione tra i diversi soggetti deve essere improntata alla semplicità e alla funzionalità. I manuali tecnici devono essere pubblicati sul sito Internet dell'USTRA in tedesco, francese e italiano.

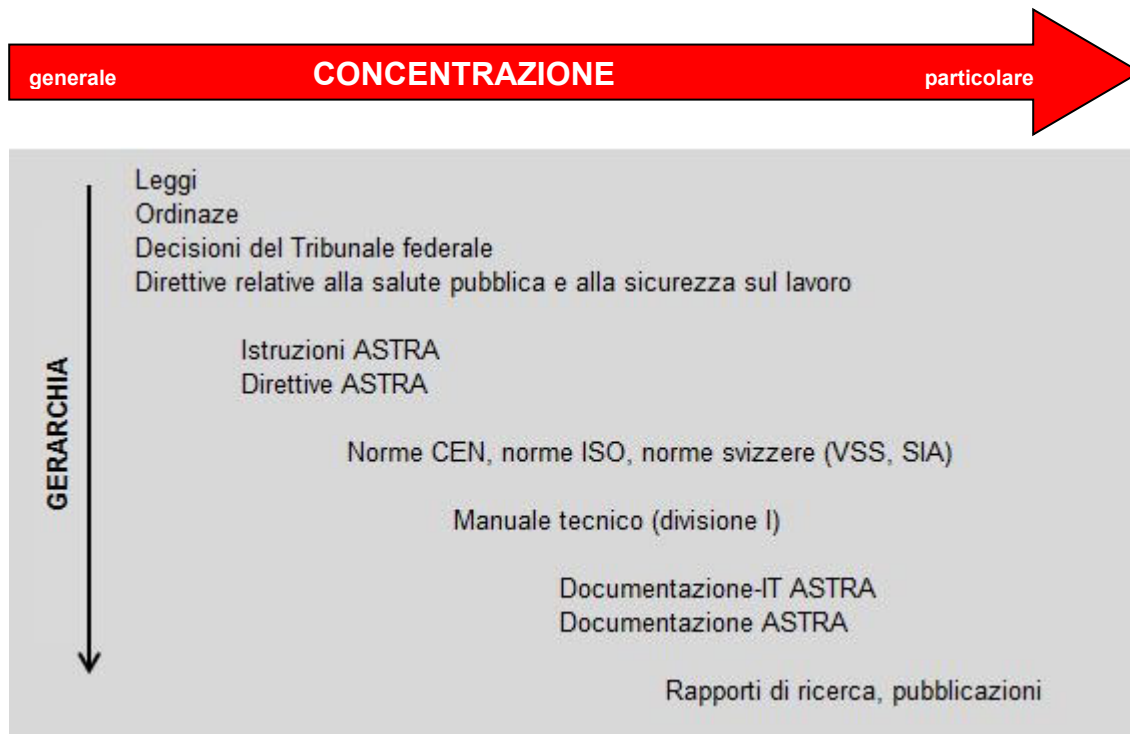
1.2 Obiettivi

I manuali tecnici:

- definiscono standard tecnici unitari che rispondano alle esigenze delle strade nazionali
- costituiscono un aiuto pratico attraverso soluzioni tecniche concrete e sperimentate (schizzi, tabelle, ecc.)
- sono al passo con gli sviluppi della tecnica pur senza essere manuali di studio né «libri di ricette»: devono essere considerati come linee guida, all'interno delle quali l'ingegnere responsabile del progetto dispone infatti di spazio di manovra e flessibilità sufficienti
- fissano i criteri per la scelta dei materiali da impiegare
- guidano l'utente nella consultazione e applicazione dei diversi strumenti normativi in vigore (direttive, istruzioni, norme, altri manuali tecnici, documentazione varia, ecc.)
- rimandano agli strumenti normativi senza ripeterne il contenuto
- ove necessario, colmano lacune e chiariscono contraddizioni presenti in direttive, istruzioni, norme, ecc.
- non contengono informazioni che possano ostacolare o danneggiare il mercato e la concorrenza (non sono ammesse raccomandazioni per determinate marche di prodotti)
- non ostacolano inutilmente la ricerca e lo sviluppo nell'ambito della tecnica
- vengono rivisti periodicamente e aggiornati agli sviluppi più recenti della tecnica
- non assolvono l'ingegnere responsabile del progetto dalle sue responsabilità legali e contrattuali
- non esimono i progettisti dal loro compito di ricercare una soluzione razionale e adeguata alla situazione

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Introduzione generale	V3.02 01.01.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 11


1.3 Gerarchia



1.4 Destinatari

I manuali tecnici si rivolgono a:

- divisione Infrastruttura stradale dell'USTRA (sede centrale e filiali dell'Ufficio)
- divisione Reti stradali dell'USTRA
- Cantoni (nell'ambito del completamento della rete stradale)
- Unità territoriali
- soggetti terzi incaricati dall'USTRA (pianificatori, studi di ingegneri, imprese)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Introduzione generale	V3.02 01.01.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 11


1.5 Carattere vincolante dei manuali tecnici

Le disposizioni contenute nei manuali tecnici sono frutto dell'esperienza maturata nell'ambito delle strade nazionali. I manuali sono da considerarsi come fonte di riflessione e linee guida nello studio delle soluzioni tecniche più idonee.

Per l'esame di conformità eseguito nell'ambito di un progetto di conservazione vanno consultati in particolare i moduli Elementi costruttivi dei diversi manuali tecnici.

Può verificarsi, a seconda del problema, che singole schede tecniche si contraddicano o che la loro applicazione sia ragionevole solo in certi casi. In simili situazioni è necessario rivolgersi agli specialisti della sede centrale dell'USTRA.

Nei casi in cui l'applicazione delle schede tecniche non produca alcuna soluzione economicamente sostenibile, il progettista è tenuto a elaborare una variante realizzabile dal punto di vista tecnico e del rapporto costi/benefici. Tale soluzione deve essere discussa con gli specialisti del Sostegno tecnico e da quest'ultimo approvata.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Introduzione generale	V3.02 01.01.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 11

2 Attuazione

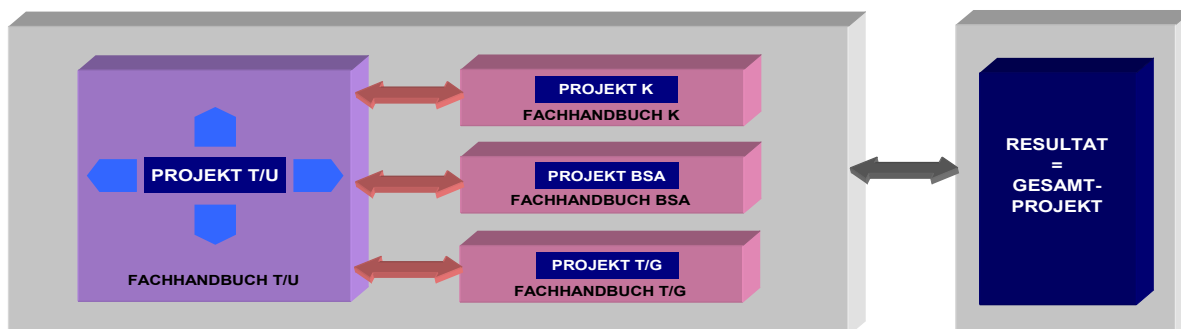
2.1 Organizzazione

La redazione dei manuali tecnici è affidata ai rispettivi gruppi specializzati o a più gruppi specializzati:

- gruppo specializzato Tracciato e ambiente (T/U)
- gruppo specializzato Manufatti (K)
- gruppo specializzato Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (BSA)
- gruppo specializzato Gallerie e geotecnica (T/G)

2.2 Interrelazioni tra i differenti manuali tecnici

I manuali tecnici non sono tra loro indipendenti. La rappresentazione grafica proposta qui di seguito illustra a titolo esemplificativo le relazioni che devono intercorrere tra il manuale tecnico Tracciato e ambiente e gli altri manuali tecnici per avere la necessaria visione di insieme al momento della pianificazione di qualsiasi progetto riguardante le strade nazionali. Ciò significa che qualsiasi aspetto inerente al settore Tracciato e ambiente deve essere considerato anche nell'ottica degli altri settori specialistici e quindi dei rispettivi manuali tecnici.



2.3 Approvazione e revisione

Le versioni definitive vengono approvate dal capo della divisione Infrastruttura stradale (I).


Le revisioni e le integrazioni ai moduli o alle schede tecniche già approvati vengono effettuate in linea dimassima ogni sei mesi. In casi urgenti o eccezionali è possibile procedere a soluzioni tecniche seguendo la procedura interna dell'USTRA.

Tutte le approvazioni, revisioni e integrazioni ai manuali tecnici devono essere comunicate sul sito Internet dell'USTRA.

2.4 Stato e applicazione

La versione aggiornata dei manuali tecnici è pubblicata sul sito Internet dell'USTRA (www.astra.admin.ch / Area tecnico-amministrativa / Documenti strade nazionali/Programmo di agglomerato / Documentazione tecnica strade nazionali / Sostegno tecnico / Manuali tecnici).


Negli indici dei singoli manuali sono segnalate anche le schede tecniche ancora in elaborazione o in programma.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Introduzione generale	V3.02 01.01.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 11

2.5 Struttura

I manuali tecnici sono strutturati in tre moduli differenti, uno per ciascun aspetto o fase del progetto. La numerazione segue la struttura dei documenti tecnici dell'USTRA illustrata qui di seguito:

FHB T/U	FHB K	FHB BSA	FHB T/G
21	22	23	24
Modulo INTRODUZIONE	Modulo INTRODUZIONE	Modulo INTRODUZIONE	Modulo INTRODUZIONE
Indice	Indice	Indice	Indice
Introduzione	Introduzione	Introduzione	Introduzione
20 001-00001	20 001-00001	20 001-00001	20 001-00001
Elenco delle abbreviazioni	Elenco delle abbreviazioni	Elenco delle abbreviazioni	Elenco delle abbreviazioni
20 001-00004	20 001-00004	20 001-00004	20 001-00004
Progetto Revisione	Progetto Revisione	Progetto Revisione	Progetto Revisione
20 001-00006	20 001-00006	20 001-00006	20 001-00006
Verbale di revisione	Verbale di revisione	Verbale di revisione	Verbale di revisione
21 001-00001	22 001-00001	23 001-00001	24 001-00001
Modulo ELEMENTI COSTRUTTIVI	Modulo ELEMENTI COSTRUTTIVI	Modulo ELEMENTI COSTRUTTIVI	Modulo ELEMENTI COSTRUTTIVI
21 001-1xxxx	22 001-1xxxx	23 001-1xxxx	24 001-1xxxx
Modulo PROGETTAZIONE	Modulo PROGETTAZIONE	Modulo PROGETTAZIONE	Modulo PROGETTAZIONE
Parte generale	Parte generale	Parte generale	Parte generale
20 001-00002	20 001-00002	20 001-00002	20 001-00002
Prestazioni generali	Prestazioni generali	Prestazioni generali	Prestazioni generali
20 001-00003	20 001-00003	20 001-00003	20 001-00003
Synthesedossier	Synthesedossier	Synthesedossier	Synthesedossier
20 001-00008	20 001-00008	20 001-00008	20 001-00008
Elenco di basi specifiche di progetto	Elenco di basi specifiche di progetto	Elenco di basi specifiche di progetto	Elenco di basi specifiche di progetto
20 001-00009	20 001-00009	20 001-00009	20 001-00009
Basi generali	Basi generali	Basi generali	Basi generali
20 001-2000x	20 001-2000x	20 001-2000x	20 001-2000x
Modelli di documenti T/U	Modelli di documenti K	Modelli di documenti BSA	Modelli di documenti T/G
21 001-200xx	22 001-200xx	23 001-200xx	24 001-200xx
Basi T/U	Basi K	Basi BSA	Basi T/G
21 001-201xx	22 001-201xx	23 001-201xx	24 001-201xx
Contenuti dei dossier	Contenuti dei dossier	Contenuti dei dossier	Contenuti dei dossier
21 001-20xxx	22 001-20xxx	23 001-20xxx	24 001-20xxx
Modulo DOCUMENTAZIONE	Modulo DOCUMENTAZIONE	Modulo DOCUMENTAZIONE	Modulo DOCUMENTAZIONE
Intestazione	Intestazione	Intestazione	Intestazione
20 001-50xxx	20 001-50xxx	20 001-50xxx	20 001-50xxx
Parte T/U	Parte K	Parte BSA	Parte T/G
21 001-5xxxx	22 001-5xxxx	23 001-5xxxx	24 001-5xxxx

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Introduzione generale	V3.02 01.01.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 7 di 11

3 Modulo Elementi costruttivi

3.1 Considerazioni generali

Il modulo Elementi costruttivi fornisce i dettagli per la costruzione e rappresenta dunque la base degli standard dell'USTRA. I dettagli di costruzione rispondono alle esigenze specifiche dell'USTRA e completano direttive, istruzioni, norme e simili già disponibili. Sono il risultato di riflessioni interne all'Ufficio e delle molteplici esperienze fatte nel corso degli ultimi anni nel campo della costruzione, sistemazione, manutenzione ed esercizio delle strade nazionali.

3.2 Elementi costruttivi: Tracciato e ambiente

Il modulo Elementi costruttivi si rifà principalmente alle norme VSS, che contengono informazioni dettagliate per ogni settore del genio civile. Le schede tecniche si basano sulle norme VSS e rimandano ad esse.

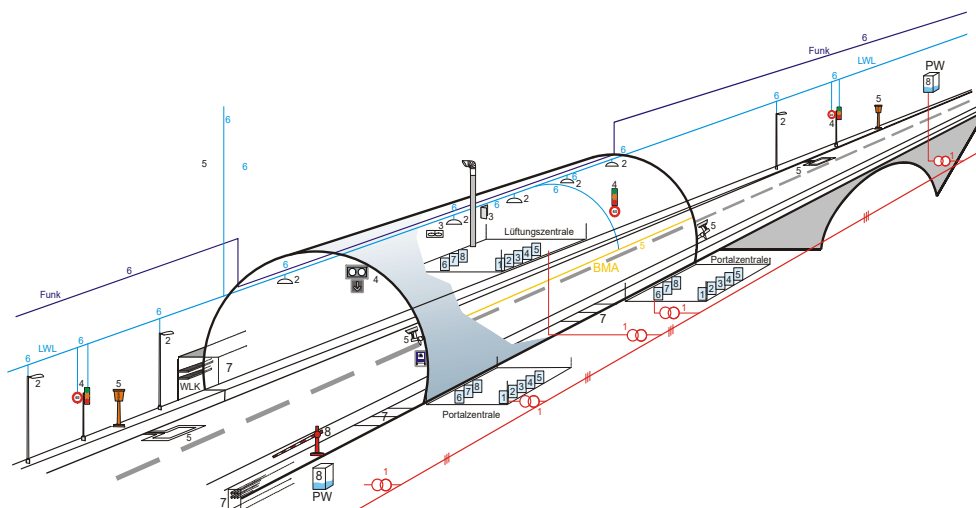
3.3 Elementi costruttivi: Manufatti


Nessuna osservazione

3.4 Elementi costruttivi: Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza

Le specifiche tecniche già contenute in una direttiva non vengono riprese nelle schede tecniche.

I capitoli Energia (1), Illuminazione (2), Ventilazione (3), Segnaletica (4), Impianti di sorveglianza (5), Comunicazione e sistema di gestione (6), Impianti di cablaggio (7) e Impianti annessi (8) corrispondono agli elementi degli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (BSA) descritti nella direttiva USTRA 13013 «Sistema svizzero d'identificazione degli impianti» (AKS-CH).



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Introduzione generale	V3.02 01.01.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 8 di 11

3.5 Elementi costruttivi: Gallerie e geotecnica

Il riferimento principale di questo modulo è rappresentato dalle norme SIA 197 e SIA 197/2, conosciute dai professionisti del settore delle gallerie e nel frattempo già sperimentate. La sua struttura è stata ripresa in buona parte dalla norma SIA 197/2.


Per facilitare la consultazione dei diversi strumenti normativi di riferimento, all'inizio di ogni scheda tecnica vengono elencate le norme, direttive e schede tecniche in relazione diretta con essa. L'elenco vuole servire da semplice riferimento e ausilio e non ha alcuna pretesa di completezza. Si è scelto di non citare titoli della letteratura specialistica e di riportare eventuali indicazioni al riguardo in allegato alle schede tecniche.

Ogni scheda tecnica presenta la medesima struttura, suddivisa nei seguenti tre capitoli:

1. **Basi:** elenca le norme, le direttive e le schede tecniche particolarmente rilevanti per la scheda tecnica in questione;
2. **Considerazioni generali:** descrive le problematiche per permettere una più facile comprensione dei requisiti fissati nel capitolo successivo;
3. **Requisiti:** parte centrale della scheda tecnica, contiene prescrizioni concrete illustrate talvolta per mezzo di schizzi.

Una scheda tecnica può contenere quasi esclusivamente riferimenti a norme riconosciute se queste ultime forniscono già informazioni chiare e complete sull'oggetto della scheda tecnica.

Il manuale tecnico Gallerie e geotecnica non contiene misure sussidiarie in materia di scavo delle gallerie.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Introduzione generale	V3.02 01.01.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 9 di 11

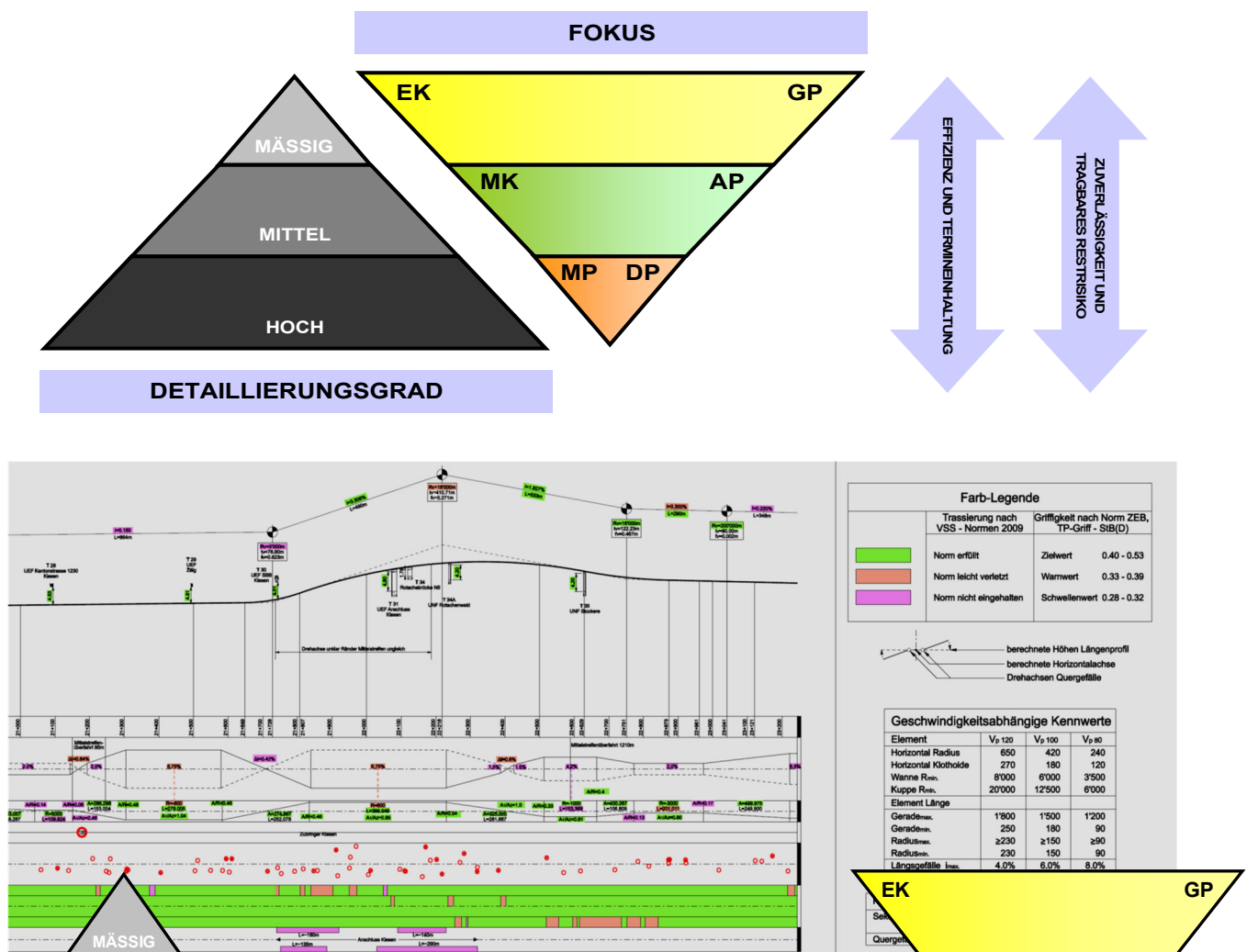
4 Modulo Progettazione


4.1 Progettazione: osservazioni generali

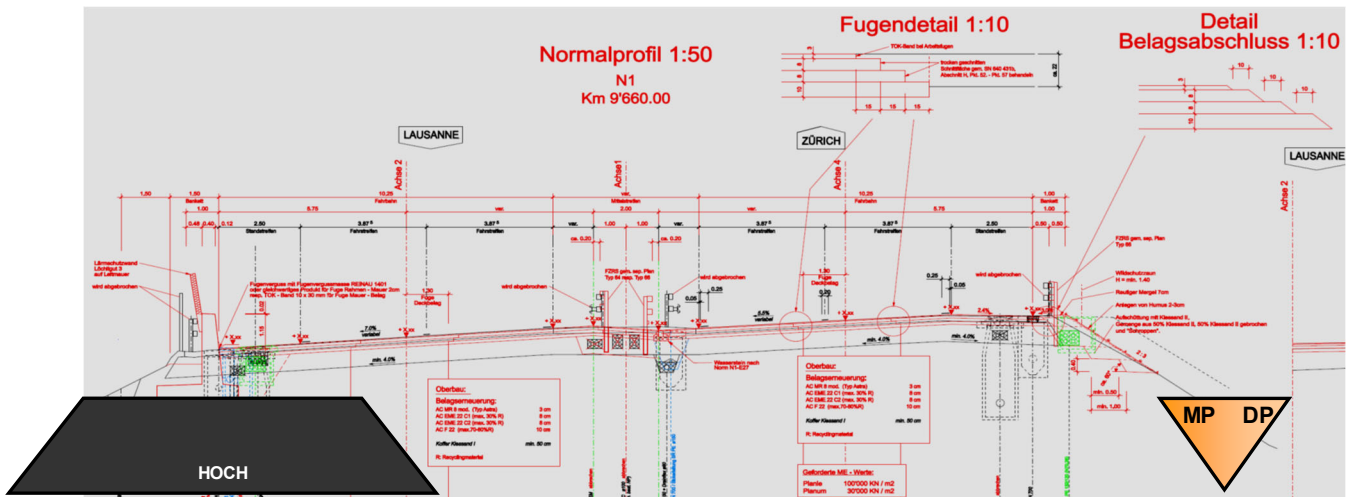
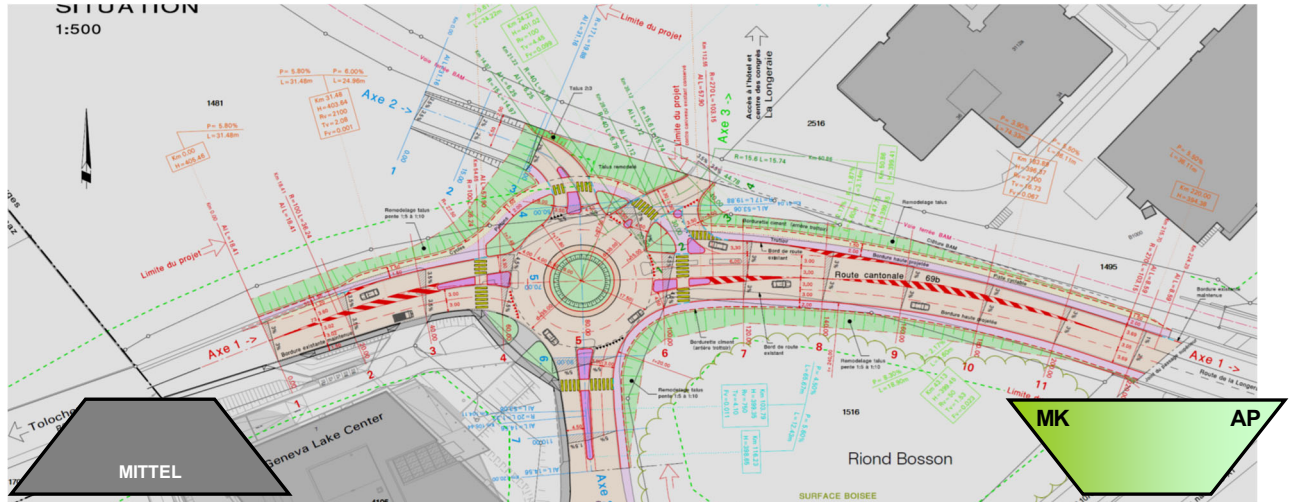
Il modulo Progettazione descrive le principali prestazioni di ciascuna delle sei fasi di progettazione definite dall'USTRA (EK, MK, MP, GP, AP e DP), lo sviluppo di progetti precedentemente effettuato ovvero lo studio di progetto non sono parte integrante dei manuali tecnici. Le prestazioni di progettazione fissate nella norma SIA 103 vengono pertanto «tradotte» nelle fasi di progettazione dell'USTRA.

Questo modulo è stato sviluppato attraverso un metodo basato sull'efficienza. Per ciascuna fase di progettazione vengono definiti i contenuti del dossier e fornite spiegazioni dettagliate sulle diverse prestazioni di progettazione. I contenuti del dossier e le spiegazioni tengono conto del crescente grado di specificazione delle varie fasi di progettazione e possono essere modificati in base alla complessità e alle dimensioni dei progetti.

Qui di seguito viene illustrato il rapporto tra focus e grado di specificazione delle fasi di progettazione nel caso del modulo Progettazione del manuale tecnico Tracciato e ambiente:



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	<h1>Introduzione generale</h1>	V3.02 01.01.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 10 di 11



4.2 Progettazione Tracciato e ambiente

Nessuna osservazione

4.3 Progettazione Manufatti


Nessuna osservazione

4.4 Progettazione Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza

Nessuna osservazione


4.5 Progettazione Gallerie e geotecnica

Nessuna osservazione

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Introduzione generale	V3.02 01.01.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 11 di 11

5 Modulo Documentazione

Nessuna osservazione / in corso

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	<h2 style="text-align: center;">Abbreviazioni</h2>	V1.01 01.01.2017
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 19

1 Obiettivo e scopo

Nei quattro manuali tecnici vengono utilizzate delle abbreviazioni. Quando si ricorre a sigle sussiste sempre il rischio di eccedere nell'uso. Le abbreviazioni, inoltre, possono avere più significati e dare adito a dubbi.

Le abbreviazioni utilizzate nei manuali tecnici devono essere uniformi, cioè essere valide per tutti e quattro i settori specialistici e, nei limiti del possibile, per tutte le lingue. Il loro significato deve essere univoco.

Si richiede l'utilizzo rigoroso del seguente elenco di abbreviazioni. Per le espressioni corrispondenti non è consentito l'uso di abbreviazioni diverse da quelle riportate. L'elenco si basa sulle abbreviazioni ufficiali delle leggi federali e cantonali, delle associazioni e degli uffici, nonché sulle sigle già in uso presso l'USTRA.

Per le fasi di progetto, le designazioni di dipartimenti, i servizi, i gruppi specializzati e i manuali tecnici dell'USTRA vengono utilizzate in tutte le lingue solo le abbreviazioni o sigle tedesche.

2 Ambito dell'elenco

L'elenco delle abbreviazioni copre le seguenti aree / categorie:

- A (*Ämter, Abteilungen*) = uffici, dipartimenti (Confederazione, Cantone, ecc.)
- F (*Funktionen*) = funzioni
- G (*Gesetze und Verordnungen*) = leggi e ordinanze
- I (*Inventare, Register*) = inventari, registri
- N (*Normen, Richtlinien und Vorschriften*) = norme, direttive e prescrizioni (emanate da USTRA, organismi di normalizzazione, ecc.)
- O (*Anlagen, Objekte*) = impianti, oggetti
- P (*Projektphasen*) = fasi del progetto
- T (*Technische Abkürzungen*) = abbreviazioni tecniche (tecnologia, materiali, fisica, chimica, ecc.)
- V (*Verbände*) = associazioni

Il presente elenco non include le abbreviazioni degli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza, oggetto dell'Allegato III Cataloghi tecnici "prodotto" della Direttiva 13013 Struttura e codificazione degli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (AKS-CH).


3 Struttura

Le abbreviazioni sono elencate in ordine alfabetico, come avviene in un dizionario (colonna di sinistra).


La seconda colonna fornisce informazioni sull'area o la categoria dell'abbreviazione.

Le colonne successive forniscono indicazioni sul significato in tedesco, francese e italiano e sulle abbreviazioni corrispondenti. È pertanto possibile che alcune abbreviazioni siano riportate tre volte nell'elenco.

Il significato principale dell'abbreviazione è evidenziato in corsivo e grassetto.


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Abbreviazioni	V1.01 01.01.2017
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 19

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
AAR	<i>T</i>	Alkali-Aggregat-Reaktion	AAR	Réaction alcalis-granulats	RAG	Reazione alcali-aggregati	RAA
AC I	<i>F</i>	Abteilungschef der Abteilung Infrastruktur	AC I	Chef de la division infrastructure routière	AC I	Capo divisione infrastruttura stradale	AC I
AEAI	<i>V</i>	Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen	VKF	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie	AEAI	Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio	AICAA
AICAA	<i>V</i>	Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen	VKF	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie	AEAI	Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio	AICAA
AKS-CH	<i>N</i>	Anlagenkennzeichnungssystem Schweiz	AKS-CH	Système suisse d'identification d'installations	AKS-CH	Sistema svizzero d'identificazione degli impianti	AKS-CH
AltIV	<i>G</i>	Altlastenverordnung	AltIV	Ordonnance sur les sites contaminés	OSites	Ordinanza sui siti contaminati	OSiti
AP	<i>P</i>	Ausführungsprojekt	AP	Projet définitif	AP	Progetto di esecutivo	AP
ARE	<i>A</i>	Bundesamt für Raumentwicklung	ARE	Office fédéral du développement territorial	ARE	Ufficio federale dello sviluppo territoriale	ARE
ASC	<i>T</i>	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	USV	Alimentation sans coupure	ASC	Gruppo statico di continuità (Uninterruptible Power Supply)	UPS
ASE	<i>V</i>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV); (heute: electrosuisse)	SEV	Association suisse des électriciens (aujourd'hui: electrosuisse)	ASE	Associazione Svizzera degli Elettrotecnici (oggi: electrosuisse)	ASE
ASTRA	<i>A</i>	Bundesamt für Strassen	ASTRA	Office fédéral des routes	OFROU	Ufficio federale delle strade	USTRA
AW	<i>T</i>	Alarmwert	AW	Valeur d'alarme	VA	Valore d'allarme	VA
BAFU	<i>A</i>	Bundesamt für Umwelt	BAFU	Office fédéral de l'environnement	OFEV	Ufficio federale dell'ambiente	UFAM
BAMO	<i>F</i>	Bauherrenunterstützung	BHU	Bureau d'appui au maître d'ouvrage	BAMO	Supporto al committente	BHU
BAU	<i>O</i>	Pannestreifen	PS	Bande d'arrêt d'urgence	BAU	Corsia di emergenza	CE
BauAV	<i>G</i>	Bauarbeitenverordnung	BauAV	Ordonnance sur les travaux de construction	OTConst	Ordinanza sui lavori di costruzione	OLCostr
BAV	<i>A</i>	Bundesamt für Verkehr	BAV	Office fédéral des transports	OFT	Ufficio federale dei trasporti	UFT
BBK	<i>T</i>	Bedien- und Benutzungskonzept	BBK	Concept de gestion et d'utilisation	BBK	Piano di gestione ed utilizzo	BBK
BD	<i>T</i>	Datenbank	DB	Bases de données	BD	Banca dati	BD

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 19


Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
BFS	A	Bundesamt für Statistik	BFS	Office fédéral de la statistique	OFS	Ufficio federale di statistica	UST
BGF	G	Bundesgesetz über die Fischerei	BGF	Loi fédérale sur la pêche	LFSP	Legge federale sulla pesca	LFSP
BGW	T	Belastungsgrenzwert	BGW	Valeur limite d'exposition au bruit	VLE	Valore limite d'esposizione al rumore	VLE
BHU	F	Bauherrenunterstützung	BHU	Bureau d'appui au maître d'ouvrage	BAMO	Supporto al committente	BHU
BLN	I	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung	BLN	Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale	IFP	Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale	IFP
BMA	O	Brandmeldeanlage	BMA	Détection d'incendie	DIN	Impianto di rilevamento incendio	INC
BP	T	Projektbasis	PB	Base du projet	BP	Base di progetto	BP
BSA	N	Betriebs- und Sicherheitsausrüstung	BSA	Equipements d'exploitation et de sécurité	BSA	Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza	BSA
BWK	T	Bauwerksklasse	BWK	Classe d'ouvrage	CO	Classe di opera	CO
CAN	N	Normpositionen-Katalog	NPK	Catalogue des articles normalisés	CAN	Catalogo delle posizioni normalizzate	CPN
CE	O	Pannestreifen	PS	Bande d'arrêt d'urgence	BAU	Corsia di emergenza	CE
CEM	T	Elektromagnetische Verträglichkeit	EMV	Compatibilité électromagnétique	CEM	Compatibilità elettromagnetica	CEM
CFF	A	Schweizerische Bundesbahnen	SBB	Chemins de fer fédéraux suisses	CFF	Ferrovie federali svizzere	FFS
CP	F	Projektleiter	PL	Chef de projet	CP	Responsabile di progetto	PL
CPN	N	Normpositionen-Katalog	NPK	Catalogue des articles normalisés	CAN	Catalogo delle posizioni normalizzate	CPN
CPX	T	Close-Proximity-Method (Quellnahe Belagsmessung - Lärm)	CPX	Close-Proximity-Method	CPX	Close-Proximity-Method	CPX
CRC	T	Korrosionswiderstandsklasse	KWK	Classe de résistance à la corrosion	CRC	Classe dei resistenza alla corrosione	CRC
DAP	P	Plangenehmigungsverfügung	PGV	Décision d'approbation des plans	DAP	Decisione di approvazione piani	DAP
DATEC	A	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation	UVEK	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication	DETEC	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni	DATEC
DB	T	Datenbank	DB	Base de données	BD	Banca dati	BD

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 19


Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
DETEC	A	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation	UVEK	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication	DETEC	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni	DATEC
DFGP	A	Eidgenössisches Justiz und Polizeidepartement	EJPD	Département fédéral de justice et police	DFJP	Dipartimento federale di giustizia e polizia	DFGP
DFI	A	Eidgenössisches Departement des Innern	EDI	Département fédéral de l'intérieur	DFI	Dipartimento federale dell'interno	DFI
DFJP	A	Eidgenössisches Justiz und Polizeidepartement	EJPD	Département fédéral de justice et police	DFJP	Dipartimento federale di giustizia e polizia	DFGP
DIN	O	Brandmeldeanlage	BMA	Détection d'incendie	DIN	Impianto di rilevamento incendio	INC
DP	P	Detailprojekt	DP	Projet de détail	DP	Progetto di dettaglio	DP
DS	T	Empfindlichkeitsstufe	ES	Degré de sensibilité au bruit	DS	Grado di sensibilità	GS
DTV	T	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	DTV	Trafic journalier moyen	TJM	Traffico giornaliero medio	TGM
DWV	T	Durchschnittlicher Werktagsverkehr	DWV	Trafic journalier moyen des jours ouvrables	TJMO	Traffico feriale medio	TFM
EBG	G	Eisenbahngesetz	EBG	Loi fédérale sur les chemins de fer	LCdF	Legge federale sulle ferrovie	Lferr
EBV	G	Eisenbahnverordnung	EBV	Ordonnance sur les chemins de fer	OCF	Ordinanza sulle ferrovie	Oferr
EDI	A	Eidgenössisches Departement des Innern	EDI	Département fédéral de l'intérieur	DFI	Dipartimento federale dell'interno	DFI
EIA	P	Umweltverträglichkeitsprüfung	UVP	Etude d'impact sur l'environnement	EIE	Esame dell'impatto sull'ambiente	EIA
EIE	P	Umweltverträglichkeitsprüfung	UVP	Etude d'impact sur l'environnement	EIE	Esame dell'impatto sull'ambiente	EIA
EJPD	A	Eidgenössisches Justiz und Polizeidepartement	EJPD	Département fédéral de justice et police	DFJP	Dipartimento federale di giustizia e polizia	DFGP
EK	P	Globales Erhaltungskonzept	EK	Concept global de maintenance	EK	Piano globale di conservazione	EK
EleG	G	Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen	EleG	Loi fédérale concernant les installations électriques à faible et fort courant	LIE	Legge sugli impianti elettrici	LIE
EM	P	Einzelmassnahmen	EM	Mesures individuelles	MI	Misura di carattere individuale	EM
EMA	O	Elektromechanische Anlage	EMA	Installation électromécanique	---	Impianti elettromeccanici	---

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 19


Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
EMS-CH	N	Management System für Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen der Schweizer Nationalstrassen (EMS-CH).	EMS-CH	Système de gestion des équipements d'exploitations et de sécurité des routes nationales suisse (EMS-CH)	EMS-CH	Sistema di gestione per gli equipaggiamenti di esercizio e sicurezza delle strade nazionali svizzere (EMS-CH)	EMS-CH
EMV	T	Elektromagnetische Verträglichkeit	EMV	Compatibilité électromagnétique	CEM	Compatibilità elettromagnetica	CEM
EP	F	Erhaltungsplanung	EP	Gestion du patrimoine	EP	Pianificazione conservazione	EP
EP	P	Erhaltungsprojekt	EP	Projet de maintenance	EP	Progetto di conservazione	EP
ES	T	Empfindlichkeitsstufe	ES	Degré de sensibilité au bruit	DS	Grado di sensibilità	GS
ESTI	A	Eidgenössisches Starkstrominspektorat	ESTI	Inspection fédérale des installations à courant fort	ESTI	Ispettorato federale degli impianti a corrente forte	ESTI
FAB	T	Schallschutzfenster	SSF	Fenêtres antibruit	FAB	Finestra fonoisolante	FFI
FaS	F	Fachspezialist	FaS	Spécialiste technique	FaS	Specialista	FaS
FAT	T	File Allocation Table	FAT	File Allocation Table	FAT	File Allocation Table	FAT
FBÜ	O	Fahrbahnübergang	FBÜ	Joints de chaussée	---	Passaggio di carreggiata	---
FFS	A	Schweizerische Bundesbahnen	SBB	Chemins de fer fédéraux suisses	CFF	Ferrovie federali svizzere	FFS
FHB	N	Fachhandbuch	FHB	Manuel technique	FHB	Manuale tecnico	FHB
FLAG	P	Führen mit Leistungsauftrag und Globalbudget	FLAG	Gestion par mandat de prestations et enveloppe budgétaire	GMEB	Gestione mediante mandato di prestazioni e preventivo globale	GEMAP
FlaMa	P	Flankierende Massnahmen	FlaMa	Mesures d'accompagnement	FlaMa	Misure di accompagnamento	FlaMa
FLK	T	Flüssigkunststoff	FLK	Etanchéité synthétique liquide	FLK	Resine liquide	---
FU	F	Fachunterstützung	FU	Soutien technique	FU	Sostegno tecnico	FU
FZRS	O	Fahrzeurückhaltesysteme	FZRS	Dispositifs de retenue des véhicules	FZRS	Sistemi di ritenuta stradale	FZRS
GAT	O	Werkleitungskanal	WELK	Galerie technique	GAT	Canale tecnico	WELK
GE	A	Gebietseinheit	GE	Unité territoriale	UT	Unità territoriale	UT
GEC	N	Notfallmanagement Baustelle	NMB	Gestion des urgences sur les chantiers	GUC	Gestione emergenze cantiere	GEC
GEL	T	Lichttraumprofil	LRP	Gabarit d'espace libre	GEL	Sagoma limite	---

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 19


Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
GEMAP	P	Führen mit Leistungsauftrag und Globalbudget	FLAG	Gestion par mandat de prestations et enveloppe budgétaire	GMEB	Gestione mediante mandato di prestazioni e preventivo globale	GEMAP
GENPRO	P	Projektgenerierung	PROGEN	Génération de projet	GENPRO	Sviluppo del progetto	PROGEN
GEP	P	Genereller Entwässerungs-Plan	GEP	Plan général d'évacuation des eaux	PGEE	Piano generale di smaltimento delle acque	PGS
GHK	T	Gefahrenhinweiskarte	GHK	Carte indicatives des dangers	---	Carte indicative dei pericoli	---
GIS	T	Geoinformationssystem	GIS	Système d'information géographique / du territoire	SIG / SIT	Sistema informativo territoriale	GIS / SIT
GMEB	P	Führen mit Leistungsauftrag und Globalbudget	FLAG	Gestion par mandat de prestations et enveloppe budgétaire	GMEB	Gestione mediante mandato di prestazioni e preventivo globale	GEMAP
GP	P	Generelles Projekt	GP	Projet général	GP	Progetto generale	GP
GS	T	Empfindlichkeitsstufe	ES	Degré de sensibilité au bruit	DS	Grado di sensibilità	GS
GSchG	G	Gewässerschutzgesetz	GSchG	Loi fédérale sur la protection des eaux	LEaux	Legge federale sulla protezione della acque	LPac
GSchV	G	Gewässerschutz-Verordnung	GSchV	Ordonnance sur la protection des eaux	OEaux	Ordinanza sulla protezione delle acque	OPac
GUC	N	Notfallmanagement Baustelle	NMB	Gestion des urgences sur les chantiers	GUC	Gestione emergenze cantiere	GEC
GWR	I	Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister	GWR	Registre fédéral des bâtiments et des logements	RegBL	Registro federale degli edifici e delle abitazioni	REA
HAP	T	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	PAK	Hydrocarbure aromatique polycyclique	HAP	Idrocarburi policiclici aromatici	IPA
HDW	T	Hochdruckwasserstrahlen	HDW	Hydrodémolition	---	Idrodemolizione	---
IC	A	Investitionscontrolling	IC	Contrôle des investissements	IC	Controlling investimenti	IC
IFP	I	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung	BLN	Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale	IFP	Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale	IFP
IGW	T	Immissionsgrenzwert	IGW	Valeur limite d'immission	VLI	Valore limite di immissione	VLI
INC	O	Brandmeldeanlage	BMA	Détection d'incendie	DIN	Impianto di rilevamento incendio	INC
IO	T	Inventarobjekt	IO	Objet d'inventaire	OI	Oggetto d'inventario	OI

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 7 di 19


Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
IPA	T	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	PAK	Hydrocarbure aromatique polycyclique	HAP	Idrocarburi policiclici aromatici	IPA
ISO	V	International Organisation for Standardisation	ISO	International Organization for Standardization	ISO	International Organization for Standardization	ISO
ISOS	I	Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung	ISOS	Inventaire fédéral des sites construits d'importance nationale à protéger en Suisse	ISOS	Inventario federale degli insediamenti svizzeri da proteggere d'importanza nazionale	ISOS
IVA	G	Mehrwertsteuer	MWST	Taxe sur la valeur ajoutée	TVA	Imposta sul valore aggiunto	IVA
IVS	I	Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz	IVS	Inventaire fédéral des voies de communication historiques de la Suisse	IVS	Inventario federale delle vie di comunicazione storiche della Svizzera	IVS
JSG	G	Jagdgesetz	JSG	Loi sur la chasse	LChP	Legge sulla caccia	LCP
K	N	Kunstabauten	K	Ouvrages d'art	K	Manufatti	K
KBU	P	Kleiner baulicher Unterhalt	KBU	Travaux d'entretien courant	KBU	Misure di piccola manutenzione edile	KBU
KDB	T	Kunststoff-Dichtungsbahnen	KDB	Lé d'étanchéité en matière synthétique	KDB	Membrane impermeabilizzanti sintetiche	KDB
KLZ	A	Kantonale Leitzentrale (Polizei)	KLZ	Centrale cantonale de gestion du trafic (police)	---	Centrale cantonale di gestione del traffico (polizia)	---
KV	P	Kostenvoranschlag	KV	Devis	KV	Stima costo	KV
KWK	T	Korrosionswiderstandsklasse	KWK	Classe de résistance à la corrosion	CRC	Classe di resistenza alla corrosione	CRC
KZM	T	Kurzzeitmessung	KZM	Mesure de courte durée	KZM	Misurazione di breve durata	KZM
LAT	G	Raumplanungsgesetz	RPG	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire	LAT	Legge sulla pianificazione del territorio	LPT
LBK	I	Lärmbelastungskataster	LBK	Cadastre du bruit routier	LBK	Catasto delle immissioni foniche	LBK
LBP	T	Polymerbitumen-Dichtungsbahn	PBD	Lé d'étanchéité en bitume-polymère	LBP	Membrana impermeabilizzante bitume-polimero	MIBP
LBP	T	Landschaftspflegerischer Begleitplan	LBP	Plan d'aménagement paysager	PAP	Piano paesaggistico	---
LCdF	G	Eisenbahngesetz	EBG	Loi fédérale sur les chemins de fer	LCdF	Legge federale sulle ferrovie	Lferr
LChP	G	Jagdgesetz	JSG	Loi sur la chasse	LChP	Legge sulla caccia	LCP

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 8 di 19


Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
LCP	G	Jagdgesetz	JSG	Loi sur la chasse	LChP	Legge sulla caccia	LCP
LCPR	G	Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege	FWG	Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre	LCPR	Legge federale sui percorsi pedonali ed i sentieri	LPS
LCR	G	Strassenverkehrsgesetz	SVG	Loi fédérale sur la circulation routière	LCR	Legge federale sulla circolazione stradale	LCStr
LCStr	G	Strassenverkehrsgesetz	SVG	Loi fédérale sur la circulation routière	LCR	Legge federale sulla circolazione stradale	LCStr
LEaux	G	Gewässerschutzgesetz	GSchG	Loi fédérale sur la protection des eaux	LEaux	Legge federale sulla protezione della acque	LPac
LeV	G	Verordnung über elektrische Leitungen	LeV	Ordonnance sur les lignes électriques	OLEI	Ordinanza sulle linee elettriche	OLEI
Lferr	G	Eisenbahngesetz	EBG	Loi fédérale sur les chemins de fer	LCdF	Legge federale sulle ferrovie	Lferr
LFo	G	Waldgesetz	WaG	Loi fédérale sur les forêts	LFo	Legge federale sulle foreste	LFo
LFSP	G	Bundesgesetz über die Fischerei	BGF	Loi fédérale sur la pêche	LFSP	Legge federale sulla pesca	LFSP
LIE	G	Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen	EleG	Loi fédérale concernant les installations électriques à faible et fort courant	LIE	Legge sugli impianti elettrici	LIE
LPac	G	Gewässerschutzgesetz	GSchG	Loi fédérale sur la protection des eaux	LEaux	Legge federale sulla protezione della acque	LPac
LPAmb	G	Umweltschutzgesetz	USG	Loi fédérale sur la protection de l'environnement	LPE	Legge sulla protezione dell'ambiente	LPAmb
LPE	G	Umweltschutzgesetz	USG	Loi fédérale sur la protection de l'environnement	LPE	Legge sulla protezione dell'ambiente	LPAmb
LPN	G	Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz	NHG	Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage	LPN	Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio	LPN
LPS	G	Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege	FWG	Loi fédérale sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre	LCPR	Legge federale sui percorsi pedonali ed i sentieri	LPS
LPT	G	Raumplanungsgesetz	RPG	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire	LAT	Legge sulla pianificazione del territorio	LPT


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 9 di 19

Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
LRN	G	Bundesgesetz über die Nationalstrassen	NSG	Loi fédérale sur les routes nationales	LRN	Legge federale sulle strade nazionali	LSN
LRP	T	Lichtraumprofil	LRP	Gabarit d'espace libre	GEL	Sagoma limite	---
LRV	G	Luftreinhalteverordnung	LRV	Ordonnance sur la protection de l'air	OPAir	Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico	OIAI
LSN	G	Bundesgesetz über die Nationalstrassen	NSG	Loi fédérale sur les routes nationales	LRN	Legge federale sulle strade nazionali	LSN
LSP	P	Lärmschutzprojekt	LSP	Projet de protection contre le bruit	LSP	Progetto di protezione contro il rumore	LSP
LSV	G	Lärmschutz-Verordnung	LSV	Ordonnance sur la protection contre le bruit	OPB	Ordinanza contro l'inquinamento fonico	OIF
LSW	T	Lärmschutzwand	LSW	Parois antibruit	PAB	Barriera antirumore	---
LVS	I	Liegenschafts- und Vertragsmanagement-System	LVS	Gestion des biens-fonds et des contrats	LVS	Sistema di gestione degli immobili e dei contratti	LVS
LZM	T	Langzeitmessung	LZM	Mesure de longue durée	LZM	Misurazione a lungo termine	LZM
MA	T	Gussasphalt	MA	Asphalte coulé	MA	Asfalto colato	MA
METAS	A	Eidgenössisches Institut für Metrologie	METAS	Institut fédéral de métrologie	METAS	Istituto federale di metrologia	METAS
MI	P	Einzelmassnahmen	EM	Mesures individuelles	MI	Misura di carattere individuale	EM
MIBP	T	Polymerbitumen-Dichtungsbahn	PBD	Lé d'étanchéité en bitume-polymère	LBP	Membrana impermeabilizzante bitume-polimero	MIBP
MISTRA	I	Management-Informationssystem Strasse und Strassenverkehr	MISTRA	Système d'information pour la gestion des routes et du trafic	MISTRA	Sistema d'informazione per la gestione delle strade e del traffico	MISTRA
MK	P	Massnahmenkonzept	MK	Concept d'intervention	MK	Piano di intervento	MK
MMF	T	Multimodefaser	MMF	Fibre multi mode	MMF	Fibra multimodale	MMF
MP	P	Massnahmenprojekt	MP	Projet d'intervention	MP	Progetto di intervento	MP
MSÜ	O	Mittelstreifenüberfahrt	MSÜ	Passage du terre-plein central / Passage de déviation	PDév	Cambio di carreggiata / deviazione temporanea	MSÜ
MWST	G	Mehrwertsteuer	MWST	Taxe sur la valeur ajoutée	TVA	Imposta sul valore aggiunto	IVA
NFA	G	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung	NFA	Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches	RPT	Nuova impostazione delle perequazione finanziaria e dei compiti	NPC
NHG	G	Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz	NHG	Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage	LPN	Legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio	LPN


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Abbreviazioni	V1.01 01.01.2017
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 10 di 19

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
NHV	G	Verordnung über den Natur- und Heimatschutz	NHV	Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage	OPN	Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio	OPN
NIBT	N	Niederspannungs-Installations-Norm	NIN	Norme sur les installations à basse tension	NIBT	Norma sugli impianti a bassa tensione	NIBT
NIN	N	Niederspannungs-Installations-Norm	NIN	norme sur les installations à basse tension	NIBT	Norma sugli impianti a bassa tensione	NIBT
NIV	G	Niederspannungs-Installationsverordnung	NIV	Ordonnance sur les installations électriques à basse tension	OIBT	Ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione	OIBT
NMB	N	Notfallmanagement Baustelle	NMB	Gestion des urgences sur les chantiers	GUC	Gestione emergenze cantiere	GEC
NPC	G	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung	NFA	Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches	RPT	Nuova impostazione delle perequazione finanziaria e dei compiti	NPC
NPK	N	Normpositionen-Katalog	NPK	Catalogue des articles normalisés	CAN	Catalogo delle posizioni normalizzate	CPN
NS	T	Nationalstrasse	NS	Route nationale	RN	Strada nazionale	SN
NSG	G	Bundesgesetz über die Nationalstrassen	NSG	Loi fédérale sur les routes nationales	LRN	Legge federale sulle strade nazionali	LSN
NSV	G	Nationalstrassenverordnung	NSV	Ordonnance sur les routes nationales	ORN	Ordinanza sulle strade nazionali	OSN
NTZ	T	Notruf-Telefon-Zentrale	NTZ	Centrale téléphonique d'urgence	---	Centrale chiamate d'emergenza	---
NV	P	Nutzungsvereinbarung	NV	Convention d'utilisation	NV	Convenzione d'utilizzazione	NV
OACE	G	Wasserbauverordnung	WBV	Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau	OACE	Ordinanza sulle sistemazione dei corsi d'acqua	OSCA
OAT	G	Raumplanungsverordnung	RPV	Ordonnance sur l'aménagement du territoire	OAT	Ordinanza sulla pianificazione del territorio	OPT
OCEM	G	Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit	VEMV	Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique	OCEM	Ordinanza sulla compatibilità elettromagnetica	OCEM
OCF	G	Eisenbahnverordnung	EBV	Ordonnance sur les chemins de fer	OCF	Ordinanza sulle ferrovie	Oferr
OEaux	G	Gewässerschutzverordnung	GSchV	Ordonnance sur la protection des eaux	OEaux	Ordinanza sulla protezione delle acque	OPAc
OEIA	G	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung	UVPV	Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement	OEIE	Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente	OEIA

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 11 di 19

Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
OEIE	G	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung	UVPV	Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement	OEIE	Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente	OEIA
OERB	O	Örückhaltebecken	OERB	Séparateur d'huiles	---	Bacino di disoleazione	---
Oferr	G	Eisenbahnverordnung	EBV	Ordonnance sur les chemins de fer	OCF	Ordinanza sulle ferrovie	Oferr
OFEV	A	Bundesamt für Umwelt	BAFU	Office fédéral de l'environnement	OFEV	Ufficio federale dell'ambiente	UFAM
Ofo	G	Waldverordnung	WaV	Ordonnance sur les forêts	Ofo	Ordinanza sulle foreste	Ofo
OFROU	A	Bundesamt für Strassen	ASTRA	Office fédéral des routes	OFROU	Ufficio federale delle strade	USTRA
OFS	A	Bundesamt für Statistik	BFS	Office fédéral de la statistique	OFS	Ufficio federale di statistica	UST
OFT	A	Bundesamt für Verkehr	BAV	Office fédéral des transports	OFT	Ufficio federale dei trasporti	UFT
OI	T	Inventarobjekt	IO	Objet d'inventaire	OI	Oggetto d'inventario	OI
OIAI	G	Luftreinhalteverordnung	LRV	Ordonnance sur la protection de l'air	OPAir	Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico	OIAI
OIBT	G	Niederspannungs-Installationsverordnung	NIV	Ordonnance sur les installations électriques à basse tension	OIBT	Ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione	OIBT
OIF	G	Lärmschutz-Verordnung	LSV	Ordonnance sur la protection contre le bruit	OPB	Ordinanza contro l'inquinamento fonico	OIF
OL-Costr	G	Bauarbeitenverordnung	BauAV	Ordonnance sur les travaux de construction	OTConst	Ordinanza sui lavori di costruzione	OLCostr
OLEI	G	Verordnung über elektrische Leitungen	LeV	Ordonnance sur les lignes électriques	OLEI	Ordinanza sulle linee elettriche	OLEI
OPAc	G	Gewässerschutzverordnung	GSchV	Ordonnance sur la protection des eaux	OEaux	Ordinanza sulla protezione delle acqua	OPAc
OPAir	G	Luftreinhalteverordnung	LRV	Ordonnance sur la protection de l'air	OPAir	Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico	OIAI
OPAM	G	Störfallverordnung	StFV	Ordonnance sur les accidents majeurs	OPAM	Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti	OPIR
OPB	G	Lärmschutz-Verordnung	LSV	Ordonnance sur la protection contre le bruit	OPB	Ordinanza contro l'inquinamento fonico	OIF
OPIR	G	Störfallverordnung	StFV	Ordonnance sur les accidents majeurs	OPAM	Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti	OPIR

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 12 di 19


Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
OPN	G	Verordnung über den Natur- und Heimatschutz	NHV	Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage	OPN	Ordinanza sulla protezione della natura e del paesaggio	OPN
OpSi	T	Operative Sicherheit	OpSi	Sécurité opérationnelle	SécOp	Sicurezza operativa	OpSi
OPT	G	Raumplanungsverordnung	RPV	Ordonnance sur l'aménagement du territoire	OAT	Ordinanza sulla pianificazione del territorio	OPT
ORN	G	Nationalstrassenverordnung	NSV	Ordonnance sur les routes nationales	ORN	Ordinanza sulle strade nazionali	OSN
OS	T	Oberflächenschutzsystem	OS	Système de protection de surface	OS	Sistemi di protezione delle superfici	OS
OS MF	T	multifunktionales Oberflächenschutz	OS MF	Protection de surface multifonctionnelle	OS MF	Sistemi di protezione multifunzionale	OS MF
OSCA	G	Wasserbauverordnung	WBV	Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau	OACE	Ordinanza sulle sistemazione dei corsi d'acqua	OSCA
OSites	G	Altlastenverordnung	AltV	Ordonnance sur les sites contaminés	OSites	Ordinanza sui siti contaminati	OSiti
OSiti	G	Altlastenverordnung	AltV	Ordonnance sur les sites contaminés	OSites	Ordinanza sui siti contaminati	OSiti
OSLa	G	Schall- und Laserverordnung	SLV	Ordonnance son et laser	OSLa	Ordinanza sugli stimoli sonori e i raggi laser	OSLa
OSN	G	Nationalstrassenverordnung	NSV	Ordonnance sur les routes nationales	ORN	Ordinanza sulle strade nazionali	OSN
OSol	G	Verordnung über Belastungen des Bodens	VBBo	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols	OSol	Ordinanza contro il deterioramento del suolo	Osuolo
OSR	G	Signalisationsverordnung	SSV	Ordonnance sur la signalisation routière	OSR	Ordinanza sulla segnaletica stradale	OSStr
OSStr	G	Signalisationsverordnung	SSV	Ordonnance sur la signalisation routière	OSR	Ordinanza sulla segnaletica stradale	OSStr
Osuolo	G	Verordnung über Belastungen des Bodens	VBBo	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols	OSol	Ordinanza contro il deterioramento del suolo	Osuolo
OT-Const	G	Bauarbeitenverordnung	BauAV	Ordonnance sur les travaux de construction	OTConst	Ordinanza sui lavori di costruzione	OLCostr




Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
PAB	T	Lärmschutzwand	LSW	Parois antibruit	PAB	Barriera antirumore	---
PAK	T	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	PAK	Hydrocarbure aromatique polycyclique	HAP	Idrocarburi policiclici aromatici	IPA
PAP	P	Plangenehmigungsverfahren	PGV	Procédure d'approbation des plans	PAP	Procedura d'approvazione dei piani di costruzione	PAPC
PAP	P	Landschaftspflegerischer Begleitplan	LBP	Plan d'aménagement paysager	PAP	Piano paesaggistico	---
PAPC	P	Plangenehmigungsverfahren	---	Procédure d'approbation des plans	PAP	Procedura d'approvazione dei piani di costruzione	PAPC
PB	P	Projektbasis	PB	Base du projet	BP	Base di progetto	BP
PBD	T	Polymerbitumen-Dichtungsbahn	PBD	Lé d'étanchéité en bitume-polymère	LBP	Membrana impermeabilizzante bitume-polimero	MIBP
PDév	O	Mittelstreifenüberfahrt	MSÜ	Passage du terre-plein central / Passage de déviation	PDév	Cambio di carreggiata / Deviazione temporanea	---
PGEE	P	Genereller Entwässerungs-Plan	GEP	Plan général d'évacuation des eaux	PGEE	Piano generale di smaltimento delle acque	PGS
PGS	P	Genereller Entwässerungs-Plan	GEP	Plan général d'évacuation des eaux	PGEE	Piano generale di smaltimento delle acque	PGS
PGV	P	Plangenehmigung-sverfügung	PGV	Décision d'approbation des plans	DAP	Decisione di approvazione piani	DAP
PL	F	Projektleiter	PL	Chef de projet	CP	Responsabile di progetto	PL
PM	F	Projektmanagement	PM	Gestion de projet	PM	Gestione del progetto	PM
PMD	T	Polarisation Mode Dispersion	PMD	Polarisation Mode Dispersion	PMD	Polarisation Mode Dispersion	PMD
PQM	P	Projektbezogenes Qualitätsmanagement	PQM	Gestion de la qualité du projet	PQM	Gestione della qualità del progetto	PQM
PROGEN	P	Projektgenerierung	PROGEN	Génération de projet	GENPRO	Sviluppo del progetto	PROGEN
PS	P	Projektstudie	PS	Etude préliminaire	PS	Studio preliminare	PS
PS	O	Pannestreifen	PS	Bande d'arrêt d'urgence	BAU	Corsia di emergenza	CE
PV	F	Projektverfasser	PV	Auteur du projet	PV	Progettista	PV
PW	T	Planungswert	PW	Valeur de planification	VP	Valore di pianificazione	PW
RAA	T	Alkali-Aggregat-Reaktion	AAR	Réaction alcalis-granulats	RAG	Reazione alcali-aggregati	RAA
RAG	T	Alkali-Aggregat-Reaktion	AAR	Réaction alcalis-granulats	RAG	Reazione alcali-aggregati	RAA

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 14 di 19


Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
RBBS	/	Räumliches Basisbezugssystem Nationalstrassen	RBBS	Système de repérage spatial de base	SRB	Sistema di riferimento di base territoriale	RBBS
RDL	A	Rechtsdienst Landerwerb	RDL	Service juridique et acquisition de terrain	RDL	Servizio giuridico e acquisti di terreno	RDL
REA	/	Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister	GWR	Registre fédéral des bâtiments et des logements	RegBL	Registro federale degli edifici e delle abitazioni	REA
RegBL	/	Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister	GWR	Registre fédéral des bâtiments et des logements	RegBL	Registro federale degli edifici e delle abitazioni	REA
RFC	G	Unterschriften- und Kompetenzregelung	UKR	Réglementation des signatures et des compétences	RSC	Regolamentazione del diritto di firma e della ripartizione delle competenze	RFC
RIA	P	Umweltverträglichkeitsbericht	UVB	Rapport d'impact sur l'environnement	RIE	Rapporto sull'impatto ambientale	RIA
RIE	P	Umweltverträglichkeitsbericht	UVB	Rapport d'impact sur l'environnement	RIE	Rapporto sull'impatto ambientale	RIA
RiLi	N	Richtlinie	RiLi	Directive	RiLi	Direttiva	RiLi
RN	T	Nationalstrasse	NS	Route nationale	RN	Strada nazionale	SN
RPG	G	Raumplanungsgesetz	RPG	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire	LAT	Legge sulla pianificazione del territorio	LPT
RPH		Realisierungspflichtenheft	RPH	Cahier des charges de la phase de réalisation	---	Capitolato di realizzazione	RPH
RPT	G	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung	NFA	Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches	RPT	Nuova impostazione delle perequazione finanziaria e dei compiti	NPC
RPV	G	Raumplanungs-Verordnung	RPV	Ordonnance sur l'aménagement du territoire	OAT	Ordinanza sulla pianificazione del territorio	OPT
RSC	G	Unterschriften- und Kompetenzregelung	UKR	Réglementation des signatures et des compétences	RSC	Regolamentazione del diritto di firma e della ripartizione delle competenze	RFC
SABA	T	Strassenabwasserbehandlungsanlage	SABA	Système d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée	SETEC	Impianti di trattamento delle acque di reflue stradali	SABA
SBB	A	Schweizerische Bundesbahnen	SBB	Chemins de fer fédéraux suisses	CFF	Ferrovie federali svizzere	FFS
SécOp	T	Operative Sicherheit	OpSi	Sécurité opérationnelle	SécOp	Sicurezza operativa	OpSi

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 15 di 19


Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
SER	F	Umweltbaubegleitung	UBB	Suivi environnemental de la phase de réalisation	SER	Accompagnamento ambientale durante i lavori di costruzione	UBB
SETEC	T	Strassenabwasserbehandlungsanlage	SABA	Système d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée	SETEC	Impianti di trattamento delle acque di reflue stradali	SABA
SEV	V	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV); heute: electro-suisse	SEV	Association suisse des électriciens (aujourd'hui: electrosuisse)	ASE	Associazione Svizzera degli Elettrotecnici (oggi: electrosuisse)	ASE
SGA	V	Schweizerische Gesellschaft für Akustik	SGA	Société suisse d'Acoustique	SSA	Società Svizzera di Acustica	SSA
SGE	T	Übergeordnetes Leitsystem	UeLS	Système de gestion supérieur	SGG	Sistema di gestione sovraordinato	SGE
SGG	T	Übergeordnetes Leitsystem	UeLS	Système de gestion supérieur	SGG	Sistema di gestione sovraordinato	SGE
SGK	V	Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz	SGK	Société Suisse de Protection contre la Corrosion	SGK	Società svizzera per la protezione contro la corrosione	SGK
SIA	V	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein	SIA	Société suisse des ingénieurs et architectes	SIA	Società svizzera degli ingegneri e degli architetti	SIA
SIG	I	Geoinformationssystem	GIS	Système d'information géographique	SIG	Sistema informativo territoriale	GIS
SISTO	O	Sicherheitsstollen	SISTO	Galerie de sécurité	SISTO	Cunicolo di sicurezza	SISTO
SIT	I	Geoinformationssystem	GIS	Système d'information du territoire	SIT	Sistema informativo territoriale	SIT
SLV	G	Schall- und Laserverordnung	SLV	Ordonnance son et laser	OSLa	Ordinanza sugli stimoli sonori e i raggi laser	OSLa
SMF	T	Singlemodefaser	SMF	fibres monomode	SMF	Fibra monomodale	SMF
SN	N	Schweizer Norm	SN	Norme suisse	SN	Norma svizzera	SN
SN	O	Nationalstrasse	NS	Route nationale	RN	Strada nazionale	SN
SN EN	N	auf europäischer Ebene erarbeitete Norm, die in das Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde	SN EN	Norme élaborée au niveau européen, qui a été intégrée dans la collection suisse de normes	SN EN	Norma elaborata a livello europeo, integrata nel catalogo svizzero delle norme	SN EN

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 16 di 19


Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
SN EN ISO	N	auf Grundlage einer internationalen Norm übernommene europäische Norm, die ins Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde	SN EN ISO	Norme européenne élaborée sur la base d'une norme internationale qui a été intégrée dans la collection suisse de normes	SN EN ISO	Norma europea elaborata sulla base di una norma internazionale, integrata nel catalogo svizzero delle norme	SN EN ISO
SN ISO	N	auf internationaler Ebene erarbeitete Norm, die ins Schweizer Normenwerk aufgenommen wurde	SN ISO	Norme élaborée au niveau international, qui a été intégrée dans la collection suisse de normes	SN ISO	Norma elaborata a livello internazionale, integrata nel catalogo svizzero delle norme	SN ISO
SNV	V	Schweizerische Normen-Vereinigung	SNV	Association Suisse de Normalisation	SNV	Associazione Svizzera di Normazione	SNV
SoMa	P	Sofortmassnahme	SoMa	Mesure d'urgence	SoMa	Misura urgenti	SoMa
SRB	I	Räumliches Basisbezugssystem Nationalstrassen	RBBS	Système de repérage spatial de base	SRB	Sistema di riferimento di base territoriale	RBBS
SSA	A	Schweizerische Gesellschaft für Akustik	SGA	Société suisse d'Acoustique	SSA	Società Svizzera di Acustica	SSA
SSF	T	Schallschutzfenster	SSF	Fenêtres antibruit	FAB	Finestre fono isolanti	---
SSI	A	Standards und Sicherheit der Infrastruktur	SSI	Standards et sécurité de l'infrastructure	SSI	Standard e sicurezza infrastrutture	SSI
SSIGA	V	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs	SVGW	Société Suisse de l'industrie du Gaz et des Eaux	SSIGE	Società Svizzera dell'industria del Gas e delle Acque	SSIGA
SSIGE	V	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs	SVGW	Société Suisse de l'industrie du Gaz et des Eaux	SSIGE	Società Svizzera dell'industria del Gas e delle Acque	SSIGA
SSV	G	Signalisationsverordnung	SSV	Ordonnance sur la signalisation routière	OSR	Ordinanza sulla segnaletica stradale	OSStr
StfV	G	Störfallverordnung	StfV	Ordonnance sur les accidents majeurs	OPAM	Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti	OPIR
SVG	G	Strassenverkehrsgesetz	SVG	Loi fédérale sur la circulation routière	LCR	Legge federale sulla circolazione stradale	LCStr
SVGW	V	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs	SVGW	Société Suisse de l'industrie du Gaz et des Eaux	SSIGE	Società Svizzera dell'industria del Gas e delle Acque	SSIGA
T/G	N	Tunnel und Geotechnik	T/G	Tunnels/Géotechnique	T/G	Gallerie e geotecnica	T/G
T/U	N	Trasse und Umwelt	T/U	Tracé/Environnement	T/U	Tracciato e ambiente	T/U
TBM	T	Tunnelbohrmaschine	TBM	Tunnelier	TBM	Fresa meccanica	TBM

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 17 di 19


Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
TDB	<i>T</i>	Ton-Dichtungsbahnen	<i>TDB</i>	Lé d'étanchéité à base d'argile	<i>TDB</i>	Membrane impermeabilizzanti bentoniche	<i>TDB</i>
TFM	<i>T</i>	Durchschnittlicher Werktagsverkehr	<i>DWV</i>	Trafic journalier moyen des jours ouvrables	<i>TJMO</i>	Traffico feriale medio	<i>TFM</i>
TGM	<i>T</i>	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	<i>DTV</i>	Trafic journalier moyen	<i>TJM</i>	Traffico giornaliero medio	<i>TGM</i>
TJM	<i>T</i>	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	<i>DTV</i>	Trafic journalier moyen	<i>TJM</i>	Traffico giornaliero medio	<i>TGM</i>
TJMO	<i>T</i>	Durchschnittlicher Werktagsverkehr	<i>DWV</i>	Trafic journalier moyen des jours ouvrables	<i>TJMO</i>	Traffico feriale medio	<i>TFM</i>
TMB	<i>N</i>	Technisches Merkblatt	<i>TMB</i>	Fiche technique	<i>TMB</i>	Scheda tecnica	<i>TMB</i>
TVA	<i>G</i>	Mehrwertsteuer	<i>MWST</i>	Taxe sur la valeur ajoutée	<i>TVA</i>	Imposta sul valore aggiunto	<i>IVA</i>
TVM	<i>T</i>	Tunnelvortriebsmaschine	<i>TVM</i>	Tunnelier	---	Fresa meccanica	<i>TBM</i>
ÜB	<i>P</i>	Überprüfungsbericht	<i>ÜB</i>	Rapport de vérification	<i>ÜB</i>	Rapporto di verifica	<i>ÜB</i>
UBB	<i>F</i>	Umweltbaubegleitung	<i>UBB</i>	Suivi environnemental de la phase de réalisation	<i>SER</i>	Accompagnamento ambientale durante i lavori di costruzione	<i>UBB</i>
UFAM	<i>A</i>	Bundesamt für Umwelt	<i>BAFU</i>	Office fédéral de l'environnement	<i>OFEV</i>	Ufficio federale dell'ambiente	<i>UFAM</i>
UFT	<i>A</i>	Bundesamt für Verkehr	<i>BAV</i>	Office fédéral des transports	<i>OFT</i>	Ufficio federale dei trasporti	<i>UFT</i>
UH-Peri	<i>P</i>	Unterhaltssperimeter	<i>UH-Peri</i>	Périmètre d'entretien	<i>UH-Peri</i>	Perimetro di manutenzione	<i>UH-Peri</i>
UKR	<i>P</i>	Unterschriften- und Kompetenzregelung	<i>UKR</i>	Réglementation des signatures et des compétences	<i>RSC</i>	Regolamentazione del diritto di firma e della ripartizione delle competenze	<i>RFC</i>
ÜLS / UeLS	<i>T</i>	Übergeordnetes Leitsystem	<i>UeLS</i>	Système de gestion supérieur	<i>SGG</i>	Sistema di gestione sovraordinato	<i>SGE</i>
ÜMa / UeMa	<i>P</i>	Überbrückungsmassnahme	<i>ÜMa / UeMa</i>	Mesures temporaires / mesures transitoires	<i>ÜMa / UeMa</i>	Misura transitoria	<i>ÜMa / UeMa</i>
UPIaNS	<i>P</i>	Unterhaltsplanung Nationalstrassen	<i>UPIaNS</i>	Planification de l'entretien des routes nationales	<i>UPIaNS</i>	Pianificazione della conservazione delle strade nazionale	<i>UPIaNS</i>
UPS	<i>T</i>	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	<i>USV</i>	Alimentation électrique sans coupure	<i>ASC</i>	Gruppo statico di continuità	<i>UPS</i>
USG	<i>G</i>	Umweltschutzgesetz	<i>USG</i>	Loi fédérale sur la protection de l'environnement	<i>LPE</i>	Legge sulla protezione dell'ambiente	<i>LPAmb</i>

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 18 di 19

Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
UST	A	Bundesamt für Statistik	BFS	Office fédéral de la statistique	OFS	Ufficio federale di statistica	UST
USTRA	A	Bundesamt für Strassen	ASTRA	Office fédéral des routes	OFROU	Ufficio federale delle strade	USTRA
USV	T	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	USV	Alimentation électrique sans coupure	ASC	Gruppo statico di continuità	UPS
UT	F	Gebietseinheit	GE	Unité territoriale	UT	Unità territoriale	UT
UVB	P	Umweltverträglichkeitsbericht	UVB	Rapport d'impact sur l'environnement	RIE	Rapporto sull'impatto ambientale	RIA
UVEK	A	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation	UVEK	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication	DETEC	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni	DATEC
UVP	P	Umweltverträglichkeitsprüfung	UVP	Etude d'impact sur l'environnement	EIE	Esame dell'impatto sull'ambiente	EIA
UVPV	G	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung	UVPV	Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement	OEIE	Ordinanza concernente l'esame dell'impatto sull'ambiente	OEIA
VA	T	Alarmwert	AW	Valeur d'alarme	VA	Valore d'allarme	VA
VBA / VBS	T	Verkehrsbeeinflussungsanlage	VBA	Installation d'influence sur le trafic	VBS	Impianto di gestione del traffico	VBA
VBBö	G	Verordnung über Belastungen des Bodens	VBBö	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols	OSol	Ordinanza contro il deterioramento del suolo	Osuolo
VEMV	G	Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit	VEMV	Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique	OCEM	Ordinanza sulla compatibilità elettromagnetica	OCEM
VIS	O	Verkehrsinformationssystem	VIS	Système d'information routière	VIS	Sistema d'informazione sul traffico	VIS
VKF	V	Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen	VKF	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie	AEAI	Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio	AICAA
VLE	T	Belastungsgrenzwert	BGW	Valeur limite d'exposition au bruit	VLE	Valore limite d'esposizione al rumore	VLE
VLI	T	Immissionsgrenzwert	IGW	Valeur limite d'immission	VLI	Valore limite di immissione	VLI
VME	T	Ventilator-Motor-Einheit	VME	Unité ventilateur et moteur	---	Unità ventilatore e motore	---
VMZ-CH	A	Verkehrsmanagementzentrale Schweiz	VMZ-CH	Centrale nationale suisse de gestion du trafic	VMZ-CH	Centrale nazionale di gestione del traffico	VMZ-CH

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G		20 001-00004
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA		V1.01 01.01.2017
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 19 di 19

Abbreviazioni

Abbr.	Cat.	Tedesco		Francese		Italiano	
		Bedeutung	Abk.	Sens	abr.	Significato	abbr.
VoMa	P	Vorgezogene Massnahme	VoMa	Mesures anticipées	VoMa	Misura anticipata	VoMa
VP	T	Planungswert	PW	Valeur de planification	VP	Valore di pianificazione	PW
VSA	V	Verband schweizerischer Abwasserfachleute	VSA	Association suisse des professionnels de la protection des eaux	VSA	Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque	VSA
VSS	V	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute	VSS	Association suisse des professionnels de la route et des transports	VSS	Associazione svizzera dei professionisti della strade e dei trasporti	VSS
WaG	G	Waldgesetz	WaG	Loi fédérale sur les forêts	LFo	Legge federale sulle foreste	LFo
WaV	G	Waldverordnung	WaV	Ordonnance sur les forêts	OFo	Ordinanza sulle foreste	OFo
WBV	G	Wasserbauverordnung	WBV	Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau	OACE	Ordinanza sulle sistemazione dei corsi d'acqua	OSCA
WDB	T	Wasserdichte Betonkonstruktion	WDB	Construction en béton étanche	WDB	Costruzioni in calcestruzzo impermeabili	WDB
WELK	O	Werkleitungskanal	WELK	Galerie technique	GAT	Canale tecnico	WELK
ZE	T	Zustandserfassung	ZE	Relevé d'état	ZE	Rilevamento dello stato	ZE
ZEL	T	Zustandserfassung Lärm	ZEL	Relevé d'état bruit	ZEL	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico	ZEL
ZMB	P	Zweckmässigkeitsbeurteilung	ZMB	Évaluation d'opportunité		Valutazione di opportunità	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00006
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Piano di revisione	V2.00 01.01.2015
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1 Obiettivo e scopo

I manuali tecnici del settore Sostegno tecnico costituiscono, insieme a istruzioni, direttive e norme, le basi tecniche fondamentali per i progetti relativi alle strade nazionali. Variazioni nel contesto o eventuali lacune presenti nei manuali possono rendere questi testi rapidamente obsoleti. Di conseguenza, per far sì che le strade nazionali soddisfino le esigenze superiori della tecnica della circolazione e, in particolare, consentano un andamento sicuro ed economico del traffico, come si legge nell'articolo 5 della legge federale sulle strade nazionali, i manuali devono essere sempre aggiornati, ovvero adeguati allo stato attuale della tecnica mediante revisioni regolari. Il piano di revisione è esposto di seguito.

2 Principi

Le revisioni dei manuali tecnici devono:

- poter essere richieste da tutti i soggetti esterni e interni coinvolti, in modo da incentivare decisamente la partecipazione al perfezionamento dei manuali
- essere effettuate nelle tre lingue nazionali, come i manuali stessi
- essere debitamente documentate
- svolgersi seguendo una procedura uniforme per tutti e quattro i manuali
- essere effettuate per ciascun manuale individualmente
- rispettare le priorità
- essere pubblicate entro il 31 luglio compreso nelle versioni aggiornate al 1° luglio compreso, qualora si siano rese necessarie modifiche
- essere comunicate semestralmente tramite newsletter
- svolgersi secondo una procedura in cui compiti, competenze e responsabilità sono chiaramente ripartiti.

3 Aspetti formali

- Il frontespizio del manuale tecnico non riporta più il numero di versione. L'edizione viene definita dall'anno di pubblicazione (es. 2015). Vi sono al massimo due edizioni all'anno: gennaio e luglio. Qualora il manuale tecnico resti invariato, il frontespizio non viene modificato. In tal caso la "Edizione 2015, gennaio" resta il manuale tecnico vigente fino alla successiva revisione.
- Per le nuove schede la numerazione delle versioni inizia da 1.00.
- Quando una scheda subisce modifiche sostanziali cambia la numerazione della versione: es. V1.00 => V2.00 (es. nuove basi, innovazioni tecniche, nuove definizioni, rielaborazione completa della scheda).
- Se vengono apportate solo modifiche formali o di minore entità, non viene creata una nuova versione: es. V1.00 => V1.01 (es. ortografia, rimandi ecc.). La denominazione 2.01 indica la prima piccola rielaborazione della versione 2 della scheda tecnica.
- Le schede tecniche devono riportare in tutte le lingue la stessa data di pubblicazione (es. 01.01.2015) e lo stesso numero di versione (es. 2.01). – Se una scheda tecnica (es. in francese) viene anche solo leggermente modificata in una lingua, le altre due copie della scheda (in questo caso in tedesco e italiano) devono essere sottoposte a una breve verifica con relativa modifica della data di pubblicazione e del numero di versione.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00006
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Piano di revisione	V2.00 01.01.2015
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

- Le necessarie revisioni si svolgono in linea generale ogni sei mesi.
- Le indicazioni riguardanti le schede revisionate figurano esclusivamente nei protocolli di revisione e nella newsletter del manuale tecnico; nelle schede stesse non viene fatto riferimento alle modifiche apportate.
- In casi urgenti, su iniziativa del Sostegno tecnico ovvero del responsabile del settore specialistico, le novità tecniche possono confluire nei progetti in corso anche prima della pubblicazione della relativa scheda.

4 Competenze

FHB T/U	FHB K	FHB BSA	FHB T/G
21	22	23	24
Modulo INTRODUZIONE	Modulo INTRODUZIONE	Modulo INTRODUZIONE	Modulo INTRODUZIONE
Indice	Indice	Indice	Indice
Introduzione	Introduzione	Introduzione	Introduzione
Elenco delle abbreviazioni	Elenco delle abbreviazioni	Elenco delle abbreviazioni	Elenco delle abbreviazioni
Progetto Revisione	Progetto Revisione	Progetto Revisione	Progetto Revisione
Verbale di revisione	Verbale di revisione	Verbale di revisione	Verbale di revisione
Modulo ELEMENTI COSTRUTTIVI	Modulo ELEMENTI COSTRUTTIVI	Modulo ELEMENTI COSTRUTTIVI	Modulo ELEMENTI COSTRUTTIVI
Schede tecniche	Schede tecniche	Schede tecniche	Schede tecniche
Modulo PROGETTAZIONE	Modulo PROGETTAZIONE	Modulo PROGETTAZIONE	Modulo PROGETTAZIONE
Parte generale	Parte generale	Parte generale	Parte generale
Prestazioni generali	Prestazioni generali	Prestazioni generali	Prestazioni generali
Synthesedossier	Synthesedossier	Synthesedossier	Synthesedossier
Elenco di basi specifiche di progetto	Elenco di basi specifiche di progetto	Elenco di basi specifiche di progetto	Elenco di basi specifiche di progetto
Basi generali	Basi generali	Basi generali	Basi generali
Modelli di documenti T/U	Modelli di documenti K	Modelli di documenti BSA	Modelli di documenti T/G
Basi T/U	Basi K	Basi BSA	Basi T/G
Contenuti dei dossier	Contenuti dei dossier	Contenuti dei dossier	Contenuti dei dossier
Schede tecniche	Schede tecniche	Schede tecniche	Schede tecniche
Modulo DOCUMENTAZIONE	Modulo DOCUMENTAZIONE	Modulo DOCUMENTAZIONE	Modulo DOCUMENTAZIONE
Intestazione	Intestazione	Intestazione	Intestazione
Parte T/U	Parte K	Parte BSA	Parte T/G

= Responsabile del settore Sostegno tecnico


= Responsabile del manuale tecnico del gruppo specializzato Tracciato e ambiente (T/U)

= Responsabile del manuale tecnico del gruppo specializzato Manufatti (K)

= Responsabile del manuale tecnico del gruppo specializzato Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (BSA)

= Responsabile del manuale tecnico del gruppo specializzato Gallerie e geotecnica (T/G)

= BL Sostegno tecnico/ BL Esercizio/ EP filiali

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00006
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	<p style="text-align: center;">Piano di revisione</p>	V2.00 01.01.2015
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

5 Procedura di revisione dei manuali tecnici

La procedura di revisione dei manuali tecnici è descritta nel sistema di gestione dell'USTRA.

6 Comunicazione innovazioni

Le innovazioni ovvero le revisioni dei manuali tecnici vengono comunicate attivamente da FU tramite una newsletter, inviata agli abbonati quando vengono pubblicate le revisioni dei singoli manuali tecnici.


7 Feedback

Per consentire una comunicazione tempestiva ed efficace si raccomanda di utilizzare i seguenti indirizzi di posta elettronica:

fachunterstuetzung@astra.admin.ch

soutien_technique@astra.admin.ch

sostegno_tecnico@astra.admin.ch

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch / Manuel technique / manuale tecnico K (Kunstbauten / Ouvrages d'art / Manufatti)		22 001-00001
	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		V3.05 01.01.2026
	Abteilung Strasseninfrastruktur I		Revisionsprotokoll / Procès-verbal de révision / Protocollo di revisione

D	F	I	No.	Dokumentname Nom du document Nome del documento	Revision Révision Revisione	Version Version Versione	Datum Date Data
X	X	X	-	FHB K - Titelblatt / Page titre / Titolo	Aktualisierung Versionsdatum / Mise à jour date de version / Aggiornamento data della versione	-	01.01.2026
Modul Einleitung / Module Introduction / Modulo Introduzione							
X	X	X	22 001-00000	FHB K – Inhaltsverzeichnis / Table des matières / Indice	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V5.05	01.01.2026
Modul Bauteile / Module Eléments de construction / Modulo Elementi costruttivi							
X	X	X	22 001-12310	Treillis de protection pour glissières de sécurité / Schutzgitter bei Leitschranken / Reti di protezione su barriera elastiche	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V2.05	01.01.2026
X	X	X	22 001-12350	Garde-corps types SR und SOR / Geländer Typen SR und SOR / Ringhiere tipi SR e SOR	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V3.01	01.01.2026
X	X		22 001-12690	Drainage du revêtement, remise en état / Belagsentwässerung Instandsetzung	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V2.00	01.01.2026
X	X		22 001-13610	Signalportale und Masten / Portiques et potences de signalisation	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.12	01.01.2026
X	X		22 001-13611	Signalportale und Masten (Anhang) / Portiques et potences de signalisation (annexe)	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.07	01.01.2026
X	X	X	22 001-14110	Béton (matériau) / Beton (Baustoff) / Calcestruzzo (materiale)	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.10	01.01.2026
X	X	X	22 001-14210	Indications constructives et armature minimale / Konstruktive Hinweise und Mindestbewehrung / Indicazioni costruttive e armatura minima	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.06	01.01.2026
X	X	X	22 001-15310	Ponts provisoires / Hilfsbrücken / Ponti provvisori	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.02	01.01.2026
Modul Projektierung / Module Etude de projets / Modulo Progettazione							
X	X	X	20 001-00002	Partie générale / Kopfteil / Progettazione Parte generale	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V3.02	01.01.2026
X	X	X	20 001-20001	Verkehrsprognosen / Prévisions de trafic / Previsioni di traffico	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V3.03	01.01.2026

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch / Manuel technique / manuale tecnico K (Kunstbauten / Ouvrages d'art / Manufatti)		22 001-00001
	Revisionsprotokoll / Procès-verbal de révision / Protocollo di revisione		V3.05 01.01.2026
			Seite 2 von 2
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA Abteilung Strasseninfrastruktur I			

D	F	I	No.	Dokumentname Nom du document Nome del documento	Revision Révision Revisione	Version Version Versione	Datum Date Data
X	X	X	20 001-20004	Zustandserfassung Lärm (ZEL) / Relevé d'état du bruit (ZEL) / Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V2.04	01.01.2026
X	X	X	20 001-20006	Digitale Dossiergestaltung / Elaboration du dossier numérique / Strutturazione digitale dei dossier	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.03	01.01.2026
X	X		22 001-20101	Überprüfung der Tragsicherheit bestehender Bauwerke / Vérification de la sécurité structurale d'ouvrages existants	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V3.02	01.01.2026
X	X		22 001-20103	Formulaire - Vérification sismique : instructions / Formular - Erdbebenüberprüfung - Anweisungen	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.01	01.01.2026
X	X		22 001-20104	Formular - Erdbebenüberprüfung / Formular – Erdbebenüberprüfung	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.01	01.01.2026
X	X		22 001-20122	Dokumentvorlage Projektbasis / Modèle de base du projet / Documento tipo: Base del progetto (<i>versione tedesca</i>)	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V2.01	01.01.2026
X	X	X	22 001-20301	Inhalt Dossier MK / Contenu Dossier MK / Contenuto del dossier MK	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.08	01.01.2026
X	X	X	22 001-20401	Inhalt Dossier MP / Contenu Dossier MP / Contenuto del dossier MP	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.11	01.01.2026
X	X	X	22 001-20701	Inhalt Dossier DP / Contenu Dossier DP / Contenuto del dossier DP	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.08	01.01.2026
Modul Dokumentation / Module Documentation / Modulo Documentazione							
X	X	X	20 001-50002	Liste Abzugebende Dokumente DaW / Liste des documents à remettre pour l'ouvrage réalisé DaW / Documenti dell'opera eseguita da consegnare PaW	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.02	01.07.2025
X	X		22 001-50001	Fachteil Kunstbauten / Partie technique K	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.11	01.01.2026
X	X		22 001-50010	Datenerhebungsformular KUBA / Formulaire de levés des données de KUBA	Aktualisierung / Mise à jour / Aggiornamento	V1.11	01.01.2026

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Spalle	22 001-11110
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Spalle	V2.01 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1. Basi principali

- Direttiva USTRA n. 12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle strade nazionali
(Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS)
- Direttiva USTRA n. 12004 Dettagli costruttivi dei ponti, capitoli 2 e 3
(Richtlinie für konstruktive Einzelheiten von Brücken, Kapitel 2 e 3)

2. Costruzione

Secondo le direttive USTRA, per la concezione strutturale di ponti sono da prediligere sistemi strutturali privi di giunti di transizione e appoggi (ponti integrali rispettivamente semi integrali). Di conseguenza anche per le spalle sono da preferirsi collegamenti monolitici con la soprastruttura.

Le camere d'ispezione delle spalle devono essere concepite in maniera da garantirne l'accessibilità: il profilo di spazio libero (senza condotte) deve essere di almeno 80 cm / 150 cm.

Nel caso in cui la camera d'ispezione abbia una lunghezza inferiore a 8.00 m (misurata in diagonale) il profilo di spazio libero può essere ridotto, rispettando in ogni caso delle dimensioni minime (senza condotte) di 60 cm / 80 cm.

Nel caso di opere esistenti le esigenze per le camere d'ispezione vanno definite in accordo con lo specialista Manufatti dell'USTRA.

3. Accesso

L'accesso alle camere d'ispezione delle spalle deve essere garantito tramite sentieri di manutenzione, scalinate su terrapieni o sul manufatto, a partire da un'altezza da terra di circa 1 m. Se necessario tale accesso può essere garantito tramite l'installazione di scale a pioli o staffe assicurate contro la caduta, munite necessariamente di una pedana da posizionare davanti alle aperture di accesso. Le porte d'accesso alle spalle sono da realizzare di regola con apertura verso l'interno (si veda i piani schematici riportati nelle pagine seguenti).

4. Evacuazione acque

Le condotte di evacuazione dell'acqua (drenaggio) dietro alle spalle sono da prevedere con tubi in PE* di diametro minimo 20 cm. L'angolo di raccordo dei tubi in PE non dev'essere maggiore di 45° (caso ideale: 2 gomiti PE da 22.5°). Ad ogni estremità delle tubazioni deve essere prevista la posa di appositi orifici con coperchio per la pulizia e lo spurgo delle condotte (elementi da inserire nelle pareti o nei muri d'ala e accessibili dall'esterno della spalla). Ad ogni uscita dai muri di spalla o dai muri d'ala va previsto un pozzetto diametro Ø 80 cm provvisto di fondo camera con cunetta (accessibile dall'esterno della spalla).

* (vedi scheda tecnica 22 001-12710 Evacuazione acque meteoriche dai ponti)

5. Piani schematici di riferimento

I piani schematici di riferimento delle porte d'accesso alle spalle, di seguito riportati, sono da adattare alle particolarità del manufatto e/o alle esigenze dell'operatore (unità territoriale).

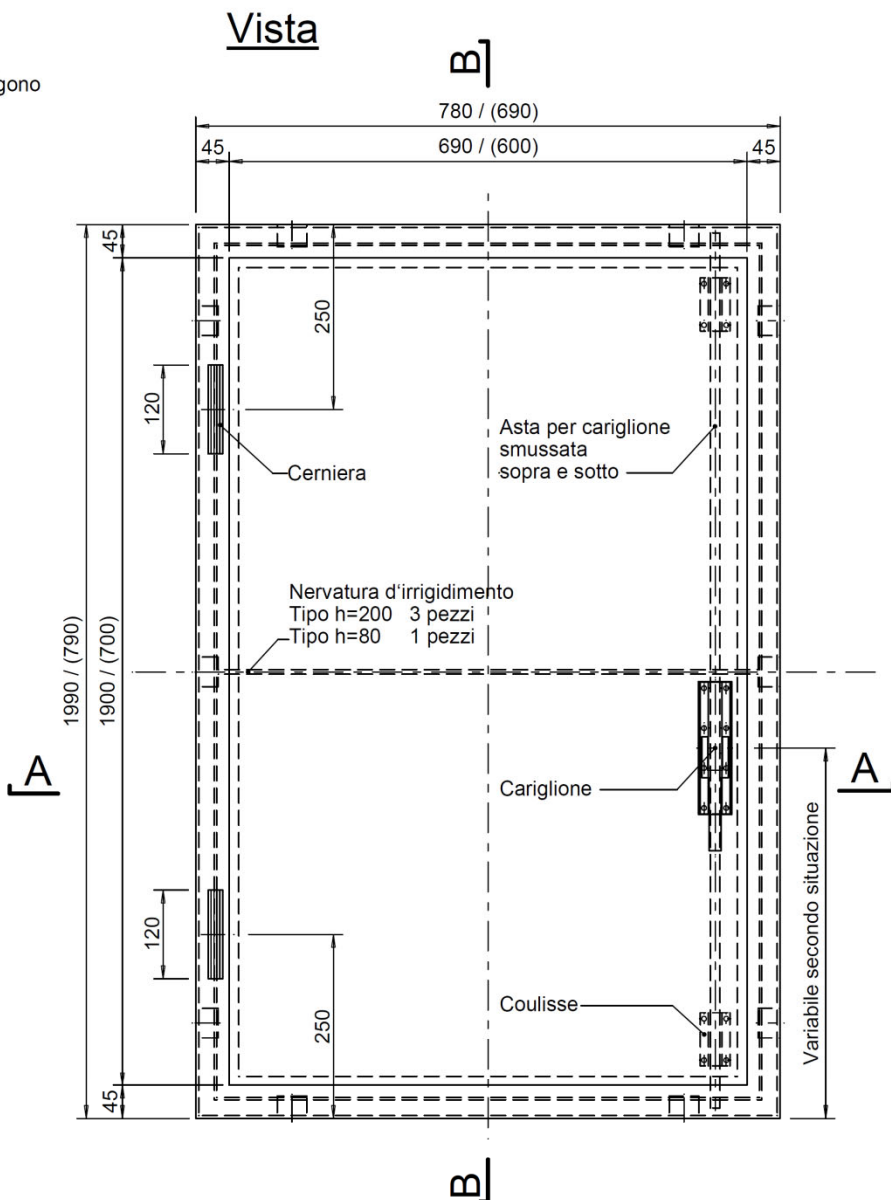
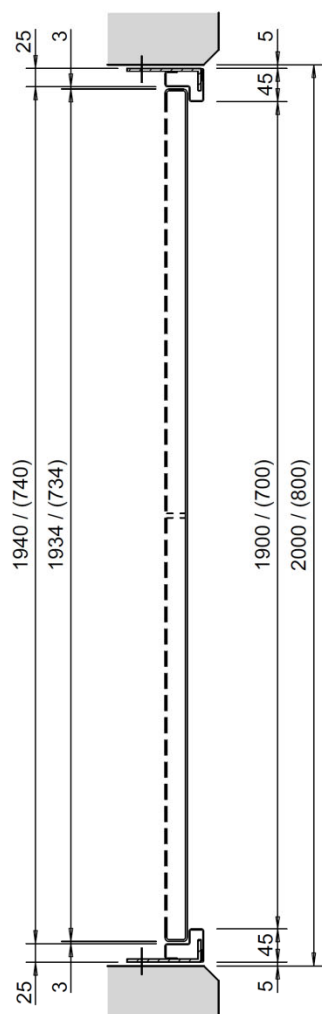
La porta deve poter essere chiusa a chiave in conformità con la direttiva USTRA 12004 C03, paragrafo 5.7.2.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Spalle	22 001-11110
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Spalle	V2.01 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

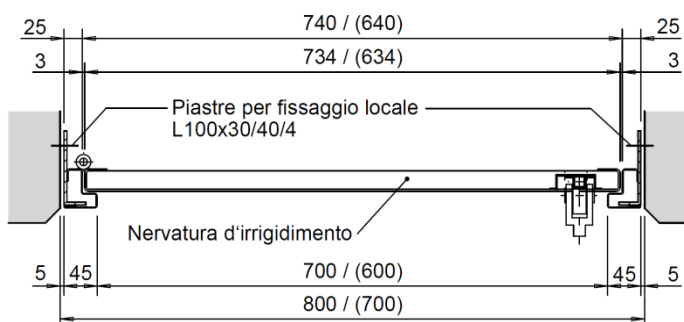
5.1 Porte d'accesso alle spalle, H = 80 cm a 200 cm

Sezione B-B

Le misure indicate tra parentesi valgono per porte del tipo h = 80



Sezione A-A



Materiale:

Acciaio inox CRC III (EN 1993-1-4), p.es. 1.4404

- telaio: profilo piegato
- porta t=2.5mm
- cardine, L=120, D=16, d=10
- cariglione per asta quadrata 13mm
- asta per cariglione quadrata 13mm
- coulisse per asta quadrata 13mm
- supporto 70x20 L=variabile
- piastre per fissaggio L100x30/40/4
- tasselli per ancoraggio, p.es. HSA-R M8x75

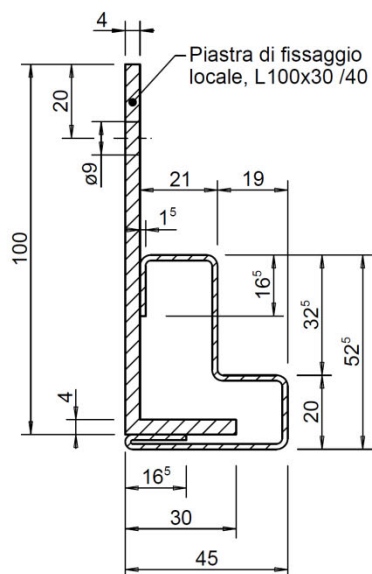
Variante esecutiva:

S 235, zincato a caldo (ammesso solo previo consenso dello specialista manufatti)

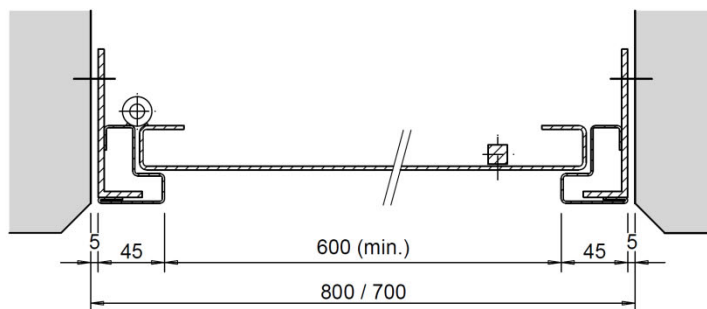


5.2 Porte d'accesso alle spalle, dettagli

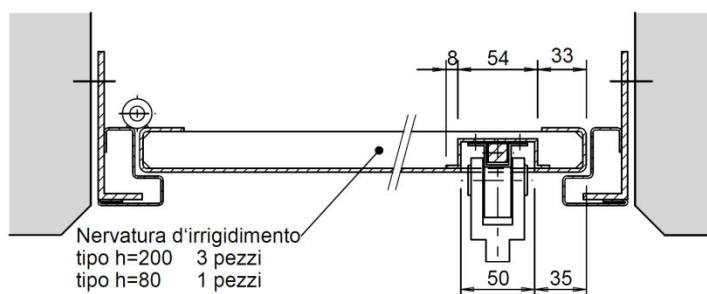
Dettaglio telaio



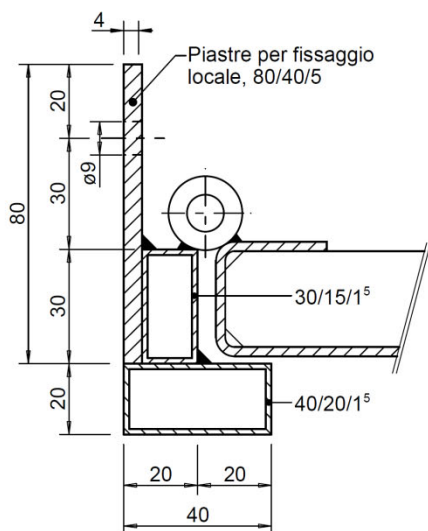
Vista



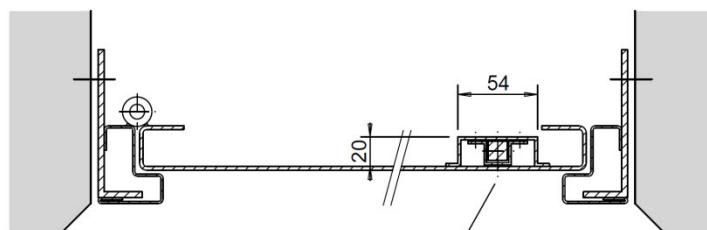
Dettaglio cariglione



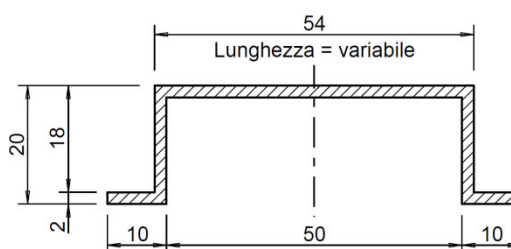
Dettaglio variante telaio




Dettaglio coulisse



Dettaglio fissaggio



Per garantire un accesso sicuro va montata, se necessario, una maniglia o una staffa

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Soprastruttura	22 001-11410
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Cassoni	V2.00 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1. Basi principali

- Direttiva USTRA n. 12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle strade nazionali
(Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS)
- Direttiva USTRA n. 12004 Dettagli costruttivi dei ponti, capitoli 6 e 7
(Richtlinie für konstruktive Einzelheiten von Brücken, Kapitel 6 e 7)

2. Nuove costruzioni

1.1 Cassoni accessibili

Travi con sezione a cassone di altezza libera inferiore a 1.20 m (localmente 1.00 m) e cavità non accessibili nel calcestruzzo non sono ammesse.

Per ponti a più campate, i singoli cassoni devono essere collegati tra di loro tramite apposite aperture nelle travi trasversali (diametro minimo dell'apertura \varnothing 80 cm). Tali aperture possono eventualmente essere realizzate tramite tubi in acciaio zincato fissati con barre d'ancoraggio.

Al fine di garantire un'accessibilità ottimale, un'apposita botola va predisposta in corrispondenza della superficie inferiore di ogni cassone. L'ubicazione di tali aperture va stabilita prendendo in considerazione l'accessibilità in funzione di fattori quali il traffico e la presenza di linee elettriche aeree. Gli accessi devono essere previsti con dimensioni minime di 70/70 cm.

Le aperture per l'evacuazione delle acque e per la ventilazione dei cassoni, così come la loro ubicazione, sono da concepire secondo la direttiva USTRA n. 12004 Dettagli costruttivi dei ponti (Capitolo 6 Evacuazione acque, cifra 7). Le stesse sono da chiudere con apposite griglie.

In linea di massima l'interno dei cassoni è da illuminare. Per ogni cassone è da prevedere almeno un punto luce. In casi eccezionali, e previo accordo dello specialista manufatti del sostegno tecnico USTRA, si può rinunciare all'impianto d'illuminazione. Va valutata di caso in caso la necessità di prevedere all'interno dei cassoni una predisposizione per un allacciamento elettrico da 230/400 Volt.

1.2 Cassoni chiusi ermeticamente

Cassoni metallici impermeabili all'aria e all'umidità non sono di regola accessibili. In questo modo si evita qualsiasi scambio di aria con l'esterno, che potrebbe favorire la corrosione.

Se si desidera ciò nonostante garantire la possibilità di ispezione, gli accessi devono essere dotati di un coperchio a tenuta stagna permanente. A tale scopo si può prevedere un dispositivo di chiusura con doppia cerniera che consenta di applicare una pressione uniforme alla guarnizione periferica intercambiabile mediante la predisposizione di viti ad alette periferiche o simili.


3. Risanamenti

Per il risanamento di ponti esistenti con sezione a cassone vanno rispettate gli stessi requisiti richiesti per l'esecuzione di nuove costruzioni, nella misura in cui ciò sia possibile con costi ragionevoli.

Ad eccezione dei cassoni chiusi ermeticamente, va garantita una corretta evacuazione delle acque e, se possibile, una ventilazione di tutte le cavità presenti nel calcestruzzo.

Cavità non accessibili non sono ammesse secondo la direttiva USTRA n. 12001. Durante i lavori di risanamento le stesse vanno rese accessibili o completamente riempite. Nel caso in cui ciò non fosse possibile con una spesa ragionevole, va comunque garantita una corretta evacuazione delle acque da tali cavità.

In caso di divergenze vanno seguite le indicazioni dello specialista manufatti del sostegno tecnico USTRA.

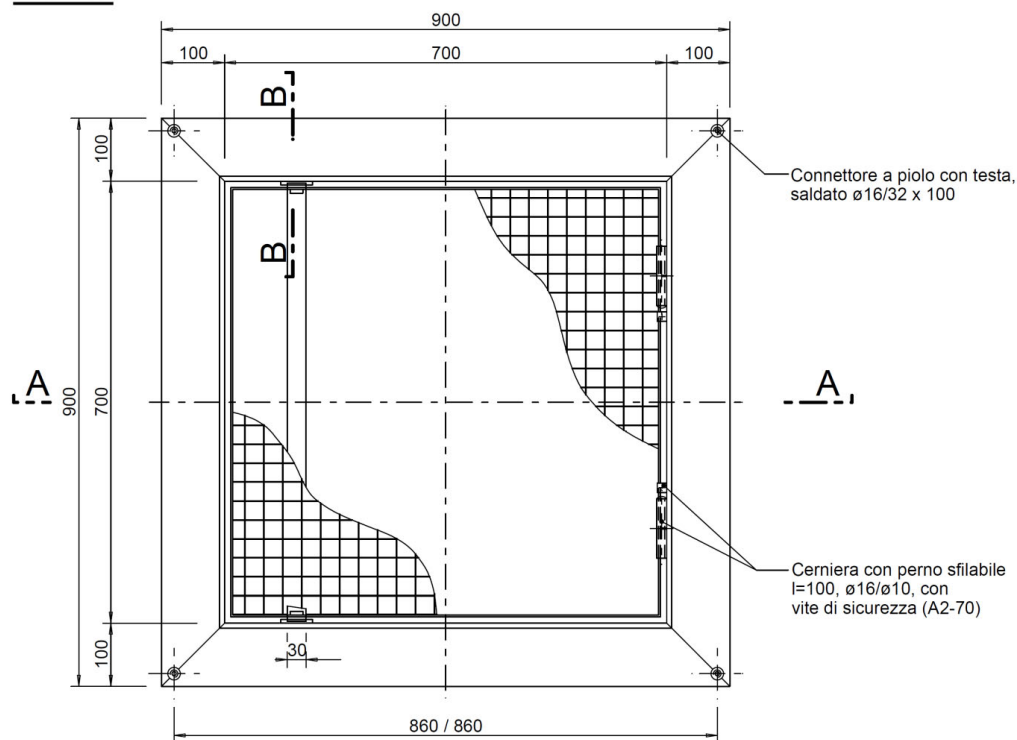
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Soprastruttura	22 001-11410
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Cassoni	V2.00 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

4. Piani schematici di riferimento dei dispositivi d'accesso ai cassoni

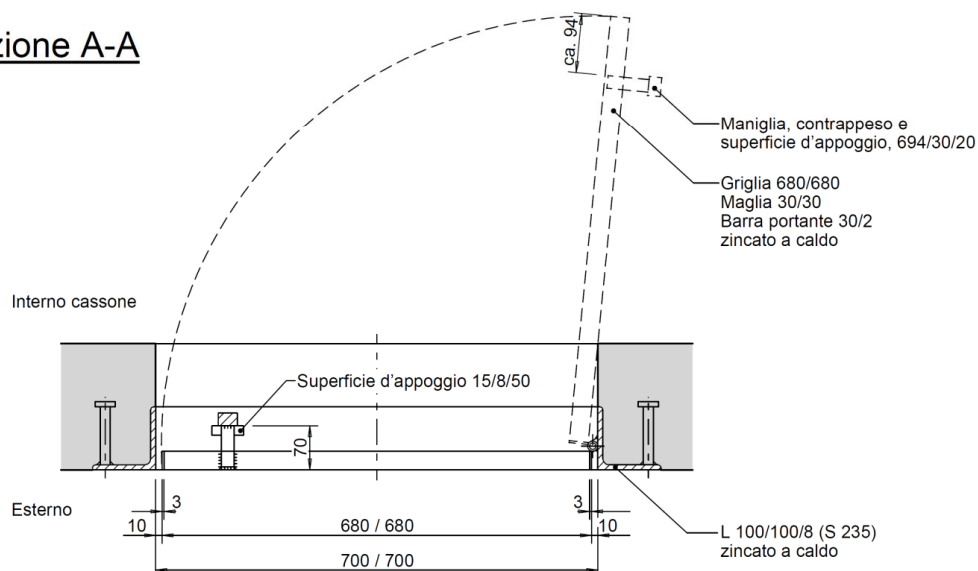
I piani schematici di riferimento dei dispositivi di accesso tipo ai cassoni, di seguito riportati, sono da adattare alle particolarità del manufatto e/o alle esigenze dell'operatore (unità territoriale).


3.1 Griglia di chiusura per accesso al cassone per nuove costruzioni

Pianta

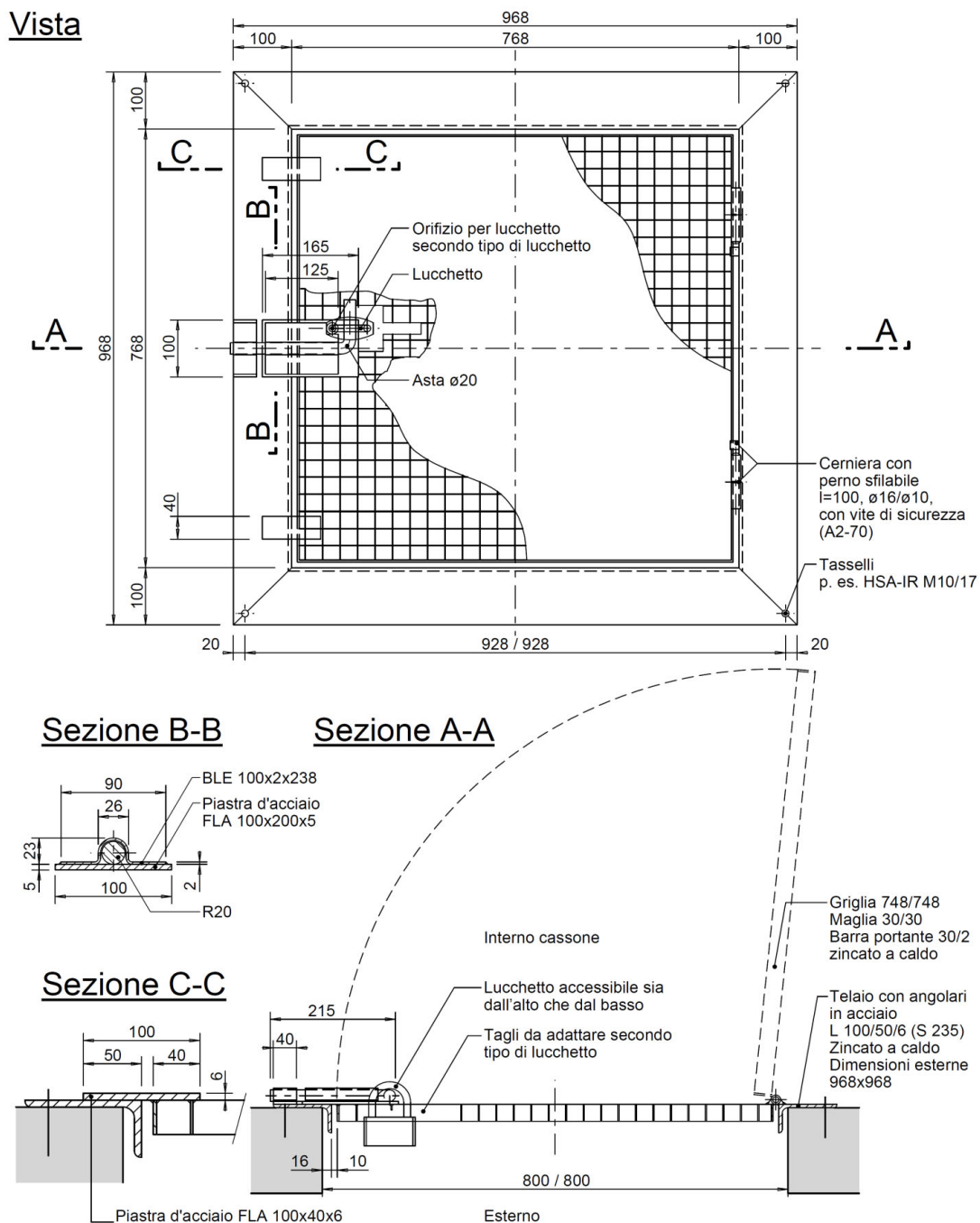


Sezione A-A



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Soprastruttura	22 001-11410
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Cassoni	V2.00 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

3.2 Griglia di chiusura per accesso al cassone per risanamenti



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Giunti di transizione	22 001-12220
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Giunto di dilatazione flessibile	V2.00 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

1. Ambito di applicazione

Per i giunti di dilatazione flessibili nei ponti RN, è consentito solo un riempimento flessibile a base di polimeri sintetici come legante (ad esempio, polimeri ad alte performance).

Per altri ponti, invece, sono ammessi giunti di dilatazione flessibile in bitume polimerico.

Possono essere utilizzati solo sistemi con un'approvazione tecnica ETA (European Technical Assessment), rilasciata sulla base di un EAD (European Assessment Document).

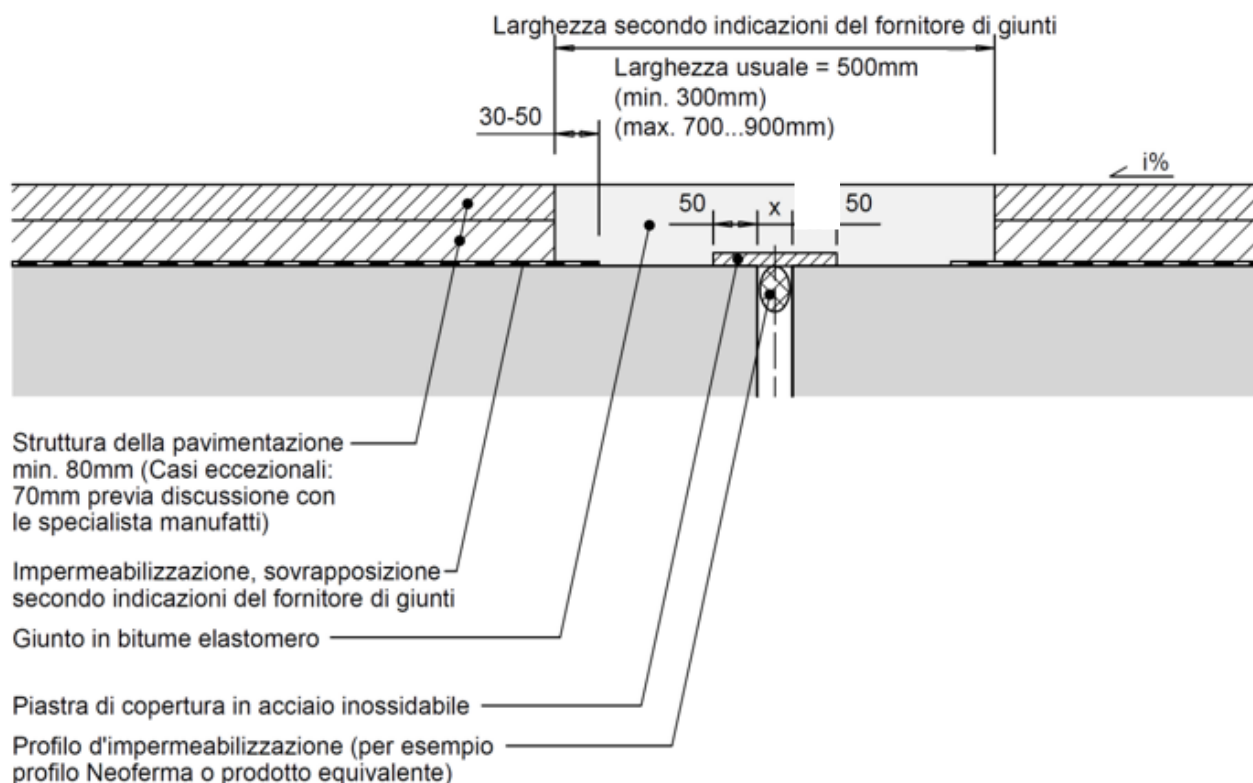
2. Esecuzione

I giunti di dilatazione flessibili nei ponti devono essere eseguiti, se possibile, in un'unica fase per ogni giunto.

Al momento dell'installazione, è necessario assicurarsi che la temperatura dell'aria sia vicina alla temperatura media annuale del sito.

Se necessario, e a seconda del tipo di giunto, è necessario adottare misure adeguate a proteggere i giunti dagli agenti atmosferici durante l'esecuzione.

3. Dettaglio schematico per giunti di dilatazione in bitume polimero



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Giunti di transizione	22 001-12220
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Giunto di dilatazione flessibile	V2.00 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

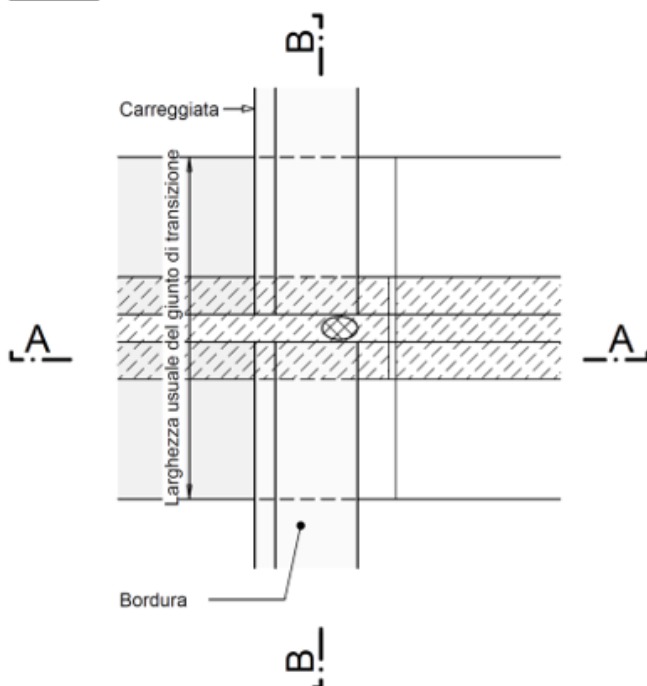
Leggenda

x = Ampiezza di movimento del giunto + margine di sicurezza *
 H = Altezza della bordura

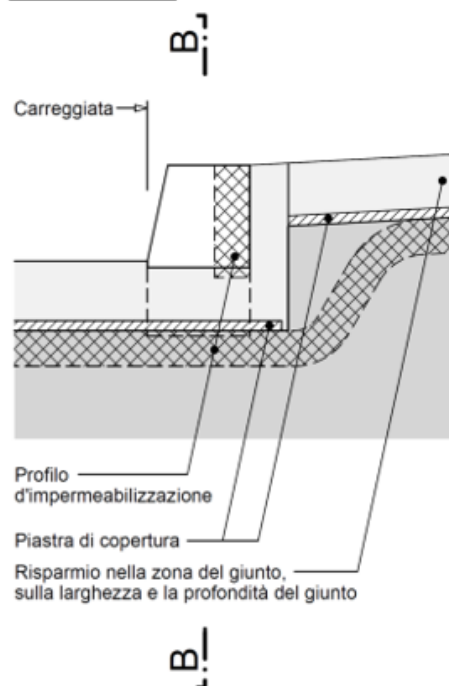
* **Conformemente alla direttiva USTRA n° 12 004 „Dettagli costruttivi dei ponti“, cap. 2 „Fahrbahnübergänge“ (2011) la verifica dell'efficienza funzionale deve essere effettuata con un coefficiente di carico $\gamma_F = 1.5$. Se adeguatamente motivato è possibile ridurre γ_F fino a 1.25.**

Dettaglio bordura

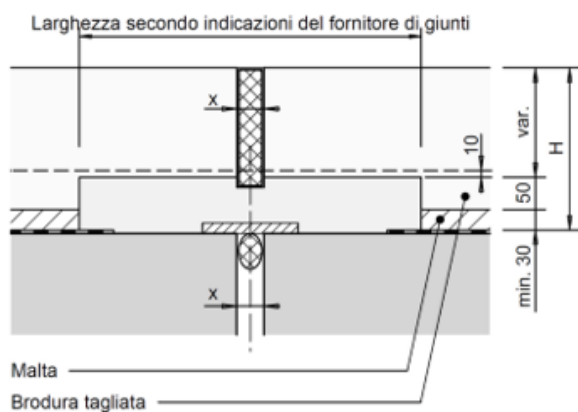
Pianta



Sezione A-A



Sezione B-B



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12310
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Reti di protezione su barriere elastiche	V2.05 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1. Basi principali

- Direttiva USTRA n° 11 005 Sistemi di ritenuta stradale
(Richtlinie für Fahrzeurückhaltesysteme)
- Direttiva USTRA n° 12 004 Dettagli costruttivi dei ponti
(Richtlinie für konstruktive Einzelheiten von Brücken, Kapitel 4 Brückenrand und Mittelstreifen)
- Documentazione USTRA n° 81 002 Descrizione tecnica sistemi di ritenuta stradale
- EN 1317-5 (SN 640 567-5) Rückhaltesysteme an Strassen – Teil 5: Anforderungen an die Produkte, Konformitätsverfahren und -bewertung für Fahrzeurückhaltesysteme
- VSS 40 568 Passive Sicherheit im Strassenraum - Geländer

2. Campo d'applicazione delle reti di protezione

Per la protezione delle vie di transito sottostanti o di altre infrastrutture e/o quali dispositivi anti-scavalciamento vengono spesso predisposte sui manufatti delle reti di protezione. Queste vengono generalmente montate sui sistemi di ritenuta stradale.

Le reti di protezione sono da predisporre unicamente dove esiste un rischio significativo per persone o infrastrutture sottostanti.

In determinate circostanze, una rete di protezione può rivelarsi adeguata, su manufatti che dispongono di un marciapiede a lato del sistema di ritenuta stradale, quale ulteriore misura di protezione anti-scavalciamento (si veda a tale proposito la norma SN 40 568).

3. Reti di protezione autorizzate su dispositivi di ritenuta stradale


3.1 Generalità

Possono essere utilizzati unicamente sistemi di ritenuta stradale certificati e contrassegnati secondo la norma EN 1317-5 (SN 640 567-5), per i quali l'utilizzo di reti di protezione è autorizzato.

Di seguito sono presentati e descritti brevemente i tipi di rete di protezione che sono autorizzati dal centro di certificazione dei prodotti per i sistemi di ritenuta stradale di tipo 22, 43, 64 e 66, i quali sono conformi alla Direttiva USTRA n° 11 005.

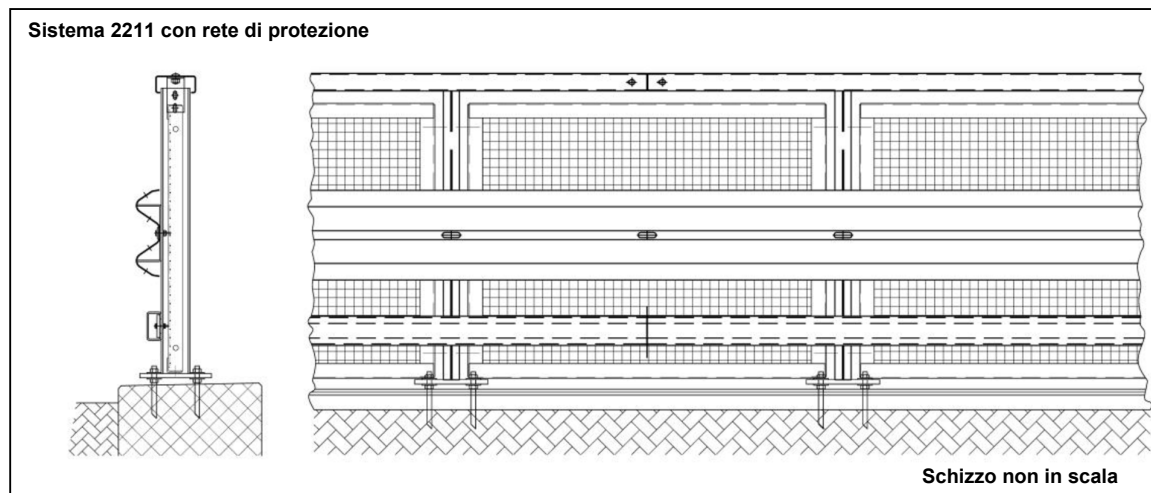
Le prescrizioni specifiche al sistema utilizzato ed alla sua configurazione vanno rispettate scrupolosamente; non è ammessa alcuna deroga né divergenza, quali per esempio l'utilizzo di altri materiali o elementi costruttivi. Sono autorizzate unicamente le soluzioni costruttive illustrate qui di seguito.

Si osservi che gli schemi seguenti servono unicamente a fornire delle informazioni di base sui sistemi ammessi. Essi non devono essere utilizzati per la progettazione e/o per i documenti d'appalto (si veda cap. 4.1).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12310
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Reti di protezione su barriere elastiche	V2.05 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

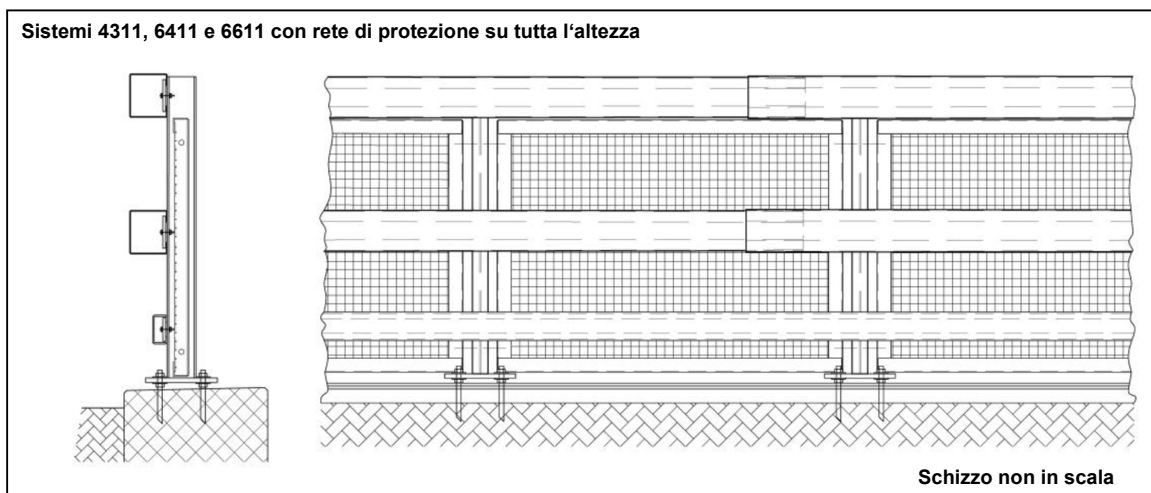
3.2 Sistema 2211 (livello di contenimento H1)


Le reti di protezione a angolari metallici sono installate su tutta l'altezza del sistema di ritenuta e viene aggiunto un profilato longitudinale C-50'100 (elemento L 611) nella parte inferiore.



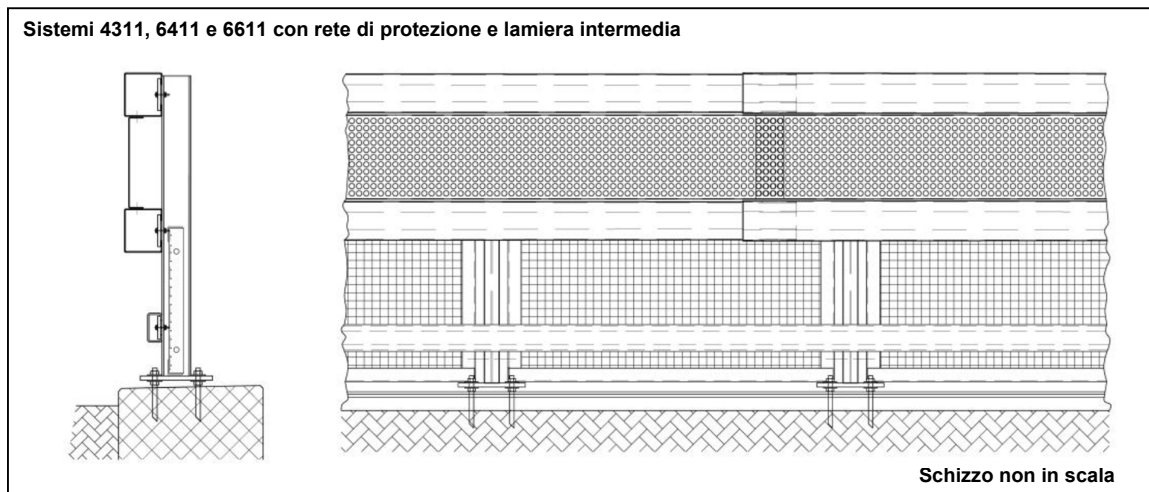
3.3 Sistema 4311 e 6411 (livello di contenimento H1) e sistema 6611 (livello di contenimento H2)

Le reti di protezione a angolari metallici sono installate su tutta l'altezza del sistema di ritenuta e per i sistemi 4311 e 6411 viene aggiunto un profilato longitudinale C-50'100 (elemento L 611) nella parte inferiore.



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12310
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Reti di protezione su barriere elastiche	V2.05 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

In maniera alternativa alla soluzione di cui sopra è possibile limitare la rete di protezione a angolari metallici alla metà inferiore del sistema aggiungendo nella parte superiore una lamiera forata in acciaio inox CrNi (2 mm) o una lamiera piena in acciaio S235 zincato a caldo (2 mm).



4. Regolamentazione per l'utilizzazione di reti di protezione nel quadro di un progetto


4.1 Documentazione tecnica e complementare

Gli schizzi che figurano nella presente scheda tecnica non possono essere utilizzati per la progettazione o l'allestimento dei documenti d'appalto. Per i progetti attuali va rispettata la documentazione tecnica dei rispettivi sistemi di ritenuta stradale, completata dai documenti relativi alle reti di protezione corrispondenti. Questi contengono anche tutti i disegni necessari e sono disponibili sulla homepage dell'USTRA, sotto Standard per le strade nazionali, punto 1 Tracciato: ASTRA 81002.

4.2 Istruzioni complementari per il montaggio

Per il montaggio dei montanti delle barriere di sicurezza con reti di protezione vanno considerati i punti seguenti:

- Piastra di base sempre perpendicolare al montante
- Con pendenza longitudinale della SN risp. della superficie in calcestruzzo $\leq 2\%$:
montanti verticali, di conseguenza piastre di base orizzontali
- Con pendenza longitudinale della SN risp. della superficie in calcestruzzo $> 2\%$:
montanti perpendicolari alla faccia superiore del cordolo del manufatto (in direzione longitudinale) e di conseguenza piastre di base parallele a quest'ultima.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12350
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Ringhiera tipi SR e SOR	V3.01 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 8

1. Basi principali

1.1 Direttive USTRA

Scelta del tipo di ringhiera:

Direttiva USTRA n. 12004

Dettagli costruttivi dei ponti, parte 4

1.2 Norme

SIA 179	<i>Befestigungen in Beton und Mauerwerk</i>
SIA 260	Basi per la progettazione di strutture portanti
SIA 261	Azioni sulle strutture portanti
SIA 262	Costruzioni di calcestruzzo
SIA 262/1	<i>Betonbau – Ergänzende Festlegungen</i>
SIA 263	Costruzioni di acciaio
SIA 263/1	<i>Stahlbau – Ergänzende Festlegungen</i>
SIA 118/262, /263	Condizioni generali per le costruzioni in calcestruzzo
SN 640 560	<i>Passive Sicherheit im Strassenraum, Grundnorm</i>
VSS 40 561	<i>Passive Sicherheit im Strassenraum, Fahrzeug-Rückhaltesysteme</i>
VSS 40 568	<i>Passive Sicherheit im Strassenraum, Geländer</i>
SN EN 1090-2	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
SN EN 1993-1-4/A1	<i>Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen</i>
SN EN ISO 1461	<i>Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen</i>
SN EN ISO 12944	<i>Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme</i>
SN EN ISO 14713-1	<i>Zinküberzüge – Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion – Teil 1: Allgemeine Konstruktionsgrundsätze und Korrosionsbeständigkeit</i>
SN EN ISO 14713-2	<i>Zinküberzüge – Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion – Teil 2: Feuerverzinken</i>
SZS C5	<i>Steelwork Konstruktionstabellen</i>
SNR 464022	<i>Blitzschutzsysteme</i>
SNR 464113	<i>Fundamenterder</i>

2. Tipi di ringhiera

2.1 Nozioni


Ringhiera tipo SR: Ringhiera idonea per i ciclisti

Ringhiera tipo SOR: Ringhiera idonea per i ciclisti, con finestra superiore per migliorare la visibilità

2.2 Scelta del tipo

Soluzione standard: Tipo SR

Soluzione eccezionale: Tipo SOR, in zone particolari con esigenze di visibilità elevate

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12350
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA Divisione infrastruttura stradale I	Ringhiere tipi SR e SOR	V3.01 01.01.2026 Pagina 2 di 8

2.3 Altezza

Soluzione standard: $H = 1.1$ m (altezza della ringhiera ≥ 1.1 m dalla superficie della pavimentazione)

Soluzione eccezionale: $H = 1.3$ m (altezza della ringhiera ≥ 1.3 m dalla superficie della pavimentazione),
 in caso di traffico importante di due ruote leggere (traffico di biciclette ≥ 200 /giorno)

2.4 Rete di protezione contro la caduta di neve

Caso generale: $H = 0.55$ m, all'occorrenza la rete può essere estesa fino alla faccia inferiore del corrimano

3. Profili / Qualità dei materiali

(trattamento: si veda cap. 6)

Montanti: RRK 80x60x5, S355
 Corrimano: RRK 120x60x4, S355
 Corrente superiore: RRK 50x30x4, S355
 Assiti: Tubo rettangolare 40x20x3, S235
 Corrente inferiore: Profilo ad U 50x25x3, S235
 Piastra di base: FLB 220x15-220, S235

- Trattamento **favorito**:
 zincatura a fuoco
 secondo SN EN ISO 1461
 - Trattamento **Opzionale**
 = **caso eccezionale**
 (per regioni cittadine):
 sistema Duplex

Ancoraggi: acciaio inossidabile, KWK III, secondo SIA 179 e EN 1993-1-4/A1
 Bulloni, dadi: acciaio inossidabile, KWK III, secondo SIA 179 e EN 1993-1-4/A1
 Rondelle: acciaio inossidabile, KWK III, secondo SIA 179 e EN 1993-1-4/A1
 Cordoni di saldatura: Piede dei montanti: cordoni di saldatura a penetrazione completa di classe di qualità B.
 Altre saldature (testa dei montanti, barre verticali di riempimento e corrente inferiore): cordoni di saldatura di classe di qualità C con $a \geq a_{min}$.

4. Dimensionamento

Il dimensionamento delle ringhiere illustrate nel cap. 8 è avvenuto sulla base della norma SIA 261:

- senza assembramenti di persone, forza orizzontale $q_k = 1.6$ kN/m, con resistenza elastica
- con possibili assembramenti di persone, forza orizzontale $q_k = 3.0$ kN/m, con resistenza plastica


Gli ancoraggi della ringhiera sono stati dimensionati sulla base di una forza orizzontale di 3.0 kN/m, corrispondente alla forza orizzontale minima con possibili assembramenti di persone.

Nel caso in cui la ringhiera serva unicamente da barriera di sicurezza per passerelle di servizio (e non per utilizzo quale percorso pubblico) il dimensionamento degli elementi portanti è da effettuare con forze lineari ridotte $q_k = 0.4$ kN/m.

5. Ancoraggi

Per i sistemi di ancoraggio chimico (incluse malte di ancoraggio) è richiesta un'omologazione tecnica europea ETA oppure una certificazione equivalente. Il rispettivo fabbricante deve disporre di una dichiarazione di prestazione ai sensi dell'ordinanza sui prodotti di costruzione. Vanno utilizzate barre di ancoraggio di dimensione M16 in acciaio inossidabile della classe di resistenza alla corrosione KWK III.

La qualità di installazione degli elementi di fissaggio sarà controllata direttamente sull'oggetto (SIA 179 cap. 7.4). Il carico centrale di trazione (carico di prova N_p) è di almeno 50 kN.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12350
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Ringhiere tipi SR e SOR	V3.01 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 8

Per la messa in opera di ancoraggi chimici vanno considerate di principio le prescrizioni del produttore (manuale di montaggio). I fori sono da segnare sulla superficie del calcestruzzo da parte dell'impresa e da approvare da parte della direzione lavori. In nessun caso è permesso di eseguire le perforazioni attraverso i fori previsti nelle piastre di base. Gli ancoraggi sono da realizzare conformemente ai piani di montaggio rispettando le tolleranze usuali delle costruzioni metalliche. Si può dunque operare con un unico attrezzo di perforazione adeguatamente fissato (tuttavia smontabile) alla costruzione in calcestruzzo. L'attrezzo così come il processo di perforazione sono da scegliere in modo che l'eventuale intercettazione di ferri di armatura possa essere trapassata in maniera ineccepibile. I fori sono da pulire con l'ausilio di aria compressa esente da oli. La malta di ancoraggio è da applicare con un sistema di miscelazione tale da permettere un riempimento dei fori ineccepibile fino alla superficie superiore del calcestruzzo (evitare acqua stagnante attorno agli ancoraggi).

Gli ancoraggi, i dadi, le rondelle sono da proteggere contro la corrosione a contatto (Molykotieren) grazie all'impiego di apposite paste di montaggio per bulloni, rispettivamente con rondelle in teflon.

6. Protezione dalla corrosione

6.1 Esigenze minime

Il sistema di protezione dalla corrosione scelto deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Durata della protezione: **20 anni**
- Categoria di corrosività: **C4 H**

6.2 Zincatura a fuoco

Trattamento favorito:

- Tutti gli spigoli vivi sono da tagliare/smussare brauenfrei, I fori sono da lamare e levigare e superfici tagliate a fiamma da rettificare (rimozione: 0.1 a 0.2 mm a seconda del processo di taglio e dell'energia immessa durante il taglio)
- Zincatura a fuoco secondo SN EN ISO 1461.
I seguenti spessori di strato devono essere rispettati (anche sui bordi tagliati a fiamma):


Componente	Spessore medio (spessori minimi in μm)	Spessore locale (spessori minimi in μm)
Spessore dei componenti $t \geq 6 \text{ mm}$	85	70
Spessore dei componenti $3 \text{ mm} \leq t < 6 \text{ mm}$	70	55

6.3 Sistema Duplex

Opzionale (= caso eccezionale), principalmente in regioni cittadine, nel caso siano previsti concetti architettonici di ordine superiore:

SISTEMA DUPLEX (sistema G4.04 secondo SN EN ISO 12944-5):

- Grado di preparazione **P3** (secondo SN EN 1090-2):
Tutti gli spigoli vivi sono da arrotondare con $r = 2 \text{ mm}$, cordoni di saldatura e superfici senza pori, le tacche dei bordi e altri difetti devono essere eliminati, i fori sono da lamare e levigare, e superfici tagliate a fiamma da rettificare (rimozione: 0.1 a 0.2 mm a seconda del processo di taglio e dell'energia immessa durante il taglio)
- Zincatura a fuoco secondo SN EN ISO 1461.
I seguenti spessori di strato devono essere rispettati (anche sui bordi tagliati a fiamma):


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12350
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Ringhiere tipi SR e SOR	V3.01 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 8

Componente	Spessore medio (spessori minimi in μm)	Spessore locale (spessori minimi in μm)
Spessore dei componenti $t \geq 6 \text{ mm}$	85	70
Spessore dei componenti $3 \text{ mm} \leq t < 6 \text{ mm}$	70	55

- Pulizia con getto di polvere (proiezione dolce) come preparazione per il successivo rivestimento, secondo SN EN ISO 12944-4
- 1 x 2K EP strato primario min. 60 μm
- 1 x 2K EP strato intermedio min. 60 μm
- 1 x 2K PUR strato di finitura, resistente ai raggi UV min. 60 μm
- Spessore nominale totale (sopra la zincatura): min. 180 μm
- Spessore minimo totale (sopra la zincatura): min. 144 μm
- Colore: da definire in collaborazione con il committente.

7. Messa a terra

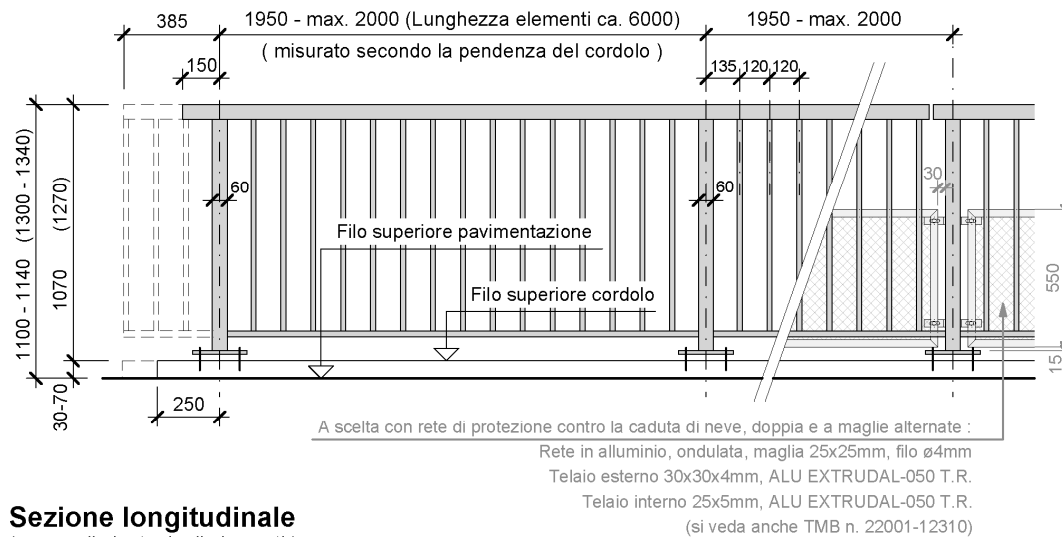
Per la protezione delle persone dalle scariche elettriche (fulmini, ecc.) ogni ringhiera deve necessariamente essere messa a terra.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12350
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Ringhiere tipi SR e SOR	V3.01 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 8

8. Dettagli standard

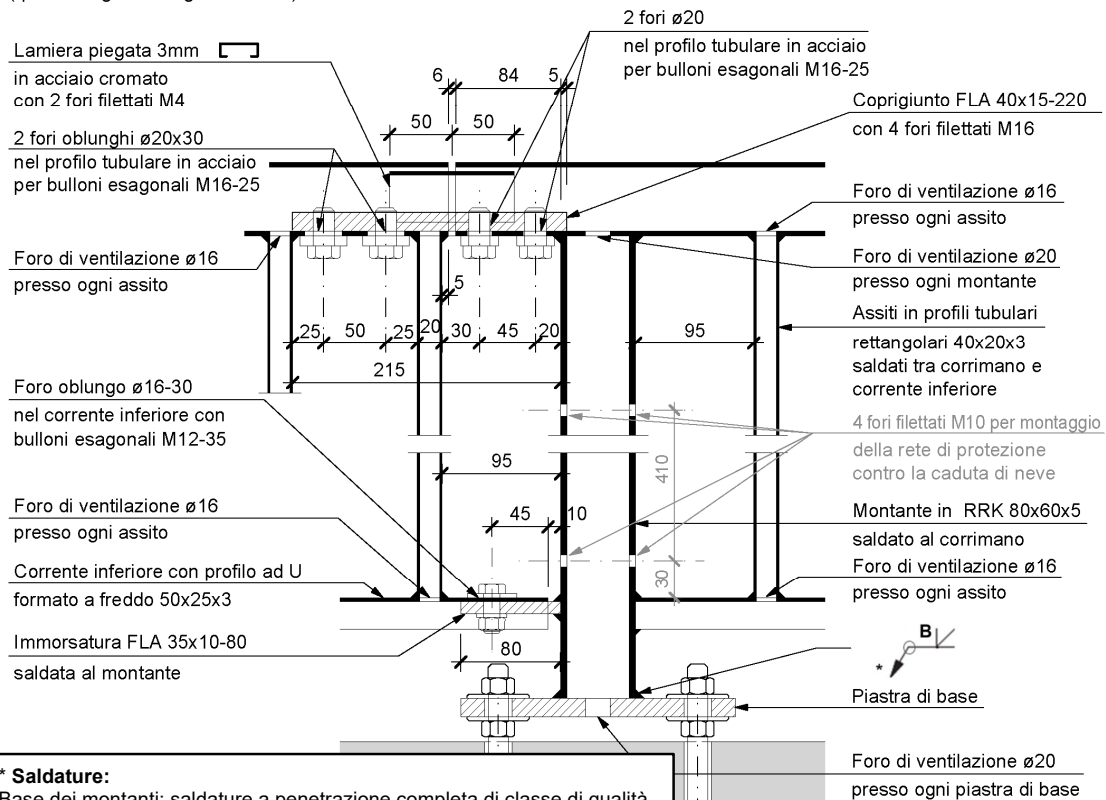
8.1 Ringhiere tipo SR – h= 1.10 m et h= 1.30 m


Vista



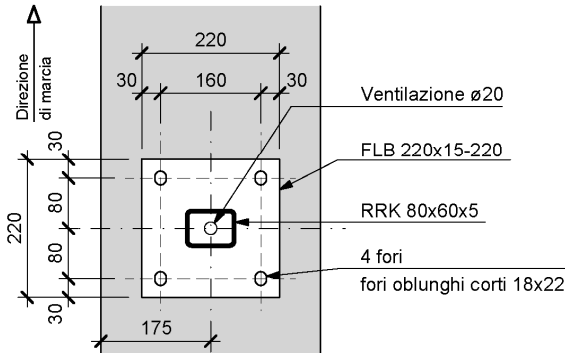
Sezione longitudinale

(presso il giunto degli elementi)

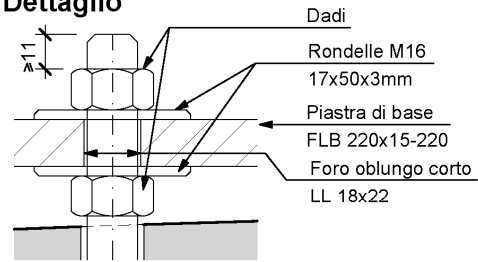


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12350
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Ringhiere tipi SR e SOR	V3.01 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 8

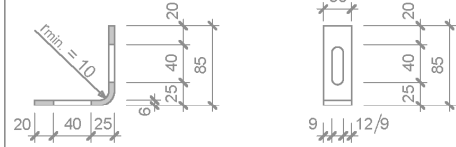
Piastra di base



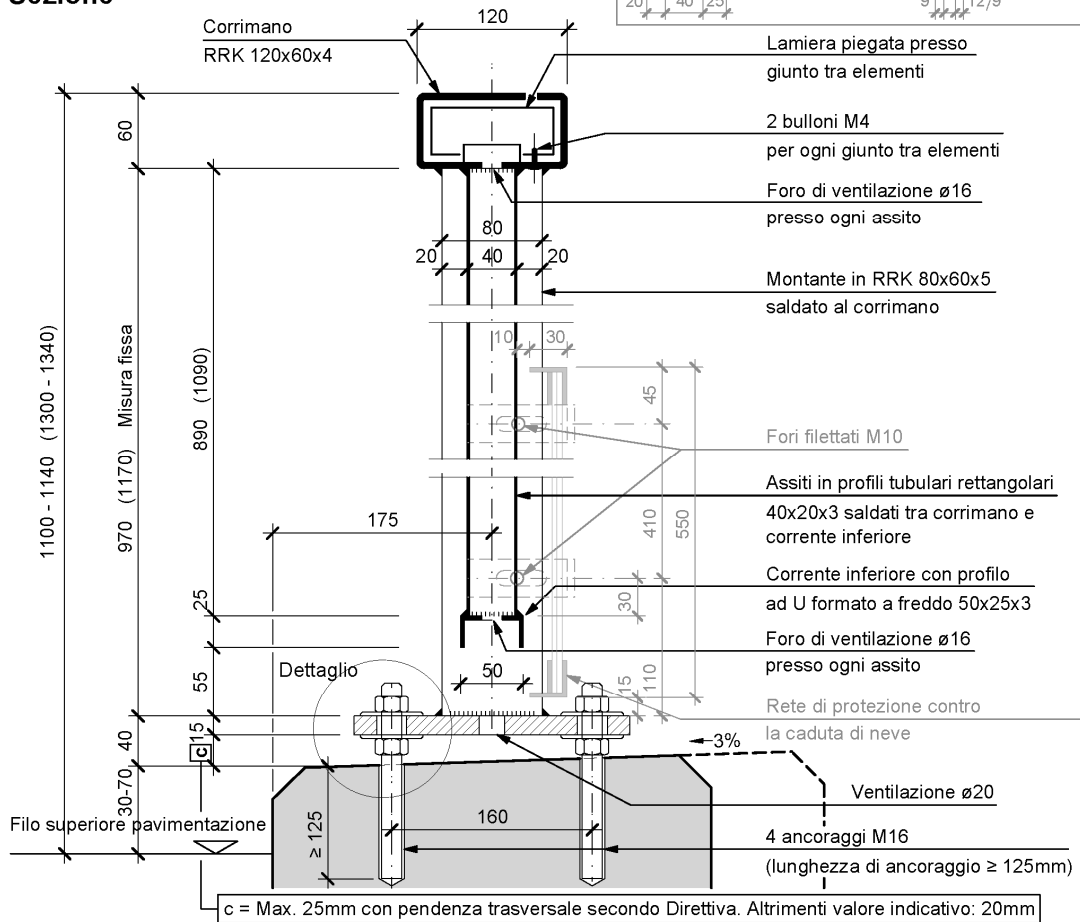
Dettaglio




Angolare di fissaggio per rete anti caduta neve
 85x30x6, ALU EXTRUDAL-050 T.R.



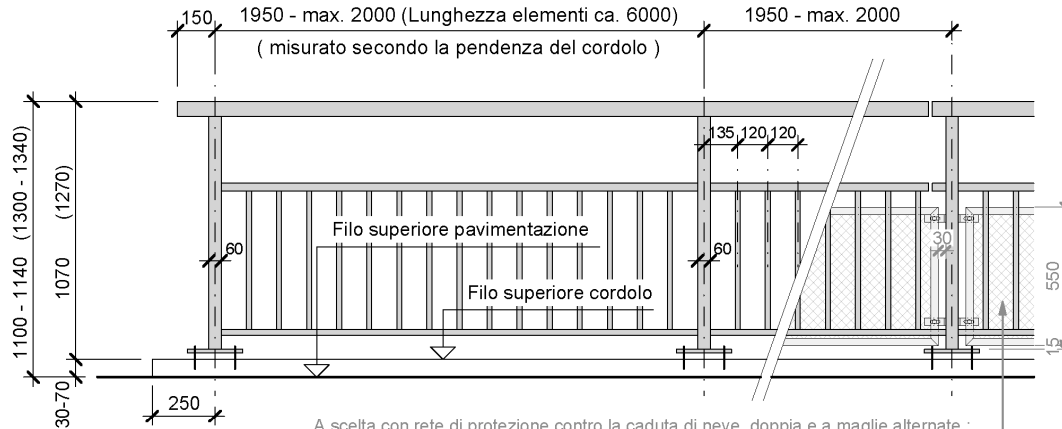
Sezione



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12350
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Ringhiere tipi SR e SOR	V3.01 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 7 di 8

8.2 Ringhiere tipo SOR – h= 1.10 m et h= 1.30 m

Vista



A scelta con rete di protezione contro la caduta di neve, doppia e a maglie alternate :
 Rete in alluminio, ondulata, maglia 25x25mm, filo \varnothing 4mm
 Telaio esterno 30x30x4mm, ALU EXTRUDAL-050 T.R.
 Telaio interno 25x5mm, ALU EXTRUDAL-050 T.R.
 (si veda anche TMB n. 22001-12310)

Sezione longitudinale

(presso il giunto degli elementi)

Lamiera piegata 3mm
 in acciaio cromato
 con 2 fori filettati M4

2 fori oblungi \varnothing 20x30 in
 nel profilo tubulare in acciaio
 per bulloni esagonali M16-25

Longherone
 RRK 50x30x4

Coprigiunto FLA 40x15-220
 con 4 fori filettati M12

Foro oblungo \varnothing 16-30
 nel corrente inferiore
 con bulloni esagonali M12-35

Foro di ventilazione \varnothing 16
 presso ogni assito

Corrente inferiore con profilo ad U
 formato a freddo 50x25x3

Immorsatura FLA 35x10-80
 saldata al montante

2 fori \varnothing 20
 nel profilo tubulare in acciaio
 per bulloni esagonali M16-25

Coprigiunto FLA 40x15-220
 con 4 fori filettati M16

Foro di ventilazione \varnothing 20
 presso ogni montante

Montante in RRK 80x60x5
 saldato al corrimano

4 fori filettati M10 per montaggio
 della rete di protezione
 contro la caduta di neve

Assiti in profili tubulari
 rettangolari 40x20x3
 saldati tra longherone
 e corrente inferiore


Foro di ventilazione \varnothing 16,
 presso ogni assito

Piastra di base

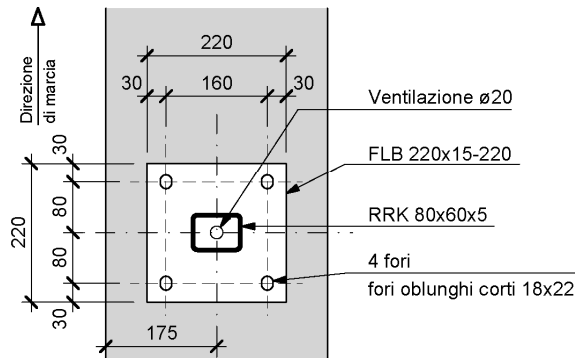
Foro di ventilazione \varnothing 20
 presso ogni piastra di base

* Saldature:

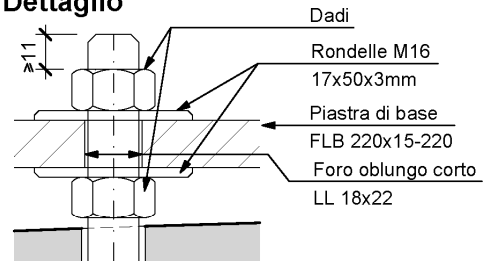
Base dei montanti: saldature a penetrazione completa di classe di qualità B.
 Altre saldature (testa dei montanti, barre verticali di riempimento e corrente inferiore): cordoni di saldatura di classe di qualità C con $a \geq a_{min}$.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12350
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Ringhiere tipi SR e SOR	V3.01 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 8 di 8

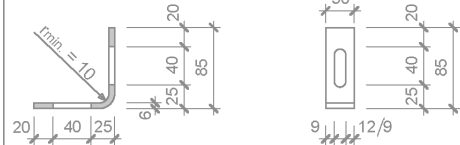
Piastra di base



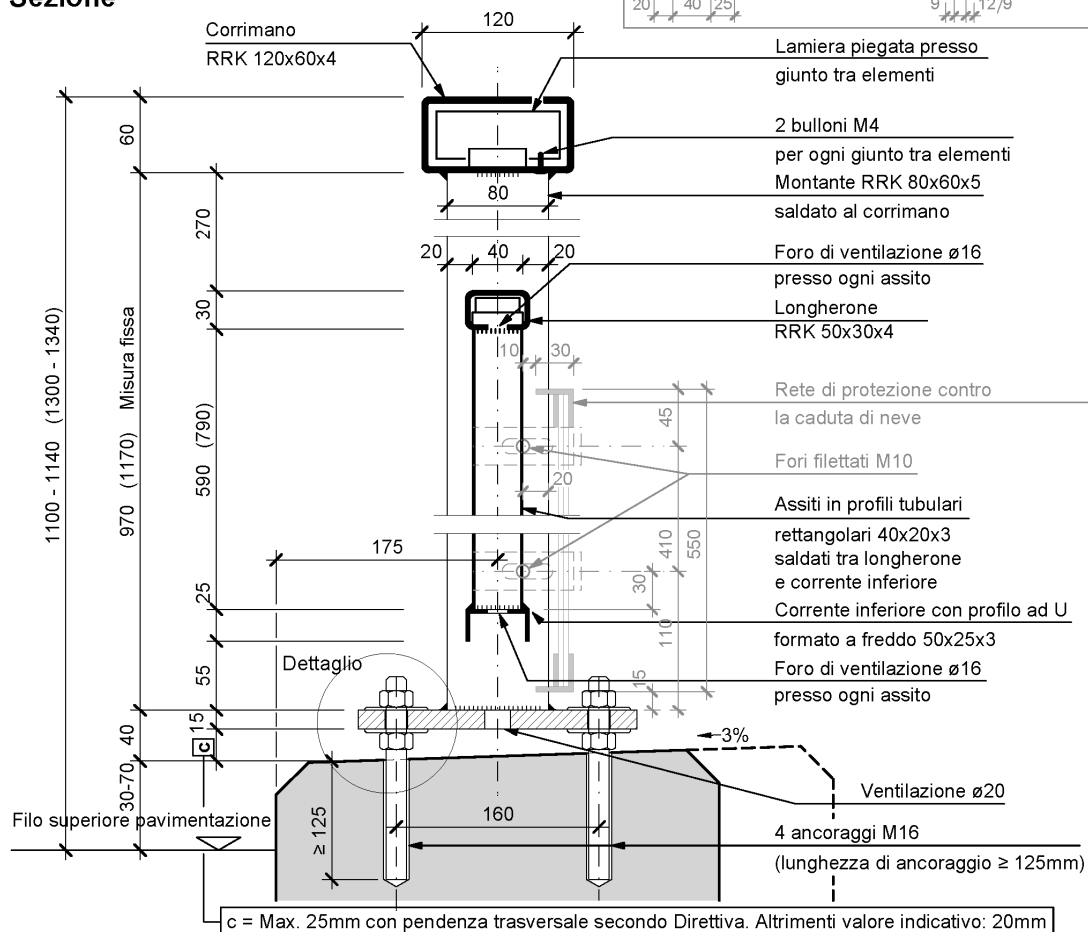
Dettaglio




Angolare di fissaggio per rete anti caduta neve
 85x30x6, ALU EXTRUDAL-050 T.R.



Sezione



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12360
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione contro l'urto di cavalcavia in fase di costruzione	V1.01 01.01.2022
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

1. Basi principali

- SIA 260 Basi per la progettazione di strutture portanti
- SIA 261 Azioni sulle strutture portanti
- VSS 40 201 *Geometrisches Normalprofil*
- VSS 40 561 *Passive Sicherheit im Strassenraum – Fahrzeug-Rückhaltesysteme*
- VSS 40 885 *Temporäre Signalisation, Leiteinrichtungen – Signalisation von Baustellen auf Autobahnen und Autostrassen*

- SN 640 567ss. *Rückhaltesysteme an Strassen*
- Direttiva USTRA n. 11005 Sistemi di ritenuta stradale (*Fahrzeurückhaltesysteme*)
- Direttiva USTRA n. 12008 Urto di veicoli sugli elementi costruttivi dei manufatti (*Anprall von Strassenfahrzeugen auf Bauwerksteile von Kunstbauten*)

2. Generalità

La realizzazione di opere temporanee o permanenti sulle strade nazionali richiede generalmente l'installazione di una centina e di pile provvisorie presso lo spartitraffico centrale.

Scopo della presente scheda tecnica è quello di definire i requisiti minimi di protezione contro l'urto delle parti d'opera in corso di realizzazione

Conformemente all'articolo 0.1.4 della norma SIA 260, i principi di questa norma sono applicabili anche alle fasi di costruzione e alle strutture portanti temporanee.

3. Urto contro le pile e le pareti delle centine


3.1 Livello di ritenuta

Il livello di ritenuta del sistema di protezione delle opere temporanee è definito come segue:

Tipo di strada	Elemento da proteggere	Livello di ritenuta min. (V ≤ 80 km/h)
Strade a grande percorrenza	Pila provvisoria nello spartitraffico centrale	H1
Strade a grande percorrenza	Pila provvisoria sul lato della carreggiata	H1
Altre strade	Pila provvisoria	H1

3.2 Sistema di protezione

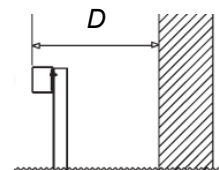
A seconda dei casi possono essere impiegati sistemi di protezione in acciaio con profili a cassone, o sistemi in calcestruzzo (parapetti di sicurezza, sistemi mobili in calcestruzzo o simili).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali – Barriere di sicurezza	22 001-12360
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione contro l'urto di cavalcavia in fase di costruzione	V1.01 01.01.2022
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

3.3 Distanza orizzontale tra la barriera di sicurezza e l'elemento a rischio

Condizioni da rispettare per quanto riguarda l'urto del veicolo (telaio) :

Conformemente alla norma VSS 40 561 va garantito, in linea di principio, che la distanza D secondo la fig. 7 della norma sia maggiore alla larghezza di funzionamento W delle barriere di sicurezza, in maniera da evitare l'urto del veicolo contro l'elemento da proteggere.



Se questa condizione non può essere rispettata, vale a dire se $D < W$, i seguenti principi possono essere considerati:

- Dimensionamento della struttura provvisoria contro l'urto.
- Posizionamento di una parete rigida davanti alla pila provvisoria. Questa parete può essere realizzata, ad esempio, sotto forma di un elemento ad U, in cemento armato, a protezione della pila temporanea situata nello spartitraffico centrale.

Se $D \leq 1,0$ m, il dispositivo di sicurezza deve avere un'altezza minima di 1,15 m, conformemente alla norma VSS 40 561.

Condizioni da rispettare per quanto riguarda l'urto della carrozzeria, compreso il carico e le attrezzature :

Si deve inoltre garantire che il valore di intrusione del veicolo in relazione al sistema di ritenuta scelto non entri in conflitto con alcun elemento della struttura temporanea.

Se tale valore di intrusione non può essere rispettato, la struttura provvisoria deve essere dimensionata in relazione all'urto della carrozzeria, compreso il carico e le attrezzature, conformemente ai valori del capitolo 3.5.2 della direttiva USTRA n.12008.

3.4 Posizione

La posizione del bordo della carreggiata rispetto alla barriera di sicurezza e la lunghezza minima del sistema di ritenuta soddisferanno i requisiti della norma VSS 40 561, paragrafo 19.

4. Urto contro la centina della soprastruttura

La sagoma libera sotto la centina di casseratura sarà di min. 4,50 m per una velocità ≥ 80 km/h.

Un valore di 4,40 m è eccezionalmente autorizzato nel caso di una limitazione della velocità a 60 km/h in fase di cantiere.

Per evitare un crollo generalizzato dell'impalcato durante la costruzione, la centina della soprastruttura deve essere in grado di resistere ad un urto secondo i valori del capitolo 3.5.3 della direttiva USTRA n. 12008. Conformemente a questa direttiva, il valore dell'azione accidentale può essere ridotto limitando la velocità massima in fase di cantiere a 60 km/h.

Se la centina prevista non è in grado di resistere a tale forza d'urto, è necessario adottare delle misure organizzative per ridurre questo rischio ad un livello accettabile (ad es. struttura a mensola con calibro "fusibile" prima del cantiere, combinata con un sistema di allarme, ecc.).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Dotazioni infrastrutturali - Impermeabilizzazione	22 001-12410
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Lavori di impermeabilizzazione di ponti in calcestruzzo	V2.02 01.01.2024
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 1

1. Basi principali

- VSS 40 450 Abdichtungssysteme und bitumenhaltige Schichten auf Brücken mit Fahrbahnplatten aus Beton – Systemaufbauten, Anforderungen und Ausführung
- SIA 281 Kunststoff-, Bitumen- und Ton-Dichtungsbahnen
- SIA 281/2 Dichtungsbahnen und flüssig aufgetragene Abdichtungen – Schälzugprüfungen
- SIA 281/3 Dichtungsbahnen und flüssig aufgetragene Abdichtungen – Haftzugprüfungen
- SIA 2052 (quaderno tecnico) Calcestruzzo fibrorinforzato ad altissime prestazioni (CFAP) Ultra-Hochleistungs-Faserbeton (UHFB)
- Direttiva USTRA n° 12 004 Dettagli costruttivi dei ponti, capitolo 5
 (Richtlinie für konstruktive Einzelheiten von Brücken, Kap. 5)

2. Generalità

La presente scheda tecnica riassume i punti principali delle basi menzionate al punto 1. e contiene indicazioni complementari per i lavori d'impermeabilizzazione.

L'impermeabilizzazione protegge la piattabanda dei manufatti dalle infiltrazioni d'acqua come pure da altre azioni chimiche e meccaniche.

Genere ed estensione delle prove da prevedere sull'impermeabilizzazione sono da definire nel piano di controllo.

3. Sistema di impermeabilizzazione

Possono essere impiegati esclusivamente sistemi di impermeabilizzazione che soddisfano le esigenze definite nella norma VSS 40 450. Le denominazioni abbreviate riportate di seguito si riferiscono a quelle della tabella 1 della norma VSS 40 450.

Un'impermeabilizzazione minerale con calcestruzzo fibrorinforzato ad altissime prestazioni (CFAP) conforme al quaderno tecnico SIA 2052 può essere ammessa solo previo accordo dello specialista manufatti del sostegno tecnico USTRA, nell'ambito di applicazioni pilota.

3.1 Sistemi aderenti

Il sistema di impermeabilizzazione raccomandato è il tipo PBD#1.

Il sistema di impermeabilizzazione tipo PBD#2 può essere accettato previa giustificazione (rumore, continuità della pavimentazione prevista sul tracciato per manufatti di lunghezza limitata, ecc.).

I sistemi di impermeabilizzazione tipo FLK#1, FLK#2, FLK#3 devono essere debitamente argomentati (vantaggi esecutivi, planning dei lavori, ecc.) e necessitano l'accordo dello specialista manufatti del sostegno tecnico USTRA.

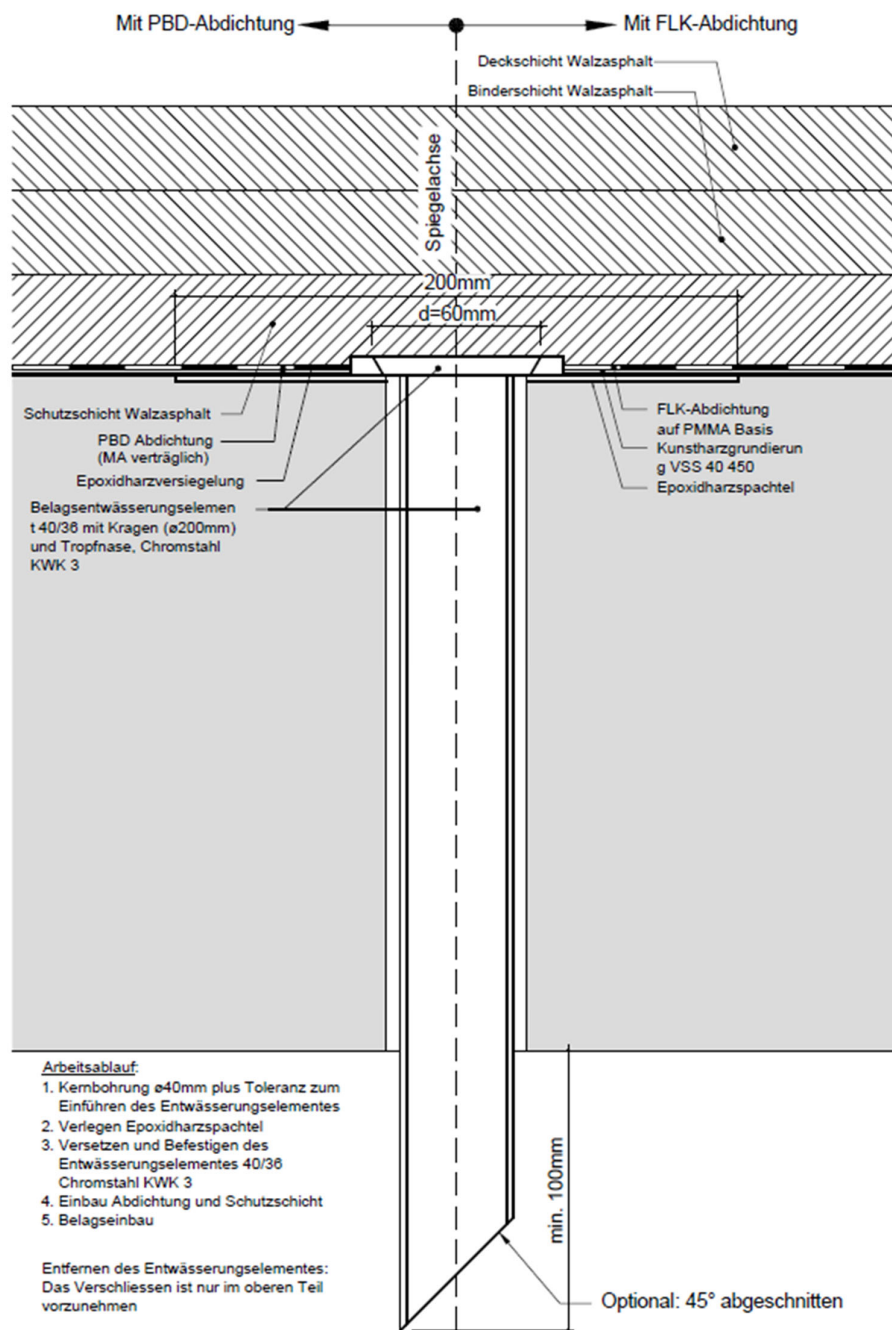
3.2 Sistemi flottanti

I sistemi di impermeabilizzazione tipo MA#1, MA#2 sono raccomandati unicamente per delle riparazioni o degli interventi provvisori e necessitano l'accordo dello specialista manufatti del sostegno tecnico USTRA.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Bauteile Ausrüstung - Standarddetails Abdichtung und Belag	22 001-12690
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Belagsentwässerung Instandsetzung	Version 2.00 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 1 von 1

1. Anordnung

- Bauteil nur für Instandsetzung und nur lokal im Walzasphalt, etwa vor Gussasphaltstreifen (z. B. bei Reparaturen am Fahrbahnübergang).
- Auf unten liegende Fahrbahnen darf nicht entwässert werden (Eiszapfenbildung).



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Bauteile Weitere Anlagen - Signalportale	22 001-13610
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Signalportale und Masten	V1.12 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur		Seite 1 von 9

Inhaltsverzeichnis

1.	Wichtigste Grundlagen	1
1.1	ASTRA Richtlinien	1
1.2	Normen	1
2.	Ziel	2
3.	Projektbasis	2
3.1	Geplante Nutzungsdauer (gemäss SIA 260 Art. 2.3.2)	2
3.2	Zu berücksichtigenden Einwirkungen	2
3.3	Gebrauchstauglichkeit	3
3.4	Geometrie	3
3.5	Herstellerqualifikation	3
4.	Konzept	4
4.1	Grundkonzept	4
4.2	Architektonisches Konzept	4
4.3	Tragkonzept	4
4.4	Konzept Kabelkanal	5
4.5	Konzept Schutzdeckel	6
4.6	Erdungskonzept	6
4.7	Befestigungskonzept der Signale	6
5.	Werkstoffe	7
5.1	Tragstruktur	7
5.2	Verbindungen	7
5.3	Korrosionsschutz	7
5.4	Fundament	8
6.	Spezielle Vorkehrungen	8
7.	Details (siehe Anhänge = TMB Nr. 22 001-13611)	8

1. Wichtigste Grundlagen

1.1 ASTRA Richtlinien

- ASTRA-RiLi Nr. 11 001 Normalprofile, Rastplätze und Raststätten der NS
- ASTRA-RiLi Nr. 12 004 Konstruktive Einzelheiten von Brücken, Kap. 4 Brückenrand und Mittelstreifen

1.2 Normen

- SIA 179 Befestigungen in Beton und Mauerwerk
- SIA 260 Grundlagen der Projektierung von Tragwerken
- SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke
- SIA 262 Betonbau
- SIA 262/1 Betonbau – Ergänzende Festlegungen
- SIA 263 Stahlbau
- SIA 263/1 Stahlbau – Ergänzende Festlegungen
- SIA 267 Geotechnik
- SIA 267/1 Geotechnik – Ergänzende Festlegungen
- SIA 118/262, /263, /267 Allgemeine Bedingungen für Betonbau, Stahlbau und Geotechnik
- Merkblatt SIA 2029 Nichtrostender Betonstahl

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Bauteile Weitere Anlagen - Signalportale	22 001-13610
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Signalportale und Masten	V1.12 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur		Seite 2 von 9

- SZS C5 Steelwork Konstruktionstabellen
- VSS 40 561 Passive Sicherheit im Strassenraum, Fahrzeug-Rückhaltesysteme
- SN EN 1090-2 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
- SN EN 1992-4 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
- SN EN 1993-1-4 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
- SN EN ISO 1461 Durch Feuerverzinken auf Stahlaufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen
- SN EN ISO 12944 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme
- SN EN ISO 14713-1 Zinküberzüge – Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion – Teil 1: Allgemeine Konstruktionsgrundsätze und Korrosionsbeständigkeit
- SN EN ISO 14713-2 Zinküberzüge – Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion – Teil 2: Feuerverzinken
- SNR 464022 Blitzschutzsysteme
- SNR 464113 Fundamenteerder

2. Ziel

Dieses technische Merkblatt behandelt die Tragstruktur an der die Strassensignalisation befestigt ist. Das Ziel ist die Vereinheitlichung der einzelnen Bauteile.

3. Projektbasis

3.1 Geplante Nutzungsdauer (gemäss SIA 260 Art. 2.3.2)

Die geplante Nutzungsdauer für die einzelnen Bauteile ist:

- **100 Jahre** für Stahlbeton (Foundation)
- **50 Jahre** für Stahlbauteile
- **25 Jahre** Schutzdauer für Korrosionsschutz Stahlbau, sowie Nutzungsdauer für verzinkte Verschraubungen des Rahmens.
 Ein systematischer Austausch der Schrauben ist in der Regel alle 25 Jahre oder während einer UPlaNS (detaillierter Zustandsbericht, der von einem Spezialisten mit einem Laborbericht zu erstellen ist) zu erwarten.

3.2 Zu berücksichtigenden Einwirkungen

- Eigengewicht der Tragstruktur
- Eigengewicht der Sekundärelemente (Signaltafeln: Anzahl, Position und Gewicht)
- Schnee
- Wind (ein Ermüdungsnachweis, gemäss Norm SIA 261 Ziff. 6.1.9, ist grundsätzlich nicht erforderlich)
- Temperatur
- Nutzlast: im Prinzip nicht vorhanden
- Erdbeben: nicht massgebend
- Horizontale Lasten auf Dienststeg, der Öffentlichkeit nicht zugängliche Bereiche: 0.4 kN/m (gemäss ASTRA-RiLi Nr. 12 004 Kap. 4 Tab. 4.11)

Der Lastfall Anprall auf die Struktur wird nicht berücksichtigt.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Bauteile Weitere Anlagen - Signalportale	22 001-13610
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Signalportale und Masten	V1.12 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur		Seite 3 von 9

Die Stützen oder Masten sind generell soweit wie möglich ausserhalb der Zone anzuordnen, wo eine Schutz-einrichtung notwendig wäre. Ist dies nicht möglich, so sind diese durch Fahrzeugrückhaltesysteme mit einer Aufhaltstufe H2 (Tab. 1 VSS 40 561) zu schützen. Grundsätzlich ist eine Schutz-einrichtung mit Anprallheftigkeitsstufe A einer solchen mit Stufe B vorzuziehen. Der Abstand D zwischen Schutz-einrichtung und der Stütze des Signalportals muss grösser sein als der Wirkungsbereich W des Fahrzeugrückhaltesystems. Die Länge des Rückhaltesystems wird gemäss Kapitel 19.2 der Norm VSS 40 561 bestimmt.

Die genaue Lage und der Typ der Signaltafeln (Fläche und Gewicht) werden durch das Signalisationsprojekt festgelegt, und durch den Fachspezialist T/U genehmigt, um eine Optimierung der Dimensionierung der Tragstruktur zu ermöglichen.

3.3 Gebrauchstauglichkeit

Die Durchbiegung der Riegel infolge der ständigen Lasten (Eigengewicht und Auflasten) ist durch eine etwas grössere Überhöhung auszugleichen. Damit ist eine leichte Überhöhung in Betrieb gewährleistet.

Kontrolle der horizontalen Auslenkungen unter veränderlichen Einwirkungen (Wind, mit dem Reduktionsbeiwert $\psi_{11} = 0.5$):

Der Anhang A der Norm SIA 260 ist unter Berücksichtigung des Verhaltens der technischen Ausrüstungen anzuwenden. In Übereinstimmung mit den Nutzungsanforderungen (z.B. Videokamera, Radar, etc.) können Grenzwerte festgelegt werden. Bei fehlenden vorgenannten Sonderanforderungen sind folgende Richtwerte zu berücksichtigen:

- Für die Riegel: $u \leq l/350$ (häufiger Lastfall) mit l = Spannweite oder doppelte Auskragungslänge und u = horizontale Auslenkung ab Stützenkopf
- Für die Stützen: $u \leq h/300$ (häufiger Lastfall) mit h = Portalhöhe

3.4 Geometrie

Die lichte Höhe unter den Signaltafeln oder den Signalportalen der RN 1. und 2. Klasse ist aus der ASTRA-RiLi Nr. 11 001 Kap. 4.1.6, zu entnehmen:

$H_{\min} = 4.90$ m (min. unter den Signaltafeln). Der Riegel wird horizontal angeordnet. Die genaue Höhe ergibt sich aus der Geometrie der Signaltafeln sowie dem Quergefälle des Trasses.

Diese lichte Höhe setzt sich zusammen, aus dem Lichtraumprofil der Benutzer von 4.50 m (VSS 40 201), einem Zuschlag von 0.1 m für spätere Belagsaufschichtungen, plus einem Bewegungsspielraum von 0.3 m für schlecht festgemachte Ladungen oder eine flatternde Blache.

Bei Signalportalen auf einer kantonalen Ausnahmetransportrouten ist die erforderliche Durchfahrthöhe unter den Signaltafeln anhand des Lichtraumprofils gemäss Abbildung 1 des Dokuments "*Minimales Geodatenmodell – Kantonale Ausnahmetransportrouten*" auf www.astra.admin.ch mit den gleichen Spielräumen wie im Standardfall zu bestimmen.

Das horizontale Lichtraumprofil muss, wenn noch nicht erfolgt, eine zukünftige Verbreiterung des Pannestreifens auf 3.0 m (evtl. 3.50 m) oder eine zukünftige Verbreiterung auf 2 x 3 Spuren zulassen. Dies ist von Fall zu Fall mit dem ASTRA abzustimmen.

Die Signalportale und Masten sind gemäss den Anforderungen der VSS 40 561 und den angetroffenen Querprofile zu positionieren. Es wird eine Anordnung der Stützen der Signalportale bevorzugt, bei der keine Schutz-einrichtungen notwendig sind, d.h. ausserhalb des Bereiches der kritischen Abstände (siehe Abb. 2 VSS 40 561).

3.5 Herstellerqualifikation

Bestimmung der Herstellerqualifikation nach SIA 263/1, Kap. 11.5. Für Signalportale über Nationalstrassen gilt grundsätzlich folgendes:

- Schadensfolgeklasse: CC2

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Bauteile Weitere Anlagen - Signalportale	22 001-13610
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Signalportale und Masten	V1.12 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur		Seite 4 von 9

- Beanspruchungskategorie: SC1
- ➔ Herstellerqualifikation: **EXC2**

4. Konzept

4.1 Grundkonzept

Grundkonzept für Standardsignalisation:

1. Grundsätzlich ist kein Signalportal begehbar.
2. Bei hohem Ausrüstungsgrad kann ein begehbares Signalportal erforderlich werden. Während der Projektphase muss diese Notwendigkeit klar zum Ausdruck kommen (Unterhaltsprobleme, Verkehrsdichte, erschwerter Zugang, etc.).
3. Im Rahmen des möglichen sind keine Signalportale auf Kunstbauten anzuordnen.

Grundkonzept für Wechseltextanzeigen (WTA): Die WTA sind mit einem begehbaren Kasten versehen. Der Zugang zu der Türe der WTA muss mittels des Signalportals sichergestellt werden können.

4.2 Architektonisches Konzept

Die Signalportale und Masten sind strengen klimatischen Bedingungen ausgesetzt. Sie stehen in einer Atmosphäre, die aus Streusalz, Feuchtigkeit und Abgasen zusammengesetzt ist und ein sehr aggressives Milieu bildet. Darum sollten einfache Details gewählt werden, die den gewählten Materialien gerecht werden.

Die Riegel werden horizontal angeordnet.

Sofern nicht anders vereinbart, wird die Farbe des stählernen Tragwerks grau (RAL 7004 falls Duplex-System erforderlich) sein, um seine Integration in der Umgebung zu fördern.

Die Befestigung der Signalportale auf Brückenbauwerke benötigt eine beachtliche Stahlkonstruktion unterhalb der Fahrbahnplatte, die dem betroffenen Bauwerk anzupassen ist.

Die Signalportale werden grundsätzlich aus quadratischen warmgefertigten Hohlprofilen oder bei grossen Spannweiten, aus zusammengeschweissten rechteckigen oder quadratischen Kastenprofile gebildet.

4.3 Tragkonzept

4.3.1 Überbau

Die Anordnung der Trägerstösse (Anzahl und Lage) hat den Anforderungen für eine einwandfreie Feuerverzinkung (insb. bzgl. Trägeretappenlänge) zu entsprechen.

Signalportaltypen und statisches System:

- **Signalportale / Einhüftige Portale (siehe Anhang 2 bis 9):**

Im generellen überspannen die Signalportale die gesamte Fahrspur ohne Abstützung im Mittelstreifen (Verzicht auf Abstützungen in Mittelstreifen auf Nationalstrassen). Das statische System entspricht einem beidseitig eingespannten Rahmen oder einem eingespannten Halbrahmen.

Je nach Grösse und Anzahl der Signalisationstafeln wird für den Riegel ein quadratisches warmgefertigtes Hohlprofil Typ RRW 400.400.t (oder mit kleineren Abmessungen in besonderen Fällen), oder bei grossen Spannweiten, ein zusammengeschweisstes rechteckiges oder quadratisches Kastenprofil verwendet.

- **Begehbare Signalportale (siehe Anhang 10 bis 17):**

Das statische System entspricht einem beidseitig eingespannten Rahmen, bestehend aus einem Vieren-deel Träger.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Bauteile Weitere Anlagen - Signalportale	22 001-13610
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Signalportale und Masten	V1.12 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur		Seite 5 von 9

Der Vierendeel Träger besteht aus quadratischen warmgefertigten Hohlprofile Typ RRW.

- **Begehbare Halbrahmen WTA (siehe Anhang 18 und 19):**

Eingespannter Halbrahmen aus einem Fachwerkträger.

Der Fachwerkträger besteht aus quadratischen warmgefertigten Hohlprofile Typ RRW.

4.3.2 Unterbau

Signalportale im Strassenbereich:

- Einzelne Flachfundationen bevorzugt.
- Die Frosttiefe ist je nach Ort zu berücksichtigen.
- Im Falle von Fundationen auf Mikropfählen ist das TMB Nr. 24001-15800 "Mikropfähle" zu berücksichtigen.
- Höhe über Erdreich des Fundamentes: mind. 20 cm, normal 30 cm.
- Fundamentoberfläche mit mind. 3% Gefälle.
- Die Abstandsmontage, auch "luftige" Montage genannt, der Fussplatte des Stützenfusses führt zu Biegemomenten in den Befestigungsstangen. Diese sind bei der Berechnung gemäß der Norm SIA 179 (Art. 4.2.1.1.2) und der Norm SN EN 1992-4 (Art. 6.2.2.3) angemessen zu berücksichtigen. Falls dieser Punkt zu einer unverhältnismässigen Überdimensionierung der Befestigungen führt, sollte ein schwindfreies Mörtelbett vorgesehen werden, um die Biegung in den Ankerstangen zu eliminieren.

Signalportale auf Kunstbauten:

- Die Befestigung dieses Typs benötigt eine detaillierte statische Analyse je nach dem vorhandenen Querschnitt der Brücke.
- Man bevorzugt, soweit wie möglich, eine Befestigung mittels Trägerrost unterhalb der Fahrbahnplatte. Der Portalrahmen wird dann direkt darauf abgestützt.
- Die Befestigung der Abspannung (Zugstangen Besista, od. gleichwertig) ist zentrisch auf die Stützenachse anzuordnen.
- Grosse Aufmerksamkeit ist zu schenken, dass in der Nähe von Vorspannkabeln sowie grosser Konzentration von Bewehrungen, keine Befestigungen angeordnet werden.
- Eine detaillierte Analyse der Fahrbahnplatte mit dem Portalrahmen, inklusive seiner Befestigung, sind mit dem Dossier Detailprojekt dem Fachspezialisten Kunstbauten des ASTRA abzugeben.
- Die Lage des Signalportals und seiner Befestigungen muss eine spätere Erneuerung der Konsolköpfe (Schalwagen) bei baulichen Unterhaltsarbeiten ermöglichen.

4.4 Konzept Kabelkanal

Die Speiseleitung zu den Signaltafeln wird in Kabelkanälen verlegt, die an den Stützen und Riegeln befestigt sind. Der Kabelkanal besteht aus einem Tragelement als U-Profil und einem Deckelement.

Die Abstände der einzelnen Kabelkanalabschnitte muss das Ausfädeln der Zuleitungen zu den Signaltafeln ermöglichen.

- Material: Abkantprofil in S235J0, Dicke 5 mm.
- Korrosionsschutz: grundsätzlich feuerverzinkt (alternativ: Duplex), Korrosivitätskategorie und Schutzdauer **C4 H**.
- Befestigungsmittel: Hochfeste Schrauben SHV feuerverzinkt / Gewindestangen feuerverzinkt.

Siehe Pläne Nr. 08 und 16 (Anhang 9 und 17).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Bauteile Weitere Anlagen - Signalportale	22 001-13610
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Signalportale und Masten	V1.12 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur		Seite 6 von 9

4.5 Konzept Schutzdeckel

An jedem Stützenfuss der Signalportale (Ausnahme bilden die begehbaren Halbrahmen WTA wo der Kabelkanal nur auf einer Seite vorgesehen ist), werden Schutzdeckel angeordnet, um die elektrischen Kabel beim Übergang von den HDPE – Rohre im Fundament in den Kabelkanal zu schützen.

- Material: Thermolackiertes Aluminium, Dicke 5 mm
- Befestigungsmittel: Nichtrostende Schrauben Klasse KWK III (gemäss SIA 179)
- Befestigungskonzept Kanalisation

Die Schutzrohre aus HDPE (Anzahl und Durchmesser gemäss Projekt und Entscheid Fachspezialist BSA) der elektrischen Kabel der Signalisation werden direkt an der Konsole der Foundation befestigt, bevor die Kabel eingezogen und im Kabelkanal verlegt werden.

- Signalportale: min. 4 x Ø 80 mm, oder Ø 92 mm
- Begehbare Signalportale: min. 2 x 2 Ø 80 mm, oder Ø 92 mm
- Begehbare Halbrahmen WTA: min. 2 x Ø 80 mm, oder Ø 92 mm

Diese Befestigungseinrichtung besteht aus einer Grundplatte, die mit dem Fundamentsockel einbetoniert wird, und einer Kabelbefestigung Typ ETASA oder gleichwertigem.

- Material: Nichtrostender Stahl Klasse KWK III (gemäss SIA 179)

Siehe Pläne 6, 7, 14 und 15 (Anhänge 07, 08, 15 und 16)

4.6 Erdungskonzept

Jede Stütze von Signalportalen muss geerdet werden. Dafür wird ein Gewindeloch für eine Befestigung mittels einer nichtrostenden Schraube M10 Klasse KWK III am Stützenfuss angeordnet um die Erdung zu befestigen (beinhaltend: Muttern, Rondellen und Schrauben).

Bei jedem Befestigungsstoss der Portale / Halbrahmen (Verbindung in Feldmitte, Rahmenecken, etc.) muss die Überbrückung der Erdung mittels Erdungsfixierungen sichergestellt werden.

Ein Erdungsband aus Flachblech 25 mm x 3 mm (Cu) ist ringförmig um die Fundamentkonsole anzuordnen und wird zum Erdungsanschluss geführt. Das Erdungsband wird ausserhalb der Foundation im Werkleitungsgraben vor dem Zuschütten dieselben verlegt. Eine Reserve von mindestens 1.0 m Länge über der Fundamentoberkante wird als Anschluss stengelassen.

Siehe Pläne Nr. 2 und 10 (Anhang 03 und 11).

Bei nahestehenden Fahrzeugrückhaltesystemen ist gemäss TMB 23001-11711 eine Erdungsverbindung vorzusehen, wenn der Abstand zwischen Hinterkante FZRS und Vorderkante Portalstütze $d < 1.75$ m ist.

4.7 Befestigungskonzept der Signale

Mit Ausnahme der Wechseltextanzeigen (WTA) werden die Signale mittels feuerverzinkter Briden am Signalportal befestigt.

Die Wechseltextanzeigen (WTA) (siehe Anhang 18 und 19) werden direkt auf die begehbaren Signalportale abgestellt. Die Dimensionen sowie die Achsabstände sind mit dem Verantwortlichen des Fachbereiches BSA vor der Projektierung abzusprechen. Langlöcher in den Befestigungsplatten sind mit dem Lieferanten der WTA zu koordinieren.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Bauteile Weitere Anlagen - Signalportale	22 001-13610
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Signalportale und Masten	V1.12 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur		Seite 7 von 9

5. Werkstoffe

5.1 Tragstruktur

- Signalportale: Quadratische, warmgefertigte Hohlprofile Typ RRW 400.400.t, aus Stahl S355J2H / zusammengeschesste Kastenprofile aus Stahl S355J2.
- Begehbare Signalportale und begehbare Halbrahmen WTA: quadratische, warmgefertigte Hohlprofile aus Stahl S355J2H
- Gitterrost der begehbaren Signalportale: Stahl S235 feuerverzinkt

5.2 Verbindungen

- Wenn möglich, wird die Gesamtmontage des Portals am Boden erfolgen, um einen besseren Kontakt auf den Verbindungen zu gewährleisten.
- Um jegliche Korrosion der Bolzen und Muttern zu vermeiden, sollte eine "n"-förmige Dichtungsmasse zwischen den Verbindungsplatten der Querträger angebracht werden. Dadurch wird eine Infiltration mit stehendem Wasser verhindert (unversiegelter unterer Teil).
- Platten (Verbindungs-, Fuss- und Kopfplatten) Typ FLB, aus Stahl S355J2.
- Gemäss Vorgaben der SN EN ISO 14713-2 müssen die aufgrund der Feuerverzinkung erforderlichen Zink-Zirkulationsöffnungen und Entlüftungslöcher einen Mindestdurchmesser von 1.5 t aufweisen (mit t = Plattenstärke).
- Befestigungsmittel:
 - Verbindungen der Stahlbauteile: hochfeste Schrauben SHV 10.9 feuerverzinkt.
 - Fundamentverankerung aus nicht rostendem Stahl der Korrosionswiderstandsklasse KWK 4 (nach Merkblatt SIA 2029).
 - Schweissnähte:
 - Stumpfstösse sowie T-Verbindungen sind vollständig durchgeschweisste Nähte der Bewertungsgruppe C* bei elastischem Verhalten des Querschnitts.
 - Längsschweissnähte der Blechträger (Längsverbinding der Stahlbleche) sind vollständig durchgeschweisste Nähte der Bewertungsgruppe C*.
 - Für Sekundärelemente, bei welchen plastischen Verformungen ausgeschlossen sind, können Kehlnähte der Bewertungsgruppe C mit Wurzelmass $a \geq a_{min}$ realisiert werden.

* Die Bewertungsgruppe B ist für durchgeschweisste Nähte in Bereichen mit Querschnittsplastifizierung erforderlich.

5.3 Korrosionsschutz

5.3.1 Mindestanforderungen

- Korrosivitätskategorie **C4** nach SN EN ISO 12944-2
- Schutzdauer: **VH** (> 25 Jahre) nach SN EN ISO 12944-1
- Feuerverzinkungsgerechte Konstruktion und Fertigung der Stahlbauteile nach SN EN ISO 14713-2
- Stahlqualität geeignet zum Feuerverzinken, nach SN EN ISO 14713-2. Die gewählte Stahlqualität, in Absprache mit dem Lieferanten, muss die Einhaltung der geforderten Schichtdicken der Feuerverzinkung gewährleisten.
- N.B.: Elemente in geschlossenen Umgebungen wie "Tunnelstangen" müssen der Korrosivitätskategorie C5 VH gemäss SN EN ISO 12944 entsprechen.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Bauteile Weitere Anlagen - Signalportale	22 001-13610
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Signalportale und Masten	V1.12 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur		Seite 8 von 9

5.3.2 Feuerverzinkung

Bevorzugte Behandlung:

- **Feuerverzinkung** nach SN EN ISO 1461 und SN EN ISO 14713-2.
Mittlere Schichtdicke (Mindestwert) $\geq 140 \mu\text{m}$
(inkl. auf thermisch geschnittenen Kanten).

5.3.3 Duplex-System

Optional, für Sonderfälle:

Duplex-System (System G04.06 nach SN EN ISO 12944-5):

- Nach SN EN ISO 12944-3, Kap. 5.5, erforderliches Vorbereitungsgrad **P3** (nach SN EN 1090-2 und ISO 8501-3)
- Feuerverzinkung nach SN EN ISO 1461 und SN EN ISO 14713-2
- Oberflächenvorbereitung für die nachfolgende Beschichtung, nach SN EN ISO 12944-4 *
- 3-schichtiges Beschichtungssystem auf feuerverzinktem Stahl *:

- 1 x 2K EP Grundierung	min. 80 μm
- 1 x 2K EP Zwischenanstrich	min. 60 μm
- 1 x 2K PUR Decklackierung, UV-beständig.	min. 60 μm
<hr/>	
- Gesamt-Sollschichtdicke (über der Verzinkung):	min. 200 μm
- Gesamt-Mindestschichtdicke (über der Verzinkung):	min. 160 μm
- Graue Farbe RAL 7004	

* Bei Hohlprofilen gilt dies nur für die Aussenflächen inkl. Flansche und Löcher.

5.4 Fundament

- Fundamentbeton: siehe TMB Nr. 22 001-14110 "Beton (Baustoff)".
- Schalung:
 - Fundament: Typ 2.1 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
 - Konsole: Typ 4.12 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
- Bewehrung B500 B.
- Bewehrungsüberdeckung minimal 55 mm ($c_{\text{nom}} = 65 \text{ mm}$).

6. Spezielle Vorkehrungen

- Eine Kontrolle des Baugrundes der Foundation ist durch die Bauleitung auszuführen, bevor der Magerbeton eingebracht wird.
- Das Versetzen der Ankerstangen ist durch die Bauunternehmung mit einer Genauigkeit von $\pm 5 \text{ mm}$ auszuführen.
- Die Bauleitung überwacht, dass keine Schweissungen an den Ankerstangen vorgenommen werden, da diese aus nichtrostendem Stahl bestehen, und somit nicht schweisssbar sind.
- Das Gewinde der Ankerstangen muss zwingend während dem Betonieren geschützt werden.
- Eventuell vorhandene Zementmilch auf dem Gewinde der Ankerstangen ist mittels einer Bürste mit nichtrostenden Borsten zu reinigen.
- Während der gesamten Dauer der Riegelmontage muss dieser durch einen Mobilkran gehalten werden bis die Schrauben aller Verbindungen mit dem Drehmomentschlüssel angezogen sind. Erst danach darf dieser entlastet werden.

7. Details (siehe Anhänge = TMB Nr. 22 001-13611)

Der Projektverfasser verwendet die folgenden Details:

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Bauteile Weitere Anlagen - Signalportale	22 001-13610
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Signalportale und Masten	V1.12 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur		Seite 9 von 9

- Trägerrost unterhalb der Fahrbahnplatte: Anhang 1
- Prinzippläne gemäss Anhang:
 - Signalportale Plan Nr 01 bis 08: Anhang 2 bis 9
 - Begehbare Signalportale Plan Nr 09 bis 16: Anhang 10 bis 17
 - Begehbare Halbrahmen WTA Plan Nr 17 bis 18: Anhang 18 bis 19



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Fachhandbuch K
(Kunstbauten)

22 001-13611

Technisches Merkblatt Bauteile
Weitere Anlagen - Signalportale

Eidgenössisches Departement für Umwelt,
Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Version 1.07
1.01.2026

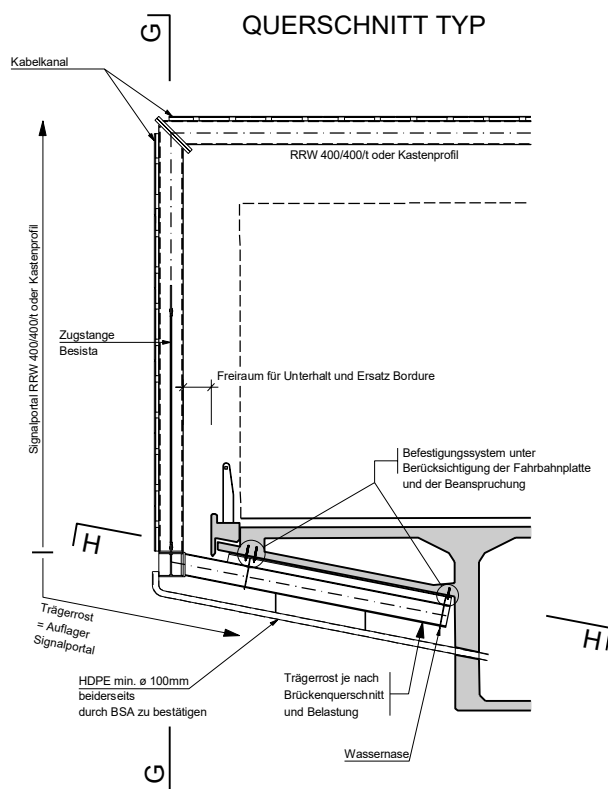
Bundesamt für Strassen (ASTRA)

Signalportale und Masten

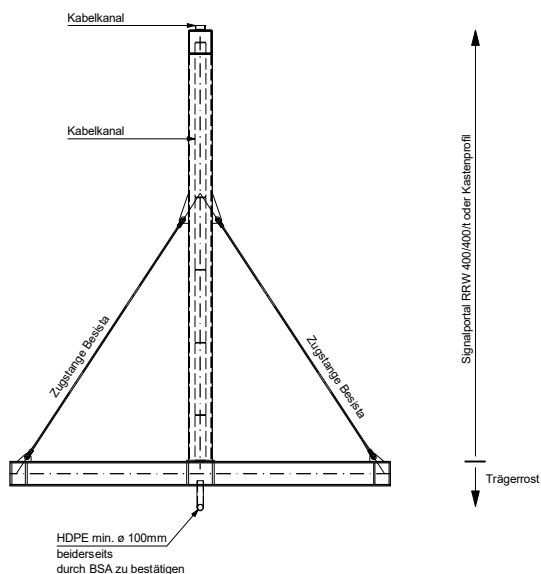
Abteilung Strasseninfrastruktur

Anhang 1

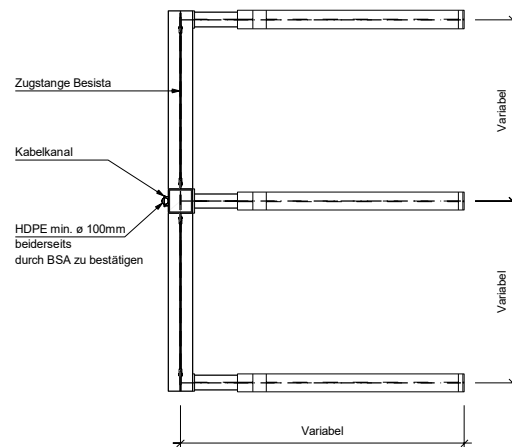
TRÄGERROST UNTER FAHRBAHNPLATTE



SCHNITT G-G



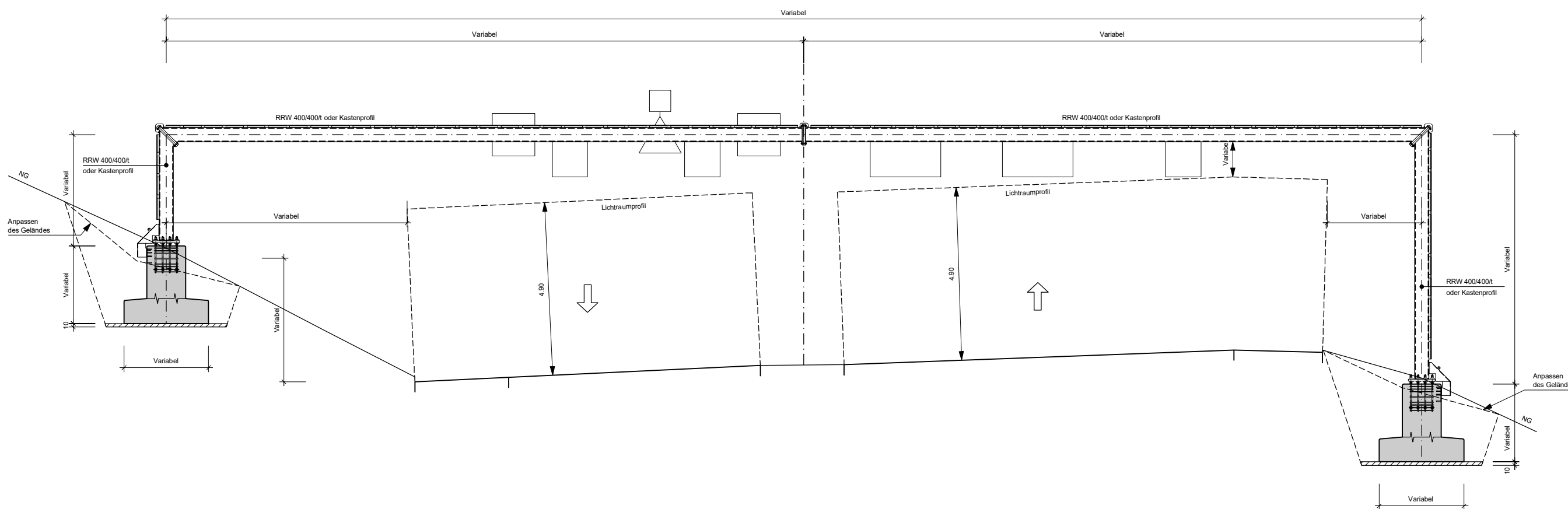
TRÄGERROST SCHNITT H-H





SIGNALPORTAL TYP

QUERPROFIL



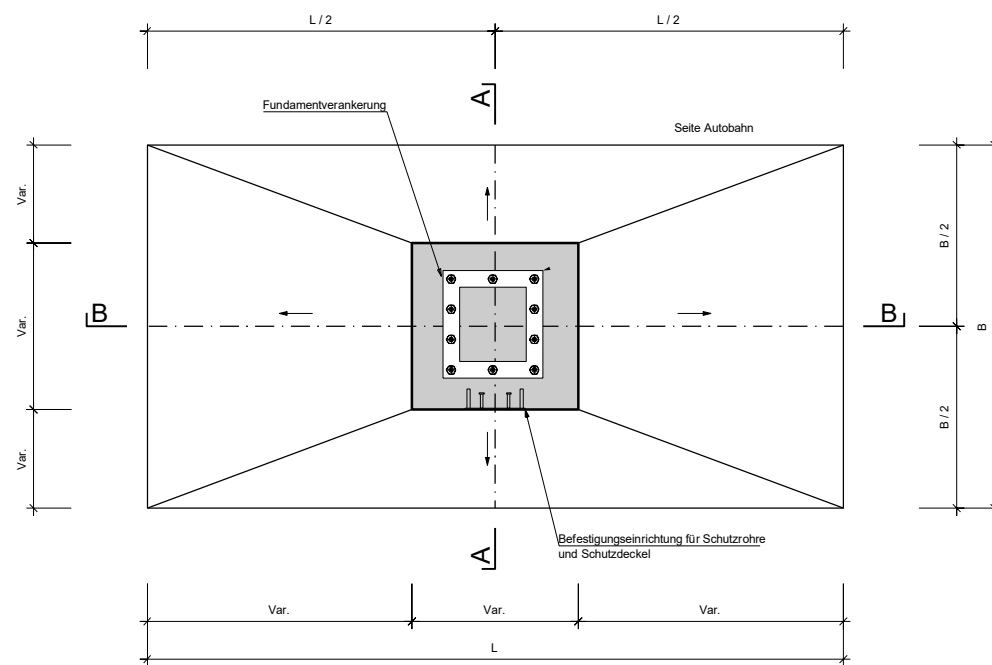
GENERELLE BEMERKUNGEN

- Alle Signaltafeln sind zu vermessen.
- Für jede Fundation:
 1. Eine Kontrolle des Baugrundes der Fundation ist durch die Bauleitung auszuführen, bevor der Magerbeton eingebracht wird.
 2. Das Versetzen der Ankerstangen ist durch die Bauunternehmung mit einer Genauigkeit von ± 5 mm auszuführen.
 3. Die Bauleitung überwacht, dass keine Schweissungen an den Ankerstangen vorgenommen werden, da diese aus nichtrostendem Stahl bestehen, und somit nicht schweisbar sind.
 4. Das Gewinde der Ankerstangen muss zwingend während dem Betonieren geschützt werden.
 5. Eventuell vorhandene Zementmilch auf dem Gewinde der Ankerstangen ist mittels einer Bürste mit Innoxborsten zu reinigen.
- Während der gesamten Dauer der Riegelmontage muss dieser durch einen Mobilkran gehalten werden bis die Schrauben aller Verbindungen mit dem Drehmomentenschlüssel angezogen sind. Erst danach darf dieser entlastet werden.

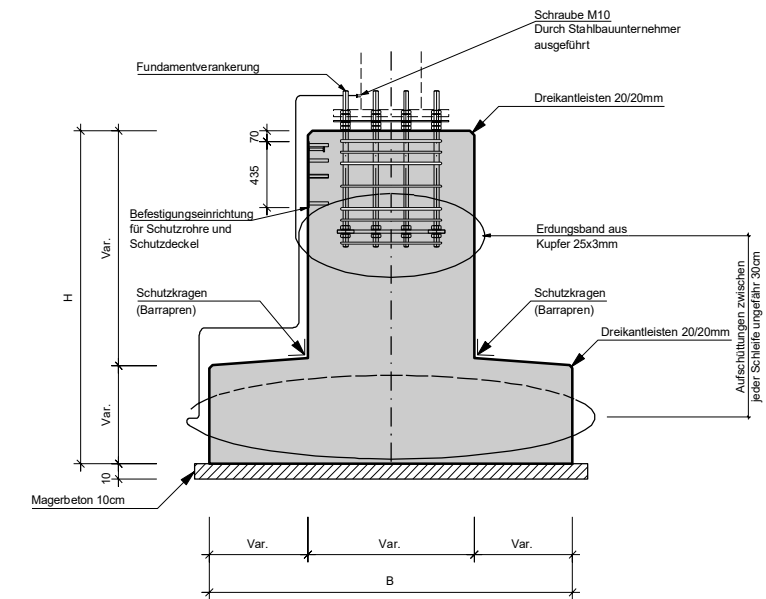


**SIGNALPORTAL TYP
FUNDAMENT TYP - SCHALUNG**

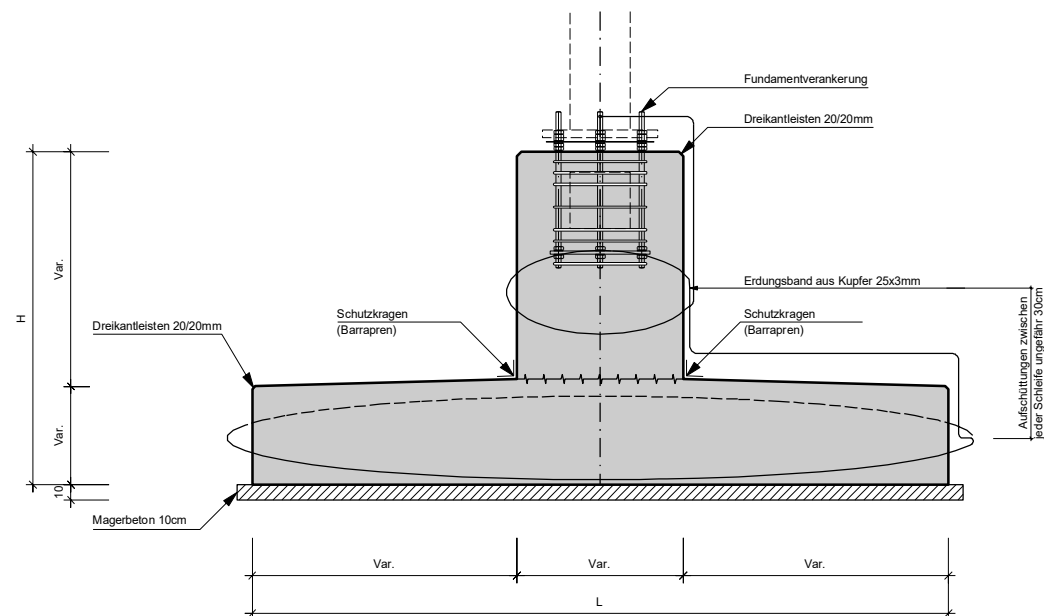
GRUNDRISS



SCHNITT A-A



SCHNITT B-B



BAUSTOFFE

FUNDAMENTVERANKERUNG

- Bewehrung B500 B
- Stahl S355J2
- Fundamentverankerung aus nicht rostendem Stahl der Klasse KWK 4 (gemäss Merkblatt SIA 2029).

OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

- Richtplatte: feuerverzinkt
- Ankerplatte: Ohne Behandlung

FUNDAMENT

- Fundamentbeton : siehe technisches Merkblatt "Beton (Material)".
- Schalung :
 - Fundament : Typ 2.1 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
 - Konsole : Typ 4.12 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
- Bewehrung B500 B.
- Bewehrungsüberdeckung minimal 55 mm ($c_{nom} = 65$ mm).

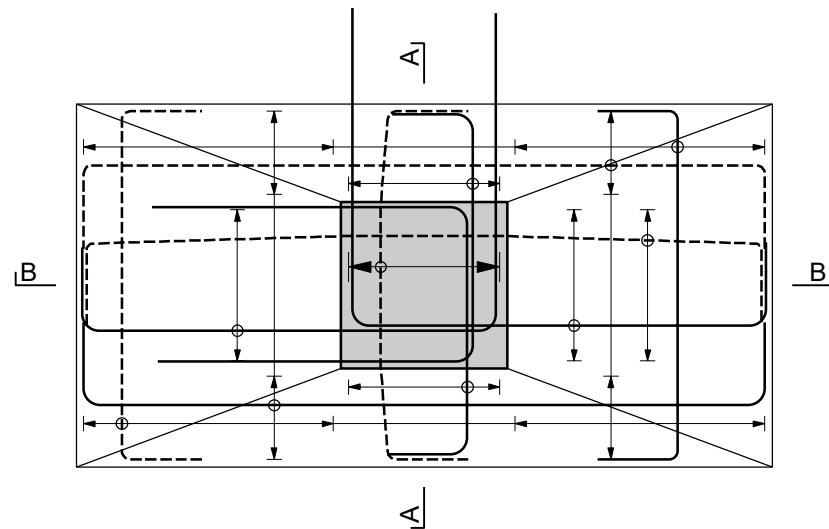
GENERELLE BEMERKUNGEN

- Für jede Fundation:
 1. Eine Kontrolle des Baugrundes der Fundation ist durch die Bauleitung auszuführen, bevor der Magerbeton eingebracht wird.
 2. Das Versetzen der Ankerstangen ist durch die Bauunternehmung mit einer Genauigkeit von ± 5 mm auszuführen.
 3. Die Bauleitung überwacht, dass keine Schweißungen an den Ankerstangen vorgenommen werden, da diese aus nichtrostendem Stahl bestehen, und somit nicht schweisbar sind.
 4. Das Gewinde der Ankerstangen muss zwingend während dem Betonieren geschützt werden.
 5. Eventuell vorhandene Zementmilch auf dem Gewinde der Ankerstangen ist mittels einer Bürste mit Inoxborsten zu reinigen.

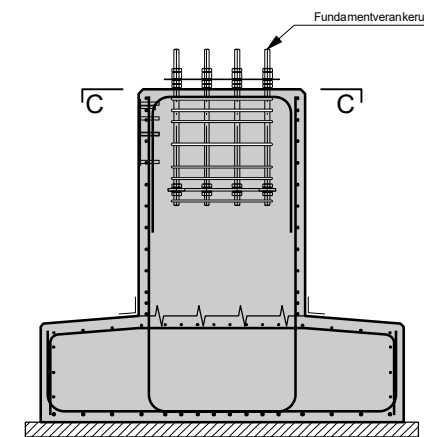


**SIGNALPORTAL TYP
FUNDAMENT TYP - BEWEHRUNG**

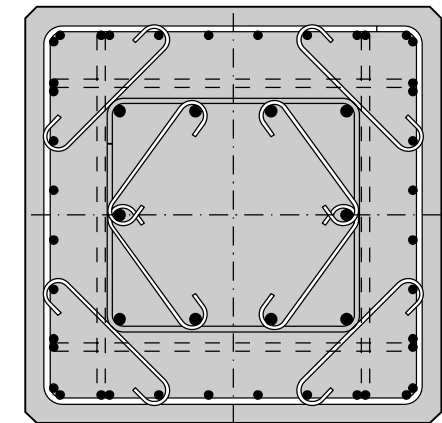
GRUNDRISS



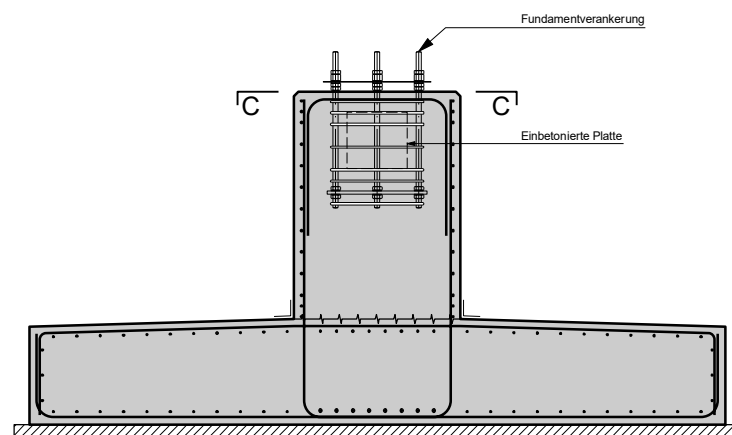
SCHNITT A-A



SCHNITT C-C



SCHNITT B-B



BAUSTOFFE

FUNDAMENTVERANKERUNG

- Bewehrung B500 B
- Stahl S355J2
- Fundamentverankerung aus nicht rostendem Stahl der Klasse KWK 4 (gem. Merkblatt SIA 2029).

OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

- Richtplatte: feuerverzinkt
- Ankerplatte: Ohne Behandlung

FUNDAMENT

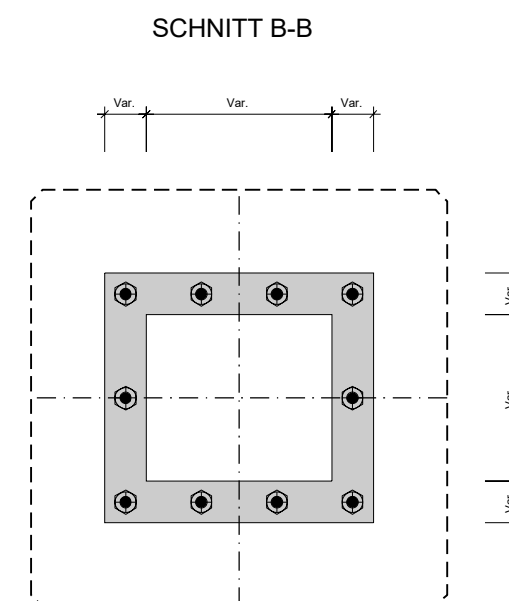
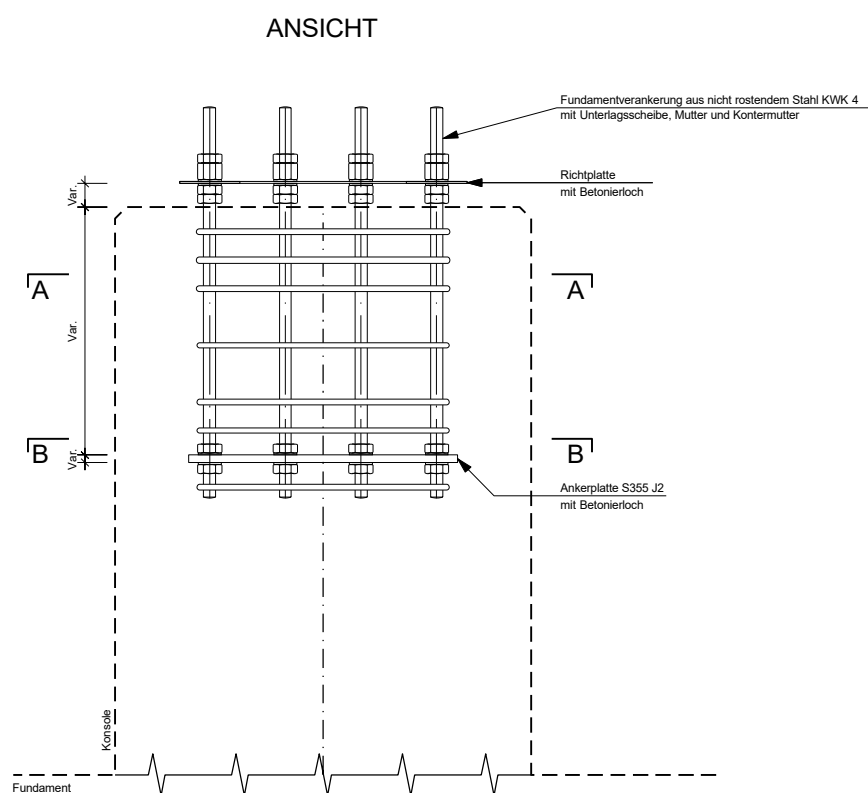
- Fundamentbeton : siehe technisches Merkblatt "Beton (Material)".
- Schalung :
 - Fundament : Typ 2.1 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
 - Konsole : Typ 4.12 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
- Bewehrung B500 B.
- Bewehrungsüberdeckung minimal 55 mm ($c_{nom} = 65$ mm).

GENERELLE BEMERKUNGEN

- Für jede Fundation:
 1. Eine Kontrolle des Baugrundes der Fundation ist durch die Bauleitung auszuführen, bevor der Magerbeton eingebracht wird.
 2. Das Versetzen der Ankerstangen ist durch die Bauunternehmung mit einer Genauigkeit von ± 5 mm auszuführen.
 3. Die Bauleitung überwacht, dass keine Schweißungen an den Ankerstangen vorgenommen werden, da diese aus nichtrostendem Stahl bestehen, und somit nicht schweisssbar sind.
 4. Das Gewinde der Ankerstangen muss zwingend während dem Betonieren geschützt werden.
 5. Eventuell vorhandene Zementmilch auf dem Gewinde der Ankerstangen ist mittels einer Bürste mit Inoxborsten zu reinigen.



**SIGNALPORTAL TYP
VERANKERUNG TYP**



BAUSTOFFE

FUNDAMENTVERANKERUNG

- Bewehrung B500 B
- Stahl S355J2
- Fundamentverankerung aus nicht rostendem Stahl der Klasse KWK 4 (gem. Merkblatt SIA 2029).

OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

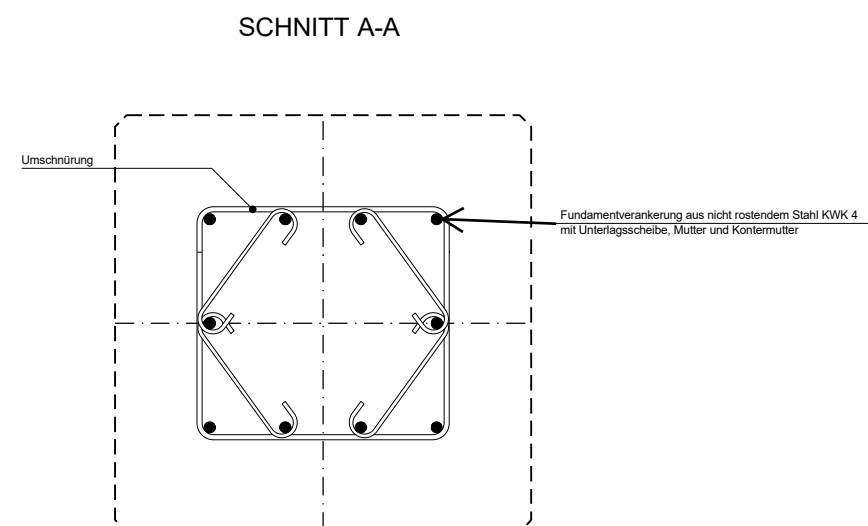
- Richtplatte: feuerverzinkt
- Ankerplatte: Ohne Behandlung

FUNDAMENT

- Fundamentbeton : siehe technisches Merkblatt "Beton (Material)".
- Schalung :
 - Fundament : Typ 2.1 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
 - Konsole : Typ 4.12 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
- Bewehrung B500 B.
- Bewehrungsüberdeckung minimal 55 mm ($c_{nom} = 65$ mm).

GENERELLE BEMERKUNGEN

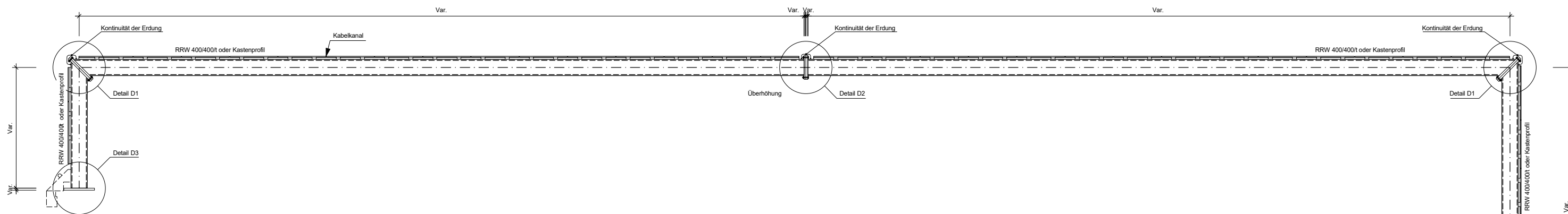
- Für jede Foundation:
 1. Eine Kontrolle des Baugrundes der Foundation ist durch die Bauleitung auszuführen, bevor der Magerbeton eingebracht wird.
 2. Das Versetzen der Ankerstangen ist durch die Bauunternehmung mit einer Genauigkeit von ± 5 mm auszuführen.
 3. Die Bauleitung überwacht, dass keine Schweißungen an den Ankerstangen vorgenommen werden, da diese aus nichtrostendem Stahl bestehen, und somit nicht schweisbar sind.
 4. Das Gewinde der Ankerstangen muss zwingend während dem Betonieren geschützt werden.
 5. Eventuell vorhandene Zementmilch auf dem Gewinde der Ankerstangen ist mittels einer Bürste mit Inoxborsten zu reinigen.





SIGNALPORTAL TYP
STAHLBAU

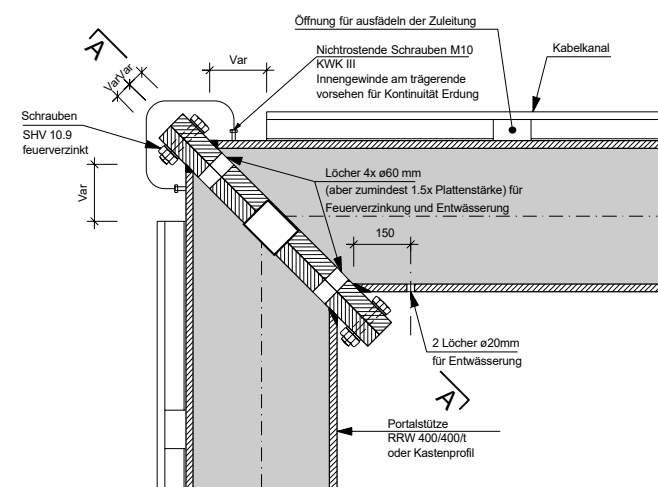
RRW 400/400/t ODER KASTENTRÄGER



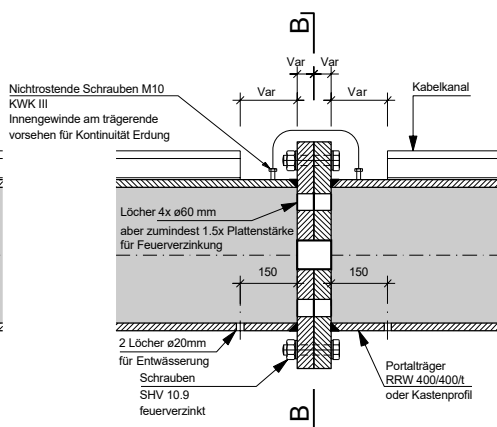
DETAIL D1

DETAIL D2

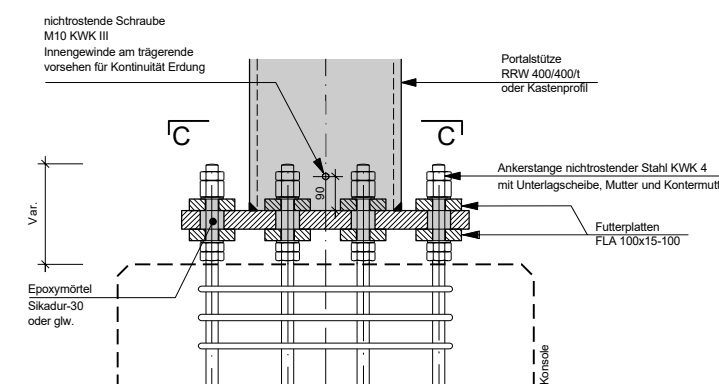
DETAIL D3



SCHNITT A-A



SCHNITT B-B



SCHNITT C-C

BAUSTOFFE

TRAGSTRUKTUR

- RRW 400/400/t* oder zusammengeschnittene Kastenprofil aus Stahl S355J2
- Stirnplatten S355J2
- Schrauben SHV 10.9 feuerverzinkt

*kleinere Abmessungen für besondere Fälle

KORROSIONSSCHUTZ

Korrosivitätskategorie und Schutzdauer C4 VH (SN EN ISO 12944) :

- FEUERWERZINKUNG $\geq 140 \mu\text{m}$** (SN EN ISO 1461 u. 14713-2) oder Duplex-System (System G04.06 SN EN ISO 12944-5) für besondere Fälle gemäss, gemäss TMB 22 001-13610 Punkt 5.3

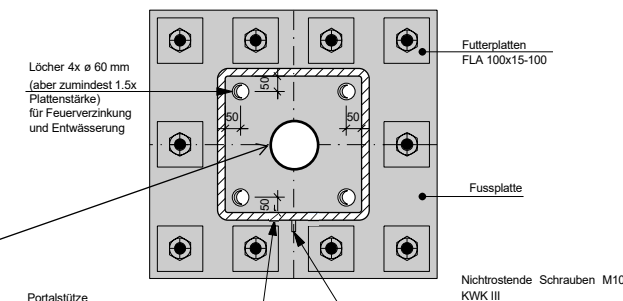
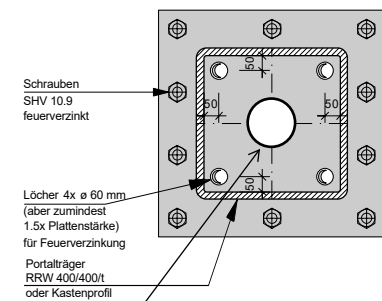
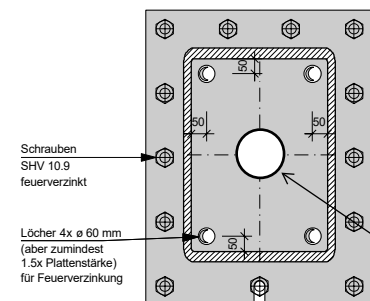
SCHWEISSUNGEN

Alle Schweißungen sind vollständig durchgeschweißte Nähte der Qualität QC* bei elastischem Verhalten des Querschnitts.

* Die Bewertungsgruppe B ist für durchgeschweißten Nähten in Bereichen mit Querschnittsplastifizierung erforderlich

GENERELLE BEMERKUNGEN

- Während der gesamten Dauer der Riegelmontage muss dieser durch einen Mobilkran gehalten werden bis die Schrauben aller Verbindungen mit dem Drehmomentenschlüssel angezogen sind. Erst danach darf dieser entlastet werden.
- Bei grösseren Hohlprofilen sind die Lochdurchmesser für die Feuerverzinkung der Norm SN EN ISO 14713-2 entsprechend anzupassen.

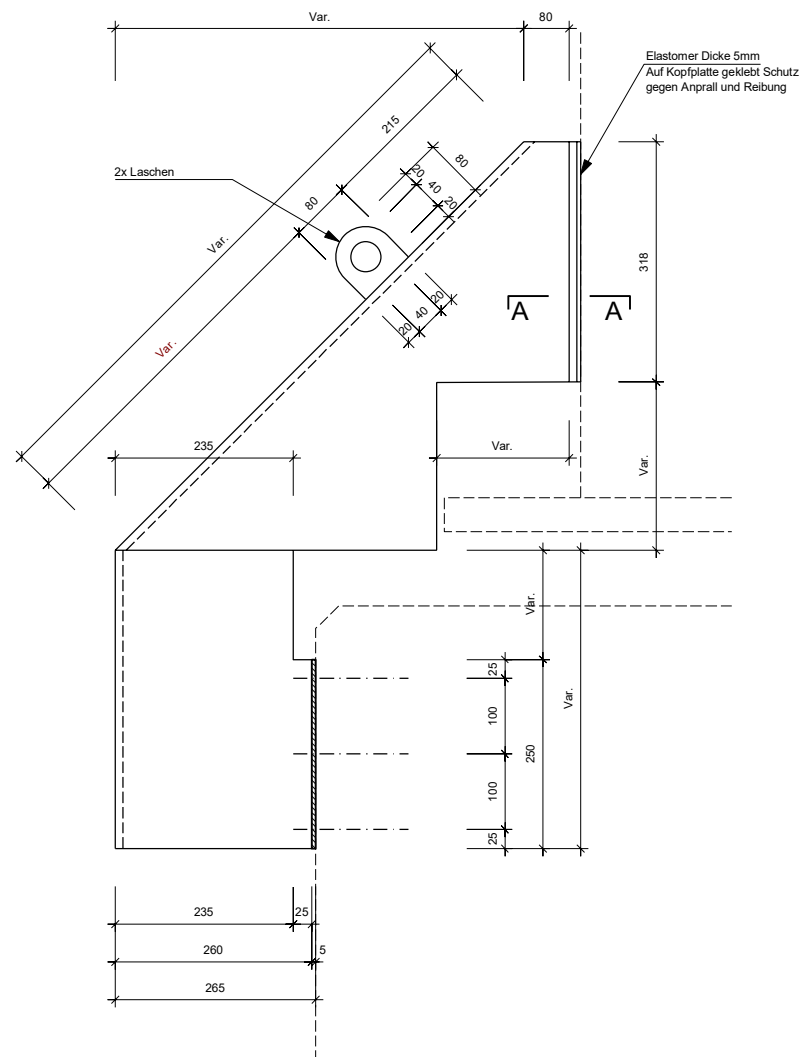


+ 1x $\phi 110 \text{ mm}$, v.a. bei L > 6.0 m

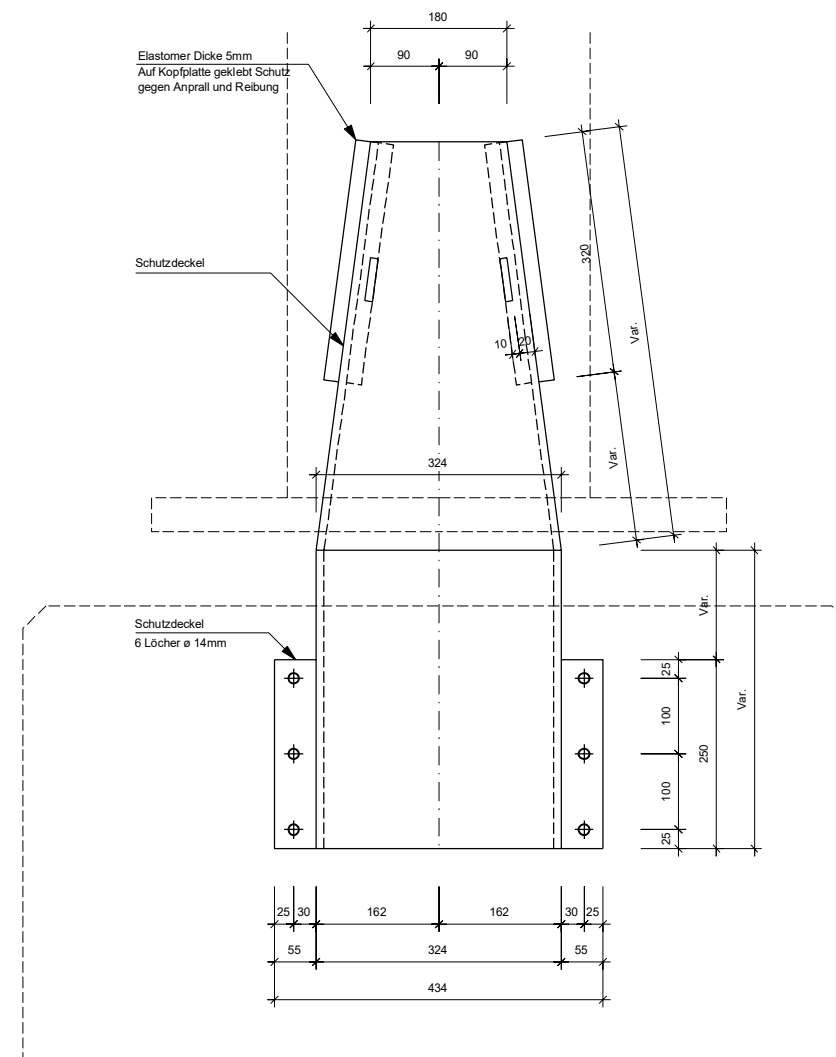


**SIGNALPORTAL TYP
SCHUTZDECKEL**

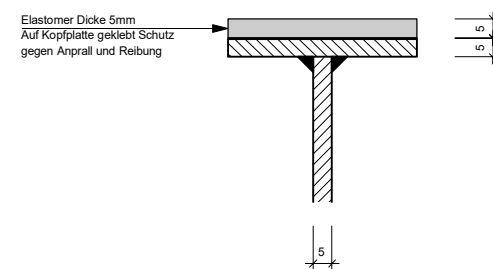
SEITENANSICHT



FRONTANSICHT



SCHNITT A-A



BAUSTOFFE

SCHUTZDECKEL

- Material : Thermolakiertes Aluminium, Dicke 5 mm
- Befestigungsmittel : Inox - Schrauben, KWK III (SIA 179)

SCHWEISSNÄHTE

Qualität QC

EINBETONIERTER PLATTE UND KOPFPLATTE

- Platte : Nichtrostender Stahl CRC III (EN 1993-1-4)
- Schrauben : Nichtrostender Stahl, KWK III (SIA 179)

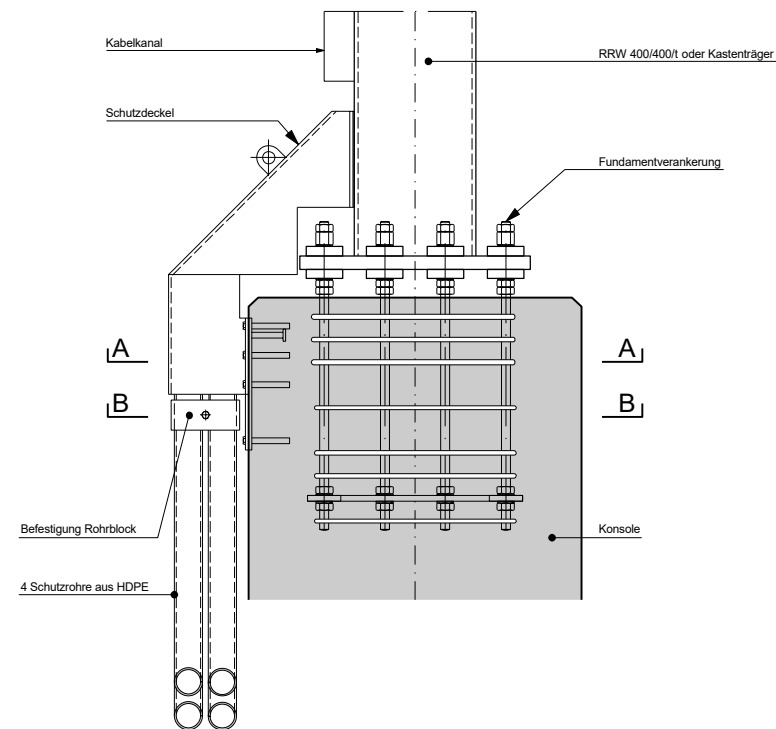
OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

- Thermolackierung
- graue Farbe RAL 7004.

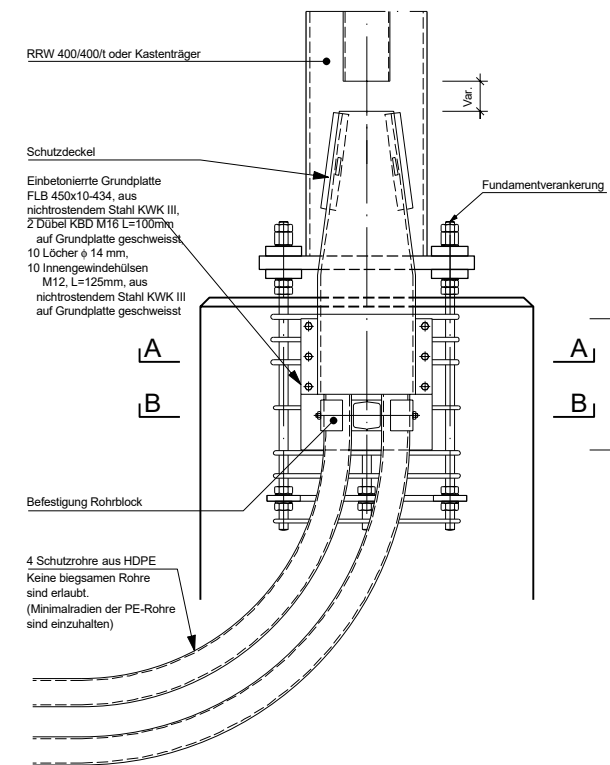


SIGNALPORTAL TYP
BEFESTIGUNG ROHRBLOCK

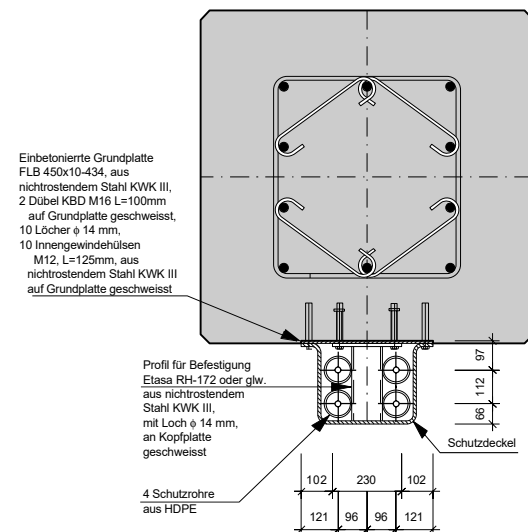
SEITENANSICHT



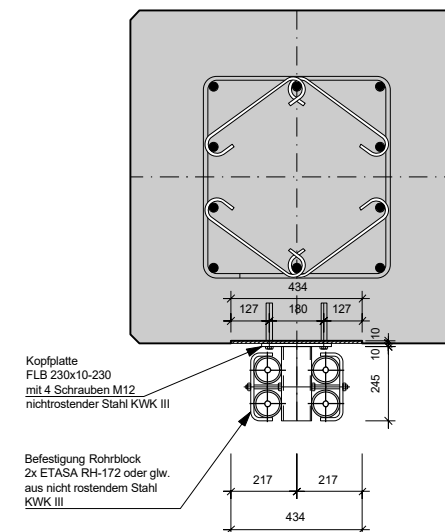
FRONTANSICHT



SCHNITT A-A



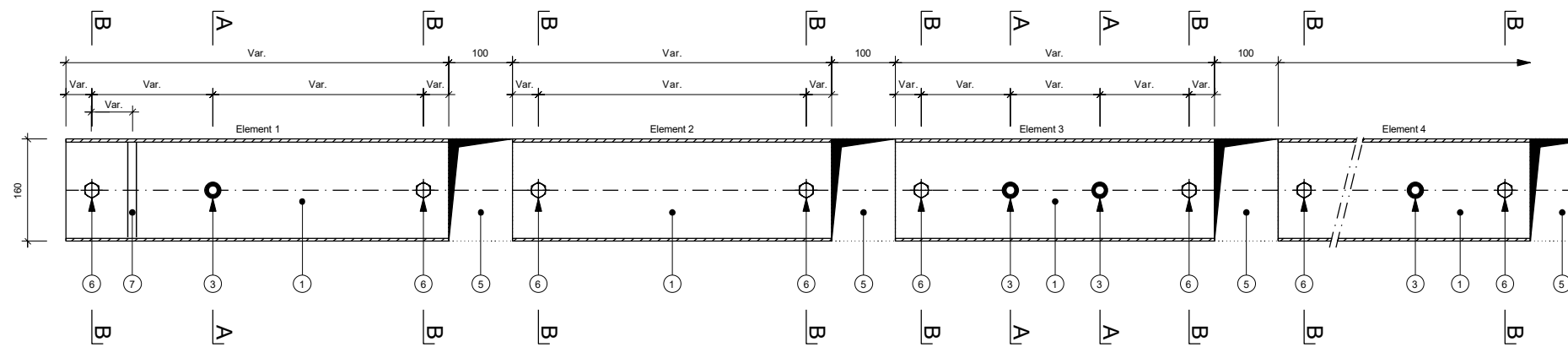
SCHNITT B-B





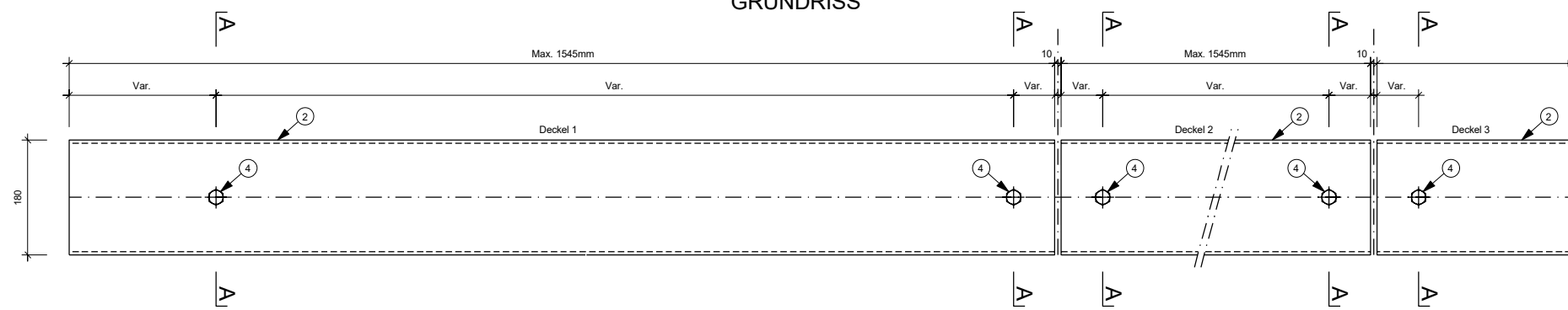
SIGNALPORTAL TYP
KABELKANAL

TRAGELEMENT TYP
GRUNDRISS

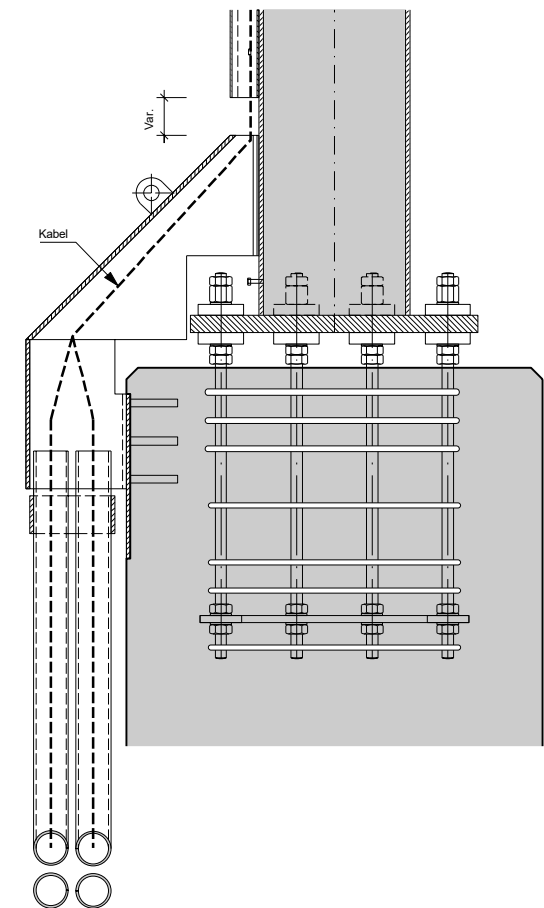


- 1 Kabelkanal Abkantprofil BL 5/290
- 2 Deckel Abkantprofil BL 5/210 (Länge Max. 1545mm)
- 3 Hülse \varnothing 25mm L= 65mm Gewinde M12, Befestigung mittels einer geklebten Senkschraube
- 4 Schraube M12 x 35 SHV, Unterlagscheibe M12
- 5 Seitenöffnungen (Breite = 100mm, Abstand = 600mm, für das Ausblenden der Kabel)
- 6 Schraube M12 SHV, Unterlagscheibe M12 mit Teflonüberzug auf Gewinde
- 7 Kabelzugentlastung FLA 20x5-150, seitlich an Kabelkanal geschweisst, 3 Stk. pro Stütze verteilt und 1 Stk. pro Ecke Horizontalträger

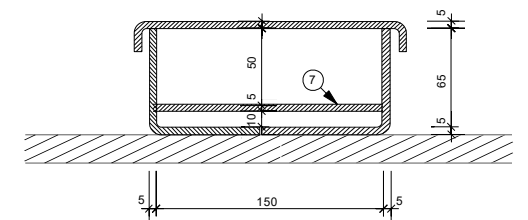
DECKEL
TYP
GRUNDRISS



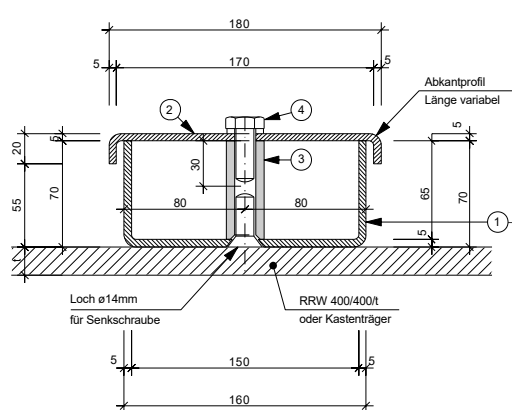
STÜTZENFUSS
LÄNGSSCHNITT



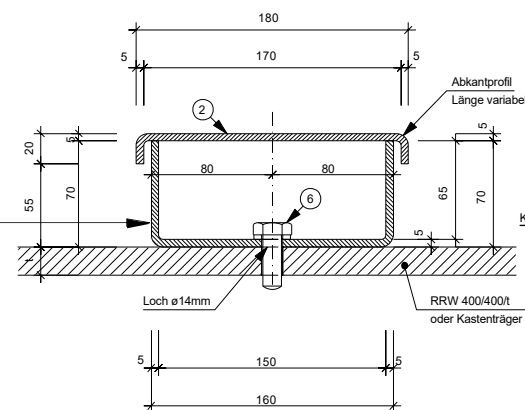
DETAIL KABELZUGENTLASTUNG



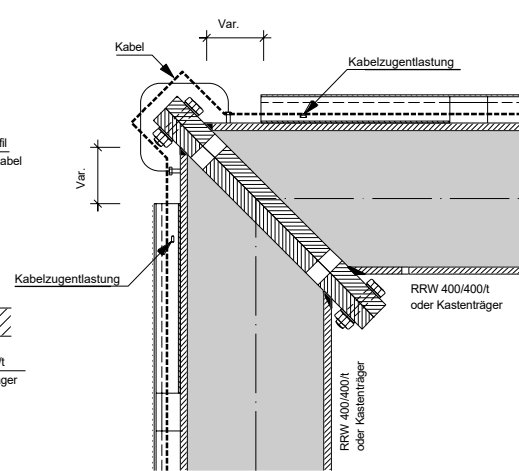
BEFESTIGUNG
DECKEL SCHNITT A-A



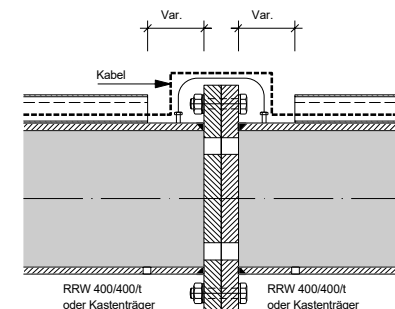
BEFESTIGUNG KABELKANAL
SCHNITT B-B



RAHMENECKE
LÄNGSSCHNITT



VERBINDUNG IN
FELDMITTE LÄNGSSCHNITT



BAUSTOFFE

KABELKANAL

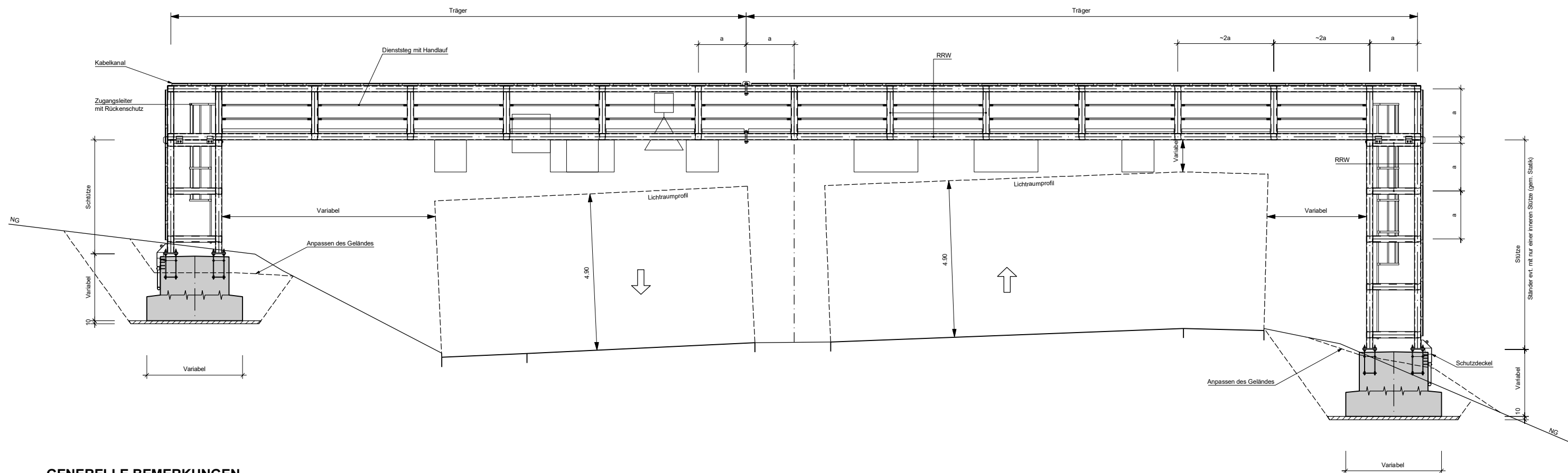
- Material : Abkantprofil in S235J0, Dicke 5 mm.
- Befestigungsmittel : Hochfeste Schrauben SHV feuerverzinkt / Hülsen feuerverzinkt.

KORROSIONSSCHUTZ

- Korrosivitätskategorie und Schutzdauer **C4 H** (SN EN ISO 12944) :
- FEUERWERZINKUNG \geq 85 μ m** (SN EN ISO 1461 u. 14713-2) oder Duplex-System für besondere Fälle.

BEGEHBARE SIGNALPORTALE

QUERPROFIL

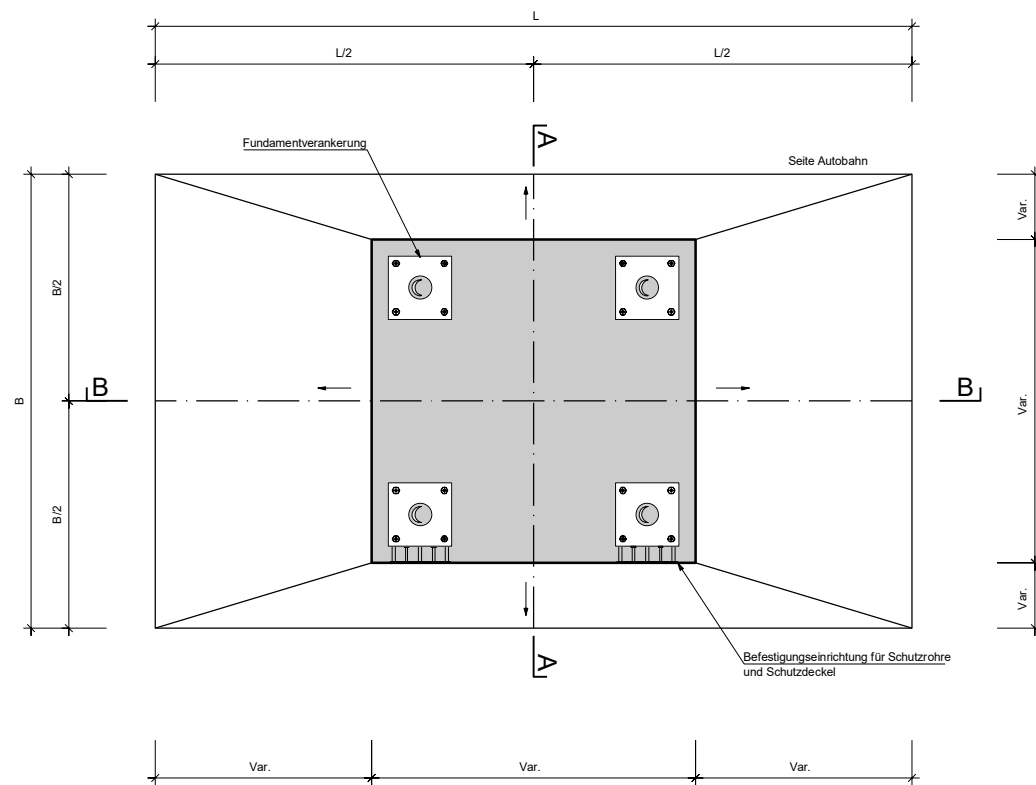


GENERELLE BEMERKUNGEN

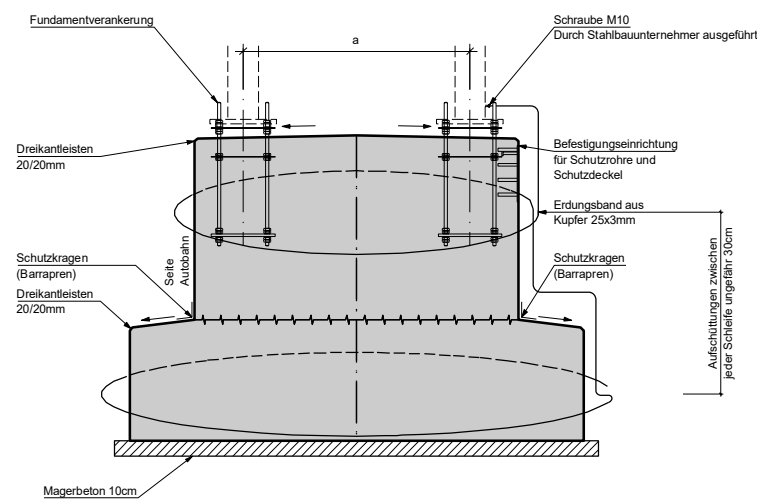
- Alle Signaltafeln sind zu vermassen.
- Für jede Fundation:
 1. Eine Kontrolle des Baugrundes der Fundation ist durch die Bauleitung auszuführen, bevor der Magerbeton eingebracht wird.
 2. Das Versetzen der Ankerstangen ist durch die Bauunternehmung mit einer Genauigkeit von ± 5 mm auszuführen.
 3. Die Bauleitung überwacht, dass keine Schweissungen an den Ankerstangen vorgenommen werden, da diese aus nichtrostendem Stahl bestehen, und somit nicht schweisbar sind.
 4. Das Gewinde der Ankerstangen muss zwingend während dem Betonieren geschützt werden.
 5. Eventuell vorhandene Zementmilch auf dem Gewinde der Ankerstangen ist mittels einer Bürste mit Inoxborsten zu reinigen.
- Während der gesamten Dauer der Riegelmontage muss dieser durch einen Mobilkran gehalten werden bis die Schrauben aller Verbindungen mit dem Drehmomentenschlüssel angezogen sind. Erst danach darf dieser entlastet werden.
- Elastomerauflager sind zwischen der Zugangsleiter und dem Signalportal anzuordnen um den Korrosionsschutz der Stahlteile nicht zu verletzen.

BEGEHBARE SIGNALPORTALE
FUNDAMENT TYP - SCHALUNG

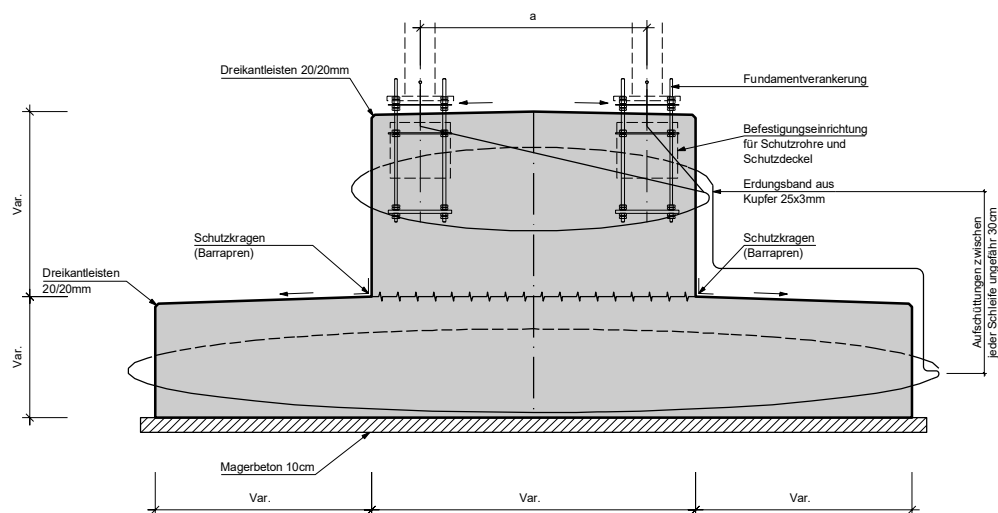
GRUNDRISS



SCHNITT A-A



SCHNITT B-B



BAUSTOFFE

FUNDAMENTVERANKERUNG

- Bewehrung B500 B
- Stahl S355J2
- Fundamentverankerung aus nicht rostendem Stahl der Klasse KWK 4 (gem. Merkblatt SIA 2029).

OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

- Richtplatte: feuerverzinkt
- Ankerplatte: Ohne Behandlung

FUNDAMENT

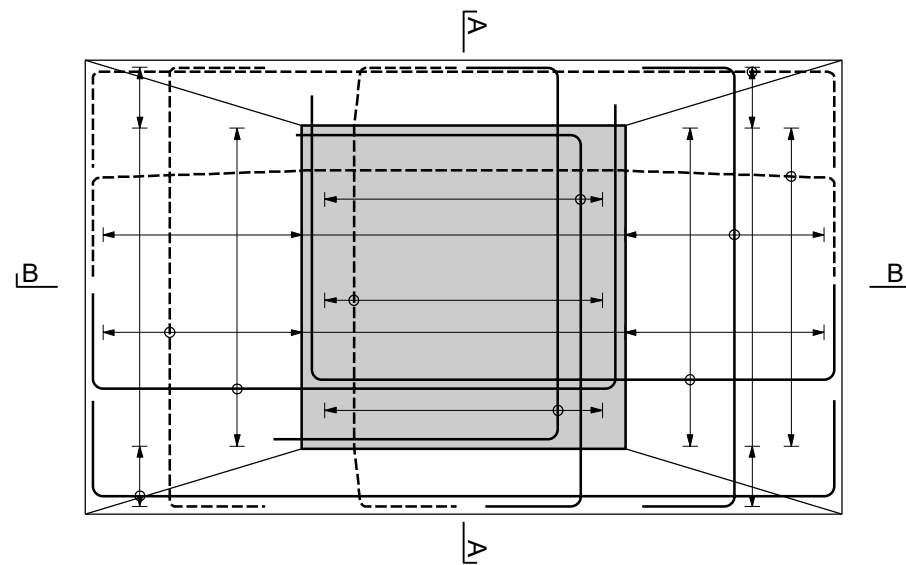
- Fundamentbeton : siehe technisches Merkblatt "Beton (Material)".
- Schalung :
 - Fundament : Typ 2.1 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
 - Konsole : Typ 4.12 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
- Bewehrung B500 B.
- Bewehrungsüberdeckung minimal 55 mm ($c_{nom} = 65$ mm).

GENERELLE BEMERKUNGEN

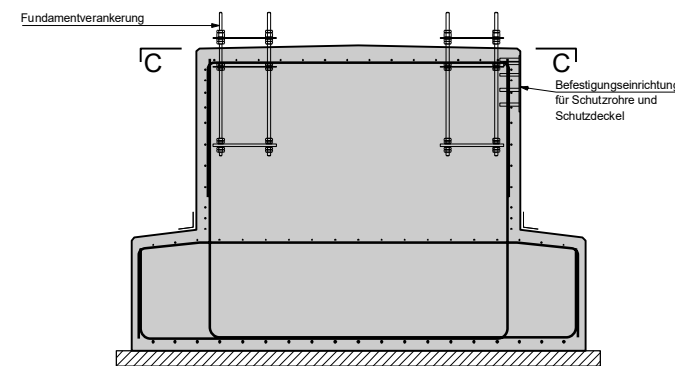
- Für jede Fundation:
 1. Eine Kontrolle des Baugrundes der Fundation ist durch die Bauleitung auszuführen, bevor der Magerbeton eingebracht wird.
 2. Das Versetzen der Ankerstangen ist durch die Bauunternehmung mit einer Genauigkeit von ± 5 mm auszuführen.
 3. Die Bauleitung überwacht, dass keine Schweißungen an den Ankerstangen vorgenommen werden, da diese aus nichtrostendem Stahl bestehen, und somit nicht schweisbar sind.
 4. Das Gewinde der Ankerstangen muss zwingend während dem Betonieren geschützt werden.
 5. Eventuell vorhandene Zementmilch auf dem Gewinde der Ankerstangen ist mittels einer Bürste mit Inoxborsten zu reinigen.

BEGEHBARE SIGNALPORTALE
FUNDAMENT TYP - BEWEHRUNG

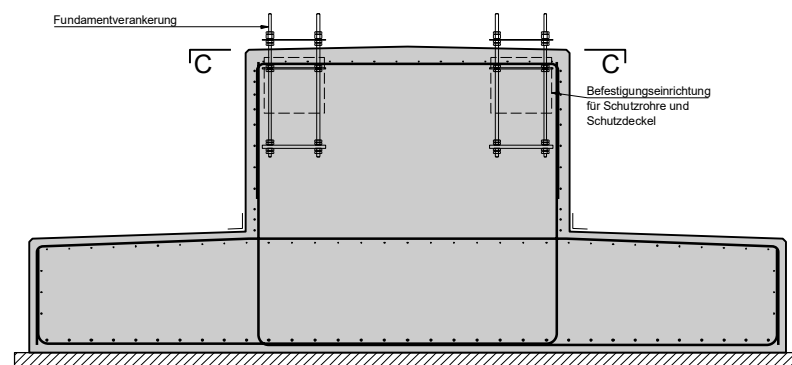
GRUNDRISS



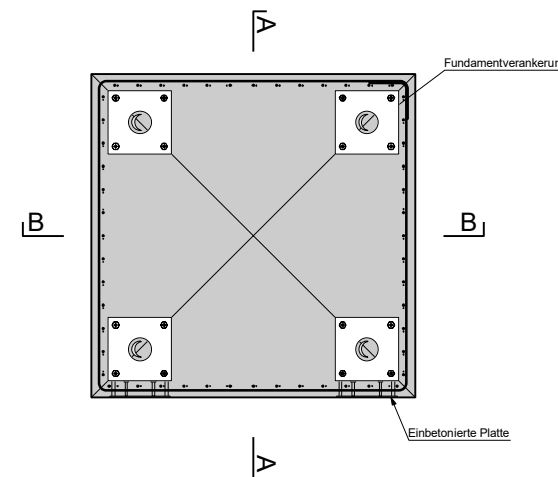
SCHNITT A-A



SCHNITT B-B



SCHNITT C-C



BAUSTOFFE

FUNDAMENTVERANKERUNG

- Bewehrung B500 B
- Stahl S355J2
- Fundamentverankerung aus nicht rostendem Stahl der Klasse KWK 4 (gem. Merkblatt SIA 2029).

OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

- Richtplatte: feuerverzinkt
- Ankerplatte: Ohne Behandlung

FUNDAMENT

- Fundamentbeton : siehe technisches Merkblatt "Beton (Material)".
- Schalung :
 - Fundament : Typ 2.1 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
 - Konsole : Typ 4.12 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
- Bewehrung B500 B.
- Bewehrungsüberdeckung minimal 55 mm ($c_{nom} = 65$ mm).

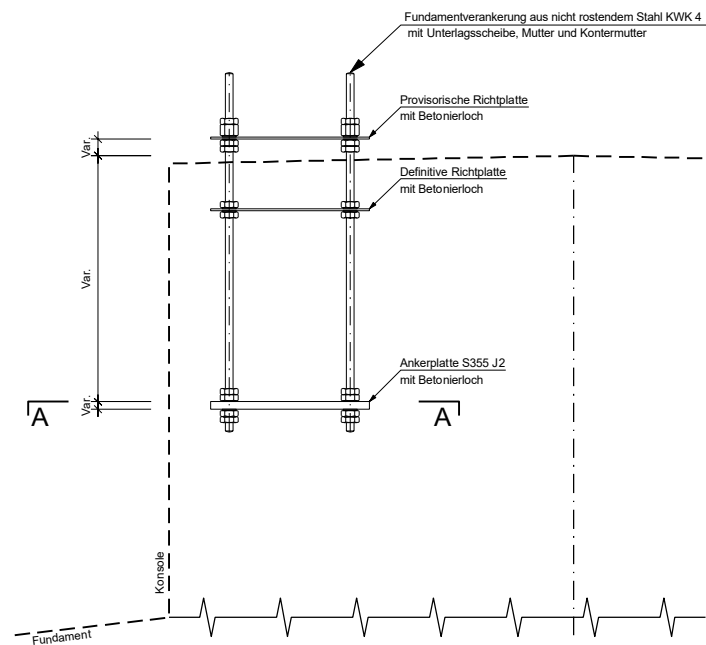
GENERELLE BEMERKUNGEN

- Für jede Fundation:

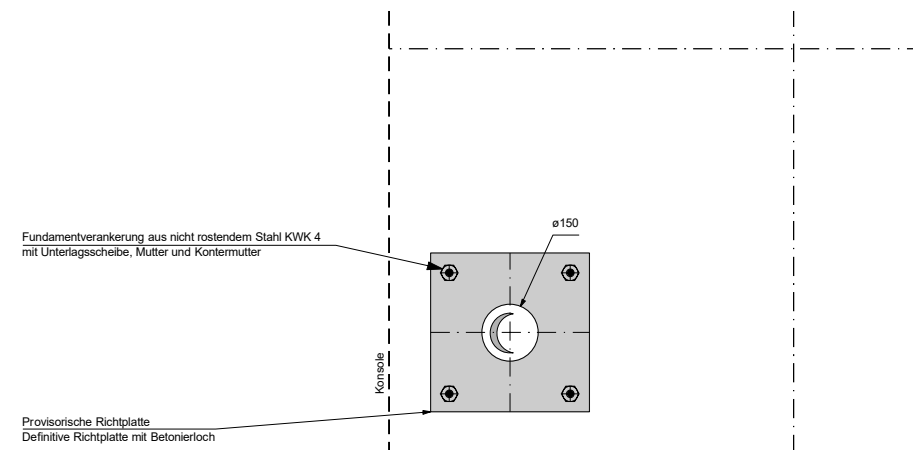
 1. Eine Kontrolle des Baugrundes der Fundation ist durch die Bauleitung auszuführen, bevor der Magerbeton eingebracht wird.
 2. Das Versetzen der Ankerstangen ist durch die Bauunternehmung mit einer Genauigkeit von ± 5 mm auszuführen.
 3. Die Bauleitung überwacht, dass keine Schweißungen an den Ankerstangen vorgenommen werden, da diese aus nichtrostendem Stahl bestehen, und somit nicht schweisbar sind.
 4. Das Gewinde der Ankerstangen muss zwingend während dem Betonieren geschützt werden.
 5. Eventuell vorhandene Zementmilch auf dem Gewinde der Ankerstangen ist mittels einer Bürste mit Innoxborsten zu reinigen.

BEGEHBARE SIGNALPORTALE
VERANKERUNG TYP

ANSICHT



SCHNITT A-A



BAUSTOFFE

FUNDAMENTVERANKERUNG

- Bewehrung B500 B
- Stahl S355J2
- Fundamentverankerung aus nicht rostendem Stahl der Klasse KWK 4 (gem. Merkblatt SIA 2029).

OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

- Richtplatte: feuerverzinkt
- Ankerplatte: Ohne Behandlung

FUNDAMENT

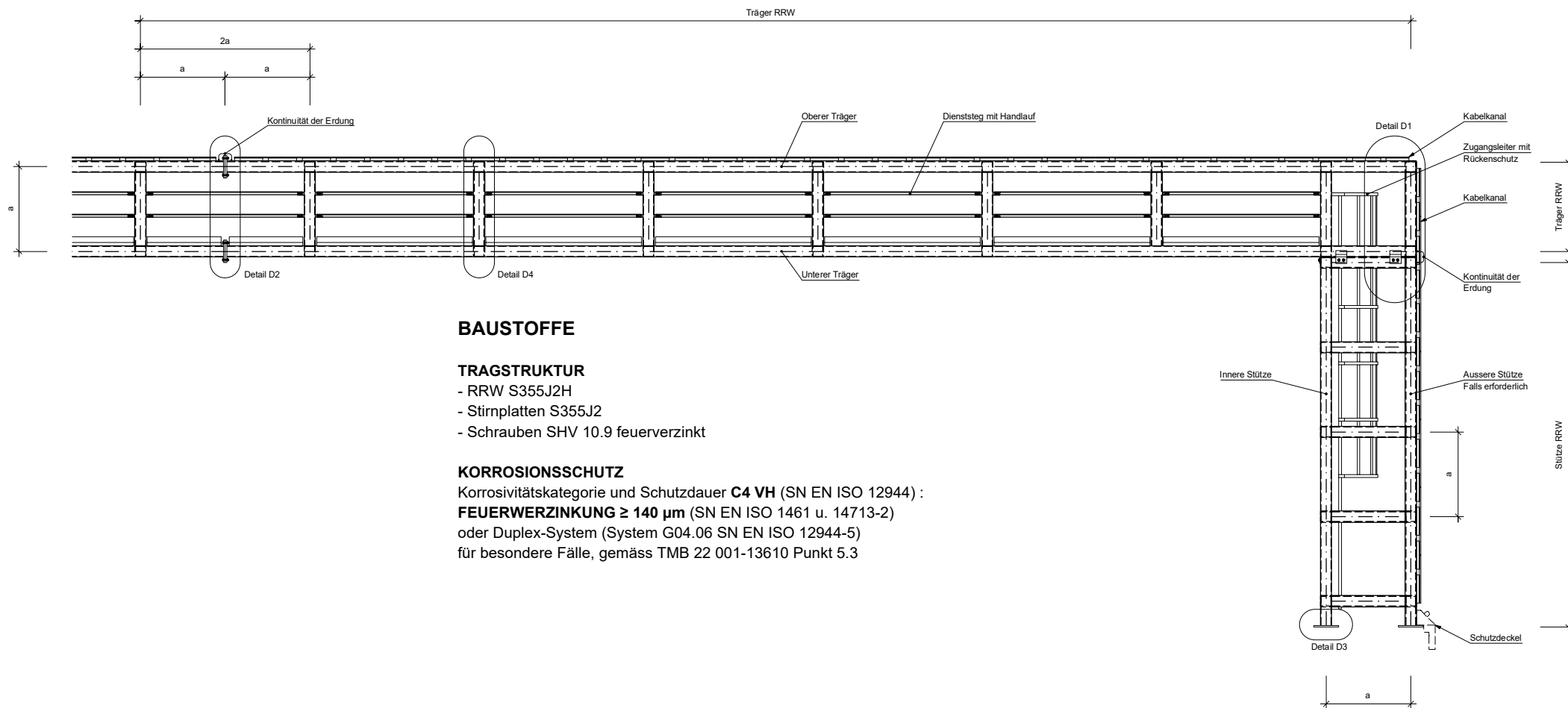
- Fundamentbeton : siehe technisches Merkblatt "Beton (Material)".
- Schalung :
 - Fundament : Typ 2.1 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
 - Konsole : Typ 4.12 mit Dreikantleisten 20/20 mm.
- Bewehrung B500 B.
- Bewehrungsüberdeckung minimal 55 mm ($c_{nom} = 65$ mm).

GENERELLE BEMERKUNGEN

- Für jede Fundation:
 1. Eine Kontrolle des Baugrundes der Fundation ist durch die Bauleitung auszuführen, bevor der Magerbeton eingebracht wird.
 2. Das Versetzen der Ankerstangen ist durch die Bauunternehmung mit einer Genauigkeit von ± 5 mm auszuführen.
 3. Die Bauleitung überwacht, dass keine Schweißungen an den Ankerstangen vorgenommen werden, da diese aus nichtrostendem Stahl bestehen, und somit nicht schweisssbar sind.
 4. Das Gewinde der Ankerstangen muss zwingend während dem Betonieren geschützt werden.
 5. Eventuell vorhandene Zementmilch auf dem Gewinde der Ankerstangen ist mittels einer Bürste mit Inoxborsten zu reinigen.

**BEGEHBARE SIGNALPORTALE
STAHLBAU**

LÄNGSSCHNITT



BAUSTOFFE

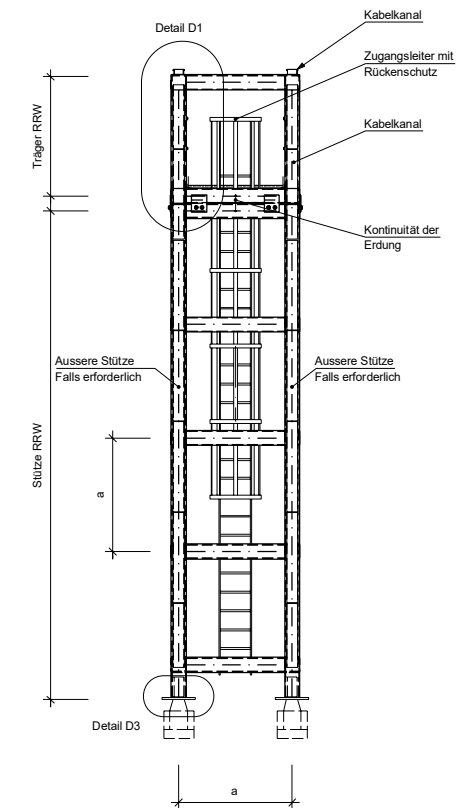
TRAGSTRUKTUR

- RRW S355J2H
- Stirnplatten S355J2
- Schrauben SHV 10.9 feuerverzinkt

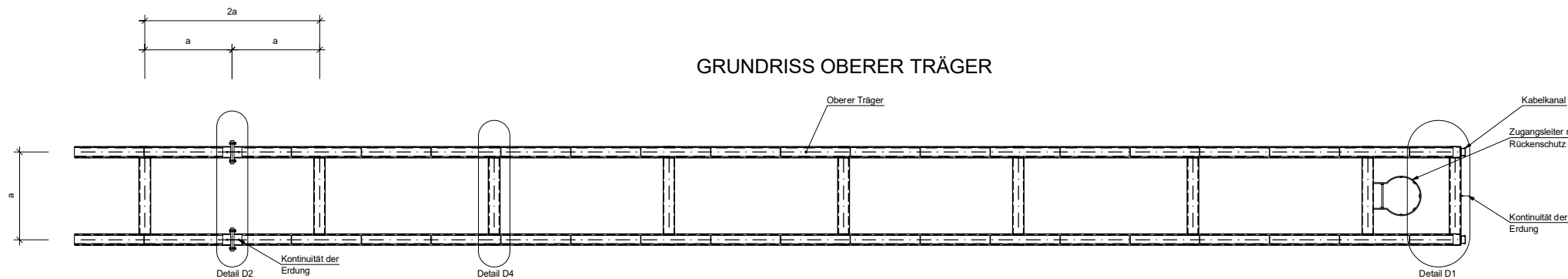
KORROSIONSSCHUTZ

Korrosivitätskategorie und Schutzdauer **C4 VH** (SN EN ISO 12944) :
FEUERWERZINKUNG $\geq 140 \mu\text{m}$ (SN EN ISO 1461 u. 14713-2)
oder Duplex-System (System G04.06 SN EN ISO 12944-5)
für besondere Fälle, gemäss TMB 22 001-13610 Punkt 5.3

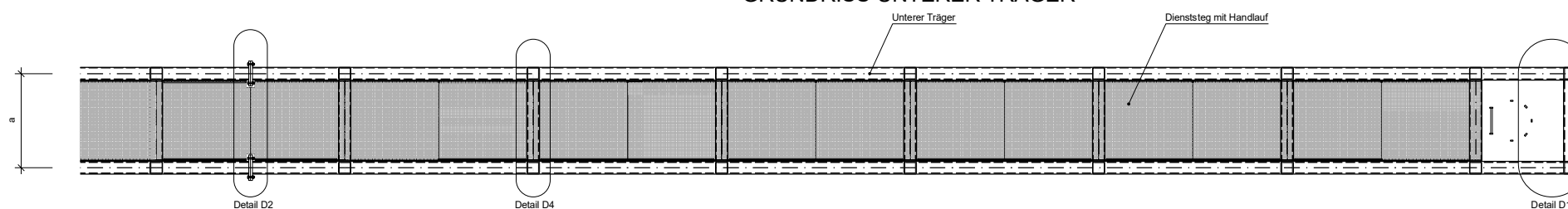
SEITENANSICHT



GRUNDRISS OBERER TRÄGER



GRUNDRISS UNTERER TRÄGER



BAUSTOFFE

SCHWEISSUNGEN

Alle Schweißungen sind vollständig durchgeschweisste Nähte der Qualität QC* bei elastischem Verhalten des Querschnitts.

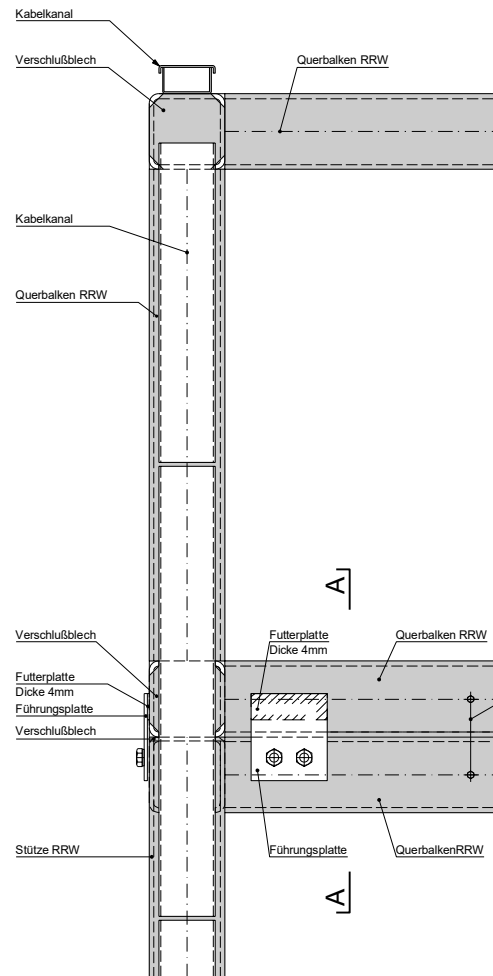
* Die Bewertungsgruppe B ist für durchgeschweissten Nähten in Bereichen mit Querschnittsplastifizierung erforderlich

GENERELLE BEMERKUNGEN

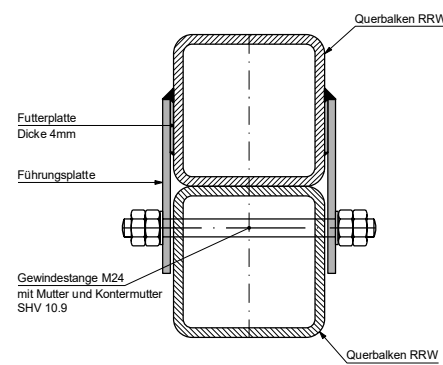
- Während der gesamten Dauer der Riegelmontage muss dieser durch einen Mobilkran gehalten werden bis die Schrauben aller Verbindungen mit dem Drehmomentenschlüssel angezogen sind. Erst danach darf dieser entlastet werden.
- Elastomerauflager sind zwischen der Zugangsleiter und dem Signalportal anzuordnen um den Korrosionsschutz der Stahlteile nicht zu verletzen.
- Die für Feuerverzinkung erforderlichen Lochanordnung und Lochdurchmesser haben der Norm SN EN ISO 14713-2 zu entsprechen.

BEGEHBARE SIGNALPORTALE
STAHLBAU

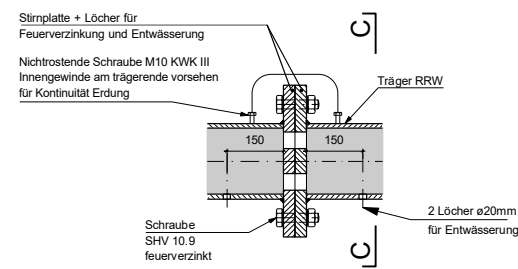
DETAIL D1
SEITENANSICHT



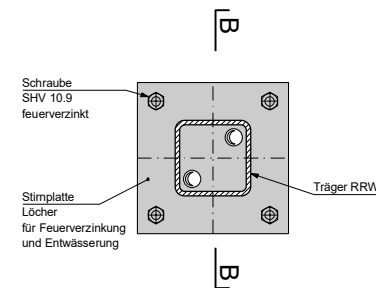
SCHNITT A-A



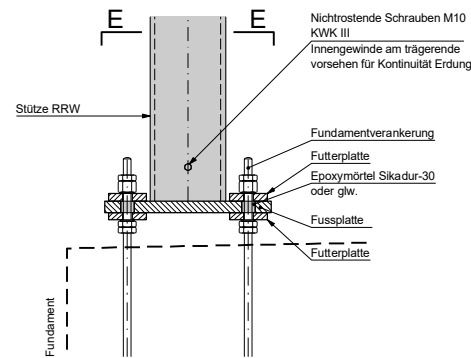
DETAIL D2
SCHNITT B-B



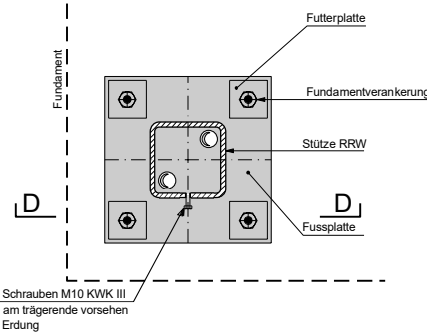
SCHNITT C-C



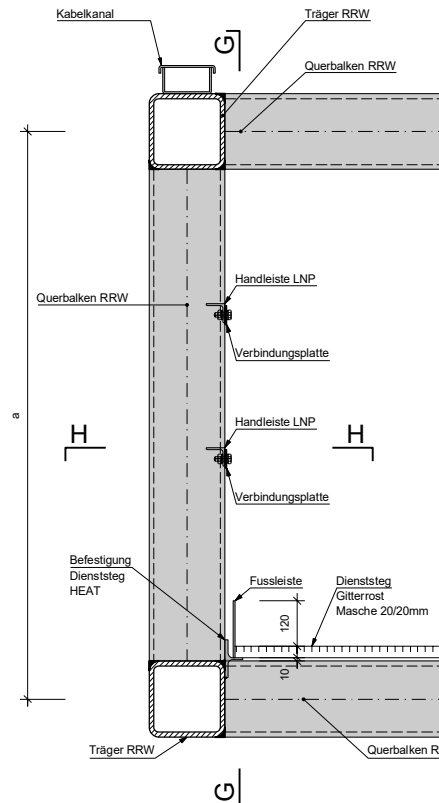
DETAIL D3
SCHNITT D-D



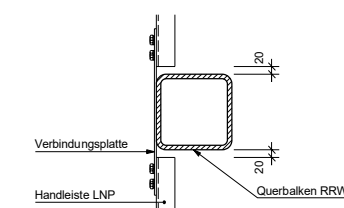
SCHNITT E-E



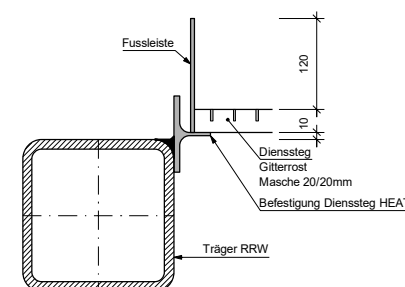
SCHNITT F-F



SCHNITT H-H

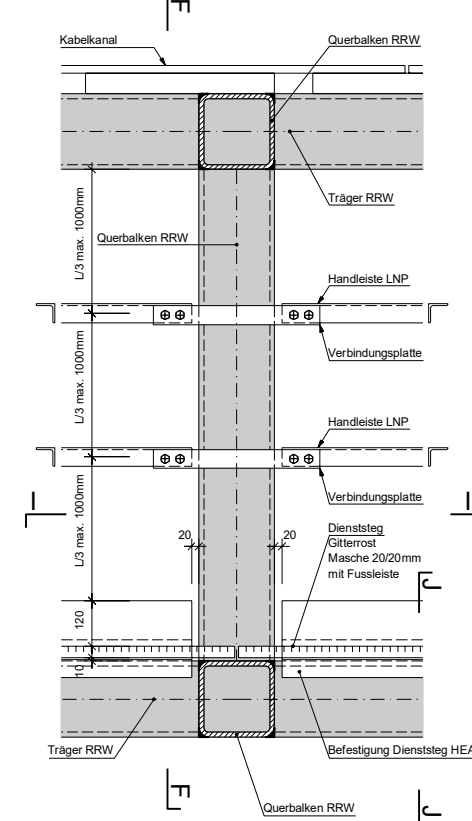


SCHNITT J-J

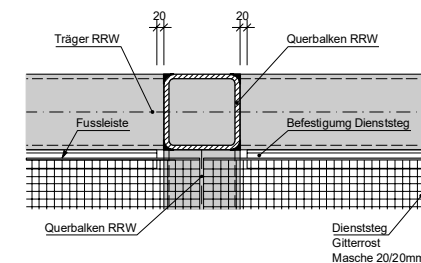


DETAIL D4

SCHNITT G-G



SCHNITT I-I



BAUSTOFFE

TRAGSTRUKTUR

- RRW S355J2H
- Kopfplatten S355J2
- Schrauben SHV 10.9 feuerverzinkt

KORROSIONSSCHUTZ

Korrosivitätskategorie und Schutzdauer **C4 VH** (SN ISO 12944) : **FEUERWERZINKUNG $\geq 140 \mu\text{m}$** (SN EN ISO 1461 u. 14713-2) oder Duplex-System (System G04.06 SN EN ISO 12944-5) für besondere Fälle, gemäss TMB 22 001-13610 Punkt 5.3

SCHWEISSUNGEN

Alle Schweißungen sind vollständig durchgeschweißte Nähte der Qualität QC* bei elastischem Verhalten des Querschnitts.

* Die Bewertungsgruppe B ist für durchgeschweißten Nähten in Bereichen mit Querschnittsplastifizierung erforderlich

GENERELLE BEMERKUNGEN

- Während der gesamten Dauer der Riegelmontage muss dieser durch einen Mobilkran gehalten werden bis die Schrauben aller Verbindungen mit dem Drehmomentschlüssel angezogen sind. Erst danach darf dieser entlastet werden.
- Elastomerauflager sind zwischen der Zugangsleiter und dem Signalportal anzuordnen um den Korrosionsschutz der Stahlteile nicht zu verletzen.
- Die für die Feuerverzinkung erforderlichen Lochanordnung und Lochdurchmesser haben der Norm SN EN ISO 14713-2 zu entsprechen.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Fachhandbuch K
(Kunstbauten)

Technisches Merkblatt Bauteile
Weitere Anlagen - Signalportale

22 001-13611

Eidgenössisches Departement für Umwelt,
Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen (ASTRA)

Abteilung Strasseninfrastruktur

Signalportale und Masten

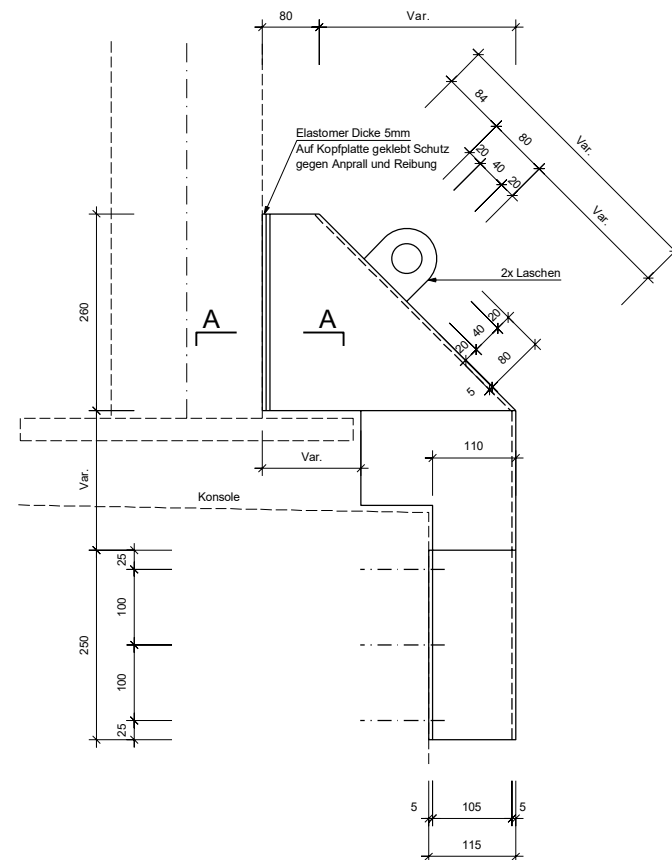
Version 1.07
1.01.2026

Anhang 15

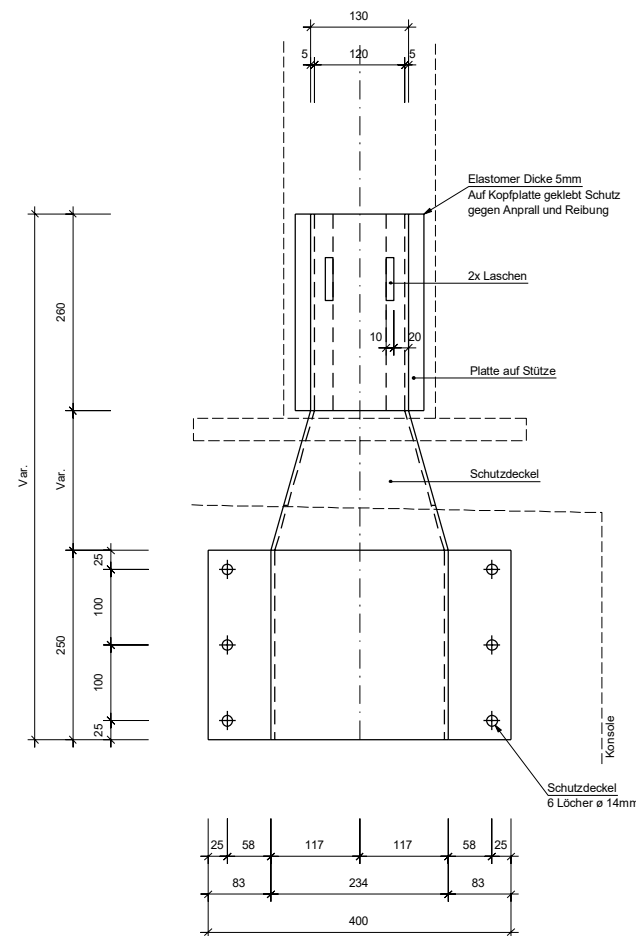
Plan Nr 14

BEGEHBARE SIGNALPORTALE
SCHUTZDECKEL

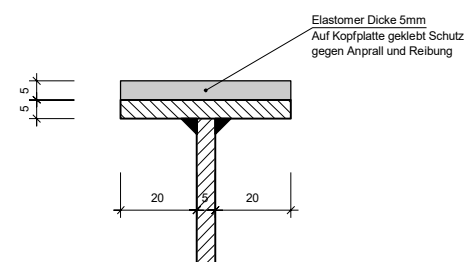
SEITENANSICHT



FRONTANSICHT



SCHNITT A-A



BAUSTOFFE

SCHUTZDECKEL

- Material : Thermolakiertes Aluminium, Dicke 5 mm
- Befestigungsmittel : Inox - Schrauben, KWK III (SIA 179)

SCHWEISSNÄHTE

Qualität QC

EINBETONIERTER PLATTE UND KOPFPLATTE

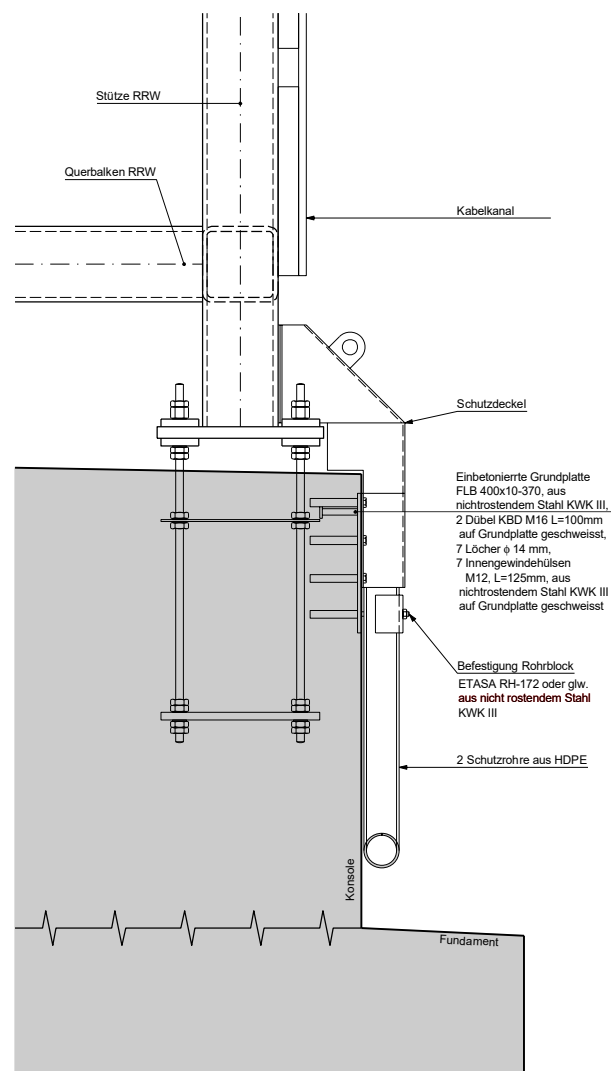
- Platte : Nichtrostender Stahl CRC III (EN 1993-1-4)
- Schrauben : Nichtrostender Stahl, KWK III (SIA 179)

OBERFLÄCHENBEHANDLUNG

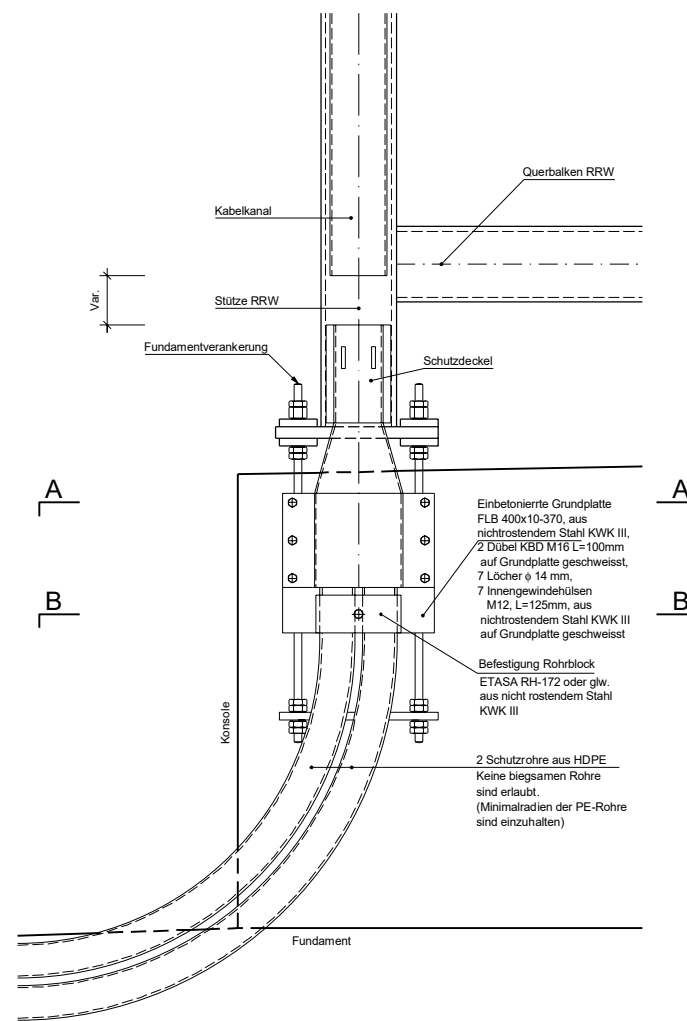
- Thermolackierung
- graue Farbe RAL 7004.

BEGEHBARE SIGNALPORTALE
BEFESTIGUNG ROHRBLOCK

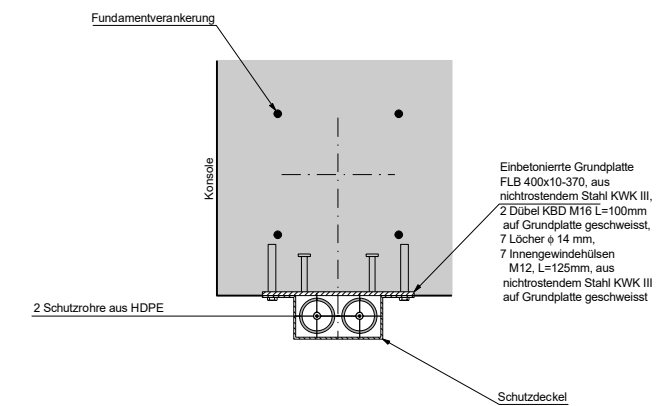
SEITENANSICHT



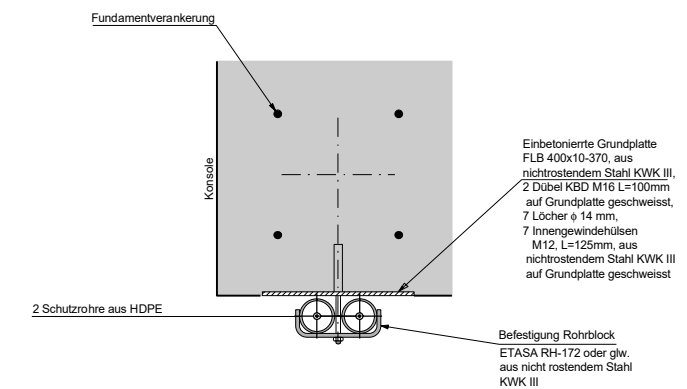
FRONTANSICHT



SCHNITT A-A

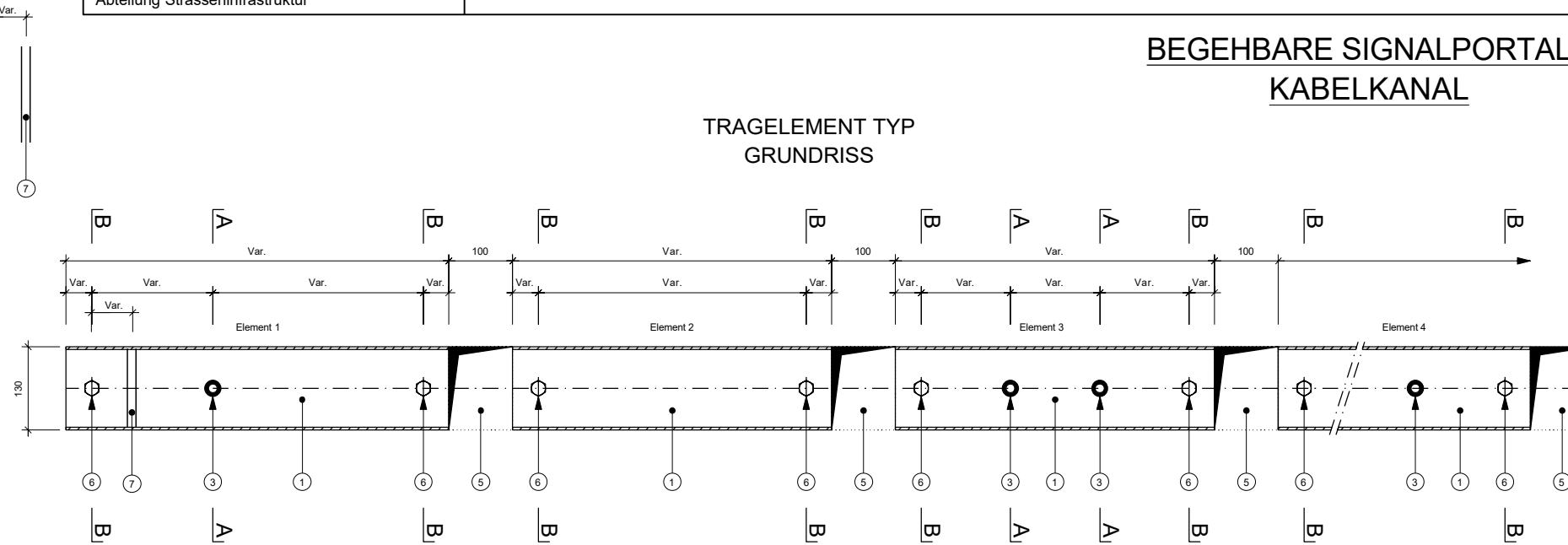


SCHNITT B-B



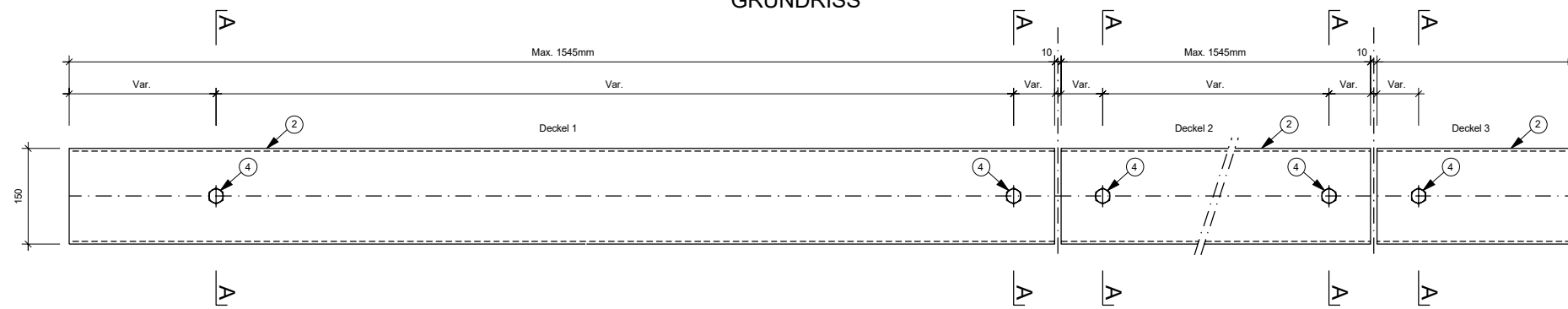
**BEGEHBARE SIGNALPORTALE
KABELKANAL**

**TRAGELEMENT TYP
GRUNDRISS**

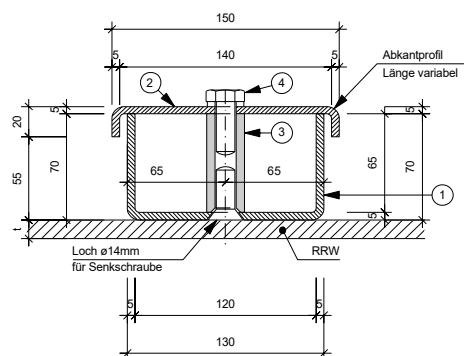


- 1 Kabelkanal Abkantprofil BL 5/263
- 2 Deckel Abkantprofil BL 5/183 (Länge Max. 1545mm)
- 3 Hülse \varnothing 25mm L= 65mm Gewinde M12, Befestigung mittels einer geklebten Senschraube
- 4 Schraube M12 x 35 SHV, Unterlagscheibe M12
- 5 Seitenöffnungen (Breite = 100mm, Abstand = 600mm, für das Ausfädeln der Kabel)
- 6 Schraube M12 SHV, Unterlagscheibe M12 mit Teflonüberzug auf Gewinde
- 7 Kabelzugentlastung FLA 20x5-120, seitlich an Kabelkanal geschweisst, 3 Stk. pro Stütze verteilt und 1 Stk. pro Ecke Horizontalträger

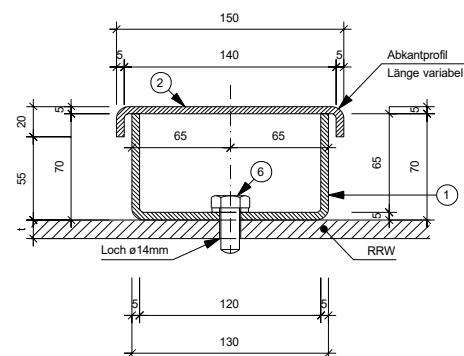
**DECKEL
TYP
GRUNDRISS**



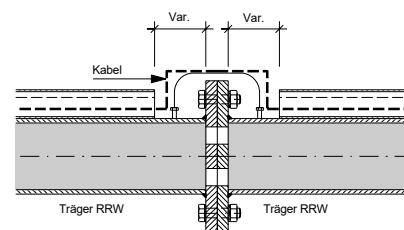
**BEFESTIGUNG
DECKEL SCHNITT A-A**



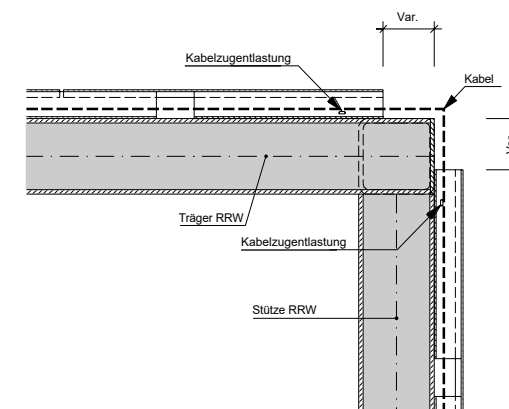
**BEFESTIGUNG KABELKANAL
SCHNITT B-B**



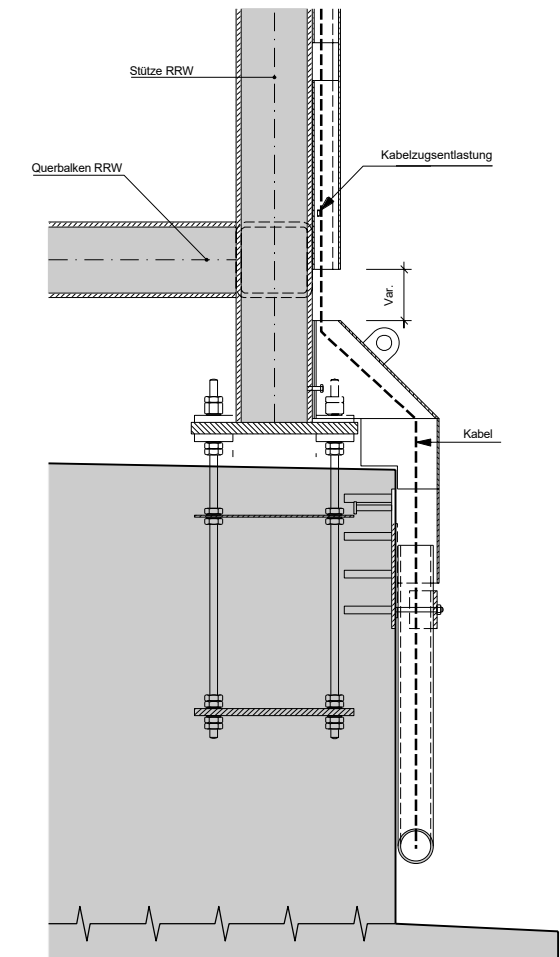
**VERBINDUNG IN FELDMITTE - DETAIL
D2 LÄNGSSCHNITT**



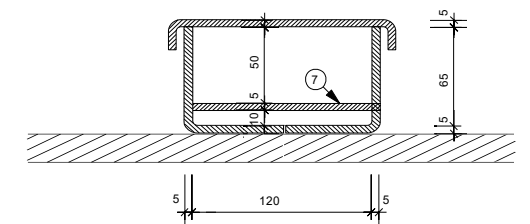
**RAHMENECKE - DETAIL
D1 LÄNGSSCHNITT**



**STÜTZENFUSS - DETAIL
D3 LÄNGSSCHNITT**



DETAIL KABELZUGENTLASTUNG



BAUSTOFFE

KABELKANAL

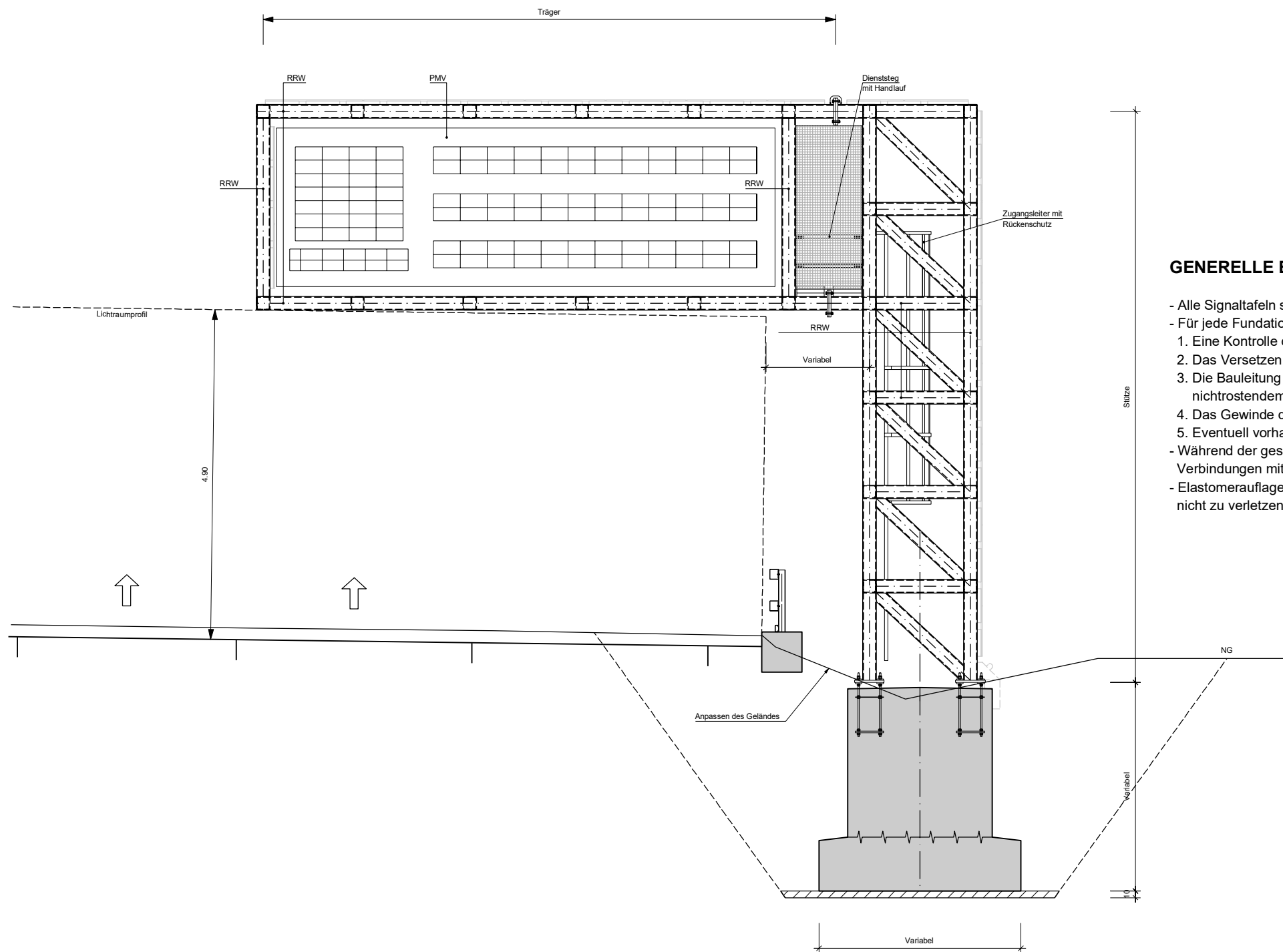
- Material : Abkantprofil in S235J0, Dicke 5 mm.
- Befestigungsmittel : Hochfeste Schrauben SHV feuerverzinkt / Hülsen feuerverzinkt.

KORROSIONSSCHUTZ

Korrosivitätskategorie und Schutzdauer **C4 H** (SN EN ISO 12944) :
FEUERWERZINKUNG \geq 85 μ m (SN EN ISO 1461 u. 14713-2)
oder Duplex-System für besondere Fälle.

BEGEHBARE HALBRAHMEN WTA

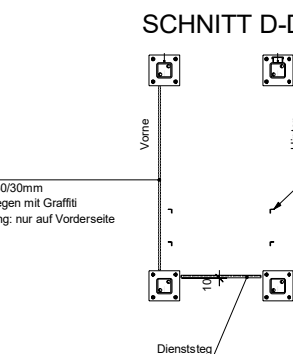
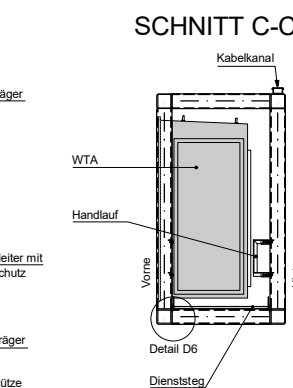
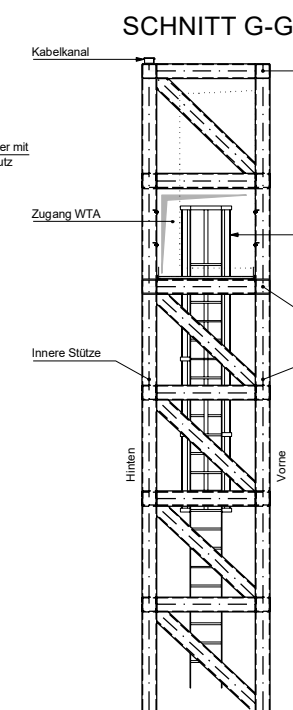
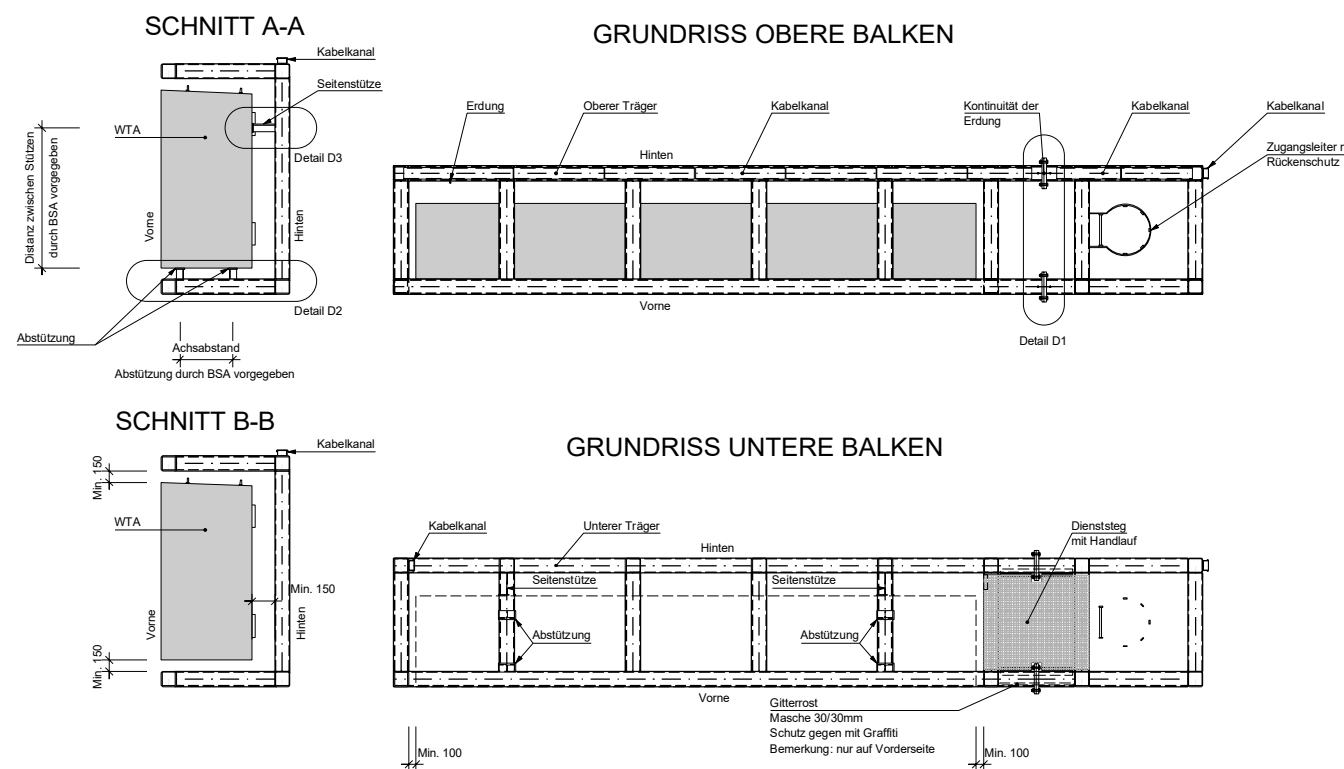
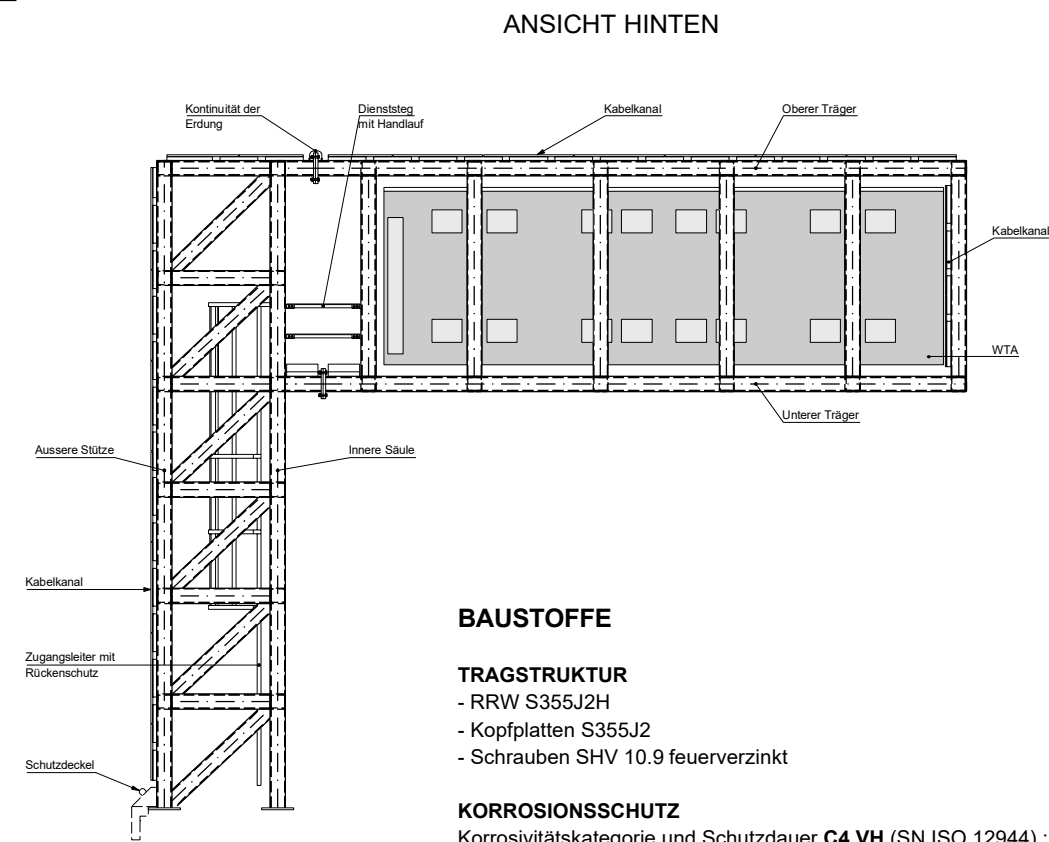
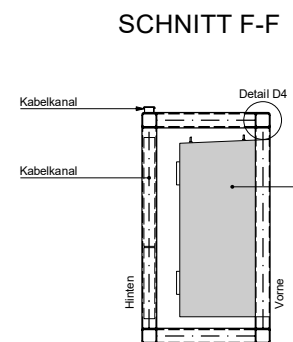
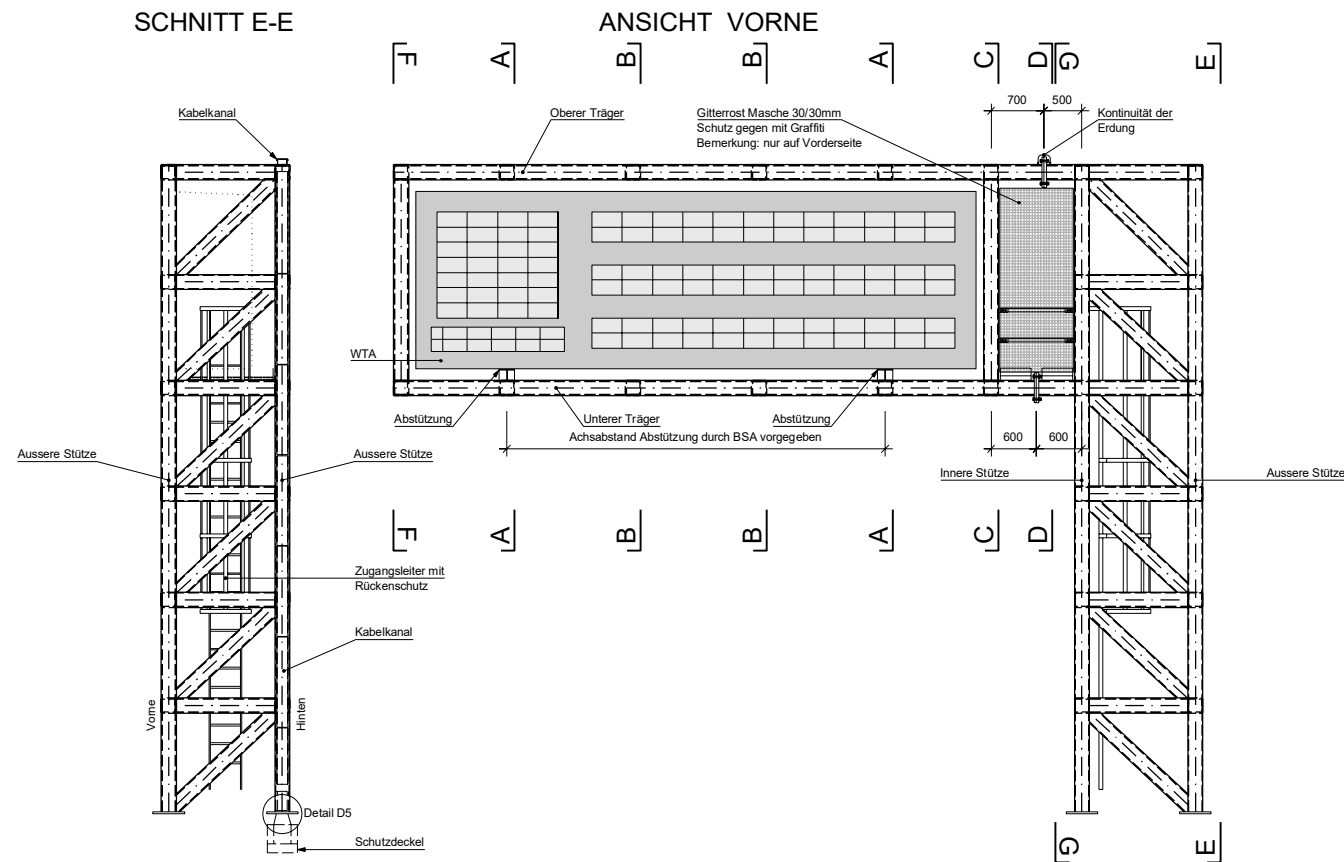
QUERPROFIL



GENERELLE BEMERKUNGEN

- Alle Signaltafeln sind zu vermassen.
- Für jede Fundation:
 1. Eine Kontrolle des Baugrundes der Fundation ist durch die Bauleitung auszuführen, bevor der Magerbeton eingebracht wird.
 2. Das Versetzen der Ankerstangen ist durch die Bauunternehmung mit einer Genauigkeit von ± 5 mm auszuführen.
 3. Die Bauleitung überwacht, dass keine Schweissungen an den Ankerstangen vorgenommen werden, da diese aus nichtrostendem Stahl bestehen, und somit nicht schweisbar sind.
 4. Das Gewinde der Ankerstangen muss zwingend während dem Betonieren geschützt werden.
 5. Eventuell vorhandene Zementmilch auf dem Gewinde der Ankerstangen ist mittels einer Bürste mit Inoxborsten zu reinigen.
- Während der gesamten Dauer der Riegelmontage muss dieser durch einen Mobilkran gehalten werden bis die Schrauben aller Verbindungen mit dem Drehmomentenschlüssel angezogen sind. Erst danach darf dieser entlastet werden.
- Elastomerauflager sind zwischen der Zugangsleiter und dem Signalportal anzuordnen um den Korrosionsschutz der Stahlteile nicht zu verletzen.

**BEGEHBARE HALBRAHMEN WTA
STAHLBAU**



BAUSTOFFE

TRAGSTRUKTUR

- RRW S355J2H
- Kopfplatten S355J2
- Schrauben SHV 10.9 feuerverzinkt

KORROSIONSSCHUTZ

Korrosivitätskategorie und Schutzdauer **C4 VH** (SN ISO 12944) :
FEUERWERZINKUNG $\geq 140 \mu\text{m}$ (SN EN ISO 1461 u. 14713-2)
oder Duplex-System (System G04.06 ISO 12944-5)
für besondere Fälle gemäss TMB 22 001-13610 Punkt 5.3

SCHWEISSUNGEN

Alle Schweißungen sind vollständig durchgeschweißte Nähte der Qualität QC* bei elastischem Verhalten des Querschnitts.

* Die Bewertungsgruppe B ist für durchgeschweißten Nähten in Bereichen mit Querschnittsplastifizierung erforderlich

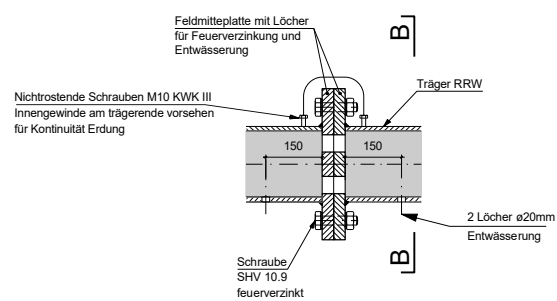
GENERELLE BEMERKUNGEN

- Während der gesamten Dauer der Riegelmontage muss dieser durch einen Mobilkran gehalten werden bis die Schrauben aller Verbindungen mit dem Drehmomentenschlüssel angezogen sind. Erst danach darf dieser entlastet werden.
- Elastomerauflager sind zwischen der Zugangsleiter und dem Signalportal anzuordnen um den Korrosionsschutz der Stahlteile nicht zu verletzen.
- Die für die Feuerverzinkung erforderlichen Lochanordnung und Lochdurchmesser haben der Norm SN EN ISO 14713-2 zu entsprechen.

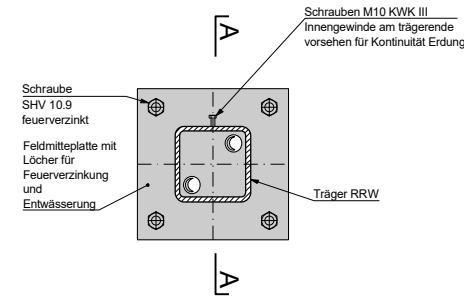
Signalportale und Masten

DETAIL D1

SCHNITT A-A

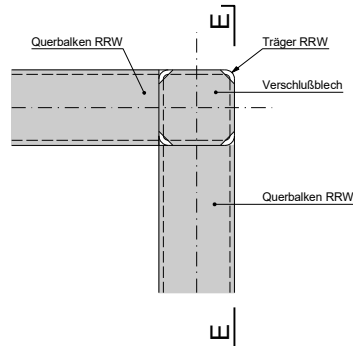


SCHNITT B-B

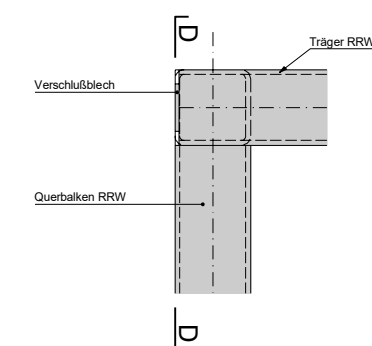


DETAIL D4

SCHNITT D-D

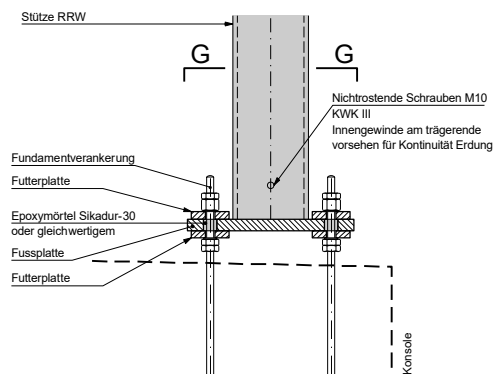


SCHNITT E-E

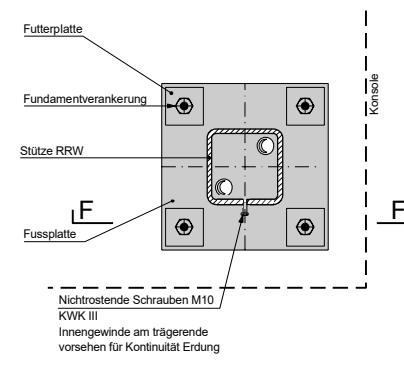


DETAIL D5

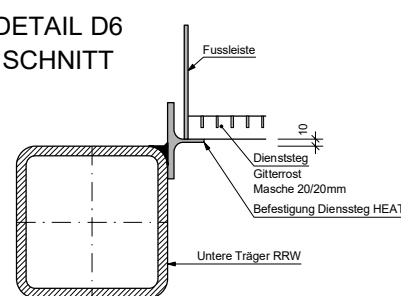
SCHNITT F-F



SCHNITT G-G

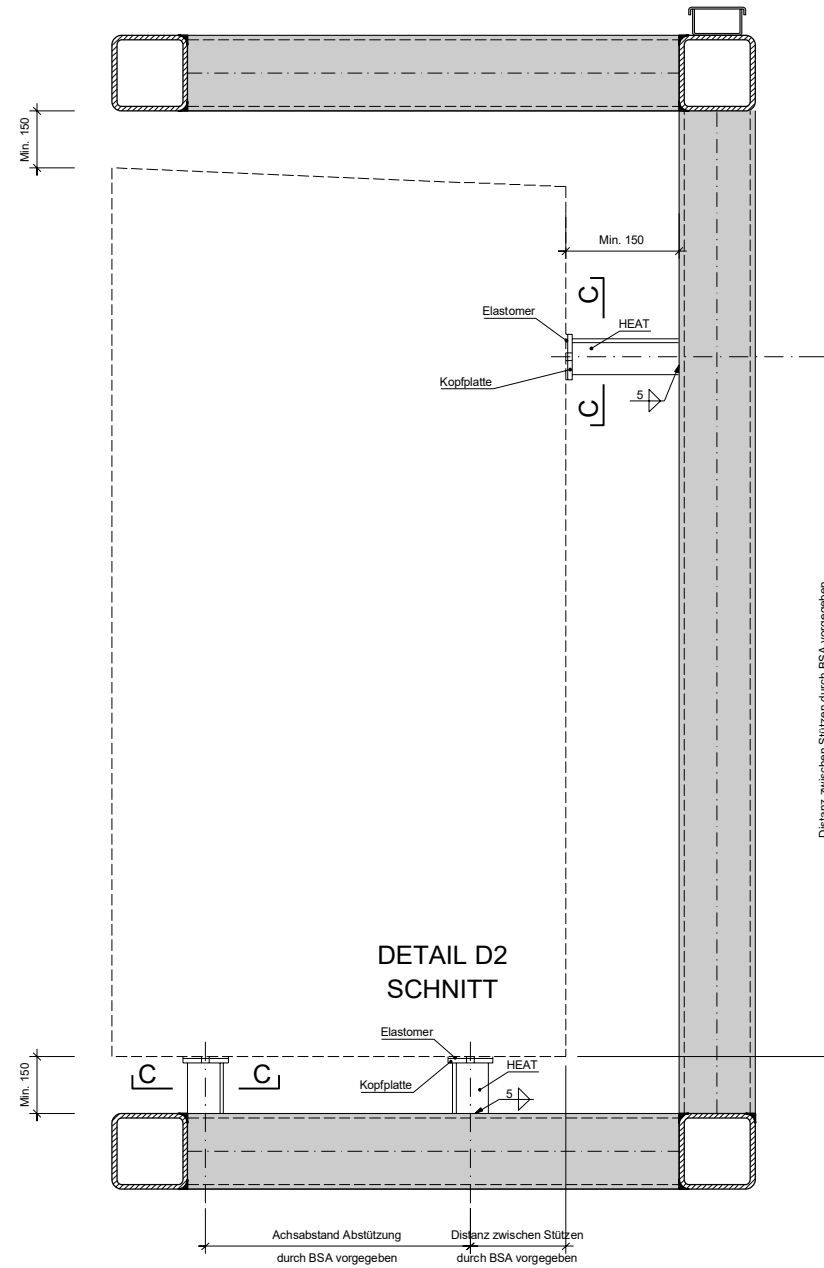


DETAIL D6
SCHNITT



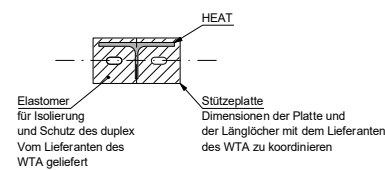
**BEGEHBARE HALBRAHMEN WTA
STAHLBAU**

DETAIL D3
SCHNITT



DETAIL D2
SCHNITT

SCHNITT C-C



BAUSTOFFE

TRAGSTRUKTUR

- RRW S355J2H
- Kopfplatten S355J2
- Schrauben SHV 10.9 feuerverzinkt

KORROSIONSSCHUTZ

Korrosivitätskategorie und Schutzdauer **C4 VH** (SN ISO 12944) :
FEUERWERZINKUNG $\geq 140 \mu\text{m}$ (SN EN ISO 1461 u. 14713-2)
 oder Duplex-System (System G04.06 ISO 12944-5)
 für besondere Fälle gemäss TMB 22 001-13610 Punkt 5.3


SCHWEISSUNGEN

Alle Schweißungen sind vollständig durchgeschweißte Nähte der Qualität QC* bei elastischem Verhalten des Querschnitts.

* Die Bewertungsgruppe B ist für durchgeschweißten Nähten in Bereichen mit Querschnittsplastifizierung erforderlich

GENERELLE BEMERKUNGEN

- Während der gesamten Dauer der Riegelmontage muss dieser durch einen Mobilkran gehalten werden bis die Schrauben aller Verbindungen mit dem Drehmomentenschlüssel angezogen sind. Erst danach darf dieser entlastet werden.
- Elastomerauflager sind zwischen der Zugangsleiter und dem Signalportal anzuordnen um den Korrosionsschutz der Stahlteile nicht zu verletzen.
- Die für die Feuerverzinkung erforderlichen Lochanordnung und Lochdurchmesser haben der Norm SN EN ISO 14713-2 zu entsprechen.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Altri impianti - Impianti di trattamento delle acque reflue stradali	22 001-13710
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Requisiti costruttivi per gli ele- menti in calcestruzzo dei SABA	V1.08 01.01.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1. Principali riferimenti normativi

- SIA 262	Costruzioni di calcestruzzo
- SIA 262/1	<i>Betonbau – Ergänzende Festlegungen</i>
- SIA 118/262	Condizioni generali per le costruzioni in calcestruzzo
- SIA 272	<i>Abdichtungen und Entwässerungen von Bauten unter Terrain und im Untertagbau</i>
- SIA 274	<i>Abdichtungen von Fugen in Bauten - Projektierung und Ausführung</i>
- SN EN 206	<i>Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität</i>
- Quaderno tecnico SIA 2042	<i>Vorbeugung von Schäden durch die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) bei Betonbauten</i>
- FHB K, TMB n. 22 001-14110	Calcestruzzo (materiale)

2. Delimitazione

La presente scheda tecnica riguarda esclusivamente gli elementi in calcestruzzo portanti dei SABA (impianti di trattamento delle acque reflue stradali), inclusi, tra l'altro, i bacini di decantazione, avaria, ritenzione, filtraggio e separazione d'oli, nonché le stazioni di pompaggio. In questa sede non vengono trattati gli aspetti riguardanti la progettazione, il funzionamento e l'equipaggiamento dei SABA, né le rispettive geometrie e dimensioni.

3. Requisiti costruttivi

3.1 Qualità del calcestruzzo


Il calcestruzzo deve sostanzialmente rispettare i requisiti di qualità e le prescrizioni di cui alla scheda tecnica n. 22 001-14110 "Calcestruzzo (materiale)" del Manuale tecnico Manufatti.

Per ridurre al minimo il numero di tipi di calcestruzzo utilizzati, per tutti gli elementi in calcestruzzo armato dei SABA viene generalmente prescritta una singola tipologia che deve soddisfare i seguenti requisiti (calcestruzzo a prestazione garantita secondo SN EN 206):

Requisiti di base					Requisiti aggiuntivi
Classe minima di resistenza alla compressione	Classi di esposizione X...(CH)	Diametro massimo degli aggregati	Classe del tenore di cloruri	Classe di consistenza (<i>informativo</i>)	Resistenza alla RAA
C30/37	XC4 XD3 XF4	D _{max} 32	Cl 0,10	C3	Resistente alla RAA Classe PK2*
(corrisponde al tipo di calcestruzzo G (= calcestruzzo per genio civile T4) secondo le tab. NA.5 e NA.6 della norma SN EN 206 e la scheda tecnica 22 001-14110)					

* = Classe di prevenzione secondo il Quaderno tecnico SIA 2042

La possibilità di un attacco chimico attraverso il terreno o l'acqua di falda va chiarita caso per caso. Se necessario occorre definire un requisito più elevato per la classe di esposizione XA del calcestruzzo.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Altri impianti - Impianti di trattamento delle acque reflue stradali	22 001-13710
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Requisiti costruttivi per gli ele- menti in calcestruzzo dei SABA	V1.08 01.01.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

3.2 Post-trattamento del calcestruzzo

Il tipo e la durata del post-trattamento richiesto per il calcestruzzo vanno stabiliti in base all'elemento costruttivo, allo svolgimento dei lavori, alle condizioni climatiche e alla composizione del calcestruzzo, al più tardi nel quadro della gara d'appalto per la messa in opera del calcestruzzo. Per le disposizioni esecutive e altre indicazioni al riguardo si vedano in particolare la norma SIA 272, punto 3.1.4.8, e la norma SIA 262, punto 6.4.6.

Di principio verrà assegnata la classe di cura NBK 4 (secondo la norma SIA 262, punto 6.4.6.6) agli elementi in calcestruzzo dei SABA.

3.3 Impermeabilizzazione della struttura in calcestruzzo

Il sistema di impermeabilizzazione va definito in base alle condizioni idrogeologiche e ambientali. In linea di principio va preferito l'approccio di scarico rispetto a quello di confinamento (cfr. norma SIA 272 punto 2.3), onde evitare il rischio di spinte idrostatiche.

La struttura in calcestruzzo viene di regola realizzata come vasca bianca monolitica (cioè come struttura in calcestruzzo impermeabile (WDB) ai sensi della norma SIA 272).

Se non diversamente deciso dagli specialisti tecnici dell'USTRA, le misure di impermeabilizzazione devono garantire la **classe di impermeabilità 2** (secondo la norma SIA 272, punto 2.2).

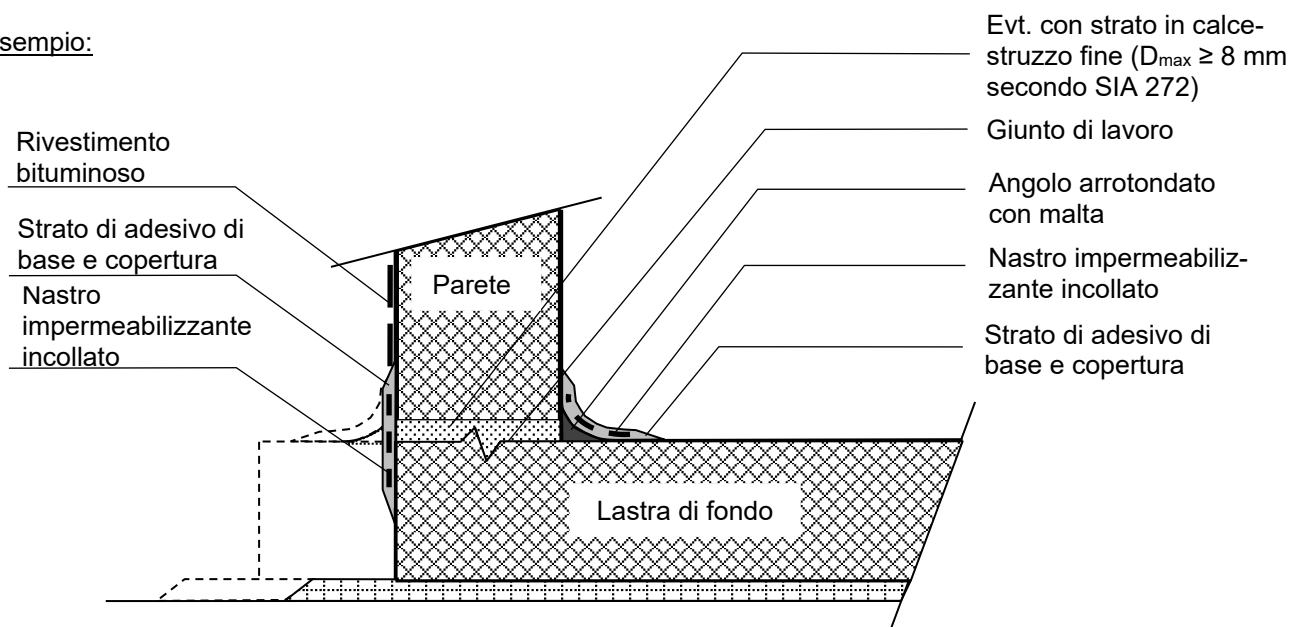
3.4 Impermeabilizzazione dei giunti

L'impermeabilizzazione dei giunti mira in questo caso principalmente ad evitare perdite o infiltrazioni di acqua (verso l'esterno o l'interno) attraverso le fughe delle strutture in calcestruzzo, nonché a proteggere l'armatura dalla corrosione in corrispondenza dei giunti di lavoro. Per questo motivo, per i giunti vanno preferiti sistemi di impermeabilizzazione esterni (nastri impermeabilizzanti o nastri perimetrali per giunti) rispetto a quelli interni (vale a dire integrati, quali nastri interni per giunti, sistemi di iniezione o profili idroespandenti per giunti).

Nelle opere in calcestruzzo non riempite di acqua è sufficiente impermeabilizzare i giunti solo controterra con un apposito nastro incollato (impermeabilizzazione a membrana).

Nelle opere in calcestruzzo contenenti acqua i giunti vanno impermeabilizzati sia controterra sia sul lato interno a contatto con l'acqua, ad esempio con il predetto nastro (cfr. illustrazione sotto).

Esempio:



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Altri impianti - Impianti di trattamento delle acque reflue stradali	22 001-13710
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Requisiti costruttivi per gli ele- menti in calcestruzzo dei SABA	V1.08 01.01.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

3.5 Attraversamenti (cfr. norma SIA 272, punti 2.4.8. e 3.1.3.7)

Se gli elementi in calcestruzzo sono attraversati da tubature, i requisiti di impermeabilità vanno altresì soddisfatti tramite misure adeguate. In caso di tubi annegati nel calcestruzzo o che attraversano appositi fori, per garantire l'impermeabilizzazione di questi attraversamenti occorre applicare nastri adesivi su entrambi i lati dell'elemento.

3.6 Rivestimento interno dei bacini

In linea di principio si rinuncia all'applicazione di un rivestimento interno.

3.7 Armatura minima

Per contenere la fessurazione nei bacini idrici è necessario prevedere un'armatura minima, che dovrà soddisfare i **requisiti della classe di impermeabilità 2**, secondo la norma SIA 272 punto 3.1.3.4 (errata corrige C2) (= **esigenze accresciute**, secondo la norma SIA 262 punto 4.4.2.3).


3.8 Copriferro dell'armatura

I valori minimi del copriferro dell'armatura sono da definire in base ai principi della norma SIA 262, cifra 5.2.2, e tabella 18. Il copriferro nominale dell'armatura situata all'interno del bacino è pari a $c_{nom} = 55$ mm.

3.9 Requisiti e prescrizioni supplementari

Per assicurare un corretto drenaggio, tutte le superfici di calcestruzzo devono avere una pendenza minima dell'1,5%. A tale riguardo vanno prese in conto le tolleranze dimensionali e le deformazioni.

Le superfici di calcestruzzo controterra devono essere protette mediante rivestimento bituminoso. In caso di elementi in calcestruzzo situati nella falda acquifera vanno adottate misure speciali di protezione e impermeabilizzazione d'intesa con lo specialista manufatti dell'USTRA.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14110
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Calcestruzzo (materiale)	V1.10 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 4

1. Basi principali

- | | |
|-------------------------------|--|
| - SIA 262 | Costruzioni di calcestruzzo |
| - SIA 262/1 | Betonbau – Ergänzende Festlegungen |
| - SIA 118/262 | Condizioni generali per le costruzioni in calcestruzzo. |
| - SIA 267 | Geotechnik |
| - SN EN 206 | Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität |
| - SN EN 1536 | Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Bohrpfähle |
| - SN EN 13670 (SIA 26.052) | Ausführung von Tragwerken aus Beton |
| - Dir. USTRA 12001 | Progettazione e costruzione di manufatti delle strade nazionali |
| - Doc. USTRA 82024 | Nuova tecnica di composizione del calcestruzzo – applicazione sperimentale per il ponte della stazione ferroviaria di Tüscherz |
| - SIA-Merkblatt 2042 | Vorbeugung von Schäden durch die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) bei Betonbauten |
| - SIA 2052 (quaderno tecnico) | Calcestruzzo fibrorinforzato ad altissime prestazioni (CFAP)
Ultra-Hochleistungs-Faserbeton (UHFB) |

2. Requisiti per il calcestruzzo

Possono essere utilizzati unicamente calcestruzzi che rispettano i requisiti della norma SN EN 206. Al produttore di calcestruzzo vanno richiesti i relativi certificati.

L'impiego di calcestruzzo fibrorinforzato ad altissime prestazioni (CFAP) conforme al quaderno tecnico SIA 2052 può essere ammesso solo previo accordo dello specialista manufatti del sostegno tecnico USTRA (Fa-S K).

È consentito l'utilizzo del calcestruzzo secondo la documentazione USTRA n. 82024. Lo scopo di questo tipo di calcestruzzo è quello di controllare meglio la fessurazione, evitando uno sviluppo troppo rapido della resistenza e sovrastima indesiderata (possibili ambiti di utilizzo: parapetti, bordi di ponti, muri di sostegno, pareti SABA, ecc.).


2.1 Calcestruzzo a composizione richiesta

Calcestruzzo a composizione richiesta ai sensi della norma SN EN 206 può essere utilizzato unicamente in casi eccezionali accuratamente giustificati.

2.2 Calcestruzzo a prestazione garantita

Si utilizzano essenzialmente “calcestruzzi a prestazione garantita” secondo la norma SN EN 206.


Il numero di tipologie diverse di calcestruzzo per ogni singolo manufatto va ridotto al minimo. Di regola, si utilizzano i seguenti tipi di calcestruzzo con acciaio d'armatura e per un copriferro in conformità al punto 6 del TMB 22001-14210:

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14110
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Calcestruzzo (materiale) V1.10 01.01.2026
	Divisione infrastruttura stradale I	Pagina 2 di 4

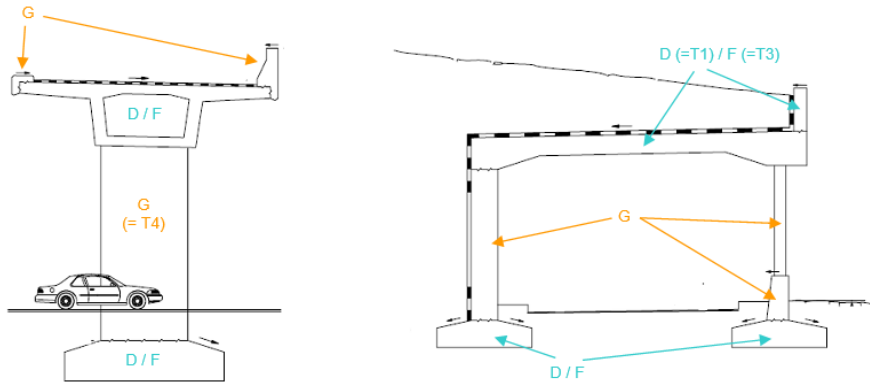
Parte d'opera	Designazione (Tipo)	Requisiti di base: Calcestruzzo secondo SN EN 206 ¹⁾					Esigenze supplementari ²⁾		
		Classe di resistenza alla compressione ³⁾	Classe d'esposizione X... (CH)	Diametro massimo degli aggregati ³⁾	Classe di tenore di cloruri	Classe di consistenza (<i>informativo</i>) ³⁾	Resistenza al gelo in presenza di sali di disgelo ⁴⁾	Resistenza alla RAA ⁵⁾	
Calcestruzzi per genio civile (secondo tabella NA.5 + NA.6 della norma SN EN 206)	Parti d'opera direttamente esposte ai sali di disgelo (spruzzi d'acqua) e al gelo	Tipo G (T4)	C 30/37	XC4 XD3 XF4	D _{max} 32	Cl 0,10	C3	alta	PK3 o PK2
	Parti d'opera restanti (incl. superfici esposte a nebbia salina)	Tipo D (T1)	C 25/30	XC4 XD1 XF2 XF3	D _{max} 32	Cl 0,10	C3	media	PK3 o PK2
		Tipo F (T3)	C 30/37	XC4 XD3 XF2	D _{max} 32	Cl 0,10	C3	media	PK3 o PK2
Calcestruzzo per pali (secondo tabella NA.8 + NA.9 della norma SN EN 206)	all'asciutto	P1 ⁶⁾	C 25/30	-- ⁷⁾	D _{max} 32	Cl 0,10	F4	-- ⁸⁾	PK3 o PK2
	sott'acqua	P2 ⁶⁾	C 25/30	-- ⁷⁾	D _{max} 32	Cl 0,10	F5	-- ⁸⁾	PK3 o PK2

Annotations au tableau

- 1) Prove di durabilità secondo paragrafo NA.8.2.3.4 della norma SN EN 206.
- 2) Esigenze supplementari in conformità alla norma SIA 262, sezione 3.1.1.2.2.
- 3) Conformemente alla norma SN EN 206 NA 5.4.3.1, la classe di resistenza può essere aumentata e/o D_{max} e/o la classe di consistenza può essere modificata, se necessario.
- 4) Il contenuto obbligatorio d'aria (valore ricercato) necessario per garantire la resistenza al gelo (con o senza sali antigelo) viene determinato e indicato dal produttore di calcestruzzo.
- 5) Si applicano il quaderno tecnico SIA 2042. La classe di prevenzione sarà determinata in base alla Tabella 1 del quaderno tecnico SIA 2042.
- 6) L'utilizzo di questa tipologia di calcestruzzo è regolata dalla norma SIA 267, rispettivamente dalla norma SN EN 1536+A1.
- 7) Al fine di evitare malintesi si rinuncia alla definizione della classe d'esposizione. I requisiti per la composizione sono definiti nella norma SIA 267.
- 8) Per pali parzialmente scoperti, va valutata la necessità di esigere una classe di resistenza media al gelo, con o senza presenza di sali di disgelo.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14110
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Calcestruzzo (materiale)	V1.10 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 4

I seguenti schemi illustrano degli esempi per la scelta del calcestruzzo in funzione degli elementi costruttivi di manufatti tipici:



Per pilastri e pareti non esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri, bensì esposti solo a nebbia salina (XD1 + XF2), può venir impiegato, in alternativa al tipo G, un calcestruzzo tipo D o F. Tali elementi sono parti d'opera sufficientemente distanti dalla carreggiata, ca. 10 m in caso di autostrade, 4 m per strade fuori località e 2 m per strade all'interno delle località, rispettivamente elementi situati più di 3 m sopra al livello della carreggiata.

I requisiti delle classi di esposizione delle gallerie dipendono in particolare dalle condizioni ambientali, dalla geometria e dall'intensità dell'utilizzo dei sali disgelanti. Essi variano sia lungo l'asse della galleria, tra le zone degli imbocchi e il resto della galleria, sia in sezione trasversale, tra il calcestruzzo dell'arco rovescio e quello della calotta. Tali requisiti devono essere definiti dal progettista e riportati nella convenzione di utilizzazione.

La possibilità di attacchi chimici attraverso i terreni o l'acqua di falda va chiarito di caso in caso. In tal caso, è necessario definire un Esigenze supplementari per il calcestruzzo in relazione alla classe di esposizione XA. Per calcestruzzi con elevata resistenza ai solfati valgono le indicazioni dei paragrafi NA.5.3.4.9 e NA.5.3.4.10 della norma SN EN 206 (impiego di cementi con elevata resistenza ai solfati).


L'impiego di calcestruzzo con aggregati riciclati (secondo paragrafo NA.3.1.4.5 della norma SN EN 206 e secondo Merkblatt SIA 2030 *Recyclingbeton*) è ammesso unicamente per elementi di importanza secondaria come calcestruzzo di sottofondo e calcestruzzo di riempimento o per elementi con una durata di utilizzazione ridotta (< 10 anni).

3. Garanzia della qualità

La garanzia di qualità è regolata dal piano di controllo (TMB 22 001-20141 e 22 001-20142). Il numero di prove deve essere definito in relazione alla classe di prevenzione PK3 o PK2, in conformità all'allegato nazionale NA della norma SN EN 13670 (SIA 262.052).

Il piano di controllo deve rispettare le indicazioni delle schede tecniche n. 22 001-20141 e n. 22 001-20142. Queste includono inoltre le indicazioni concernenti le prove minime che l'imprenditore è tenuto ad eseguire (piano di verifica).

Per quanto riguarda la valutazione della conformità del calcestruzzo rispettivamente il controllo della produzione valgono le disposizioni della norma SN EN 206.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14110
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Calcestruzzo (materiale)	V1.10 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 4

4. Informazioni sul calcestruzzo per la documentazione dell'opera

Durante la fase di appalto, così come nel contratto definitivo d'appalto, l'imprenditore (l'impresario o il produttore di calcestruzzo) è tenuto a consegnare tutte le informazioni sul calcestruzzo necessarie alla redazione della documentazione dell'opera, secondo le schede tecniche n. 22 001-20131 a 22001-20134.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14130
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Risanamento del calcestruzzo	V2.02 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 6

1. Basi principali


- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - SIA 262 - SIA 262/1 - SIA 269 - SIA 269/2 - SIA 469 - SIA 2052 (quaderno tecnico)
 - SN 640 450
 - SN EN 206 - SN EN 1504
 - Document. USTRA n. 82013
 - AGB 665 - AGB 672
 - AGB 677 | <p>Costruzioni di calcestruzzo
 <i>Betonbau – Ergänzende Festlegungen</i></p> <p>Basi per la conservazione delle strutture portanti
 Conservazione delle strutture portanti – Costruzioni in calcestruzzo
 Conservazione delle costruzioni
 Calcestruzzo fibrorinforzato ad altissime prestazioni (CFAP)
 <i>Ultra-Hochleistungs-Faserbeton (UHFB)</i></p> <p><i>Abdichtungssysteme und bitumenhaltige Schichten auf Betonbrücken – Systemaufbauten, Anforderungen und Ausführung</i></p> <p><i>Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Definitionen, Anforderungen, Güteüberwachung und Beurteilung der Konformität:</i></p> <p><i>Teil 1: Definitionen</i></p> <p><i>Teil 2: Oberflächenschutzsysteme für Beton</i></p> <p><i>Teil 3: Statisch und nicht statisch relevante Instandsetzung</i></p> <p><i>Teil 7: Korrosionsschutz der Bewehrung</i></p> <p><i>Teil 9: Allgemeine Grundsätze für die Anwendung von Produkten und Systemen</i></p> <p><i>Teil 10: Anwendung von Stoffen und Systemen auf der Baustelle, Qualitätsüberwachung der Ausführung</i></p> <p>Reazione alcali-aggregati (RAA)
 <i>(Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR))</i></p> <p><i>Wirksamkeit und Prüfung der Nachbehandlungsmethoden von Beton</i></p> <p><i>Ermittlung und Kartierung des Chloridgehalts in Brückenfahrbahnplatten mittels Georadaruntersuchungen</i></p> <p><i>Methode zur Bestimmung des kritischen Chloridgehalts an bestehenden Stahlbetonbauwerken</i></p> |
|--|---|

2. Contenuti dell'offerta

Se nell'offerta non sono previste posizioni speciali, le prestazioni per i seguenti lavori sono da includere nei prezzi unitari e globali:

- Esecuzione dei lavori a tappe.
- Pulizia sommaria.
- Raccolta, rispettivamente evacuazione, delle acque derivanti da lavori di perforazione ed idrodemolizione, compresi i necessari bacini di decantazione. Trattamento ed evacuazione delle acque sono da eseguire conformemente alla legislazione in vigore.
- Impermeabilizzazione provvisoria di aperture e giunti.
- Messa in atto, conformemente alle prescrizioni in vigore, di tutti i provvedimenti necessari alla sicurezza del traffico, alla protezione dei corsi d'acqua, ecc. durante tutti i lavori, in particolare nel caso di sabbiaturre, idrodemolizioni ed applicazioni di calcestruzzo spruzzato.
- Misure di protezione contro le intemperie.
- Difficoltà dovute alla presenza di condotte, cavi di precompressione, spazi di lavoro limitati, ecc.
- Prelievo di provini per il controllo della qualità in cantiere.
- Ponteggi di lavoro e protezioni necessarie all'esecuzione dei lavori offerti.

In principio è compito dell'impresario garantire e provare in qualsiasi momento il rispetto delle esigenze di qualità richieste dal committente. I costi che ne derivano sono da integrare nei rispettivi prezzi unitari.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14130
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Risanamento del calcestruzzo	V2.02 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 6

Controlli di qualità supplementari ordinati dal committente sono indennizzati solamente se i risultati delle prove risultano positivi e permettono di dimostrare che i criteri di qualità richiesti dal committente sono rispettati.

Ulteriori condizioni specifiche del manufatto sono da trattare nel piano di controllo.

3. Zone danneggiate

La localizzazione delle zone danneggiate avviene tramite indagini ed analisi tecnologiche dei materiali. La determinazione delle superfici da asportare viene effettuata dal progettista in collaborazione con la direzione lavori e il committente. Quanto deciso viene formalizzato dalla direzione lavori in un apposito piano di demolizione. L'esecuzione dei lavori sottostà alle direttive istruzioni della direzione lavori.

Faccia superiore della soletta di copertura:

Durante le fasi di progetto, le indagini per determinare lo stato della soletta portante e l'entità degli interventi saranno effettuate tramite sondaggi puntuali o con un metodo non distruttivo appropriato (misura della conduttività tramite Georadar).

Durante i lavori, le zone della soletta portante da risanare saranno determinate mediante misure del potenziale su tutta la superficie del calcestruzzo, nonché mediante il prelievo di campioni per determinare il tenore di cloruri a livello dell'armatura presso le varie zone caratteristiche della soletta.

Valutazione della percentuale di superficie della soletta di copertura da risanare:

- Metodo 1: rilievo con Georadar (giustificato, in maniera generale, per superfici importanti)

Sulla base dei risultati delle misure, evidenziare le aree contaminate da cloruri con poligoni e valutare la percentuale.

- Metodo 2: finestre di sondaggio puntuali o carote.

Possibilità di stimare la percentuale di superficie da risanare nel modo seguente (legge di Laplace):

$$S_{cl} [\%] = (c + 1) 100 / (n + 2)$$

con :

c [-] = numero di sondaggi (finestre o carote) presso i quali il tenore di cloruri è superiore a 0,4% M%/cemento a livello dell'armatura.


n [-] = numero di sondaggi realizzati.

S_{cl} [%] = percentuale della superficie di piattabanda da risanare.

Questa percentuale deve essere ponderata in base alle condizioni della pavimentazione e dell'impermeabilizzazione, nonché all'ubicazione dei sondaggi.

4. Pulizia della struttura

Una pulizia generalizzata della struttura con una pressione di 100 - 150 bar (= 10 - 15 MPa) non deve essere effettuata sistematicamente ma solo per le superfici caratterizzate da depositi (sporcizia, schiuma, ecc.) o per le superfici destinate a ricevere un sistema di protezione secondo il capitolo 7.4.5 della norma SIA 269/2 e art. 7.2.2 della norma EN 1504-10.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14130
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Risanamento del calcestruzzo	V2.02 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 6

5. Rimozione della pavimentazione e dell'impermeabilizzazione

La rimozione della pavimentazione e dell'impermeabilizzazione va eseguita in maniera accurata evitando azioni meccaniche significative sulla superficie del calcestruzzo. La rimozione non deve arrecare danni alla struttura del calcestruzzo in superficie. Per parti d'opera portanti vanno considerati gli aspetti statici e dinamici.

Se l'impermeabilizzazione non viene completamente rimossa, il raccordo tra l'impermeabilizzazione esistente e quella nuova va garantito con adeguati provvedimenti.

6. Rimozione del calcestruzzo

- Tutte le situazioni temporanee di lavoro che possono rappresentare un potenziale pericolo per il cantiere, per il traffico stradale, i pedoni o il traffico ferroviario devono essere preavvisate favorevolmente dalla direzione lavori. Le necessarie verifiche ed i relativi piani devono essere consegnati dall'imprenditore tempestivamente, almeno 2 settimane prima dell'inizio dei lavori di rimozione del calcestruzzo. L'imprenditore è responsabile del processo di demolizione.
 - Le prescrizioni indicate nel capitolo 7.4.2 della norma SIA 269/2 devono essere rispettate. Il calcestruzzo non deve essere rimosso come misura preventiva, ma solo a causa di un deterioramento locale avanzato. La rimozione deve essere limitata allo stretto necessario (EN 1504-10 cap. 7.2.5 a).
 - Le zone soggette a carbonatazione sono da trattare nella maniera seguente:
 - Misurare il fronte di carbonatazione, confrontarlo con il copriferro dell'armatura (stima dell'evoluzione secondo la legge di Fick o altra) e determinare se la corrosione è attiva.
 - Valutare il principio ed il metodo appropriato* secondo la tabella 5 della norma SIA 269/2 e secondo le norme SN EN 1504-1 a 1504-10.
- * Prestare attenzione in caso di calcestruzzo con rischio di RAA, per il quale un rivestimento protettivo non è raccomandato. In questo caso, il metodo di protezione dovrà essere validato coinvolgendo uno specialista RAA.
- Le zone contraddistinte da un tenore di cloruri $\leq 0,4\%$ M%/cemento a livello dell'armatura non richiedono, in linea di principio, il ripristino del calcestruzzo.
 - Le zone contraddistinte da un tenore di cloruri $> 0,4\%$ M%/cemento a livello dell'armatura non richiedono automaticamente il ripristino del calcestruzzo, ma devono essere oggetto di uno studio dettagliato. Questo valore critico deve essere adeguato secondo il paragrafo 6.3.4 della norma SIA 269/2. A seconda dell'impatto economico del risanamento di una particolare struttura, si può prendere in considerazione una definizione specifica all'oggetto del contenuto critico di cloruri mediante un'analisi dettagliata da parte di un laboratorio specializzato (AGB 677).
 - La rimozione del calcestruzzo va di principio eseguita tramite idrodemolizione con lancia, per non danneggiare il calcestruzzo che rimane in opera. L'idrodemolizione con l'utilizzo di un robot è più invasiva e necessita l'accordo della direzione lavori a seconda del tipo di superficie da trattare. In un'ultima fase vanno rimosse con idrodemolizione (800 bar) le parti di calcestruzzo desolidarizzate.
 - I cavi di precompressione non devono venir liberati.
 - Le armature vanno liberate fino ad una profondità massima pari a $\frac{2}{3}$ del diametro della barra. Per spessori di rimozione maggiori va prevista una completa liberazione dell'armatura. In quest'ultimo caso va garantito uno spazio libero dietro ai ferri di armatura che permetta, tenuto conto della granulometria del calcestruzzo o della malta di bonifica, una corretta messa in opera della riprofilatura. In nessun caso la sicurezza strutturale deve essere compromessa dalla rimozione del calcestruzzo (si veda SN 1504-10, 7.2.5 b). Una presenza attiva del DLT è necessaria per convalidare gli interventi
 - Gli spessori di rimozione prescritti sono da rispettare e controllare in permanenza. Eventuali discrepanze vanno segnalate immediatamente alla direzione lavori.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14130	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Risanamento del calcestruzzo	V2.02 01.01.2023
	Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 6

7. Incidenza delle vibrazioni sull'aderenza al supporto della malta o del calcestruzzo in giovane età

Le vibrazioni della piattabanda indotte dal traffico stradale o da altre cause durante i lavori di risanamento sotto traffico possono portare a problemi di indebolimento dell'aderenza al supporto, a dipendenza della frequenza di vibrazione. Ciò è valevole in particolar modo per i lavori di riprofilamento dell'intradosso.

Delle misure in situ delle vibrazioni sono raccomandate nei casi di strutture particolarmente sensibili, quali ad esempio ponti in costruzione mista particolarmente slanciati o mensole di dimensioni importanti.

Valori di vibrazione ammissibili (velocità e spostamento verticale delle vibrazioni) permettono di evitare effetti negativi sul calcestruzzo in giovane età, nel caso di un nuovo elemento collegato ad un elemento strutturale esistente o di una ristrutturazione:

Classe di rischio dei lavori di getto del calcestruzzo e descrizione		Velocità ammissibile	Spostamento ammissibile
Nuovo calcestruzzo collegato ad una parte d'opera esistente, o risanamento	CR1 : malta o calcestruzzo posato sull'estradosso	$v \leq 20 \text{ mm/s}$	$w \leq 0.6 \text{ mm}$
	CR2 : calcestruzzo gettato lateralmente (allargamento di una mensola, cordoli, parapetti)	$v \leq 15 \text{ mm/s}$	$w \leq 0.5 \text{ mm}$
	CR3 : collegamento tra due elementi esistenti (per es. getto di riempimento di un giunto di clavaggio)	$v \leq 10 \text{ mm/s}$	$w \leq 0.3 \text{ mm}$
	CR4 : malta o calcestruzzo posato sull'intradosso	$v \leq 5 \text{ mm/s}$	$w \leq 0.2 \text{ mm}$
CR1 à CR4 :	resistenza alla compressione del calcestruzzo in giovane età * $\geq 5 \text{ N/mm}^2$	$v \leq 50 \text{ mm/s}$	$w \leq 0.6 \text{ mm}$
	resistenza alla compressione del calcestruzzo in giovane età * $\geq 10 \text{ N/mm}^2$	$v \leq 100 \text{ mm/s}$	$w \leq 0.6 \text{ mm}$

* Calcestruzzo in giovane età: calcestruzzo non ancora scassero e con trattamento di cura non ancora effettuato.

Se i valori ammissibili vengono superati, il primo passo è quello di considerare una riduzione o eliminazione delle vibrazioni (ad esempio tramite un cambiamento nella gestione del traffico o una modifica degli orari).

8. Protezione contro la corrosione


Una protezione dell'armatura contro la corrosione può essere applicata. In questo caso, solo un rivestimento contenente dei pigmenti attivi è autorizzato, secondo i principi della norma SN EN 1504-9 (metodo 11.1, tabella 6 della norma SIA 269/2).

Le esigenze per la protezione contro la corrosione sono:

- Grado di preparazione dell'armatura: Sa 2½
- Materiale di rivestimento legato con cemento
- Applicazione senza pori né bolle.

9. Trattamento preliminare del supporto

La superficie da riprofilare va di regola mantenuta umida in maniera permanente durante le 24 ore precedenti la posa della malta o del calcestruzzo.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14130
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Risanamento del calcestruzzo	V2.02 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 6

Prima della messa in opera della malta o del calcestruzzo va rimossa l'eventuale acqua in eccedenza con aria compressa esente da olio.

Le superfici preparate vanno approvate e accettate dalla direzione lavori.

La qualità di resistenza del supporto può essere determinata tramite prove di adesione per trazione.

Il pretrattamento prescritto dal fabbricante del prodotto va rispettato scrupolosamente.

10. Sostituzione del calcestruzzo

L'impiego di calcestruzzo fibrorinforzato ad altissime prestazioni (CFAP) conforme al quaderno tecnico SIA 2052 può essere ammesso solo previo accordo dello specialista manufatti del supporto tecnico USTRA.

Gli effetti patchwork multipli dovrebbero essere evitati (durabilità, estetica).

Il Progettista deve prevedere nel capitolato d'appalto delle posizioni relative al riprofilamento di piccole superfici con malta e a quello di superfici più importanti con un calcestruzzo di granulometria adeguata (D_{max} 8 per esempio). Vanno previsti dei campi di prova.

Le malte e i calcestruzzi prodotti presso una centrale dovranno essere trasportati tramite autobetoniere. Il materiale fornito dovrà venir miscelato prima del trasporto al cantiere (secondo le direttive del fornitore). La miscelazione durante il trasporto non è consentita.

La malta o il calcestruzzo applicata deve di principio rispettare le prescrizioni della norma SN EN 1504-3, in particolare della tabella NA.2.


Aderenza:

- Per un risanamento strutturale (malte di classe R3 o R4), l'aderenza della malta o del calcestruzzo, misurata in situ, sarà $\geq 1,5$ MPa (prova 35 secondo tabella 5 della norma SN EN 1504-10).
- Per un risanamento non strutturale, l'aderenza della malta o del calcestruzzo, misurata in situ, sarà $\geq 0,7$ MPa (prova 35 secondo tabella 5 della norma SN EN 1504-10).
- Nel caso sia prevista la posa di un'impermeabilizzazione in MIBP, le malte o il calcestruzzo utilizzati devono essere resistenti al calore e garantire, dopo la fiammatura, una resistenza media all'adesione per trazione sul calcestruzzo esistente (dopo 28 giorni) di almeno 1.5 N/mm² (valore minimo assoluto 1.0 N/mm²). È lecito ammettere che i valori della resistenza all'adesione per trazione dopo 7 giorni corrispondano all'80% dei valori a 28 giorni.

Copriferro delle armature:

Il copriferro delle armature situate in corrispondenza delle zone riprofilate con malta o calcestruzzo deve rispettare i valori nominali secondo la tabella 18 della norma SIA 262, in funzione della classe di esposizione. Conformemente all'art. 5.8.2 della norma SIA 262, è possibile, in alcuni casi specifici, ridurre questi valori in caso di posa di un sistema di protezione della superficie.

Nel caso di un ripristino della soletta di copertura che prevede la posa di un'impermeabilizzazione conforme alla norma SN 640 450, il copriferro dell'armatura passiva sarà pari a $c_{min} \geq \max [20 \text{ mm}, \varnothing \text{ dell'armatura sollecitata}]$.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14130
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Risanamento del calcestruzzo	V2.02 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 6

11. Strutture ibride (Verbundbauteile)

Al fine di evitare la formazione prematura di fessure traversanti negli elementi ibridi, si provvederà a limitare la differenza di temperatura tra il nuovo calcestruzzo (temperatura massima durante l'idratazione) ed il suo supporto, in particolar modo quando il getto del calcestruzzo avviene a bassa temperatura (si veda a tale proposito il rapporto di ricerca AGB 563 "Comportamento precoce del calcestruzzo e limitazione delle fessurazioni traversanti nelle strutture ibride").

12. Post-trattamento

Le indicazioni della norma SIA 262, art. 6.4.6, sono da considerare e ritenere quali esigenze minime (si veda norma SIA 269/2, art. 7.4.1.7).

Su tale base, le superfici riprofilate con malta o le superfici di nuovi elementi in calcestruzzo vanno coperte con fogli in plastica o mediante materassini isolanti per almeno 7 giorni.

Il post-trattamento prescritto dal fabbricante del prodotto deve essere obbligatoriamente rispettato.

Prodotti applicati a spruzzo (curing) non sono generalmente ammessi. Eventuali eccezioni possono essere ammesse, ma devono essere adeguatamente giustificate.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14140
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Sistemi di protezione delle superfici - Generalità	Versione 1.04 01.01.2020
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 6

1. Basi principali

- SN EN 1504 *Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Definitionen, Anforderungen, Güteüberwachung und Beurteilung der Konformität:*
 - Teil 1: *Definitionen*
 - Teil 2: *Oberflächenschutzsysteme für Beton*
 - Teil 9: *Allgemeine Grundsätze für die Anwendung von Produkten und Systemen*
 - Teil 10: *Anwendung von Stoffen und Systemen auf der Baustelle, Qualitätsüberwachung der Ausführung*
- SIA Empfehlung 162/5 *Erhaltung von Betontragwerken (abrogata)*
- SIA Norm 269/2 *Erhaltung von Tragwerken – Betonbau*

2. Principi generali

I sistemi di protezione delle superfici (in seguito denominati OS) non sono equivalenti ad un copriferro sufficientemente spesso e compatto. Tali sistemi OS non dovrebbero essere impiegati in maniera generale su nuovi manufatti quale protezione preventiva. Essi non possono essere utilizzati su nuovi manufatti quale provvedimento atto a ridurre il valore del copriferro.

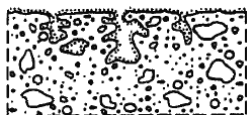
Per le superfici in calcestruzzo sottoposte in maniera duratura ad azioni di degrado (a causa delle condizioni ambientali), l'applicazione di un sistema OS può permettere di aumentare la durabilità.

Per la scelta di un sistema di protezione della superficie idoneo sono determinanti in particolare i seguenti criteri¹:

- Funzione della parte d'opera
- Zone sottoposte all'azione dei sali di disgelo
- Sollecitazioni meccaniche
- Permeabilità al vapore acqueo
- Capacità di superamento delle fessure
- Durabilità del sistema OS

Inibitori sono da evitare.

3. Definizioni



Impregnazione idrofobica (H): trattamento del calcestruzzo finalizzato ad ottenere una superficie idrorepellente. I pori e le capillarità sono rivestiti internamente, ma non riempiti. Non vi è formazione di alcuna pellicola sulla superficie del calcestruzzo. Composti attivi possono essere, per esempio, i silani, i silossani o il litio.



Impregnazione (I): trattamento del calcestruzzo finalizzato a ridurre la porosità superficiale e a rinforzare la superficie. I pori e i capillari sono parzialmente o totalmente riempiti. Leganti possono essere, per esempio, i polimeri organici.

¹ Peter Haardt, Bundesanstalt für Strassenwesen, Bergisch Gladbach, (2009) - Schutz und Instandsetzung, im Regelungsbereich der ZTV-ING

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14140
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Sistemi di protezione delle superfici - Generalità	Versione 1.04 01.01.2020
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 6



Rivestimento (C) : trattamento finalizzato ad ottenere uno strato protettivo continuo sulla superficie del calcestruzzo. Lo spessore varia generalmente tra 0,1 mm e 5,0 mm. I leganti possono essere, per esempio, polimeri organici, resine epossidiche (EP), resine poliuretatiche (PUR), resine acriliche (AY), polimeri con cemento o dispersioni polimeriche con cemento idraulico modificato.

4. Procedimento da seguire per una protezione efficace delle superfici in calcestruzzo (nell'ambito di un risanamento)

Di seguito sono riportate le fasi chiave per la progettazione e l'esecuzione di un sistema di protezione delle superfici in calcestruzzo efficace:

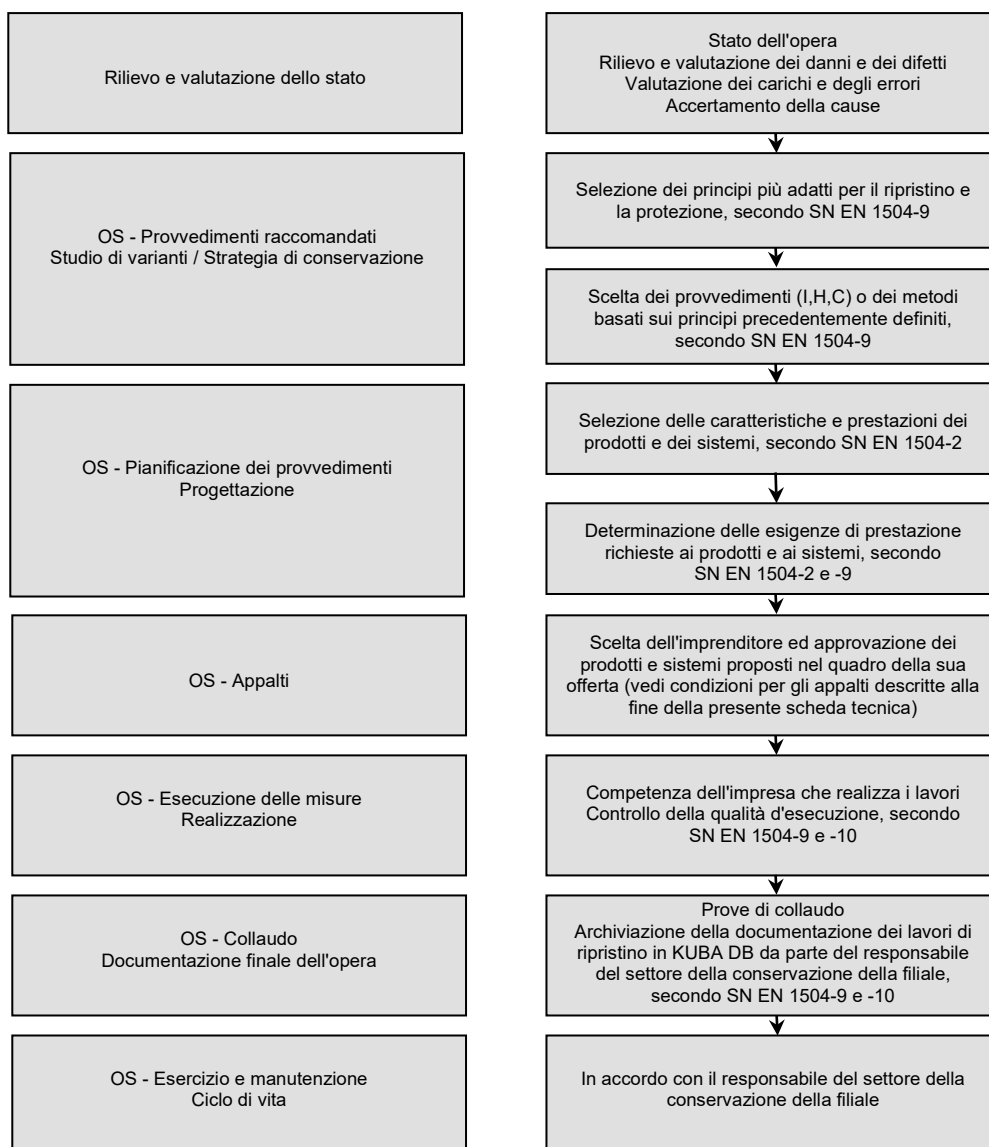



Tabella 1 – Fasi di un progetto di ripristino mediante sistemi di protezione delle superfici.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14140
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Sistemi di protezione delle superfici - Generalità	Versione 1.04 01.01.2020
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 6

5. Caratteristiche e requisiti per sistemi di protezione delle superfici

Le caratteristiche prestazionali dei procedimenti secondo SN EN 1504-9 sono definiti nella tabella 1 della SN EN 1504-2. I requisiti prestazionali possono essere ricavati dalle seguenti tabelle:

- Impregnazione idrofobica (H): SN EN 1504-2, tabella 3
- Impregnazione (I): SN EN 1504-2, tabella 4
- Rivestimento (C): SN EN 1504-2, tabella 5

6. Principi di base e rispettivi procedimenti OS

La seguente tabella riassume i principi di base e i rispettivi procedimenti per la protezione del calcestruzzo secondo SN EN 1504-9:

Principi relativi ai danni nel calcestruzzo		Procedimento rispettivo		Materiali di base per i prodotti Soluzioni, emulsioni, dispersioni, paste
1	Protezione contro la penetrazione di sostanze (Protection against ingress – PI) Barriera contro la penetrazione di sostanze che favoriscono la corrosione (ad esempio: acqua, liquidi, vapore, gas, agenti chimici e biologici)	1.1	Impregnazione idrofobica	Silani, silossani, silicone, litio
		1.2	Impregnazione	Polimeri organici, acrilati, ecc.
		1.3	Rivestimento	EP, PUR, AY, soluzioni polimeriche, ecc.
2	Regolazione del regime idrico del calcestruzzo (Moisture control MC) Regolazione e mantenimento dell'umidità del calcestruzzo entro una determinata fascia di valori	2.1	Impregnazione idrofobica	Silani, silossani, silicone, litio
		2.2	Impregnazione	Polimeri organici, acrilati, ecc.
		2.3	Rivestimento	EP, PUR, AY, soluzioni polimeriche, ecc.
5	Aumento della resistenza agli agenti fisici (Increasing physical resistance PR) Aumento della resistenza contro il degrado fisico o meccanico	5.1	Rivestimento	EP, PUR, AY, soluzioni polimeriche, ecc.
		5.2	Impregnazione	Polimeri organici, ecc.
6	Resistenza agli agenti chimici (Resistance to chemicals RC) Aumento della resistenza contro il degrado dovuto all'azione di agenti chimici	6.1	Rivestimento	EP, PUR, AY, soluzioni polimeriche, ecc.
		6.2	Impregnazione	Polimeri organici, ecc.
8	Aumento della resistenza elettrica del calcestruzzo (Increasing resistivity IR) Aumento della resistenza elettrica del calcestruzzo	8.1	Impregnazione idrofobica	Silani, silossani, silicone, litio
		8.2	Impregnazione	Polimeri organici, ecc.
		8.3	Rivestimento	EP, PUR, AY, soluzioni polimeriche, ecc.

Tabella 2 – Principi di base e rispettivi sistemi di protezione delle superfici (H, I, C)

Sono elencati unicamente i principi di base con i rispettivi sistemi di protezione delle superfici. Le caratteristiche e i requisiti prestazionali dei singoli prodotti e sistemi vanno scelti rispettivamente definiti sulla base delle norme SN EN 1504-2 e -10.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14140
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Sistemi di protezione delle superfici - Generalità	Versione 1.04 01.01.2020
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 6

7. Confronto tra le norme attualmente in vigore e quelle precedenti

La seguente tabella riporta, in lingua tedesca, un confronto dei provvedimenti più correnti secondo la norma SN EN 1504-2 (e insieme a questa la norma SIA 269/2), attualmente in vigore, e le norme precedenti (SIA 162/5, rispettivamente RiLi DAFStB ²).

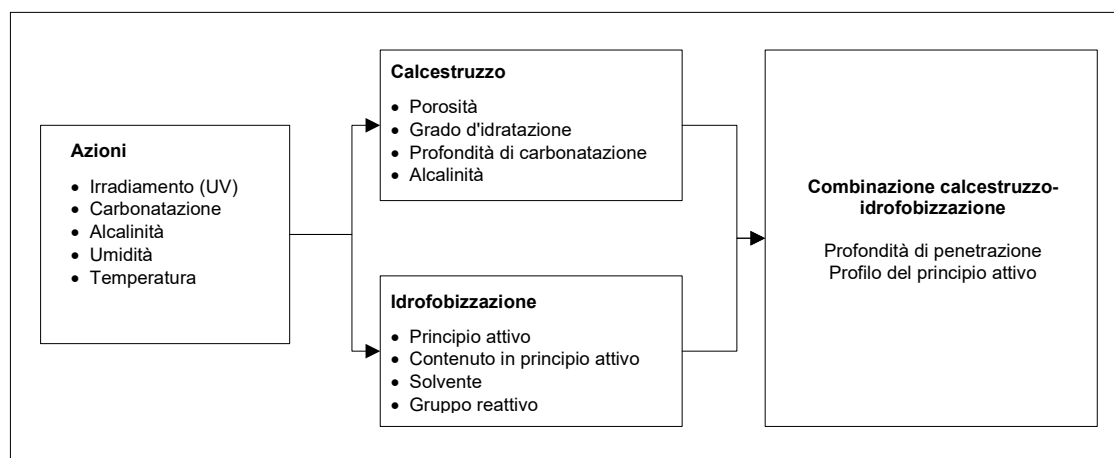
Verfahren/ Anwendung	Exposition / Einwirkungen / Risse Verfahren	Bisherige Bezeichnung nach RiLi DAFStB bzw. SIA 1162/5
Hydrophobierende Imprägnierung (H)	Exposition frei bewittert, geneigt, nicht begeh- und befahrbar Chlorid, ...: keine Chlorideinwirkung Risse: bis 0.2 mm Rissbreite Verfahren: 1.1, 2.1 und 8.1	OS 1 Hydrophobierung für bedingten Feuch- teschutz bei vertikalen und geneigten, frei bewitterten Betonbauteilen.
Imprägnierung (I)	Exposition frei bewittert, geneigt, nicht begeh- und befahrbar Chlorid, ...: keine Chlorideinwirkung Risse: bis 0.2 mm Rissbreite Verfahren: 1.2, 2.2, 5.2 6.2 und 8.2	OS 2 Imprägnierung für bedingten Feuchte- schutz bei vertikalen und geneigten frei bewitterten Betonbauteilen.
Beschichtung (C) mit erhöhter Dichtheit	Exposition frei bewittert, geneigt, nicht begeh- und befahrbar Chlorid, ...: keine Chlorideinwirkung bis Sprühbereich (mit Aus- gleichsspachtelung) Risse: bis 0.2 mm Rissbreite Verfahren: 1.3, 2.3 und 8.3	OS 2 und OS 4 Beschichtung (mit/ohne Ausgleichs- spachtelung) mit erhöhter Dichtigkeit für nicht begeh- und befahrbare Flä- chen. Für frei bewitterte Betonbauteile (guter Abfluss gewährleistet) auch im Sprühbereich von Tausalzen, wenn Untergrund rissfrei ist.
Beschichtung (C) mit geringer Rissüberbrü- ckung	Exposition frei bewittert, geneigt, nicht begeh- und befahrbar Chlorid, ...: Sprühbereich Risse: oberflächennahe Risse Verfahren: 1.3, 2.3 und 8.3	OS 5a und 5b Beschichtung mit geringer Rissüber- brückungsfähigkeit für nicht begeh- und befahrbare Flächen. Für frei bewit- terte Betonbauteile mit oberflächen- nahen Rissen auch im Sprühbereich von Tausalzen.
Beschichtung (C) mit erhöhter Rissüberbrü- ckung	Exposition frei bewittert, geneigt, nicht begeh- und befahrbar Chlorid, ...: Spritz- und Sprühbereich Risse: oberflächennahe und /oder Trennrisse Verfahren: 8.3	OS 9 Beschichtung mit erhöhter Rissüber- brückungsfähigkeit für nicht begeh- und befahrbare Flächen. Für frei bewit- terte Betonbauteile mit oberflächen- nahen Rissen und/oder Trennrissen auch im Sprüh- und Spritzbereich von Tausalzen.
Beschichtung (C) mit mechanischer bzw. chemischer Wider- standsfähigkeit	Exposition befahrbar, mechanisch stark belastete Flächen Chlorid, ...: chemische Einwirkungen Risse: bis 0.2 mm Rissbreite Verfahren: 5.1 und 6.13	OS 8 Chemisch widerstandsfähige Be- schichtung für befahrbare, mechanisch stark belastete Flächen.
Beschichtung (C) mit erhöhter statischer Rissüberbrückung und mechanischer bzw. chemischer Wider- standsfähigkeit	Exposition planmässige mechanische Beanspruchung Chlorid,...: Spritz- und Sprühbereich Risse: oberflächennahe und/oder Trennrisse Verfahren: 5.1 und 6.1	OS 13 Beschichtung mit nicht dynamischer Rissüberbrückungsfähigkeit für begeh- und befahrbare, mechanisch belastete Flächen.
Beschichtung (C) mit erhöhter dynamischer Rissüberbrückungsfä- higkeit und mechani- scher bzw. chemischer Widerstandsfähigkeit.	Exposition planmässige mechanische Beanspruchung Chlorid, ..: Spritz- und Sprühbereich Risse: oberflächennahe und/oder Trennrisse Verfahren: 5.1 und 6.1	OS 11 Beschichtung mit erhöhter dynami- scher Rissüberbrückungsfähigkeit für begeh- und befahrbare, mechanisch belastete Flächen.

² Steiger A., (2008) : Betoninstandsetzungen im Baualltag und Konsequenzen der Normenreihe SN EN 1504 auf Auftragsabwicklungen in der CH: Oberflächenschutz für Beton: Definierte anwendungsorientierte Leistungsmerkmale, Anforderungen und Konformität,

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14140
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Sistemi di protezione delle superfici - Generalità	Versione 1.04 01.01.2020
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 6

8. Idrofobizzazione (H) di superfici in calcestruzzo

I fattori che influiscono sulla durabilità di un'idrofobizzazione di una superficie in calcestruzzo possono essere rappresentati come segue:



Particolare attenzione va posta all'umidità del calcestruzzo e dell'aria, le quali vanno sempre verificate prima dell'applicazione del prodotto di idrofobizzazione. La verifica si effettua tramite un misuratore elettrico d'umidità, quindi in maniera non distruttiva. L'umidità del calcestruzzo va determinata fino ad una profondità di 4 cm (posizione dell'armatura).

I parametri più importanti per una idrofobizzazione efficace sono:

- Umidità del calcestruzzo: da 1,5 a 3,0 %
- Temp. del calcestruzzo: da 8°C a 25°C
- Umidità relativa dell'aria: mass.75 %


L'applicazione non andrebbe eseguita con valori di umidità relativa dell'aria superiori al 75%.

Nell'ambito di lavori di ricerca³ sono stati studiati un numero limitato di fattori di influenza.

I risultati indicano per il momento che, grazie ad un alto contenuto di principio attivo unitamente ad una alta profondità di penetrazione, è possibile raggiungere una buona stabilità ai raggi ultravioletti (UV).

Ove possibile, utilizzare impregnanti a basso contenuto di COV (composti organici volatili). Per ridurne le emissioni è preferibile la modalità di applicazione a spazzole e rulli anziché a spruzzo.

³ T. Büttner, M. Raupach – Institut für Bauforschung, RTW Aachen, Deutschland – Hydrophobierungen auf Betonoberflächen – Dauerhaftigkeitsbetrachtungen und zerstörungsfreie Prüfung (2009)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14140
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Sistemi di protezione delle superfici - Generalità	Versione 1.04 01.01.2020
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 6

9. Controllo della qualità e valutazione della conformità

La normativa SN EN 1504, parte 8 regola i controlli di qualità, la valutazione della conformità (prova iniziale), la marcatura e il contrassegno CE dei prodotti e dei sistemi.

Per adempiere alla certificazione di conformità 2+ (secondo SN EN 1504-2) dei prodotti per la protezione e la riparazione del calcestruzzo, i seguenti requisiti minimi devono essere soddisfatti.

Compiti	
Produttore	Controllo interno della produzione
	Prove iniziali
Ente di certificazione	Prima ispezione dell'officina e dei controlli interni di produzione
	Sorveglianza continua, valutazione e approvazione dei controlli interni di produzione


Il produttore ha l'obbligo di rilasciare una dichiarazione di conformità e contrassegnare tutti i prodotti con il **contrassegno CE**.

10. Appalto dei sistemi di protezione delle superfici

Al fine di ottenere un sistema di protezione delle superfici efficace, nell'appalto vanno definiti e specificati in modo chiaro i seguenti aspetti:

- I sistemi di protezione delle superfici non possono essere specifici ad un prodotto.
- I principi di protezione devono essere definiti in modo univoco.
- Caratteristiche e requisiti prestazionali secondo SN EN 1504-2.
- Esposizione, azioni, fessure, condizioni climatiche.
- Descrizione del sottofondo. Descrizione dei lavori di preparazione del sottofondo (es. provvedimenti di pulizia, protezione dall'azione diretta delle intemperie).
- Informazioni sull'apertura delle fessure esistenti o ulteriormente prevedibili.
- Definizione mirata dei controlli di qualità e loro attuazione rigorosa, elaborazione minuziosa ed approvazione del piano dei controlli (si veda SN EN 1504-10).
- Esigere la consegna di attestati e referenze.
- Definizione delle competenze e responsabilità.

Può essere impiegato solo personale istruito e vanno rispettate scrupolosamente tutte le norme per la protezione del personale e per la sicurezza sul lavoro della SUVA come pure quelle del produttore del materiale, e le vigenti direttive per la protezione dell'ambiente.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14142
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione anti-graffiti	Version 1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 10

1. Introduzione

1.1 Nozioni

I graffiti sono delle scritte o dei disegni che sono stati dipinti o incisi su superfici non previste per tale scopo. I graffiti sono spruzzati con bombolette spray, scarabocchiati con pennarelli o incisi con oggetti appuntiti. Iscrizioni semplici e loghi sono chiamati tag (contrassegno). I graffiti sono composti da una combinazione di lettere stilizzate o immagini.



Figura 1: Graffiti

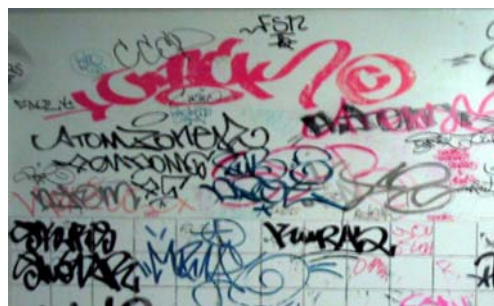


Figura 2: Tags

1.2 Concetto di base per la protezione dei manufatti dell'USTRA

Il concetto di base dell'USTRA vale per tutti i manufatti che si trovano all'interno del perimetro di manutenzione delle strade nazionali UH-Peri. Ciò significa che gli interventi, in funzione dello stile dei graffiti, dell'ubicazione e dell'importanza del manufatto, devono limitarsi ad un minimo. Il concetto si basa su criteri pratici quali l'efficacia ed i costi. Il pianificatore della conservazione della filiale USTRA è competente per la messa in pratica del concetto di base. Gli interventi sono diretti dalla filiale in collaborazione con il responsabile dell'esercizio e della manutenzione delle 11 unità territoriali.

1.3 Spiegazione dei diversi concetti di intervento


La manutenzione continua dei manufatti viene eseguita da ditte specializzate sotto la direzione dell'unità territoriale dopo approvazione da parte del pianificatore della conservazione della filiale. Il risanamento di manufatti si basa sulle direttive dell'UPlaNS e viene eseguito sotto la direzione delle filiali USTRA.

- da eliminare immediatamente: pulizia della superficie il più in fretta possibile.
- da eliminare periodicamente: la pulizia avviene almeno una volta ogni 2 anni nell'ambito della piccola manutenzione o risanamento dei manufatti.
- può rimanere sul manufatto: nessuna pulizia (eventualmente nell'ambito di un risanamento)

2. Criteri di intervento (v. allegato 1)

2.1 Tipo di graffiti

- Messaggi politici, razzistici e antireligiosi – **rimuovere immediatamente.**
- Graffiti stilizzati con contenuto pornografico – **rimuovere immediatamente.**
- Tags: in generale – **rimuovere periodicamente.**

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14142
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione anti-graffiti	Version 1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 10

- Se il pianificatore della conservazione della filiale valuta quale accettabile il valore artistico ed il messaggio del graffiti e gli altri criteri (v. di seguito) non ne prescrivono la pulizia, **il graffiti può rimanere sul manufatto.**



Figura 3: graffiti accettabile



Figura 4: Tags da eliminare

2.2 Ubicazione, traffico, importanza e tipo di manufatto

- In un contesto urbano e su circonvallazioni di grandi città i graffiti realizzati su parti visibili di manufatti **devono essere rimossi periodicamente.**
- In alcuni casi ed in collaborazione con le autorità locali, alcune superfici possono essere messe a disposizione per dei graffiti artistici. Dapprima è però necessario un accordo con il pianificatore della conservazione della filiale sul luogo, lo stile ed i colori impiegati (p. es. sotto la forma di uno schizzo). In questo caso **il graffiti può rimanere sul manufatto.**




- Manufatti lungo o sopra strade con forte traffico giornaliero – **rimuovere immediatamente**
- Manufatti eccezionali (criteri v. p. es. direttiva USTRA „Erhaltungswürdigkeit von Kunstbauten, 1998, capitolo 5) – **rimuovere periodicamente**
- Manufatti sui quali sono disposti dei cartelli di segnaletica – **rimuovere immediatamente**
- Tunnel (pareti interne e portali) – **rimuovere immediatamente**

3. Metodi di intervento (v. allegato 5)

Il processo decisionale e le responsabilità delle persone coinvolte nella rimozione dei graffiti sono stabiliti all'allegato 5.

Il pianificatore della conservazione di ogni filiale decide sulla necessità di pulire una superficie deturpata da graffiti o tags indesiderati. Nelle zone urbane a rischio egli può per esempio proporre di munire le superfici di una protezione preventiva anti-graffiti.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14142
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione anti-graffiti	Version 1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 10

Di principio si distinguono due metodi per la rimozione dei graffiti:

- Pulizia con trattamento preventivo
- Pulizia senza trattamento preventivo

Per manufatti esposti per i quali è necessaria una pulizia rapida, il trattamento preventivo rappresenta una buona soluzione. L'opportunità dell'intervento va valutata ai sensi dei criteri sopra esposti secondo l'allegato 1.

3.1 Prevenzione con sistemi anti-graffiti (SAG)

La prevenzione è necessaria quando i graffiti, secondo i criteri di intervento, devono essere rimossi immediatamente o periodicamente.

I sistemi anti-graffiti (SAG) si compongono di due elementi: i sistemi preventivi anti-graffiti e la tecnologia di pulizia. I sistemi preventivi anti-graffiti sono prodotti liquidi che, dopo essere stati applicati sulla superficie del manufatto, formano uno strato protettivo tramite il quale viene impedita la penetrazione del colorante dei graffiti. Con la tecnologia di pulizia adattata al sistema si possono rimuovere i graffiti.

La classificazione dei sistemi anti-graffiti si basa sul comportamento dei sistemi preventivi anti-graffiti ed alla rispettiva tecnologia di rimozione¹. Le seguenti designazioni si sono imposte sul mercato: sistemi anti-graffiti permanenti, semipermanenti e temporanei.

3.1.1 Sistemi anti-graffiti temporanei (v. allegato 2)

Si tratta di solito di uno strato di protezione invisibile che fissa i graffiti (che cioè impedisce la penetrazione nel calcestruzzo). Per esempio emulsioni a base di acqua per la rimozione senza solventi di tags. Quali prodotti profilattici anti-graffiti temporanei si utilizzano prodotti a base di acrilati, biopolimeri, cere o prodotti cerosi.

La rimozione dei graffiti avviene con getto d'acqua calda a pressione grazie alla loro fusione con lo strato protettivo e con l'eliminazione dei residui. Tramite un'ulteriore pulizia con solventi chimici il risultato viene spesso migliorato.

3.1.2 Sistemi anti-graffiti semipermanenti (v. allegato 3)


I prodotti profilattici dei SAG sono sovente composti da diversi strati. Lo strato superiore, cosiddetto strato sacrificale, si compone di cera o di prodotti cerosi, lo strato inferiore di silani, silossani e acrilati.

Il sistema di rimozione relativo è per lo più il getto d'acqua calda a pressione, in alcuni casi con il sostegno di prodotti chimici. Durante il processo di rimozione con un sistema a due strati, i graffiti vengono eliminati con lo strato sacrificale. Con questi sistemi si rende necessaria una nuova applicazione dello strato sacrificale.

3.1.3 Sistemi anti-graffiti permanenti (v. allegato 4)

I prodotti profilattici dei sistemi anti-graffiti permanenti si compongono per lo più di poliuretani o resine epossidiche che formano degli strati resistenti chimicamente. Vengono comunque anche impiegati prodotti a base di silani/silossani e acrilati.

¹ D. von Weschpfennig, Schutzmassnahmen gegen Graffiti, Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen, Brücken- und Ingenieurbau Heft B 40, Bergisch Gladbach, 2003

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14142
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione anti-graffiti	Version 1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 10

Sistemi di protezione multifunzionali sulla base della nanotecnologia possono anche entrare in linea di conto per garantire una protezione permanente.

Il vantaggio di un rivestimento nanotecnologico risiede nella sua alta resistenza chimica e meccanica dopo l'applicazione. Resiste a temperature fino a 450°C, è stabile ai raggi UV e resistente al gelo. Come effetto collaterale è resistente ai graffi ed all'usura meccanica, ciò che assicura una protezione duratura alla superficie (v. scheda 22 001-14141)

Il pianificatore della conservazione decide il tipo di sistema di protezione in funzione del tipo di manufatto e dei criteri di intervento.

3.2 Pulizia senza trattamento preventivo

È molto importante che la pulizia avvenga rapidamente in quanto un graffito tira l'altro e la pulizia scoraggia lo sprayer ad applicare il suo messaggio in un luogo dove i graffiti non restano per molto tempo. Le superfici deturpate possono essere trattate in diversi modi:

3.2.1 Metodi chimici

Trattamento con acidi – Impiego di prodotti con solventi per la pulizia chimica di superfici in calcestruzzo a facciavista. Questo metodo necessita di misure ambientali di accompagnamento. Dopo la pulizia si consiglia a titolo preventivo di applicare una impregnazione idrofobica.

3.2.2 Metodi meccanici

Pulizia con acqua ad alta pressione – è un metodo delicato ed ecologico che si adatta a tutti i sottofondi. Questo metodo viene anche impiegato per rimuovere graffiti su quelle superfici che hanno una protezione preventiva contro i graffiti.

Sabbiatura – è un metodo collaudato da tempo su molti cantieri. Può essere dosato secondo necessità, in modo leggero o abrasivo per pulire calcestruzzo, pietre naturali ed artificiali.

Idro-cancellatrice a bassa pressione – è un sistema di proiezione di rotazione a bassa pressione (0.5 fino a 1.5 bar sulla superficie), nel quale una miscela aria-acqua-microgranulato tenero è creata in una camera di miscela ed espulsa sotto forma di un cono omogeneo, umido e vorticoso. La miscela "cancella" per così dire la superficie se viene proiettata con prudenza lateralmente senza rovinare il sottofondo.

3.2.3 Vernice


Un'altra possibilità consiste nel riverniciare la superficie con i graffiti.

Dopo la pulizia con metodo chimico o meccanico la superficie di calcestruzzo rovinata va protetta con un sistema di protezione di superfici.

3.3 Applicazione di SAG

Nel caso in cui si prevede un provvedimento di protezione contro i graffiti tramite un SAG, il pianificatore della conservazione della filiale è di principio chiamato ad elaborare un concetto. I criteri seguenti vanno considerati:

- Proprietà del manufatto da proteggere (superfici in calcestruzzo)
- I SAG non devono precludere l'ispezione visiva di parti d'opera sensibili
- Frequenza ed entità dagli attacchi di graffiti prevedibili
- Costi per la prima applicazione
- Funzionalità e costi successivi

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14142
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione anti-graffiti	Version 1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 10

Grazie alla loro maggiore funzionalità i sistemi SAG permanenti dovrebbero di principio essere impiegati prioritariamente, nel campo dei manufatti, rispetto ai SAG semipermanenti e temporanei. Il pianificatore della conservazione della filiale si assicura che vengano impiegati unicamente SAG testati.

I SAG permanenti causano i costi più elevati per la loro prima applicazione, quelli temporanei i costi più bassi. Per informazione i costi di un SAG permanente possono ammontare al triplo di un SAG temporaneo.


Per i SAG semipermanenti e temporanei i costi per la rimozione con la tecnologia di pulizia relativa sono comparabili con quelli della prima applicazione. Per raggiungere un buon risultato alcuni coloranti necessitano di una pulizia supplementare con prodotti chimici, che fa aumentare i costi di pulizia.

Nel calcolo totale dei costi vanno ancora previsti i costi per ev. misure di messa in sicurezza del traffico, di protezione dei lavoratori e di smaltimento.

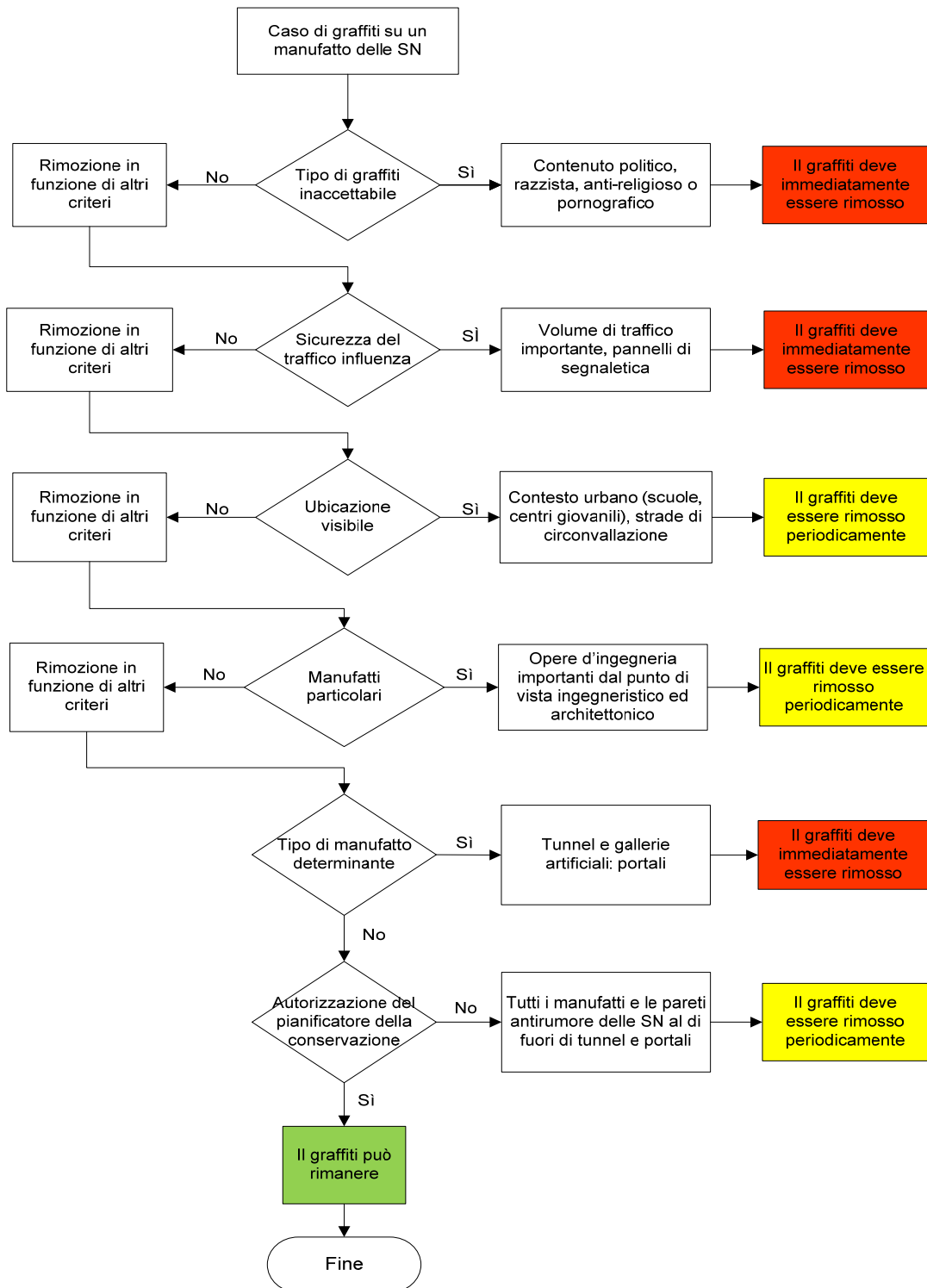
3.4 Procedura in caso di intervento (v. allegato 5)


Chi fa cosa?

Rilievo dei danni:	Unità territoriale. Annuncio da autorità comunali, polizia o terzi. Le unità territoriali consegnano ogni anno alle filiali un annuncio di danno riguardo i graffi.
USTRA :	Pianificatore della conservazione della filiale. Valuta il tipo di danni e decide sui provvedimenti da intraprendere. Approva le richieste di credito dell'unità territoriale.
Lavori di pulizia:	La pulizia nell'ambito della piccola manutenzione è assicurata dall'unità territoriale (richiesta del credito, attribuzione di un mandato ad una ditta, collaudo del lavoro). La pulizia nell'ambito di lavori di risanamento è assicurata dalla filiale (attribuzione di un mandato ad una ditta, collaudo del lavoro).
Controllo successivo e prevenzione:	Assicurato dall'unità territoriale. In zone particolarmente sensibili può ev. essere stipulata una «assicurazione rischio graffi». Unità territoriale – In tutti i casi conclusione di un contratto permanente con una ditta di pulizia che si occupa regolarmente della pulizia di manufatti.
Repressione e dissuasione:	Eventuale denuncia penale presso la polizia da parte dell'unità territoriale.

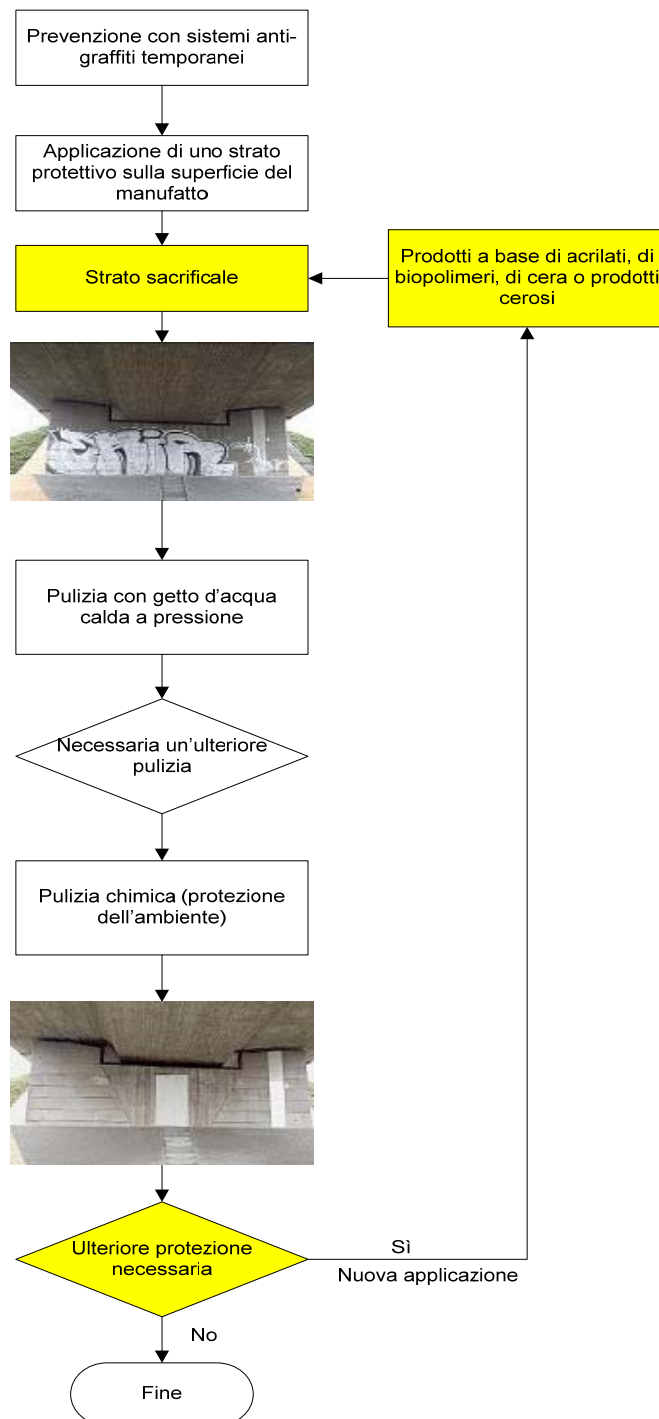
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14142
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione anti-graffiti	Version 1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 10


Allegato 1- Processo di valutazione e di intervento



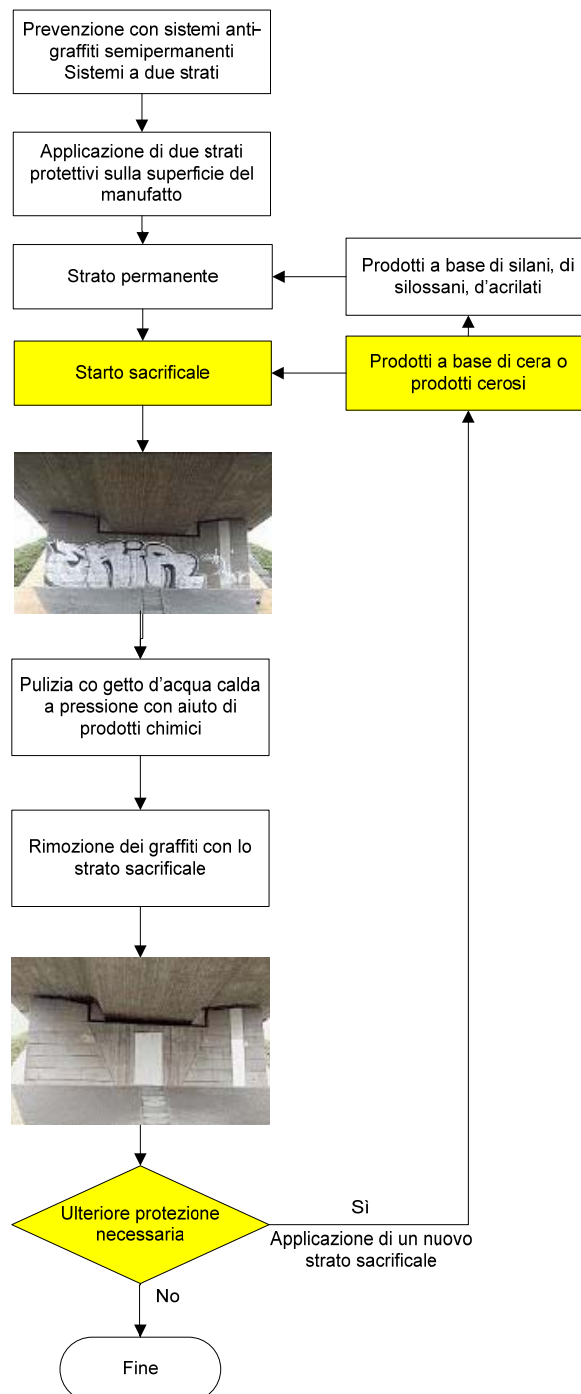
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14142
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione anti-graffiti	Version 1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 7 di 10


Allegato 2 – Sistemi anti-graffiti temporanei Processo d'applicazione



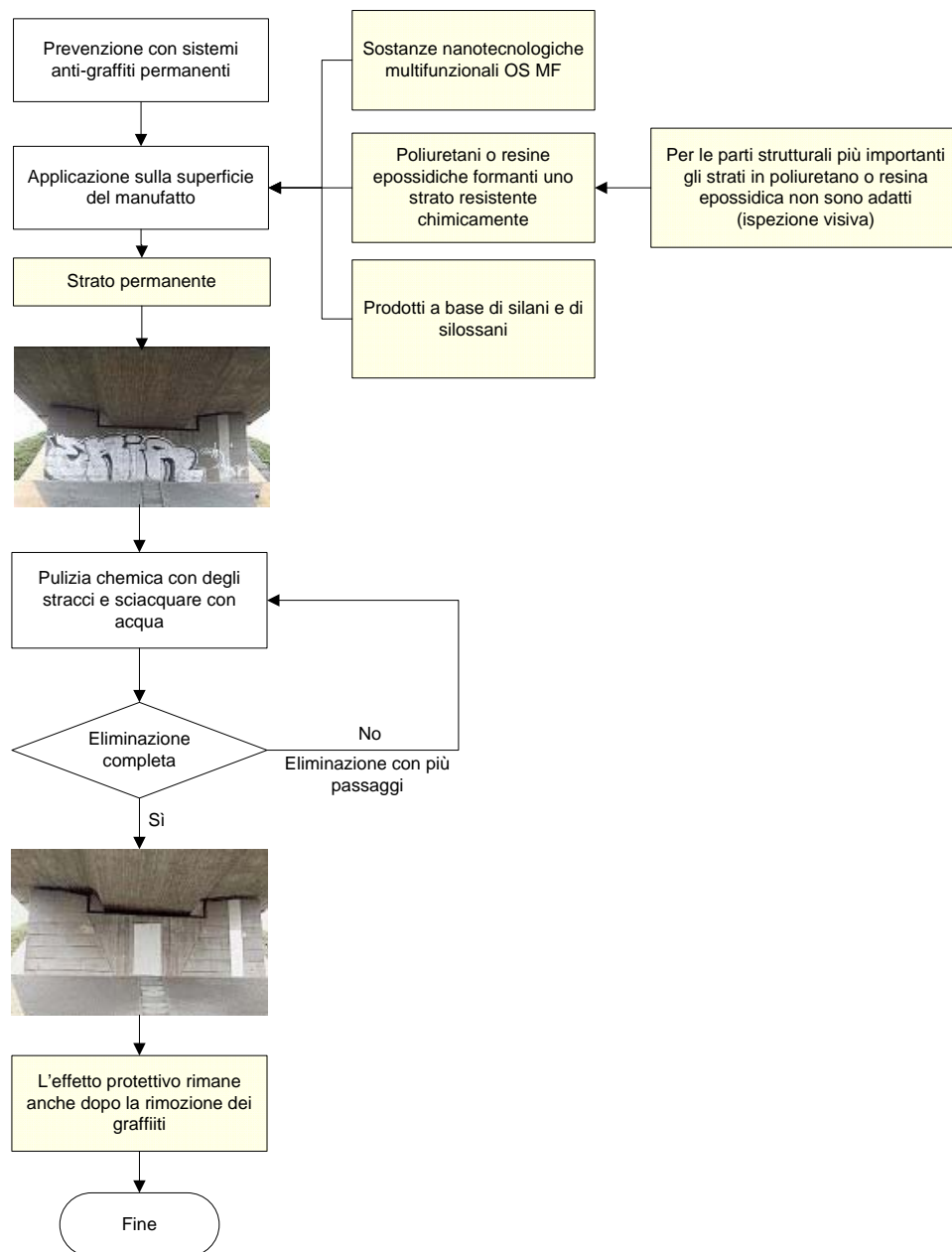
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14142
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione anti-graffiti	Version 1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 8 di 10


Allegato 3 – Sistemi antigraffiti semipermanenti Processo d'applicazione



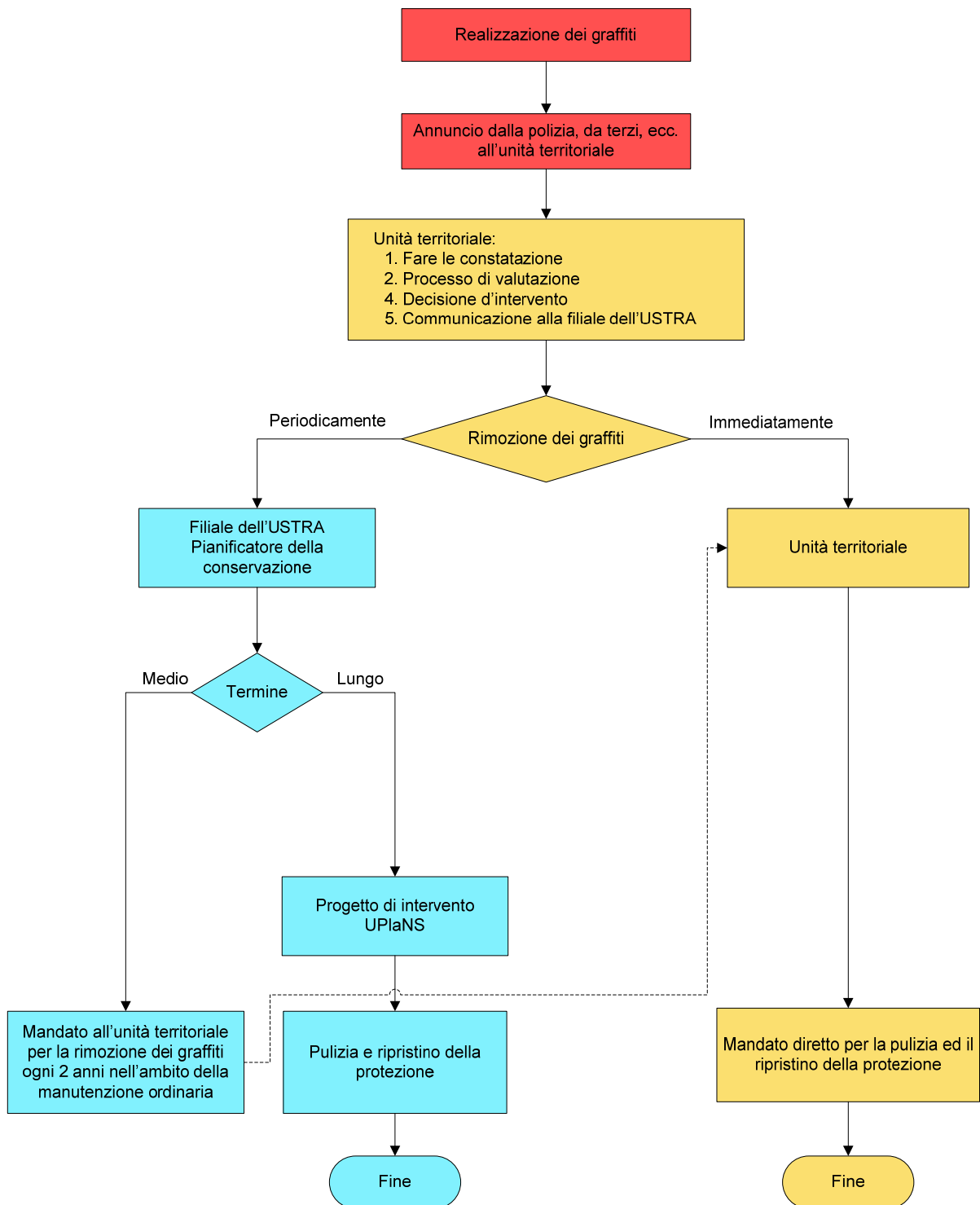
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14142
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione anti-graffiti	Version 1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 9 di 10


Allegato 4 – Sistemi antigraffiti permanenti Processo d'applicazione



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione - Calcestruzzo	22 001-14142
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione anti-graffiti	Version 1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 10 di 10

Allegato 5 – Processo di rimozione dei graffiti



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Acciaio d'armatura	22 001-14210
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indicazioni costruttive e armatura minima	V1.06 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

armature passive, rispettivamente a $c_{nom} = 60$ mm per le armature precomprese, non sono di principio autorizzati.

Per parti d'opera sollecitate principalmente da sforzi di trazione longitudinali (ad esempio a causa di deformazioni da ritiro impedito), e anche se il copriferro è maggiore di 60mm, non è necessario prevedere un'armatura di pelle per la limitazione della fessurazione.

Per garantire il copriferro delle barre d'armature vanno utilizzati unicamente distanziatori in calcestruzzo resistente al gelo, muniti di legacci in acciaio inossidabile.

Quali distanziatori per il supporto dell'armatura sono da utilizzare staffe di supporto stabili in tutte le direzioni. Distanziatori a gabbia possono essere utilizzati solo in accordo con lo specialista manufatti del sostegno tecnico USTRA.

7. Armatura minima

Le esigenze riguardo alla limitazione della fessurazione dipendono dalle classi di esposizione delle differenti parti d'opera. Per controllare al meglio l'apertura delle fessure, va privilegiata una riduzione dell'interasse delle barre di armatura piuttosto che un aumento del diametro di quest'ultime.

Di principio vanno rispettate le seguenti esigenze, se non stabilito diversamente:

Classi d'esposizione per faccia dell'elemento di costruzione X...(CH)	Esigenze relative alla fessurazione, (secondo norma SIA 262, cifra 4.4.2)
XC1	Esigenze normali
XC2 a XC4, XD1	Esigenze accresciute
XD2 e XD3	Esigenze elevate

Per la determinazione delle esigenze di limitazione della fessurazione vanno considerate nel modo seguente le classi d'esposizione di ogni faccia di un elemento costruttivo:


- Facce verticali esposte a spruzzi d'acqua sono da considerare con esigenze elevate (XD3) fino ad un'altezza di 3m ed entro una distanza massima dalla carreggiata pari a 10m in caso di autostrade, 4m in caso di strade fuori località, e 2m in caso di strade all'interno delle località.
- Uno strato di armatura disposto sotto ad un'impermeabilizzazione deve soddisfare le esigenze accresciute.

Osservazioni importanti:

Per costruzioni in calcestruzzo impermeabili (WDB) è da rispettare la norma SIA 272. La classe d'impermeabilità è da definire nella convenzione d'utilizzazione.

La sola armatura non è sufficiente a limitare l'importanza della fessurazione. Per questa ragione va accordata la massima alla valutazione degli aspetti descritti nella norma SIA 262, cifra 4.4.2.3.1 (concezione, precompressione, dettagli costruttivi, caratteristiche e cura del calcestruzzo).

Per il dimensionamento allo stato limite di servizio dell'armatura minima atta a limitare la fessurazione va tenuto conto della differenza di resistenza tra il calcestruzzo previsto nel progetto ed il calcestruzzo effettivamente realizzato. A tal fine, è necessario valutare se si debba prendere in conto una sovrarresistenza del calcestruzzo. In tal caso, la stessa sarà in generale ammessa di +1 classe in presenza di aria occlusa, e di +2 classi nel caso contrario.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Acciaio d'armatura	22 001-14211
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Acciai d'armatura inossidabili	V1.04 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1. Basi principali

- SIA 179 *Befestigungen in Beton und Mauerwerk*
- SIA 262 *Costruzioni di calcestruzzo*
- SIA 118/262 *Condizioni generali per le costruzioni in calcestruzzo.*
- SIA Merkblatt 2029 *Nichtrostender Betonstahl*
- SZS C5 *Konstruktionstabellen*
- SN EN 10088 *Nichtrostende Stähle*
- Direttiva USTRA n. 12001 *Progettazione e costruzione di manufatti delle strade nazionali (Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS)*

2. Provvedimenti per la protezione contro la corrosione

Le misure atte a garantire la durabilità sono elencate nella norma SIA 262 cifra 2.4.3. Le due misure principali sono il confezionamento di un calcestruzzo di copriferro compatto (SIA 262 cifra 6.4.2) e il rispetto di un copriferro sufficiente (SIA 262 cifra 5.2.2). Misure supplementari finalizzate ad assicurare la durabilità di costruzioni esposte ad azioni straordinarie sono per esempio l'applicazione di un sistema di protezione delle superfici (SIA 262 cifra 5.8), l'impiego di armatura inossidabile (quaderno tecnico SIA 2029 e direttiva USTRA n. 12001, appendice 6) o la messa in opera di una protezione catodica contro la corrosione.

3. Copriferro dell'armatura in acciaio inossidabile

Le esigenze richieste per elementi costruttivi in calcestruzzo sono descritte nell'appendice 6 della direttiva USTRA n. 12001 e nella scheda tecnica n. 22 001-14210. I provvedimenti proposti in funzione delle classi d'esposizione e della situazione di rischio dei diversi elementi costruttivi, in particolare il copriferro minimo, sono in principio da rispettare. Il copriferro minimo può essere ridotto unicamente se non esistono soluzioni alternative dal punto di vista tecnico e solo previo impiego di acciaio d'armatura inossidabile.


4. Qualità degli acciai d'armatura inossidabili

Va dimostrato che gli acciai d'armatura inossidabili rispettino le esigenze delle norme SIA 262 e SIA 262/1. Secondo il quaderno tecnico SIA 2029, art. 4.3.3 e 4.3.4, "si può ammettere che le proprietà richieste siano soddisfatte quando un acciaio d'armatura è riportato nel registro degli acciai d'armatura in acciaio inossidabile conformi alla norma SIA 262".

Nella misura del possibile vanno utilizzati acciai d'armatura inossidabili inclusi nel registro SIA.

5. Terminologia

Espressioni tecniche come acciaio d'armatura inossidabile, classe di resistenza alla corrosione (CRC), indice di resistenza alla puntinatura (di corrosione) (WS), puntinatura di corrosione, ecc., sono definite in maniera accurata nel quaderno tecnico SIA 2029, cifra 1.1, 3.1 e 3.3.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Acciaio d'armatura	22 001-14211
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Acciai d'armatura inossidabili	V1.04 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

6. Classi di resistenza alla corrosione

Gli acciai d'armatura inossidabili vengono distinti in classi di resistenza alla corrosione (CRC) (si veda a questo proposito il quaderno tecnico SIA 2029, tabella 1). Le proprietà specifiche di resistenza alla corrosione ed i campi di applicazione dei diversi tipi di acciaio disponibili quali acciai d'armatura passiva sono da definire da parte dei fabbricanti.

7. Rassegna degli acciai d'armatura inossidabili usuali

Una lista degli acciai d'armatura inossidabili ottenibili ed utilizzati attualmente in Svizzera è riportata nel quaderno tecnico SIA 2029, tabella 2.

8. Utilizzazione di acciai d'armatura inossidabili

Per le opere infrastrutturali più consuete vengono utilizzati principalmente gli acciai cromati (CRC 1) o gli acciai cromo-nickel (CRC 2). Gli acciai con elevato tenore di elementi di lega in cromo, nickel e molibdeno (CRC 3 o 4) vengono impiegati per elementi strutturali fortemente esposti ai cloruri così come per applicazioni in atmosfera corrosiva (per es. fissaggi nei tunnel stradali).

Altre possibili condizioni per l'utilizzazione di acciai d'armatura ad elevata resistenza alla corrosione sono ottenibili nel quaderno tecnico SIA 2029 cifra 3.5.3.

L'utilizzo di acciaio d'armatura con resistenza alla corrosione migliorata è ammesso solo previa discussione con lo specialista manufatti.

8.1 Calcestruzzo carbonatato


Gli acciai inossidabili possono essere considerati come durevoli in calcestruzzi carbonatati non sottoposti a cloruri. Ciò vale anche per gli acciai d'armatura inossidabili con CRC 1.

9. Scelta della classe di resistenza alla corrosione in funzione dell'esposizione e tenuto conto dei tipi di calcestruzzo

La definizione della classe di resistenza alla corrosione necessaria si esegue sulla base delle classi d'esposizione dei diversi elementi costruttivi e dei tipi di calcestruzzo secondo tabella 3 del quaderno tecnico SIA 2029.

10. Armatura mista


In una parte d'opera può utilizzato unicamente acciaio d'armatura dello stesso tipo (con le stesse caratteristiche meccaniche). Armatura con resistenza alla corrosione migliorata viene tuttavia posata sotto forma d'armatura mista. L'utilizzo d'armatura mista (acciaio d'armatura convenzionale e acciaio con resistenza alla corrosione migliorata aventi le stesse caratteristiche meccaniche) è ammesso senza particolari rischi o limitazioni. Nessun grosso pericolo di corrosione può essere temuto.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Acciaio d'armatura	22 001-14211
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Acciai d'armatura inossidabili	V1.04 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

11. Costo del ciclo di vita

Dato che gli acciai inossidabili sono più cari dei convenzionali acciai d'armatura il loro impiego deve essere mirato e selettivo, rispettivamente locale. I costi supplementari possono variare indicativamente tra lo 0.4% e l'8% dei costi totali dell'opera.

Per la valutazione dei costi del ciclo di vita di un manufatto vanno presi in considerazione la durabilità dei provvedimenti previsti contro la corrosione, i costi per la manutenzione, gli interventi di risanamento e le problematiche legate al mantenimento del flusso di traffico.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Acciaio da carpenteria	22 001-14410
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Acciaio da carpenteria (materiale)	Versione 1.02 01.01.2020
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

1. Basi principali

- SIA 263 Costruzioni di acciaio
- SIA 263/1 *Stahlbau – Ergänzende Festlegungen*
- SIA 118/263 Condizioni generali per le costruzioni di acciaio
- SZS C5 *Konstruktionstabellen*
- SN EN 1090-2 *Ausführung von Stahl- und Aluminiumtragwerken –
 Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken*
- SN EN 1993 (Teile 1 bis 6) *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten:*
- insb. Teil 2 *Stahlbrücken*
- SN EN 10025 (Teile 1 bis 6) *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen*

2. Tipi di acciaio

2.1 Qualità dell'acciaio

Di regola si utilizzerà un acciaio di qualità S 355 J2 per elementi portanti (ponti in acciaio e ponti in costruzione mista). Il tipo di acciaio S 235 dovrebbe venir utilizzato solo per costruzioni bullonate a causa della peggiore idoneità alla saldatura che lo contraddistingue.

L'utilizzo di acciaio resistente alle intemperie (Corten) è autorizzato solo previo accordo dello specialista manufatti dell'USTRA. Generalmente si opterà per l'utilizzo di un acciaio di qualità S 355 J2 W.

2.2 Scelta del grado di qualità dell'acciaio

Per la definizione del grado di qualità dell'acciaio valgono le indicazioni dell'appendice A della norma SIA 263: di regola viene ammesso il campo di applicazione SC2 (strutture ed elementi strutturali soggetti a sollecitazioni di fatica) e una temperatura determinante per l'elemento strutturale pari a $T_{min} < -10^{\circ}C$.

3. Assemblaggi

3.1 Assemblaggi saldati

Ad eccezione di elementi strutturali secondari sottoposti a carichi prevalentemente statici, i cordoni di saldatura devono soddisfare alle esigenze del grado di valutazione B. I cordoni di saldatura soggetti a carichi di fatica devono essere molati senza intagli.


Per saldature effettuate in cantiere va prestata particolare attenzione alla garanzia della qualità e alle riparazioni necessarie della protezione contro la corrosione (strato di fondo).

3.2 Assemblaggi bullonati

Ad eccezione di elementi strutturali secondari sottoposti a carichi prevalentemente statici, per gli assemblaggi bullonati vanno previsti bulloni pretesati ad alta resistenza. Di regola si utilizzano bulloni della classe di resistenza 10.9.


3.3 Connettori a piolo

Nei ponti a struttura mista vanno previsti elementi di collegamento duttili. Di regola vanno impiegati connettori a piolo della classe S 235 J2, formati a freddo, con esigenze speciali secondo SN EN 10025, e con diametro del gambo del connettore pari a 19 o 22 mm.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Acciaio da carpenteria	22 001-14410
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Acciaio da carpenteria (materiale)	Versione 1.02 01.01.2020
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

4. Liste materiali

Nelle liste materiali (appalto, ordinazione di materiali) va di regola previsto un supplemento del 7% per elementi di piccole dimensioni e per riserva, così come un supplemento del 3% per le tolleranze di laminazione e gli elementi di assemblaggio.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Acciaio da carpenteria	22 001-14420
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione contro la corrosione	Versione 1.01 01.05.2013
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

Basi

Secondo il quaderno tecnico SIA 2022 "Protezione della superficie di costruzioni in acciaio" per garantire un'efficiente protezione contro la corrosione vanno definite delle specifiche adeguate:

- categoria di corrosività dell'ambiente in cui è situato il manufatto (macroclima)
- azioni e sollecitazioni particolari (microclima)
- concezione di dettagli costruttivi finalizzati ad evitare lo sviluppo della corrosione

Per categorie di corrosività superiori a C3 va coinvolto uno specialista.

Sistemi di protezione contro la corrosione

Zincatura a caldo

Possono essere zincati a caldo solo gli acciai classificati come idonei dalla norma DIN EN 10025, cifra 7.5.4. Un accordo in questo senso dev'essere sancito tra chi si occupa della lavorazione ed il fornitore d'acciaio, già al momento della comanda dell'acciaio.

Al fine di ottenere la qualità di zincatura a caldo richiesta (normale reazione Ferro-Zinco, rivestimento brillante argentato, spessore normale dello strato) vanno impiegati degli acciai aventi un tenore in silicio (Si) e in fosforo (P) < 0.03 %.

Compatibilità dei materiali

Al fine di garantire la reciproca compatibilità, i materiali dei singoli strati impiegati per eseguire un nuovo rivestimento devono provenire dal medesimo fornitore. L'impresa è tenuta ad assicurarsi che la perfetta compatibilità tra il nuovo rivestimento, che si intende applicare, ed eventuali vecchi rivestimenti, sia garantita. Per quanto riguarda la compatibilità tra le vernici di finitura e i sistemi di rivestimento valgono le indicazioni della tabella B 1 della norma SN EN ISO 12 944-5.

Elementi in acciaio annegati nel calcestruzzo

Per gli elementi in acciaio annegati nel calcestruzzo va prevista, nella zona di transizione acciaio/calcestruzzo (almeno 8 cm nella zona di getto del calcestruzzo), l'applicazione di un rivestimento di fondo di spessore nominale pari a 60 µm.

Gli strati intermedi seguenti vanno scalati ognuno di ca. 2 cm.


Lavori di protezione contro la corrosione, prescrizioni generali

Interstizi di fughe su ponti esistenti

Fughe di dimensioni relativamente importanti, presenti tra elementi di costruzione, devono essere riempite tramite appositi mastici dopo la posa del primo strato di rivestimento intermedio. Se gli interstizi sono troppo piccoli per permettere la posa di un mastice, questi vanno verniciati accuratamente con almeno due mani di pittura.

Zone difettose:

- Zincatura a caldo: tracce di colore: rettifica e rinnovamento.
- Danni meccanici < 2 dm²: smerigliatura P St 3, rinnovamento completo della protezione contro la corrosione.
- Danni meccanici > 2 dm², così come tutti i danni d'origine termica: sabbiatura, rinnovamento completo della protezione contro la corrosione.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Acciaio da carpenteria	22 001-14420
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Protezione contro la corrosione	Versione 1.01 01.05.2013
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

Superfici di prova

Per l'intero sistema di rivestimento contro la corrosione va predisposta, sia in officina che in cantiere, una superficie di prova da testare secondo le direttive della norma SN 555 001 art. 434.

Per la preparazione delle superfici d'acciaio (pulizia, irruvidimento) tramite sabbiatura a secco con aria compressa, quest'ultima deve essere eseguita con aria secca e priva di olio, proiettando materiale abrasivo di origine minerale di tipo spigoloso. L'impiego di materiale abrasivo metallico è ammesso solo per le lavorazioni eseguite in officina. Il valore di durezza Rockwell deve essere in questo caso uguale o maggiore a 57 HRC.

Misure di protezione dell'ambiente

Materiale di sabbiatura

Allo scopo di ridurre gli scarti si prevederà di eseguire le sabbiature a secco utilizzando dei materiali di sabbiatura riutilizzabili. Questo metodo richiede l'installazione di un dispositivo che permetta di dividere il materiale abrasivo recuperato dalle particelle di pittura, ruggine e sporizia.

In presenza di vernici contenenti PCB è richiesta la messa in opera di speciali provvedimenti. Va coinvolto lo specialista manufatti del sostegno tecnico USTRA.

Impianto di depolverizzazione

Conformemente alla legislazione in vigore, l'aria presente all'interno del recinto coperto di protezione va trattata e filtrata tramite impianti appropriati di depolverizzazione. Le prese di aspirazione vanno posizionate in maniera il più possibile ripartita e vicina ai lavori di sabbiatura, in modo da evitare forti turbolenze.

L'aria viziata va filtrata in maniera da garantire il rispetto dei valori limite fissati dalle normative in vigore (contenuto di polvere residua 1 mg/m³).

Una quantità sufficiente di filtri di ricambio, facilmente reperibili, va sempre tenuta a disposizione. L'aria all'interno del recinto coperto deve essere mantenuta costantemente e sufficientemente in depressione rispetto all'esterno.


Regole di computo e di liquidazione

La liquidazione dei lavori di preparazione della superficie e di applicazione dei rivestimenti si effettua, nella misura del possibile, per m² di superficie (senza alcun supplemento). Per vecchie costruzioni, con configurazioni costruttive sottili, complesse e con molte teste di rivetti e bulloni, viene ammesso un supplemento del 2%.

La zincatura a caldo viene retribuita sulla base del peso dell'acciaio.

Gli spigoli, gli angoli vivi, gli irrigidimenti, ecc. così come rugosità di 500 µm e le viti vanno preverniciati una volta, prima di ogni mano di rivestimento.

La rimozione della ruggine, indipendentemente dalla sua origine, è generalmente da includere nei prezzi unitari.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Azioni particolari	22 001-14610
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Correnti vaganti	Versione 1.01 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

1. Basi principali

- Direttiva USTRA n. 12010 *Massnahmen zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit von Spanngliedern in Kunstbauten*
- SGK-RiLi C3 *Richtlinie zum Schutz gegen Korrosion durch Streuströme von Gleichstromanlagen (SGK: Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz, Technoparkstrasse 1, CH-8005 Zürich)*

2. Accertamento del rischio di correnti vaganti

La possibile influenza delle correnti vaganti su un manufatto va determinata prima della sua realizzazione secondo le indicazioni della direttiva USTRA n.12010, allegato I.2.3.

3. Infrastrutture generatrici di pericolo

1. Linee ferroviarie a corrente continua, le quali utilizzano la rotaia per il ritorno della corrente d'alimentazione
2. Impianti provvisti di molteplici messe a terra, come le installazioni dei Trolleybus, dove uno dei poli è collegato a più riprese ai conduttori di ritorno (rotaie) di una linea ferroviaria
3. Reti di distribuzione di corrente continua
4. Impianti di saldatura
5. Impianti di telecomunicazione
6. Impianti per la protezione catodica

4. Infrastrutture messe in pericolo


Sono a rischio tutti gli impianti e le costruzioni la cui stabilità e le proprietà possono essere minacciate dall'effetto delle correnti vaganti (nel caso delle strade nazionali: manufatti in calcestruzzo armato e precompresso, costruzioni miste, costruzioni in acciaio, ecc).

5. Provvedimenti da attuare per le infrastrutture generatrici di pericolo

I provvedimenti vanno sviluppati conformemente alla direttiva SGK C3

Principi generali:

- Separazione dei diversi sistemi di messa a terra (linea ferroviaria, manufatto e impianto elettrico)
- Suddivisione del manufatto in elementi di costruzione
- Se degli elementi in acciaio attraversano dei giunti che separano degli elementi di costruzione, allora vanno intrapresi provvedimenti appropriati
- Caratteristiche dell'isolazione di separazione (giunti dielettrici): al fine di evitare dispersione, l'isolazione utilizzata per separare la struttura metallica dal manufatto non deve venir pregiudicata da agenti esterni. Il materiale di isolamento utilizzato deve resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche e fisiche.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Materiali da costruzione – Azioni particolari	22 001-14610
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Correnti vaganti	Versione 1.01 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

6. Misure di protezione per le infrastrutture a rischio

Prima dell'esecuzione del manufatto il rischio di correnti vaganti può essere stimato tramite apposite misurazioni tecniche. Il contatto elettrico con l'infrastruttura generatrice di pericolo va impedito.

Per la protezione contro le correnti vaganti possono essere adottati dei provvedimenti di protezione di tipo attivo o passivo. In molti casi sarà necessario combinare tra di loro differenti misure passive, oppure differenti misure attive e passive, al fine di ottenere l'effetto di protezione desiderato. Una tale combinazione necessita un coordinamento dei diversi provvedimenti da adottare e dovrà essere accuratamente pianificata.

6.1 Misure di protezione passive

Le misure di protezione passive mirano ad aumentare il più possibile, nelle zone di rischio, la resistenza elettrica tra il terreno e la superficie della costruzione metallica o la conduttanza longitudinale di quest'ultima, in modo da ridurre ai valori limite ammissibili le entrate e le uscite di corrente.

Esempi di misure di protezione passive sono descritti nella direttiva SGK C3, cap. 32.

6.2 Misure di protezione attive


Le misure di protezione attive mirano a deviare o aspirare le correnti vaganti fuori da una struttura, con l'aiuto di dispositivi elettrici.

Esempi di misure di protezione attive sono descritti nella direttiva SGK C3, cap. 33.

6.3 Scelta del grado di protezione contro la corrosione dei cavi di precompressione (direttiva USTRA n. 12010, cap. 3.1)

La scelta del grado di protezione contro la corrosione dei cavi di precompressione (categoria a, b oppure c) avviene in funzione dell'aggressività delle azioni, dell'esposizione a quest'ultime ed in funzione del sistema tecnico di protezione esistente.

In tutti i casi dove potrebbero esistere rischi legati a correnti vaganti va consultato uno specialista. Nel caso sia identificata una situazione critica in rapporto alle correnti vaganti (criteri secondo direttiva USTRA n. 12010, allegato I.2.3), vanno previsti cavi di precompressione di categoria C.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Misure di ausilio alla costruzione – Ponti provvisori	22 001-15310
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Ponti provvisori	V1.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 4

1. Principali riferimenti normativi

- | | |
|-----------------------|--|
| - SIA 260 | Basi per la progettazione di strutture portanti |
| - SIA 261 e SIA 261/1 | Azioni sulle strutture portanti |
| - SIA 262 e SIA 262/1 | Costruzioni in calcestruzzo |
| - SIA 263 e 263/1 | Construction en acier (non disponibile in italiano) |
| - SIA 264 e 264/1 | Construction mixte acier-béton (non disponibile in italiano) |
| - SIA 267 et 267/1 | Géotechnique (non disponibile in italiano) |
| - SN EN 1991-1-6 | Azioni sulle strutture - Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione |

2. Premesse

È considerata provvisoria una struttura la cui vita utile prevista sia inferiore a 10 anni.

La durata di utilizzo prevista va valutata attentamente tenendo conto di determinati aspetti, tra cui l'organizzazione generale del cantiere, e preventivando eventuali margini di variabilità in funzione dei rischi intrinseci del progetto.

La presente scheda tecnica ha lo scopo di definire requisiti minimi per la progettazione di ponti provvisori.

Se non specificato diversamente si applicano le prescrizioni dell'USTRA e le norme in vigore.

3. Documenti di progetto

I documenti di progetto da predisporre sono gli stessi previsti per un'opera definitiva. È tuttavia possibile rinunciare ad alcuni documenti (p. es. K8.2, K9.1, K9.2) nel caso di strutture di minore complessità.

A meno che non sia già inclusa nel progetto generale di manutenzione, il dossier deve essere corredato di una relazione ambientale che includa tutte le approvazioni degli organi competenti.

4. Azioni sull'opera


I valori relativi agli effetti di azioni cui è esposta l'opera devono essere determinati in conformità alle norme SIA 261 e 261/1, al pari di una nuova costruzione.

Se gli adempimenti normativi per una nuova costruzione dovessero tradursi in costi sproporzionati rispetto alla vita utile ridotta dell'opera, è possibile valutare un ridimensionamento di determinati valori, purché osservando le seguenti indicazioni.

4.1 Traffico

Gli effetti derivanti dal traffico vanno determinati in base ai capitoli da 9 a 12 della norma SIA 261.

I coefficienti di calibrazione dei carichi stradali secondo la norma SIA 261 possono essere aggiornati in base alle indicazioni della norma SIA 269/1 (cap. 10.1), a condizione che l'orizzonte temporale previsto per l'utilizzo dell'opera provvisoria sia compatibile con le ipotesi contemplate nella norma citata.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Misure di ausilio alla costruzione – Ponti provvisori	22 001-15310
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Ponti provvisori	V1.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 4

4.2 Urti di veicoli

L'azione prodotta da impatti di veicoli deve essere studiata secondo le normative in vigore (norma SIA 261 e direttiva ASTRA n. 12008), considerando tutti i possibili scenari di rischio alla stregua di un'opera di nuova costruzione.

4.3 Azioni climatiche

I valori relativi all'intensità delle azioni di fenomeni climatici (vento, neve, temperatura, inondazioni) possono essere ridotti, previa autorizzazione dello Specialista manufatti (FaS K), adattando il periodo di ritorno alla vita utile massima prevista per l'opera provvisoria. Devono tuttavia essere rispettati i valori limite seguenti (fonte: norma SN EN 1991-1-6:2005):

Durée	Période de retour (années)
≤ 3 jours	2 ^a
≤ 3 mois (mais > 3 jours)	5 ^b
≤ 1 an (mais > 3 mois)	10
> 1 an	50

^a Le choix d'une durée nominale de trois jours, pour des phases d'exécution de courte durée, correspond à l'intervalle de temps de prévisions météorologiques fiables là où se trouve le chantier. Ce choix peut aussi s'appliquer à une phase d'exécution un peu plus longue, si des mesures d'organisation appropriées sont prises. Le concept de période de retour moyenne n'est généralement pas adapté à une courte durée.

^b Pour une durée nominale pouvant atteindre trois mois, les actions peuvent être déterminées en tenant compte, selon le cas, de variations climatiques et météorologiques saisonnières et de plus courte durée. Par exemple, l'importance de la crue d'un fleuve dépend de la période de l'année considérée.

4.4 Azione sismica

I progetti di ponti provvisori devono prevedere l'analisi del rischio sismico.

Una corretta progettazione in chiave antisismica della struttura portante è finalizzata a proteggere le persone, limitare i danni e mantenere funzionale la rete stradale in seguito a un evento.


L'attribuzione a una delle tre classi d'opera previste dalla norma SIA 261, cap. 16.3, deve seguire gli stessi criteri di un'opera di nuova realizzazione, nel rispetto dei vincoli progettuali e costruttivi di cui alla predetta norma, cap. 16.4, in funzione della classe d'opera e della zona sismica.

Se i requisiti normativi per una nuova costruzione dovessero comportare costi sproporzionati in relazione alla vita utile ridotta dell'opera, è possibile considerare valori ridotti di intensità dell'azione sismica, adattando il periodo di ritorno alla vita utile massima prevista per l'opera provvisoria. Devono tuttavia essere rispettati i seguenti valori limite (fonte: norma SN EN 1991-1-6:2005):

Durée	Période de retour (années)
≤ 3 jours	2 ^a
≤ 3 mois (mais > 3 jours)	5 ^b
≤ 1 an (mais > 3 mois)	10
> 1 an	50

^a Le choix d'une durée nominale de trois jours, pour des phases d'exécution de courte durée, correspond à l'intervalle de temps de prévisions météorologiques fiables là où se trouve le chantier. Ce choix peut aussi s'appliquer à une phase d'exécution un peu plus longue, si des mesures d'organisation appropriées sont prises. Le concept de période de retour moyenne n'est généralement pas adapté à une courte durée.

^b Pour une durée nominale pouvant atteindre trois mois, les actions peuvent être déterminées en tenant compte, selon le cas, de variations climatiques et météorologiques saisonnières et de plus courte durée. Par exemple, l'importance de la crue d'un fleuve dépend de la période de l'année considérée.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Misure di ausilio alla costruzione – Ponti provvisori	22 001-15310
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Ponti provvisori	V1.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 4

Il fattore di conformità ottenuto in considerazione dell'azione sismica complessiva definita dalla norma SIA 261, corrispondente a un periodo di ritorno di riferimento di 475 anni, non può tuttavia essere inferiore al valore limite di 0,4.

Per considerare adeguatamente le particolarità locali, il valore di dimensionamento dell'accelerazione del suolo può essere dedotto dalle isolinee della mappa di pericolosità sismica del Servizio Sismico Svizzero.

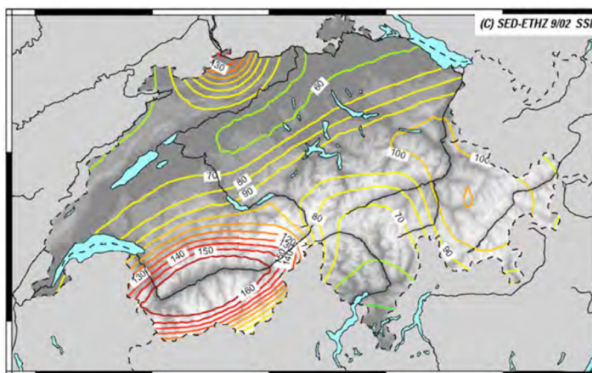


Fig. 4.2. Mappa di pericolosità sismica del Servizio Sismico Svizzero (SED) con le isolinee dei valori di dimensionamento delle accelerazioni del suolo orizzontali a_{gd} in cm/s^2 [26].

Le dimensioni minime delle zone di appoggio ai sensi dell'articolo 16.4.3 della norma SIA 261 devono sempre essere garantite per eliminare il rischio di cedimento degli elementi portanti.

5. Materiali da costruzione

Per le opere provvisorie è possibile definire requisiti meno severi rispetto a quelli previsti per le opere permanenti, a condizione di disporre di una certificazione tecnica specifica applicabile nel contesto di opere provvisorie (ad esempio: protezione contro la corrosione per i tiranti di ancoraggio).

Per quanto riguarda la scelta dei materiali, le soluzioni adottate devono garantire la durabilità dell'opera durante la vita utile prevista come da convenzione di utilizzo.

6. Impermeabilizzazione

Non è necessario prevedere una impermeabilizzazione delle piattebande dei ponti provvisori la cui vita utile prevista sia inferiore a cinque anni. Se tale durata è superiore, è possibile rinunciare all'impermeabilizzazione solo previa un'analisi dei rischi che dimostri la fondatezza di questa scelta.

7. Drenaggio

Le acque reflue relative all'opera vanno raccolte e scaricate in conformità a quanto previsto dall'ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR) e in modo da evitare lo scolo sotto il ponte (piattabanda, giunti ecc.), nel caso questo sovrasti aree edificate, strade o linee ferroviarie.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica elementi costruttivi Misure di ausilio alla costruzione – Ponti provvisori	22 001-15310
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Ponti provvisori	V1.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 4

8. Dettagli costruttivi di elementi in calcestruzzo armato

In caso di elementi strutturali in calcestruzzo armato e/o precompresso, il copriferro delle armature deve essere conforme ai requisiti della norma SIA 262, cap. 5.2.2. Non vanno tuttavia considerati i requisiti relativi alla durabilità dell'armatura. In ogni caso il copriferro delle armature passive non deve essere inferiore a 20 mm (30 mm per le superfici su cui transitano direttamente i veicoli). Per le armature precomprese la misura minima è di 30 mm (40 mm per le superfici a diretto contatto con i veicoli).

In deroga alla direttiva ASTRA n. 12001, allegato 6, non è necessario prevedere un trattamento idrofobizzante degli elementi in calcestruzzo sottoposti a spruzzi d'acqua contenenti sali di disgelo.

Per quanto concerne la limitazione della fessurazione degli elementi in calcestruzzo vanno rispettati i requisiti standard descritti nella norma SIA 262, cap. 4.4.2.

9. Giunti di dilatazione

L'esigenza di prevedere giunti stradali verrà valutata caso per caso in base ai valori di escursione stimata e agli elementi da proteggere (parti dell'opera, persone o oggetti situati sotto l'opera).

All'occorrenza si prenderà in considerazione il criterio del rumore in fase di scelta del tipo di giunto.

10. Protezione anticorrosione delle opere in acciaio


Non è previsto alcun requisito particolare di protezione anticorrosiva.

Le soluzioni adottate devono garantire la durabilità dell'opera durante la vita utile prevista come da convenzione di utilizzo.

11. Progetto

Il progetto di ponte provvisorio presentato costituisce la matrice di documentazione del bando per le imprese e deve mettere in evidenza una soluzione realizzabile e ottimale, in linea con le intenzioni dell'autore del progetto. Vengono privilegiati i sistemi statici semplici, economici, facilmente assemblabili e smontabili, nonché composti di elementi riciclabili.

Per i progetti importanti o complessi, con conseguenze dirette sul traffico delle strade nazionali (ad es. ponti dell'asse principale delle SN), può essere necessario prevedere il coinvolgimento di un ingegnere verificatore, incaricato di stendere un rapporto di verifica.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V3.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 10

Indice

1	Introduzione	1
1.1	Aspetti generali.....	1
1.2	Contenuto e delimitazione	2
2	Progetto di conservazione	2
2.1	Definizione	2
2.2	Obiettivi.....	3
3	Progetto di sistemazione	4
3.1	Definizioni	4
3.2	Fasi di progetto.....	4
4	Struttura dei progetti	5
4.1	Prestazioni di base per fase di progetto	5
4.2	Parte generale e specialistica con schede tecniche	6
5	Preventivo per fase di progetto	8
6	Struttura dei dossier: visione d'insieme.....	9
7	UPlaNS: processo di riflessione e di rappresentazione	10

1 Introduzione

1.1 Aspetti generali


Premessa

Dal 01.01.2008 l'USTRA è responsabile della costruzione di nuove strade nazionali e della sistemazione di quelle esistenti. Il completamento della rete delle strade nazionali spetta ai Cantoni (art. 40a OSN). La manutenzione e l'esercizio sono di competenza dell'USTRA (art. 49a OSN).

Le fasi di progettazione per la costruzione e la manutenzione definite nell'OSN e dall'USTRA si differenziano dalle norme SIA in merito a punti importanti. Nel quadro del manuale tecnico (FHB) è stato elaborato il modulo "Progettazione" per adattare la descrizione delle prestazioni ai bisogni delle strade nazionali a seconda della fase di progettazione.

Obiettivo

Il modulo "Progettazione" presenta una descrizione delle prestazioni dei progettisti per i progetti di costruzione e di manutenzione delle strade nazionali (fino alla fine delle fasi DP (progetto di dettaglio) / MP (progetto di intervento). Inoltre definisce il contenuto dei dossier e contiene schede tecniche con spiegazioni specifiche.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V3.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 10

Manuale tecnico

In linea con gli obiettivi prefissati e conformemente alle leggi, disposizioni, direttive e norme vigenti, nel manuale tecnico viene definita una soluzione standard. È stato redatto un manuale tecnico (FHB) per ciascuno dei quattro ambiti tecnici. Garantendo la sicurezza e la sostenibilità, gli sforzi dovranno essere finalizzati a ottenere il miglior rapporto costi-benefici per tutto il ciclo di vita degli impianti, ad arrecare il minore impatto possibile nello spazio stradale per l'esercizio e la manutenzione, nonché a uniformare le procedure, dalla progettazione all'appalto, fino all'esercizio e alla manutenzione. Il presente documento costituisce una guida per la progettazione.

La struttura gerarchica dei manuali tecnici e i relativi documenti di base sono presentati nell'introduzione generale 20 001-00001 dell'USTRA, cap. 2 "Realizzazione degli obiettivi".

Carattere vincolante

Le direttive e istruzioni dell'USTRA, nonché le norme vigenti, devono essere applicate per tutte le attività nell'ambito delle strade nazionali. I manuali tecnici rappresentano la *best practice* e sono da considerarsi come linee guida in materia di costruzione, sistemazione, manutenzione ed esercizio. La comunicazione tra i soggetti coinvolti deve essere semplice ed efficace. I manuali sono a disposizione in formato elettronico sul sito internet dell'USTRA.

1.2 Contenuto e delimitazione

Il presente modulo "Progettazione" del manuale tecnico si riferisce alle prestazioni della progettazione relative a tutte le fasi di progetto (vedi capitolo 3.2). Per l'esecuzione dei lavori valgono le prestazioni secondo le norme SIA. Questo modulo prende in considerazione i quattro ambiti tecnici: Tracciato e ambiente T/U (21), Manufatti K (22), Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza BSA (23) e Gallerie e geotecnica T/G (24).

Sono escluse dalla presente trattazione le prestazioni correlate agli appalti pubblici, pertanto non vengono qui trattati elementi puramente contrattuali.

Prestazioni generali della progettazione

Per prestazioni generali si intendono le prestazioni di base ai sensi dei regolamenti SIA 103 / 108 / 112 relativi alle prestazioni e agli onorari. Si tratta delle prestazioni principali della progettazione che generalmente l'USTRA si aspetta dai suoi progettisti. In tal senso questo documento può servire quale base per la descrizione delle prestazioni dei progettisti. Tuttavia per ogni progetto occorre assolutamente verificare la pertinenza e la completezza di questa descrizione ed eventualmente integrarla.


In questa sede non vengono fornite spiegazioni dettagliate, né sono riportati riferimenti incrociati a leggi, istruzioni, direttive e norme.

2 Progetto di conservazione

2.1 Definizione

Definizione di progetto di conservazione

La conservazione delle strade nazionali avviene tramite progetti. I progetti hanno un punto di partenza e di arrivo chiaramente definito, un perimetro ben delimitato, sono unici e hanno un'organizzazione specifica. Gli elementi determinanti per la progettazione sono da un lato i costi, la qualità e i termini, dall'altro lo svolgimento dei lavori e il relativo impatto sull'ambiente. I fattori chiave sono spesso la gestione del traffico e metodi di costruzione ottimizzati (vedi filosofia UPIaNS).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V3.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 10

Ambito

I progetti di conservazione delle strade nazionali sono progetti che di regola si estendono lungo tratte di ca. 5 - 15 km di lunghezza e comprendono di norma tutte le infrastrutture stradali. Inoltre possono contenere progetti di manutenzione e di sistemazione che devono essere strettamente coordinati e realizzati simultaneamente. Le relative fasi di autorizzazione sono anch'esse da coordinare.

Misure di carattere individuale (EM)

I progetti che concernono unicamente singole parti delle infrastrutture della strada sono considerati misure di carattere individuale. Nei limiti del possibile non devono perturbare il traffico sugli assi principali delle strade nazionali.

Misure urgenti (SoMa)

I motivi che possono determinare la necessità di misure urgenti non sono prevedibili e sono riconducibili a un evento naturale (ad es. caduta massi, esondazione, ecc.) o un incidente, oppure sono il risultato di un'attività di sorveglianza, di un inventario o di un controllo. Le SoMa devono permettere di proteggere le persone o l'ambiente da un pericolo immediato o di evitare dei danni importanti. L'obiettivo delle SoMa è garantire la sicurezza del traffico, ristabilire l'agibilità e garantire la sicurezza verso terzi (mantenimento dello stato). Le SoMa devono immediatamente essere messe in atto dalle filiali dell'USTRA. A tale proposito non occorre alcuna approvazione da parte della centrale USTRA. Il supporto tecnico (FU) deve essere immediatamente informato e può essere consultato in caso di bisogno.

Misure anticipate (VoMa)

Le VoMa fanno parte del progetto di conservazione EP e devono essere realizzate prima dell'inizio dei lavori principali. Queste misure sono approvate nel quadro dell'EP.

Misure transitorie (ÜMa / UeMa)

Le ÜMa devono essere eseguite prima della realizzazione delle misure effettive previste nell'ambito di un EP per assicurare l'idoneità all'uso del tratto interessato fino alla realizzazione dell'EP.

Misure di piccola manutenzione strutturale (KBU)

Queste misure di manutenzione edile non sono legate a un progetto, quindi non è richiesta l'apertura di alcun progetto. Esse riguardano gli ambiti tecnici Tracciato (carreggiata e sovrastruttura), Manufatti, Gallerie e geotecnica, nonché Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza (BSA) e sono definite nella direttiva USTRA 16320 "Classificazione delle attività in funzione del gruppo di prodotti infrastruttura stradale" (cap. 4.4).

2.2 Obiettivi

Obiettivi


Gli obiettivi del progetto di conservazione sono:

- Conservazione dello stato dell'opera
- Garanzia di una sufficiente sicurezza, compresa la sicurezza d'esercizio fino alla realizzazione dell'EP
- Preservazione o ristabilimento dell'idoneità all'uso
- Ottimizzazione delle misure di manutenzione dal punto di vista economico
- Identificazione di nuovi rischi potenziali (ad es. pericoli naturali quali la caduta massi)
- Riduzione al minimo del numero di misure urgenti
- Adattamento dell'opera alle nuove norme e direttive
- Riduzione dell'impatto sull'ambiente

Sicurezza

Il termine "sufficiente sicurezza" corrisponde al livello di rischio accettabile per persone, oggetti e ambiente in merito agli aspetti seguenti:

- sicurezza della struttura
- sicurezza del traffico (riguarda gli utenti della strada, il personale di manutenzione e i cantieri)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V3.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 10

- sicurezza d'esercizio (ad es. dispositivi di guida ottica, passaggi di carreggiata, sistemi di drenaggio, equipaggiamenti elettromeccanici, ecc.)
- impatto ambientale (rumore, incidenti rilevanti, acque di scarico stradali, ecc.)

Ottimizzazione economica

L'ottimizzazione economica delle misure di conservazione deve tenere conto dei costi a lungo termine per esercente e utenti (ad es. mediante il raggruppamento e la riduzione al minimo degli interventi nello spazio stradale).

Coordinamento delle misure

Occorre prestare attenzione affinché le soluzioni tecniche per le infrastrutture della stessa tratta soggetta a misure di conservazione siano unificate il più possibile. A tal scopo è richiesto il coordinamento della progettazione per le differenti infrastrutture su tale tratta.

3 Progetto di sistemazione

I "progetti di sistemazione" includono sia la costruzione ex novo, sia la sistemazione vera e propria di una strada nazionale.

3.1 Definizioni

Costruzione

Per "costruzione" si intende la realizzazione di una strada nazionale là,

- dove non ne esiste ancora una
- dove una strada principale esistente è stata riclassificata come strada nazionale, ma presenta ancora importanti elementi da realizzare, quali la circonvallazione locale e il miglioramento del tracciato.

I progetti di nuove costruzioni non comprendono importanti misure di conservazione.

Sistemazione

Per "sistemazione" si intendono i progetti che prevedono interventi di modifica e ampliamento della rete delle strade nazionali legati a eventuali vincoli. Può trattarsi delle misure seguenti:

- adattamenti alle norme più recenti
- incremento della capacità
- modifica del tracciato

I progetti di sistemazione possono comprendere delle misure di conservazione.

3.2 Fasi di progetto

Le fasi di progetti di costruzione e di sistemazione sono identiche e strutturate nel modo seguente:

Studio preliminare PS


Il progetto preliminare viene elaborato dalla divisione N dell'USTRA. Gli studi preliminari di progetto vengono eseguiti quando il progetto previsto altera la capacità o la funzionalità di una strada nazionale.

Progetto generale GP

Vedi Legge federale sulle strade nazionali (RS 725.11, artt. 9 - 20, LSN) e Ordinanza sulle strade nazionali (OSN 725.111, artt. 10 e 11).

Progetto esecutivo AP

Vedi Legge federale sulle strade nazionali (RS 725.11, artt. 9 - 20, LSN) e Ordinanza sulle strade nazionali (RS 725.111, art. 12, OSN).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V3.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 10

Progetto di dettaglio DP

Vedi direttiva USTRA 11004 “*Bau der Nationalstrassen - Entwicklung der Projekte*” (Costruzione delle strade nazionali – Sviluppo dei progetti) e Ordinanza sulle strade nazionali (RS 725.111, art. 18, OSN).

Per i progetti di costruzione nell'ambito del completamento della rete occorre tenere conto anche degli articoli da 35 a 37 dell'OSN.

4 Struttura dei progetti

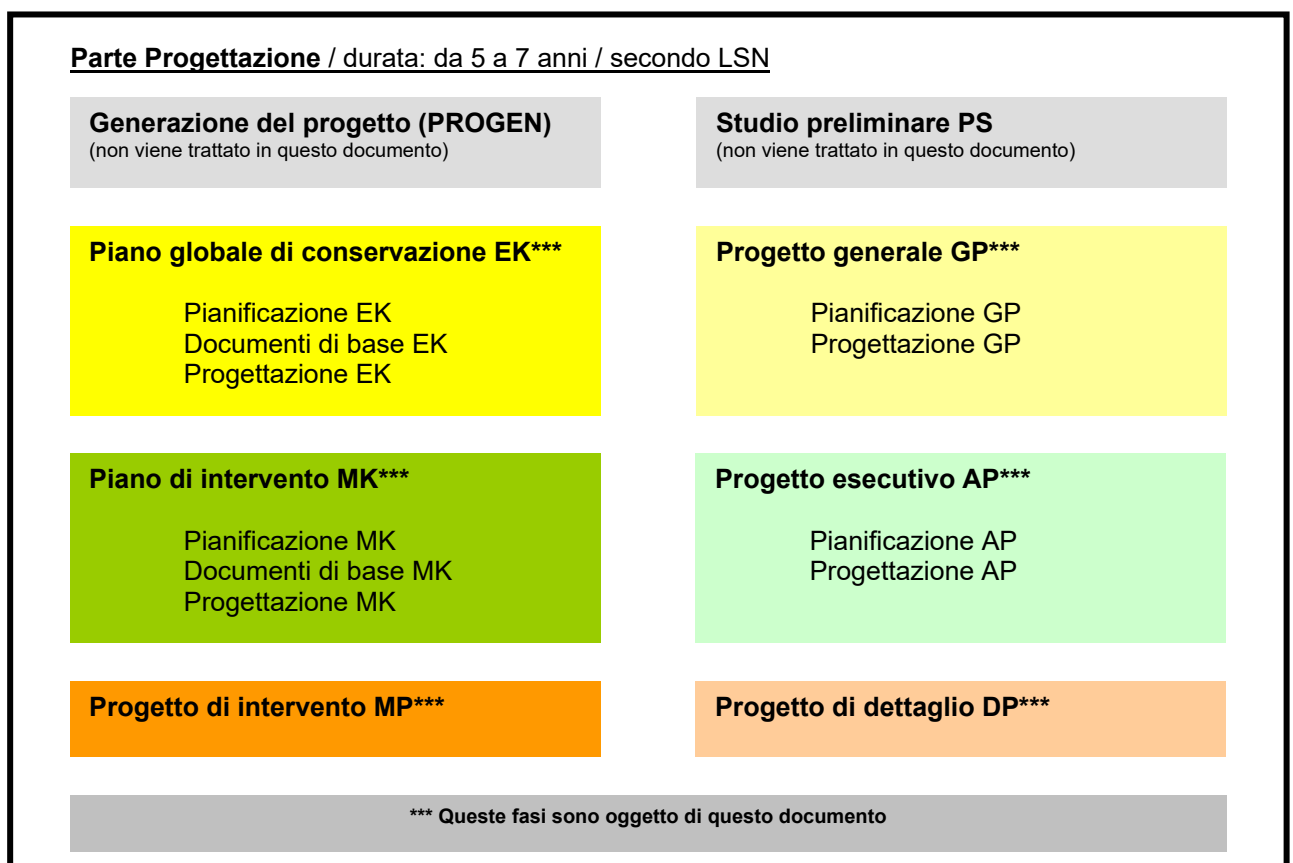
Nel presente modulo Progettazione le prestazioni di base da fornire sono da un lato descritte per ogni fase di progetto, dall'altro divise in una parte generale e in una parte specialistica con schede tecniche.


4.1 Prestazioni di base per fase di progetto

Di seguito vengono descritte le prestazioni di base per ogni fase di progetto (cfr. diagramma in basso). I documenti di base necessari e gli obiettivi da raggiungere sono sempre indicati all'inizio di ciascuna fase. Eventualmente basi e obiettivi vanno integrati o adattati in funzione dei bisogni.

Nell'ambito delle fasi di progetto Piano globale di conservazione (EK) e Piano di intervento (MK), rispettivamente Progetto generale (GP) e Progetto esecutivo (AP), la prima tappa importante e obbligatoria del processo è la “pianificazione della pianificazione”.

Poiché i documenti di base (esistenti o da allestire) sono di centrale importanza per l'identificazione dei problemi e della loro soluzione, in particolare per EK e MK, questi sono stati messi in evidenza in una seconda tappa.



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V3.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 10

<p>Parte Realizzazione / durata: da 1 a 5 anni / termini e descrizione delle prestazioni secondo SIA</p>
<p>Gara di appalto e progetto esecutivo secondo SIA</p>
<p>Realizzazione delle misure o esecuzione dei lavori di costruzione</p>
<p>Applicare le norme SIA</p>

4.2 Parte generale e specialistica con schede tecniche

La struttura della descrizione delle prestazioni corrisponde ai regolamenti SIA 103 e 112 relativi alle prestazioni e agli onorari.

Il modulo "Progettazione" è diviso nelle cinque parti seguenti:

Parte generale

La parte generale del modulo Progettazione include quattro schede. La presente scheda tecnica fornisce spiegazioni generali e include la definizione delle differenti fasi di progetto e una presentazione della struttura dei dossier. Comprende inoltre il processo di riflessione e di rappresentazione nonché una visione d'insieme del rischio residuo per i progetti UPLaNS.

Per prestazioni generali di progettazione si intendono le prestazioni di base ai sensi dei regolamenti SIA 103 / 108 / 112 relativi alle prestazioni e agli onorari. Si tratta delle prestazioni di progettazione principali che generalmente l'USTRA si aspetta dai progettisti.

Il dossier di sintesi fornisce informazioni sulla struttura dello stesso per le fasi di progetto EK e MK.

La lista dei documenti di base specifici per il progetto serve da foglio di lavoro e dovrà essere compilata da EP nella fase di generazione del progetto e da PM prima dell'inizio di ciascuna fase del progetto.

Documenti di base di progettazione generali


Le schede di base forniscono informazioni sui documenti di base di progettazione di carattere generale da rispettare per tutti i progetti, quali Previsioni di traffico, Opere nell'area di influenza di impianti ferroviari, Capitolato d'onori per l'accompagnamento ambientale in fase di cantiere UBB e Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL).

Modelli di documenti

Includono modelli di documenti specialistici, quali la Convenzione d'utilizzazione e la Base del progetto, ove tali documenti vengono utilizzati.

Documenti di base di progettazione specialistici

Si tratta di schede tecniche che rispondono a quesiti e illustrano principi riguardanti solo un ambito di specializzazione.


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V3.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 7 di 10

Fasi del progetto

Nell'ultima parte del modulo Progettazione vengono presentate le singole fasi del progetto che devono essere elaborate da un progettista. Le singole fasi della progettazione sono trattate in almeno due schede tecniche.

La scheda tecnica Contenuto del dossier (*fase del progetto*) stabilisce la struttura del dossier per la fase del progetto in questione.

La seconda scheda, generalmente più articolata, riguarda le prestazioni di progettazione specialistiche che il progettista dovrà fornire nella rispettiva fase per i quattro ambiti di specializzazione Tracciato e ambiente T/U, Manufatti K, Equipaggiamenti di esercizio e sicurezza BSA e Gallerie e geotecnica T/G.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G	20 001-00002
	Progettazione	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V3.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 8 di 10


5 Preventivo per fase di progetto

La visione d'insieme seguente mostra il numero e il livello di dettaglio necessari per l'approvazione del preventivo (KV) per ciascuna fase di progetto. Per i progetti di completamento della rete (NV) è richiesto un altro livello di precisione.

	Fase	Preventivo approvato (KV)	Precisione preventivo	Precisione per NV
MANUTENZIONE	EK	Costi di progetto, compresi onorari e costi per l'acquisto del terreno + imprevisti / varie (10%) IVA	+/- 20%	
	MK	Costi di progetto, compresi onorari e costi per l'acquisto del terreno + imprevisti / varie (10%) IVA	+/- 15%	
	MP	Costi di progetto, compresi onorari e costi per l'acquisto del terreno + imprevisti / varie (10%) IVA	+/- 10%	
SISTEMAZIONE	GP	Costi di progetto, compresi onorari e costi per l'acquisto del terreno + imprevisti / varie (10%) IVA	+/- 20%	+/- 20%
	AP	Costi di progetto, compresi onorari e costi per l'acquisto del terreno + imprevisti / varie (10%) IVA	+/- 15%	+/- 10%
	DP	Costi di progetto, compresi onorari e costi per l'acquisto del terreno + imprevisti / varie (10%) IVA	+/- 10%	+/- 5%

Questa tabella si basa sulle istruzioni Controlling degli investimenti alle strade nazionali – Parte C – Controlling dei costi dei progetti, versione 2022.

Per il completamento della rete (NV), fa fede la lettera dell'USTRA del 23 maggio 2003 «Ergänzung der Richtlinie Bau der Nationalstrassen, Entwicklung der Projekte».

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V3.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 9 di 10

6 Struttura dei dossier: visione d'insieme

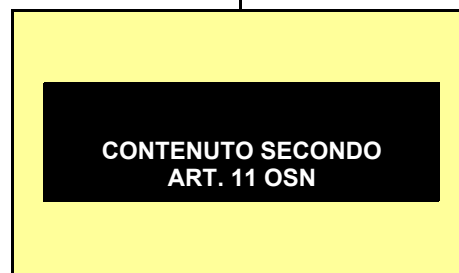
MANUTENZIONE

1 Dossier EK



SISTEMAZIONE

1 Dossier GP



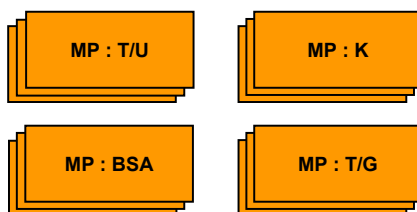
1 Dossier MK



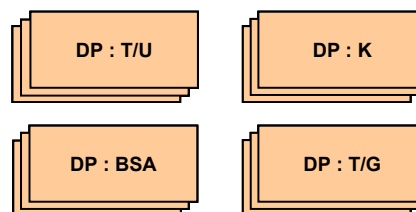
1 Dossier AP




Dossier MP



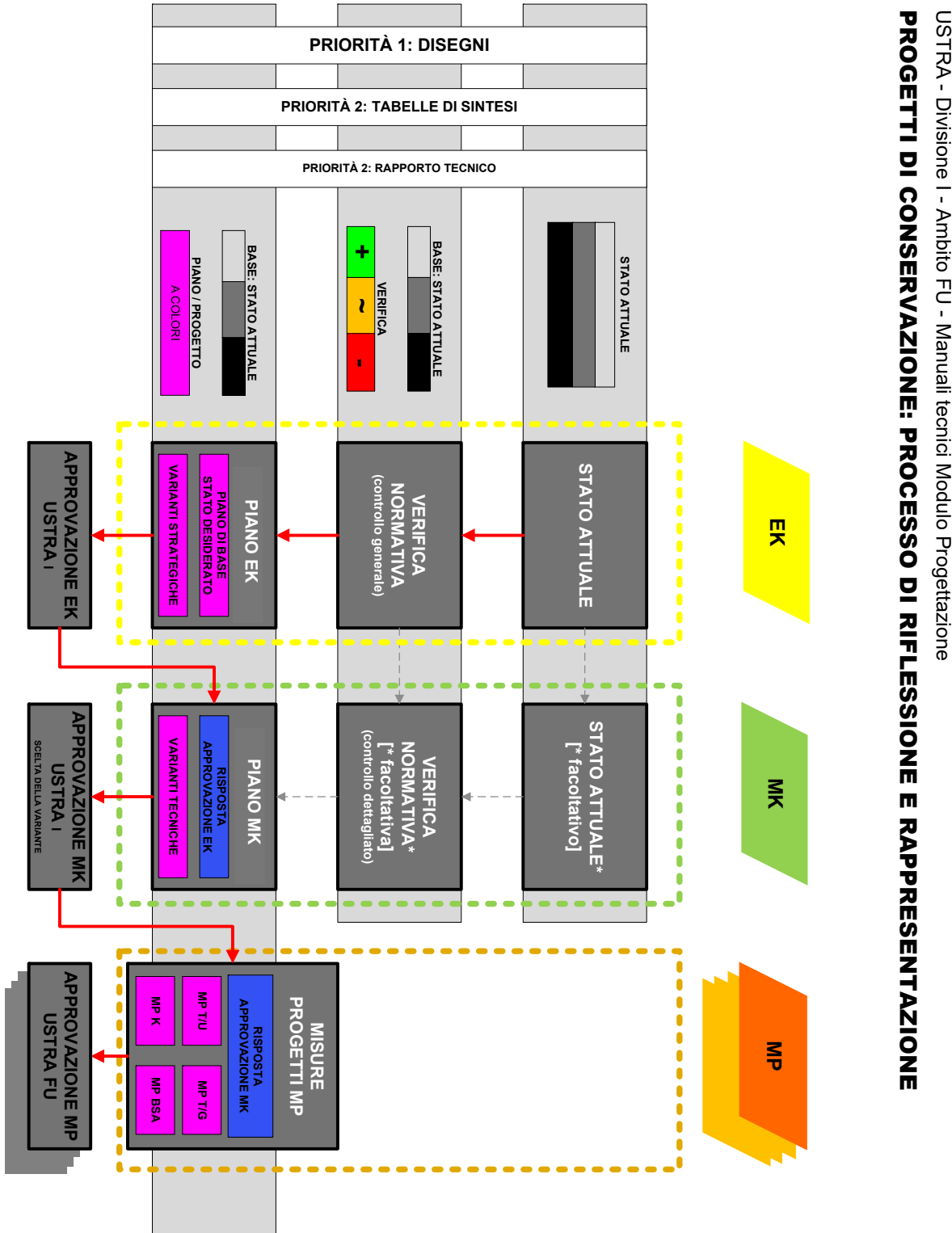
Dossier DP




Il dossier "SINTESI" è un riassunto dei quattro dossier T/U, K, BSA e T/G e garantisce il coordinamento tra i quattro ambiti tecnici.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V3.02 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 10 di 10

7 UPlANS: processo di riflessione e di rappresentazione



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G	20 001-00003
	Progettazione	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale I	Prestazioni generali	V2.00 01.01.2015 Pagina 1 di 12

Piano globale di conservazione EK

Pianificazione EK

Documenti di base:

- Motivazioni del progetto (analisi dello stato da responsabile della gestione del patrimonio, problematica legata al rumore, sovraccarico di traffico, punti chiave per incidenti, progetti di terzi, pericoli naturali, differenze rispetto a norme e direttive, problemi durante la manutenzione, ...)
- Dati relativi allo stato attuale delle infrastrutture forniti dalle applicazioni MISTRA

Obiettivi:

- Prova della necessità
- Analisi del mandato
- Analisi del rischio
- Analisi delle risorse
- Decisione sul prosieguo

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	- Organizzazione del progetto	- Nomina del capo progetto - Proposta di organizzazione del progetto - Registrazione dei dati di base nel sistema di gestione dei documenti e nel TD-COST	
Descrizione e visualizzazione	- Procedura: - prova della necessità - condizioni quadro - analisi generale con problemi e ostacoli principali - procedura prevista - valutazione dei rischi - Lista dei documenti di base legati al progetto	- Elaborazione del documento "Procedura" - Decisioni sulle SoMa - Definizione del perimetro del progetto - Definizione della struttura del progetto - Compilazione dei documenti esistenti (secondo la lista dei documenti di base legati al progetto) - Ev. coordinamento con il GP	
Costi / finanziamento	- Stima generale dei costi	- Definizione dei registri per sistemazione, manutenzione o eliminazione dei problemi di capacità	
Scadenze	- Programma generale delle scadenze per tutte le fasi	- Stima o definizione delle tappe principali	
Chiusura fase		- Approvazione della "Pianificazione EK" secondo RFC (ev. insieme a GP)	

Documenti di base EK


Documenti di base:

- Piano procedurale
- Lista dei documenti di base legati al progetto
- Dati relativi allo stato attuale delle infrastrutture forniti dalle applicazioni MISTRA

Obiettivi:

- Acquisire, preparare e mettere a disposizione tutti i documenti necessari per la progettazione EK

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	- Quaderno d'oneri: elaborazione dei documenti di base	- Aggiudicazione dei rilievi o delle analisi necessari	- Quaderno d'oneri per i rilievi o le analisi necessari - Elaborazione dei documenti d'appalto
Descrizione e visualizzazione	- Lista dei documenti di base legati al progetto - Piano sinottico - Rapporti sullo stato o protocolli	- Messa a disposizione di tutti i dati e i documenti (vedi lista dei documenti legati al progetto) - Lista delle misure eseguite - Decisioni sulle SoMa	- Compilazione dei documenti forniti dal committente (vedi lista dei documenti legati al progetto) - Domanda dei documenti mancanti presso la Confederazione, il Cantone o terzi - Analisi dei documenti creati da rilievi o analisi in situ - Se necessario, preparazione dei documenti affinché si possano mettere a disposizione in A1.3 come base per la progettazione - Elaborazione di un piano sinottico - Allestimento di un dossier dei documenti di base esistenti
Costi / finanziamento		- Definizione dei costi	
Scadenze		- Allestimento di un piano delle scadenze	
Chiusura fase		- Nessuna approvazione necessaria	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G	20 001-00003
	Progettazione	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 12

Progettazione EK


Documenti di base:

- Procedura secondo Pianificazione EK
- Documenti di base EK


Obiettivi:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione di una visione d'insieme del progetto di conservazione - Controllo delle motivazioni del progetto - Definizione degli obiettivi, del perimetro e della tempistica del progetto - Identificazione delle correlazioni con altri progetti - Definizione dell'organizzazione del progetto - Definizione dei principi operativi - Valutazione della fattibilità, valutazione dei rischi del progetto | <ul style="list-style-type: none"> - Definizione delle varianti strategiche - Studio d'opportunità ed efficienza economica delle varianti strategiche - Definizione dei progetti esecutivi necessari - Indicazione delle ÜMa - Identificazione e messa in atto delle SoMa - Indicazione delle differenze rispetto alle norme e direttive - Applicazione della legge federale sulla protezione dell'ambiente |
|--|--|

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	- Manuale di progetto	- Direzione generale (DG) dell'EP - Definizione delle strutture dell'EP in accordo con il controllo degli investimenti - Ev. ricorso a ingegneri verificatori - Direzione del PQM - Allestimento di un giornale di progetto - Elaborazione o aggiornamento del manuale di progetto - Organizzazione di riunioni	- Controllo e aggiornamento dell'organizzazione del progetto, dei quaderni d'onori, ecc. - Elaborazione e aggiornamento del PQM - Coordinamento tecnico e collaborazione con la direzione generale del progetto - Proposta di ricorrere a specialisti - Ev. coinvolgimento degli uffici federali, dei servizi cantonali, dei comuni o di terzi
Descrizione e visualizzazione	Piano degli oggetti d'inventario - Piano d'insieme di tutti gli oggetti d'inventario numerati e strutturati secondo T/U, K, T/G, BSA e sistemazione o manutenzione - Piano di approvazione - Indicazione del perimetro del progetto	- Definizione del perimetro del progetto, degli oggetti e delle sottotratte - Conferma della ripartizione degli oggetti per la manutenzione e la sistemazione	- Controllo del perimetro del progetto e valutazione degli oggetti d'inventario interessati - Proposta di una divisione del perimetro in sottotratte / lotti - Lista degli oggetti da risanare (MK) - Lista degli oggetti da sistemare (AP) - Proposta del piano di approvazione
	Documenti di base - Domanda di rilievi o analisi supplementari in situ - Risultati dei rilievi o analisi supplementari	- Decisione relativa alle analisi supplementari necessarie	- Valutazione dei documenti e controllo della loro esaustività, domanda di rilievi o analisi supplementari (rilievi di stato, acquisizione di dati, ecc.) - Analisi dei documenti creati da rilievi o analisi - Riassunto degli accertamenti supplementari da effettuare per l'elaborazione del piano di intervento MK
	Convenzione d'utilizzazione - Bozza di convenzione d'utilizzazione	- Controllo e completamento della bozza di convenzione d'utilizzazione - Approvazione e firma del documento	- Elaborazione di una bozza di convenzione d'utilizzazione - Lista della durata d'utilizzazione o della durata d'utilizzazione restante dei differenti oggetti o parti di essi - Approvazione e firma del documento
	Progettazione / Analisi - Dossier di sintesi - Analisi del problema - Sintesi dei costi, opzioni strategiche - Gestione e sviluppo del traffico per il futuro (UPlaNS attuale e successivo) - Paragone delle varianti - Domanda di scelta delle varianti e prosieguo	- Accompagnamento tecnico durante l'elaborazione dell'EK - Esigenze relative alla gestione del traffico - Decisione sulla gestione del traffico - Accompagnamento tecnico per la scelta delle varianti - Decisioni sui criteri di valutazione e relativa ponderazione - Decisione sulle varianti strategiche	- Indicazione delle differenze rispetto alle norme e direttive - Proposte di gestione del traffico durante i lavori (4/0, 3/1, ecc., deviazioni, misure collaterali, ecc.) - Elaborazione dei disegni relativi alla costruzione, ai materiali, agli equipaggiamenti e all'ambiente - Coordinamento dei disegni dei differenti ambiti tecnici - Allestimento di un rapporto di analisi - Applicazione delle esigenze relative all'ambiente e agli incidenti rilevanti (OPIR) - Coordinamento temporaneo / geografico con gli altri EP e progetti di terzi - Compilazione dei documenti di base, risultati e decisioni - Riassunto dei passi successivi e dei

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Progettazione	20 001-00003
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 12

			punti in sospeso - Definizione delle varianti strategiche per il progetto di conservazione - Lista delle opzioni strategiche - Valutazione delle varianti con fattori economici, ecologici, d'opportunità e di fattibilità (= valutazione delle opzioni strategiche) - Valutazione dei rischi e delle opportunità
	SoMa e ÜMa - Domanda di SoMa - Domanda di ÜMa	- Decisione su SoMa e ÜMa	- Indicazione delle SoMa - Indicazione delle ÜMa necessarie per garantire la funzionalità fino alla realizzazione delle misure
	Dossier di progetto EK - Vedi FHB: Contenuto dossier EK	- Definizione dell'indice e controllo del dossier di progetto EK	- Elaborazione del dossier di progetto tenendo conto dei documenti determinanti - Riassunto dei passi successivi e delle questioni in sospeso
Costi / finanziamento	- Stima dei costi secondo il controllo degli investimenti - Ripartizione in rubriche - Chiave di ripartizione dei costi	- Definizione dei costi - Determinazione dei costi d'acquisto del terreno - Negoziazione della chiave di ripartizione - Controllo dei costi secondo TD-COST	- Determinazione dei costi secondo la direttiva di controllo degli investimenti - Ripartizione nei registri sistemazione / manutenzione / eliminazione dei problemi di capacità - Definizione della chiave di ripartizione
Scadenze	- Piano di svolgimento e scadenziario (progettazione - approvazione - realizzazione)	- Definizione delle scadenze	- Allestimento di un programma - Allestimento di un piano d'approvazione con tutti i passi procedurali
Chiusura fase	- Approvazione dell'EK da parte del capo della divisione I dell'USTRA	- Approvazione dell'EK	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Progettazione	20 001-00003
	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale I	Pagina 4 di 12

Piano di intervento MK

Pianificazione MK

Documenti di base:

- EK approvato, compresi i documenti di base

Obiettivi:

- Analisi del mandato
- Analisi del rischio
- Analisi delle risorse
- Decisione sul prosieguo

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	- Organizzazione del progetto	- Nomina del capo progetto - Controllo/adattamento dell'organizzazione del progetto - Registrazione dei dati di base nel sistema di gestione dei documenti e nel TD-COST	
Descrizione e visualizzazione	- Procedura: - Prova della necessità - Condizioni quadro - Analisi generale con problemi e ostacoli principali - Procedura prevista - Valutazione dei rischi - Lista dei documenti di base legati al progetto	- Elaborazione del documento "Procedura" - Decisioni sulle SoMa - Definizione del perimetro del progetto - Definizione della struttura del progetto - Compilazione dei documenti esistenti (secondo la lista dei documenti di base legati al progetto)	
Costi / finanziamento	- Stima dei costi	- Definizione dei registri per sistemazione, manutenzione o eliminazione dei problemi di capacità	
Scadenze	- Programma generale delle scadenze per tutte le fasi	- Stima o definizione delle tappe principali	
Chiusura fase		- Approvazione "Pianificazione MK"	

Documenti di base MK


Documenti di base:

- Procedura Pianificazione MK
- Lista dei documenti di base legati al progetto
- Dati relativi allo stato attuale delle infrastrutture forniti dalle applicazioni MISTRA

Obiettivi:

- Acquisire, preparare e mettere a disposizione tutti i documenti necessari per la progettazione MK

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	- Elaborazione dei documenti d'appalto - Quaderno d'onere: elaborazione dei documenti di base	- Aggiudicazione dei rilievi o delle analisi necessari	- Quaderno d'onere per i rilievi o le analisi necessari - Elaborazione dei documenti d'appalto
Descrizione e visualizzazione	- Lista dei documenti di base legati al progetto - Piano sinottico - Rapporti sullo stato o protocolli	- Messa a disposizione di tutti i dati e i documenti (vedi lista dei documenti legati al progetto) - Lista delle misure eseguite - Decisioni sulle SoMa	- Compilazione dei documenti forniti dal committente (vedi lista dei documenti legati al progetto) - Domanda dei documenti mancanti presso Confederazione, Cantone, terzi - Analisi dei documenti creati da rilievi o analisi in situ - Se necessario, preparazione dei documenti affinché si possano mettere a disposizione come base per la progettazione MK - Adattamento del piano sinottico - Allestimento di un dossier dei documenti di base esistenti
Costi / finanziamento		- Approvazione dei costi	
Scadenze		- Allestimento di uno scadenario	
Chiusura fase		- Nessuna approvazione necessaria	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Progettazione	20 001-00003
	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale I	Pagina 5 di 12

Progettazione MK


Documenti di base:

- EK approvato secondo Progettazione EK
- Ev. GP approvato secondo Progettazione GP
- Procedura secondo Pianificazione MK
- Documenti di base MK


Obiettivi:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Controllo degli obiettivi, del perimetro e delle scadenze del progetto - Controllo delle correlazioni con altri progetti - Controllo dell'organizzazione del progetto - Controllo dei principi operativi - Elaborazione di soluzioni progettuali per ogni oggetto d'inventario - Indicazione delle differenze rispetto alle norme e direttive | <ul style="list-style-type: none"> - Valutazione della fattibilità, valutazione dei rischi del progetto - Definizione delle varianti tecniche - Studio d'opportunità ed efficienza economica delle varianti tecniche - Indicazione delle ÜMa - Identificazione e messa in atto delle SoMa - Applicazione della legge federale sulla protezione dell'ambiente |
|--|--|

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	<ul style="list-style-type: none"> - Manuale di progetto 	<ul style="list-style-type: none"> - Direzione generale (DG) dell'MK - Definizione delle strutture dell'MK in accordo con il controllo degli investimenti - Direzione del PQM - Ev. ricorso a esperti / ingegneri verificatori - Allestimento di un giornale di progetto - Aggiornamento del manuale di progetto - Organizzazione di riunioni 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo e aggiornamento dell'organizzazione del progetto, dei quaderni d'oneri, ecc. - Aggiornamento del PQM - Coordinamento tecnico e collaborazione con la direzione generale del progetto
Descrizione e visualizzazione	Piano degli oggetti d'inventario <ul style="list-style-type: none"> - Piano d'insieme di tutti gli oggetti d'inventario numerati e strutturati secondo T/U, K, T/G, BSA e sistemazione o manutenzione - Piano di approvazione - Indicazione del perimetro del progetto 	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione del perimetro del progetto, degli oggetti e delle sottotratte - Conferma della ripartizione degli oggetti per la manutenzione e la sistemazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo del perimetro del progetto e valutazione degli oggetti d'inventario interessati - Lista degli oggetti da risanare (MP) - Lista degli oggetti da sistemare (DP) - Adattamento del piano di approvazione
	Documenti di base <ul style="list-style-type: none"> - Domanda di rilievi o analisi supplementari in situ - Risultati dei rilievi o analisi supplementari 	<ul style="list-style-type: none"> - Decisione relativa alle analisi supplementari necessarie 	<ul style="list-style-type: none"> - Valutazione dei documenti e controllo della loro esaustività, domanda di rilievi o analisi supplementari (rilievi di stato, acquisizione di dati, ecc.) - Valutazione dei rilievi o analisi supplementari - Riassunto degli accertamenti supplementari da effettuare per l'elaborazione del piano di intervento MK
	Convenzione d'utilizzazione e base di progetto <ul style="list-style-type: none"> - Convenzione d'utilizzazione - Base di progetto 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo e completamento della convenzione d'utilizzazione - Firma della convenzione d'utilizzazione - Presa di conoscenza e validazione della base di progetto 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo e aggiornamento della convenzione d'utilizzazione - Definizione della durata d'utilizzazione o della durata d'utilizzazione restante dei differenti oggetti o parti di essi - Elaborazione della bozza della base di progetto
	Progettazione / Analisi <ul style="list-style-type: none"> - Dossier di sintesi - Analisi dettagliata del problema - Presentazione della gestione del traffico durante i lavori di rimessa in funzione - Se necessario, analisi della fattibilità delle misure proposte - Se necessario, rapporto di prova - In caso di varianti, presentazione delle soluzioni possibili, dei documenti utili per la presa di decisione, incl. criteri di valutazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagnamento tecnico durante l'elaborazione dell'MK - Esigenze relative alla gestione del traffico - Decisione sulla gestione del traffico - Presa di decisione in seguito alla presa di conoscenza dei rapporti di prova - Accompagnamento tecnico per la scelta delle varianti - Decisioni sui criteri di valutazione e relativa ponderazione - Approvazione delle soluzioni tecniche 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinamento dell'MK con gli AP - Indicazione delle differenze rispetto alle norme e direttive - Definizione della fattibilità dei compiti complessi - Controllo della fattibilità delle prescrizioni in materia di gestione del traffico, indicazione delle ripercussioni relative alla necessità di spazio e ai costi - Presentazione della gestione del traffico per le fasi di costruzione (4/0, 3/1, ecc., deviazioni, misure di collaterali, ecc.) - Riassunto delle varianti tecniche con proposta di scelta della variante (ad es. analisi costi-benefici) - Applicazione delle esigenze relative all'ambiente e agli incidenti rilevanti

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Progettazione	20 001-00003
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 12

			(OPIR) - Elaborazione dei disegni relativi alla costruzione, ai materiali, agli equipaggiamenti e all'ambiente - Coordinamento dei disegni dei differenti ambiti tecnici - Allestimento di un rapporto di analisi - Compilazione dei documenti di base, risultati e decisioni - Riassunto dei passi successivi e dei punti in sospeso
	SoMa e ÜMa - Domanda di SoMa - Domanda di ÜMa	- Decisione sulle SoMa e ÜMa	- Indicazione delle SoMa - Indicazione delle ÜMa necessarie per garantire la funzionalità fino alla realizzazione delle misure
	Dossier di progetto MK - Vedi FHB: Contenuto dossier MK	- Definizione dell'indice e controllo del dossier di progetto MK	- Allestimento del dossier di progetto
Costi / finanziamento	- Preventivo - Confronto dei costi EK / MK	- Definizione dei costi - Controllo dei costi secondo TD-COST	- Determinazione dei costi secondo la direttiva di controllo degli investimenti - Confronto dei costi tra EK e MK - Giustificazione delle differenze relative all'EK - Ripartizione dei costi nei registri sistemazione / manutenzione / eliminazione dei problemi di capacità - Indicazione della chiave di ripartizione
Scadenze	- Piano di svolgimento e scadenario (progettazione - approvazione - realizzazione)	- Definizione delle scadenze	- Allestimento di un programma - Allestimento di un piano d'approvazione con tutti i passi procedurali
Chiusura fase	- Approvazione dell'MK da parte del capo della divisione I dell'USTRA	- Approvazione dell'MK	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G	20 001-00003
	Progettazione	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale I	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636 Pagina 7 di 12

Progetto di intervento MP


Documenti di base:

- Documenti di base MK
- MK approvato secondo Progettazione MK

Obiettivi:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Pianificazione delle misure (incl. dettagli tecnici) destinate a eliminare i danni, i pericoli e le lacune. In particolare indicazione dettagliata delle misure di protezione per evitare nuovi danni. - Elaborazione dei documenti di base (rapporto tecnico, disegni, dettagli) per la gara d'appalto - Indicazione delle differenze rispetto alle norme e direttive | <ul style="list-style-type: none"> - Garanzia di qualità e convenienza economica - Allestimento del programma di costruzione dettagliato - Applicazione delle leggi sulla protezione dell'ambiente e sulla prevenzione degli incidenti rilevanti, ecc. - Identificazione e messa in atto delle SoMa |
|--|---|

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	<ul style="list-style-type: none"> - Manuale di progetto 	<ul style="list-style-type: none"> - Direzione generale - Direzione del PQM - Ev. ricorso a ingegneri verificatori - Allestimento di un giornale di progetto - Organizzazione di riunioni - Elaborazione o aggiornamento del manuale di progetto 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo e aggiornamento dell'organizzazione del progetto, dei quaderni d'oneri e delle delimitazioni previste nell'MK - Coordinamento tecnico e collaborazione con la direzione generale del progetto
Descrizione e visualizzazione	<p>Documenti di base</p> <ul style="list-style-type: none"> - Domanda di rilievi o analisi supplementari in situ - Risultati dei rilievi o analisi supplementari <p>Convenzione d'utilizzazione e base di progetto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Convenzione d'utilizzazione - Base di progetto <p>Progettazione / Analisi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ev. rapporto di prova 	<ul style="list-style-type: none"> - Decisione relativa alle analisi supplementari necessarie - Firma della convenzione d'utilizzazione aggiornata - Presa di conoscenza della base di progetto aggiornata - Accompagnamento tecnico durante l'elaborazione dell'MP - Presa di conoscenza di eventuali rapporti di prova e presa di relative decisioni 	<ul style="list-style-type: none"> - Valutazione dei documenti e controllo della loro esaustività, domanda di rilievi o analisi supplementari (rilievi di stato, acquisizione di dati, ecc.) - Valutazione dei rilievi o analisi supplementari - Controllo e aggiornamento della convenzione d'utilizzazione e della base di progetto - Indicazione delle differenze rispetto alle norme e direttive - Applicazione delle esigenze relative all'ambiente e agli incidenti rilevanti - Sistemazione e applicazione dei disegni in seguito alle decisioni del committente - Definizione della fattibilità dei compiti complessi con gli specialisti (ad es. impresa di costruzione) - Coordinamento dei progetti dei differenti ambiti tecnici - Allestimento di tutti i disegni, giustificativi e rapporti necessari per la variante scelta - Pianificazione di tutti i lavori sullo spazio stradale che ostacolano il traffico durante il periodo fissato nel quadro del piano di gestione del traffico
	SoMa - Domanda di SoMa	- Decisione sulle SoMa	- Indicazione delle SoMa
	Dossier di progetto MP - Domanda di SoMa	- Definizione dell'indice e controllo del dossier di progetto MP	- Elaborazione del dossier di progetto
Costi / finanziamento	<ul style="list-style-type: none"> - Preventivo secondo controllo degli investimenti - Confronto dei costi tra MK e MP 	- Definizione dei costi	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione di un computo metrico estimativo - Elaborazione del preventivo per oggetto d'inventario secondo il controllo degli investimenti - Confronto dei costi tra MK e MP - Giustificazione delle differenze relative alla stima dei costi della fase di progetto precedente - Giustificazione dell'evoluzione dei costi
Scadenze	- Programma di costruzione dettagliato	- Definizione delle scadenze	- Elaborazione del programma di costruzione
Chiusura fase	- Approvazione degli MP da parte dell'USTRA secondo RFC	- Approvazione degli MP	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G	20 001-00003
	Progettazione	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale I	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636 Pagina 8 di 12

Progetto generale GP

Pianificazione GP

Documenti di base:

- Documento di mandato della direzione dell'ufficio
- Studio preliminare (studio d'opportunità)
- Prescrizioni della divisione reti stradali
- Ev. piano globale di conservazione

Obiettivi:

- Ev. coordinamento con pianificazione EK secondo Pianificazione EK
- Analisi del rischio
- Analisi delle risorse
- Decisione sul prosieguo

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	- Organizzazione del progetto	- Nomina del capo progetto - Proposta di organizzazione del progetto - Registrazione dei dati di base nel sistema di gestione dei documenti e nel TD-COST	
Descrizione e visualizzazione	- Procedura: - Prova della necessità - Condizioni quadro - Analisi generale con problemi e ostacoli principali - Procedura prevista - Valutazione dei rischi - Lista dei documenti di base legati al progetto	- Elaborazione del documento "Procedura" - Definizione del perimetro del progetto - Definizione della struttura del progetto - Compilazione dei documenti esistenti (secondo la lista dei documenti di base legati al progetto) - Ev. coordinamento con EK	
Costi / finanziamento	- Stima generale dei costi	- Definizione dei registri della sistemazione, manutenzione o eliminazione dei problemi di capacità	
Scadenze	- Programma generale delle scadenze per tutte le fasi	- Stima o definizione delle tappe principali	
Chiusura fase		- Approvazione della "Pianificazione GP" secondo RFC (ev. in contemporanea con l'EK)	

Progettazione GP


Documenti di base:

- Procedura secondo Pianificazione GP
- Documenti di base secondo Pianificazione GP


Obiettivi:

- Attuazione mandato della direzione dell'ufficio
- Garanzia della fattibilità
- Progetto generale secondo LSN

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	- Manuale di progetto	- Direzione generale GP - Definizione delle strutture dell'EP in accordo con il controllo degli investimenti - Coordinamento con gli uffici e altri servizi - Ev. ricorso a esperti - Direzione del PQM - Allestimento di un giornale di progetto - Elaborazione o aggiornamento del manuale di progetto - Organizzazione di riunioni	- Controllo e aggiornamento dell'organizzazione del progetto, dei quaderni d'onere e delle delimitazioni previste nella fase di pianificazione EK (se disponibile) - Elaborazione e aggiornamento del PQM - Coordinamento tecnico e collaborazione con la direzione generale del progetto - Proposta di ricorrere a specialisti - Ev. coinvolgimento degli uffici federali, dei servizi cantonali, dei comuni o di terzi
Descrizione e visualizzazione	- Documenti di base - Domanda di rilievi o analisi supplementari in situ - Risultati dei rilievi o analisi supplementari	- Decisione relativa alle analisi supplementari necessarie	- Valutazione dei documenti e controllo della loro esaustività, domanda di rilievi o analisi supplementari (accertamenti geologici/geotecnici, acquisizione di dati, ecc.) - Analisi dei documenti creati da rilievi o analisi

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Progettazione	20 001-00003
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 9 di 12

			<ul style="list-style-type: none"> - Riassunto degli accertamenti supplementari da effettuare per l'elaborazione dell'AP
	Convenzione d'utilizzazione <ul style="list-style-type: none"> - Bozza di convenzione d'utilizzazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo e completamento della bozza di convenzione d'utilizzazione 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione della bozza di convenzione d'utilizzazione
	Progettazione / Analisi <ul style="list-style-type: none"> - Analisi del problema - Sintesi dei costi, opzioni strategiche - Gestione e sviluppo del traffico per il futuro (ev. UPlaNS attuale e successivo) - Confronto delle varianti - Domanda di scelta delle varianti e prosieguo 	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagnamento tecnico durante l'elaborazione del GP - Esigenze relative alla gestione del traffico - Decisione sulla gestione del traffico - Accompagnamento tecnico per la scelta delle varianti - Decisioni sui criteri di valutazione e relativa ponderazione - Approvazione delle soluzioni tecniche - Scelta della variante 	<ul style="list-style-type: none"> - Proposte relative alla gestione e allo sviluppo del traffico per il futuro (ev. UPlaNS attuale e successivo) - Coordinamento dei disegni dei differenti ambiti tecnici - Allestimento di un rapporto di analisi - Elaborazione di un RIA, 2a tappa, con le misure necessarie e complementari e relativo influsso sui costi - Compilazione dei documenti di base, risultati e decisioni - Controllo di tutti gli elementi importanti del GP quali il tracciato, compresi i tratti sotterranei e a cielo aperto, i raccordi, comprese le rispettive entrate e uscite, le opere di intersezione e il numero di corsie, tenendo conto delle prescrizioni e dello studio preliminare - Controllo della conformità alle norme e direttive - Controllo della fattibilità
	Dossier di progetto GP <ul style="list-style-type: none"> - Vedi FHB: Contenuto dossier GP 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo del dossier GP 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione del dossier di progetto tenendo conto dei documenti determinanti
Costi / finanziamento	<ul style="list-style-type: none"> - Stima dei costi secondo il controllo degli investimenti - Ripartizione in registri - Chiave di ripartizione dei costi 	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione dei costi - Definizione della chiave di ripartizione - Controllo dei costi secondo TD-COST 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinazione dei costi di costruzione, manutenzione ed esercizio secondo le direttive di controllo degli investimenti - Ripartizione nei registri sistemazione / eliminazione dei problemi di capacità - Definizione della chiave di ripartizione
Scadenze	<ul style="list-style-type: none"> - Piano di svolgimento e scadenziario (progettazione - approvazione - realizzazione) 	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione delle scadenze 	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione di un programma realistico tenendo conto di tutti i passi procedurali
Chiusura fase	<ul style="list-style-type: none"> - Approvazione del GP da parte del Consiglio Federale 	<ul style="list-style-type: none"> - Validazione del GP e preparazione del decreto del Consiglio Federale 	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Progettazione	20 001-00003
	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale I	Pagina 10 di 12

Progetto esecutivo AP

Pianificazione AP

Documenti di base:

- Ev. GP approvato secondo Progettazione GP
- Ev. piano globale di conservazione secondo Progettazione EK

Obiettivi:

- Coordinamento con pianificazione MK secondo Pianificazione MK
- Analisi delle risorse
- Analisi del mandato
- Decisione sul prosieguo
- Analisi del rischio

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	- Organizzazione del progetto	- Nomina del capo progetto - Proposta di un'organizzazione del progetto - Registrazione dei dati di base nel sistema di gestione dei documenti e nel TD-COST	
Descrizione e visualizzazione	- Procedura: - Prova della necessità - Condizioni quadro - Analisi generale con problemi e ostacoli principali - Procedura prevista - Valutazione dei rischi - Lista dei documenti di base legati al progetto	- Elaborazione del documento "Procedura" - Definizione del perimetro del progetto - Definizione della struttura del progetto - Compilazione dei documenti esistenti (secondo la lista dei documenti di base legati al progetto) - Coordinamento con EK	
Costi / finanziamento	- Stima generale dei costi	- Definizione dei registri della sistemazione, manutenzione o eliminazione dei problemi di capacità	
Scadenze	- Programma generale delle scadenze per tutte le fasi	- Stima o definizione delle tappe principali	
Chiusura fase		- Approvazione della "Pianificazione AP" secondo RFC (ev. in contemporanea con l'MK)	

Progettazione AP

Documenti di base:

- Procedura secondo Pianificazione AP
- Documenti di base secondo Pianificazione AP

Obiettivi:

- Progetto esecutivo secondo LSN (piano vincolante per i proprietari fondiari)

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	- Manuale di progetto	- Direzione generale (DG) dell'AP - Definizione delle strutture dell'AP in accordo con il controllo degli investimenti - Coordinamento con gli uffici e altri servizi - Direzione del PQM - Allestimento di un giornale di progetto - Elaborazione o aggiornamento del manuale di progetto - Organizzazione di riunioni - Informazione del capo progetto al progettista sullo svolgimento dell'AP (secondo classeur blu dell'USTRA)	- Controllo e aggiornamento dell'organizzazione del progetto, dei quaderni d'oneri e delle delimitazioni previste nella fase di pianificazione MK (se disponibile) - Elaborazione e aggiornamento del PQM - Coordinamento tecnico e collaborazione con la direzione generale del progetto - Proposta di ricorrere a specialisti - Coinvolgimento degli uffici federali, dei servizi cantonali, dei comuni, ev. di terzi
Descrizione e visualizzazione	Documenti di base - Domanda di rilievi o analisi supplementari in situ - Risultati dei rilievi o analisi supplementari	- Decisione relativa alle analisi supplementari necessarie	- Valutazione dei documenti e controllo della loro esaustività, domanda di rilievi o analisi supplementari (accertamenti geologici/geotecnici, acquisizione di dati, ecc.) - Analisi dei documenti creati da rilievi o analisi

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G	20 001-00003
	Progettazione	
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 11 di 12

			<ul style="list-style-type: none"> - Riassunto degli accertamenti supplementari da effettuare per l'elaborazione del DP
	Convenzione d'utilizzazione e base di progetto <ul style="list-style-type: none"> - Convenzione d'utilizzazione - Base di progetto 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo e completamento della convenzione d'utilizzazione - Firma della convenzione d'utilizzazione - Presa di conoscenza e validazione della base di progetto 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo e aggiornamento della convenzione d'utilizzazione - Elaborazione della bozza della base di progetto
	Progettazione / Analisi <ul style="list-style-type: none"> - Analisi del problema - Piano di approvazione / Lista dei DP 	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagnamento tecnico durante l'elaborazione dell'AP - Accompagnamento tecnico per la scelta delle varianti - Approvazione delle soluzioni tecniche (scelta della variante) - Validazione del dossier AP - Elaborazione della lista dei DP 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinamento dei disegni dei differenti ambiti tecnici - Allestimento di un rapporto di analisi - Controllo della conformità alle norme e direttive - Riassunto delle principali varianti analizzate con giustificazione della soluzione scelta - Riassunto delle prese di posizione e decisioni dei rappresentanti di tutti i servizi competenti implicati regolarmente nel giornale di progetto - Lista delle opere che richiedono un'approvazione del DP, in allegato al dossier di approvazione - Analisi delle varianti e delle possibili soluzioni per tutti gli oggetti d'inventario - Proposta di scelta della variante - Elaborazione delle misure previste dalla legge e di tutte le misure collaterali necessarie - Elaborazione di un RIA, 3^a tappa, con le misure necessarie e complementari corredate dall'analisi del relativo impatto sui costi e con il quaderno d'oneri per il supporto ambientale / progettuale in fase di progettazione / costruzione e per un eventuale controllo dei risultati - Elaborazione di una relazione ambientale per i progetti non soggetti all'EIA
	Pubblicazione	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagnamento per la procedura - Pubblicazione in collaborazione con il Cantone - Presa di posizione sui ricorsi - Decisione relativa alle modifiche di progetto in seguito ai ricorsi 	<ul style="list-style-type: none"> - Supporto tecnico e amministrativo del committente durante lo svolgimento della procedura - Presa di posizione sui ricorsi o sulle prese di posizione di altri servizi competenti - Riunioni informative e documentazione di ogni genere - Partecipazione alle riunioni e alle manifestazioni
	Dossier di progetto AP <ul style="list-style-type: none"> - Vedi FHB: Contenuto dossier AP 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo del dossier AP 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione del dossier di progetto
	Altri documenti <ul style="list-style-type: none"> - Dossier di sintesi / Piano di approvazione (in presenza di EP) - Perimetro SN: piano di acquisto del terreno (compresi perimetro e allineamenti nuovi e vecchi), rapporto succinto, presa di posizione EP - Convenzione d'utilizzazione - Base di progetto - Studio di varianti - Calcoli statici / Predimensionamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Approvazione della lista dei DP - Approvazione del perimetro SN 	<ul style="list-style-type: none"> - Allestimento di altri documenti a supporto della fattibilità tecnica delle soluzioni scelte e ai fini della tracciabilità delle decisioni prese - Verbali di riunione rilevanti - Studio di varianti strategiche (se non è stato fatto nell'EK) - Citazione di oggetti comparabili - Calcoli statici / Predimensionamento
Costi / finanziamento	<ul style="list-style-type: none"> - Preventivo secondo controllo degli investimenti - Ripartizione in registri - Chiave di ripartizione dei costi 	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione dei costi - Definizione della chiave di ripartizione - Controllo dei costi secondo il controllo degli investimenti - TD-COST 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinazione dei costi di costruzione, manutenzione ed esercizio secondo le direttive di controllo degli investimenti

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G	20 001-00003
	Progettazione	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636
Divisione Infrastruttura stradale I	Pagina 11 di 12	

			<ul style="list-style-type: none"> - Ripartizione nei registri sistemazione / eliminazione dei problemi di capacità - Proposta di chiave di ripartizione - Giustificazione delle differenze relative al GP
Scadenze	<ul style="list-style-type: none"> - Piano di svolgimento e delle scadenze (progettazione - approvazione - realizzazione) 	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione delle scadenze 	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione di un programma realistico tenendo conto di tutti i passi procedurali
Chiusura fase	<ul style="list-style-type: none"> - Decisione d'approvazione dei disegni definitivi 		

Progetto di dettaglio DP


Documenti di base:

- AP definitivo secondo Progettazione AP
- Lista dei DP secondo Progettazione AP
- Convenzione d'utilizzazione secondo Progettazione AP
- Base di progetto secondo Progettazione AP


Obiettivi:

- Elaborazione dei documenti di base (rapporto tecnico, disegni, dettagli) per la gara d'appalto
- Descrizione dei dettagli di realizzazione e dei dettagli tecnici
- Indicazione dei rischi e delle misure da intraprendere
- Garanzia di qualità e di convenienza economica
- Allestimento del programma di costruzione dettagliato
- Applicazione delle leggi sulla protezione dell'ambiente e sulla prevenzione degli incidenti rilevanti, ecc.

Ambiti di prestazione	Risultati attesi / documenti	Prestazioni e decisioni del committente e BHU	Prestazioni generali del progettista
Organizzazione e amministrazione	<ul style="list-style-type: none"> - Manuale di progetto 	<ul style="list-style-type: none"> - Direzione generale - Direzione del PQM - Ev. ricorso a ingegneri verificatori - Allestimento di un giornale di progetto - Elaborazione o aggiornamento del manuale di progetto - Organizzazione di riunioni 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo e aggiornamento dell'organizzazione del progetto - Coordinamento tecnico e collaborazione con la direzione generale del progetto
Descrizione e visualizzazione	Documenti di base <ul style="list-style-type: none"> - Domanda di rilievi o analisi supplementari in situ - Risultati dei rilievi o analisi supplementari 	<ul style="list-style-type: none"> - Decisione relativa alle analisi supplementari necessarie 	<ul style="list-style-type: none"> - Valutazione dei documenti e controllo della loro esaustività, domanda di rilievi o analisi supplementari (accertamenti geologici/geotecnici, acquisizione di dati, ecc.) - Analisi dei documenti creati da rilievi o analisi
	Convenzione d'utilizzazione e base di progetto <ul style="list-style-type: none"> - Convenzione d'utilizzazione - Base di progetto 	<ul style="list-style-type: none"> - Firma della convenzione d'utilizzazione aggiornata - Presa di conoscenza e validazione della base di progetto aggiornata 	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo e aggiornamento della convenzione d'utilizzazione e della base di progetto
	Progettazione / Analisi <ul style="list-style-type: none"> - Basi decisionali relative alle varianti tecniche 	<ul style="list-style-type: none"> - Accompagnamento tecnico durante l'elaborazione del DP - Verifica dell'attuazione delle condizioni previste nella procedura di approvazione dei disegni - Presa di conoscenza di eventuali rapporti di prova e presa di relative decisioni 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione del DP tenendo conto delle condizioni poste dall'autorità di approvazione e di un eventuale quadro d'onere per il supporto alla progettazione dal punto di vista ecologico e progettuale - Indicazione delle differenze rispetto alle norme e direttive - Applicazione delle esigenze relative all'ambiente e agli incidenti rilevanti - Definizione della fattibilità dei compiti complessi con gli specialisti (ad es. impresa edile) - Coordinamento dei progetti dei differenti ambiti tecnici - Allestimento di tutti i disegni, giustificativi e rapporti necessari per la variante scelta - Pianificazione di tutti i lavori sullo spazio stradale che ostacolano il traffico durante il periodo fissato nel quadro del piano di gestione del traffico
	Dossier di progetto DP <ul style="list-style-type: none"> - Vedi FHB: Contenuto dossier DP 	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione dell'indice e controllo del dossier di progetto DP 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione del dossier di progetto
Costi /	<ul style="list-style-type: none"> - Preventivo secondo controllo 	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione dei costi 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborazione di un computo metrico

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Progettazione	20 001-00003
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni generali	V1.01 01.07.2014 N155-1636
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 12 di 12

finanziamento	degli investimenti - Confronto dei costi tra AP e DP - Chiave di ripartizione dei costi - Ripartizione nei registri		estimativo - Elaborazione del preventivo per oggetto d'inventario secondo il controllo degli investimenti - Confronto dei costi tra AP e DP - Giustificazione delle differenze relative all'AP - Proposta di chiave di ripartizione - Ripartizione nei registri sistemazione / eliminazione dei problemi di capacità - Giustificazione dell'evoluzione dei costi
Scadenze	- Programma di costruzione dettagliato	- Definizione delle scadenze	- Elaborazione del programma di costruzione
Chiusura fase	- Approvazione del DP da parte dell'USTRA secondo RFC	- Approvazione del DP	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00008
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Dossier di sintesi (per le fasi di progetto EK e MK)	V2.01 01.01.2019
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 7

1 Descrizione

1.1 Aspetti generali

Il dossier di sintesi è parte integrante delle fasi di progetto EK e MK per i dossier dei progetti di conservazione (cfr. scheda 20 001-00002, cap. 6). L'elaborazione del dossier è normalmente a cura del settore specialistico Tracciato e ambiente).

1.2 Obiettivi

Scopo del dossier di sintesi è fornire una panoramica del progetto per poterne comprendere rapidamente l'ambito e i requisiti.

Per la linea gerarchica, il dossier di sintesi rappresenta un utile strumento per il processo decisionale nella fase di approvazione dei singoli progetti.

Il suddetto dossier non permette solo di avere una visione globale dell'intero progetto, ma offre anche la possibilità di effettuare un'analisi efficace e approfondita di un tema o di una parte del progetto.

Questo dossier assicura inoltre un coordinamento corretto ed esaustivo tra i quattro settori specialistici (T/U, K, BSA, T/G) e attesta la coerenza e la rilevanza del progetto, da un punto di vista tecnico e finanziario.

Il contenuto della documentazione acclusa nel dossier di sintesi si concentra sugli elementi di importanza decisiva per il progetto, fornendo tutti i dati e le informazioni richieste per una migliore comprensione.

La modalità di presentazione dei dati deve essere conforme ai requisiti contenutistici sotto enunciati e adattata in base alle esigenze del progetto (estensione, ambito, complessità, interfacce).

1.3 Composizione

Il dossier di sintesi si compone di tre parti: **rapporto di sintesi**, **carta d'identità del progetto di conservazione** ed **elaborati grafici di sintesi**.




1.3.1 Indice del dossier di sintesi

L'indice dei documenti contenuti nel dossier di sintesi è il seguente:

- Allegato n. S1: Rapporto di sintesi
- Allegato n. S2: Carta d'identità del progetto di conservazione
- Allegato n. S3: Piano d'insieme / piano sinottico
- Allegato n. S4: Carta delle problematiche
- Allegato n. S5: Piano di approvazione

La sezione seguente descrive nel dettaglio le tre parti costituenti il dossier di sintesi.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00008
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Dossier di sintesi (per le fasi di progetto EK e MK)	V2.01 01.01.2019
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 7

2 Contenuto del dossier di sintesi

2.1 Rapporto di sintesi (Allegato n. S1)

2.1.1 Fase di progetto EK


Il rapporto di sintesi include quanto segue:

- | | |
|--|-----------|
| 1. Introduzione e giustificazione del progetto di conservazione | Max. 2xA4 |
| 2. Ipotesi di base e condizioni a contorno, inclusi dati sulle fonti
(ad es. decisione PSS n. XX del XX.XX.2012) | Max. 2xA4 |
| 3. Sintesi globale e problematiche del piano | Max. 5xA4 |
| 4. Attestazione del coordinamento tra i settori specialistici (T/U, K, BSA, T/G)
(cfr. esempio di matrice di coordinamento tra i settori alla sez. 2.1.3) | Max. 1xA4 |
| 5. Attestazione della coerenza tecnica e finanziaria del piano (proporzionalità) | Max. 2xA4 |
| 6. Pianificazione generale | Max. 1xA4 |
| 7. Sintesi T/U, K, BSA, T/G | |
| 7.1 Sintesi T/U (stato attuale, verifica normativa, piano) | Max. 1xA4 |
| 7.2 Sintesi K (stato attuale, verifica normativa, piano) | Max. 1xA4 |
| 7.3 Sintesi BSA (stato attuale, verifica normativa, piano) | Max. 1xA4 |
| 7.4 Sintesi T/G (stato attuale, verifica normativa, piano) | Max. 1xA4 |
| 8. Sintesi globale dei costi EK (cfr. esempio nella sez. 2.1.3) | Max. 2xA4 |
| 9. Analisi dei rischi e delle opportunità (cfr. Documentazione ASTRA 89008) | variabile |
| 10. Elenco dei progetti esecutivi AP pianificati al livello EK | Max. 2xA4 |
| 11. Accertamento del rispetto del programma di obiettivi annuali USTRA
(Informazione reperibile presso il BL FU secondo il modello di approvazione EK) | Max. 1xA4 |
| 12. Punti importanti da trattare per le fasi successive | Max. 2xA4 |
| A1 Appendice 1 in base alle necessità | variabile |

2.1.2 Fase di progetto MK

I contenuti sono praticamente identici a quelli elencati nella sezione precedente e si compongono degli elementi seguenti:

- | | |
|--|-----------|
| 1. Introduzione e giustificazione del progetto di conservazione | Max. 2xA4 |
| 2. Ipotesi di base e condizioni a contorno, inclusi dati sulle fonti
(ad es. decisione PSS n. XX del XX.XX.2012) | Max. 2xA4 |
| 3. Sintesi globale e problematiche del piano | Max. 5xA4 |
| 4. Attestazione del coordinamento tra i settori specialistici (T/U, K, BSA, T/G)
(cfr. esempio di matrice di coordinamento tra i settori alla sez. 2.1.3) | Max. 1xA4 |
| 5. Attestazione della coerenza tecnica e finanziaria del piano (proporzionalità) | Max. 2xA4 |
| 6. Pianificazione generale | Max. 1xA4 |
| 7. Sintesi T/U, K, BSA, T/G | |
| 7.1 Sintesi T/U, incluso confronto delle misure previste con l'EK
(stato attuale se necessario, verifica normativa se necessaria, piano) | Max. 1xA4 |
| 7.2 Sintesi K, incluso confronto delle misure previste con l'EK
(stato attuale se necessario, verifica normativa se necessaria, piano) | Max. 1xA4 |
| 7.3 Sintesi BSA, incluso confronto delle misure previste con l'EK
(stato attuale se necessario, verifica normativa se necessaria, piano) | Max. 1xA4 |
| 7.4 Sintesi T/G, incluso confronto delle misure previste con l'EK
(stato attuale se necessario, verifica normativa se necessaria, piano) | Max. 1xA4 |
| 8. Sintesi globale dei costi MK e confronto con EK, inclusa l'eventuale motivazione delle decisioni prese | Max. 2xA4 |
| 9. Analisi dei rischi e delle opportunità (cfr. Documentazione ASTRA 89008) | variabile |
| 10. Sintesi dello stato dei progetti esecutivi AP | Max. 2xA4 |
| 11. Accertamento del rispetto del programma di obiettivi annuali USTRA
(Informazione reperibile presso il BL FU secondo il modello di approvazione EK) | Max. 1xA4 |
| 12. Punti importanti da trattare per le fasi successive | Max. 2xA4 |
| A1 Appendice 1 in base alle necessità | variabile |

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00008
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Dossier di sintesi (per le fasi di progetto EK e MK)	V2.01 01.01.2019
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 7

2.1.3 Precisazioni sui contenuti del rapporto di sintesi

§1 Introduzione e giustificazione del progetto di conservazione

Enumerare almeno gli elementi chiave del progetto dai quali si evince la necessità di risanamento (ad es. incidenti, deroghe dalla normativa vigente con impatto sulla sicurezza, stato del tratto, ecc.). I dati relativi al tratto interessato sono definiti nell'Allegato n. S2.

§4 Attestazione del coordinamento tra i quattro settori specialistici - matrice di coordinamento intersettoriale

Già all'inizio del progetto, la matrice di coordinamento deve essere uno strumento di lavoro atto a garantire un coordinamento intersettoriale ottimale ed evolutivo fino alla conclusione della fase di progettazione.


Nella sua forma definitiva presentata nel rapporto di sintesi raggruppa tutti i punti significativi sui quali i diversi settori specialistici o i progettisti hanno lavorato in modo coordinato durante l'elaborazione del progetto.

A seconda del progetto, potrebbe inoltre essere opportuno precisare i punti di coordinamento con uno o più progetti terzi.

ASTRA Fachbereiche	K	BSA	T/G	Drittprojekte
T/U	<ul style="list-style-type: none"> • Vereinheitlichung der Normalprofile • Normalprofil Fahrradweg (Lehnenkonstruktion) • Signalbrücken (Standort und Höhe) • Quergelände • SABA (Sanierung, Anpassungen) • Fahrzeugrückhaltesysteme • Rohrböcke (Standort) • Entwässerungsleitungen (Standort) • Brandschutz Leitungen (Standort) • Belagssorten • Schlepplatten 	<ul style="list-style-type: none"> • Rohrböcke (Standort) • Schächte (Standort) • Beleuchtung • Zentralen (Standort, Grundfläche, Energieversorgung) • Signalbrücken (dynamische Signalisation) • Ausstattungsgrade • SABA (Energieversorgung der Anlagen) • Brandschutz 	<ul style="list-style-type: none"> • Vereinheitlichung der Normalprofile • Fahrzeugrückhaltesysteme • Belagssorten • Vertikale Linienführung (harte Punkte) • Haltebuchten vor den Tunneln • Stapelbecken • Brandschutz Leitungen (Standort) • Rohrböcke (Standort) • Zentralen (Standort, Grundfläche, Energieversorgung) 	<ul style="list-style-type: none"> • xxxxxxxxxxxx • xxxxxxxxxxxx
K		<ul style="list-style-type: none"> • Rohrböcke (Standort) • Schächte (Standort) • Signalbrücken (dynamische Signalisation) • Ausstattungsgrade 	<ul style="list-style-type: none"> • Vereinheitlichung der Normalprofile • Fahrzeugrückhaltesysteme • Vertikale Linienführung (harte Punkte) • Brandschutz Leitungen (Standort) • Rohrböcke (Standort) • Trennwände 	<ul style="list-style-type: none"> • xxxxxxxxxxxx • xxxxxxxxxxxx
BSA			<ul style="list-style-type: none"> • Rohrböcke (Standort) • Fluchtstollen inkl. Türen • Lüftung • Beleuchtung • Signalisation • Zentralen (Standort, Grundfläche, Energieversorgung) • Kommunikation und Leittechnik • Kabelanlagen • Hydrantenheizungen, SOS-Nischen • Energieversorgung der Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • xxxxxxxxxxxx • xxxxxxxxxxxx
T/G				<ul style="list-style-type: none"> • xxxxxxxxxxxx • xxxxxxxxxxxx

§7 Sintesi T/U, K, BSA, T/G

Eventuali deroghe rispetto alle prescrizioni di norme, direttive, manuali tecnici e altre fonti vanno motivate in modo circostanziato nel dossier per il settore specialistico interessato.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00008	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Dossier di sintesi (per le fasi di progetto EK e MK)	V2.01 01.01.2019
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 7

§8 Sintesi globale dei costi

Questa sezione deve contenere obbligatoriamente i seguenti elementi:

- Costi di progettazione (P, *Projektierung*)
- Costi di realizzazione (R, *Realisierung*)
- Costi di acquisto terreni (L, *Landerwerb*)
- Differenziazione tra ampliamento (A, *Ausbau*) e manutenzione (U, *Unterhalt*)
- Base del prezzo (mese, anno)
- Precisione del preventivo in base alla fase di progetto (cfr. scheda 20 001-00002, cap. 5)
- Ripartizione dei costi per ciascun settore (T/U, K, BSA, T/G) con indicazione della relativa percentuale

I costi imprevidi (10%) vanno aggiunti alla somma dei costi P+L+R. Va infine aggiunta l'imposta sul valore aggiunto (IVA).


Di seguito viene fornito un possibile esempio di rappresentazione dei costi:

ASTRA Fachbereich		Kosten exkl. Mwst					Total pro Fachbereich	
		P	R	L	A	U	CHF exkl. Mwst	%
T/U	Angaben pro Fachbereich	1'000'000	2'000'000	0	300'000	2'700'000	15'100'000	22%
		1'000'000	2'000'000	0	600'000	2'400'000		
		1'000'000	2'000'000	100'000	930'000	2'170'000		
		1'000'000	2'000'000	0	1'200'000	1'800'000		
		1'000'000	2'000'000	0	1'500'000	1'500'000		
K	Angaben pro Fachbereich	500'000	5'000'000	10'000	551'000	4'959'000	27'510'000	40%
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000		
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000		
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000		
		500'000	5'000'000	0	0	5'500'000		
BSA	Angaben pro Fachbereich	200'000	600'000	0	400'000	400'000	4'000'000	6%
		200'000	600'000	0	400'000	400'000		
		200'000	600'000	0	400'000	400'000		
		200'000	600'000	0	400'000	400'000		
		200'000	600'000	0	400'000	400'000		
T/G	Angaben pro Fachbereich	300'000	4'000'000	0	0	4'300'000	21'570'000	32%
		300'000	4'000'000	0	0	4'300'000		
		300'000	4'000'000	0	0	4'300'000		
		300'000	4'000'000	0	0	4'300'000		
		300'000	4'000'000	70'000	3'933'000	437'000		
TOTAL exkl. Mwst		10'000'000	58'000'000	180'000	11'014'000	57'166'000		
			68'180'000		16%	84%		
Unvorgesehenes 10%		1'000'000	5'800'000	18'000				
Zwischentotal		11'000'000	63'800'000	198'000				
Mwst 8%		880'000	5'104'000	15'840				
TOTAL inkl. Mwst		11'880'000	68'904'000	213'840	13'084'632	67'913'208		
			80'997'840		16%	84%		

P : Projektierung
 R : Realisierung
 L : Landerwerb

A : Ausbau
 U : Unterhalt

Preisbasis März 2012
 Genauigkeit KV +/- 20% des gesamten Betrags

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00008
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Dossier di sintesi (per le fasi di progetto EK e MK)	V2.01 01.01.2019
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 7

2.2 Carta d'identità del progetto di conservazione (Allegato n. S2)

Questo documento è finalizzato a fornire un riepilogo sintetico di tutti gli elementi chiave del piano di conservazione (foglio A3). Non vanno riportati tutti gli elementi del progetto, ma solo quelli che risultano determinanti per il progetto nel suo insieme.


Gli elementi di rilevanza secondaria non vanno menzionati nel dossier di sintesi, ma devono essere obbligatoriamente descritti nei dossier dei singoli settori specialistici (T/U, K, BSA e T/G).

Nom du projet / Projektname											
Etat au / Stand :	XX.XX.20XX	Carte d'identité projet UPlaNS / Identitätskarte UPlaNS Projekt						Pièce N° / Beilage Nr. :	XX		
ALTEMENTER ↔											
GENERALITES / ALLGEMEINE				TRAFFIC / VERKEHR - CONSTRUCTION ROUTIERE / STRASSENBAU				OBJETS D'INVENTAIRE / INVENTAROBJEKTE			
Objet / Objekte	Désignation / Bezeichnung	Prévision / Prädiktion	Objet / Objekte	Désignation / Bezeichnung	Prévision / Prädiktion	Objet / Objekte	Désignation / Bezeichnung	Prévision / Prädiktion	Objet / Objekte	Désignation / Bezeichnung	Prévision / Prädiktion
RN / NS			Données de trafic actuelles / Aktuelle Verkehrszahlen:	Source / Quelle:		Jonctions / Anschlüsse:			Jonctions / Anschlüsse:		
Classe(s) RN / NS (classés) :			Année / Jahr :			Tunnels / Tunnels:			Tunnels / Tunnels:		
N° TD class / TD Code Nr. :			T/U / D/T/V :		% PL / % SV :	Longueur totale / Gesamtlänge:			Longueur totale / Gesamtlänge:		
Désignation du projet / Projektbezeichnung :			T/M/O / D/WV :		% PL / % SV :	% tronçon / % Abschnitt:			% tronçon / % Abschnitt:		
Canton(s) / Kanton(e) :			Débit horaire de pointe du matin (HPM) / Morgenspitzenstunden des Verkehrs (M.SP.) :			Quotient(s) / Koeffizient(en) :			Quotient(s) / Koeffizient(en) :		
Section(s) RN / NS (Abschnitt) :		JT / GE :	Débit horaire de pointe du soir (HPS) / Abendspitzenstunden des Verkehrs (A.SP.) :			Longueur totale / Gesamtlänge:			Longueur totale / Gesamtlänge:		
Tronçon(s) amical / Teilstück(en) :			Point(s) noir(s) / Schwerpunkte:			% tronçon / % Abschnitt:			% tronçon / % Abschnitt:		
Commune(s) / Gemeinde(n) :			Données de trafic futures / Zukünftige Verkehrszahlen:	Source / Quelle:		Quotient(s) / Koeffizient(en) :			Quotient(s) / Koeffizient(en) :		
Vicinité(s) d'entretien / Unterhaltskanton(e) :			Année / Jahr :			Murs de soutènement / Stützmauern:			Murs de soutènement / Stützmauern:		
Longueur du tronçon / Abschnittslänge:			T/U / D/T/V :		% PL / % SV :	Ancres / Verankerungen:		Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Date de mise en service / Inbetriebnahme Datum:			T/M/O / D/WV :		% PL / % SV :	Non ancrés / Nicht verankert:		Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Phase de projet / Projektphase:			Débit horaire de pointe du matin (HPM) / Morgenspitzenstunden des Verkehrs (M.SP.) :			Ailes de rive / Rivierböden:		Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Catégorie de projet / Projekt-Kategorie:			Débit horaire de pointe du soir (HPS) / Abendspitzenstunden des Verkehrs (A.SP.) :			Aires de traitement / Rastplätze:		Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Version / Version(en) :			Classe de trafic (confort) / Verkehrsklasse:			Centre d'entretien (local, distants) / Wartungszentrum (lokal, distants):		Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Planification prévue / geplante Planung:			Nombre de voies par sens de circulation / Anzahl Fahrspuren pro Richtung:	Largeur / Breite:		Concès de protection des eaux B / Gewässerschutzzone(n) B:		Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
GP			Bande d'arrêt d'urgence / Pannstellen:	Largeur / Breite:		Niveau d'équipement / Ausstattungsstufe:		Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
AP			Bande d'arrêt d'urgence active / Pannstellenbeurteilung Punkt:	Largeur / Breite:		BETED / SABA:		Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
OP			Passages d'arrêt / Ausfluchtorten:			Autre objet d'inventaire important / Andere wichtige Inventarobjekte:		Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
EK			Passages ou terre-plein central / Mitte- oder Inselstreifen:					Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
K								Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
LP								Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Réalisation / Realisierung								Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Mesures temporaires Uetla / Überbrückungsmaßnahmen Uetla:								Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Mesures anticipées Uetla / Vorgesagte Massnahmen Uetla:								Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Mesures d'urgence Solita / Sofmassnahmen Solita:								Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Assainissements importants déjà réalisés / Schon wesentlichen Bänierungen realisiert:								Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Code TTC (s. 10% ImmoKus / Kosten mit MIVS) und 10% Umlopgesamtes:		T/U :						Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Môdèle :		K :						Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Base de prix / Preisbasis:		BSA :						Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
		T/G :						Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
		APID :						Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
		Notes :						Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		
Echelle / Blatt von:								Longueur / Länge:	Surface / Fläche:		

Plan d'ensemble / Übersichtsplan avec jonctions / mit Anschlüssen

Il documento in formato Excel può essere scaricato dal sito www.astra.admin.ch, sotto Servizi → Documenti per le strade nazionali → 21001 Manuale tecnico Tracciato e ambiente.

La carta d'identità del piano di conservazione è un documento tecnico approvato dal Sostegno tecnico. Si tratta di uno strumento di gestione, come ad esempio il Cockpit di progetto.

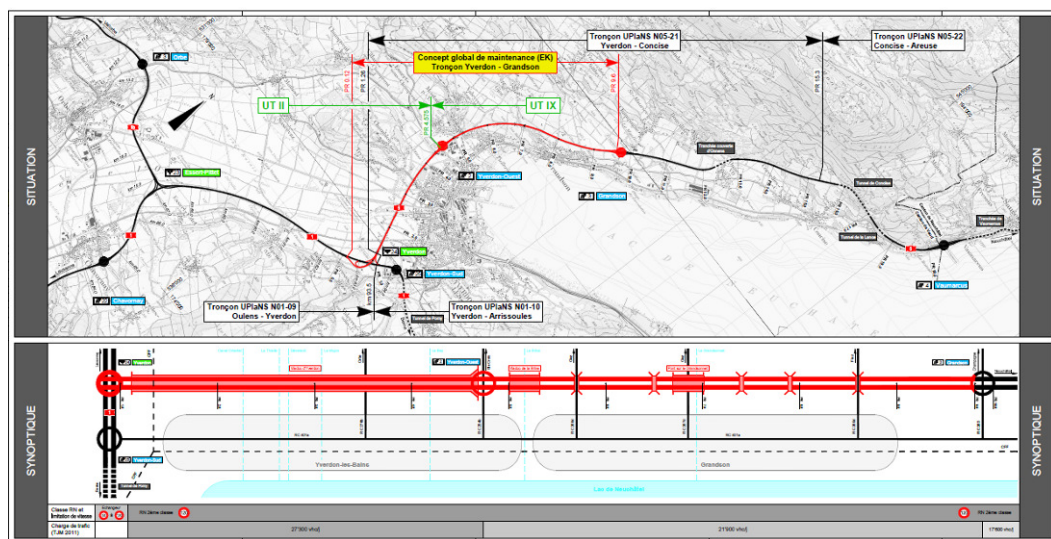
 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Progettazione	20 001-00008
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Dossier di sintesi (per le fasi di progetto EK e MK)	V2.01 01.01.2019
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 7

2.3 Elaborati grafici di sintesi (Allegati n. S3-S4-S5)

2.3.1 Piano d'insieme / piano sinottico (Allegato n. S3)

Questo piano include gli elementi seguenti:

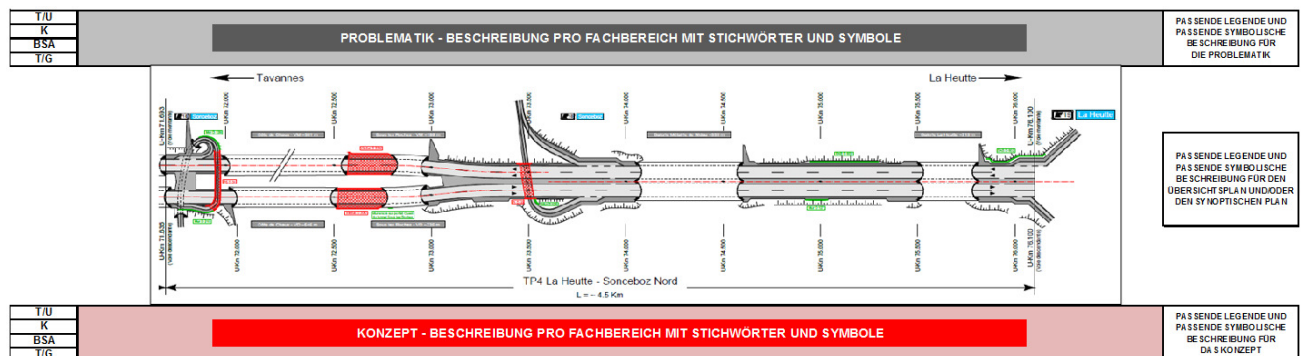
- Piano d'insieme del progetto (1:10'000 - 1:25'000 o scala adeguata)
- Indicazioni generali del progetto con legenda
- Piano sinottico del progetto con rappresentazione schematica dell'asse




2.3.2 Carta delle problematiche (Allegato n. S4)

Questa carta include gli elementi seguenti:

- Parte superiore: tavola sinottica per ciascun settore (T/U, K, BSA, T/G) con rappresentazione della problematica (legenda e descrizione dei simboli corrispondente)
- Parte centrale: piano d'insieme e/o piano sinottico del tratto SN interessato con rappresentazione globale dell'intervento pianificato (legenda corrispondente)
- Parte inferiore: tavola sinottica per ciascun settore (T/U, K, BSA, T/G) con rappresentazione dell'intervento pianificato (legenda e descrizione dei simboli corrispondente)
- Le due tavole sinottiche devono avere la stessa veste grafica.



È inoltre possibile elaborare più carte S4 in funzione dei progetti parziali pianificati.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Progettazione Basi - Basi specifiche di progetto	20 001-00009
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade (USTRA)	Lista delle basi specifiche di progetto	Versione 1.00 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

Osservazione:

La presente lista dà una visione generale delle basi sulle quali si basa l'elaborazione di un progetto. Tale lista è da adattare ed eventualmente da completare in funzione del progetto.

La lista è da riempire da parte del settore di Pianificazione della conservazione (EP) per la PSS 0 "Generazione di progetto" e da parte del settore di Gestione del progetto (PM) all'inizio delle fasi di progetto indicate di seguito; la stessa serve quale base per la descrizione delle prestazioni.

N.	Basi (lista non esaustiva)	Necessario (i)	Necessario (i)		Osservazioni
			Sì	No	
T/U – K – BSA – T/G	1	Rapporti d'ispezione (stato della strada, stato dell'esercizio, BSA, stato di tutti gli oggetti)			
	2	Rapporti di verifica			
	3	Rapporto sull'esercizio (segnalazione dei difetti, ecc.)			
	4	Allineamenti			
	5	Dossier d'archivio delle infrastrutture SN (AP e altri)			
	6	Indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche			
	7	Registrazioni video e rilievi geodetici (canalizzazioni, profili liberi, ...)			
	8	Statistiche degli incidenti			
	9	Dossier di esercizio delle installazioni elettromeccaniche (BSA)			
	10	Rapporti sul traffico compresi conteggi ed evoluzione del traffico			
	13	Piani e rapporti di segnaletica			
	12	Misurazioni di controllo (ancoraggi, rumore, deformazioni, ecc.)			
	13	Calcoli di qualsiasi sorta (statici, idraulici, resistenza)			
	14	Disposizioni del piano direttore (traffico, piano regolatore, paesaggio, corsi d'acqua, ecc.)			
	15	Norme edilizie e piano delle zone, gradi di sensibilità			
	16	Piani delle zone edificabili e catasto			
	17	Progetti di terzi (cantoni, comuni, FFS, privati, ecc.)			
	18	Condotte ed infrastrutture di terzi (gas-elettricità-acqua- acque di scarico-comunicazione)			
	19	Contratti di servitù, contratti di manutenzione, altri (diritti di terzi)			
	20	MISTRA: TRA - KUBA - UH Peri - EMS CH – LBK, ecc.			



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G

20 001-00009

Progettazione

Basi -

Basi specifiche di progetto

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti,
dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Ufficio federale delle strade (USTRA)


**Lista delle basi
specifiche di progetto**

Versione 1.00
01.01.2015

Divisione infrastruttura stradale I

Pagina 2 di 2

21	Corridoi faunistici (tra gli altri i passaggi faunistici d'importanza sovregionale che necessitano di risanamento)				
22	Constatazione della natura forestale, cartografia e confini forestali				
23	Carte delle zone di protezione delle acque, misure del livello della falda				
24	Regolamento delle zone di protezione delle acque (falda)				
25	Rapporti di sintesi secondo OPIR				
26	Percentuale/struttura dei trasporti di merce pericolosa				
27	Catasto dei siti inquinati				
28	Analisi e studi dei siti contaminati				
29	Analisi e indagini della pavimentazione (contenuto di IPA)				
30	Carta dei suoli, utilizzazione del suolo, superfici di avvicendamento colturale				
31	Stato di contaminazione dei terreni (per es. perimetro di controllo dei movimenti di terreno)				
32	Inventario federale dei paesaggi, siti e monumenti naturali d'importanza nazionale (IFP)				
33	Inventario delle vie di comunicazione storiche (IVS)				
34	Inventario degli insediamenti da proteggere di importanza nazionale (ISOS), dei monumenti storici, archeologia				
35	Inventari federali per la protezione della natura: torbiere alte e di transizione, paludi, zone golenali, siti di riproduzione di anfibi, prati e pascoli secchi				
36	Siti iscritti nella lista del Patrimonio mondiale dell'UNESCO				
37	Inventari cantonali e comunali				
38	Segnaletica esistente restrittiva (avviso di pericoli, ...)				
39	Catasto fonico, dati sulle emissioni, ZEL, facilitazioni				
40	Descrizione dei principi di funzionamento e di manutenzione dei separatori oli OERB (SABA)				
41	Piani d'intervento in caso d'incidente maggiore				
42	Esperienze dei servizi di manutenzione riguardo al sistema di evacuazione delle acque esistente				
43	Pericoli naturali: piani sinottici dei pericoli, carte e rapporti delle zone esposte a pericoli, catasto, documentazione e analisi degli eventi straordinari ; metodologia USTRA in caso di pericoli naturali				
44	Dati e studi idrologici e analisi dei ricettori delle acque				
45	Piani generali di smaltimento delle acque (PGS) comunali				
46	Dati elettronici topografici e d'urbanizzazione.				

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Previsioni di traffico	V3.03 01.07.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1 Previsioni di traffico

1.1 Introduzione

1.1.1 Principi


- Per garantire un orizzonte di pianificazione uniforme, nei progetti riguardanti le strade nazionali vanno obbligatoriamente utilizzati dati previsionali sul traffico determinati a livello dell'intera rete. I suddetti dati si trovano presso ciascuna filiale e sono disponibili in forma di piano delle emissioni di base nel catasto dei rumori (cfr. la documentazione 21 001-20104 ASTRA LB).
- L'orizzonte di pianificazione per le previsioni di traffico viene aggiornato periodicamente sulla base del piano di manutenzione applicando il seguente principio:
 - orizzonte di pianificazione = stato attuale + 15 anni (ciclo di manutenzione) + 5 anni (riserva) = 20 anni
 - determinazione in intervalli di 10 anni.
- L'orizzonte di pianificazione fissato applicando questo principio corrisponde all'«obiettivo di valutazione» o «obiettivo temporale di risanamento» determinante per il rilevamento dell'inquinamento acustico, secondo la definizione fornita nel Manuale per il rumore stradale (UV-0637, UFAM/ASTRA).
- L'attuale orizzonte di pianificazione è fissato all'anno **2040 o 2050** per i progetti realizzati dopo il 2030 (messa in servizio).

1.1.2 Campo d'applicazione

- Le previsioni di traffico uniformi descritte nella presente scheda vanno fondamentalmente utilizzate per:
 - attività di pianificazione e progettazione a livello dell'intera rete di strade nazionali
 - tutte le fasi di progetto
 - tutti gli ambiti progettuali nei quali le previsioni di traffico siano usate come base per attività di calcolo, ottimizzazione, dimensionamento o valutazione.

1.1.3 Scopo

- L'utilizzo di dati previsionali uniformi e relativi all'intera rete nella progettazione è volto a conseguire i seguenti obiettivi:
 - valutazione della situazione del traffico futura sulla base di dati corretti e tracciabili
 - canalizzazione del traffico in corrispondenza di cantieri conformemente ai principi dell'UPLaNS nell'orizzonte di pianificazione
 - corretto dimensionamento degli elementi tecnici di progettazione, quali ad es. la classe di traffico per il dimensionamento della sovrastruttura, il trattamento delle acque stradali, la segnaletica, gli studi sull'inquinamento acustico, ecc.
 - valori di traffico certi e stabili per comunicazioni interne e verso l'esterno, ad esempio nell'ambito di progetti esecutivi in corso o di comunicati concernenti nuovi progetti
 - comparabilità e tracciabilità dei dati di base sul traffico, in particolare in caso di presentazione al pubblico di più progetti contemporaneamente.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Previsioni di traffico	V3.03 01.07.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

1.1.4 Competenze

- Le filiali sono responsabili della gestione delle previsioni di traffico disponibili presso il database centrale ASTRA LB (cfr. Scheda 21 001-20104).
- Le prestazioni concernenti la redazione di nuove previsioni di traffico (cfr. sezione 1.2), nonché il relativo inserimento nel database centrale saranno affidate a uffici tecnici esterni.

1.1.5 Spiegazioni

- Nell'ambito dei progetti di protezione dall'inquinamento acustico richiesti per legge sulle strade nazionali sono resi noti anche i dati previsionali sul traffico utilizzati come base di calcolo, che devono quindi essere accessibili per possibili opposizioni.
- Essendo possibile pubblicare più progetti simultaneamente, si devono utilizzare scenari del traffico determinati a livello dell'intera rete ed evitare di stabilire un orizzonte di pianificazione diverso per ciascun progetto, adottando invece l'obiettivo temporale di pianificazione unitario.

1.2 Utilizzo delle previsioni di traffico

1.2.1 Acquisizione delle previsioni di traffico esistenti


- Le previsioni di traffico disponibili per l'orizzonte di pianificazione vigente, da utilizzare obbligatoriamente per i progetti, sono conservate centralmente assieme ad altri scenari di traffico (ad es. situazione attuale, varianti di progetto) nel catasto dei rumori (cfr. Scheda 21 001-20104 ASTRA LB). I dati sul traffico registrati in ASTRA LB sono reperibili presso il settore Pianificazione della conservazione delle filiali.

1.2.2 Dati di base per le previsioni di traffico

- I dati del modello del traffico elaborato dal DATEC ("MT-DATEC") dell'Ufficio federale dello sviluppo territoriale (ARE) costituiscono la base per le previsioni di traffico e in generale per i progetti riguardanti le strade nazionali di pubblico dominio. Considerati singolarmente, tuttavia, questi dati non sono sufficienti e vanno integrati con altri modelli del traffico (ad es. WEN, modelli cantonali e regionali), serie temporali dei censimenti del traffico e ulteriori dati disponibili, per un'analisi e una valutazione alla luce delle condizioni rilevanti per le strade nazionali e del quadro normativo vigente:
 - modello del traffico viaggiatori a livello nazionale "MT-DATEC" dell'ARE (modello di base e stato di riferimento) per l'USTRA e l'UFT
 - piano di sviluppo delle strade nazionali (WEN)
 - studi sul traffico di Cantoni, regioni, città o comuni per il confronto e la correlazione con i dati sopra citati
 - serie temporali dei dati registrati dai sistemi di rilevamento automatico del traffico.
- I suddetti dati di base vanno considerati nell'ordine indicato anche per l'elaborazione di nuove previsioni di traffico.


1.2.3 Verifica e aggiornamento delle previsioni di traffico

- All'inizio di ogni progetto o di ciascuna fase di un progetto in corso è necessario verificare la plausibilità, l'attualità e l'utilizzabilità dei dati previsionali sul traffico disponibili nel sistema ASTRA LB. Eventuali scostamenti da questi dati vanno esplicitamente e obbligatoriamente motivati, in particolare nel caso di studi sull'inquinamento acustico. Si deve inoltre provvedere a registrare in ASTRA LB le previsioni di traffico complementari o supplementari elaborate sulla base degli scenari di base disponibili.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Previsioni di traffico	V3.03 01.07.2024
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

1.2.4 Studi sul traffico specifici

- Per la conduzione di studi sul traffico specifici per determinati progetti, procedere come segue:
 - 1) Acquisizione delle previsioni di traffico dall'ASTRA LB (prestare attenzione alla data dell'ultimo aggiornamento)
 - 2) Esame di studi sul traffico più recenti o più dettagliati e di nuove serie temporali
 - 3) Armonizzazione con progetti adiacenti o con tratti di manutenzione confinanti
 - 4) Se necessario, esame di studi o dati propri dell'ingegnere del traffico (in caso di dati mancanti o insufficienti)
 - 5) In seguito alla revisione dei dati e all'approvazione da parte dell'USTRA (PM/EP), le nuove previsioni di traffico vanno inserite dall'ingegnere responsabile in ASTRA LB (cfr. 21001-20104). Eventuali scostamenti rispetto ai dati originari vanno motivati.
- In assenza di previsioni dettagliate sul traffico per il 2040, è possibile effettuare un'estrapolazione in base alle previsioni di traffico per il 2030. Tener conto di eventuali limiti di capacità delle tratte di strade nazionali interessate.
- Per i progetti di sistemazione (GP, AP), è obbligatorio effettuare una previsione di traffico.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Opere nell'area di influenza di impianti ferroviari	V2.04 01.01.2022
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 4

Aspetti generali

Gli interventi di ampliamento e manutenzione delle strade nazionali nell'area di influenza di impianti ferroviari necessitano di un coordinamento con i gestori dei suddetti impianti per quanto riguarda la progettazione, il finanziamento e l'esecuzione. La presente scheda tecnica è stata redatta in collaborazione con i rappresentanti dell'UFT e del Servizio giuridico dell'USTRA. Viene descritto il coordinamento necessario, in particolare in situazioni di rischio o pericolo dovute a intersezioni con impianti ferroviari.

Al riguardo si applicano le seguenti basi giuridiche contenute nella legge federale sulle strade nazionali (LSN), artt. dal 45 al 47, nonché nella legge federale sulle ferrovie (Lferr), art. 27.

Progettazione

Durante l'elaborazione dei progetti, è richiesta l'osservanza delle norme, delle direttive e dei manuali tecnici vigenti dell'USTRA, nonché delle disposizioni di cui all'art. 27, cpv. 1 e 4 Lferr. Se necessario, eseguire un'analisi dei rischi in base alle istruzioni dell'Ufficio federale dei trasporti (UFT) per identificare l'eventuale necessità di adeguate misure protettive.

In fase di progettazione, il responsabile di progetto della filiale, d'intesa con gli specialisti del Sostegno tecnico (FU), coordina gli aspetti tecnici assieme al responsabile dell'operatore ferroviario.

Il parere di quest'ultimo va allegato al dossier di progetto dell'USTRA.

Gli interventi di messa a terra per la protezione di persone, mezzi d'esercizio e opere vanno gestiti in modo dettagliato e specifico per ciascun progetto.

Finanziamento

Sistemazione

Nuove opere

In caso di nuove opere, tutte le spese, incluse quelle per misure di protezione dell'opera, successivi interventi di manutenzione strutturale e ordinaria, sostituzione ed eventuale smantellamento dell'incrocio sono a carico dell'opera nuova (LSN, art. 45 / Lferr art. 45).


Prima della costruzione, l'operatore della strada nazionale e l'operatore ferroviario devono siglare un accordo che disciplini gli aspetti riguardanti la manutenzione strutturale e ordinaria, la sostituzione e l'eventuale smantellamento delle opere.

Modifica di un impianto ferroviario esistente

Se il rischio di collisione aumenta a causa di modifiche all'impianto ferroviario (ad es. aggiunta di binari, aumento della velocità, ecc.), per il finanziamento delle misure di protezione si applicano le disposizioni di cui all'art. 27, cpv. 2 Oferr.

Modifica di una strada nazionale esistente

Se il rischio per la ferrovia aumenta a causa di una modifica alla strada nazionale (ad es. aggiunta di una corsia per veicoli, ecc.), per il finanziamento delle misure di protezione si applicano le disposizioni di cui all'art. 46, cpv. 2 LSN e all'art. 27 cpv. 3 Oferr.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Opere nell'area di influenza di impianti ferroviari	V2.04 01.01.2022
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 4

Manutenzione

Opera esistente (ad es. cavalcavia) con accordo in essere o contratto di intersezione

Le eventuali misure di protezione ai sensi dell'Oferr, art. 27, cpv. 1 e 4 (osservare anche le indicazioni contenute nelle Disposizioni d'esecuzione) saranno finanziate in base a quanto previsto nell'accordo in essere.


Opera esistente senza accordo in essere o contratto di intersezione

Per il finanziamento di eventuali misure di protezione rese necessarie ai sensi dell'Oferr, art. 27, cpv. 1 e 4 (osservare anche le indicazioni contenute nelle Disposizioni d'esecuzione), le parti interessate devono addivenire a un accordo. Al riguardo si applica il principio della partecipazione in base ai vantaggi, ai sensi dell'art. 27 Lferr (ad es. ripartizione al 50% quando sia gli utenti della ferrovia, sia quelli della strada conseguono dei vantaggi). L'accordo o il contratto di intersezione va concluso prima dell'inizio dei lavori di costruzione.

Approvazione dei progetti

Nell'ambito dei progetti esecutivi, la DG DATEC ascolta il parere dell'Ufficio federale dei trasporti (UFT).

Nell'ambito dei progetti di manutenzione, l'USTRA (FU) ascolta il parere dell'Ufficio federale dei trasporti (UFT).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Opere nell'area di influenza di impianti ferroviari	V2.04 01.01.2022
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 4

Estratti di leggi

Estratto LSN artt. da 45 a 47 (Stato 1° gennaio 2022)

Art. 45

¹ Quando una nuova strada nazionale rechi pregiudizio a vie di comunicazione, condutture e simili impianti, o quando nuovi impianti siffatti rechino pregiudizio a una strada nazionale, le spese di tutti i provvedimenti necessari a ovviarvi sono a carico dell'opera nuova. Rimangono salve le disposizioni della legislazione sulle telecomunicazioni.⁸⁷

² Quando una nuova strada pubblica venga collegata, con una strada nazionale, gli interessati convergono circa alla ripartizione delle spese.

Art. 46

¹ Qualora occorra migliorare, con nuove opere, degli incroci di strade nazionali con altre strade pubbliche, ciascuno di coloro cui spetta l'onere della costruzione stradale deve contribuire alle spese di sistemazione e di mantenimento di dette opere, nella misura in cui queste siano richieste dallo sviluppo del traffico.

² La ripartizione delle spese di trasformazione di incroci tra strade nazionali e ferrovie è fatta in conformità delle disposizioni della legge federale del 20 dicembre 1957⁸⁹ sulle ferrovie.

Art. 47

¹ Gli articoli 45 capoverso 1, e 46 capoverso 1 non sono applicabili, in quanto tra gli interessati siano stati o saranno conclusi degli accordi derogatori circa alle spese.

² In caso di contestazione relativa alla ripartizione delle spese, decide l'Ufficio. In caso di contestazione tra Cantoni oppure tra Confederazione e Cantoni è fatta salva l'azione di diritto amministrativo in virtù dell'articolo 116 lettera a o b della legge federale del 16 dicembre 1943⁹¹ sull'organizzazione giudiziaria.⁹²

Estratto Lferr artt. da 25 a 27 (Stato 1° gennaio 2022)

Art. 25 Spese¹⁶⁷

¹ Se una nuova linea ferroviaria, destinata al traffico pubblico, incrocia una strada pubblica o se una nuova strada pubblica incrocia una linea ferroviaria, il proprietario della nuova via di comunicazione deve sopperire alle spese cagionate da tutti gli impianti nel luogo d'incrocio.

² L'uso del fondo stradale o ferroviario nei luoghi d'incrocio è gratuito.

Art. 26 Modifiche di incroci esistenti¹⁶⁸

¹ Se un passaggio a livello deve essere sostituito con un sotto o soprappassaggio, oppure deve essere soppresso a causa dello spostamento della strada, le spese cagionate da tutti i cambiamenti agli impianti ferroviari o stradali sono a carico:

- a. dell'impresa ferroviaria se la modifica è richiesta soprattutto dalle esigenze del traffico ferroviario;
- b. dei proprietari della strada se la modifica è richiesta soprattutto dalle esigenze del traffico stradale.¹⁶⁹

² Per tutte le altre modificazioni eseguite a un incrocio, compreso l'adeguamento e il miglioramento degli impianti di sicurezza, l'impresa ferroviaria e il proprietario della strada devono sopperire alle spese cagionate da tutti i cambiamenti agli impianti ferroviari e stradali nella misura in cui le modificazioni sono richieste dallo sviluppo del traffico su l'una o l'altra di queste vie di comunicazione.

³ È applicabile l'articolo 25 capoverso 2.

Art. 27 Partecipazione in proporzione ai vantaggi

¹ In ogni caso, ciascuna delle parti deve partecipare alle spese nella misura in cui trae vantaggi dalla modificazione delle condizioni.

² La parte, che, nell'interesse di uno stabile miglioramento o di una ulteriore sistemazione dei suoi impianti, pone speciali esigenze, deve sopperire da sola alle maggiori spese nel luogo d'incrocio.

Estratto Oferr art. 27 (Stato 1° gennaio 2021)

Art. 27¹⁶⁴ Costruzioni situate vicino, sopra e sotto la ferrovia


¹ Le costruzioni situate vicino, sopra e sotto la ferrovia devono essere costruite o protette in modo da offrire ai viaggiatori e agli utenti delle costruzioni una protezione adeguata contro i pericoli derivanti da veicoli ferroviari che deragliano o che escono dalla linea ferroviaria.

² Se per una costruzione esistente il rischio di collisione aumenta in modo significativo a causa di modifiche dell'infrastruttura o dell'esercizio ferroviari, l'impresa ferroviaria deve garantire una protezione adeguata.

³ Se per una costruzione esistente il rischio di collisione aumenta in modo significativo a causa di modifiche della costruzione stessa o del suo utilizzo, il proprietario della costruzione deve garantire una protezione adeguata.

⁴ Dove esiste il pericolo che un veicolo stradale o il suo carico possano finire sulla linea ferroviaria, il proprietario della strada o degli impianti ferroviari che causa il pericolo deve prevedere dispositivi di protezione adeguati.

⁵ Gli impianti di trasporto in condotta situati vicino, sopra e sotto la ferrovia devono essere costruiti in modo che gli effetti statici, dinamici, elettrici o elettrochimici non pregiudichino la sicurezza della ferrovia.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K - BSA - T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20002
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Opere nell'area di influenza di impianti ferroviari	V2.04 01.01.2022
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 4


Disposizioni d'esecuzione dell'ordinanza sulle ferrovie (DE-Oferr)
 (stato 1° novembre 2020):

[Ufficio federale dei trasporti UFT Disposizioni d'esecuzione dell'Oferr \(DE-Oferr\) \(admin.ch\)](#)

→ Cfr. Disposizioni d'esecuzione relative all'art. 27 Oferr, pagg. 176-177

Leitfaden Beurteilung der Anprallrisiken von Eisenbahnfahrzeugen bei bestehenden Bauten
 (stato 3 dicembre 2012) (Linee guida per la valutazione dei rischi di collisione di veicoli ferroviari in presenza di edifici esistenti):

[Ufficio federale dei trasporti UFT Guida rischi di urti di veicoli su edifici \(tedesco\) \(admin.ch\)](#)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica progettazione	20 001-20003
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Capitolato d'oneri standard Accompagnamento Ambientale ai Lavori AAL	V2.02 01.07.2024
Dipartimento Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 9

Osservazioni preliminari

Il presente capitolato d'oneri per l'accompagnamento ambientale ai lavori (AAL) soddisfa i requisiti delle principali specifiche alle quali sottostanno i progetti di costruzione delle strade nazionali. La seguente lista non è esaustiva:

- Applicazione della normativa ambientale nei progetti delle strade nazionali, Istruzione USTRA 78003
- Manuale tecnico tracciato/ambiente USTRA
<https://www.astra.admin.ch/astra/it/home/servizi/dokumente-nationalstrassen/documenti-per-le-strade-nazionali/sostegno-tecnico/21001-manuale-tecnico-tracciato-e-ambiente--fhh-t-u-.html>
- Manuale EIA Modulo 6: Accompagnamento ambientale e controllo dei risultati, UFAM 2009
- Umweltbaubegleitung mit integrierter Erfolgskontrolle, UFAM 2007
- SN 640 610b Umweltbaubegleitung samt Umweltbauabnahme, 2010

Il capitolato d'oneri standard AAL si applica a tutti i progetti di ampliamento e manutenzione di USTRA.

Le note indicate in corsivo ed in colore blu devono essere completate in base ai rispettivi requisiti del progetto.

Termini

Accompagnamento ambientale ai lavori

L'accompagnatore/-trice ambientale ai lavori AAL supervisiona l'attuazione e l'impatto delle misure di rilevanza ambientale durante la fase di realizzazione di un progetto.

Collaudo ambientale

Il processo di approvazione delle misure e delle condizioni rilevanti dal punto di vista ambientale al termine della fase di realizzazione da parte delle autorità viene definito collaudo ambientale.

Controllo dell'efficacia

Il controllo dell'efficacia viene utilizzato per verificare se l'obiettivo di una misura è stato raggiunto. Consiste nel controllo dell'attuazione, da un lato, e nel controllo dell'impatto, dall'altro. Se risulta evidente che l'obiettivo non è stato raggiunto, vengono avanzate proposte correttive nell'ambito del controllo dell'efficacia.

Controllo dell'attuazione


Il controllo dell'attuazione prevede un confronto tra obiettivo ed effettivo per verificare se la misura è stata attuata come previsto.

Controllo dell'impatto

Il controllo dell'impatto prevede un confronto tra obiettivo ed effettivo per verificare se l'impatto previsto è stato raggiunto. Il prerequisito è che sia stato formulato un obiettivo d'impatto chiaro.

Controllo a posteriori

Il controllo a posteriori viene utilizzato per rivedere gli obiettivi d'impatto a lungo termine dopo il completamento del collaudo ambientale. Il controllo a posteriori è un controllo dell'impatto nella fase operativa. Viene ordinato dall'autorità di autorizzazione caso per caso (durante la procedura di autorizzazione o, al più tardi, nell'ambito del collaudo ambientale) se il raggiungimento di un obiettivo d'impatto non è ancora chiaro al momento del collaudo ambientale.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica progettazione	20 001-20003
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Capitolato d'oneri standard Accompagnamento Ambientale ai Lavori AAL	V2.02 01.07.2024
Dipartimento Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 9

Obiettivi d'impatto a corto e lungo termine

Gli obiettivi d'impatto a breve termine sono obiettivi d'impatto che possono essere verificati fino al completamento dei lavori di costruzione (cioè durante la fase di realizzazione). Gli obiettivi d'impatto a lungo termine sono obiettivi d'impatto che possono essere verificati solo dopo il completamento dei lavori di costruzione (cioè durante la fase di esercizio).

1. Situazione iniziale e descrizione del progetto

Questo capitolo descrive la portata del progetto di costruzione in termini di tempo, spazio e contenuto e spiega la struttura di progetto:

- *Cosa si costruisce, quanto dura la fase di realizzazione, quali sono i sottoprogetti, ecc.*
- *Breve descrizione della realizzazione, organigramma e calendario*
- *Descrizione degli obiettivi del progetto (operativi, di capacità, di miglioramento, di protezione, ecc.)*
- *Il progetto serve principalmente a ottimizzare il traffico, a risolvere problemi di protezione delle acque o situazioni di rumore, ecc.*
- *Riferimento a problemi particolari e aspetti critici: Percorsi di traffico speciali con un impatto sull'ambiente, come aree ambientali particolarmente sensibili nel quartiere, aree residenziali esposte, ecc.*
- *.....*

2. Obiettivi

Su incarico del capo progetto della filiale USTRA (Divisione infrastrutture stradali USTRA), l'accompagnamento ambientale ai lavori AAL garantisce che i progetti di costruzione delle strade nazionali siano realizzati nel rispetto delle leggi, delle ordinanze, delle direttive, delle istruzioni, degli aiuti alla pianificazione e dei manuali tecnici della Confederazione, in particolare dell'UFAM e dell'USTRA. Inoltre, l'AAL si assicura che i requisiti ambientali specifici del progetto, derivanti da decreti e autorizzazioni, siano attuati in modo corretto, puntuale ed efficiente dal punto di vista economico.

3. Referenze

Le referenze più importanti per l'AAL del progetto XXX sono:


- *Relazione ambientale (o rapporto d'impatto ambientale) GG.MM.AAAA*
- *Rapporto tecnico GG.MM.AAAA*
- *Approvazione dei piani AP/Approvazione MK/MP GG.MM.AAAA*
- *.....*

4. Organizzazione dell'AAL

4.1. Posizionamento e competenze dell'AAL

Condizioni quadro

Il lavoro dell'AAL inizia al più tardi con la fase di appalto per l'impresa di costruzione e termina con il completamento dei lavori di costruzione e con l'adempimento di tutti i requisiti ambientali previsti dalla procedura di approvazione.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica progettazione	20 001-20003
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Capitolato d'oneri standard Accompagnamento Ambientale ai Lavori AAL	V2.02 01.07.2024
Dipartimento Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 9

L'appaltatore responsabile per l'AAL è tenuto ad avvalersi di specialisti propri o esterni per tutti i settori ambientali. Ad esempio, nel caso di lavori rilevanti per il suolo su larga scala, nel caso di suoli contaminati o se sono interessate delle SAC, oltre all'AAL si ricorre ad un accompagnamento pedologico ai lavori. L'accompagnamento pedologico ai lavori fa parte dell'AAL e può essere eseguito sia dal contraente del mandato AAL sia da un subappaltatore.

Rapporto con il committente

L'AAL ha una funzione di supporto al committente e come tale è collegata alla gestione generale del progetto/alla direzione di cantiere. L'AAL funge da punto di contatto e di coordinamento per le questioni ambientali per il committente, la direzione dei lavori e gli appaltatori coinvolti nella costruzione in ogni fase della realizzazione del progetto. *Rappresentare l'organizzazione dettagliata in un organigramma.*

Controllo dell'attuazione e autorità di emanare istruzioni

L'AAL controlla l'attuazione delle misure ambientali nei progetti per conto del capo progetto della filiale USTRA. In caso di scostamenti dagli obiettivi di progetto, può impartire istruzioni alla direzione lavori locale e richiedere misure correttive. Le misure vengono ordinate dalla direzione del cantiere. L'AAL non ha l'autorità diretta di impartire istruzioni agli appaltatori e ai subappaltatori, tranne in caso di rischio immediato per l'ambiente. In caso di rischio ambientale imminente o di danno ambientale, l'impresa o l'AAL deve informare immediatamente la direzione lavori generale, il capo progetto USTRA ed il supporto tecnico Ambiente USTRA (FU Ambiente). In caso di danni all'ambiente, saranno chiamati anche l'autorità cantonale competente e, se necessario, i servizi di emergenza. Se nessuna misura immediata è in grado di prevenire o porre rimedio al danno ambientale, il capo progetto USTRA può ordinare un'interruzione parziale dei lavori di costruzione in consultazione con l'AAL e FU Ambiente. Questo vale solo per le attività che potrebbero causare danni ambientali o che li hanno già causati.

Contatto con l'autorità esecutiva per i controlli ambientali

L'AAL funge anche da punto di contatto con l'autorità esecutiva per i controlli ambientali. A meno che non sia delegata al Cantone, l'autorità esecutiva per i controlli ambientali è di competenza di FU Ambiente. L'AAL informa regolarmente FU Ambiente sullo stato di attuazione delle misure ambientali, chiarisce le questioni rilevanti per l'ambiente e gli adeguamenti delle misure ambientali.

Contatto con gli uffici cantonali per la protezione dell'ambiente


Di norma, i contatti con gli uffici cantonali sono gestiti da FU Ambiente. È possibile anche un contatto diretto da parte dell'AAL, in consultazione con la direzione del progetto e FU Ambiente.

Modifiche di progetto

Se nel corso della realizzazione si verificano adeguamenti del progetto con implicazioni ambientali, l'AAL informa tempestivamente la direzione del progetto della filiale di USTRA e provvede a fornire i chiarimenti necessari. Se del caso, farà presente che sono necessarie ulteriori autorizzazioni ambientali da parte della sede centrale dell'USTRA (Divisione Infrastrutture stradali) o del DATEC.

Imprevisti

Durante la fase di realizzazione è lecito aspettarsi degli imprevisti. In questi casi, l'AAL analizza la situazione ed elabora proposte di soluzione. A seconda della situazione, l'AAL decide se sviluppare le soluzioni proposte da solo o in collaborazione con la direzione lavori locale, il capo progetto USTRA e FU Ambiente.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica progettazione	20 001-20003
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Capitolato d'oneri standard Accompagnamento Ambientale ai Lavori AAL	V2.02 01.07.2024
Dipartimento Infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 9

4.2. Delimitazioni da altri mandati AAL

Le delimitazioni specifiche del progetto rispetto ad altri mandati specialistici dell'AAL sono elencate qui, ove presenti. L'AAL è responsabile del coordinamento e della documentazione generale.

- *L'informazione e la comunicazione con la popolazione locale sono generalmente gestite dall'ufficio XXX della direzione del progetto. Quest'ultimo consulta l'AAL in qualità di esperto di questioni ambientali.*
- *Il monitoraggio delle acque sotterranee durante la realizzazione è affidato a uno specialista in idrogeologia. L'idrogeologo consegna i risultati delle sue misurazioni all'AAL a scopo di documentazione (rapporti sullo stato di avanzamento, relazione finale).*
- *Per la gestione del suolo durante i lavori di costruzione, verrà conferito un mandato di accompagnamento pedologico ai lavori (sviluppo di piani di attuazione rilevanti per il suolo (rimozione del suolo), monitoraggio dei lavori rilevanti per il suolo, installazione e funzionamento di tensiometri, elenco dei macchinari con limiti di utilizzo consentiti, ecc.).*
- *Viene conferito un mandato specialistico per i rimboschimenti, la semina e la progettazione di piccole strutture, l'impianto di siepi e tutte le altre possibili misure di ripristino e sostituzione nell'ambito della protezione della natura, del paesaggio e delle acque.*
- *L'esperto xy....., etc..... è stato nominato per la prossima bonifica dell'amianto.*

4.3. Regolamentazione dei conflitti

L'AAL e la direzione dei lavori locale collaborano strettamente per garantire l'attuazione delle misure ambientali specificate nel progetto. In caso di conflitti, la direzione dei lavori e l'AAL collaborano per trovare soluzioni che garantiscano il rispetto delle norme ambientali.


In caso di disaccordo, si applicano i seguenti livelli di escalation:

- a) Nessun accordo con il Cantone
 Direzione lavori generale/Capo progetto – FU Ambiente USTRA → in caso di disaccordo → Capo settore filiale – Capo settore FU → in caso di disaccordo → Capo filiale – Capo dipartimento I
- b) Accordo con il Cantone
 Direzione lavori generale/Capo progetto – responsabile controlli ambientali Cantone → in caso di disaccordo → Capo settore filiale – Capo settore FU → in caso di disaccordo → Capo filiale – Capo dipartimento I

L'impresa, gli uffici ambientali cantonali e l'UFAM possono essere coinvolti a titolo consultivo per il processo decisionale.

4.4. Efficienza economica

Nell'attuazione delle misure ambientali, l'AAL si assicura che le soluzioni scelte soddisfino i requisiti di efficienza economica, ottimizzandole in modo conveniente.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica progettazione	20 001-20003
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Capitolato d'oneri standard Accompagnamento Ambientale ai Lavori AAL	V2.02 01.07.2024
Dipartimento Infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 9

5. Compiti dell'AAL

L'AAL supporta il committente nella realizzazione legalmente conforme ed economicamente efficiente del progetto. Assicura la corretta attuazione dei requisiti ambientali previsti dalla procedura di autorizzazione e contribuisce a garantire la conformità alle leggi, alle ordinanze, alle direttive e ai manuali tecnici in materia ambientale.

In particolare l'AAL esegue i singoli compiti descritti di seguito.


Se si presentano ulteriori compiti in seguito ai requisiti ambientali o alle misure ambientali, o se i compiti vengono omessi perché non sono richiesti dal progetto, il seguente elenco dei compiti dell'AAL deve essere adeguato di conseguenza.

5.1. Preparazione appalto

- a) Rivede e completa l'elenco delle misure esistenti (cfr. esempio 6.1) e, se necessario, prepara le schede delle misure (cfr. esempio 6.2) (sulla base della relazione ambientale o rapporto ambientale e degli oneri formulari nell'ambito dell'approvazione del progetto).
- b) Illustra e specifica le norme ambientali e le misure di protezione ambientale pertinenti per i documenti d'appalto (ad esempio, nelle "disposizioni particolari").
- c) Deve garantire che i documenti d'appalto (disposizioni speciali) prevedano che l'azienda fornisca regolarmente (ad esempio mensilmente) la prova dello smaltimento dei materiali rimossi (qualità e analisi, quantità, percorso di smaltimento fino allo smaltimento finale).
- d) Nelle "disposizioni particolari" specifica che i materiali contenenti PFAS sono vietati nei cantieri USTRA.
- e) Valuta le proposte presentate dagli offerenti per l'attuazione delle misure ambientali. Verifica la pianificazione dettagliata da parte delle imprese delle misure ambientali.

5.2. Prima dell'inizio del cantiere / dei lavori con rilevanza ambientale

- f) Accompagna la pianificazione, la preparazione e l'allestimento dei piazzali d'installazione dei cantieri e dei piazzali per il deposito temporaneo dei materiali di demolizione e di scavo.
- g) Redige un piano di controllo per ogni fase di realizzazione del progetto con un calendario e l'indicazione delle responsabilità. Valuta in anticipo eventuali problemi ambientali imprevisti.
- h) Segnala le aree e gli oggetti sensibili.
- i) Sensibilizza la direzione dei lavori alle questioni ambientali e la istruisce sulle misure di protezione necessarie nel cantiere.
- j) Supporta la direzione dei lavori nella sensibilizzazione e nell'istruzione delle imprese di costruzione.
- k) Verifica le vie di trasporto verso i singoli cantieri.
- l) Caratterizza le popolazioni di neofite invasive e verifica che la lotta e lo smaltimento avvengano secondo l'elenco www.infoflora.ch o www.neophyten.ch.


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica progettazione	20 001-20003
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Capitolato d'oneri standard Accompagnamento Ambientale ai Lavori AAL	V2.02 01.07.2024
Dipartimento Infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 9

5.3. Durante il cantiere

- m) A seconda del tipo di attività di costruzione, l'AAL è presente in cantiere in media ogni 2 settimane. LAAL è presente in cantiere soprattutto quando iniziano nuove fasi di lavoro e quando si svolgono processi di costruzione critici per l'ambiente (rimozione del suolo, riempimento delle scarpate di costruzione e dei siti di installazione, messa in funzione dei sistemi di smaltimento delle acque di cantiere, ecc.)
- n) Controlla il rispetto della legislazione ambientale e delle misure ambientali durante la costruzione da parte delle imprese di costruzione. A tal fine, partecipa alle riunioni di cantiere secondo necessità.
- o) Informa la direzione dei lavori sui problemi ambientali del cantiere e aiuta a risolverli.
- p) Mantiene i contatti con FU USTRA. Se l'autorità esecutiva per i controlli ambientali è delegata ad un Cantone, mantiene i contatti e collabora con questo Cantone. I contatti con FU USTRA devono essere mantenuti in ogni caso, poiché FU è responsabile del rilascio delle autorizzazioni ambientali.
- q) Se le condizioni di esecuzione cambiano o si rendono necessari aggiustamenti del progetto nel corso della realizzazione, l'AAL assicura la corretta gestione degli aggiustamenti del progetto, compreso l'ottenimento di eventuali approvazioni ambientali.
- r) Documenta le proprie attività registrandole in un giornale di cantiere. Nei rapporti periodici sullo stato di avanzamento (ad esempio, trimestrali), riferisce sull'attuazione delle misure ambientali, sugli eventi speciali e sulle sue altre attività. Il giornale di cantiere e i rapporti sullo stato di avanzamento sono trasmessi per conoscenza al capo progetto USTRA ed a FU (o al Cantone, se esiste un accordo).
- s) Richiede regolarmente (ad esempio mensilmente) all'impresa la prova dello smaltimento (qualità e analisi, quantità, percorso di smaltimento fino allo smaltimento finale). Controlla a campione i documenti di consegna e di trasporto corrispondenti.

5.4. Al termine del cantiere

- t) Esegue il controllo dell'attuazione a breve termine delle misure di protezione, ripristino e sostituzione ordinate.
- u) Supporta il committente durante il collaudo ambientale o lo esegue direttamente.
- v) Verifica il completamento di tutte le misure ambientali e lo documenta per l'USTRA (capo progetto e FU) nel rapporto finale. In questo rapporto documenta il collaudo ambientale, i risultati del controllo dell'efficacia e fornisce ad USTRA indicazioni sull'eventuale necessità di ottimizzazione delle misure. Inoltre, consiglia al cliente la necessità di un controllo dell'impatto a lungo termine.
- w) L'AAL prepara i lavori che devono essere eseguiti dopo il collaudo ambientale (controlli dell'impatto, pianificazione e garanzia dei lavori di manutenzione necessari, AAL dei lavori di garanzia, ecc.)
- x) Se previsto dal progetto, l'AAL effettua il controllo dell'impatto a lungo termine e lo documenta in una relazione all'attenzione di USTRA (capo progetto e FU).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica progettazione	20 001-20003
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Capitolato d'oneri standard Accompagnamento Ambientale ai Lavori AAL	V2.02 01.07.2024
Dipartimento Infrastruttura stradale I		Pagina 7 di 9

6. Panoramica delle misure

L'elenco delle misure fornisce una panoramica di tutte le misure ambientali derivanti da requisiti ambientali basati su decisioni e autorizzazioni, dalla relazione ambientale o dal rapporto ambientale. Oltre alle misure ambientali, descrive i compiti specifici dell'AAL a seconda della fase. Un esempio è riportato al punto 6.1.

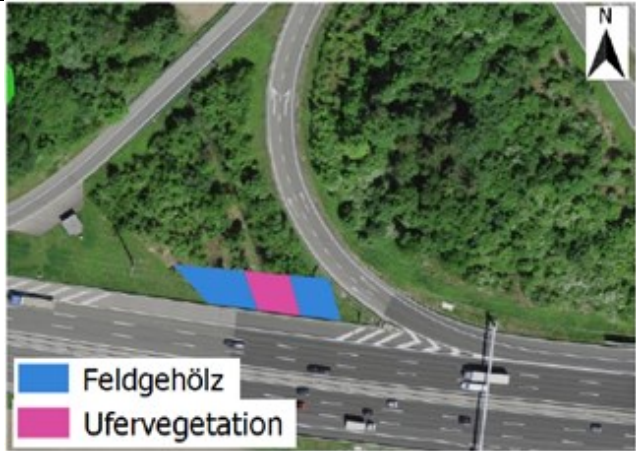
L'elenco delle misure può essere completato con delle schede, se è necessaria la definizione dettagliata delle singole fasi per l'attuazione concreta della misura ambientale, rispettivamente se l'attuazione della misura necessita un accompagnamento specifico da parte dell'AAL. Un esempio è riportato al punto 6.2.


Se l'elenco delle misure e le schede delle misure non sono disponibili o sufficienti dopo la fase di progetto MP/DP, i documenti devono essere redatti o completati dall'AAL stesso come primo compito (cfr. 5.1).

6.1. Elenco delle misure

Nr.	Misura	Fase d'appalto	Prima dell'inizio del cantiere	Fase di cantiere	Al termine del cantiere	Persona responsabile per l'attuazione	Persona responsabile per i controlli
N+P 4	Durante la fase di costruzione e nei primi cinque anni dopo la conclusione dei lavori, nelle regioni direttamente interessate dal progetto occorre verificare la presenza di neofite invasive. Se sono presenti neofite invasive, vanno adottate misure per eliminarle (art. 15 cpv. 2 e art. 52 cpv. 1 OEDA [13]).			x	x	Durante la realizzazione: AAL Nei primi 5 anni dopo la conclusione dei lavori: progetto A partire dal 6° anno dopo la conclusione dei lavori: unità territoriale/esterni	Durante la realizzazione: FU USTRA Dopo la fine dei lavori: FU USTRA
Bosco 1	L'esecuzione dei lavori avviene rispettando l'area forestale vicina. In particolare, in tale area non vanno installate baracche da cantiere né depositati materiale di scavo, veicoli e materiali di qualsiasi genere (art. 4 e 5 LFo [3]).			x		Impresa	AAL
Ac 2	I contenitori contenenti liquidi pericolosi per le acque sono depositati in serbatoi di ritenzione per prevenire, individuare facilmente ed evitare fuoriuscite. È predisposto sufficiente materiale di assorbimento.			x		Impresa	AAL
Rif 1	Deve essere elaborato un piano di gestione dei rifiuti e dei materiali (piano di smaltimento con indicazione del periodo di produzione dei rifiuti, del tipo di smaltimento previsto, del metodo di smaltimento e della definizione dell'impianto di smaltimento) per tutti i rifiuti prodotti nell'ambito del progetto. Il piano sarà aggiornato prima dell'inizio dei lavori di costruzione e presentato all'autorità competente per essere esaminato. Tale piano terrà conto delle pianificazioni cantonali in materia di rifiuti, dei piani di estrazione, dei piani di riempimento ecc.		x			AAL	FU USTRA
Ar 2	Le macchine e gli apparecchi per l'impiego in cantieri in Svizzera devono soddisfare le esigenze dell'articolo 19a OIA [34] per quanto attiene a potenza e anno di fabbricazione.			x		Impresa	AAL

6.2. Schede delle misure

Dati chiave	
<p>Nome: Dorfbach Cantone, Comune: Aargau, Spreitenbach Parcella: 2950 Superficie: 150 m²</p>	
Obiettivi	
Obiettivo d'attuazione	Ripristino della vegetazione ripuale.
Obiettivo d'impatto	Ripristino di una vegetazione ripuale adeguata al sito e con alto valore ecologico, analoga alla situazione iniziale.
Attuazione	
Responsabilità	Committente, USTRA
Competenze	Realizzazione: AAL Manutenzione/Cura nei primi 5 anni dal completamento del cantiere: specifico per il progetto (AAL, unità territoriale o impresa) Manutenzione/Cura dopo i 5 anni: USTRA
Suolo	Il suolo rimosso e temporaneamente stoccato sarà ripristinato allo stato originale.
Piantagione / Semina	Piantumazione di arbusti e alberi autoctoni e adatti al sito: <i>Salix caprea</i> , <i>Salix purpurea</i> und <i>andere Salix sp.</i> , <i>Alnus incana</i> , <i>Ulmus glabra</i> , <i>Betula pendula</i> .
Termine	La misura deve essere attuata immediatamente dopo il completamento dei lavori di costruzione.
Manutenzione	Potatura ogni 2 anni; la trinciatura deve essere rimossa e parzialmente ammucchiata. Controllare la presenza di piante neofite e rimuoverle se necessario.
Controllo dell'efficacia	Controllo dell'efficacia della misura nel 1° e 3° anno e controllo dell'efficacia della misura dopo 5 anni da parte di uno specialista (specifico per il progetto: AAL, unità territoriale o impresa). Se necessario, avviare misure di piantumazione e/o manutenzione supplementari.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	V2.04 01.07.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 11

80. Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)

Introduzione

- Il ZEL fornisce un riepilogo e una valutazione delle informazioni rilevanti per la determinazione del livello di inquinamento acustico sulla rete delle strade nazionali. Scopo del ZEL è evidenziare se i provvedimenti di protezione fonica attuati assicurino il rispetto dei requisiti di legge o se ai fini della conformità siano necessarie ulteriori misure antirumore.
- Oltre alla determinazione del rumore stradale, una componente importante del ZEL è la valutazione di diversi aspetti acusticamente rilevanti sulla base di un sistema semplice e intuitivo comprendente criteri di valutazione, punteggi e colori corrispondenti (cfr. da 80.2 a 80.6). Questa valutazione acustica fornisce una rapida panoramica delle necessità d'intervento ancora inevase per l'abbattimento del rumore e delle relative priorità, consentendo di attestare lo stato e i progressi nel campo della lotta all'inquinamento acustico.
- I risultati del ZEL vanno presentati all'EP in un dossier separato.
- La determinazione del rumore stradale sulle strade nazionali avviene fondamentalmente secondo le indicazioni fornite nel Manuale per il rumore stradale (UFAM/USTRA, Pratica ambientale 06/37), nell'Aiuto all'esecuzione sonROAD18 (UFAM 2023) e nel Manuale tecnico T/U, scheda 21001-20103. I requisiti specifici per il dossier ZEL (valutazione acustica, piani, ecc.) sono spiegati in questa scheda tecnica.
- Dopo la realizzazione dei progetti viene redatto un ZEL di collaudo ("Abnahme-ZEL"). In questo caso, il presente foglio tecnico deve essere applicato per analogia.

Scopo

- Il ZEL è orientato principalmente alla Pianificazione della conservazione. Si tratta di uno strumento utile soprattutto ai fini dell'attuazione dei provvedimenti di isolamento acustico (protezione antirumore) ed è utilizzato in particolare per le seguenti finalità:
 - tenuta annuale del catasto dei rumori (cfr. scheda Manuale tecnico T/U 21 001-20104)
 - determinazione delle necessità d'intervento o dell'esigenza di nuovi progetti di protezione fonica (EP→PM)
 - mezzo di comunicazione, per l'informazione al pubblico secondo l'art. 37 dell'OIF.
- I risultati del ZEL e i contenuti del rispettivo dossier forniscono le basi per i rapporti tecnici sulla protezione fonica delle varie fasi di progetto e sono indirizzati anche al Project Management (PM).

ZEL nel corso della pianificazione della manutenzione

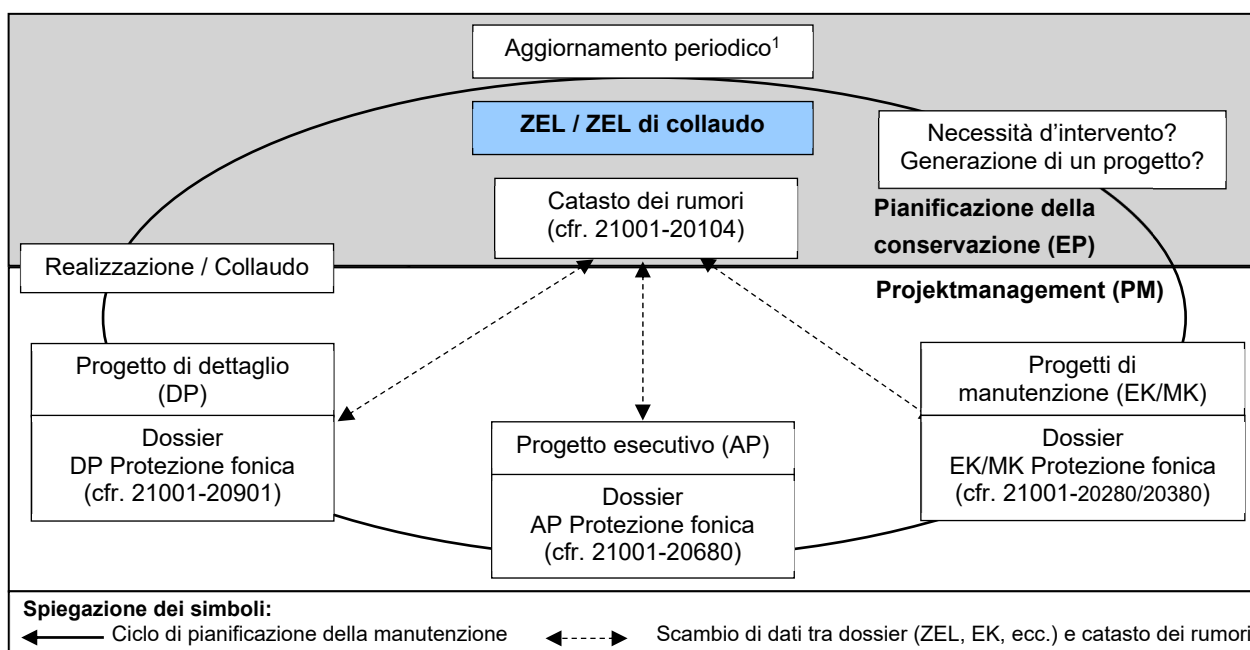



Fig. 1: ZEL nel corso della pianificazione della manutenzione

¹ Di norma, un ZEL viene realizzato solo una prima volta per documentare lo stato effettivo, mentre lo stesso viene verificato/aggiornato nell'ambito del ZEL di collaudo, della generazione di un progetto o dell'elaborazione di un progetto di manutenzione. Il ZEL di collaudo serve, fra l'altro, alla successiva generazione di progetto.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	V2.04 01.07.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 11


- Per la verifica normativa, nel ZEL si tiene conto dell'aumento atteso delle emissioni acustiche dovuto al traffico entro un orizzonte di pianificazione futuro stabilito a livello dell'intera rete (cfr. scheda 20001-20001). Si presume quindi che le previsioni formulate in un ZEL mantengano la loro validità per un decennio.
- Analogamente al rilevamento dello stato per i manufatti, il ZEL va ripetuto ad intervalli adeguati alla problematica in questione. In considerazione dell'approccio e degli obiettivi della pianificazione della manutenzione, affinché l'USTRA possa adempiere ai propri compiti è necessario rispettare le scadenze seguenti:
 - all'inizio di un ciclo di manutenzione (aggiornamento periodico da parte dell'EP ogni 15 anni ca.)
 - nell'ambito della progettazione (ad es. EK), quando non è disponibile alcun dossier ZEL, quando l'ultimo ZEL è stato redatto da oltre 15 anni o quando rispetto all'attuale dossier ZEL siano previste immissioni foniche sensibilmente più elevate (cfr. la definizione fornita nel cap. 3.2 del Manuale per il rumore stradale)
 - dopo la realizzazione di nuovi provvedimenti di protezione fonica (ZEL di collaudo, "Abnahme-ZEL").

Prestazioni del ZEL

- Rapporto tecnico ZEL secondo cap. 80.1.
- Calcolo del rumore e valutazione (cfr. Manuale tecnico T/U, scheda TMB 21 001-20103)
- Valutazione acustica
 - Valutazione globale
 - Valutazione di edifici / parcelle non edificate, pavimentazioni stradali e opere acusticamente rilevanti
- Necessità di protezione fonica
 - Inquadramento dell'obbligo di risanamento, panoramica dei casi di superamento dei valori limite
 - Studio di massima dei provvedimenti, elenco dei provvedimenti necessari per il rispetto dei valori limite, valutazione indicativa della fattibilità degli interventi.
 - Calcolo dei costi dei provvedimenti di protezione fonica sulla base dei costi unitari (cfr. Manuale tecnico T/U, scheda 21 001-20106)
- Piani d'insieme
 - Redazione dei piani d'insieme con dati di base della pianificazione territoriale, valutazione acustica globale e valutazione acustica degli edifici, delle pavimentazioni stradali e delle opere acusticamente rilevanti (cfr. da 80.2 a 80.6).
Nota: Le informazioni richieste non devono necessariamente essere documentate separatamente, ma possono essere se possibile riunite in un unico piano.
- Archivio elettronico con i dati del modello
 - Registrazione e messa a disposizione dei dati in formato elettronico (dossier ZEL, modello di calcolo, ecc.), cfr. 80.7
- ASTRA LB (catasto dei rumori)
 - Inserimento dei dati sul rumore nel catasto dei rumori (cfr. Manuale tecnico T/U, scheda 21 001-20104).

Risultato

- Dossier ZEL all'attenzione della Pianificazione della conservazione (EP).
- Modello di calcolo 3D aggiornato dell'area presa in esame (cfr. Manuale tecnico T/U, scheda 21001-20103).
- Valutazione acustica globale aggiornata (cfr. Manuale tecnico T/U, Scheda 21001-20105).
- Catasto dei rumori aggiornato (cfr. Manuale tecnico T/U, scheda 21001-20104).
- Previsioni di traffico ed emissioni convalidate, se possibile aggiornate (cfr. scheda 20001-20001).


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA Divisione Infrastruttura stradale I	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	V2.04 01.07.2025 Pagina 3 di 11

Dossier

- Documenti modello da scaricare: www.astra.admin.ch (area tecnico-amministrativa / Documentazione tecnica strade nazionali / Sostegno tecnico / Ausilio per la progettazione).

ZEL Rilevamento dello stato di inquinamento acustico					
Cap.	Sottocap.	Temi e documenti	Scala	Scheda tecnica (n. di riferimento)	
T/U TRACCIATO E AMBIENTE	80	Isolamento acustico			
		80.1	Rapporto tecnico ZEL		20 001-20004
		80.2	Valutazione acustica globale	1:25'000	21 001-20105
		80.3	Aspetti pianificatori	1:2'500	20 001-20004
		80.4	Valutazione acustica degli edifici - Stato attuale	1:2'500	
		80.5	Valutazione acustica degli edifici - Verifica di conformità	1:2'500	
		80.6	Valutazione acustica delle opere edili e delle pavimentazioni	1:2'500	
		80.7	Archivio elettronico con dati i del modello		21 001-20104
80.8	ASTRA LB				

Approvazione ZEL (solo internamente all'USTRA, 1 dossier a EP)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	V2.04 01.07.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 11


80.1 Rapporto tecnico ZEL

Rapporto tecnico ZEL - Sommario	Rapporto tecnico ZEL - Appendici
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduzione <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Incarico 1.2 Obiettivi 1.3 Requisiti normativi 1.4 Progetti giuridicamente validi e decisioni acusticamente rilevanti 1.5 Novità rispetto ai precedenti ZEL e LSP 2. Documenti di base <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Perimetro di progetto e di studio 2.2 Valori limite 2.3 Aspetti pianificatori 2.4 Basi di calcolo <ol style="list-style-type: none"> 2.4.1 Metodo di determinazione 2.4.2 Modello di calcolo 2.4.3 Dati di traffico 2.4.4 Velocità 2.4.5 Pavimentazione stradale 2.4.6 Opere acusticamente rilevanti 2.5 Misurazioni acustiche <ol style="list-style-type: none"> 2.5.1 Misurazioni di corta durata (MCD / KZM) 2.5.2 Misurazioni di lunga durata (MLD / LZM) 2.5.3 Misurazioni acustiche della pavimentazione 2.6 Correzioni del modello <ol style="list-style-type: none"> 2.6.1 Panoramica delle misurazioni, confronto con il modello di calcolo 2.6.2 Correzione per la pendenza 2.6.3 Correzione per la pavimentazione 2.6.4 Correzione per l'immissione fonica notturna 2.6.5 Correzione per i giunti di transizione 2.6.6 Correzione generale del modello 2.6.7 Riepilogo di tutte le correzioni del modello 2.7 Emissioni 2.8 Provvedimenti di protezione fonica esistenti 2.9 Facilitazioni accordate 3. Immissioni foniche <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Scenari esaminati 3.2 Immissioni foniche - Stato attuale e Verifica di conformità 3.3 Efficacia della protezione fonica esistente 4. Valutazione acustica <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Criteri di valutazione 4.2 Valutazione acustica globale 4.3 Valutazione acustica delle barriere antirumore 4.4 Valutazione acustica dei giunti di transizione 4.5 Valutazione acustica delle pavimentazioni stradali 4.6 Valutazione acustica dei portali di gallerie 4.7 Valutazione acustica di altre opere acusticamente rilevanti 4.8 Valutazione acustica degli edifici 5. Necessità di protezione fonica rilevate <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Panoramica delle necessità di risanamento 5.2 Estensione della protezione fonica (studio di massima dei provvedimenti fonici) 5.3 Facilitazioni 5.4 Provvedimenti di protezione fonica sugli edifici 5.5 Costi per le necessità di protezione fonica rilevate 5.6 Raccomandazioni finali 6. Decisioni del committente e firme 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perimetro di progetto (panoramica) 2. Emissioni <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Traffico / emissioni - Stato attuale 2.2 Traffico / emissioni - Verifica di conformità 3. Misurazioni acustiche <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Piano d'insieme misurazioni e correzioni del modello 3.2 Normalizzazione misurazioni di corta durata (MCD / KZM) 3.3 Normalizzazione misurazioni di lunga durata (MLD / LZM) 3.4 Protocolli misurazioni di corta durata (MCD / KZM) 3.5 Protocolli misurazioni di lunga durata (MLD / LZM) 3.6 Protocolli misurazioni della pavimentazione 4. Carichi fonici <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Superamenti dei valori limite per lo Stato attuale e per la Verifica di conformità^{1*} 4.2 Tabella del carico acustico per lo Stato attuale e per la Verifica di conformità^{1*} 5. Valutazione acustica <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Valutazione acustica globale 5.2 Valutazione acustica Verifica di conformità, facilitazioni, immissioni foniche massime consentite (Max.Bel) e finestre fonoisolanti 5.3 Immissioni foniche massime consentite ai sensi dell'art. 37a OIF per immobili con superamento del valore limite effettivo a causa delle SN e con facilitazioni valide in essere 5.4 Immissioni foniche massime consentite ai sensi dell'art. 37a OIF per immobili senza superamento del valore limite effettivo a causa delle SN e senza facilitazioni 6. Opere edili - Valutazione acustica <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Barriere antirumore 6.2 Ponti / giunti di transizione 6.3 Pavimentazioni stradali 6.4 Portali di gallerie 6.5 Altre opere edili acusticamente rilevanti 7. Opere edili – dati di base (situazione, sezioni, ecc.) <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Barriere antirumore 7.2 Ponti / giunti di transizione 7.3 Pavimentazioni stradali 7.4 Portali di gallerie 7.5 Altre opere edili acusticamente rilevanti 7.6 Lista delle finestre fonoisolanti esistenti 8. Decisioni preesistenti di facilitazioni accordate o finestre antirumore <p>Allegati</p> <ol style="list-style-type: none"> 80.2 Valutazione acustica globale 80.3 Aspetti pianificatori 80.4 Valutazione acustica degli edifici - Stato attuale 80.5 Valutazione acustica degli edifici – Verifica di conformità 80.6 Valutazione acustica delle pavimentazioni e delle opere edili 80.7 Archivio elettronico con i dati del modello Incluso² <ul style="list-style-type: none"> - Piano degli oggetti d'inventario - Piano delle pavimentazioni e delle carote - Piano della segnaletica e delle demarcazioni - Schizzi tecnici ei provvedimenti fonici

I capitoli riportati in grigio devono essere considerati solo nei progetti con calcoli eseguiti secondo StL86+.

¹ In aggiunta allo Stato attuale e alla Verifica di conformità è richiesta la valutazione e la documentazione dello Stato fittizio allo Stato della Verifica di conformità ma senza provvedimenti fonici (calcolo dell'effetto).

² I documenti aggiuntivi menzionati sono obbligatori nell'ambito di un ZEL di collaudo e facoltativi in tutti gli altri casi, secondo le istruzioni dell'USTRA.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	V2.04 01.07.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 11

80.2 Valutazione acustica globale

Prestazioni

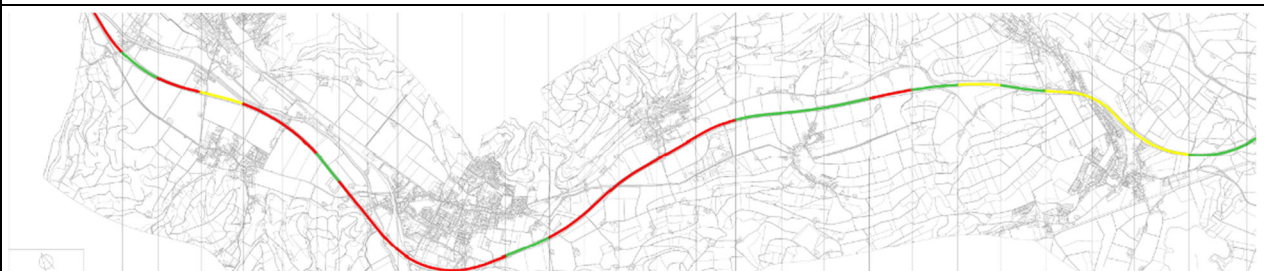
- Prestazioni della valutazione acustica globale secondo la scheda 21001-20105.

Risultato

- Tavola sinottica e piano d'insieme della valutazione globale per tutti i tratti presi in esame nel perimetro di studio, numero di superamenti dei valori limite, ecc.


Spiegazioni

- Esempio di valutazione globale nei piani d'insieme e tabelle
- Criteri per la determinazione della nota globale (cfr. scheda 21001-20105).

Piano d'insieme valutazione acustica globale																																																																																																										
																																																																																																										
<table border="1"> <tr> <td>Beurteilungsabschnitte</td> <td>N2_640,590</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> <td>N2_650,90</td> </tr> <tr> <td>km</td> <td>64.590</td> <td>65.090</td> <td>65.590</td> <td>66.090</td> <td>66.590</td> <td>67.094</td> <td>67.594</td> <td>67.594</td> <td>68.094</td> <td>68.094</td> <td>68.094</td> <td>68.094</td> <td>68.094</td> <td>68.094</td> <td>68.094</td> <td>68.094</td> <td>68.094</td> </tr> <tr> <td>Erstsanierung</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>nein</td> <td>nein</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> <td>ja</td> </tr> <tr> <td>Lärmbewertung</td> <td>23</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Globalnote</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>																	Beurteilungsabschnitte	N2_640,590	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	km	64.590	65.090	65.590	66.090	66.590	67.094	67.594	67.594	68.094	68.094	68.094	68.094	68.094	68.094	68.094	68.094	68.094	Erstsanierung	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	Lärmbewertung	23	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	Globalnote	5	1	1	1	1	5	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
Beurteilungsabschnitte	N2_640,590	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90	N2_650,90																																																																																									
km	64.590	65.090	65.590	66.090	66.590	67.094	67.594	67.594	68.094	68.094	68.094	68.094	68.094	68.094	68.094	68.094	68.094																																																																																									
Erstsanierung	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja																																																																																									
Lärmbewertung	23	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-																																																																																									
Globalnote	5	1	1	1	1	5	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1																																																																																									
Tavola sinottica valutazione acustica globale																																																																																																										
Beurteilungsabschnitte		Erstsanierung		Lärmbewertung Ist-Zustand (2011)				Lärmbewertung Normprüfung (2030)				Weiterer Handlungsbedarf			Gesuch AP	Globalnote																																																																																										
ID ASTRA LB	Km	Km	Erstsanierung noch bis 2015 erforderlich?	Gebäude		Parzellen		Gebäude		Parzellen		Erleichterungen		SSF	Gesuch AP für LSM beim GS-UVEK eingereicht?																																																																																											
(im RBBS-System)	Anfang	Ende		Lr>IGW	davon Lr>AW	Lr>IGW	davon Lr>AW	Lr>IGW	davon Lr>AW	Lr>IGW	davon Lr>AW	Gebäude	Parzellen	> AW																																																																																												
N2+,640,590	64.590	65.090	ja	23	-	-	-	26	-	2	-	26	2	-	nein	5																																																																																										
N2+,650,90	65.090	65.590	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1																																																																																										
N2+,650,90	65.590	66.090	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1																																																																																										
N2+,660,90	66.090	66.590	ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1																																																																																										
N2+,660,590	66.590	67.094	ja	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	nein	5																																																																																										
N2+,670,94	67.094	67.594	nein	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1																																																																																										
N2+,670,594	67.594	68.094	nein	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	3																																																																																										

Legenda / Spiegazioni

Voto globale	Valutazione globale
1	Molto buono Termine di risanamento fissato dall'OIF è rispettato o non applicabile Nessuna necessità di provvedimenti di protezione fonica (supplementari)
2	Buono Termine di risanamento fissato dall'OIF è rispettato o non applicabile Necessità di provvedimenti di protezione fonica (supplementari) solo fra 10-15 anni
3	Accettabile Termine di risanamento fissato dall'OIF è rispettato o non applicabile Necessità di provvedimenti di protezione fonica supplementari
4	Scadente Termine di risanamento fissato dall'OIF è applicabile e non è rispettato Provvedimenti di protezione fonica necessari e realizzabili in tempi brevi (Domanda di AP per provvedimenti di isolamento acustico già presentata alla SG DATEC)
5	Pessimo Termine di risanamento fissato dall'OIF è applicabile e non è rispettato Provvedimenti di protezione fonica necessari e non realizzabili in tempi brevi (Domanda di AP per provvedimenti di isolamento acustico non ancora presentata alla SG DATEC)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	V2.04 01.07.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 11

80.3 Aspetti pianificatori

Prestazioni

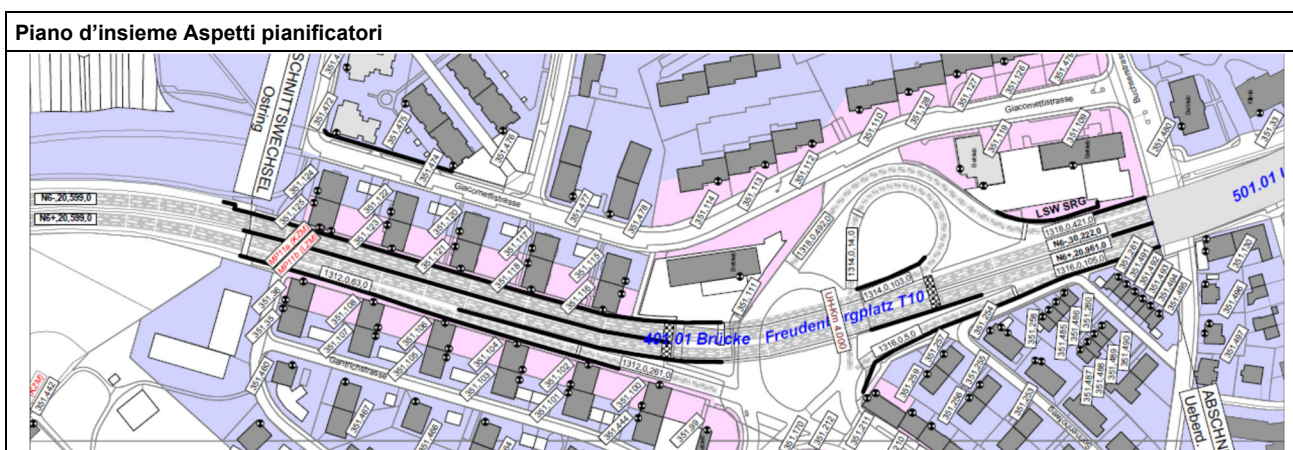
- Nell'ambito del perimetro di studio, procedere alla raccolta dei seguenti dati di base della pianificazione territoriale, quindi inserirli nel modello di calcolo e rappresentarli in un piano d'insieme:
 - Gradi di sensibilità al rumore (GS)
 - Zone edificabili con urbanizzazione antecedente al 01.01.1985 / successiva al 01.01.1985
 - Edifici con permesso di costruzione antecedente al 01.01.1985 / successivo al 01.01.1985
 - Definizione degli oggetti con un uso sensibile al rumore (abitazioni, esercizi, scuole/residenze) per edificio, piano ed eventualmente facciata.










Risultato


- Piano d'insieme con gli aspetti pianificatori

Spiegazioni

- Il perimetro di studio e quindi il perimetro minimo di rilevamento comprende tutti gli immobili e le parcelle non edificate che si trovano entro l'area di influenza della strada nazionale ed esposti alle immissioni foniche superiori al limite "VLI -5 dBA"
- Specifiche per la rappresentazione in pianta: vedere gli esempi e la legenda sottostanti.



Legenda				Codice cromatico RGB
Zone edificabili e gradi di sensibilità	Zone edificabili urbanizzate prima del 1.1.1985		Grado di sensibilità (GS) II	210/210/255
			Grado di sensibilità (GS) III	255/215/255
			Grado di sensibilità (GS) IV	226/197/197
	Zone edificabili urbanizzate dopo il 1.1.1985		Grado di sensibilità (GS) II	210/210/255
			Grado di sensibilità (GS) III	255/215/255
			Grado di sensibilità (GS) IV	226/197/197
Aree al di fuori delle zone edificabili	Trasp.	Per gli edifici al di fuori delle zone edificabili si applica il GS III	-	
Edifici	Con uso sensibile al rumore Permesso di costruzione prima del 01.01.1985		Permesso di costruzione prima del 01.01.1985	150/150/150
	Con uso sensibile al rumore Permesso di costruzione dopo il 01.01.1985		Permesso di costruzione dopo il 01.01.1985	221/221/221
	Senza uso sensibile al rumore, indipendentemente dalla data del permesso di costruzione	Bianco	(Permesso di costruzione irrilevante)	255/255/255
Punti di valutazione		Utilizzare un colore / un motivo per tutti i punti di valutazione, indipendentemente dal carico fonico		

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	V2.04 01.07.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 7 di 11

Valori limite				
GS	Valore limite d'immissione (VLI) Lr in dBA		Valore d'allarme (VA) Lr in dBA	
	Giorno	Notte	Giorno	Notte
GS II	60	50	70	65
GS III	65	55	70	65
GS IV	70	60	75	70

Ai sensi dell'art. 42 dell'OIF, per i locali aziendali siti in zone con grado di sensibilità I, II o III sono applicabili valori limite d'immissione superiori di 5 dB(A).

Ai sensi dell'art. 41 dell'OIF, per le zone e gli edifici nei quali solitamente le persone soggiornano soltanto durante il giorno o durante la notte, i valori limite d'esposizione al rumore per la notte o per il giorno non sono applicabili.

80.4 Valutazione acustica degli edifici – Stato attuale

Prestazioni

- Elaborazione del piano d'insieme della valutazione acustica con lo stato attuale dell'isolamento acustico esistente:
 - Stato attuale definito a scatti di 5 anni
 - valutazione acustica in base ai criteri definiti
 - superamenti dei VLI o superamenti delle immissioni foniche massime consentite (Max.Bel.), ai sensi dell'art. 37a dell'OIF (in caso di agevolazioni in essere)
 - punti di valutazione (luogo del rilevamento)

Risultato


- Piano d'insieme della valutazione fonica con lo stato attuale della protezione fonica esistente.

Spiegazioni



- Specifiche per la rappresentazione: vedere gli esempi e la legenda sottostanti.
- L'efficacia dell'isolamento acustico esistente è valutata sulla base del confronto con uno stato fittizio privo dei provvedimenti di protezione fonica implementati. Lo stato fittizio senza protezione fonica non viene tuttavia documentato nei piani.
- La valutazione va eseguita solo per oggetti (edifici e parcelle non edificate) con *obbligo di risanamento* secondo la definizione fornita nel Manuale per il rumore stradale.

Piano d'insieme valutazione acustica degli edifici – Stato attuale



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20004	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	V2.04 01.07.2025
	Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 8 di 11

Legenda / Criteri di valutazione					
Valutazione	Codice cromatico	Livello max. definito	Criteri	Spiegazioni	
1	Molto buono	rgb 70/200/70	no	$L_r \leq (VLI-5)$ dBA	Nessuna facilitazione necessaria
			sì	* $L_r \leq$ livello max. e $(VLI-5)$ dBA	Facilitazione superflua
2	Buono	rgb 200/230/30	no	$L_r \leq VLI$	Nessuna facilitazione necessaria
			sì	* $L_r \leq$ livello max. e VLI	Facilitazione superflua
3	Accettabile	rgb 255/255/0	no	-	-
			sì	$L_r \leq$ livello max. e $L_r > VLI$	Facilitazione valida
4	Scadente	rgb 255/125/0	no	$L_r > VLI$	Presentare domanda di facilitazione
			sì	$L_r >$ livello max. e $L_r > VLI$	Presentare nuova domanda di facilitazione
5	Pessimo	rgb 255/0/0	no	$L_r > VA$	Presentare domanda di facilitazione
			sì	$L_r >$ livello max. e $L_r > VA$	Presentare nuova domanda di facilitazione
9	Nessuna valutazione	rgb 192/192/192	non rilevante	Edifici / parcelle al di fuori del perimetro di studio o edifici / parcelle nel perimetro senza obbligo di risanamento da parte della strada nazionale	

	Lr Livello di valutazione del rumore VLI / VA Valore limite d'immissione / Valore d'allarme secondo l'Allegato 3 dell'Ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF) Max.Bel. Immissioni foniche massime consentite: oggetto per il quale sono state definite le immissioni foniche massime consentite ai sensi dell'art. 37 a dell'OIF o per il quale sono state concesse facilitazioni nell'ambito di un progetto di risanamento fonico. * Le immissioni foniche massime consentite (Max.Bel.) sono generalmente fissate a un valore superiore al VLI. In virtù dei progressi nei metodi di rilevamento o a causa di modifiche nelle condizioni di valutazione dell'inquinamento acustico dal 1985 in poi, è tuttavia possibile che i livelli di esposizione al rumore di alcuni edifici siano oggi sensibilmente al di sotto del VLI, anche se allora era stato previsto il superamento delle soglie limite. In questi casi le decisioni sulle facilitazioni in essere risultano superflue.
	FFI Edificio con finestre fonoisolanti in seguito a risanamento fonico

80.5 Valutazione acustica degli edifici - Verifica di conformità

Prestazioni


- Elaborazione di un piano d'insieme della valutazione fonica con la protezione fonica esistente nell'orizzonte di pianificazione (Verifica di conformità). L'orizzonte di pianificazione è stabilito per l'intera rete di strade nazionali (cfr. 20001-20001).
- Contenuto del piano, cfr. punto 80.4.

Risultato

- Piano d'insieme della valutazione fonica con la protezione fonica esistente nell'orizzonte di pianificazione (Verifica di conformità).

Spiegazioni

- Cfr. punto 80.4.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	V2.04 01.07.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 9 di 11

80.6 Valutazione acustica delle pavimentazioni e delle opere edili

Prestazioni

- Elaborazione di un piano d'insieme della valutazione acustica di tutte le pavimentazioni stradali e delle opere acusticamente rilevanti sulla base dei criteri appositamente stabiliti:
 - pavimentazioni stradali (base: coefficiente caratteristico K_b nello stato attuale e nell'orizzonte di pianificazione)
 - barriere / terrapieni antirumore (base: stato tecnico, danni acusticamente rilevanti)
 - giunti di transizione (base: distanza da immobili e udibilità)
 - portali di gallerie (base: aumento delle immissioni acustiche, riverberi sulle pareti)
 - altre opere edili, quali ad esempio muri di sostegno in casi fondati.

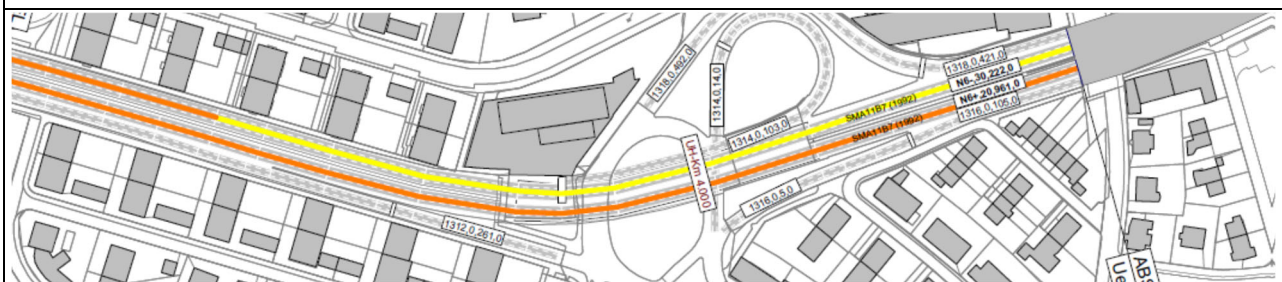
Risultato

- Piano d'insieme della valutazione acustica di pavimentazioni e opere acusticamente rilevanti.

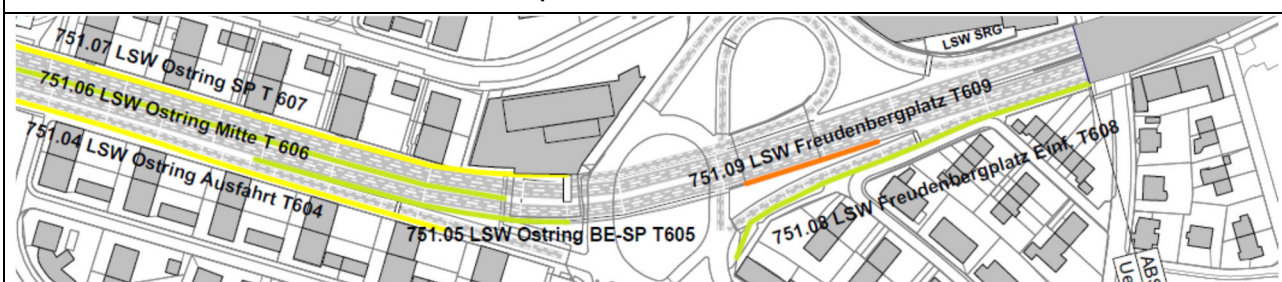
Spiegazioni

- Con questa valutazione si evidenziano le priorità e si semplifica il coordinamento con altri aspetti della manutenzione stradale.
- Specifiche per la rappresentazione: vedere gli esempi e la legenda sottostanti.

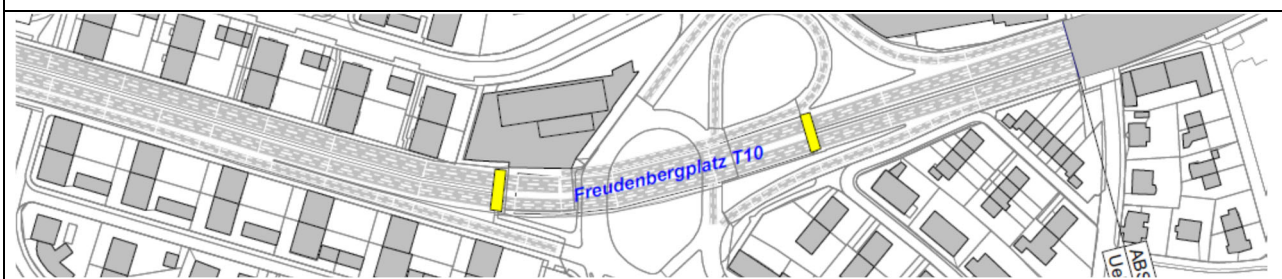
Piano d'insieme valutazione acustica pavimentazioni stradali (distinguere tra stato attuale e orizzonte di pianificazione)




Piano d'insieme valutazione acustica barriere / terrapieni antirumore

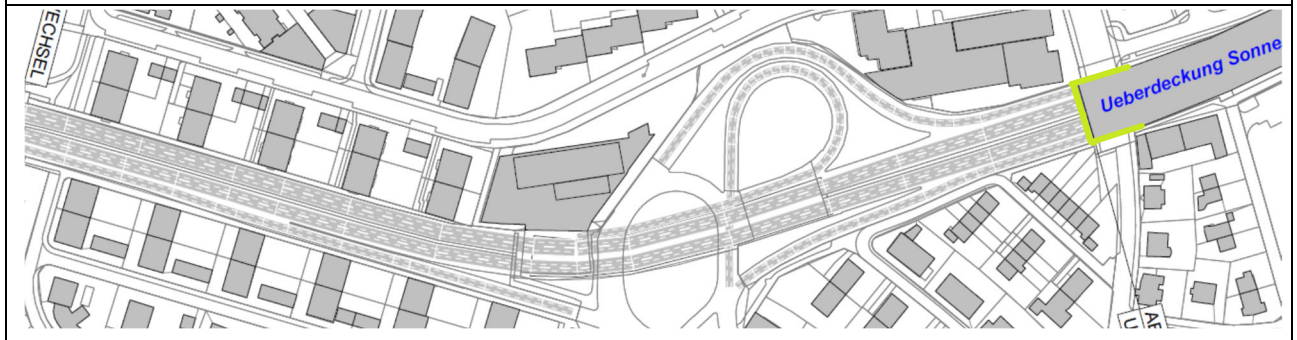


Piano d'insieme valutazione acustica giunti di transizione



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G	20 001-20004
	Scheda tecnica Progettazione	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	V2.04 01.07.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 10 di 11

Piano d'insieme valutazione acustica portali di gallerie




Legenda / Criteri di valutazione

Valutazione acustica	Criteri per barriere antirumore	Criteri per pavimentazioni stradali	Criteri per giunti di transizione	Criteri per portali di gallerie
1 Molto buono	Nessun danno con possibili ripercussioni sull'isolamento acustico esistente	Kb verificato con misurazioni; $Kb \leq -1,5$ dBA	Fondamentalmente impossibile	Nessuna influenza sulle immissioni acustiche
2 Buono	Danni limitati con possibili ripercussioni sull'isolamento acustico	Kb verificato con misurazioni; $-1,5 < Kb \leq 0$ dBA	Nessun rumore impulsivo	Determina un aumento trascurabile del livello di rumore
3 Accettabile	Danni ingenti con ripercussioni attese sull'isolamento acustico	Kb verificato con misurazioni; $0 < Kb \leq 1,5$ dBA	Rumori impulsivi udibili senza difetti tecnici dei giunti di transizione	Determina un aumento sensibile del livello di rumore, tuttavia $Lr < VLI / \text{Max.Bel.}$
4 Scadente	Peggioramento dell'efficacia a causa di danni tecnici (dato provato)	Kb verificato con misurazioni; $1,5 < Kb \leq 3$ dBA	Rumori impulsivi udibili a causa di difetti tecnici dei giunti di transizione	Determina un aumento sensibile del livello di rumore e $Lr > VLI / \text{Max.Bel.}$
5 Pessimo	Efficacia molto bassa o inesistente a causa di danni tecnici (dato provato)	Kb verificato con misurazioni; $Kb > 3$ dBA	Rumori impulsivi chiaramente udibili a causa di difetti tecnici dei giunti di transizione	Determina un aumento sensibile del livello di rumore e $Lr > VA$
9 Nessuna valutazione	Nessuna indicazione sullo stato tecnico e acustico	Kb non noto; si ipotizza un valore $Kb = 0$	Nessuna indicazione sullo stato tecnico e acustico	Nessuna indicazione sullo stato tecnico e acustico

Documenti di base	Ispezione visiva Calcolo Misurazione acustica Rapporto sullo stato K	Misurazione acustica (anche con metodo CPX)	Ispezione visiva Calcolo Misurazione acustica Rapporto sullo stato K	Calcolo Misurazione acustica
-------------------	---	---	---	---------------------------------

Legenda:

VLI / VA	Valore limite d'immissione / Valore d'allarme
Lr	Livello di valutazione del rumore
Kb	Coefficiente caratteristico per la pavimentazione (cioè la correzione applicata in base alle caratteristiche acustiche della pavimentazione nel modello di calcolo)
Max.Bel.	Carico fonico massimo consentito ai sensi dell'art. 37 a dell'OIF o delle facilitazioni disposte

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U – K – BSA – T/G Scheda tecnica Progettazione	20 001-20004
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e della comunicazione DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Rilevamento dello stato di inquinamento acustico (ZEL)	V2.04 01.07.2025
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 11 di 11

80.7 Archivio elettronico con dati del modello

Prestazioni

- Registrazione dei dati del modello per il calcolo del rumore (modello di calcolo 3D), così come sono utilizzati per rilevare i carichi fonici.
- Documentazione dei dati del modello, in modo che possano essere riutilizzati da terzi con la stessa versione del programma.
- Acclusione del rapporto tecnico (PDF e formati editabili) incl. i piani redatti secondo i punti da 80.02 a 80.06
- Acclusione della documentazione fotografica disponibile
- Acclusione di altri documenti di base di progettazione utilizzabili. (cfr. anche Cap. 80.1, Sommario 80.7) Per il ZEL di collaudo è necessario ad esempio accludere il piano degli oggetti d'inventario, il piano delle pavimentazione e delle carote, il piano della segnaletica e delle demarcazioni come pure gli schizzi tecnici di eventuali provvedimenti fonici. Nel caso di ZEL standard, questi documenti sono da accludere solo se a disposizione o su specifica richiesta dell'USTRA.

Risultato

- Archivio elettronico con dati del modello

Spiegazioni

- È possibile utilizzare diversi supporti di archiviazione (chiavetta USB, ecc.).

80.8 ASTRA LB

Prestazioni

- Inserimento dei dati acustici (oggetti, carichi fonici, provvedimenti, ecc.) nel catasto dei rumori secondo le istruzioni fornite nel Manuale per la raccolta dei dati (Documentazione IT 68015).

Risultato

- Aggiornamento del catasto dei rumori.

Spiegazioni

- Per i dettagli su prestazioni, risultato e scadenze, si veda il Manuale tecnico T/U, scheda 21001-20104.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K -T/G - BSA Progettazione	20 001-20006
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Digitalizzazione dei dossier	V1.03 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

1. Riferimenti

Ordinanza sulle strade nazionali OSN

Istruzioni ASTRA 7A030 Elaborazione di progetti generali delle strade nazionali

Istruzioni ASTRA 7A031 Elaborazione di progetti esecutivi delle strade nazionali

VSS 40 033 *Présentation des projets – Bases et exigences* (Presentazione del progetto - principi e requisiti; disponibile solo in tedesco e francese)

SIA 400 Elaborazione dei piani nella costruzione

Manuali tecnici FHB T/U, T/G, K e BSA: schede tecniche "Contenuto del dossier EK, GP, MK, AP, MP, DP"

2. Aspetti generali

La presente scheda tecnica definisce i requisiti per la digitalizzazione dei dossier di progetto.

3. Requisiti

L'etichettatura, costruita in modo analogo a quella dei dossier in formato cartaceo, deve rimanere invariata per tutta la durata del progetto.

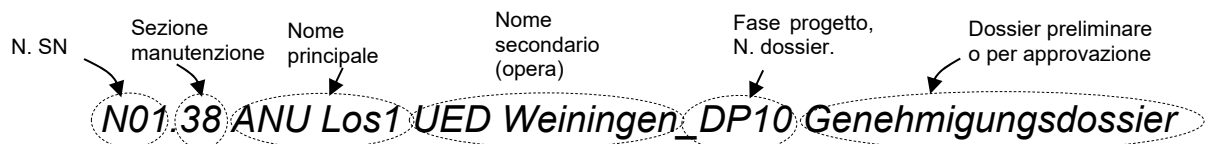
Dossier di progetto digitale

Il nome del dossier di progetto deve includere le seguenti informazioni:

- strada nazionale, sezione di manutenzione
- nome principale del progetto (denominazione abbreviata, eventuale numero del progetto)
- nome secondario del progetto
- fase progettuale EK, GP, MK, AP, MP, DP
- numero del dossier
- distinzione: dossier preliminare o dossier per approvazione

Esempio di etichettatura di un dossier di progetto:

N01.38 ANU Los1 UED Weiningen_DP10 Genehmigungsdossier



La struttura delle cartelle deve rispecchiare i capitoli delle schede tecniche "Contenuto del dossier EK, GP, MK, AP, MP, DP". I documenti PDF devono essere etichettati e organizzati secondo lo schema dei sottocapitoli specificati nelle relative schede tecniche (nessuna sottocartella eccetto "Allegati").

L'archiviazione dei dossier di progetto è stabilita nelle "Direttive organizzative per l'amministrazione aziendale" (OV) emanate dall'USTRA.

I nomi dei documenti all'interno del dossier devono contenere le informazioni pertinenti del dossier di progetto, al fine di garantire una chiara attribuzione e tracciabilità.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U - K -T/G - BSA Progettazione	20 001-20006
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Digitalizzazione dei dossier	V1.03 01.01.2026
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

Documenti digitali

La numerazione dei documenti deve essere chiaramente riportata su ogni cartiglio, usualmente in alto a destra. In conformità alle schede tecniche "Contenuto del dossier EK, GP, MK, AP, MP, DP" i documenti sono numerati ed etichettati individualmente, ad es. 01, 02, 03.


I documenti elettronici devono soddisfare le seguenti informazioni:

- Numero del dossier, settore specialistico (tipo di dossier), numero e nome del documento.
- La risoluzione minima richiesta per gli elaborati grafici è di 1024 x768 pixel (standard grafico XGA). Il testo dei documenti deve essere obbligatoriamente riconoscibile (OCR in PDF/A).
- Il percorso assoluto con "nome del dossier\nome del sottodossier\nome del documento" non deve superare i 150 caratteri.
- Le informazioni vettoriali non devono essere incluse nel PDF.
- Dimensione massima del file: 50 MB

Esempio di dossier di progetto

N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_BR

-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K0_ContenutoDossier_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K1_OneriApprovMK_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K2.1_RappAnalisiLab_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K2.2_DocFotografica_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K2_RapportoVerifica_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K3.1_CdU_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K3.2_BdP_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K4_RT_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K5_ProgrammaLavori_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K6_Prv_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K7_AnalisiRischi_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K8.1_Situazione_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K8.2_Piano sinottico.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K8.3_Danni_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K8.4_TabellaConfNorme_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K8.5.1_Interventi_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K8.5.2_SostituzioneAppoggi_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K8.5.3_RinforzoMensole_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K8.5.4_ChiusuraCunicoliSpalle_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K8.6.1_FasiSC_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K8.6.2_FasiN2_T1-T3_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K8.6.3_FasiN2_T4-T5_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K9.1_ListaBasiSpecifiche_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K9.3_PianoSorveglianza_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K9.5_RapportoEsperti_BR.pdf
-  N02.80_EP15_422.00-CavVedeggio_MP_K9.8_CS_BR.pdf

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20101
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Überprüfung der Tragsicherheit bestehender Bauwerke	V3.02 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 2 von 7

- Fall 2: Ein neues Bauteil, das an ein bestehendes Bauwerk angeschlossen wird und dessen Gestaltung und Tragfähigkeit nicht vom bestehenden Bauteil abhängen, wird mit den veränderlichen Lasten nach Norm SIA 261 bemessen.

Somit ist bei rein instand zu setzenden Bauwerken (ohne Veränderung oder Ausbau) die Tragsicherheit mit aktualisierten veränderlichen Einwirkungen gemäss der Norm SIA 269/1 und dem Punkt 4 "Vorgehen bei Einwirkungen des Strassenverkehrs" zu gewährleisten. In Ausnahmefällen und in Absprache mit dem Fachspezialisten Kunstbauten des ASTRA (FaS-K) darf im Rahmen eines Erhaltungsprojektes dieses Prinzip auch für statische Berechnungen neuer Bauteile oder veränderter Tragsysteme angewendet werden (z.B. Fall 1 oben).

Die statische Überprüfung umfasst auch die Überprüfung der Erdbbensicherheit gemäss den geltenden Normen und der ASTRA-Dokumentation Nr. 82003.

Wenn die Bestimmung des Erfüllungsgrades nicht explizit gefordert wird, ist eine umfassende Nachberechnung der Haupttragelemente für Objekte, welche nach 1970 erstellt wurden, nicht sinnvoll (vgl. nachfolgende Hinweise).

3. Hinweise für die Überprüfung der Tragsicherheit von nach 1970 erstellten Bauwerken

Eine statische Überprüfung kann bei "kritischen Bauteilen" von nach den Normen SIA 162 (1968) und SIA 160 (1970) bemessenen Bauwerken angeordnet werden, bei welchen z.B. die folgenden Bedingungen gegeben sind:

- Aktualisierte Einwirkungen und deren Auswirkungen wesentlich grösser (z.B. bei Stützen infolge Anprall)
- vorgespannte Träger (Schubtragsicherheit)
- Sprödbruchgefahr
- indirekte Krafteinleitung, Auskragungen
- komplexe Geometrie
- bedeutende Schädigungen oder Mängel am Tragwerk vorhanden

Eine statische Überprüfung kann bei "kritischen Bauteilen" von nach der Normgeneration SIA 1989 (resp. Teilrevisionen 1993 und 2025) bemessenen Bauwerken angeordnet werden, bei welchen z.B. die folgenden Bedingungen gegeben sind:


- Aktualisierte Einwirkungen und deren Auswirkungen wesentlich grösser (z.B. Anprall bei Stützen oberhalb 1.50 m, Erdbeben, etc.)
- Durchstanz- oder Schubtragsicherheit kritisch
- bedeutende Schädigungen oder Mängel am Tragwerk vorhanden
- deutlich grössere Stoss- und Verankerungslängen erforderlich

4. Vorgehen bei Einwirkungen des Strassenverkehrs

Die Nationalstrassen werden von Fahrzeugen befahren, die gemäss der Verkehrsregelnverordnung (VRV) für den freien Verkehr zugelassen sind, sowie von sogenannten Sondertransporten (ST), deren Achslast und Gesamtgewicht die Vorschriften der VRV überschreiten können, wie z.B. Mobilkränen. Die dazu notwendigen Sonderbewilligungen werden im Auftrag und im Namen des ASTRA von der Schadenwehr Gotthard (SWG) erteilt.

Bei vom Strassenverkehr befahrbaren Bauwerken ist unter anderem ein Tragsicherheitsnachweis für die Einwirkungen des Strassenverkehrs erforderlich (vgl. Punkt 6 "Ablauf der Überprüfung"). Dabei sind die Besonderheiten im Zusammenhang mit Sonderbewilligungen (Punkt 5) zu beachten.

Bei alten Bauwerken sind Defizite möglich, die zu organisatorischen oder verstärkenden Massnahmen führen können.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20101
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Überprüfung der Tragsicherheit bestehender Bauwerke	V3.02 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 3 von 7

5. Besonderheiten im Zusammenhang mit Sonderbewilligungen

In der Regel erfolgt die Beurteilung der Tragsicherheit im Zusammenhang mit den Sonderbewilligungen (SOBE-Prozess) durch SWG mittels Vergleichsrechnung an einem vereinfachten statischen Ersatzsystem mit der Software KUBA-ST. Eine individuelle und detaillierte statische Überprüfung ausschliesslich für einen bestimmten Sondertransport wird nur in seltenen Fällen geführt.

Zur Vereinfachung des SOBE-Vollzugs werden für Sondertransporte zwei unterschiedliche Instrumente angewendet, die sich nach Strassenkategorie unterscheiden: Dauerbewilligungen und kantonale Ausnahmetransportrouten.

- **Dauerbewilligungen** beziehen sich auf die Stammstrecke der Nationalstrasse einschliesslich der Anschlussbereiche und Zubringer in der Zuständigkeit des ASTRA
- **Kantonale Ausnahmetransportrouten** führen über Kantonsstrassen und in Einzelfällen auch über Gemeindestrassen und können dabei Überführungen über die Nationalstrasse (in der Zuständigkeit des ASTRA) umfassen. Die Nationalstrasse selbst ist in der Regel nicht Bestandteil einer kantonalen Ausnahmetransportroute.

Bei Überführungen im Anschlussbereich kann sowohl eine Dauerbewilligung bestehen als auch eine kantonale Ausnahmetransportroute festgelegt sein.

5.1 Tragwerksanalyse und relevante Nachweise

Im Rahmen einer statischen Überprüfung nach SIA 269 werden üblicherweise Nachweise für verschiedene Grenzzustände, Laststellungen und Tragwerksteile geführt und dabei Erfüllungsgrade ermittelt. Für die Beurteilung von Sondertransporten mittels KUBA-ST sind ausschliesslich diejenigen Nachweise bzw. Erfüllungsgrade massgebend, die die vergleichsrelevante Beanspruchung im für KUBA-ST abgebildeten Ersatzsystem abbilden. Bei deren Ermittlung gelten folgende Rahmenbedingungen:

- Für die Tragsicherheit ist nur der Grenzzustand Typ 2 mit Verkehr als Leiteinwirkung relevant.
- Bezüglich Tragwerksteilen sind für KUBA-ST grundsätzlich nur Nachweise im Überbau relevant.
- Bei Rahmentragwerken sind die Nachweise so zu führen, dass die massgebenden Erfüllungsgrade im Bereich der Fahrbahnplatte und der oberen Rahmenecken abgebildet werden; die Wände sind mindestens so nachzuweisen, dass die normativen Anforderungen ($n \geq 1$) erfüllt sind.

5.2 Beibehaltung der Dauerbewilligungen

Für das Nationalstrassennetz gelten streckenbezogen maximale Lastlimits von Brücken für die Dauerbewilligungen. Diese legen das zulässige Gesamtgewicht (Höchsttonnage) für jedes Fahrzeug fest und gelten für den vollständigen Nationalstrassenperimeter.

Die maximalen Lastlimits sind im Geoportal Dauerbewilligungen streckenbezogen hinterlegt:


<https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/fachleute/fahrzeuge/sonderbewilligungen/dauerbewilligungen.html>.

Die streckenbezogenen maximalen Lastlimits müssen beibehalten werden. Falls dies jedoch nicht möglich ist, müssen vorübergehende Beschränkungen mit der SWG koordiniert werden.

Sondertransporte in Zusammenhang mit Dauerbewilligungen

Ein Sondertransport, der innerhalb einer Dauerbewilligung verkehrt, wird durch ein deterministisches Lastmodell repräsentiert, welches als Umrechnung in Lastmodell 1 (LM1) der Norm SIA 261 in Kombination mit Erfüllungsgraden abgebildet werden kann.

Die Erhaltungsplanung der betroffenen Filiale (EP F) liefert für jedes relevante Bauwerk **Soll-Erfüllungsgrade** (GZT und eventuell auch GZG), die auf der Basis des LM1 der Norm SIA 261 festgelegt werden. Auf dieser Grundlage führt der Projektverfasser nur eine Überprüfung mit dem Lastmodell LM1 durch. LM1 ist dabei konsequent in genau einer der nachfolgenden Varianten anzuwenden (abschliessende Aufzählung gemäss nachfolgender Tabelle). Ein Wechsel von α -Beiwerten zwischen einzelnen Nachweisen ist nicht zulässig.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten)	22 001-20101
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Überprüfung der Tragsicherheit bestehender Bauwerke	V3.02 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		Seite 4 von 7
Abteilung Strasseninfrastruktur I		

ID	Normgrundlage	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{qi}
174	SIA 261 (2003/2014/2020)	0.9	0.9	0.9
181	SIA 269/1 (2011)	0.7	0.5	0.5
182	SIA 269/1 (2011)	0.7	0.5	0.4
183	SIA 269/1 (2011)	0.7	0.5	0.7
184	SIA 269/1 (2011)	0.6	0.4	0.4
185	SIA 269/1 (2011)	0.5	0.4	0.4
186	ASTRA 82001 (2024)	0.55	0.55	0.55
187	ASTRA 82001 (2024)	0.6	0.6	0.6

Welche Variante zur Anwendung kommt, ergibt sich aus der Normgrundlage der jeweiligen statischen Überprüfung bzw. der übergeordneten Aufgabenstellung; für KUBA-ST ist die einheitliche Anwendung der gewählten Variante zwingend erforderlich.

Der Projektverfasser prüft so, ob die Soll-Erfüllungsgrade erreicht werden, die dem Höchstgewicht gemäss der Dauerbewilligung auf dem betroffenen Streckenabschnitt entsprechen. Diese Soll-Erfüllungsgrade können erheblich von $n = 1$ (normativer Mindestanforderung für den bewilligungsfreien Verkehr) abweichen.

Überprüfungsstrategie für Sonderfälle:

- Wenn für einen NS-Streckenabschnitt eine Höchsttonnage gilt, die niedriger als die der benachbarten Streckenabschnitte ist, bestimmt der Projektverfasser für jedes relevante Bauwerk auf der Achse des betroffenen Streckenabschnitts die Soll-Erfüllungsgrade, mit denen die Höchsttonnage der benachbarten Streckenabschnitte erreicht werden kann. Dies betrifft auch die Bauwerke bei den Autobahnan-schlüssen.
- Wenn die Höchsttonnagen zweier benachbarten Streckenabschnitte einer NS unterschiedlich sind, bestimmt der Projektverfasser die Soll-Erfüllungsgrade, die der maximalen Tonnage jedes benachbarten Streckenabschnitts entsprechen. Zusammen mit seiner Empfehlung muss der Auftragnehmer beide Varianten (inkl. Verstärkungskosten) vorlegen.

Jegliche Entscheidung über eine Erhöhung der maximalen Tonnage eines Streckenabschnitts bedarf die Zustimmung der Direktion des ASTRA.

Sofern auch die Beurteilung im Zusammenhang mit kantonalen Ausnahmetransportrouten verlangt wird, ist zusätzlich zu LM1 das entsprechende Lastmodell gemäss Routentyp zu berücksichtigen (vgl. Punkt 5.3).

5.3 Ausnahmetransporte auf kantonale Ausnahmetransportrouten

Im Gegensatz zu einem deterministischen Sondertransport ist ein Ausnahmetransport (Lastmodell 3) ein fiktives Lastmodell, das in der Norm SIA 261/1 definiert ist.

Ausnahmetransporte sind nur auf den "kantonalen Ausnahmetransportrouten" zu berücksichtigen, abrufbar unter: https://www.geodienste.ch/services/kantonale_ausnahmetransportrouten. Es kann jedoch sein, dass einige NS-Streckenabschnitte als Bestandteil der kantonalen Ausnahmetransportrouten aufgeführt sind. Dies gilt auch für Überführungen von Nationalstrassen.


Im Falle eines Bauwerks, das auf einer Ausnahmetransportroute liegt, muss eine Überprüfung mit dem Lastmodell 3 (Typ I, II oder III) der Norm SIA 261/1 und/oder aufgrund der Norm SIA 269/1 Tabelle 1, Index 2) für Typ III durchgeführt werden.

5.4 Struktur der Erfüllungsgrade für KUBA-ST

Für KUBA-ST ist in der Regel genau ein Satz von vier Erfüllungsgraden zu ermitteln und auszuweisen:

- n_{TM} Massgebender Erfüllungsgrad Tragsicherheit auf Biegung
- n_{TV} Massgebender Erfüllungsgrad Tragsicherheit auf Querkraft
- n_{BM} Massgebender Erfüllungsgrad Gebrauchstauglichkeit auf Biegung
- n_{BV} Massgebender Erfüllungsgrad Gebrauchstauglichkeit auf Querkraft

Der Satz ist vollständig auszuweisen. Erfüllungsgrade, die für das betrachtete Tragwerk offensichtlich nicht massgebend sind, werden mit $n = 9$ ausgewiesen.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20101
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Überprüfung der Tragsicherheit bestehender Bauwerke	V3.02 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 5 von 7

In begründeten Ausnahmefällen sind zusätzliche Sätze von jeweils vier Erfüllungsgraden zu ermitteln, z. B. bei zusätzlich relevanter Tragwirkung in Querrichtung oder bei zusätzlicher Beurteilung mit einem Lastmodell für eine kantonale Ausnahmetransportroute.

Einflusslinien der Biegung und Querkraft

KUBA-ST bildet das Tragwerk in einem vereinfachten statischen Ersatzsystem ab, das aus mehreren Einfeldträgern besteht. Für die Auswertung werden je Einfeldträger die massgebenden Laststellungen für Biegung (Laststellung in Feldmitte) und Querkraft (Laststellung am Auflager) betrachtet:

- Der massgebende Erfüllungsgrad für Biegung ist der tiefste Erfüllungsgrad aus den relevanten Biegnachweisen; dabei wird in der Regel ein duktileres Verhalten vorausgesetzt.
- Der massgebende Erfüllungsgrad für Querkraft ist der tiefste Erfüllungsgrad aus Querkraft- und/oder Durchstanznachweisen; dabei wird in der Regel ein sprödes Verhalten angenommen.

In Sonderfällen ist die Zuordnung konsequent nach der global massgebenden Laststellung vorzunehmen (z. B. Nachweise in Querscheiben, die bei Laststellung am Auflager dem Querkraft-Fall zuzuordnen sind, auch wenn lokal ein Biegnachweis massgebend wird). Für Torsion wird in KUBA-ST kein eigener Erfüllungsgrad ausgewiesen; allfällig massgebende Effekte sind – abhängig von der globalen Laststellung – Biegung oder Querkraft zuzuordnen. Bei Verwechslungsgefahr ist der gewählte Ansatz als Kommentar auf dem Datenblatt KUBA-ST kurz zu dokumentieren.

Erfüllungsgrade der Tragsicherheit

Die Erfüllungsgrade der Tragsicherheit (n_{TM} , n_{TV}) sind so zu ermitteln, dass sie eine Aussage zur Systemtraglast des betrachteten Tragwerks liefern (z. B. unter Berücksichtigung von Umlagerungen). Die zugrunde gelegte Nachweisführung ist dabei eindeutig festzulegen. Werden besondere Widerstandsmodelle oder abweichende Nachweisformate verwendet, ist dies im Datenblatt kurz zu kommentieren. Allfällige Reserven sind zu ermitteln und als Erfüllungsgrade auszuweisen (auch für $n > 1$), damit die Ergebnisse bei Bedarf für spätere Beurteilungen (z. B. Verkehrszunahme) weiterverwendet werden können.

Voraussetzung für die Auswertung in KUBA-ST ist, dass die Erfüllungsgrade nach definiertem Schema berechnet und einheitlich dokumentiert werden; qualitative Angaben (z. B. «i.O.», « $n > 1$ ») sind nicht geeignet.

Aus Gründen der Konsistenz ist die Vorspannung bei der Ermittlung der Erfüllungsgrade wie folgt zu behandeln: Der isostatische Anteil ist auf der Widerstandsseite anzusetzen, der statisch unbestimmte Anteil (Zwängungen) auf der Einwirkungsseite.

Erfüllungsgrade der Gebrauchstauglichkeit

Die Erfüllungsgrade der Gebrauchstauglichkeit (n_{BM} , n_{BV}) dienen in KUBA-ST der standardisierten Abbildung ausgewählter Nachweise auf Gebrauchsniveau. Im Regelfall werden für KUBA-ST keine Gebrauchstauglichkeitsnachweise angesetzt; entsprechend sind $n_{BM} = 9$ und $n_{BV} = 9$ auszuweisen. Ergibt sich jedoch aus Inspektionsbefund oder Begehung ein Hinweis auf rissbedingte Überbeanspruchung im Stahlbeton, sind für die betroffenen Bewehrungen Spannungsnachweise auf Gebrauchsniveau zu führen.


Der Erfüllungsgrad n_{BM} ist definiert als $n_{BM} = C_{d,act} / E_{d,act}$, wobei $C_{d,act}$ die aktualisierte Gebrauchsgrenze und $E_{d,act}$ der Überprüfungswert der Auswirkung ist. Als Gebrauchsgrenze für die Stahlspannungen gilt für häufige Lastfälle: $\sigma_s \leq f_{yd} - 80 \text{ N/mm}^2$.

Gebrauchstauglichkeitsnachweise sind grundsätzlich nur für Bewehrung zu führen, die überwiegend durch Biegung beansprucht wird; in Bügeln werden keine Spannungsnachweise geführt. Ein Erfüllungsgrad n_{BV} wird im Rahmen dieser Überprüfung nicht verwendet und ist mit $n_{BV} = 9$ auszuweisen.

5.5 Aktualisierung der Datenbank KUBA-ST

Vergleichsrechnung durch KUBA-ST

KUBA-ST basiert auf einer Datenbank, in der die Brückenbauwerke des Nationalstrassennetzes mit massgebenden statischen Kenngrössen (Spannweiten, Querschnittsbreiten usw.) hinterlegt sind. Auf dieser Basis ermittelt KUBA-ST für das hinterlegte Ersatzsystem zunächst die Beanspruchung aus der Normbelastung und verwendet diese als Vergleichsgrösse. Anschliessend wird diese Beanspruchung mit der aus dem Sondertransport (inkl. allfälligem Begleitverkehr) berechneten Beanspruchung verglichen. Liegt die Beanspruchung

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20101
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Überprüfung der Tragsicherheit bestehender Bauwerke	V3.02 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 6 von 7

aus dem Sondertransport unter derjenigen aus der Normbelastung, kann der Sondertransport unter Vorbehalt der übrigen Bewilligungskriterien bewilligt werden.

Inhalte des Datenblatts KUBA-ST

Es ist ein Datenblatt KUBA-ST zu erstellen, in dem ausschliesslich die in diesem TMB definierten und für KUBA-ST relevanten Sätze von Erfüllungsgraden ausgewiesen werden. Es wird vorausgesetzt, dass die statische Überprüfung eine Zusammenstellung der massgebenden Erfüllungsgrade enthält (als Gegenkontrolle und zur Nachvollziehbarkeit); diese Zusammenstellung ist Bestandteil des statischen Berichts, jedoch nicht Bestandteil des KUBA-ST-Datenblatts.

Die Ergebnisse werden in einer von EP-F bereitgestellten Tabelle zweckmässig dargestellt (Beispiel in der nachfolgenden Tabelle). In den meisten Fällen umfasst die Tabelle nur einen Eintrag für LM1. Falls zusätzlich eine Beurteilung im Zusammenhang mit einer kantonalen Ausnahmetransportroute erforderlich ist, werden die entsprechenden Einträge als zusätzliche Zeilen ergänzt. Ist ausnahmsweise zusätzlich ein Tragwerk in Quer- richtung relevant, ist hierfür eine separate Tabelle mit vollständig ausgewiesenen Sätzen von Erfüllungsgraden zu führen.

ID	Norm	n _{TM}	n _{TV}	n _{BM}	n _{BV}
181	SIA 269/1 (2011) mit $\alpha_{Q1} = 0.7$; $\alpha_{Q2} = 0.5$; $\alpha_{Qi} = 0.5$	1.36	1.18	9	9
	Kt. Ausnahmetransportroute SIA 261/1 Typ II 240t / 20t zentrische Überfahrt	1.12	1.04	9	9

Im Datenblatt sind nur Abweichungen und Besonderheiten zu kommentieren; Standardfälle bleiben unkommentiert. Ein Kommentar ist insbesondere erforderlich, wenn

- besondere Widerstandsmodelle oder abweichende Nachweisformate angewendet wurden (z. B. oberer Grenzwertsatz, angesetzte Umlagerungen / Plastizität, Model Code),
- die Zuordnung Biegung / Querkraft aufgrund der globalen Laststellung nicht selbsterklärend ist (z. B. Nachweise in Querscheiben; Zuordnung torsionaler Effekte mangels eigenem Torsions-Erfüllungsgrad),
- Erfüllungsgrade der Gebrauchstauglichkeit ausgewiesen werden, d. h. n_{BV} und/oder n_{BM} ≠ 9 (kurze Begründung, z. B. Befund / Rissbild und betroffene Bewehrung).

Ergebnisse aus früheren Projektstufen (z. B. MK) sind nicht als Erfüllungsgrade für KUBA-ST in die Tabelle zu übernehmen, wenn sie erkennbar auf einem unzureichenden Detaillierungsgrad beruhen. In diesen Fällen ist das Datenblatt zwar zu erstellen, die Tabelle bleibt jedoch ohne Einträge; stattdessen ist als Bemerkung festzuhalten, dass die statische Überprüfung noch nicht abschliessend ist und die Bewilligungsbeurteilung bis auf Weiteres gestützt auf die damalige Bemessungsgrundlage erfolgt.


Datenlieferung für KUBA-ST

Damit die Tragwerksdaten in KUBA-ST, welche für die Beurteilung von Sondertransporten verwendet werden, ordnungsgemäss aktualisiert werden können, muss der Projektverfasser in 2 Phasen spezifische Dokumente liefern:

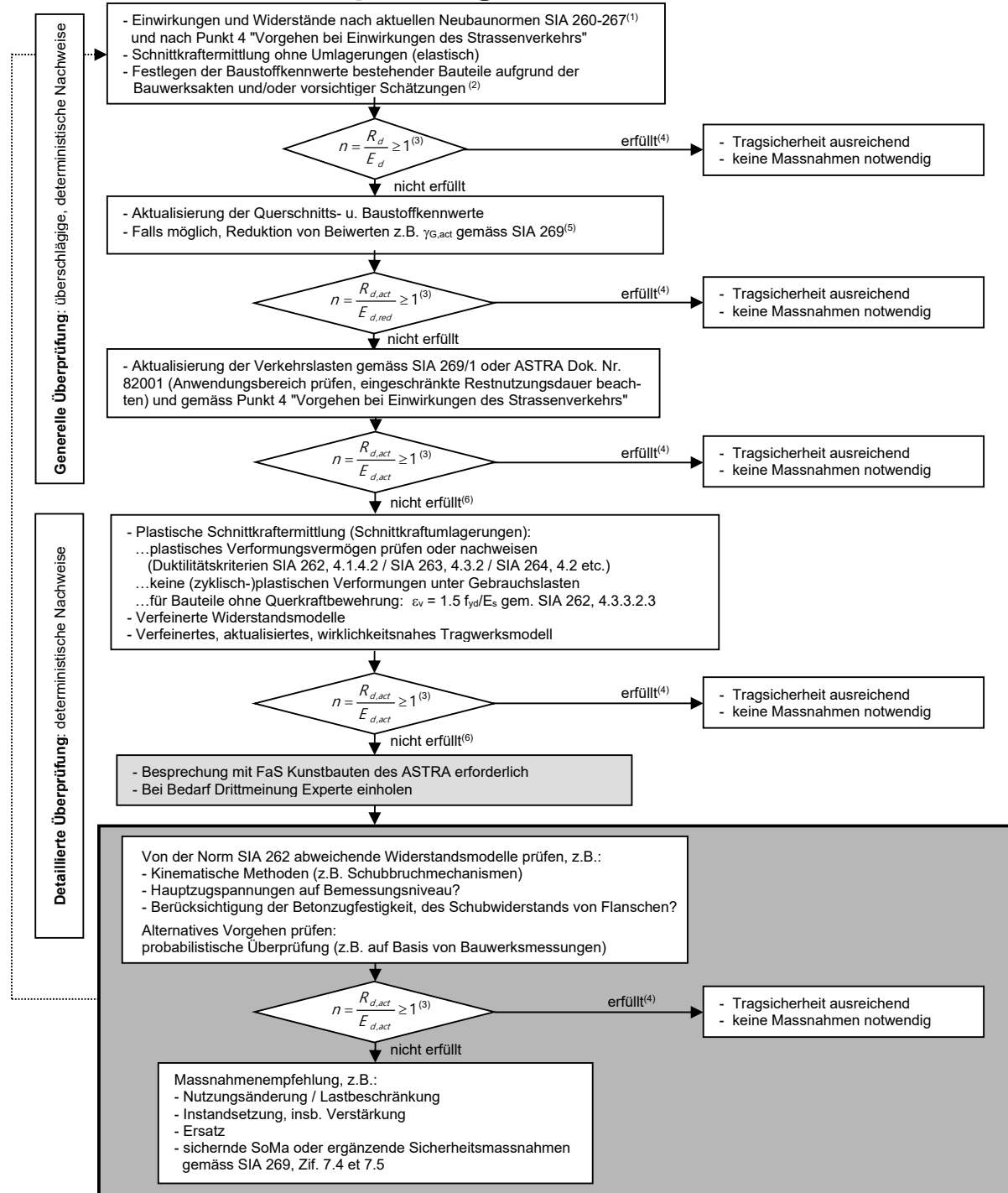
- Am Ende der Projektphase MP bzw. DP (1. Datenpaket): das geplante Datum der Realisierung wird aufgeführt, damit die SWG eine Perspektive hat, wann die vorübergehende Beschränkungen aufgehoben werden können.
- Am Ende der Realisierungsphase (2. Datenpaket, Ausführungskonform): das Datum der Werksabnahme wird aufgeführt, um die Daten in KUBA-ST dem Endzustand anzupassen und der SWG die Möglichkeit zu geben, allfällige vorübergehende Beschränkungen aufzuheben.

Spezifische einzureichende Dokumente:


- Die aktuellen Erfüllungsgrade, unter Berücksichtigung allfälliger Verstärkungen, für alle im Projektperimeter durchgeführten Überprüfungen, mittels des von der Filiale übermittelten Ad-hoc-Formulars.
- Der statische Bericht inkl. Datenblatt KUBA-ST gemäss Vorgaben.
- Die neu erstellten oder korrigierten Bauwerksskizzen, gemäss den spezifischen Angaben der Filiale, die eine Erfassung des Bauwerks in KUBA-ST ermöglichen.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20101
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Überprüfung der Tragsicherheit bestehender Bauwerke	V3.02 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 7 von 7

6. Ablauf der Überprüfung



(1) Unter Berücksichtigung aktueller, ergänzender Unterlagen, z.B. Astra-RL 12008 Anprall von Strassenfahrzeugen gegen Kunstbauten
 (2) Überprüfungswerte entsprechend dem Konzept der Erhaltungsnormen SIA 269ff (z.B. SIA 269/2, Anhang A), aber SIA 269/2, 3.1.4 beachten
 (3) 1 oder von der EP mitgeteilter Sollwert bei Überprüfung gemäss Punkt 5 "Besonderheiten im Zusammenhang mit Sonderbewilligungen"
 (4) Je nach den Einwirkungen (z.B. Anprall oder Erdbeben) handelt es sich um einen Erfüllungsfaktor α mit Grenzwerten < 1.0 (α_{adm} und α_{min})
 (5) Wert gemäss SIA 269: $\gamma_{G,act} = 1,20$ anstelle von $\gamma_G = 1,35$ (für GZ Typ 2) falls ständige Einwirkungen gem. SIA 269/1 aktualisiert
 (6) Bei Bedarf sichernde SoMa umsetzen (gemäss SIA 269, Zif. 7.4)


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20102
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Verifica di conformità alle norme	V1.05 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

1. Basi principali

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - SIA 269 - SIA 269/1 - SIA 269/2 bis 269/7 - Direttiva USTRA n. 12001 - Direttiva USTRA n. 12002 - Direttiva USTRA n. 12004 - Direttiva USTRA n. 12008 - Documentazione USTRA n. 82 003 - USTRA FHB, TMB n. 20 001-00002 - USTRA FHB K, TMB n. 22 001-20101 | <p>Basi per la conservazione delle strutture portanti</p> <p>Conservazione delle strutture portanti - Azioni</p> <p>Conservazione delle strutture portanti – <i>Complementi per i diversi tipi di strutture</i></p> <p>Progettazione e costruzione di manufatti delle SN
 <i>(Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS)</i></p> <p>Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN
 <i>(Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS)</i></p> <p>Dettagli costruttivi dei ponti
 <i>(Konstruktive Einzelheiten von Brücken)</i></p> <p>Urto di veicoli sugli elementi costruttivi dei manufatti
 <i>(Anprall von Strassenfahrzeugen auf Bauwerksteile von Kunstbauten)</i></p> <p>Analisi sismica dei ponti stradali esistenti
 <i>(Überprüfung der Erdbebensicherheit bestehender Strassenbrücken)</i></p> <p>Projektierung - Kopfteil</p> <p>Verifica della sicurezza strutturale di manufatti esistenti</p> |
|---|---|

2. Modo di procedere

- Nel quadro della prima fase di studio dei progetti di manutenzione va verificata la conformità delle installazioni esistenti alle norme SIA e VSS così come alle direttive USTRA in vigore (si veda USTRA FHB, TMB n. 20 001-00002).
- Tale verifica é da eseguire per gradi, conformemente al procedimento descritto nell'allegato A della norma SIA 269. A causa della particolarità dei progetti di manutenzione delle strade nazionali vanno presi in conto, a questo proposito, anche gli altri domini tecnici oltre a quello delle strutture portanti, i quali possono avere un'influenza importante per i manufatti. Per questa ragione vengono qui di seguito riportate alcune disposizioni complementari.
- Nel caso in cui un manufatto dovesse rivelarsi non conforme alle normative in vigore va definito uno stato auspicabile. Gli interventi di conservazione necessari all'ottenimento di tale stato vanno in seguito definiti e verificati per quello che concerne la loro proporzionalità (si veda la norma SIA 269, capitolo 5.4).
- In primo luogo va tuttavia valutata l'eventuale non conformità del manufatto sulla base dei seguenti criteri:
 - Stato del manufatto
 - Statistica degli incidenti nel luogo considerato
 - Durata di utilizzazione rimanente del manufatto
 - Altri criteri menzionati nella norma SIA 269
- Gli elementi progettuali elencati qui di seguito permettono di procedere ad un controllo standard di conformità alle norme e alle direttive. Tale lista serve innanzitutto quale promemoria per i casi normali. Se necessario la stessa essa deve essere completata o modificata in funzione del progetto da verificare. Questi elementi riguardano principalmente il tracciato. Le relative verifiche potranno dunque essere riprese dal relativo dossier tecnico tracciato/ambiente (T/U).
- I risultati della verifica di conformità alle norme vanno rappresentati sotto forma di un piano o di una tabella sinottica.


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20102
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Verifica di conformità alle norme	V1.05 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

3. Principali elementi di progetto per la verifica di conformità alle norme ed alle direttive

- Statica (compreso urto, verifica sismica e deformazione dei giunti di dilatazione)
- Barriere di sicurezza stradali
- Smaltimento delle acque
- Tracciato:
 - Tracciato planimetrico
 - Profilo longitudinale
 - Pendenze trasversali
 - Visibilità
- Profilo limite degli ostacoli:
 - Larghezza libera
 - Altezza libera
- Protezione fonica

4. Presentazione dei risultati

- Al fine di mettere in evidenza il rispetto o il non rispetto delle esigenze normative vanno impiegati i seguenti colori nel quadro dell'elaborazione del piano o della tabella sinottica.
- Colori e legenda da applicare:
 - verde : norma rispettata
 - arancione : norma non rispettata ⇒ misure di intervento non necessarie (previa giustificazione e coordinazione con lo specialista manufatti del sostegno tecnico USTRA (FaS K))
 - rosso : norma non rispettata ⇒ misure di intervento necessarie (ev. anche come SoMa, VoMa o ÜMa)
 - grigio : conformità alla norma non verificata

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20103
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Formular Erdbebenberprüfung : Anweisungen	V1.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 1 auf 8

1 Einführung

Der Zweck des Formulars ist es, die Ergebnisse einer vollständigen Erdbebenüberprüfung zusammenzufassen. Es soll zu jedem Erdbebenbericht beigelegt werden.

Es ist wichtig, dass das Formular nur die im Bericht aufgeführten Ergebnisse enthält. Deshalb dient es auch dazu, zu überprüfen, ob tatsächlich alle wichtigen Aspekte im Rahmen der Erdbebenüberprüfung berücksichtigt wurden.

Die Angaben zum Bauwerk müssen zwingend mit den Angaben in der KUBA-Datenbank übereinstimmen.

Das Formular wurde entworfen, um die Ergebnisse einer Erdbebenüberprüfung nach der Norm SIA 269/8 zusammenzufassen. Wenn das Formular verwendet wird, um die Ergebnisse einer älteren Überprüfung nach dem Merkblatt SIA 2018 zusammenzufassen, kann es schwierig sein, alle Felder korrekt auszufüllen. In diesem Fall ist im Abschnitt "Bemerkungen" eine entsprechende Erklärung abzugeben (siehe Kapitel 2.14).

2 Erklärungen

2.1 Titel

Inventarobjekt-Nr.:	Geben Sie die vollständige MISTRA- / BKM-Nummer an (z. B. 02.01.020.401.01).
Kuba-DB Nummer:	Geben Sie die Kuba-Nummer an
Name des Bauwerks:	Geben Sie die vollständige Bezeichnung des Inventar-Objekts (IVO) an.
Foto des Bauwerks:	Ein aktuelles Gesamtfoto des Bauwerks einfügen

2.2 Administrativ

Besitzer:	Angabe des Eigentümers gemäss der KUBA-Datenbank.
Projektverfasser des ursprünglichen Projekts:	Projektverfasser des ursprünglichen Projekts (falls bekannt)


2.3 Trasse

Kanton:	Abkürzung des Kantons, in dem sich das Objekt befindet (z. B. BE).
Gemeinde:	Name der Gemeinde, in der sich das Objekt befindet (z. B. Bern).
NS + Abschnitt:	Geben Sie die Nummer der Nationalstrasse und den Abschnitt an (z. B.: N01.01).
Kilometrierung:	Geben Sie die Kilometrierung des Objekts an (z. B.: 165.157).
Koordinaten:	Geben Sie die Koordinaten CH1903+ / LV95 in der Mitte des Objekts an. Ziel: Das Objekt auf der Karte sofort identifizieren (z. B.: 2'600'620 / 1'202'000).

2.4 Bauwerk:


Baujahr:	Geben Sie das Jahr an, in dem das Objekt gebaut wurde.
Einwirkungsnorm:	Version der Einwirkungsnorm, mit der das Objekt ursprünglich bemessen wurde.
Bauwerktyp:	Brückentyp angeben (Einfeldträger, Einfeldfolge, Durchlaufträger, Offener Rahmen, Geschlossener Rahmen, Bogen oder Gewölbe, Durchlass mit Rohr- oder Rechteck- oder Trogprofil, Schrägeilbrücke, Sprengwerk, usw.).
Bauwerksgruppe:	Hier geht es darum, Bauwerke in Gruppen von Strukturen mit vergleichbarem Erdbebenverhalten einzuteilen, nämlich: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Integrale Bauwerke</u>: Integrale Bauwerke stellen in der Regel kein Problem in Bezug auf Erdbeben dar. Die meisten Rahmen- und V-Stiel-Brücken gehören zu dieser Kategorie. • <u>Einfache Balken</u>: In der Regel können nur die Lager kritisch sein.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20103
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Formular Erdbebenberprüfung : Anweisungen	V1.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 2 auf 8

	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Mehrfeldrige Bauwerke mit einem oder mehreren festen Längslagern</u>: In der Regel können nur die kurzen Pfeiler, die Zwischenfugen, die Lager und die Fundamente kritisch sein. In den Erdbebenzonen Z1a und Z1b ist oftmals das feste Längslager kritisch, dies ist eventuell auch bezüglich der Bremskraft der Fall. • <u>Mehrfeldrige Brücken mit schwimmender Längslagerung</u> • <u>Besonders geneigte oder gekrümmte Bauwerke</u>. • <u>Mehrfeldträgerbrücken mit Zwischenfugen und Brücken mit Rampen</u>. • <u>Sonstige Bauwerke</u>.
Statische Bestimmtheit:	In diesem Feld soll beschrieben werden, ob entweder das Gesamtsystem oder Teilsysteme statisch bestimmt sind.
Länge:	Geben Sie die Länge des Bauwerks an (in der Regel: Länge zwischen den Fahrbahnübergängen).
Breite:	Geben Sie die Gesamtbreite des Bauwerks an (in der Regel: Messung von der Aussenkante bis zur Aussenkante des Überbaus).
Fläche:	Geben Sie die Gesamtfläche des Bauwerks an (in der Regel: Fläche = Länge x Breite).
Anzahl Felder:	Geben Sie die Anzahl der Felder des Bauwerks an.
Radius:	Bei gekrümmten Brücken den Radius der Brückenlängsachse angeben.
Schiefe:	Schiefe der Auflager gegenüber der Senkrechten zur Brückenlängsachse angeben.
Unterlieger:	Alle wichtigen Unterlieger auflisten (z.B.: Nationalstrasse, Kantonsstrasse, Gemeindestrasse, Fluss, Bahnlinie, usw.)
Unterhaltspflichtiges Tragwerk:	Angabe gemäss KUBA-Datenbank, ob es sich beim Objekt um ein unterhaltspflichtiges Tragwerk handelt.
Massnahmen:	Alle baulichen Massnahmen auflisten, die bei der Brücke realisiert wurden, inklusive Realisierungsjahr (z. B.: Ersatz der Lager (2005), Verstärkung der Querträger über den Pfeilern (2005), ...).
Beschreibung der Lager:	Geben Sie eine kurze Beschreibung der Lager. Beispiel: Schwimmende Lagerung mit Stahl-Linienkipplager und "Corroweld"-Rollenlager.
Schema des Lagerungssystems:	

2.5 Erdbebendaten

Erdbebeneinwirkung:	Hier ist anzugeben, ob die Erdbebeneinwirkung für die Überprüfung mit Hilfe der Norm SIA 261 oder einer Mikrozonierung definiert wird. Im ersten Fall ist die Version der Norm anzugeben, z. B. SIA 261 (2021). Im zweiten Fall sind die Hauptordinaten des elastischen Antwortspektrums im Abschnitt "Bemerkungen" anzugeben (siehe Kapitel 2.14).
Erdbebenzone:	Geben Sie die Erdbebenzone gemäss der Norm SIA 261 an. Im Falle einer Mikrozonierung sind die Hauptordinaten des elastischen Antwortspektrums im Abschnitt "Bemerkungen" anzugeben (siehe Kapitel 2.14).
Baugrundklasse:	Geben Sie die Baugrundklasse des Fundaments gemäss der Norm SIA 261 an.
Bauwerksklasse:	Geben Sie die Bauwerksklasse (BWK) gemäss der Norm SIA 269/8 Tabelle 1 an. Es ist zu beachten, dass ASTRA-Brücken in der Regel mindestens der Bauwerksklasse II-i zuzuordnen sind. Brücken gehören der Bauwerksklasse III an, wenn:

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20103
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Formular Erdbebenberprüfung : Anweisungen	V1.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 3 auf 8


	<ul style="list-style-type: none"> - Die Brücke wird aktiv und in der Absprache mit dem Bauherrn in der Bauwerksklasse III eingestuft; - Die Brücke beim Einstürzen eine «Lifeline» unterbrechen würde. Die Festlegung der «Lifelines» obliegt den Kantonen in Absprache mit dem Bauherrn.
BWK-Begründung:	Wenn die Bauwerksklasse nicht der Bauwerksklasse II-i entspricht, legen Sie bitte den Nachweis vor.

2.6 Verhältnismässigkeitsdaten

Restnutzungsdauer:	Geben Sie die vereinbarte (SIA 269/8 + ASTRA 82003) und in der Nutzungsvereinbarung (NV) erwähnte Restnutzungsdauer an. Diese wird in Absprache mit dem Bauherrn festgelegt, wobei mögliche strategische Entscheidungen berücksichtigt werden.
DTV/Datum:	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke des Objekts und Datum.
BSW- Ersatzwert des Bauwerks:	Geschätzter Ersatzwert des Bauwerks BSW [in Franken], ermittelt gemäss Norm SIA 269/8 Anhang E.2 + E.3.

2.7 Qualitative Erdbebensicherheit

Erdbebenzone:	Wiederholen Sie die Erdbebenzone aus Kapitel 2.5 und bewerten Sie sie in Bezug auf die Erdbebensicherheit der Brücke.
Baugrundklasse, Bodenverflüssigung, Hangrutschung:	Wiederholen Sie die Baugrundklasse aus Kapitel 2.5. Beschreiben Sie dazu die Situation bezüglich Bodenverflüssigung und Hangrutschung. Alle diese Aspekte sind in Bezug auf die Erdbebensicherheit der Brücke zu bewerten.
Tragwerksverhalten (duktil, nicht duktil):	Angabe, ob das Tragwerksverhalten duktil oder nicht-duktil im Sinne der Normen SIA 262 Ziffer 4.3.9, SIA 263 Ziffer 4.9.1 oder SIA 264 Ziffer 4.5.4 ist, und Bewertung im Hinblick auf die Erdbebensicherheit der Brücke.
Foundation (Flache / tiefe Fundamente, unterschiedlicher Baugrund ...):	Beschreiben Sie die Bedingungen der Fundamente, sowohl in Bezug auf das Tragwerk als auch auf den Baugrund, und bewerten Sie diese in Bezug auf die Erdbebensicherheit der Brücke. Erdbebenaspekte sollten vorrangig behandelt werden.
Unterbau (Wiederlager, Pfeiler, Steifigkeitsunterschiede, ...):	Beschreiben Sie die Pfeiler und Widerlager und bewerten Sie sie in Bezug auf die Erdbebensicherheit der Brücke.
Lagerungssystem in Längsrichtung (fest, schwimmend, Blockierungselemente Horizontalkräfte / Erdbeben Anschlag, Zugelemente, ...):	Übernehmen Sie das Lagersystem aus Kapitel 2.4 und bewerten Sie es im Hinblick auf die Erdbebensicherheit.
Lagerungssystem in Querrichtung (fest, schwimmend, Blockierungselemente Horizontalkräfte / Erdbeben Anschlag, Zugelemente, ...):	Übernehmen Sie das Stützsystem aus Kapitel 2.4 und bewerten Sie es im Hinblick auf die Erdbebensicherheit.
Überbau	Beschreiben Sie den Überbau und bewerten Sie ihn in Bezug auf die Erdbebensicherheit der Brücke.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten)	22 001-20103
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Formular Erdbebenberprüfung : Anweisungen	V1.01 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		Seite 4 auf 8
Abteilung Strasseninfrastruktur I		

(Typ, Krümmung, Schräge, Dehnungs- und Zwischenfugen, Gerbergelenke, ...):	
Sekundäre Bauteile (Signalmaste und -portale, Beleuchtungskandelaber, ...):	Führen Sie alle Erdbeben relevanten sekundären Bauteile auf und bewerten Sie sie in Bezug auf die Erdbebensicherheit der Brücke.
Andere Aspekte (Rampen, Gasleitungen, ...):	Nennen Sie andere Erdbeben Aspekte, die nicht von den vorherigen Kriterien abgedeckt werden, und bewerten Sie diese.


Beispiel:

Qualitative Erdbebensicherheit	Kriterien	Beschreibung	Bewertung
	Erdbebenzone:	Z3b	Ungünstig
	Baugrundklasse, Bodenverflüssigung, Hangrutschung:	Baugrundklasse B, kein Bodenverflüssigungspotenzial, keine Hangrutschung	Günstig
	Tragwerksverhalten (duktil, nicht duktil):	Nicht duktil.	Ungünstig
	Fundation (Flache / tiefe Fundamente, unterschiedlicher Baugrund ...):	Flachfundation auf homogenem tragfähigem Baugrund.	Günstig
	Unterbau (Wiederlager, Pfeiler, Steifigkeitsunterschiede, ...):	Massive Pfosten aus Stahlbeton mit sehr unterschiedlichen Höhen. Widerlager gut im Baugrund eingebettet	Eher ungünstig
	Lagerungssystem in Längsrichtung (fest, schwimmend, Blockierungselemente Horizontalkräfte / Erdbeben Anschlag, Zugelemente, ...):	Schwimmende Lagerung mit Stahl-Linienkipplager und Corroweld Rollenlager	Eher günstig
	Lagerungssystem in Querrichtung (fest, schwimmend, Blockierungselemente Horizontalkräfte / Erdbeben Anschlag, Zugelemente, ...):	Feste Lagerung auf jeder Stütze und Widerlager	Eher günstig
	Überbau (Typ, Krümmung, Schräge, Dehnungs- und Zwischenfugen, Gerbergelenke, ...):	Gerader Durchlaufträger ohne Dilatations- und Zwischenfugen	Eher günstig
	Sekundäre Bauteile (Signalmaste und -portale, Beleuchtungskandelaber, ...):	Signalportal	Eher ungünstig
	Andere Aspekte (Rampen, Gasleitungen, ...):	Angehängte Rampe nahe Brückenmitte	Eher ungünstig

2.8 Quantitative Erdbebensicherheit erforderlich ja/nein

Ja / Nein

Nachweis:	Quantitative Erdbebensicherheit ist nicht erforderlich für Bauwerke, die keine statischen Nachweise erfordern, wie z. B. integrale Brücken, die in der Regel keine
-----------	--

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20103	
	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Formular Erdbebenberprüfung : Anweisungen	V1.01 01.01.2026
	Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 5 auf 8

Probleme mit Erdbeben verursachen. Die meisten Rahmen- und V-Stiel-Brücken gehören zu dieser Kategorie.

Gemäss den Ziffern 4.4.1.2 und 4.4.1.3 der Norm SIA 260 kann auf Prüfungen verzichtet werden, wenn feststeht, dass sie nicht massgebend sein werden, oder wenn nachgewiesen wird, dass die entsprechenden Anforderungen von untergeordneter Bedeutung sind oder durch konstruktive oder ausführungstechnische Massnahmen erreicht werden können.

In Ziffer 5.1.1 der Norm SIA 269 wird explizit darauf hingewiesen, dass die Grundsätze der Tragwerksanalyse (Ziffer 3.1 ff.) und der Überprüfung (Ziffer 4.4.1 ff.) gemäss der Norm SIA 260 auch für bestehende Tragwerke gelten.


Zudem ist zu präzisieren, dass gemäss Norm SIA 269 sowohl bei der allgemeinen Kontrolle (Ziffer 6.1.3) als auch bei der detaillierten Kontrolle (Ziffer 6.1.4) grundsätzlich qualitative und quantitative Analysen möglich sind. Die Unterscheidung bezieht sich vielmehr in erster Linie auf die Abgrenzung der zu untersuchenden Bauelemente und der angewandten Analysemethoden.

2.9 Quantitative Erdbebensicherheit

Berechnungsverfahren:	Geben Sie eine kurze Beschreibung verwendeten Tragwerksmodells und Berechnungsverfahrens an.
Tragwerk in Längsrichtung:	Minimaler Erfüllungsfaktor des Tragwerks in Längsrichtung angeben.
Tragwerk in Querrichtung:	Minimaler Erfüllungsfaktor des Tragwerks in Querrichtung angeben.
Lager (Kraft / Bewegung):	Kleinsten Erfüllungsfaktor in Bezug auf Widerstand und Verformungsvermögen der Lager angeben. Sollen die Lager sowohl in Längs- als auch in Querrichtung kritisch sein, dann sollten Erfüllungsfaktoren in beiden Richtungen angegeben werden.
Fahrbahnübergänge:	Mindestkonformitätsfaktor in Bezug auf die Verformungsfähigkeit von Fahrbahnübergängen bei Bauwerksklasse III angeben.
Absturzsicherung:	Geben Sie den Erfüllungsfaktor gegen Absturz an.
Sekundäre Bauteile:	Falls vorhanden, minimaler Erfüllungsfaktor bei den sekundären Bauteilen angeben.
Verhaltensbeiwerte q :	Verhaltensbeiwerte angeben, die zur Überprüfung der verschiedenen Bauteile angewendet wurden. Typischerweise werden für Lager und für die Gesamttragwerk unterschiedliche Verhaltensbeiwerte verwendet.

Beispiel:

Quantitative Erdbebensicherheit	Berechnungsverfahren:	Antwortspektrenverfahren an einem 3D-Modell	
	Erfüllungsfaktoren α_{eff} , massgebende Bauteile im Ist-Zustand. Verwendete Berechnungsverfahren und Verhaltensbeiwerte:		
	Tragwerk in Längsrichtung:	$\alpha_{\text{eff}} = 0.51$	Bestimmend: Biegeversagen der Stützen
	Tragwerk in Querrichtung:	$\alpha_{\text{eff}} = 0.73$	Bestimmend: Versagen der Pfeilerfundamente
	Lager (Kraft / Bewegung):	$\alpha_{\text{eff}} = 0.15/0.75$	Bestimmend: Versagen der Kipplager auf S3 in Längsrichtung / Lager auf WL Süd
	Fahrbahnfugen:	$\alpha_{\text{eff}} = 0.80$	Bestimmend: Widerlager Südseite

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20103
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Formular Erdbebenberprüfung : Anweisungen	V1.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 6 auf 8

Absturzsicherung:	$\alpha_{\text{eff}} = 1.82$	Bestimmend: Widerlager Südseite
Sekundäre Bauteile:	$\alpha_{\text{eff}} = 1.78$	Bestimmend: Versagen der Verankerung im Brückenüberbau
Verhaltensbeiwerte q:	Auflager: q=1.5. Gesamte Struktur: q=2.0	

2.10 Kriterien für die Beurteilung der Notwendigkeit von Ertüchtigungsmassnahmen

Die Kriterien zur Beurteilung der Notwendigkeit von Massnahmen gemäss der ASTRA-Dokumentation 82003 [1] werden hier zusammengefasst. Dieser Abschnitt sollte nicht geändert werden.

Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Wenn es Handlungsbedarf gibt und Ertüchtigungsmassnahmen betrachtet werden, dann sollte das Ziel der Ertüchtigung immer $\alpha_{\text{int}} \geq 1.0$ sein.
- Bei Massnahmen, die zu einem $\alpha_{\text{int}} > \alpha_{\text{min}}$ führen, muss die Verhältnismässigkeit beurteilt werden.
- Wenn $\alpha_{\text{eff}} < \alpha_{\text{min}}$, ist eine Massnahme zwingend erforderlich, um die Mindestsicherheit zu gewährleisten ($\alpha_{\text{int}} \geq \alpha_{\text{min}}$). Angesichts des Aufwands zur Erfüllung dieser Mindestsicherheitsanforderung ist es angebracht zu prüfen, ob $\alpha_{\text{int}} = 1$ mit verhältnismässigen Massnahmen erreicht werden kann (ASTRA 82003 [1] Kap. 8.4).

2.11 Umsetzung von Ertüchtigungsmassnahmen


In diesem Abschnitt sollten die untersuchten Massnahmen zusammengefasst werden. In der Regel sollten alle Massnahmen aufgelistet werden, bis $\alpha_{\text{int}} \geq 1.0$ erreicht ist. Im Fall von BWK II-i und einem aktuellen Stand mit $\alpha_{\text{eff}} < \alpha_{\text{min}}$, reicht es aus, die Massnahmen aufzulisten, bis $\alpha_{\text{int}} \geq \alpha_{\text{min}}$ erreicht ist.

In Bezug auf die Gesamtkosten für Erdbebensicherheitsmassnahmen ist Folgendes zu beachten:

- Als Kosten sind grundsätzlich die sicherheitsrelevanten Investitionskosten SIC_M gemäss SIA 269/8 Ziffer 10.7.4 anzugeben. Zu diesem Zweck werden nur die Kosten angegeben, die durch die Erdbebensicherheitsmassnahme generiert werden, inklusive der entsprechenden Planungskosten. Andere Kosten, wie z.B. für Installationen oder Verkehrsmanagement, sind grundsätzlich nicht zu berücksichtigen (Unter der Voraussetzung, dass die Arbeiten mit anderen notwendigen Instandsetzungsarbeiten kombiniert werden).
- Angesichts der Tatsache, dass Erdbebensicherheitsmassnahmen in den meisten Fällen im Rahmen von Erhaltungsprojekten durchgeführt werden, können grosse Kostenposten wie Baustelleneinrichtungen oder das Baustellenverkehrsmanagement auf die übrigen Massnahmen abgewälzt werden.
- Aus diesem Grund sollte die Verhältnismässigkeit von Erdbebensicherheitsmassnahmen in der Regel allein auf der Grundlage der Baukosten des Eingriffs unter Hinzuziehung der relevanten Planungskosten überprüft werden.
- Werden Massnahmen zur Erdbebensicherheit hingegen unabhängig von einem anderen Vorgehen, können die gesamten sicherheitsrelevanten Investitionskosten deutlich höher ausfallen.

Beispiel:

Umsetzung von	Vorheriger Zustand	Massnahmen	Kosten	Massnahmenbe darf und Zeit bis	Späterer Zustand
---------------	--------------------	------------	--------	--------------------------------	------------------

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten)	22 001-20103
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Formular Erdbebenberprüfung : Anweisungen	V1.01 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		Seite 7 auf 8
Abteilung Strasseninfrastruktur I		

Ertüchtigungs- massnahmen			zum Eingreifen T_{int}
Ist-Zustand $\alpha_{eff} = 0.15$	MP1-Massnahmenpaket: Ersatz der festen Lager in Längsrichtung	ca. 200 kCHF	Ja, keine Einschränkungen $T_{int} : 5 \text{ Jahre}$
MP1 umgesetzt $\alpha_{eff} = 0.51$	MP2- Massnahmenpaket: Stützenverstärkung	ca. 300 kCHF	Ja, weil verhältnismässig $T_{int} : \text{Bei einer}$ Umgestaltung/ Instandsetzung
MP2 umgesetzt $\alpha_{eff} = 0.68$	MP3- Massnahmenpaket: Verstärkung der Fundamente Ersatz von allen Lagern und Fahrbahnübergängen	ca. 3'500 kCHF	Nein, nicht Verhältnismässig
			MP3 umgesetzt $\alpha_{int} \geq 1.0$

2.12 Empfehlung

In diesem Abschnitt sollte eine Empfehlung angegeben werden, was mit dem Bauwerk zu tun ist.

Beschreibung: Bei den Empfehlungen "Weitere Untersuchungen" oder "Verstärkung der Struktur" sollte angegeben werden, was noch zu tun ist.

Präventive Massnahmen: Gibt es Präventivmassnahmen, die nach einem Erdbeben ausgelöst werden können, um die Brückenbefahrbarkeit schnell wiederherzustellen, ggf. mit Einschränkungen?

Beispiel:


Empfehlung:	<input type="checkbox"/> Erledigt, IST-Zustand belassen	<input type="checkbox"/> Weitere Untersuchungen	<input checked="" type="checkbox"/> Verstärkung der Struktur	<input type="checkbox"/> Bauwerk ersetzen	<input type="checkbox"/> Andere
Beschreibung:	Ersatz der Lager und der Fahrbahnübergänge.	Präventive Massnahmen:	Die Befahrbarkeit der Brücke bei $v_{max} = 40 \text{ km/h}$ kann mithilfe von Stahlplatten schnell wiederhergestellt werden.		

2.13 Risiken/Chancen

In diesem Abschnitt sollen mögliche Risiken und Chancen beschrieben werden.

Beispiel:

Risiken / Chancen:	Die vorgeschlagenen Massnahmen sollten im Rahmen des anstehenden Erhaltungsprojekts durchgeführt werden. Die Erdbebensicherheit der Eisenbahnbrücke in unmittelbarer Nähe muss ebenfalls überprüft werden, da ein Versagen der Eisenbahnbrücke Auswirkungen auf das vorliegende Objekt haben könnte.
--------------------	---

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20103
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Formular Erdbebenberprüfung : Anweisungen	V1.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 8 auf 8

Ein Erdbeben könnte Steinschlag aus dem darüberliegenden Hang verursachen. Diese Gelegenheit soll mit den zuständigen kantonalen Behörden abgeklärt werden

2.14 Bemerkungen

In diesem Abschnitt können Sie wichtige Hinweise zu allen anderen Abschnitten verfassen.

2.15 Verfasser (Firma/Name) / Bericht Nr. / Datum

Dieser Abschnitt sollte den Verfasser (Name des Büros und des/der Erdbebeningenieur(e) sowie den Namen und das Datum des Berichts, der die vollständige Erdbebenüberprüfung der Brücke darstellt, enthalten.

2.16 Verteiler

Dieser Abschnitt dient dazu, die Verteilerliste für das Formular zu erstellen.

Dieses Formular ist unter der Rubrik Dokumente in der Kuba-DB-Datenbank einzufügen.

2.17 Beilage

Dem Formular ist ein A4-Blatt (beidseitig) beizufügen, auf dem mindestens die Lage, die Ansicht (oder der Längsschnitt), der Querschnitt (Skizze des Bauwerks), das Schema der Lager und Fotos angegeben sind.

Andere wichtige Dokumente, wie z. B. Stellungnahmen von Erdbebenexperten, sollten ebenfalls beigefügt werden.

3 Verweise

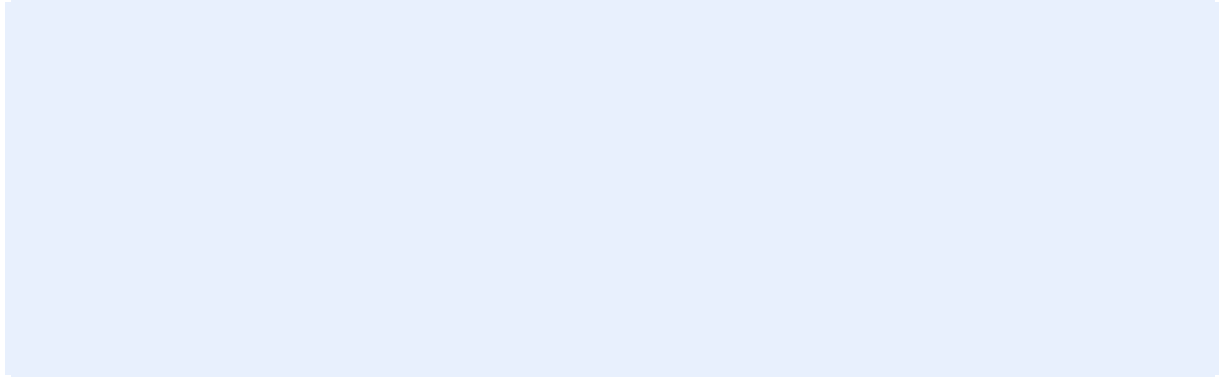
- [1] ASTRA-Dokumentation 82003 Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Strassenbrücken (2023 V2.11)



Inventarobjekt-Nr.: xx.xx.xx.xxxx **Kuba-DB Nummer:**

Name des Bauwerks:

Foto des Bauwerks:



[GRAU Optionale Antworten (ausser wenn für den Betrieb notwendig)]

Administrativ:	Besitzer:	...	Projektverfasser des ursprünglichen Projekts:	...		
Trassee:	Kanton:	...	Gemeinde:	...		
	NS + Abschnitt:	...	Kilometrierung:	...		
	Koordinaten:	...	...	...
Bauwerk:	Baujahr:	...	Einwirkungsnorm:	...	Bauwerktyp:	...
	Bauwerksgruppe:	...	Statische Bestimmtheit:	...		
	Länge:	...	Breite:	...	Fläche:	...
	Anzahl Felder:	...	Radius:	...	Schiefe:	...
	Unterlieger:	...	<input type="checkbox"/> Unterhaltspflichtiges Tragwerk:			
	Massnahmen:	...				
	Beschreibung der Lager:	...				
Schema des Lagerungssystems:						

Erdbebendaten:	Erdbebeneinwirkung:	...	Erdbebenzone:	...	Baugrundklasse:	...
	Bauwerksklasse (BWK):	...	BWK-Begründung:	...		



Verhältnismässigkeitsdaten:	Restnutzungsdauer (NV):	...	DTV / Jahr:	...
	BSW- Ersatzwert des Bauwerks: (SIA 269/8 Anhang E.2, E.3):	...		

Qualitative Erdbebensicherheit

Kriterien	Beschreibung	Bewertung
Erdbebenzone:
Baugrundklasse, Bodenverflüssigung, Hangrutschung:
Tragwerksverhalten (duktil, nicht duktil):
Foundation (Flache / tiefe Fundamente, unterschiedlicher Baugrund ...):
Unterbau (Wiederlager, Pfeiler, Steifigkeitsunterschiede, ...):
Lagerungssystem in Längsrichtung (fest, schwimmend, Blockierungselemente Horizontalkräfte / Erdbeben Anschlag, Zugelemente, ...):
Lagerungssystem in Querrichtung (fest, schwimmend, Blockierungselemente Horizontalkräfte / Erdbeben Anschlag, Zugelemente, ...):
Überbau (Typ, Krümmung, Schräge, Dehnungs- und Zwischenfugen, Gerbergelenke, ...):
Sekundäre Bauteile (Signalmaste und -portale, Beleuchtungskandelaber, ...):
Andere Aspekte (Rampen, Gasleitungen, ...):



Quantitative Erdbebensicherheit erforderlich ja/nein

Ja / Nein Nachweis:

Quantitative Erdbebensicherheit

Berechnungsverfahren:
Erfüllungsfaktoren α_{eff} , massgebliche Bauteile im Ist-Zustand. Verwendete Berechnungsverfahren und Verhaltensbeiwerte:

Tragwerk in Längsrichtung: $\alpha_{eff} = \dots$ Bestimmend: \dots
 Tragwerk in Querrichtung: $\alpha_{eff} = \dots$ Bestimmend: \dots
 Lager (Kraft / Bewegung): $\alpha_{eff} = \dots / \dots$ Bestimmend: \dots / \dots
 Fahrbahnübergänge: $\alpha_{eff} = \dots$ Bestimmend: \dots
 Absturzsicherung: $\alpha_{eff} = \dots$ Bestimmend: \dots
 Sekundäre Bauteile: $\alpha_{eff} = \dots$ Bestimmend: \dots
 Verhaltensbeiwerte q: \dots

Kriterien für die Beurteilung der Notwendigkeit von Er-tüchtigungsmassnahmen

	Ist-Zustand	Ziel der Ver-stärkung	Kosten	Massnahmen-bedarf und Zeit bis zum Eingrei-fen T_{int}
Handlungsbe-darf 1. Priori-tät $\alpha_{min} = 0.40$ für BWK II-i und BWK III	$\alpha_{eff} < \alpha_{min}$	$\alpha_{int} \geq \alpha_{min}$	Keine Beschränkung	Gem. Abspra-che ASTRA
Handlungsbe-darf 2. Priori-tät (BWK II-i*, III**)	$\alpha_{min} \leq \alpha_{eff} < 0.7^* (0.8)^{**}$	$\alpha_{int} \geq 1.0$	Verhältnismässigkeit der Mass-nahmen für Personen und Infra-strukturfunktion	Typischerweise bei Erhaltungs-projekten (EP)
3. Priorität, bzw. kein Handlungsbe-darf	wenn $\alpha_{eff} \geq 0.7$ (für BWK II-i, 0.8 für BWK III. Erfahrung zeigt, dass es dabei kaum Massnahmen gibt, die verhältnismässig sind).			

α_{min} : Mindestereffüllungsfaktor

Umsetzung von Er-tüchtigungsmass-nahmen

Vorheriger Zustand	Massnahmen	Kosten	Massnahmenbe-darf und Zeit bis zum Eingreifen T_{int}	Späterer Zustand
Ist-Zustand $\alpha_{eff} = \dots$	MP1-Massnahmenpaket:	ca. \dots kCHF	\dots	MP1 umge-setzt $\alpha_{int} = \dots$
MP1 um-gesetzt $\alpha_{eff} = \dots$	MP2- Massnahmenpaket:	ca. \dots kCHF	\dots	MP2 umge-setzt $\alpha_{int} = \dots$
MP2 um-gesetzt $\alpha_{eff} = \dots$	MP3- Massnahmenpaket:	ca. \dots kCHF	\dots	MP3 umge-setzt $\alpha_{int} = \dots$



Empfehlung: Erledigt, IST-Zustand belassen Weitere Untersuchungen Verstärkung der Struktur Bauwerk ersetzen Andere:


Beschreibung: Präventive Massnahmen:

Risiken / Chancen:	...				
Bemerkungen:	...				
Verfasser (Firma/Name):	...	Bericht Nr.:	...	Datum:	...
Verteiler:	...	Beilage:	.....	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20111
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Nutzungsvereinbarung	V2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 1 von 1

1. Allgemeine Bemerkungen zur Nutzungsvereinbarung

- Die Dokumentenvorlage Nutzungsvereinbarung (TMB Nr. 22 001-20112) dient in erster Linie als Gedankenstütze für den Inhalt der Nutzungsvereinbarung für Regelfälle. In Abhängigkeit des projektierten Objektes (Brücke, Stützwand, Schutzgalerie, Schallschutzwand, etc.) und der projektierten Arbeiten (Instandsetzung, Ausbau, Neubau) ist der Inhalt der Dokumentvorlage anzupassen und zu ergänzen. **Die Dokumentvorlage ist nicht abschliessend und entbindet den Projektverfasser in keiner Weise von seiner Verantwortung.**
- Die Kapitelnummern gemäss TMB Nr. 22 001-20112 sind einzuhalten. Falls ein Kapitel unnötig ist, dann ist einfach der Vermerk "Nicht notwendig" unter dem Titel hinzuzufügen.
- Neue Kapitel dürfen hinzugefügt werden.
- Die Dokumentenvorlage Nutzungsvereinbarung (TMB Nr. 22 001-20112) kann im pdf- und im word-Format auf www.astra.admin.ch bezogen werden.
- Die Nutzungsvereinbarung wird aufgrund eines Dialogs mit der Bauherrschaft und allenfalls weiteren Projektbeteiligten vom Projektverfasser ausgearbeitet.
- Die Nutzungsvereinbarung ist phasengerecht weiter zu bearbeiten und dem Fachspezialisten Kunstbauten der ASTRA-Zentrale / FU zur Freigabe vorzuweisen.
- **Die Nutzungsvereinbarung muss sowohl vom Projektverfassern als auch vom Bauherrn unterzeichnet werden.**

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20112
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 1 von 12

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZWECK UND GELTUNGSBEREICH	3
1.1	<i>ZIEL DER NUTZUNGSVEREINBARUNG</i>	3
1.2	<i>ABGRENZUNG</i>	3
2	GRUNDLAGEN	3
2.1	<i>NORMEN UND RICHTLINIEN</i>	3
2.2	<i>PROJEKTBEZOGENE GRUNDLAGEN</i>	4
3	BAUWERKS BESCHREIBUNG	4
3.1	<i>ÜBERGEORDNETES PROJEKT</i>	4
3.2	<i>OBJEKT BESCHRIEB</i>	4
4	ALLGEMEINE ZIELE FÜR DIE NUTZUNG	4
4.1	<i>NUTZUNG DES BAUWERKES</i>	4
4.1.1	<i>Nutzung auf dem Bauwerk</i>	4
4.1.2	<i>Nutzung unter dem Bauwerk</i>	5
4.2	<i>GEPLANTE NUTZUNGSDAUER</i>	5
4.2.1	<i>Neue Bauwerke / Bauteile</i>	5
4.2.2	<i>Bestehende Bauwerke / Bauteile</i>	5
4.2.3	<i>Provisorien</i>	6
5	UMFELD UND DRITTANFORDERUNGEN	6
5.1	<i>UMWELTANFORDERUNGEN</i>	6
5.2	<i>DRITTANFORDERUNGEN</i>	6
5.3	<i>LICHTRAUMPROFIL FÜR VERKEHRSTRÄGER / DURCHFLUSSPROFIL FÜR FLÜSSE</i>	6
5.4	<i>DURCHFÜHRUNG VON WERKLEITUNGEN</i>	6
5.5	<i>ZERSTÖRUNGSANLAGEN DER ARMEE</i>	6
6	BEDÜRFNISSE DES BETRIEBS UND DES UNTERHALTS	7
6.1	<i>ZUGÄNGLICHKEIT, KONTROLLIERBARKEIT UND AUSWECHSELBARKEIT VON VERSCHLEISSTEILEN UND BESONDEREN BAUWERKSTEILEN</i>	7
6.2	<i>LICHTRAUMRESERVEN FÜR SPÄTERE REPROFILIERUNG</i>	7
6.3	<i>BESONDERE AUSRÜSTUNGEN, MESS- ODER STEUEREINRICHTUNGEN</i>	7
7	BESONDERE VORGABEN DER BAUHERRSCHAFT	7
7.1	<i>SYSTEMWAHL</i>	7
7.2	<i>MATERIALIEN / BAUSTOFFE</i>	7
7.2.1	<i>Beton</i>	7
7.2.2	<i>Betonstahl</i>	8
7.2.3	<i>Spannstahl</i>	8
7.2.4	<i>Baustahl</i>	8
7.2.5	<i>Weitere Baustoffe</i>	8
7.3	<i>STANDARDISIERTE BAUTEILE UND KONSTRUKTIVE DETAILS</i>	8
7.4	<i>ÜBERPRÜFUNG DES BESTEHENDEN BAUWERKS</i>	9
7.5	<i>VERSTÄRKUNG UND AUSBAU</i>	9
7.6	<i>GESTALTUNG, ÄSTHETIK UND BAUKULTURELLER WERT</i>	9

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20112
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 2 von 12

7.7	<i>NUTZUNGSANFORDERUNGEN WÄHREND BAUPHASE</i>	9
7.8	<i>HOCHWASSERVORKEHRUNGEN WÄHREND BAUPHASE</i>	9
8	SCHUTZZIELE UND SONDERRISIKEN	9
8.1	<i>ANFORDERUNGEN AN DIE SICHERHEIT / SICHERHEIT GEGEN FREMDEINFLÜSSE</i>	9
8.2	<i>STREUSTRÖME</i>	9
8.3	<i>CHEMISCHE EINWIRKUNGEN</i>	10
8.4	<i>SCHWINGUNGEN UND BESCHLEUNIGUNGSGRENZEN</i>	10
8.5	<i>ANPRALL</i>	10
8.6	<i>BRAND</i>	10
8.7	<i>ERDBEBEN</i>	10
8.8	<i>EXPLOSION</i>	10
8.9	<i>WEITERE AUSSERGEWÖHNLICHE EINWIRKUNGEN</i>	10
8.10	<i>AKZEPTIERTE RISIKEN (BAU- UND BETRIEBSPHASE)</i>	10
9	NORMBEZOGENE BESTIMMUNGEN	11
9.1	<i>BAUWERKSKLASSE</i>	11
9.2	<i>STAHLTRAGWERKE: HERSTELLERQUALIFIKATION EXC</i>	11
9.3	<i>RISSBILDUNG: ANFORDERUNGEN AN DIE RISSBESCHRÄNKUNG</i>	11
9.4	<i>NACHBEHANDLUNG VON BETON: ANFORDERUNGEN UND NBK</i>	11
9.5	<i>BETONPRÜFUNGEN: ÜBERWACHUNGSKLASSEN</i>	11
10	ABWEICHUNGEN	12
10.1	<i>ABWEICHUNGEN VON RICHTLINIEN DES ASTRA</i>	12
10.2	<i>ABWEICHUNGEN VON NORMEN</i>	12
10.3	<i>ABWEICHUNGEN VON FACHHANDBÜCHERN DES ASTRA</i>	12
11	UNTERSCHRIFTEN	12
11.1	<i>PROJEKTVERFASSER</i>	12
11.2	<i>BAUHERRSCHAFT</i>	12

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20112
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 3 von 12

Beispiele
Bemerkungen

1 ZWECK UND GELTUNGSBEREICH

1.1 ZIEL DER NUTZUNGSVEREINBARUNG

.....

1.2 ABGRENZUNG

.....

2 GRUNDLAGEN


Auflistung der verwendeten Grundlagen für die Projektausarbeitung und die statische Berechnung, resp. die statische Überprüfung. Bei bestehenden Bauwerken sind auch die bei der Erstellung verwendeten Grundlagen anzugeben.

2.1 NORMEN UND RICHTLINIEN

Es sind grundsätzlich die aktuellen Schweizer Normen SN und Europäischen Normen EN, etc., sowie die Standards des ASTRA für Nationalstrassen anzuwenden.

Die verwendeten normativen Grundlagen sind vollständig mit Nummer, Titel, Ausgabejahr und Version anzugeben.

ASTRA-Weisungen und Richtlinien		Ausgabe	Version
-	12008 Anprall von Strassenfahrzeugen auf Bauwerksteile von Kunstbauten	2023	V1.50
-	etc.		
Technische Normen und Regeln		Ausgabe	
-	SIA 260 Grundlagen der Projektierung von Tragwerken (nur für Neubauprojekte!!!)		2013
-	SIA 269 Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken (nur für Erhaltungsprojekte!!!)		2011
-	SIA 2042 Vorbeugung von Schäden durch die AAR bei Betonbauten		2022
-	VSS 40 450 Abdichtungssysteme und bitumenhaltige Schichten auf Brücken mit Fahrbahnplatten aus Beton – Systemaufbauten, Anforderungen und Ausführung		2013
-	etc.		
ASTRA-Fachhandbücher		Ausgabe	
-	22001 Fachhandbuch Kunstbauten		Jan. 2024
-	etc.		
ASTRA-Dokumentationen		Ausgabe	Version
-	82003 Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Strassenbrücken	2023	V2.11
-	etc.		

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20112
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 4 von 12

2.2 PROJEKTBEZOGENE GRUNDLAGEN

Detaillierte Auflistung der verwendeten projektbezogenen Grundlagen für die Projektausarbeitung und die statische Berechnung, resp. die statische Überprüfung.

- Bauwerksunterlagen: (Verfasser, Datum)
- Archivunterlagen Tiefbauamt: (Verfasser, Datum)
- Archivunterlagen ASTRA: (Verfasser, Datum)
- Geotechnische Unterlagen: (Verfasser, Datum)
- Überwachungs- und Unterhaltsplan: (Verfasser, Datum)
- Dossier zur vorherigen Projektphase GP/EK/AP/MK (Verfasser, Datum)
- Neueste Projektgenehmigung GP/EK/AP/MK (Plangenehmigung (PGV) Nr. des UVEK vom
- etc.

3 BAUWERKS BESCHREIBUNG

3.1 ÜBERGEORDNETES PROJEKT

Kurze Beschreibung des allfälligen übergeordneten Projektes, zu dem das Bauwerk gehört.

3.2 OBJEKT BESCHREIBUNG

Kurze Bauwerksbeschreibung (inkl., bei bestehenden Bauwerken, Baujahr).

4 ALLGEMEINE ZIELE FÜR DIE NUTZUNG

4.1 NUTZUNG DES BAUWERKES

4.1.1 Nutzung auf dem Bauwerk

Nutzung für den Strassenverkehr und den nicht motorisierten Verkehr

Strassenverkehr, nicht motorisierter Verkehr (Langsamverkehr) auf dem Gehweg, Angabe des Normalprofils (Anzahl Fahrspuren, Gehwege, etc.), zugelassene Geschwindigkeit, evt. Angabe von Sonderbestimmungen wie z.B. Signalisationen, Verbote, Lastbegrenzung, etc.


Route für Ausnahmetransporte:

- NEIN oder
- JA, LM 3 gemäss SIA 261, Typ ... (I, II oder III, gemäss SIA 261/1).

Sondertransporte und Dauerbewilligungen:

Gestützt auf die aktualisierten Streckenabschnitte und Limiten für Dauerbewilligungen (welche mit folgendem Link [Sonderbewilligungen](#) unter «Mitteilungen» in einer Tabelle und einer Übersicht zu finden sind) sind folgende maximale Lastlimits aufzuführen:

- Geltende Höchsttonnage des betroffenen NS-Streckenabschnitts:t (44t, 50t, 60t, 72t oder 84t)
- angestrebte Höchsttonnage des betroffenen NS-Streckenabschnitts:t (in Absprache mit der EP der Filiale und/oder dem Schadenwehr Gotthard (SWG)).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20112
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 5 von 12

Bei Gehwegen, präzisieren ob sie befahrbar sind oder nicht.

Weitere Nutzungen

Überschüttungen, Lärmschutzwände, Werkleitungen, etc.

4.1.2 Nutzung unter dem Bauwerk

Nutzung für den Strassenverkehr und den nicht motorisierten Verkehr

.....

Weitere Nutzungen

.....

4.2 GEPLANTE NUTZUNGSDAUER

Untenstehende Nutzungsdauern sind Richtwerte und dürfen bzw. sollen bei Bedarf angepasst werden (z.B. für Verstärkungselemente oder bei Ausbauten).

4.2.1 Neue Bauwerke / Bauteile

- Tragkonstruktion (inkl. Unterbau).....	100 Jahre
- Leitmauern / Brückenränder (Konsolköpfe).....	50 Jahre
- Brückenlager (mechanische Lager und Elastomerlager).....	50 Jahre
- Entwässerung.....	50 Jahre
- Abdichtung / Belag (Schutzschicht).....	50 Jahre
- Belag (Binderschicht):	
- Gussasphalt.....	50 Jahre
- Walzasphalt.....	30 Jahre
- Belag (Deckschicht):	
- Gussasphalt.....	30 Jahre
- Walzasphalt.....	15 Jahre
- Fahrbahnübergänge	
- mechanische FBÜ	
- Verschleissteile.....	25 Jahre
- einbetonierte Elemente.....	50 Jahre
- Belagsdehnfugen.....	15 Jahre
- Leitschranken / Geländer.....	25 Jahre
- Lärmschutzwand:	
- Tragelemente (Fundamente + Pfosten).....	50 Jahre
- Schallabsorbierende Elemente → vgl. FHB-T/U, TMBNr. 21 001-11311	

4.2.2 Bestehende Bauwerke / Bauteile

Bei der Festlegung der Restnutzungsdauer ist im Allgemeinen folgendes Prinzip anzuwenden:

Restnutzungsdauer d_r eines Bauwerks bzw. Bauteils (vor seiner Instandsetzung oder Erneuerung) = theoretische bzw. angestrebte Nutzungsdauer ND_{theo} (vgl. Kap. 4.2.1) minus Bauwerks- bzw. Bauteilalter. Der Bauwerks- bzw. Bauteilzustand ist aber dabei zu berücksichtigen.

Bei instandgesetzten oder erneuerten Bauteilen ist die Restnutzungsdauer ebenfalls detailliert anzugeben. Normalerweise muss sie mindestens 20 Jahre betragen, im Einzelfall kann sie aber auch kürzer sein.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten)	22 001-20112
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 6 von 12

Bauteil	Baujahr	ND _{theo}	Alter	d _{r,theoretisch}	d _{r,akt,vor Interv.}	d _{r,nach Interv.} (≥ 20 Jahre)
- Brückenlager	1995	50 Jahre	29 Jahre	21 Jahre	30 Jahre	30 Jahre
- Konsolköpfe	1960	50 Jahre	50 Jahre	-	10 Jahre	20 Jahre
-

4.2.3 Provisorien

Gemäss Vereinbarung:

5 UMFELD UND DRITTANFORDERUNGEN

5.1 UMWELTANFORDERUNGEN

Allenfalls betroffene Themen sind Natur, Landschaft, oberirdische Gewässer, Grundwasser, Entwässerung, Störfallvorsorge, Altlasten, Abfälle und Materialbewirtschaftung, Boden, Luft, Lärm, Erschütterungen, Denkmalpflege und Ortsbildschutz, Archäologie, Paläontologie, historische Verkehrswege, Langsamverkehr, Naturgefahren, etc.

Hier sind aber nur Punkte aufzuführen, welche nicht durch die Gesetzgebung, durch das Normenwerk des SIA und des VSS, und durch die Standards des ASTRA und des BAFU geregelt sind.

Die Vorgaben vom UVB bzw. von der Umweltnotiz sind zu berücksichtigen.

Von besonderer Bedeutung sind allfällige akustische Anforderungen in der Betriebsphase, welche für die Wahl der Deckschicht der Fahrbahn (s. Kap. 7.2.5) und des Fahrbahnübergangstypen (s. Kap. 7.3) bei Brücken entscheidend sind.

5.2 DRITTANFORDERUNGEN

.....

5.3 LICHTRAUMPROFIL FÜR VERKEHRSTRÄGER / DURCHFLUSSPROFIL FÜR FLÜSSE

Einzuhaltende lichte Breiten und/oder Höhen für unten- und obenliegende Verkehrsträger sind aufzuführen, sowie, falls zutreffend (bei Flüssen oder Seen), das Freibord und der WSP bei HQ100.

5.4 DURCHFÜHRUNG VON WERKLEITUNGEN

Anzahl, Typ und Anordnung (z.B. unter der Kragplatte) der Werkleitungen bzw. Leerrohre sind anzugeben.

Präzisieren ob neu oder bestehend.

Falls bestehend, präzisieren ob sie beizubehalten oder zu ersetzen sind.

5.5 ZERSTÖRUNGSANLAGEN DER ARMEE

Falls bestehend, präzisieren ob sie beizubehalten oder rückzubauen sind.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20112
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 7 von 12

6 BEDÜRFNISSE DES BETRIEBS UND DES UNTERHALTS

6.1 ZUGÄNGLICHKEIT, KONTROLLIERBARKEIT UND AUSWECHSELBARKEIT VON VERSCHLEISSTEILEN UND BESONDEREN BAUWERKSTEILEN

Es sind unterhaltsfreundliche Konstruktionen und Installationen vorzusehen.

Bei neuen Objekten ist die Zugänglichkeit, die Kontrollierbarkeit und die Auswechselbarkeit von Verschleiss-teilen und besonderen Bauteilen (Lager, Fahrbahnübergänge, Entwässerungsleitungen, Leitschranken, usw.) zu gewährleisten.

6.2 LICHTRAUMRESERVEN FÜR SPÄTERE REPROFILIERUNG

Es ist zu unterscheiden zwischen erforderlichen und vorhandenen Reserven.

Gemäss ASTRA-Richtlinie 11001 beträgt die erforderliche Reserve unterhalb von neuen UEF gegenüber dem LRP der freien Strecke der NS 10 cm. Sie dient zur Kompensation allfälliger Setzungen der UEF bzw. als Reserve für spätere Reprofilierungen der Fahrbahn.

6.3 BESONDERE AUSRÜSTUNGEN, MESS- ODER STEUEREINRICHTUNGEN

Präzisieren ob neu oder bestehend.

Falls bestehend, präzisieren ob sie beizubehalten sind.

7 BESONDERE VORGABEN DER BAUHERRSCHAFT

7.1 SYSTEMWAHL

Zwecks Minimierung des Unterhalts sind, wenn möglich, neue Bauwerke als integrale (oder semi-integrale) Konstruktionen auszuführen bzw. bestehende Bauwerke als integrale (oder semi-integrale) Konstruktionen umzubauen.

Beachtung einer ausreichenden Robustheit (Unempfindlichkeit gegenüber lokalem Versagen).

7.2 MATERIALIEN / BAUSTOFFE


Die verschiedenen vorgesehenen Baumaterialien wie Beton, Betonstahl, Spannstahl (inkl. Spanngliedkategorie), Bodenanker/Nägel (inkl. Korrosionsschutz), Baustahl (inkl. Korrosionsschutz), Holz, Abdichtung, Belag (Aufbau und Schichtstärke), Reprofiliermörtel, Befestigungsmittel, Oberflächenschutz Beton bzw. Holz bzw. Baustahl, Belagslängsfugen (entlang KK), etc. sind phasengerecht zu beschreiben.

7.2.1 Beton

Neue Bauteile

Die Anforderungen an Tiefbaubetone und die grundsätzlich zu verwendenden Betone sind dem FHB-K, TMB Nr. 22 001-14110 zu entnehmen.

Allfällige zusätzliche Anforderungen wie AAR-Präventionsklasse, Sulfatwiderstand, Karbonatisierungswiderstand, Frost-Tausalzwiderstand (FT) oder andere (z.B. niedrige Hydratationswärme) sind festzulegen.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten)	22 001-20112
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 8 von 12

Bauteil	Betonorte	Grundlegende Anforderungen					zusätzliche Anforderungen
		Druckfestigkeitsklasse	Expositions-klasse	Grösstkorn-durchmesser	Chloridge-haltsklasse	Konsistenz-klasse (informativ)	
Stützen	Sorte G (T4)	C30/37	XC4, XD3, XF4	$D_{max} 32$	CI 0,10	C3	- hoher FT - AAR-beständig (PK3)
.....	.....	C.....	.....	.....	.....	.....	.....

7.2.2 Betonstahl

Neue Bauteile

Die Betonstähle müssen im Register SIA 262 normkonformer Betonstähle aufgeführt sein.

Es darf in einem Bauteil grundsätzlich nur ein Fabrikat (mit gleichen Eigenschaften) von Betonstahl verwendet werden.

Bauteil	Bezeichnung
.....	B.....

7.2.3 Spannstahl

Neue Bauteile

Es dürfen nur Anker- und Spannsysteme verwendet werden, die in den aktuellen Registern des SIA («SIA 262 - Register Spannsysteme» und «SIA 267 Register Ankersysteme») aufgeführt sind.

Bauteil	Erzeugnis	Bezeichnung
.....

7.2.4 Baustahl

Neue Bauteile

.....

Bauteil	Bezeichnung
.....	S.....


7.2.5 Weitere Baustoffe

(insb. Belag und Abdichtung)

Beschreibung (Systemaufbau und Materialien).

7.3 STANDARDISIERTE BAUTEILE UND KONSTRUKTIVE DETAILS

Bauteile und konstruktive Details werden unter Berücksichtigung der entsprechenden Normen und Richtlinien ausgeführt.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20112
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 9 von 12

Folgende Bauteile werden eingebaut (evt. ergänzt mit Kommentaren und/oder Begründungen):

- Fahrzeugrückhaltesystem:
Typ mit/ohne Schutzgitter
- Geländer (vgl. FHB K, TMB Nr. 22001-12350):
Typ SR/SOR und h = 1.10 m/1.30 m mit/ohne Schutzgitter
- Fahrbahnübergang: Typ
- Brückenlager: Typ
- etc.

7.4 ÜBERPRÜFUNG DES BESTEHENDEN BAUWERKS

Wichtige Hinweise für die Überprüfung bzw. Beurteilung der Tragsicherheit und deren Ablauf sind dem FHB-K, TMB Nr. 22 001-20101 zu entnehmen.

Wo der Nachweis der Tragsicherheit mit den aktualisierten Querschnitts- und Baustoffkennwerten sowie mit den aktualisierten Lastbeiwerten nach den Erhaltungsnormen SIA 269ff nicht erfüllt wird, sind aufgrund einer Beurteilung der Verhältnismässigkeit Massnahmen zu empfehlen.

7.5 VERSTÄRKUNG UND AUSBAU

Verstärkungen sind grundsätzlich gemäss den Erhaltungsnormen SIA 269ff. zu bemessen. Falls eine Anpassung auf Niveau der Neubaulnormen verhältnismässig ist, sind die Normen SIA 260ff. anzuwenden.

7.6 GESTALTUNG, ÄSTHETIK UND BAUKULTURELLER WERT

.....

Beachtung des etwaigen baukulturellen Wertes des Bauwerks.

Das Bauwerk ist im Hinblick auf den baukulturellen Wert (vgl. ASTRA RiLi 12003) erhaltenswert: Ja / Nein

7.7 NUTZUNGSANFORDERUNGEN WÄHREND BAUPHASE

Diverse Aspekte wie Verkehrsführung (Verkehrsregime, allfällige Sperrung und Umleitung), Nutzbreiten und lichte Höhen, signalisierte Geschwindigkeit, Bauzufahrten, Baustellenverkehr und -belastung, etc., sind objektspezifisch aufzuführen. Dies gilt auf wie unter der Brücke.

7.8 HOCHWASSERVORKEHRUNGEN WÄHREND BAUPHASE

.....


8 SCHUTZZIELE UND SONDERRISIKEN

8.1 ANFORDERUNGEN AN DIE SICHERHEIT / SICHERHEIT GEGEN FREMDEINFLÜSSE

.....

8.2 STREUSTRÖME

.....

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20112
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 10 von 12

8.3 CHEMISCHE EINWIRKUNGEN

.....

8.4 SCHWINGUNGEN UND BESCHLEUNIGUNGSGRENZEN

.....

8.5 ANPRALL

Mögliche Anprallquellen sind aufzuführen (Fahrzeug, Schiff, Eisenbahn).

8.6 BRAND

.....

8.7 ERDBEBEN

Falls noch nicht erfolgt ist eine rechnerische Überprüfung der Erdbebensicherheit durchzuführen.

Schäden infolge Erdbeben werden grundsätzlich akzeptiert, sofern ein (komplettes) Versagen des Bauwerks ausgeschlossen werden kann.

Für die Zuordnung der Bauwerksklassen siehe Abschn. 9.1.

8.8 EXPLOSION

.....

8.9 WEITERE AUSSERGEWÖHNLICHE EINWIRKUNGEN

.....

8.10 AKZEPTIERTE RISIKEN (BAU- UND BETRIEBSPHASE)

Für folgende weitere Risiken (falls zutreffend) werden keine technischen, baulichen oder organisatorischen Massnahmen vorgesehen. Sie werden von der Bauherrschaft akzeptiert (nötigenfalls Liste zwischen Bau- und Betriebsphase differenzieren):

- Explosion auf und unter der Brücke
- Sabotage, Vandalismus und kriegsbedingte Einwirkungen
- Unvorhergesehene Umwelteinflüsse und Naturgefahren, sofern in den Abschnitten 8.1 ff. nicht ausdrücklich geregelt
- Eingeschränkte Gebrauchstauglichkeit bei Erdbeben, aber kein Tragwerksversagen
- Graffiti
- Hochwasser mit einer Wiederkehrperiode über 100 Jahren
- Lawinen mit einer Wiederkehrperiode über 300 Jahren
- etc.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20112
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 11 von 12

9 NORMBEZOGENE BESTIMMUNGEN

Sämtliche Bauteile haben bezüglich Dauerhaftigkeit, Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit die Anforderungen der aktuellen Normen und ASTRA Richtlinien und Fachhandbücher zu erfüllen.

9.1 BAUWERKSKLASSE

Bei der Festlegung der Bauwerksklasse (BWK I, II, II-i od. III nach Norm SIA 261 Kap. 16.3 und SIA 269/8 Kap. 10.4) ist eine Differenzierung zwischen dem Bauwerk selbst und einzelnen Bauteilen wie Leitmauern möglich, falls diese Elemente nicht zur Tragsicherheit des Bauwerks beitragen.

- Bauwerk: BWK II-i
- Leitmauer: BWK II
- Lärmschutzwand: BWK I

9.2 STAHLTRAGWERKE: HERSTELLERQUALIFIKATION EXC

Die Herstellerqualifikation ist gem. Kap. 11.5 der Norm SIA 263/1 für das ganze Tragwerk oder je Bauteil festzulegen.

Bestimmung der erforderlichen Herstellerqualifikation (gemäss Norm SIA 263/1, Kap. 11.5):

- Schadensfolgeklasse CC..... (CC1, 2 oder 3)
- Art der Belastung SC..... (SC1 oder 2)
- Herstellerqualifikation EXC..... (EXC1, 2, 3 oder 4)

9.3 RISSBILDUNG: ANFORDERUNGEN AN DIE RISSBESCHRÄNKUNG

Anforderungen an die Rissbeschränkung (gemäss Norm SIA 262, Ziffer 4.4.2):

- Generell: erhöhte Anforderungen
- Bauteile im Spritzwasserbereich (präzisieren welche Bauteile bzw. welche Bauteilseite): hohe Anforderungen


9.4 NACHBEHANDLUNG VON BETON: ANFORDERUNGEN UND NBK

Damit die gewünschte Dauerhaftigkeit des Bauwerks gewährleistet werden kann, sind Anforderungen an die Festigkeitsentwicklung in den Betonrandzonen und die sich daraus ergebende Nachbehandlungsklasse (NBK) je Bauteil festzulegen (vgl. SIA 262 Tab. 22).

Bauteil	Anforderungen	NBK
.....	..... (normale, erhöhte od. hohe)	..... (NBK 2, 3 od. 4)

9.5 BETONPRÜFUNGEN: ÜBERWACHUNGSKLASSEN

Die Überwachungsklasse ist gemäss Tab. NA.1 der Norm SN EN 13670 je Bauteil oder evt., falls identisch, für das ganze Bauwerk festzulegen.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20112
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Nutzungsvereinbarung	Version 2.00 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 12 von 12

Bauteil	Überwachungsklasse
.....	..... (1, 2 oder 3)

10 ABWEICHUNGEN

10.1 ABWEICHUNGEN VON RICHTLINIEN DES ASTRA

..... (falls zutreffend).

10.2 ABWEICHUNGEN VON NORMEN

..... (falls zutreffend).

10.3 ABWEICHUNGEN VON FACHHANDBÜCHERN DES ASTRA

..... (falls zutreffend).

11 UNTERSCHRIFTEN

11.1 PROJEKTVERFASSER

.....

Datum:

Unterschrift:

11.2 BAUHERRSCHAFT

Bundesamt für Strassen ASTRA

Filiale

Datum:

Unterschrift Projektleiter:

Bereichsleiter Erhaltungsplanung

Datum:

Visum:

und/oder

Filialleiter


Datum:

Visum:

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20121
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Projektbasis	V1.03 01.01.2025
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 1 von 1

1. Allgemeine Bemerkungen zur Projektbasis

- Die Dokumentenvorlage Projektbasis (TMB Nr. 22 001-20122) dient in erster Linie als Gedankenstütze für den Inhalt der Projektbasis für Regelfälle. In Abhängigkeit des projektierten Objektes (Brücke, Stützwand, Schutzgalerie, Lärmschutzwand, etc.) ist der Inhalt der Dokumentvorlage anzupassen und zu ergänzen. **Die Dokumentvorlage ist nicht abschliessend und entbindet den Projektverfasser in keiner Weise von seiner Verantwortung.**
- Ein Verweis auf die Nutzungsvereinbarung ist zulässig und wird empfohlen, um Wiederholungen zu vermeiden.
- Die Dokumentenvorlage Projektbasis (TMB Nr. 22 001-20122) kann im pdf- und im word-Format auf www.astra.admin.ch bezogen werden.
- Die Projektbasis ist vor dem Beginn der eigentlichen Entwurfsarbeit und der Ausarbeitung der definitiven statisch - konstruktiven Lösungen, d.h. vor Beginn der Arbeiten am Massnahmenprojekt / Detailprojekt (Entwurf im Massnahmenkonzept/Ausführungsprojekt) und auf Grundlage der Nutzungsvereinbarung zu erstellen und dem Fachspezialisten Kunstbauten der ASTRA-Zentrale / FU zur Freigabe vorzuweisen.
- Die Projektbasis ist phasengerecht bis nach Abschluss der Bauarbeiten nachzuführen, wobei die tatsächliche Ausführung sowie Erkenntnisse, die während der Projektierung und Ausführung gewonnen wurden, zu berücksichtigen sind.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 1 von 22

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	3
1.1	GRUNDLAGEN	3
1.2	BAUGRUND	3
	1.2.1 Baugrundbeschreibung	3
	1.2.2 Bodenmechanische Kennziffern	3
2	NUTZUNG	4
2.1	VORGESEHENE NUTZUNG	4
2.2	GEPLANTE NUTZUNGSDAUER	4
3	TRAGWERKSKONZEPT	5
3.1	KONZEPTIONELLE ÜBERLEGUNGEN	5
3.2	TRAGSYSTEM UND TRAGWERKSMODELL	5
3.3	BAUSTOFFE	5
	3.3.1 Bestehende Bauteile	5
	3.3.2 Neue Bauteile	6
3.4	BAUVERFAHREN	7
3.5	WICHTIGE KONSTRUKTIONSDetails	7
4	TRAGWERKSANALYSE UND BEMESSUNG / ÜBERPRÜFUNG	8
4.1	EINWIRKUNGEN	8
	4.1.1 Ständige Einwirkungen	8
	4.1.2 Baustoffeigenschaften	8
	4.1.3 Veränderliche Einwirkungen	9
	4.1.4 Einwirkungen aus dem Baugrund	10
	4.1.5 Aussergewöhnliche Einwirkungen	11
4.2	BEMESSUNGSSITUATIONEN / ÜBERPRÜFUNGSSITUATIONEN	11
	4.2.1 Tragsicherheit (Gefährdungsbilder und Grenzzustände der Tragsicherheit)	11
	4.2.2 Gebrauchstauglichkeit (Nutzungszustände und Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit)	16
4.3	ANFORDERUNGEN AN DIE TRAGSICHERHEIT UND MASSNAHMEN	17
	4.3.1 Allgemein	17
	4.3.2 Bestehende Bauwerke: Überprüfung und Verstärkungsbemessung	18
4.4	ANFORDERUNGEN AN DIE GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT / DAUERHAFTIGKEIT UND MASSNAHMEN	18
	4.4.1 Allgemein	18
	4.4.2 Risse	18
	4.4.3 Verformungen	18
	4.4.4 Dichtigkeit	19
	4.4.5 Korrosionsschutz	19
	4.4.6 Frost-Tausalzbeständigkeit	20
	4.4.7 AAR-Beständigkeit	20
5	ZUSÄTZLICHE MASSNAHMEN	21

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 2 von 22

5.1	<i>BAUAUSFÜHRUNG</i>	21
5.2	<i>ÜBERWACHUNGS- UND UNTERHALTSPLAN</i>	21
6	UNTERSCHRIFTEN UND REVISIONEN	22
6.1	<i>UNTERSCHRIFTEN</i>	22
6.2	<i>REVISIONEN</i>	22
7	ANHANG: BAUWERKSSKIZZE	22

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten)	22 001-20122
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 3 von 22

Beispiele
Bemerkungen

1 ALLGEMEINES

1.1 GRUNDLAGEN

Vgl. Kap. 2 der Nutzungsvereinbarung.

1.2 BAUGRUND

1.2.1 Baugrundbeschreibung

Kurze Baugrundbeschreibung, Angaben über den Grundwasserstand und bestehende oder vorgesehene Untersuchungen, etc.

1.2.2 Bodenmechanische Kennziffern

Bodenschicht	Raumlast	Kohäsion	Reibungswinkel	Zusammendrückungsmodul	
				Erstbelastung	Wiederbelastung
	γ_e	c'	ϕ'	M_E	M'_E
	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[°]	[MN/m ²]	[MN/m ²]
.....
.....

Bei den Werten in Klammern handelt es sich um charakteristische Werte.

Charakteristische Werte für z.B. Bohrpfähle (Grossbohr- od. Mikropfähle)

Bodenschicht	Spitzenwiderstand	Mantelreibung
	$q_{b,k}$	$q_{s,k}$
	[MN/m ²]	[kN/m ²]
.....
.....

Charakteristische Werte für Baugrubenabschlüsse

Bodenschicht	Bodennägel	Vorgespannte Anker
	$\tau_{a,k}$ od. $R_{a,k}$	$R_{a,k}$
	[kN/m ²] od. [kN]	[kN]
.....
.....

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 4 von 22

2 NUTZUNG

2.1 VORGESEHENE NUTZUNG

Vgl. Kap. 4.1 der Nutzungsvereinbarung.

2.2 GEPLANTE NUTZUNGSDAUER

Vgl. Kap. 4.2 der Nutzungsvereinbarung.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 5 von 22

3 TRAGWERKSKONZEPT

3.1 KONZEPTIONELLE ÜBERLEGUNGEN

Vgl. Kap. 7.1 der Nutzungsvereinbarung.

Die Projektierungsgrundsätze und die konstruktive Ausbildung müssen auf die ASTRA-Richtlinien gestützt werden (z.B. RiLi 12001 Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der Nationalstrassen, Kap. 3 – 5).

Begründung des gewählten Konzeptes des Tragwerks, der Foundation, des Bauvorgangs, etc.

Plausible Begründung der Zweckmässigkeit.

Allgemeiner Hinweis:

Die Notwendigkeit von Lagern, Fugen und Fahrbahnübergängen ist in jedem Einzelfall zu prüfen. Dies insbesondere auch bei der Instandsetzung bestehender Bauwerke mit solchen Elementen.

3.2 TRAGSYSTEM UND TRAGWERKSMODELL

Tragsystem

Bezeichnung des Tragwerkstyps.

Tragwerksmodell

Beschreibung des gewählten Tragwerksmodells (statisches System) und des verwendeten Berechnungsprogramms, allenfalls mit Skizze, Lagerungskonzept.

Allenfalls spezielle Annahmen von Steifigkeiten, Bettungen, etc., oder spezielle Angaben bzgl. der Schnittkraftermittlung, etc. präzisieren.

Beschreibung der Massnahmen für Robustheit und duktiles Verhalten.

Bei Stahltragwerken, Querschnittsklassifizierung (mit Angabe des entsprechenden Nachweisverfahrens).

Hinweis auf konstruktive Ausbildung kritischer Bereiche, allfällige seismische Schwachpunkte, Vorspannkonzent.

Boden-Bauwerks-Interaktion

Berechnungsmodelle für Boden-Bauwerks-Interaktion.

Beschrieb.

Modell zur Bestimmung des Verhältnisses Steifigkeit Unterbau zu Steifigkeit Überbau.

Modell zur Bestimmung der Grösse der Zwangsnormalkraft und der Erddrücke.

Ausbildung und konstruktive Details der Brückenenden.

Bauvorgang (evtl. Festpunktwechsel, Schwindgassen, etc.).

3.3 BAUSTOFFE

3.3.1 Bestehende Bauteile

Für bestehende Bauteile sind die Bezeichnungen der Baustoffe (Beton, Betonstahl, Spannstahl, etc.) möglichst vollständig wiederzugeben.

Die zur Aktualisierung der Rechenwerte verwendeten Methoden oder Grundlagen sind anzugeben.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten)	22 001-20122
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		Seite 6 von 22
Abteilung Strasseninfrastruktur I		

Beton

Bauteil	Baujahr	Bezeichnung	Norm	Zusätzliche Eigenschaften	aktualisierte Rechenwerte für statische Überprüfung: f_{cd}, τ_{cd}
Widerlager	1964	BH PC 300	SIA 162 (1956)	--	Entspricht C60/75 (Bohrkern)
Konsolkopf	2015	Sorte G (T4)	SIA 262 (2013)	FTW hoch, AAR PK2	Entspricht C45/55 (Bohrkern)
.....

Betonstahl

Bauteil	Baujahr	Bezeichnung	σ_{zf} bzw. σ_s	aktualisierte Rechenwerte für statische Überprüfung: $f_{sd,act}$
Überbau	1964	Tor 42	4'200 kg/cm ²	352 N/mm ² (aus Zugversuchen)
.....

Spannstahl

Bauteil	Baujahr	Bezeichnung	β_z bzw. σ_p	aktualisierte Rechenwerte für statische Überprüfung: $f_{pd,act}$
Längsvorspannung Überbau	1969	Paralleldrahtkabel, Drähte Ø 7 mm (VSL)	$\beta_z = 1'700 \text{ N/mm}^2$	1'250 N/mm ² (Y1670)
.....

Baustahl

Bauteil	Baujahr	Bezeichnung	σ_{zf} bzw. σ_f bzw. f_y	aktualisierte Rechenwerte für statische Überprüfung: $f_{yd,act}$
Druckstreben	1996	Fe E 235	$f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$	.....
.....

Etc.

3.3.2 Neue Bauteile

Vgl. Kap. 7.2 der Nutzungsvereinbarung.

Beton

Bauteil	Betonsorte	f_{cd} [N/mm ²]	τ_{cd} [N/mm ²]	E_{cd} [kN/mm ²]
.....

Betonstahl

Bauteil	Stahlsorte	f_{sd} [N/mm ²]	ϵ_{ud}	E_s [kN/mm ²]
.....

Spannstahl

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 7 von 22

Erzeugnis	Bezeichnung	f_{pd} [N/mm ²]	ϵ_{ud}	E_p [kN/mm ²]
.....

Baustahl

Bauteil	Bezeichnung	f_y [N/mm ²]	τ_y [N/mm ²]	E [kN/mm ²]
.....

Etc.

3.4 BAUVERFAHREN

Kurze Beschreibung des Bauablaufs, der Verkehrsführung während Bauetappen, Baugrube, Baugrubensicherung, Erstellung des Unterbaus, des Überbaus, Gerüste, Betoniervorgang (Etappierung), Spannprogramm, etc..

3.5 WICHTIGE KONSTRUKTIONSDetails

Vgl. Kap. 7.3 der Nutzungsvereinbarung.

.....

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten)	22 001-20122
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 8 von 22

4 TRAGWERKSANALYSE UND BEMESSUNG / ÜBERPRÜFUNG

Hinweis zur Tragwerksanalyse

Der Umfang der statischen Berechnung soll der Schwierigkeit des Bauwerks entsprechen. Die Statik soll im Wesentlichen auch ohne Computerausdrücke verstanden werden können. Bei bestehenden Bauwerken genügt i. A. der Nachweis der Tragsicherheit. Wichtige Resultate sind sauber und übersichtlich (z.B. graphisch od. tabellarisch) darzustellen. Die Schematas der Kabel- oder der Bewehrungsanordnung mit Bezeichnung der gewählten \emptyset und der Abstände sind darzustellen.

Die Bemessungs- bzw. Überprüfungssituationen der Projektbasis sind zu prüfen und in der statischen Berechnung deutlich zu dokumentieren.

Hinweis zu den in diesem Kapitel aufgeführten Rechenwerten und Bemessungs- bzw. Überprüfungssituationen

Die Annahme der massgebenden Einwirkungen, Gefährdungsbilder oder Nutzungszustände ist von vielen Parametern abhängig und kann niemals verallgemeinert werden. Trotz der im folgenden genannten Rechenwerte und Bemessungs- bzw. Überprüfungssituationen muss immer von neuem eine objekt- bzw. bauteilbezogene, unabhängige, sorgfältige Tragwerksanalyse gem. Norm SIA 260, Kap. 3, durchgeführt werden.

4.1 EINWIRKUNGEN

4.1.1 Ständige Einwirkungen

Einwirkung	Charakteristische Werte	
Eigenlasten	Stahlbeton	$\gamma = \dots\dots \text{ kN/m}^3$
Auflasten	Belag	$\gamma_k = \dots\dots \text{ kN/m}^3$ $d_k = \dots\dots \text{ m}$
	Kieskoffer / Überschüttung	$\gamma_{ek} = \dots\dots \text{ kN/m}^3$ $d_k = \dots\dots \text{ m}$
	Lärmschutzwände	$g_k = \dots\dots \text{ kN/m}$
	FZRS / Geländer	$g_k = \dots\dots \text{ kN/m je Seite}$
	etc.	
Vorspannung	Initiale Vorspannkraft	$P_{ok} = \dots\dots \text{ kN / Kabel}$

Konsolköpfe werden als nicht tragend betrachtet.

4.1.2 Baustoffeigenschaften

Einwirkung	Charakteristische Werte	
Schwinden	Schwindmass	$\epsilon_{cs} (t=\infty) = \dots\dots \%$
Kriechen	Kriechzahl	$\phi (t=\infty, t_0=\dots\dots \text{ d}) = \dots\dots$

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten)	22 001-20122
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		Seite 9 von 22
Abteilung Strasseninfrastruktur I		

4.1.3 Veränderliche Einwirkungen

Breite der Fahrbahn: m

Breite der Richtungsfahrbahn: m

Einwirkung	Charakteristische Werte					
Strassen-verkehr	Laststellung	Achslastgruppe 2 x Q _{ki}	Beiwert α _{Qi} bzw. α _{Qi,act}	verteilte Belastung q _{ki}	Beiwert α _{qi} bzw. α _{qi,act}	
	Lastmodell 1	Fahrstreifen 1 (i = 1) b ₁ = 3 m	2 x 300 kN	9.0 kN/m ²
		Fahrstreifen 2, 3 (i = 2, 3) b _i = 3 m	2 x 200 kN (Q _{k2})	2.5 kN/m ²
		Restfläche (i = r) b _r = m	-	-	2.5 kN/m ²
LM 3 (falls zutreffend)	AT Typ	Gesamtlast Q _k = kN	Anzahl Achsen pro Fahrschemel n =			
Anfahr- und Bremskräfte	α _{Q1} , Q _{k1} , α _{q1} , q _{k1} gemäss Tabelle weiter oben		Gemäss SIA 261, Kap. 10.2.4 $QA_k = QB_k = 1.2 * \alpha_{Q1} * Q_{k1} + 0.1 * \alpha_{q1} * q_{k1} * b_1 * L \leq 900 \text{ kN}$ Gemäss SIA 269/1, Kap. 10.2.2 $QA_k = QB_k = 0.8 * Q_{k1} + 0.07 * q_{k1} * b_1 * L \leq 600 \text{ kN}$ $QA_k = QB_k = \dots\dots\dots$			
Verkehrslast hinter Stützbauteil	Zur Vereinfachung ersetzt durch eine konstant verteilte, unendliche vertikale Flächenlast		$q_{EK} = \dots\dots \text{ kN/m}^2$ (SIA 261, Ziffer 10.2.2.8)			
Wind	Überbau, quer zur Brückenachse: $l = \dots\dots \text{ m}$ $b = \dots\dots \text{ m}$ $h = \dots\dots \text{ m}$ $h_1 = \dots\dots \text{ m}$ etc.		Referenzwert des Staudrucks: $q_{p0} = \dots\dots \text{ kN/m}^2$ Geländekategorie: und Höhe über Boden: $z = \dots\dots \text{ m}$ $C_h = \dots\dots$ und $C_{red} = \dots\dots$ und $C_d = \dots\dots$ $v = \dots\dots^\circ$ (SIA 261, Tab.) $C_{f1} = \dots\dots$ und $C_{f3} = \dots\dots$ (SIA 261, Tab.) $e_v/h = \dots\dots$ und $e_h/b = \dots\dots$ (SIA 261, Tab.)			
Lin. Temperaturänderung	oben warm oben kalt		$\Delta T_{2k} = + \dots\dots^\circ\text{C}$ (SIA 261, Tab.7) $\Delta T_{2k} = - \dots\dots^\circ\text{C}$ (SIA 261, Tab.7)			
Glm. Temperaturänderung			$\Delta T_{1k} = \pm \dots\dots^\circ\text{C}$ (SIA 261, Tab.6) + 50% für bewegliche Brückenlager und FBÜ			
Lagerreibung	Reibungsbeiwert		$\mu = \dots\dots$ (SIA 261/1, Kap. 12)			
Schnee	$h_0 = \dots\dots + \dots\dots = \dots\dots \text{ m}$ (SIA 261, Anhang D)		$s_k = \dots\dots$ (SIA 261, Kap. 5) (SIA 260, Anhang B, Tab. 6 beachten)			
etc.						

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 10 von 22

4.1.4 Einwirkungen aus dem Baugrund

Einwirkung	Charakteristische Werte *	
Erddruck (aus Hinterfüllung und Verkehrslasten)	Tragsicherheit	<i>erhöhter aktiver Erddruck</i> $\frac{1}{2} * (E_a + E_0)$ <i>passiver Erddruck vernachlässigt</i>
	Gebrauchstauglichkeit	<i>Erdruhedruck</i> E_0
	Erddruckbeiwerte	$K_{ah} = \dots$ und $\delta_k = \frac{2}{3}\varphi'_k$ $K_0 = \dots$ $K_{ph} = \dots$ und $\delta_k = -\frac{1}{2}\varphi'_k$
	Erddruckverteilung	<i>dreieckförmig / rechteckförmig / trapezförmig</i>
Verdichtungsdruck	Mindesterddruck e_{min}	$e_{min} = 15 \text{ kN/m}^2$ nach ASTRA FHB T/G, TMB 24001-15101
Differentielle Setzung	Differenzielle Setzung: ... mm zwischen ... und ...	
	Anteil der durch Kriechen abgebauten Schnittkräfte infolge differentieller Setzung:%	
Erdauflast	Raumlast Boden	$\gamma_{ek} = \dots \text{ kN/m}^3$
	Bei erdüberdeckten Bauwerken:	- Maximale Überdeckung $h_{max} = \dots$ Bei Auftrieb: - Mindestüberdeckung $h_{min} = \dots$

* Die Annahmen bezüglich des Baugrundes und die Baugrundmodelle (siehe auch Kap. 1.2.2 und 3.2) müssen in der Regel durch einen erfahrenen Geotechniker geprüft und genehmigt werden und sind bei der Bauausführung zu verifizieren.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten)	22 001-20122
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		Seite 11 von 22
Abteilung Strasseninfrastruktur I		

4.1.5 Aussergewöhnliche Einwirkungen

Einwirkung	Charakteristische Werte	
Erdbeben	Erdbebeneinwirkung aus dem Baugrund	Erbebenezone Z (SIA 261, Anhang F) Baugrundklasse (SIA 261, Tab.24) Bauwerksklasse BWK (SIA 261, Tab.25 und SIA 269/8, Tab. 1) Verhaltensbeiwert $q =$ (SIA 262, Tab. 14 od. 15) bzw. Verhaltensbeiwert $q_a =$ (SIA 267, Tab. 2) und Beiwert für die Ausdehnung des Bruchkörpers $q_h =$ (SIA 267, Tab. 3) Die Absturzsicherung des Brückenträgers gemäss SIA 261, Ziffer 16.4.3, ist zu gewährleisten. Andernfalls sind Ertüchtigungsmassnahmen anzuordnen.
Anprall von Strassenfahrzeugen	Ausgangswerte Q_0 bzw. Grundwerte Q_{0d} Anprall von Fahrzeugen Anprall von Fahrzeugaufbauten und Ladungen	$Q_{0,\alpha} =$ kN, frontaler Anprall an Stützen $Q_{0,y} =$ kN, seitlicher Anprall an Leitmauern und Wände $Q_{d,\alpha} =$ kN, frontaler Anprall $Q_{d,y} =$ kN, seitlicher Anprall $Q_{hd,\alpha} =$ kN, frontaler Anprall an Stützen $Q_{hd,y} =$ kN, seitlicher Anprall an Wände $Q_{hd,x} =$ kN, frontaler Anprall an Überbauten ($\psi_h =$)
etc.		

4.2 BEMESSUNGSSITUATIONEN / ÜBERPRÜFUNGSSITUATIONEN

4.2.1 Tragsicherheit (Gefährdungsbilder und Grenzzustände der Tragsicherheit)

Die massgebenden Grenzzustände (Typ 1 bis 4) und Bemessungs- bzw. Überprüfungssituationen sind gemäss SIA 260, Ziffer 4.4.3 sorgfältig zu ermitteln und objektspezifisch (mit den zugehörigen Lastfällen) zu bestimmen. Für die Überprüfungssituationen bestehender Bauwerken ist die SIA 269, Ziffer 5.2.1 anzuwenden. Je nach Objekt sind nicht immer alle Grenzzustände nachzuweisen.

Bauzustände und Endzustand sind getrennt zu berücksichtigen.

Grenzzustand Typ 1: Gesamtstabilität des Tragwerks

Gefährdungsbild	GB 1 Verkehr	GB 2 Wind	GB 3 Erdbeben	etc.
Ständige Einwirkungen				
- Eigenlasten	
- Auflasten	
etc.				
Veränderliche Einwirkungen *				

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 12 von 22

<ul style="list-style-type: none"> - Lastmodell 1 - Anfahr- und Bremskräfte - Wind - Gleichmässige Temperaturänderung - Lagerreibung - Lineare Temperaturänderung etc. 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	
Einwirkungen aus dem Baugrund <ul style="list-style-type: none"> - Erddruck - Erdauflast etc. 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	
Aussergewöhnliche Einwirkungen <ul style="list-style-type: none"> - Anprall von Strassenfahrzeugen - Erdbeben etc. 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	
etc.				

* In der Regel genügt es, eine einzige veränderliche Begleiteinwirkung zu berücksichtigen.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten)	22 001-20122
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		Seite 13 von 22
Abteilung Strasseninfrastruktur I		

Grenzzustand Typ 2: Tragwiderstand des Tragwerks

a) Endzustand

Gefährdungsbild	GB 1 Verkehr	GB 2 Wind	GB 3 Baustoff	GB 4 Erdbeben	GB 5 Anprall	etc.
Ständige Einwirkungen - Eigenlasten - Auflasten - Vorspannung etc.	
Baustoffeigenschaften - Schwinden - Kriechen etc.	
Veränderliche Einwirkungen * - Lastmodell 1 - Anfahr- und Bremskräfte - Wind - Gleichmässige Temperaturänderung - Lagerreibung - Lineare Temperaturänderung etc.	
Einwirkungen aus dem Baugrund - Erddruck - Erdauflast etc.	
Aussergewöhnliche Einwirkungen - Anprall von Strassenfahrzeugen - Erdbeben etc.	
etc.						

* In der Regel genügt es, eine einzige veränderliche Begleiteinwirkung zu berücksichtigen.

b) Bauzustände

Gefährdungsbild	GB 1 Eigenlast	GB 2 Vorspann.	GB 3 Wind	etc.
Ständige Einwirkungen - Eigenlasten - Auflasten	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 14 von 22

- Vorspannung etc.	...	...	...
Veränderliche Einwirkungen * - Lastmodell 1 - Anfahr- und Bremskräfte - Wind - Gleichmässige Temperaturänderung etc.	...	...	...
Einwirkungen aus dem Baugrund - Erddruck - Erdauflast etc.	...	...	...
etc.				

* In der Regel genügt es, eine einzige veränderliche Begleiteinwirkung zu berücksichtigen.

Grenzzustand Typ 3: Tragwiderstand des Baugrundes

Gefährdungsbild	GB 1 Verkehr	GB 2 Wind	GB 3 Baustoff	GB 4 Erdbeben	etc.
Ständige Einwirkungen - Eigenlasten - Auflasten - Vorspannung etc.	
Baustoffeigenschaften - Schwinden - Kriechen etc.	
Kurzfristig veränderliche Einwirkungen * - Lastmodell 1 - Anfahr- und Bremskräfte - Wind - Gleichmässige Temperaturänderung - Lagerreibung etc.	
Einwirkungen aus dem Baugrund - Erddruck - Erdauflast etc.	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten)	22 001-20122
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 15 von 22

Aussergewöhnliche Einwirkungen					
- Anprall von Strassenfahrzeugen	...	...	...	...
- Erdbeben	...	...	...	...
etc.					
etc.					

* In der Regel genügt es, eine einzige veränderliche Begleiteinwirkung zu berücksichtigen.

Grenzzustand Typ 4: Ermüdungsfestigkeit des Tragwerks

Gefährdungsbild	GB 1 Verkehr	GB 2 Wind	etc.
Ständige Einwirkungen			
- Eigenlasten	
- Auflasten	
- Vorspannung	
etc.			
Baustoffeigenschaften			
- Schwinden	
- Kriechen	
etc.			
Veränderliche Einwirkungen *			
- Lastmodell 1	
- Wind	
- Gleichmässige Temperaturänderung	
- Lineare Temperaturänderung	
etc.			
Einwirkungen aus dem Baugrund			
- Erddruck	
- Erdauflast	
etc.			
etc.			

* In der Regel genügt es, eine einzige veränderliche Begleiteinwirkung zu berücksichtigen.

Partialfaktoren für geotechnische Nachweise

- Partialfaktor für geotechnische Grössen:

Baugrundwert		Partialfaktor γ_m
Raumlast des Bodens	γ_e	$\gamma_\gamma = \dots$
Tangens des Winkels der inneren Reibung	$\tan \phi'$	$\gamma_\phi = \dots$
Kohäsion drainiert	c'	$\gamma_c = \dots$

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 16 von 22

- Flachfundation (gem. SIA 267 Art. 8):

Folgende Grenzzustände sind nachzuweisen:

- Typ 1 Gesamtstabilität
- Typ 2 Tragsicherheit von Tragwerken
- Typ 3 Standsicherheit eines Tragwerkes

Widerstandsbeiwert für Erdwiderstand an der Stirnseite des Fundamentes: $\gamma_M = 1.4$

- Pfahlfundation (gem. SIA 267 Art. 9):

Folgende Grenzzustände sind nachzuweisen:

- Typ 2 Tragsicherheit von Tragwerken
- Typ 3 Standsicherheit eines Tragwerkes

Bemessungswerte:

- $\eta_a = \dots$ bei Berechnung des äusseren Tragwiderstandes
- $\eta_i = \dots$ bei Berechnung des inneren Tragwiderstandes
- $\eta_i = \dots$ bei Berechnung des inneren Tragwiderstandes und vollständiger Integritätsprüfung
- $\gamma_{M,a} = 1.3$ für Druckpfähle
- $\gamma_{M,a} = 1.6$ für Zugpfähle
- $\gamma_{M,a} = \dots$ quer zur Pfahlachse

- Verankerungen (gem. SIA 267 Art. 10/11):

Folgende Grenzzustände sind nachzuweisen:

- Typ 2 Tragsicherheit von Tragwerken
- Typ 3 Standsicherheit eines Tragwerkes

Widerstandsbeiwert der Verankerung: $\gamma_M = \dots$ (vorgespannt / nicht vorgespannt)

Ankerkraftbeiwert: $\gamma_A = \dots$

Die geotechnischen Nachweise müssen durch einen erfahrenen Geotechniker geprüft und genehmigt werden.

4.2.2 Gebrauchstauglichkeit (Nutzungszustände und Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit)

Die massgebenden Grenzzustände (Funktionstüchtigkeit, Komfort und Aussehen) und Bemessungs- bzw. Überprüfungssituationen sind gemäss SIA 260, Ziffer 4.4.4 sorgfältig zu ermitteln und objektspezifisch (mit den zugehörigen Lastfällen) zu bestimmen. Für die Überprüfungssituationen bestehender Bauwerken ist die SIA 269, Ziffer 5.2.2 anzuwenden.

Bauzustände und Endzustand sind getrennt zu berücksichtigen.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten)	22 001-20122
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 17 von 22

Nutzungszustand	NZ 1 Temperatur	NZ 2	NZ 3 Verkehr	NZ 4	NZ 5	NZ 6	etc.
Lastfall	selten	selten	häufig	häufig	quasi- ständig	Erdbeben **	
Ständige Einwirkungen							
- Eigenlasten	...	...	...	...	...	...
- Auflasten	...	...	...	...	...	...
- Vorspannung	...	...	...	...	...	...
etc.							
Baustoffeigenschaften							
- Schwinden	...	...	...	...	...	...
- Kriechen	...	...	...	...	...	...
etc.							
Veränderliche Einwirkungen *							
- Lastmodell 1	...	...	...	...	...	...
- Anfahr- und Bremskräfte	...	...	...	...	...	...
- Wind	...	...	...	...	...	...
- Gleichmäss. Temperaturänderung	...	...	...	...	...	...
- Lagerreibung	...	...	...	...	...	...
- Lineare Temperaturänderung	...	...	...	...	...	...
etc.							
Einwirkungen aus dem Baugrund							
- Erddruck	...	...	...	...	...	...
- Erdauflast	...	...	...	...	...	...
etc.							
Aussergewöhnliche Einwirkungen							
- Anprall von Strassenfahrzeugen	...	...	...	...	...	...
- Erdbeben	...	...	...	...	...	...
etc.							
etc.							


* Es wird jeweils nur eine veränderliche Begleiteinwirkung berücksichtigt

** Nachweis nur bei Bauwerken der BWK III zu erbringen

4.3 ANFORDERUNGEN AN DIE TRAGSICHERHEIT UND MASSNAHMEN

4.3.1 Allgemein

Die Gewährleistung der Tragsicherheit wird vor allem durch die normgemässe Berechnung und Bemessung bzw. Überprüfung sowie durch die Wahl der geeigneten Baustoffe (vgl. Kap. 3.3.2) und die konstruktive Durchbildung des Tragwerks nach Normen sowie nach ASTRA-Richtlinien und -Merkblättern des FHB-K ASTRA gewährleistet.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 18 von 22

Vorgespannte Bauwerke

Es ist zu beachten, dass Aufgrund des Nachweisformats bei der Ermittlung des Erfüllungsgrads die Behandlung der Vorspannung auf der Last- bzw. auf der Widerstandsseite nicht zum gleichen Ergebnis führt, obwohl statisch kein Unterschied vorhanden ist. Aus Gründen der Konsistenz wird daher folgendes verlangt:

Die isostatische Wirkung der Vorspannung wird auf der Widerstandsseite und der statisch unbestimmte Teil (Zwängungen) auf der Einwirkungsseite betrachtet.

4.3.2 Bestehende Bauwerke: Überprüfung und Verstärkungsbemessung

- Überprüfung von bestehenden Bauwerken: vgl. Kap. 7.4 der Nutzungsvereinbarung.
- Bemessung von Bauwerksverstärkungen: vgl. Kap. 7.5 der Nutzungsvereinbarung.

4.4 ANFORDERUNGEN AN DIE GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT / DAUERHAFTIGKEIT UND MASSNAHMEN

4.4.1 Allgemein

Zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit stehen vor allem die konstruktive Durchbildung des Tragwerks sowie eine geeignete Materialwahl (vgl. Kap. 7.2 und 9.4 der Nutzungsvereinbarung) nach Normen sowie nach ASTRA-Richtlinien und -Merkblättern des FHB-K ASTRA im Vordergrund.

Zudem sind Ausführungskontrollen von grosser Wichtigkeit für die Dauerhaftigkeit. Für diese Prüfungen ist jeweils die einschlägige Norm zu berücksichtigen.

4.4.2 Risse

a) Bestehende Bauteile

- Rissbreiten von $w \leq 0.4 \text{ mm}$ werden toleriert und nicht instandgesetzt.
- Breitere Risse ($> 0.4 \text{ mm}$) sowie wasserführende Risse werden injiziert.

b) Neue Bauteile

- Vgl. Kap. 9.3 der Nutzungsvereinbarung.
- Bemessung der Mindestbewehrung unter Beachtung des TMB Nr. 22001-14210.

4.4.3 Verformungen

a) Durchbiegung

Begrenzung der Durchbiegungen w bzw. Relativverschiebungen δ gemäss Norm SIA 260 Anhang Tabelle

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten)	22 001-20122
	Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	
	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Version 2.01 01.01.2026 Seite 19 von 22

Grenzzustand	Durchbiegung / Verschiebung	Lastfall
Funktionstüchtigkeit FBÜ – vertik.	$\delta_v \leq 5 \text{ mm}$	häufig (NZ 3 u. 4)
Funktionstüchtigkeit FBÜ – horiz.	$\delta_h \leq \dots \text{ mm}$	selten * (NZ 1 u. 2) od. Erdbeben (NZ 6)
Funktionstüchtigkeit Fuss- und Radwegbrücken	$w \leq l/700$	quasi-ständig (NZ 5)
Komfort (w infolge Lastmodell 1)	$w \leq l/\dots$	häufig (NZ 3 u. 4)
Aussehen	$w \leq l/700$	quasi-ständig (NZ 5)

* Bei der Bemessung neuer FBÜ ist gemäss ASTRA-RiLi Nr. 12004, Kap. 2, Ziffer 2.3.2, der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit mit einem Lastfaktor γ_F (standard = 1.5, evt. auf 1.25 reduziert) durchzuführen.

b) Schwingungen (falls zutreffend)

Anforderungen an die Eigenfrequenz von Fuss- und Radwegbrücken gemäss Norm SIA 260 Anhang C Tabelle 10:

Grenzzustand Komfort	Eigenfrequenz [Hz]
Vertikale Schwingungen	$f > 4.5$ od. $f < 1.6$
Horizontale Schwingungen - quer	$f > 1.3$
Horizontale Schwingungen - längs	$f > 2.5$

4.4.4 Dichtigkeit

Kein liegendes Wasser auf dem Konstruktionsbeton:

- Ausbildung der Betonoberflächen mit minimalem Gefälle
- Funktionsfähiges Abdichtungssystem.

Begrenzung der Rissbreiten durch Einlegen einer Mindestbewehrung:

- für Dichtigkeitsklasse nach Norm SIA 272 (falls zutreffend)
- vgl. Kap. 9.3 der Nutzungsvereinbarung.

4.4.5 Korrosionsschutz

Der Korrosionsschutz von Beton- und Spannstahl sowie von Lagern, Fahrbahnübergängen, Stahlteilen, etc. ist entsprechend den Richtlinien und dem FHB K des ASTRA auszubilden.

a) Beton- und Spannstahl

Einhaltung einer genügenden Bewehrungsüberdeckung gemäss TMB Nr. 22001-14210:

- Generell: $c_{nom} = 50 \text{ mm}$ für Betonstahl und 60 mm für Spannstahl
- Bauteile im Spritzwasserbereich (Konsolköpfen, Leitmauern, Stützmauern, etc.): $c_{nom} = 65 \text{ mm}$

b) Baustahl:

Mindestanforderungen an den Korrosionsschutz:

- Korrosivitätskategorie C4
- Schutzdauer VH (> 25 Jahre)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 20 von 22

c) Etc.

4.4.6 Frost-Tausalzbeständigkeit

Anforderungen: vgl. Kap. 7.2.1 der Nutzungsvereinbarung.

4.4.7 AAR-Beständigkeit

Die Anforderungen an die AAR-Beständigkeit des Betons richten sich nach dem SIA-Merkblatt 2042. **Der beton muss AAR-beständig sein.**

Anforderungen: vgl. Kap. 7.2.1 der Nutzungsvereinbarung.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 21 von 22

5 ZUSÄTZLICHE MASSNAHMEN

Zusätzlichen Massnahmen zur Gewährleistung der Tragsicherheit, der Gebrauchstauglichkeit und der Dauerhaftigkeit sind anzugeben. Diese betreffen folgende Bereiche:

5.1 BAUAUSFÜHRUNG

- Prüfungen gem. Kontrollplan, Prüfplan des Bauherrn und des Unternehmers, in Abhängigkeit von der Überwachungsklasse (Betonrezeptur, Abdichtung, etc.).
- Sorgfältige Planung des Betoniervorganges.
- Gewährleistung einer hinreichenden Betonnachbehandlung (Ausschliessen von Frühschädigung des Betongefüges). Bezüglich der Ausschalfrieten und der Nachbehandlung sind konkrete Aussagen erforderlich (vgl. SIA 262 Kap. 6.4.6).

5.2 ÜBERWACHUNGS- UND UNTERHALTSPLAN

Zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit ist eine periodische Bauwerkskontrolle notwendig. Die durchzuführenden Kontrollarbeiten und deren Intervalle sind im Überwachungs- und Unterhaltsplan festgelegt.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Technisches Merkblatt Projektierung Projektierungsgrundlagen K	22 001-20122
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Dokumentvorlage Projektbasis	Version 2.01 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 22 von 22

6 UNTERSCHRIFTEN UND REVISIONEN

6.1 UNTERSCHRIFTEN

Projektverfasser

.....

Datum:

Unterschrift:

6.2 REVISIONEN

	Datum	Änderungen
Rev. A
Rev. B
Rev. C
Rev. D

7 ANHANG: BAUWERKSSKIZZE

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20131
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indicazioni sul calcestruzzo per l'esecuzione e per la DOE – Introduzione	Versione 1.04 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

1. Basi principali

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - SIA 262 - SIA 262/1 - SIA 118/262 - SN EN 206
 - SN EN 13670 - SIA-Merkblatt 2042
 - USTRA FHB, TMB n. 20 001-50001 - USTRA FHB, TMB n. 22 001-14110 | Costruzioni di calcestruzzo
<i>Betonbau – Ergänzende Festlegungen</i>
Condizioni generali per le costruzioni in calcestruzzo.
<i>Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität</i>
Ausführung von Tragwerken aus Beton
<i>Vorbeugung von Schäden durch die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) bei Betonbauten</i>
<i>Modul Dokumentation - Kopfteil</i>
Calcestruzzo (materiale) |
|---|--|

2. Terminologia

- | | |
|---|------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - DOE (DAW) | Documentazione dell'opera eseguita |
|---|------------------------------------|

3. Introduzione

Indicazioni sufficienti sul calcestruzzo sono di importanza rilevante sia per l'esecuzione, sia per le ispezioni, sia per le verifiche che verranno eseguite durante il periodo d'utilizzazione. Nel corso della durata d'utilizzazione si acquisiscono esperienze relative al comportamento a lungo termine del calcestruzzo per condizioni d'esposizione diverse. Queste esperienze consentono di meglio comprendere le cause e la velocità dei processi di degrado e permettono un continuo miglioramento della qualità dei calcestruzzi delle nuove costruzioni.

Al pto. 7 della norma SN EN 206 si regola lo scambio di informazioni tra il produttore di calcestruzzo e l'utilizzatore. Generalmente l'utilizzatore coincide con l'impresario. La norma non contiene però nessuna regolamentazione riguardo al flusso d'informazioni tra il committente (cliente, acquirente) e l'impresario o il produttore di calcestruzzo.


Il committente deve così definire contrattualmente con l'impresario quali informazioni sul calcestruzzo desidera ricevere, sia per quanto riguarda il dossier d'esecuzione sia per quanto riguarda gli atti relativi all'opera eseguita (=DOE). L'obbligo d'informazione da parte dell'impresario nei confronti del committente va definito nelle disposizioni particolari dell'appalto così come nel contratto d'appalto, ciò al fine d'obbligare l'impresario a rendere consapevole il produttore di calcestruzzo sui suoi obblighi d'informazione e permettere di reclamare le informazioni richieste. Gli elementi essenziali delle informazioni desiderate vanno citati anche nel piano di controllo e nel piano delle prove.

Le indicazioni richieste vanno consegnate sia per i calcestruzzi che vengono trasportati da impianti di preconfezionamento sia per i calcestruzzi prodotti in cantiere, così come per gli elementi in calcestruzzo prefabbricati.

Le indicazioni sul calcestruzzo saranno trattate con riservatezza da parte del committente, così come dai progettisti e dalle imprese da lui incaricate.

4. Schede tecniche di completamento


A completamento della presente scheda tecnica vanno inoltre considerate come documenti modello le seguenti schede tecniche:

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20131
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indicazioni sul calcestruzzo per l'esecuzione e per la DOE – Introduzione	Versione 1.04 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

- a) Indicazioni della direzione lavori:
- per calcestruzzi a prestazione garantita: USTRA-FHB K, TMB n. 22 001-20132
 - per calcestruzzi a composizione: USTRA-FHB K, TMB n. 22 001-20133
- b) Indicazioni del produttore:
- per tutti i calcestruzzi: USTRA-FHB K, TMB n. 22 001-20134

5. Indicazioni sul manufatto

Per ogni manufatto va, sulla base delle disposizioni USTRA, indicata la corrispondente denominazione, il numero dell'oggetto d'inventario, lo scopo, i termini d'esecuzione, ecc.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20132
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indicazioni della direzione lavori sul calcestruzzo a prestazione garantita	Versione 1.04 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1. Premesse

La presente scheda tecnica vale unicamente per "Calcestruzzi a prestazione garantita" secondo SN EN 206.

Durante l'impiego di "Calcestruzzi a prestazione garantita" sono necessarie le seguenti indicazioni della direzione lavori per ogni tipo di calcestruzzo che viene messo in opera. Inoltre va indicato per quale parte d'opera il rispettivo tipo di calcestruzzo è stato impiegato.

Secondo la norma SIA cifra 3.1.3.3 i progettisti sono responsabili di specificare le proprietà del calcestruzzo fresco e del calcestruzzo indurito.

2. Indicazioni della direzione lavori

A1) Indicazioni sul produttore (risp. sul produttore di elementi prefabbricati), sulla fornitura e sull'impiego di calcestruzzo	
Indicazioni	Osservazioni, commenti
Produzione del calcestruzzo, per es. da impianto di confezionamento, da impianto di betonaggio in cantiere, da impianto per la produzione di elementi prefabbricati	
Nome e indirizzo del/dei produttori di calcestruzzo/i risp.	
Nome e indirizzo del/degli impianti di produzione di elementi in calcestruzzo prefabbricati	
Certificato di conformità relativo alla produzione del calcestruzzo, per es. disponibile e conforme (vedi allegati) non disponibile ma comunque accettabile (motivazioni)	
Impiego del calcestruzzo (indicazioni relative alla/e parte/i d'opera)	
Fornitura del calcestruzzo, dal/al (date)	
Quantitativi indicativi di calcestruzzo forniti [m ³]	

A2) Indicazioni sul calcestruzzo ordinato		
Esigenze di base	Si/No, evtl. esigenze	Evtl. rimando a altri documenti, comunicazioni SIA, ecc.
Calcestruzzo secondo SN EN 206		
Classe di resistenza alla compressione	C.../...	
Classe(i) d'esposizione (indicarle tutte)	X...(CH),	
Diametro massimo degli aggregati [mm]	D _{max} ...	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20132
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indicazioni della direzione lavori sul calcestruzzo a prestazione garantita	Versione 1.04 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3

Classe del tenore di cloruri	Cl...	
Classe di consistenza (o il valore di consistenza richiesto)		
Massa volumica per il calcestruzzo leggero o pesante [kg/m ³]		

Esigenze supplementari	Si/No, evtl. esigenze	Norme relativa alla prova (se le indicazioni sono errate), evtl. rimando a altri documenti, comunicazioni SIA, ecc.
Resistenza al gelo in presenza di sali secondo la norma SIA 262/1 (alta, media)		
Resistenza alla RAA secondo il quaderno tecnico SIA 2042		
Resistenza ai solfati secondo la norma SIA 262/1		
Esigenze speciali (per es. cementi ARS, pigmenti, fibre, aggiuntivi a riduzione del ritiro)? Indicare nome dei prodotti, proprietà importanti e dosaggio in kg/m ³		
Proprietà speciali? (per es. resistenza precoce)		
...		

A3) Indicazioni relative le prove eseguite in cantiere			
Prove eseguite	Si/No, evtl. quali e con quale frequenza	Valori medi e valori estremi / deviazione standard; rimando a documenti archiviati	Esigenze rispettate? Si/No
Sono state eseguite prove di idoneità (prove preliminari)?			
Sono stati eseguiti elementi di prova? Cosa andava con ciò verificato?			
Sono stati eseguiti controlli sul calcestruzzo fresco?			
Sono state eseguite prove su calcestruzzo indurito su provini standard?			
Sono state eseguite prove complementari su carotaggi?			
Sono state eseguite prove complementari su parti d'opera?			
....			

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20132
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indicazioni della direzione lavori sul calcestruzzo a prestazione garantita	Versione 1.04 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

A4) Indicazioni e constatazioni sul calcestruzzo messo in opera										
Calcestruzzo messo in opera	Osservazioni, commenti									
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="183 566 284 817" rowspan="4" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Condizioni di messa in opera</td> <td data-bbox="284 566 815 638"> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura e umidità dell'aria (Valore medio e valori estremi) </td> <td data-bbox="815 566 1485 638"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 638 815 716"> <ul style="list-style-type: none"> • Condizioni meteorologiche (evtl. per ogni tappa) </td> <td data-bbox="815 638 1485 716"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 716 815 768"> <ul style="list-style-type: none"> • Data, orario (evtl. per ogni tappa) </td> <td data-bbox="815 716 1485 768"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 768 815 817"> <ul style="list-style-type: none"> • Modalità di messa in opera (metodo) </td> <td data-bbox="815 768 1485 817"></td> </tr> </table>	Condizioni di messa in opera	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura e umidità dell'aria (Valore medio e valori estremi) 		<ul style="list-style-type: none"> • Condizioni meteorologiche (evtl. per ogni tappa) 		<ul style="list-style-type: none"> • Data, orario (evtl. per ogni tappa) 		<ul style="list-style-type: none"> • Modalità di messa in opera (metodo) 		
Condizioni di messa in opera		<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura e umidità dell'aria (Valore medio e valori estremi) 								
		<ul style="list-style-type: none"> • Condizioni meteorologiche (evtl. per ogni tappa) 								
		<ul style="list-style-type: none"> • Data, orario (evtl. per ogni tappa) 								
	<ul style="list-style-type: none"> • Modalità di messa in opera (metodo) 									
Termini di disarmo (durata, resistenza, ecc.)										
Cura (tipo e durata)										
Si sono riscontrati particolari problemi durante la messa in opera del calcestruzzo?										
Quali esigenze sono state raggiunte?										
Quali esigenze non sono state raggiunte? (se tuttavia accettato indicare le motivazioni)										
Particolarità?										

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20133
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indicazioni della direzione lavori sul calcestruzzo a composizione	Versione 1.04 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 3

1. Premesse

La presente scheda tecnica vale unicamente per "**Calcestruzzi a composizione**" secondo SN EN 206.

Durante l'impiego di "Calcestruzzi a prestazione garantita" le seguenti indicazioni della direzione lavori sono necessarie per ogni tipo di calcestruzzo che viene messo in opera. Inoltre va indicato per quale parte d'opera il rispettivo tipo di calcestruzzo è stato impiegato.

Secondo la norma SIA cifra 3.1.3.3 i progettisti sono responsabili di specificare la composizione del calcestruzzo e le caratteristiche delle sue componenti, così come la definizione e la verifica della conformità delle proprietà del calcestruzzo fresco e del calcestruzzo indurito.

2. Indicazioni della direzione lavori

A1) Indicazioni sul produttore (risp. sul produttore di elementi prefabbricati), sulla fornitura e sull'impiego di calcestruzzo	
Indicazioni	Osservazioni, commenti
Produzione del calcestruzzo, per es. da impianto di confezionamento, da impianto di betonaggio in cantiere, da impianto per la produzione di elementi prefabbricati	
Nome e indirizzo del/dei produttori di calcestruzzo/i risp.	
Nome e indirizzo del/degli impianti di produzione di elementi in calcestruzzo prefabbricati	
Certificato di conformità relativo alla produzione del calcestruzzo, per es. disponibile e conforme (vedi allegati) non disponibile ma comunque accettabile (motivazioni)	
Impiego del calcestruzzo (indicazioni relative alla/e parte/i d'opera)	
Fornitura del calcestruzzo, dal/al (date)	
Quantitativi indicativi di calcestruzzo forniti [m ³]	

A2) Indicazioni sul calcestruzzo ordinato		
Esigenze di base	Si/No, evtl. esigenze	Evtl. rimando a altri documenti, comunicazioni SIA, ecc.
Calcestruzzo secondo SN EN 206		
Dosaggio di cemento [kg/m ³]		
Tipo e classe di resistenza del cemento		

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20133
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indicazioni della direzione lavori sul calcestruzzo a composizione	Versione 1.04 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 3


Rapporto acqua/cemento (valore di riferimento) o classe di consistenza (o valore di riferimento della consistenza)		
Tipo, categoria e contenuto massimo di cloruri degli aggregati; nel caso di calcestruzzo leggero oppure pesante anche la massa volumica massima risp. minima degli aggregati		
Diametro massimo degli aggregati [mm] (e evtl. limitazioni granulometriche)		
Aggiuntivi, per es., se utilizzati, ceneri volanti, fibre, pigmenti (Tipo e quantità [kg/m ³])		
Additivi, per es., se utilizzati, fluidificanti, areanti (Tipo e quantità [kg/m ³])		
Esigenze speciali (per es. cementi ARS, aggiuntivi a riduzione del ritiro, ritardanti)		
Con la sopracitata composizione del calcestruzzo si sono raggiunte le seguenti proprietà	Si/No, evtl. proprietà	Norme relativa alla prova (se le indicazioni sono errate), evtl. rimando a altri documenti, comunicazioni SIA, ecc.
Classe di resistenza alla compressione (verifica su cubi 150 x150x150 mm ³ secondo SN EN 12390-3)	C.../...	
Resistenza ai cloruri secondo la norma SIA 262/1		
Resistenza al gelo in presenza di sali secondo la norma SIA 262/1 (alta, media)		
Resistenza alla RAA secondo il quaderno tecnico SIA 2042		
Resistenza ai solfati secondo la norma SIA 262/1		
Altre proprietà (per es. temperatura del calcestruzzo fresco richiesta)		

A3) Indicazioni relative le prove eseguite in cantiere			
Prove eseguite	Si/No, evtl. quali e con quale frequenza	Valori medi e valori estremi / deviazione standard; rimando a documenti archiviati	Esigenze rispettate? Si/No
Sono state eseguite prove di idoneità (prove preliminari)?			
Sono stati eseguiti elementi di prova? Cosa andava con ciò verificato?			
Sono stati eseguiti controlli sul calcestruzzo fresco?			

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20133
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indicazioni della direzione lavori sul calcestruzzo a composizione	Versione 1.04 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 3

Sono state eseguite prove su calcestruzzo indurito su provini standard?			
Sono state eseguite prove complementari su carotaggi?			
Sono state eseguite prove complementari su parti d'opera?			

A4) Indicazioni e constatazioni sul calcestruzzo messo in opera		
Calcestruzzo messo in opera	Osservazioni, commenti	
Condizioni di messa in opera	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura e umidità dell'aria (Valore medio e valori estremi) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Condizioni meteorologiche (evtl. per ogni tappa) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Data, orario (evtl. per ogni tappa) 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Modalità di messa in opera (metodo) 	
Termini di disarmo (durata, resistenza, ecc.)		
Cura (tipo e durata)		
Si sono riscontrati particolari problemi durante la messa in opera del calcestruzzo?		
Quali esigenze sono state raggiunte?		
Quali esigenze non sono state raggiunte? (se tuttavia accettato indicare le motivazioni)		
Particolarità?		

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20134
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indicazioni del produttore di calcestruzzo sul tipo di calce- struzzo impiegato	Versione 1.04 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

1. Premesse

Le seguenti indicazioni sono necessarie per ogni tipo di calcestruzzo impiegato e devono essere fornite dal produttore di calcestruzzo.

Le indicazioni sul calcestruzzo verranno trattate con riservatezza da parte del committente, così come dai progettisti e dalle imprese da lui incaricati.

2. Indicazioni del produttore di calcestruzzo

B1) Indicazioni sulla composizione del calcestruzzo secondo SN EN 206, cifra 7 (in particolare cifre 7.2 e 7.3)			
Indicazioni		Osservazioni, commenti	
Designazione del tipo di calcestruzzo secondo norma SN EN 206 e SIA 118/262			
Sviluppo della resistenza del calcestruzzo a 20°C (secondo SN EN 206): rapido, medio, lento, molto lento			
Valore di riferimento per il rapporto acqua/cemento risp. per il rapporto acqua/cemento equivalente			
Cementi (utilizzare designazioni conformi alle norme, per es. secondo norma SN EN 197-1)	Fornitore		
	Provenienza		
	Tipo, classe		
	Dosaggio [kg/m ³]		
Aggregati, granulometria	Sabbia, per es. 0/2 0/4	Fornitore	
		Provenienza	
		Tipo	
Aggregati, granulometria	Ghiaia, per es. 4/8 8/16, ecc.	Fornitore	
		Provenienza	
		Tipo	
Aggiuntivo 1, se utilizzato (evtl. indicare come complemento il nome del prodotto)	Fornitore		
	Tipo		
	Dosaggio [kg/m ³]		
Aggiuntivo 2, se utilizzato (evtl. indicare come complemento il nome del prodotto)	Fornitore		
	Tipo		
	Dosaggio [kg/m ³]		

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20134
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Indicazioni del produttore di calcestruzzo sul tipo di calce- struzzo impiegato	Versione 1.04 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

Additivo 1, se utilizzato (evtl. indicare come complemento il nome del prodotto)	Fornitore	
	Tipo	
	Dosaggio [kg/m ³]	
Additivo 2, se utilizzato (evtl. indicare come complemento il nome del prodotto)	Fornitore	
	Tipo	
	Dosaggio [kg/m ³]	
Esigenze o caratteristiche speciali		
....		

B2) Indicazioni sulle prove eseguite nell'ambito dei controlli di conformità (prove di conformità)			
Prove eseguite		Osservazioni, commenti	
Per questo tipo di calcestruzzo sono state eseguite prove preliminari?		Sì/No	
Risultati delle prove preliminari su questo tipo di calcestruzzo: prova incl. norma di riferimento, risultati (valori medi e deviazione standard)			
Proprietà (prima produzione o produzione continua)	Norma / Prescrizioni per la prova	Età [giorni (g)]	Risultati durante il tempo di fornitura rispettivamente di produzione (valori medi e valori estremi), valori empirici
Resistenza alla compressione, evtl. su provini di età differente, a 20°C	SN EN 12390-3	2 g	
		...	
		28 gg	
		...	
Permeabilità all'acqua	SIA 262/1		
Resistenza al gelo e ai sali	SIA 262/1		
Resistenza ai cloruri	SIA 262/1		
Resistenza RAA	Quaderno tecnico SIA 2042		
Resistenza ai solfati	SIA 262/1		
Resistenza alla carbonatazione	SIA 262/1		
....			

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20141
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Piano di controllo	V1.02 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 1

1. Generalità

Il piano di controllo è parte integrante della documentazione di appalto. Esso completa le direttive di qualità del capitolato d'oneri.

Il piano di controllo si riferisce all'esecuzione dei lavori. Il controllo si estende ai materiali, alle parti d'opera prefabbricate fornite e ai procedimenti del metodo di costruzione.

I controlli eseguiti dal committente (piano di verifica del committente) non sostituiscono in alcun caso i controlli interni dell'esecutore (piano di verifica dell'imprenditore).

2. Contenuto

Il piano di controllo definisce le misure che il committente deve adottare per poter verificare che l'esecuzione delle parti d'opera avvenga secondo le prescrizioni (lavorazione, proprietà dei materiali, funzionalità, ecc.).

Per le parti d'opera che vanno controllate da parte del committente vanno descritti i seguenti punti:

- Metodi e criteri di prova
- Requisiti e tolleranze
- Provvedimenti in caso di divergenze rispetto alle esigenze
- Tipo, estensione, attuazione e tempistica dei controlli
- Persone o istanze che eseguono i controlli
- Flusso delle informazioni
- Responsabilità

I risultati dei controlli devono essere riportati in un protocollo.

3. Esigenze minime relative al piano di verifica dell'imprenditore

Il piano di verifica dell'imprenditore si basa sul suo sistema di qualità e deve tener conto delle sue relative direttive.

In aggiunta alle prove che l'impresa deve eseguire secondo il piano di controllo, esso contiene tutti gli altri controlli e le prove necessari per garantire l'esecuzione delle parti d'opera conformemente alle prescrizioni. Questi verranno effettuati dall'imprenditore (risp. da una ditta specializzata da esso incaricata) a proprie spese e sotto la sua responsabilità.

Per gli elementi da controllare vanno definiti per lo meno gli stessi punti elencati nel paragrafo precedente, relativo al piano di controllo.

4. Modello

Il modello del piano di controllo (scheda tecnica n. 22 001-20142) può essere ottenuto su www.astra.admin.ch.

Tale modello serve principalmente quale supporto per la definizione del contenuto del piano di controllo per i casi normali. Tuttavia esso non è esaustivo e non esonera in alcun modo il progettista dalle sue responsabilità.



Divisione infrastruttura stradale I

1	PRINCIPI	2
1.1	Flusso delle informazioni	3
1.2	Regole per il computo	3
2	ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO E PERSONE RESPONSABILI	5
3	CONTROLLI	6
3.1	Movimenti di terra	7
3.2	Smaltimento DELLE acque	7
3.3	Opere di sostegno della fossa di scavo	7
3.4	Ancoraggi passivi e ATTIVI	7
3.5	Fondazioni / Lavori di palificazione	8
3.6	Opere in calcestruzzo	8
3.7	Appoggi e giunti di transizione per ponti	9
3.8	Impermeabilizzazione di opere interrato e di ponti	9
3.9	Lavori di pavimentazione	9
3.10	Opere di smaltimento delle acque	10
3.11	Condotte industriali	10
3.12	Sistemi di sicurezza (barriere elastiche)	10
4	CONTROLLI CONTINUI	11
4.1	Protezione dell'ambiente	11
4.2	Sicurezza sul lavoro	11



1 PRINCIPI

In generale fanno stato le norme VSS e SIA in vigore come pure gli standard e le direttive menzionate. Di seguito sono riportate le esigenze più rigorose, le modifiche, le aggiunte e le precisazioni dei requisiti generalmente applicabili. Queste possono essere incluse nei paragrafi delle disposizioni particolari (CPN 102) o nell'elenco prezzi.

Il modello di piano di controllo elenca i principali tipi di lavoro. È compito del progettista di redigere e completare il piano di controllo, conformemente al modello, con tutte le tipologie di lavoro rilevante.

Piano di controllo (ai sensi della norma SIA 118/262)

La direzione lavori è responsabile dell'applicazione del piano di controllo. Essa si occupa di raccogliere i relativi formulari, schede e checkliste che permettono una visione completa dei risultati. La direzione lavori può ordinare in qualsiasi momento dei controlli supplementari o degli adattamenti.

Il piano di controllo considera di regola le seguenti tipologie di lavoro:

- Movimenti di terra
- Abbassamento della falda freatica e smaltimento delle acque
- Opere di sostegno della fossa di scavo
- Ancoraggi e pareti chiodate
- Lavori di palificazione
- Opere in calcestruzzo
- Appoggi e giunti di transizione per ponti
- Impermeabilizzazione di opere interrato e di ponti
- Lavori di pavimentazione
- Opere di smaltimento delle acque
- Condotte industriali
- Sistemi di ritenuta stradale

Piano

I controlli della direzione lavori / progettista definiti nei paragrafi seguenti hanno carattere aleatorio. Essi non esonerano l'impresa dall'obbligo di eseguire dei controlli regolari, che devono essere stabiliti nel piano accettato dal committente. È di principio responsabilità dell'impresa di dimostrare continuamente che le esigenze poste dal committente siano sempre rispettate. L'impresa è tenuta a proprie spese a risanare o eventualmente demolire e ricostruire quelle parti d'opera che non soddisfano i requisiti.

Il piano è redatto dall'impresa sulla base del piano di controllo e
serve al suo controllo interno. Esso deve essere fatto approvare dal committente prima dell'inizio dei lavori.

L'applicazione del piano è di competenza dell'impresa. Essa si occupa di raccogliere i relativi formulari, schede e checkliste che permettano una visione completa dei risultati e li sottopone regolarmente alla direzione dei lavori.



1.1 FLUSSO DELLE INFORMAZIONI

La direzione lavori si occupa dell'applicazione del piano di controllo. A tal riguardo è responsabile di elaborare un concetto per il flusso delle informazioni:

- Ordinazione di controlli, protocolli delle prove come pure trascrizione in forma scritta dei relativi risultati. Questi documenti devono essere provvisti di tutte le necessarie informazioni per garantire la tracciabilità.
- I risultati di tutte le prove vanno trasmessi immediatamente dall'impresa alla direzione lavori.
- La valutazione dei risultati deve essere assicurata in maniera continua dalla direzione lavori.
- La direzione lavori informa il progettista e l'impresa nel caso di differenze tra i risultati ottenuti e quelli prescritti.
- Tutti i risultati dei controlli devono essere messi a disposizione del committente in forma scritta prima del collaudo.
- I risultati delle prove vanno trasmessi al committente insieme alla documentazione finale dell'opera eseguita (per la sorveglianza e la manutenzione dell'opera durante la durata di utilizzazione).

1.2 REGOLE PER IL COMPUTO

Le presenti regole per il computo si riferiscono a tutte le categorie di lavoro nonché i materiali e gli elementi costruttivi.

Prove preliminari (per esempio sul calcestruzzo), prove di idoneità e fornitura di attestati di prova per materiali, metodi di costruzione, ecc.:

→ Costi a carico dell'impresa, da comprendere nei prezzi unitari.

Controlli interni continui (per esempio sul calcestruzzo fresco) secondo il piano di verifica dell'imprenditore, con dimostrazione continua del rispetto delle esigenze richieste:

→ Costi a carico dell'impresa, da comprendere nei prezzi unitari.

Prove stabilite dal committente (ordinate dalla direzione lavori, tipo e numero delle prove secondo il piano di controllo rispettivamente il piano di verifica del committente):

a) Confezione di campioni prima o durante l'esecuzione di parti d'opera (p. es. provini in calcestruzzo):

Confezione di provini compreso il trasporto al laboratorio di prova del committente: costi a carico del committente (secondo posizioni previste nell'elenco prezzi).

b) Prelievo di campioni su parti d'opera o su manufatti eseguiti (p. es. carotaggi nel calcestruzzo):

Caso 1: esigenze rispettate: → Costi a carico del committente (secondo posizioni previste nell'elenco prezzi).

Caso 2: esigenze non rispettate: → Costi a carico dell'impresa.

c) Costi per l'esecuzione delle prove previste in a) e b):

Caso 1: esigenze rispettate: → Costi a carico del committente.

Caso 2: esigenze non rispettate: → Costi a carico dell'impresa.



Provvedimenti in caso di non raggiungimento dei valori prescritti:

Nel caso in cui i risultati ottenuti non corrispondano alle esigenze prescritte, tutti gli oneri derivanti dai provvedimenti necessari (p. es. sostituzione del materiale o demolizione e ricostruzione di parti d'opera, ecc.) sono a carico dell'impresa.

2 ORGANIZZAZIONE DEL PROGETTO E PERSONE RESPONSABILI

Sigla	Funzione	Ditta	Persone responsabili
COM	Committente	...	Sig. / Sig.ra ... Tel. Cellulare E-mail : ...
DGL	Direzione generale dei lavori	...	Sig. / Sig.ra ... Tel. Cellulare E-mail : ...
DL	Direzione locale dei lavori	...	Sig. / Sig.ra ... Tel. Cellulare E-mail : ...
IP	Ingegnere progettista	...	Sig. / Sig.ra ... Tel. Cellulare E-mail : ...
IM	Impresa	...	Sig. / Sig.ra ... Tel. Cellulare E-mail : ...
IM	Direttore tecnico	...	Sig. / Sig.ra ... Tel. Cellulare E-mail : ...
IM	Assistente di cantiere	...	Sig. / Sig.ra ... Tel. Cellulare E-mail : ...
IM	Capocantiere	...	Sig. / Sig.ra ... Tel. Cellulare E-mail : ...

3 CONTROLLI

I controlli dell'IP/della DL riportati nei paragrafi seguenti hanno carattere aleatorio. I controlli interni dell'impresa sono descritti in questo documento solo nella misura in cui essi sono assolutamente da eseguire.

Ciò non autorizza in alcun modo l'impresa a limitare le sue prove interne alle sole elencate di seguito. L'elenco va completato con tutti i controlli interni necessari che vanno eseguiti per soddisfare le esigenze richieste.

Sigle:

DGL =	Direzione generale dei lavori	DL =	Direzione lavori	AAL =	Accompagnamento ambientale
UT =	Unità territoriale dell'USTRA	IP =	Ingegnere progettista	IM =	Impresa
SPEC =	Specialisti	UFAM =	Ufficio federale dell'ambiente		

Regole per il computo:

- 1) → Le prove sono da comprendere nei prezzi unitari generali (non riportate in posizioni separate del capitolato d'appalto)
- 2) → La prova è compresa nell'elenco prezzi con una propria posizione

Leggenda dei colori: **esempi**

Divisione infrastruttura stradale I

3.1 MOVIMENTI DI TERRA

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Fosse di scavo / scavi								
Assicurazione di scarpate								
Sostituzione di materiale / riempimenti / rilevati								
Strato di fondazione:								
- Messa in opera	Piattaforma	Misura valore M_E	$M_E \geq \dots$ MN/m ²	Dopo esecuzione / Campioni aleatori	Dopo esecuzione / una misura ogni 300 m ²	IM	Ricompattazione / sostituzione dei materiali / stabilizzazione	Protocollo di misura / diario di lavoro

3.2 SMALTIMENTO DELLE ACQUE

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Smaltimento delle acque								

3.3 OPERE DI SOSTEGNO DELLA FOSSA DI SCAVO

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Pareti chiodate (calcestruzzo spruzzato)								
Targonate e palancole								

3.4 ANCORAGGI PASSIVI E ATTIVI

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Ancoraggi passivi permanenti (chiodi)								
Ancoraggi attivi permanenti								

Divisione infrastruttura stradale I

3.5 FONDAZIONI / LAVORI DI PALIFICAZIONE

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Fondazioni superficiali								
Pali trivellati								
Micropali								

3.6 OPERE IN CALCESTRUZZO

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Centinatura								
Cassero								
Armatura:								
- Armatura posata	Conformità al progetto: - Ø barre - interasse barre - raggi di piegatura - copriferro	Visivo	Secondo piani e liste ferri del progetto	Tutte le tappe, almeno 1 giorno prima del getto	Ogni tappa di getto	IM	Correzione posa / sostituzione / rifiuto dell' armatura	Diario di lavoro / registro giornaliero
Precompressione								
Calcestruzzo: prove preliminari – Getto del calcestruzzo – Controlli del calcestruzzo fresco								
Protezione delle superfici in calcestruzzo								

Divisione infrastruttura stradale I

3.7 APPOGGI E GIUNTI DI TRANSIZIONE PER PONTI

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Dispositivi di appoggio								
Giunti di transizione								
- Giunto posato	Profilo comprimibile	Visivo acqua,	- serrato dappertutto - nessuno danno - impermeabile	Ogni tappa prima della messa in servizio		IM	sostituzione profilo comprimibile	Diario di lavoro / rapporto di posa

3.8 IMPERMEABILIZZAZIONE DI OPERE INTERRATE E DI PONTI

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Preparazione del sottofondo								
Sigillatura con resina epossidica								
Impermeabilizzazione con MIBP								
Impermeabilizzazione con membrane liquide								
Nastri e profili d'impermeabilizzazione, nastri per giunti								
Iniezioni								

3.9 LAVORI DI PAVIMENTAZIONE

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Pavimentazione in conglomerato bituminoso								
Pavimentazione in asfalto fuso								
Sigillature								

Divisione infrastruttura stradale I

3.10 OPERE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Condotte e canalizzazioni								
Caditoie								
Pozzetti di pulizia								

3.11 CONDOTTE INDUSTRIALI

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Impianti elettrici e per le telecomunicazioni								
Condotte per gas								
Approvvigionamento ed evacuazione acque								

3.12 SISTEMI DI SICUREZZA (BARRIERE ELASTICHE)

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Elementi guida								
Montanti								
Sistemi di fissaggio e ancoraggi								

Divisione infrastruttura stradale I

4 CONTROLLI CONTINUI

Di seguito vengono regolate le responsabilità e lo scambio di informazioni per la sorveglianza delle fasi di lavoro, della protezione dell'ambiente e della sicurezza generale del cantiere. I risultati della sorveglianza vanno descritti in forma chiara e trasparente: Essi devono sempre essere a disposizione per la visione da parte di terzi e per l'archiviazione. Di seguito sono riportate le sorveglianze attualmente necessarie: in qualsiasi momento possono essere fatte delle modifiche o delle integrazioni dovute al metodo di costruzione o per cause di forza maggiore.

- Regole per il computo:**
- 1) → La sorveglianza è da comprendere nei prezzi unitari
 - 2) → La sorveglianza è compresa nell'elenco prezzi con una propria posizione


4.1 PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Protezione delle acque / Smaltimento delle acque di cantiere								
Rifiuti edili								
Protezione del suolo								
Inquinamento dell'aria								
Rumore								

4.2 SICUREZZA SUL LAVORO

Oggetto della prova / controllo	Criterio di prova	Tipo di prova / controllo	Esigenza	Controllo DL / IP	Controlli minimi impresa	Esecuzione	Provvedimenti (se esigenza non rispettata)	Documentazione
				Termine / Frequenza	Termine / Frequenza			
Dispositivi di protezione individuale del personale								
Aree per le installazioni di cantiere								
Impianti ed installazioni elettriche								
Generale								
Montaggio di gru / controllo di gru								

Inoltre si fa riferimento alle disposizioni dell'oggetto "„Teil 4.4, Umwelt-Weisung für Massnahmen während Baubetrieb“, Weisung 1. Nelle stesse sono riportati i punti di controllo per il piano di controllo che costituiscono parte integrante del presente documento e che vanno integrate nel piano di verifica dell'imprenditore.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20151
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Misure geodetiche nuovi manufatti	V1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

1. Generalità

- Di principio vanno rilevate le quote (livellazione) di ogni manufatto.
- Un rilievo orizzontale viene proposto dal progettista (IP) e determinato dallo specialista manufatti (FaS-K) (x/y/z).
- Manufatti per i quali non è necessario una misurazione sono proposti da IP e determinati da FaS-M.
- Manufatti precompressi vanno sempre inclusi nel programma di misurazione.

2. Costruzione

2.1 Fase di progettazione

- Analisi dei punti sensibili del manufatto riguardo a spostamenti verticali ed orizzontali.
- Concetto di misurazione (v. anche documento "Utilizzazione e conservazione" 22 0001-41110).
- Responsabile: IP.

2.2 Fase di realizzazione

- Misurazioni in cantiere
- Coordinazione del concetto di misurazione tra le misurazioni in cantiere e quelle di controllo
- Ripresa dei risultati delle misurazioni in cantiere
- Allestimento della misura di controllo (in accordo con il committente): Posa dei bulloni e delle marcature.
- Responsabile: direzione lavori (DL).

3. Collaudi

3.1 Misurazione iniziale


- Misurazione da parte della ditta di misurazione che esegue le misurazioni di controllo (in coordinazione con la misura primaverile risp. autunnale)
- Questa misurazione va eseguita prima del collaudo.
- Trasmissione dei risultati al settore pianificazione della conservazione della filiale (EP).
- Responsabile: DL

3.2 Misurazione di controllo

- Un anno dopo la misurazione iniziale, in accordo con il progettista (in caso di risanamento) può anche essere eseguita nell'ambito della prima ispezione principale.
- Trasmissione dei risultati a EP
- Responsabile: DL


3.3 Scadenza del termine di garanzia

- Misurazione di controllo nell'ambito della prima ispezione principale (in coordinazione con la misura primaverile risp. autunnale)
- Questa misurazione va eseguita prima della scadenza del termine di garanzia (= prima ispezione principale)
- Trasmissione dei risultati a EP/ ev. in accordo con FaS-K.
- Responsabile: DL

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Schede tecniche esecuzione Basi di progettazione K	22 001-20151
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Misure geodetiche nuovi manufatti	V1.02 01.01.2015
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

4. Misurazioni di controllo (Programma di misurazioni)

- Discussione dei risultati esistenti (DGL / EP).
- Decisione sull'inserimento nel programma di misurazioni
- Attualizzazione del documento "Utilizzazione e conservazione" (scheda 22 001-41111).
- Allestire il programma di misurazione
- Responsabile: EP / ev. in accordo con FaS-K.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Basi di progettazione K	22 001-20152
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Misure geodetiche risanamento	Version 1.03 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

1. Generalità

Va chiarito se l'oggetto è già contenuto in un programma di misurazioni nell'ambito delle misurazioni di controllo della filiale (scheda 22 001-41111).

In tal caso per le misure geodetiche del manufatto è competente l'ufficio di misurazioni che esegue le misurazioni di controllo.

2. Costruzione

2.1 Fase di progettazione

- Riflessione sulle misure sono da effettuare di concerto con l'ufficio di misurazioni che effettua le misurazioni di controllo.
- Aggiornamento o sviluppo del concetto di misurazione.
- Decisione sul mantenimento del programma di misurazioni esistente (con o senza supplementi).
- Aggiornamento o sviluppo del piano di sorveglianza.
- Informazioni sulla misurazione nel capitolo 6 della convenzione di utilizzazione.
- Responsabile: IP.

2.2 Fase di realizzazione

- Prima dell'inizio dei lavori:
Misurazione ed eventuale assicurazioni dei punti di misura esistenti da parte dell'ufficio di misurazione che esegue le misure di controllo. Si tratta di trasferire il riferimento dei punti di misura che devono essere rimossi (a causa di lavori di ripristino) a nuovi punti di misura.
- Prima della fine dei lavori:
Ripristinare l'impianto di misura in accordo con l'ufficio di misurazione che effettua le misurazioni di controllo.
- Finalizzazione del piano di sorveglianza.
- Aggiornamento delle misurazioni nel capitolo 6 della convenzione di utilizzazione.
- Responsabile: direzione lavori (DL).


3. Collaudi

3.1 Misurazione iniziale

- Misurazione da parte della ditta di misurazione che esegue le misurazioni di controllo (dopo l'applicazione di tutti i carichi, in coordinazione con la misura primaverile risp. autunnale)
- Questa misurazione va eseguita prima del collaudo.
- Inserimento nel programma di misurazioni.
- Trasmissione dei risultati al settore pianificazione della conservazione della filiale (EP).
- Responsabile: DL

3.2 Misurazione di controllo

- Un anno (tempo da adattare in base al lavoro e al tipo di misure) dopo la misurazione iniziale, in accordo con il progettista (in regola secondo la categoria del manufatto: normale e grande e/o complesso). Può anche essere tralasciata ed eseguita nell'ambito della prima ispezione principale.
- Trasmissione dei risultati a EP
- Responsabile: DL

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Schede tecniche esecuzione Basi di progettazione K	22 001-20152
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Misure geodetiche risanamento	Version 1.03 01.01.2023
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

3.3 Scadenza del termine di garanzia

- Misurazione di controllo nell'ambito della prima ispezione principale (in coordinazione con la misura primaverile risp. autunnale)
- Questa misurazione va eseguita prima della scadenza del termine di garanzia (= prima ispezione principale)
- Trasmissione dei risultati a EP/ ev. in accordo con FaS-K.
- Responsabile: DL

4. Programma di misurazioni successive alla misurazione di controllo

- Discussione dei risultati esistenti (DGL / EP).
- Decisione sull'inserimento nel programma di misurazioni
- Attualizzazione del documento "Utilizzazione e conservazione" (scheda 22 001-41111).
- Allestire il programma di misurazione
- Responsabile: EP / ev. in accordo con FaS-K.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto EK	22 001-20201
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Contenuto del dossier EK	Versione 1.06 01.01.2025
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

(EK) Piano globale di conservazione		Basi: - Acquisizione dei documenti di base - USTRA, Parte generale, Prestazioni di progettazione per progetti di conservazione - Progetti generali correlati		
Doc. nr.	Documenti e contenuti	Scala (indicativo]	TMB n.	
Manufatti	K0 Contenuto del Dossier	Foglio A4	22 001-20210	
	K1 Piano degli oggetti d'inventario / piano d'approvazione / perimetro di progetto	1:10'000 o 1:5'000		
	K2 Rapporto di verifica			
	1. Basi	1.1 Introduzione 1.2 Norme, Direttive, Documentazioni e manuale tecnico 1.3 Materiali 1.4 Metodologia di verifica 1.5 Valutazione dei documenti di base disponibili		
	2. Descrizione stato attuale / stato auspicato	2.1 Descrizione dei manufatti, completata con fotografie d'insieme rappresentative degli oggetti 2.2 Obiettivi e procedura di verifica, compresa la loro delimitazione 2.3 Descrizione dello stato 2.4 Valutazione dello stato (<i>incluso, in caso di dubbio o per manufatti di importanza rilevante, i principali risultati delle verifiche statiche</i>), con previsioni sull'evoluzione dello stato 2.5 Verifica di conformità dello stato attuale con le norme e le direttive in vigore (con riferimento al piano sinottico allegato) 2.6 Elenco dei rilievi, delle misure e delle indagini supplementari eventualmente necessari 2.7 Breve raccomandazione dei provvedimenti (se necessario)		
	K3 Convenzione d'utilizzazione (bozza)		22 001-2011x	
	K4 Relazione tecnica			
	1. Riepilogo, panoramica del progetto 2. Introduzione	2.1 Obiettivi del progetto / mandato di progettazione 2.2 Dati tecnici dell'oggetto / della tratta 2.3 Basi di progetto 2.4 Limitazioni ed interfacce 2.5 Condizioni quadro		
	3. Stato secondo il rapporto di verifica	(riepilogo)		
	4. Interventi previsti	4.1 Studio di varianti (<i>riassunto e raccomandazione di una variante relativo a varianti strategiche</i>) 4.2 Descrizione di eventuali misure urgenti (SoMa) 4.3 Descrizione di eventuali misure transitorie (UMa) 4.4 Descrizione di eventuali misure anticipate (VoMa)		
5. Realizzazione, gestione del traffico, piano delle scadenze	5.1 Esecuzione delle misure (<i>principi esecutivi</i>) 5.2 Gestione del traffico, aspetti della sicurezza 5.3 Fasi di cantiere e piano delle scadenze (date significative)			
6. Stima dei costi ± 20 %	6.1 Costi d'investimento e ripartizione dei costi con terzi (<i>riepilogo</i>)			

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto EK	22 001-20201
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Contenuto del dossier EK	Versione 1.06 01.01.2025
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

(EK) Piano globale di conservazione

Basi:
 - Acquisizione dei documenti di base
 - USTRA, Parte generale, Prestazioni di progettazione per progetti di conservazione
 - Progetti generali correlati

Doc. nr.	Documenti e contenuti	Scala (indicativo]	TMB n.
K5	Piano delle scadenze		
K6	Stima dei costi \pm 20 %		
K7	Studio di varianti strategiche		
	1. Analisi della situazione <i>(Situazione iniziale)</i> 2. Definizione degli obiettivi <i>(Catalogo degli obiettivi)</i> 3. Sintesi delle varianti <i>(Elenco delle varianti, incluse le varianti parziali)</i> 4. Analisi e valutazione di massima <i>(Analisi di sensibilità)</i> 5. Analisi e valutazione dettagliata delle varianti <i>(Incl. analisi di proporzionalità)</i> 6. Analisi dei rischi 7. Raccomandazione di una variante		
K8	Elaborati grafici		
K8.1	Piano di situazione / Corografia <i>(Estratto carta nazionale)</i>	1:25'000	
K8.2	Piani schematici dei manufatti <i>(Raccolta dei piani sinottici esistenti dei singoli oggetti)</i>	Fogli A4	
K8.3	Piano/i sinottico/i o tabella dei danni <i>(Rappresentazione o elenco dei principali danni e difetti riscontrati)</i>	1:500 o 1:200 / 1:100	
K8.4	Piano sinottico di conformità con le norme <i>(Piano sinottico o tabella di verifica della conformità dello stato attuale con le norme e le direttive in vigore)</i>		22 001-20102
K9	Allegati		
K9.1	Lista delle basi specifiche di progetto		20 001-00009
K9.2	Rapporto geologico / geotecnico		
K9.3	Piano di sorveglianza <i>(se esistente)</i>		
K9.4	Metodologia per pericoli naturali <i>(se necessario)</i>		
K9.5	Rapporto degli esperti <i>(se necessario)</i>		
K9.6	Rapporto dell'ingegnere verificatore <i>(se necessario)</i>		

T/U – T/G - BSA: parti del dossier EK trattate in parallelo

Processo di approvazione EK (1 dossier: sintesi + T/U + K + BSA+ T/G)

Osservazioni importanti:

- Indicare chiaramente la numerazione dei documenti sul frontespizio (da K1 a K9).
- A seconda dell'importanza del progetto e della difficoltà dell'intervento, l'entità dei dossier e dei diversi documenti può essere adattata previo accordo dell'USTRA (FaS-K).
- Allegare al dossier una chiavetta USB con la documentazione completa in formato pdf.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto EK	22 001-20210
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni specifiche di progettazione EK Manufatti	V1.03 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

Piano globale di conservazione EK

Pianificazione EK

Osservazioni:

- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB, TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti

Documenti di base e obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)

Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e della BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione			
Descrizione e rappresentazione	<ul style="list-style-type: none"> - Analisi sommaria con identificazione dei problemi e degli ostacoli principali - Dati sullo stato attuale delle infrastrutture dalle applicazioni MISTRA 	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione del perimetro di progetto dei manufatti all'interno del perimetro di conservazione - Dati sullo stato attuale da KUBA-DB 	
Costi / Finanziamento			
Scadenze			
Chiusura fase		- Decisione sul seguito della procedura	

Documenti di base EK

Osservazioni:

- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB, TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti

Documenti di base e obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)

Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e della BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione	- Documenti quali rapporti d'ispezione, ecc.	Preparazione della documentazione seguente: <ul style="list-style-type: none"> - Tabelle di rapporto Excel KUBA-DB - Ultimo rapporto d'ispezione di ogni manufatto - Lista dei documenti di base specifici al progetto 	
Descrizione e rappresentazione	- Lista delle basi specifiche di progetto (secondo TMB n. 22 001-00009)		
Costi / Finanziamento			
Scadenze			
Chiusura fase		- Decisione sul seguito della procedura	

Progettazione EK

Osservazioni:


- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB, TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti

Documenti di base:


- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)
- Documentazione del sistema KUBA-DB (banca dati dei manufatti)
- Direttiva USTRA n.12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (*Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS*)
- Direttiva USTRA n.12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (*Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS*)
- FHB-K scheda tecnica n. 22 001-20101 "Verifica della sicurezza strutturale di manufatti esistenti"
- Documentazione USTRA n. 82003 Analisi sismica dei ponti stradali esistenti (*Beurteilung der Erdbbensicherheit von bestehenden Strassenbrücken*)

Obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)
- Indicazioni su VoMa

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto EK	22 001-20210
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni specifiche di progettazione EK Manufatti	V1.03 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2


Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e della BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione			
Descrizione e rappresentazione	Documentazione raccolta dei dati concernenti lo stato attuale, quali rapporti d'ispezione, ev. rapporti di verifica, ecc.	<ul style="list-style-type: none"> - Presa visione e approvazione delle fasi successive 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretazione dei rapporti d'ispezione a disposizione - Predisposizione ed interpretazione di ispezioni intermedie o straordinarie eventualmente necessarie, così come di misurazioni di controllo e analisi speciali (ad es. RRA).
	Rapporto di verifica <ul style="list-style-type: none"> - Tipo e contenuti del rapporto di verifica secondo il cap. 5 della direttiva USTRA 12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (<i>Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS</i>), così come la scheda tecnica n. 22 001-20201 del FHB-K 	<ul style="list-style-type: none"> - Decisione sulla necessità di eseguire una verifica dettagliata anticipata o nel quadro del MK - Decisione concernente la necessità di eseguire una verifica statica e parasismica - Incarico eventualmente ad esperti 	<ul style="list-style-type: none"> - Esecuzione della verifica generale, ai sensi del cap. 5 della direttiva USTRA n. 12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (<i>Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS</i>) - Proposta di esecuzione di una verifica dettagliata nel MK - Segnalazione della necessità di coinvolgere degli esperti per compiti particolari - Per manufatti di grande importanza nel contesto di un EP, la verifica dettagliata va eventualmente anticipata al fine di permettere che la decisione sulla variante strategica da perseguire possa essere presa nella fase di EK - Eventuale verifica statica e sismica
	Convenzione d'utilizzazione <ul style="list-style-type: none"> - Si veda FHB-K, TMB n. 22 001-20111 e -20112 		<ul style="list-style-type: none"> - Una bozza per ogni oggetto rappresentativo
	Relazione tecnica <ul style="list-style-type: none"> - Per manufatti importanti la relazione tecnica deve contenere gli elementi principali descritti nella scheda tecnica n. 22 001-20201 del FHB-K - Per tutti i manufatti rimanenti va elaborata nel contesto dell'EP una relazione tecnica comune di contenuto analogo a quello citato qui sopra 	<ul style="list-style-type: none"> - Presa visione, decisione e avvio delle misure urgenti, anticipate e transitorie (SoMa, VoMa e ÜMa) 	<ul style="list-style-type: none"> - La relazione tecnica deve essere sintetica ed esaustiva. - Valutazione e proposta di provvedimenti per misure urgenti, anticipate e transitorie (SoMa, VoMa e ÜMa).
	Progettazione / analisi <ul style="list-style-type: none"> - Confronto di varianti (sulla base di criteri quali economia, sicurezza, pianificazione temporale ottimale degli interventi, ecc.) - Richiesta variante proposta e prossimi passi 	<ul style="list-style-type: none"> - Decisione sulla scelta della variante 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentazione di varianti strategiche per il progetto di conservazione, in relazione con le altre infrastrutture - Valutazione dei rischi del progetto (pericoli naturali, realizzazione, gestione del traffico, ecc.) - Proposta di decisione strategica per le varianti concernenti i manufatti
Dossier di progetto EK <ul style="list-style-type: none"> - Si veda contenuti della scheda tecnica n. 22 001-20201 del FHB-K - All'interno del dossier globale dell'EK, tutti i manufatti devono essere raggruppati in un unico dossier di progetto. - Unicamente per i manufatti di grande importanza vanno previsti dei documenti specifici separati all'interno del dossier (contenuto analogo al MK) 			
Costi / Finanziamento			<ul style="list-style-type: none"> - Inclusa tabella di calcolo e base dei prezzi (si veda FHB, TMB n. 20001-00002, capitolo 5)
Scadenze			
Chiusura fase			

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto MK	22 001-20301
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Contenuto del dossier MK	Versione 1.08 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

<h2 style="margin: 0;">(MK) Piano di intervento</h2>	Basi: - Piano globale di conservazione (EK) - USTRA, Parte generale, Prestazioni di progettaz. per progetti di conservazione
--	--

Doc. nr.	Documenti e contenuti	Scala (indicativo)	TMB n.																		
K0	Contenuto del Dossier	Foglio A4	22 001-20310																		
K1.1	Piano degli oggetti d'inventario / piano d'approvazione / perimetro di progetto	1:10'000 o 1:5'000																			
K1.2	Oneri di approvazione EK, attuazione degli oneri di approvazione EK																				
K2	Rapporto di verifica (integrato e aggiornato)																				
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 35%; vertical-align: top;">1. Basi</td> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> 1.1 Introduzione 1.2 Norme, Direttive, Documentazioni e manuale tecnico 1.3 Materiali 1.4 Metodologia di verifica 1.5 Valutazione dei documenti di base disponibili </td> <td style="width: 35%;"></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">2. Descrizione stato attuale / stato auspicato</td> <td style="vertical-align: top;"> 2.1 Descrizione dei manufatti, completata con fotografie d'insieme rappresentative degli oggetti 2.2 Obiettivi e procedura di verifica, compresa la loro delimitazione 2.3 Descrizione dello stato 2.4 Valutazione dello stato (<i>incl. valutazione del valore di conservazione, valutazione dei principi strutturali e risultati principali (in forma tabellare) delle verifiche statiche), con previsione sull'evoluzione dello stato</i> 2.5 Verifica di conformità dello stato attuale con le norme e le direttive in vigore (se necessario, e con riferimento al piano sinottico allegato) 2.6 Elenco delle ispezioni supplementari, monitoraggi ed indagini eventualmente necessarie per l'elaborazione dell' MP </td> <td></td> </tr> </table>	1. Basi	1.1 Introduzione 1.2 Norme, Direttive, Documentazioni e manuale tecnico 1.3 Materiali 1.4 Metodologia di verifica 1.5 Valutazione dei documenti di base disponibili		2. Descrizione stato attuale / stato auspicato	2.1 Descrizione dei manufatti, completata con fotografie d'insieme rappresentative degli oggetti 2.2 Obiettivi e procedura di verifica, compresa la loro delimitazione 2.3 Descrizione dello stato 2.4 Valutazione dello stato (<i>incl. valutazione del valore di conservazione, valutazione dei principi strutturali e risultati principali (in forma tabellare) delle verifiche statiche), con previsione sull'evoluzione dello stato</i> 2.5 Verifica di conformità dello stato attuale con le norme e le direttive in vigore (se necessario, e con riferimento al piano sinottico allegato) 2.6 Elenco delle ispezioni supplementari, monitoraggi ed indagini eventualmente necessarie per l'elaborazione dell' MP															
1. Basi	1.1 Introduzione 1.2 Norme, Direttive, Documentazioni e manuale tecnico 1.3 Materiali 1.4 Metodologia di verifica 1.5 Valutazione dei documenti di base disponibili																				
2. Descrizione stato attuale / stato auspicato	2.1 Descrizione dei manufatti, completata con fotografie d'insieme rappresentative degli oggetti 2.2 Obiettivi e procedura di verifica, compresa la loro delimitazione 2.3 Descrizione dello stato 2.4 Valutazione dello stato (<i>incl. valutazione del valore di conservazione, valutazione dei principi strutturali e risultati principali (in forma tabellare) delle verifiche statiche), con previsione sull'evoluzione dello stato</i> 2.5 Verifica di conformità dello stato attuale con le norme e le direttive in vigore (se necessario, e con riferimento al piano sinottico allegato) 2.6 Elenco delle ispezioni supplementari, monitoraggi ed indagini eventualmente necessarie per l'elaborazione dell' MP																				
K3.1	Convenzione d'utilizzazione (completata ed attualizzata)		22 001-2011x																		
K3.2	Base del progetto (bozza)		22 001-2012x																		
K4	Relazione tecnica																				
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 35%;">1. Riassunto, visione d'insieme del progetto</td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 35%;"></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">2. Introduzione</td> <td style="vertical-align: top;"> 2.1 Obiettivi del progetto / mandato di progettazione 2.2 Dati tecnici dell'oggetto / del tratto 2.3 Documenti di base del progetto 2.4 Delimitazioni e interfacce 2.5 Condizioni quadro </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">3. Stato secondo il rapporto di verifica</td> <td style="vertical-align: top;">(riepilogo)</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">4. Misure previste</td> <td style="vertical-align: top;"> 4.1 Descrizione di varianti tecniche e della rispettiva fattibilità, nonché valutazione della loro efficienza e proporzionalità 4.2 Confronto delle varianti, con presa in considerazione in particolare dei rischi specifici e degli aspetti legati allo sviluppo sostenibile 4.3 Descrizione della variante di conservazione ottimale e relative motivazioni, raccomandazione di misure 4.4 Descrizione di eventuali misure urgenti (SoMa) 4.5 Descrizione di eventuali misure transitorie (ÜMa) 4.6 Descrizione di eventuali misure anticipate (VoMa) 4.7 Principio di evacuazione delle acque (con l'ausilio di schemi) </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">5. Realizzazione, gestione del traffico, piano delle scadenze</td> <td style="vertical-align: top;"> 5.1 Esecuzione delle misure (<i>principi esecutivi</i>) 5.2 Gestione del traffico, aspetti della sicurezza 5.3 Fasi di cantiere e piano delle scadenze (date significative) </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">6. Preventivo dei costi ± 15 %</td> <td style="vertical-align: top;"> 6.1 Costi d'investimento con chiave di ripartizione (costi di terzi) e suddivisione in costi di manutenzione, trasformazione e eliminazione di problemi di capacità (riepilogo) 6.2 Confronto dei costi EK/MK </td> <td></td> </tr> </table>	1. Riassunto, visione d'insieme del progetto			2. Introduzione	2.1 Obiettivi del progetto / mandato di progettazione 2.2 Dati tecnici dell'oggetto / del tratto 2.3 Documenti di base del progetto 2.4 Delimitazioni e interfacce 2.5 Condizioni quadro		3. Stato secondo il rapporto di verifica	(riepilogo)		4. Misure previste	4.1 Descrizione di varianti tecniche e della rispettiva fattibilità, nonché valutazione della loro efficienza e proporzionalità 4.2 Confronto delle varianti, con presa in considerazione in particolare dei rischi specifici e degli aspetti legati allo sviluppo sostenibile 4.3 Descrizione della variante di conservazione ottimale e relative motivazioni, raccomandazione di misure 4.4 Descrizione di eventuali misure urgenti (SoMa) 4.5 Descrizione di eventuali misure transitorie (ÜMa) 4.6 Descrizione di eventuali misure anticipate (VoMa) 4.7 Principio di evacuazione delle acque (con l'ausilio di schemi)		5. Realizzazione, gestione del traffico, piano delle scadenze	5.1 Esecuzione delle misure (<i>principi esecutivi</i>) 5.2 Gestione del traffico, aspetti della sicurezza 5.3 Fasi di cantiere e piano delle scadenze (date significative)		6. Preventivo dei costi ± 15 %	6.1 Costi d'investimento con chiave di ripartizione (costi di terzi) e suddivisione in costi di manutenzione, trasformazione e eliminazione di problemi di capacità (riepilogo) 6.2 Confronto dei costi EK/MK			
1. Riassunto, visione d'insieme del progetto																					
2. Introduzione	2.1 Obiettivi del progetto / mandato di progettazione 2.2 Dati tecnici dell'oggetto / del tratto 2.3 Documenti di base del progetto 2.4 Delimitazioni e interfacce 2.5 Condizioni quadro																				
3. Stato secondo il rapporto di verifica	(riepilogo)																				
4. Misure previste	4.1 Descrizione di varianti tecniche e della rispettiva fattibilità, nonché valutazione della loro efficienza e proporzionalità 4.2 Confronto delle varianti, con presa in considerazione in particolare dei rischi specifici e degli aspetti legati allo sviluppo sostenibile 4.3 Descrizione della variante di conservazione ottimale e relative motivazioni, raccomandazione di misure 4.4 Descrizione di eventuali misure urgenti (SoMa) 4.5 Descrizione di eventuali misure transitorie (ÜMa) 4.6 Descrizione di eventuali misure anticipate (VoMa) 4.7 Principio di evacuazione delle acque (con l'ausilio di schemi)																				
5. Realizzazione, gestione del traffico, piano delle scadenze	5.1 Esecuzione delle misure (<i>principi esecutivi</i>) 5.2 Gestione del traffico, aspetti della sicurezza 5.3 Fasi di cantiere e piano delle scadenze (date significative)																				
6. Preventivo dei costi ± 15 %	6.1 Costi d'investimento con chiave di ripartizione (costi di terzi) e suddivisione in costi di manutenzione, trasformazione e eliminazione di problemi di capacità (riepilogo) 6.2 Confronto dei costi EK/MK																				

Manufatti (dossier tecnico)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto MK	22 001-20301
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Contenuto del dossier MK	Versione 1.08 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

(MK) Piano d'intervento		Basi: - Piano globale di conservazione (EK) - USTRA, Parte generale, Prestazioni di progettaz. per progetti di conservazione	
Doc. nr.	Documenti e contenuti	Scala (indicativo]	TMB n.
K5	Programma lavori		
K6	Preventivo dei costi \pm 15 %		
K7	Analisi dei rischi <i>(se non incluso nel dossier di sintesi del MK)</i>		
K8	Elaborati grafici		
K8.1	Piano di situazione / Corografia <i>(estratto carta nazionale)</i>	1:25'000	
K8.2	Piani schematici dei manufatti <i>(Raccolta dei piani sinottici esistenti dei singoli oggetti)</i>	Fogli A4	
K8.3	Piano/i dei danni <i>(Piano/i d'insieme dei manufatti interessati con riportata la localizzazione dei difetti, dei danni eventuali e dei punti di sondaggio)</i>	1:500 o 1:200 / 1:100	
K8.4	Piano sinottico o tabella di conformità con le norme <i>(Se necessario, piano sinottico relativo alla conformità dello stato attuale con le norme e le direttive in vigore)</i>		22 001-20102
K8.5	Piano/i di intervento <i>(Piano/i d'insieme dei manufatti interessati con le possibili proposte d'intervento)</i>	1:500 o 1:200 / 1:100 /1:50	
K8.6	Fasi di cantiere e gestione del traffico <i>(Schemi o piani relativi alle fasi di cantiere e alla gestione del traffico durante i lavori)</i>		
K9	Allegati		
K9.1	Lista delle basi specifiche di progetto		20 001-00009
K9.2	Rapporto geologico / geotecnico <i>(inclusi i piani)</i>		
K9.3	Piano di sorveglianza <i>(se esistente)</i>		
K9.4	Metodologia per pericoli naturali <i>(se necessario)</i>		
K9.5	Rapporto degli esperti <i>(se necessario)</i>		
K9.6	Rapporto dell'ingegnere verificatore <i>(se necessario)</i>		
K9.7	Pianificazione della logistica di cantiere		
K9.8	Calcoli statici <i>(eventualmente)</i>		
K9.9	Presa di posizione di EP (settore di pianificazione della conservazione), unità territoriale, responsabile della sicurezza UT, ecc		
K9.10	Relazione ambientale <i>(necessaria solo nel caso di misura di carattere individuale (EM))</i>		

T/U – T/G - BSA: parti del dossier MK trattate in parallelo

Processo di approvazione MK (1 dossier: sintesi + T/U + K + BSA+ T/G)

Osservazioni importanti:

- Indicare chiaramente la numerazione dei documenti sul frontespizio (da K1 a K9).
- A seconda dell'importanza del progetto e della difficoltà dell'intervento, l'entità dei dossier e dei diversi documenti può essere adattata previo accordo dell'USTRA (FaS-K).
- Allegare al dossier una chiavetta USB con la documentazione completa in formato pdf.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto MK	22 001-20310
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni specifiche di progettazione MK Manufatti	V1.04 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

Piano di intervento MK

Pianificazione MK

Osservazioni:

- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB, TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti

Documenti di base e obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)

Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e del BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione			
Descrizione e rappresentazione			
Costi / Finanziamento			
Scadenze			
Chiusura fase			

Documenti di base MK

Osservazioni:

- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB, TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti

Documenti di base:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)
- Lista completa delle basi specifiche di progetto (TMB n. 20 001-00009)
- Documentazione del sistema KUBA-DB (banca dati dei manufatti) per singoli interventi

Obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)

Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e della BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione			
Descrizione e rappresentazione			
Costi / Finanziamento			
Scadenze			
Chiusura fase			

Progettazione MK

Osservazioni:

- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB, TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti

Documenti di base:


- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)
- Direttiva USTRA n.12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (*Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS*)
- Direttiva USTRA n.12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (*Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS*)
- FHB-K TMB n. 22 001-20101 "Verifica della sicurezza strutturale di manufatti esistenti"
- Documentazione USTRA n.82003 Analisi sismica dei ponti stradali esistenti (*Beurteilung der Erdbebensicherheit von bestehenden Strassenbrücken*)

Obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)
- Indicazioni su VoMa


 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto MK	22 001-20310
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni specifiche di progettazione MK Manufatti	Versione 1.04 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e della BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione			<ul style="list-style-type: none"> - Organizzazione per l'attuazione del piano QM relativo al progetto per manufatti.
Descrizione e rappresentazione	Oneri di approvazione EK	<ul style="list-style-type: none"> - Trasmissione dell'approvazione EK - Presa visione e accettazione delle soluzioni di attuazione proposte 	<ul style="list-style-type: none"> - Gli oneri concernenti i manufatti, derivanti dalla procedura di approvazione dell'EK, vanno elencati sotto forma di tabella e la loro attuazione va commentata
	Rapporto di verifica <ul style="list-style-type: none"> - Tipo e contenuti del rapporto di verifica secondo il cap. 5 della direttiva USTRA 12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (<i>Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS</i>), così come la scheda tecnica n. 22 001-20301 del FHB-K 	<ul style="list-style-type: none"> - Predisposizione di una verifica dettagliata - Decisione sulla necessità di una verifica statica e sismica - Eventuale incarico a esperti 	<ul style="list-style-type: none"> - Segnalazione della necessità di coinvolgere degli esperti per attività particolari - Esecuzione della verifica di dettaglio secondo il cap. 5 della direttiva USTRA n. 12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (<i>Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS</i>)
	Convenzione di utilizzazione e base del progetto <ul style="list-style-type: none"> - CdU: si veda FHB-K, TMB n. 22 001-20111 e -20112 - Bozza BdP: si veda FHB-K, TMB n. 22 001-20121 e -20122 		<ul style="list-style-type: none"> - Un documento per oggetto rappresentativo
	Relazione tecnica <ul style="list-style-type: none"> - Per manufatti importanti la relazione tecnica deve contenere gli elementi principali descritti nella scheda tecnica n. 22 001-20301 del FHB-K - Per tutti i manufatti rimanenti va elaborata nel contesto dell'EP una relazione tecnica comune di contenuto analogo a quello citato qui sopra 	<ul style="list-style-type: none"> - Presa visione, decisione e avvio delle misure urgenti, anticipate e transitorie (SoMa, VoMa e ÜMa) 	<ul style="list-style-type: none"> - La relazione tecnica deve essere sintetica ed esaustiva. - Valutazione e proposta di provvedimenti per misure urgenti, anticipate e transitorie (SoMa, VoMa e ÜMa).
	Progettazione / analisi		<ul style="list-style-type: none"> - Valutazione dei rischi del progetto (pericoli naturali, realizzazione, gestione del traffico, ecc.)
	Dossier di progetto MK <ul style="list-style-type: none"> - Si veda contenuti della scheda tecnica n. 22 001-20301 del FHB-K - Tipo e contenuti del dossier devono essere conformi al cap. 6.2 della direttiva USTRA n. 12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (<i>Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS</i>) - All'interno del dossier globale dell' MK, tutti i manufatti devono essere raggruppati in un unico dossier di progetto K. - Unicamente per i manufatti di grande importanza vanno previsti dei documenti specifici separati all'interno del dossier K. 		
Costi / Finanziamento			<ul style="list-style-type: none"> - Inclusa tabella di calcolo secondo capitoli CPN e base dei prezzi (si veda FHB, TMB n. 20001-00002, capitolo 5)
Scadenze			
Chiusura fase			

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto MP	22 001-20401
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Contenuto del dossier MP	V1.11 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

(MP) Progetto di intervento		Basi: - Piano di intervento (MK), - USTRA, Parte generale, Prestazioni di progettazione per progetti di conservazione													
Doc. nr.	Documenti e contenuti	Scala (indicativo]	TMB n.												
K0	Contenuto del dossier	Foglio A4	22 001-20410												
K1	Oneri di approvazione MK, attuazione degli oneri di approvazione MK														
K2	Rapporto di verifica (specifico all'oggetto con eventuali integrazioni)														
	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">1. Basi</td> <td style="vertical-align: top;"> 1.1 Introduzione 1.2 Norme, Direttive, Documentazioni e manuale tecnico 1.3 Materiali 1.4 Metodologia di verifica 1.5 Valutazione dei documenti di base disponibili </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">2. Descrizione stato attuale / stato auspicato</td> <td style="vertical-align: top;"> 2.1 Descrizione del manufatto, completata con fotografie d'insieme rappresentative dell'oggetto 2.2 Obiettivi e procedura di verifica, compresa la loro delimitazione 2.3 Descrizione dello stato 2.4 Valutazione dello stato (<i>incl. valutazione del valore di conservazione, valutazione dei principi strutturali e risultati principali delle verifiche statiche</i>), con previsione sull'evoluzione dello stato 2.5 Verifica di conformità dello stato attuale con le norme e le direttive in vigore (se necessario) 2.6 Elenco delle ispezioni supplementari, monitoraggi ed indagini eventualmente necessarie durante la realizzazione </td> </tr> </table>	1. Basi	1.1 Introduzione 1.2 Norme, Direttive, Documentazioni e manuale tecnico 1.3 Materiali 1.4 Metodologia di verifica 1.5 Valutazione dei documenti di base disponibili	2. Descrizione stato attuale / stato auspicato	2.1 Descrizione del manufatto, completata con fotografie d'insieme rappresentative dell'oggetto 2.2 Obiettivi e procedura di verifica, compresa la loro delimitazione 2.3 Descrizione dello stato 2.4 Valutazione dello stato (<i>incl. valutazione del valore di conservazione, valutazione dei principi strutturali e risultati principali delle verifiche statiche</i>), con previsione sull'evoluzione dello stato 2.5 Verifica di conformità dello stato attuale con le norme e le direttive in vigore (se necessario) 2.6 Elenco delle ispezioni supplementari, monitoraggi ed indagini eventualmente necessarie durante la realizzazione										
1. Basi	1.1 Introduzione 1.2 Norme, Direttive, Documentazioni e manuale tecnico 1.3 Materiali 1.4 Metodologia di verifica 1.5 Valutazione dei documenti di base disponibili														
2. Descrizione stato attuale / stato auspicato	2.1 Descrizione del manufatto, completata con fotografie d'insieme rappresentative dell'oggetto 2.2 Obiettivi e procedura di verifica, compresa la loro delimitazione 2.3 Descrizione dello stato 2.4 Valutazione dello stato (<i>incl. valutazione del valore di conservazione, valutazione dei principi strutturali e risultati principali delle verifiche statiche</i>), con previsione sull'evoluzione dello stato 2.5 Verifica di conformità dello stato attuale con le norme e le direttive in vigore (se necessario) 2.6 Elenco delle ispezioni supplementari, monitoraggi ed indagini eventualmente necessarie durante la realizzazione														
K3.1	Convenzione d'utilizzazione (specifica all'oggetto ed aggiornata)		22 001-2011x												
K3.2	Base del progetto (specifiche all'oggetto e aggiornate)		22 001-2012x												
K4	Relazione tecnica														
	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">1. Riepilogo, panoramica del progetto</td> <td style="vertical-align: top;"></td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">2. Introduzione</td> <td style="vertical-align: top;"> 2.1 Obiettivi del progetto / mandato di progettazione 2.2 Dati tecnici dell'oggetto / del tratto 2.3 Documenti di base del progetto 2.4 Delimitazioni e interfacce 2.5 Condizioni quadro </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">3. Stato secondo il rapporto di verifica</td> <td style="vertical-align: top;">(riepilogo)</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">4. Misure previste</td> <td style="vertical-align: top;"> 4.1 Descrizione e giustificazione degli interventi di conservazione, ottimizzazione delle misure prendendo in considerazione in particolare (ed elencando se necessario) dei rischi specifici e degli aspetti legati allo sviluppo sostenibile 4.2 Proporzionalità degli interventi di conservazione 4.3 Descrizione di eventuali misure urgenti (SoMa) 4.4 Descrizione di eventuali misure transitorie (UMa) 4.5 Descrizione di eventuali misure anticipate (VoMa) 4.6 Evacuazione delle acque dal manufatto / Infrastrutture industriali </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">5. Realizzazione, gestione del traffico, piano delle scadenze</td> <td style="vertical-align: top;"> 5.1 Esecuzione delle misure (<i>principi esecutivi / processo di costruzione</i>) 5.2 Gestione del traffico, aspetti della sicurezza 5.3 Fasi di cantiere, programma dei lavori e piano delle scadenze, a livello globale e specifico per l'oggetto 5.4 Installazioni e accessi di cantiere 5.5 Ponteggi, dispositivi di protezione per l'esecuzione dei lavori 5.6 Potenziale di ottimizzazione del programma lavori 5.7 Assicurazione della qualità durante l'esecuzione </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">6. Preventivo dei costi ± 10 %</td> <td style="vertical-align: top;"> 6.1 Costi d'investimento con chiave di ripartizione (costi di terzi) e suddivisione in costi di manutenzione, trasformazione e eliminazione dei problemi di capacità (riepilogo) 6.2 Confronto dei costi MK/MP 6.3 Costi d'esercizio (<i>se rilevanti</i>) 6.4 Costi di manutenzione (orizzonte temporale 10 anni), <i>se rilevanti</i> </td> </tr> </table>	1. Riepilogo, panoramica del progetto		2. Introduzione	2.1 Obiettivi del progetto / mandato di progettazione 2.2 Dati tecnici dell'oggetto / del tratto 2.3 Documenti di base del progetto 2.4 Delimitazioni e interfacce 2.5 Condizioni quadro	3. Stato secondo il rapporto di verifica	(riepilogo)	4. Misure previste	4.1 Descrizione e giustificazione degli interventi di conservazione, ottimizzazione delle misure prendendo in considerazione in particolare (ed elencando se necessario) dei rischi specifici e degli aspetti legati allo sviluppo sostenibile 4.2 Proporzionalità degli interventi di conservazione 4.3 Descrizione di eventuali misure urgenti (SoMa) 4.4 Descrizione di eventuali misure transitorie (UMa) 4.5 Descrizione di eventuali misure anticipate (VoMa) 4.6 Evacuazione delle acque dal manufatto / Infrastrutture industriali	5. Realizzazione, gestione del traffico, piano delle scadenze	5.1 Esecuzione delle misure (<i>principi esecutivi / processo di costruzione</i>) 5.2 Gestione del traffico, aspetti della sicurezza 5.3 Fasi di cantiere, programma dei lavori e piano delle scadenze, a livello globale e specifico per l'oggetto 5.4 Installazioni e accessi di cantiere 5.5 Ponteggi, dispositivi di protezione per l'esecuzione dei lavori 5.6 Potenziale di ottimizzazione del programma lavori 5.7 Assicurazione della qualità durante l'esecuzione	6. Preventivo dei costi ± 10 %	6.1 Costi d'investimento con chiave di ripartizione (costi di terzi) e suddivisione in costi di manutenzione, trasformazione e eliminazione dei problemi di capacità (riepilogo) 6.2 Confronto dei costi MK/MP 6.3 Costi d'esercizio (<i>se rilevanti</i>) 6.4 Costi di manutenzione (orizzonte temporale 10 anni), <i>se rilevanti</i>		
1. Riepilogo, panoramica del progetto															
2. Introduzione	2.1 Obiettivi del progetto / mandato di progettazione 2.2 Dati tecnici dell'oggetto / del tratto 2.3 Documenti di base del progetto 2.4 Delimitazioni e interfacce 2.5 Condizioni quadro														
3. Stato secondo il rapporto di verifica	(riepilogo)														
4. Misure previste	4.1 Descrizione e giustificazione degli interventi di conservazione, ottimizzazione delle misure prendendo in considerazione in particolare (ed elencando se necessario) dei rischi specifici e degli aspetti legati allo sviluppo sostenibile 4.2 Proporzionalità degli interventi di conservazione 4.3 Descrizione di eventuali misure urgenti (SoMa) 4.4 Descrizione di eventuali misure transitorie (UMa) 4.5 Descrizione di eventuali misure anticipate (VoMa) 4.6 Evacuazione delle acque dal manufatto / Infrastrutture industriali														
5. Realizzazione, gestione del traffico, piano delle scadenze	5.1 Esecuzione delle misure (<i>principi esecutivi / processo di costruzione</i>) 5.2 Gestione del traffico, aspetti della sicurezza 5.3 Fasi di cantiere, programma dei lavori e piano delle scadenze, a livello globale e specifico per l'oggetto 5.4 Installazioni e accessi di cantiere 5.5 Ponteggi, dispositivi di protezione per l'esecuzione dei lavori 5.6 Potenziale di ottimizzazione del programma lavori 5.7 Assicurazione della qualità durante l'esecuzione														
6. Preventivo dei costi ± 10 %	6.1 Costi d'investimento con chiave di ripartizione (costi di terzi) e suddivisione in costi di manutenzione, trasformazione e eliminazione dei problemi di capacità (riepilogo) 6.2 Confronto dei costi MK/MP 6.3 Costi d'esercizio (<i>se rilevanti</i>) 6.4 Costi di manutenzione (orizzonte temporale 10 anni), <i>se rilevanti</i>														

Manufatti (1 dossier per oggetto d' inventario)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto MP	22 001-20401
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Contenuto del dossier MP	V1.11 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

(MP) Progetto d'intervento		Basi: - Piano di intervento (MK), - USTRA, Parte generale, Prestazioni di progettazione per progetti di conservazione	
Doc. nr.	Documenti e contenuti	Scala (indicativo]	TMB n.
K5	Programma lavori		
K6	Preventivo dei costi ± 10 %		
K7	Analisi dei rischi <i>Se necessario, altrimenti inserire sotto K4</i>		
K8	Elaborati grafici		
K8.1	Piano di situazione / Corografia <i>(estratto carta nazionale)</i>	1:25'000	
K8.2	Piano schematico del manufatto <i>(Piano sinottico dell'oggetto in questione, aggiornato o nuovo)</i>	Foglio A4	
K8.3	Piano dei danni <i>(Piano d'insieme del manufatto interessato con riportata la localizzazione dei difetti, dei danni eventuali e dei punti di sondaggio)</i>	1:500 o 1:200 / 1:100	
K8.4	Piano di intervento <i>(Piano d'insieme del manufatto interessato con le relative proposte d'intervento)</i>	1:500 o 1:200 / 1:100 / 1:50	
K8.5	Fasi di cantiere e gestione del traffico <i>(Piani relativi alle fasi di realizzazione e alla gestione del traffico durante i lavori)</i>	1:500 o 1:200 / 1:100 / 1:50	
K8.6	Piano dei dettagli – Dettagli tipo	1:50 / 1:20 / 1:10	
K9	Allegati		
K9.1	Lista delle basi specifiche di progetto		20 001-00009
K9.2	Rapporto geologico / geotecnico <i>(inclusi piani)</i>		
K9.3	Piano di sorveglianza e di manutenzione <i>Bozza o aggiornamento (contenuto secondo SIA 469 art. 4.43 e 4.44)</i>		
K9.4	Metodologia per pericoli naturali <i>(se necessario)</i>		
K9.5	Rapporto di esperti <i>(se necessario)</i>		
K9.6	Rapporto dell'ingegnere verificatore <i>(se necessario)</i>		
K9.7	Pianificazione della logistica di cantiere <i>(se rilevante)</i>		
K9.8	Calcoli statici <i>(inclusa verifica sismica e verifica della resistenza alla fatica) "Aggiornamento della banca dati KUBA ST" secondo TMB 22 001-20101 Completare il formulario 22 001-20104 sulla base del formulario 22 001-20103.</i>		22 001 – 20101, , -20103, -20104
K9.9	Presa di posizione di EP (settore di pianificazione della conservazione), unità territoriale, responsabile della sicurezza UT, ecc		
K9.10	Relazione ambientale <i>Contenente per lo meno una Checklist completa (ma necessario solo in caso di singole misure)</i>		

T/U – T/G - BSA: altri MP

Processo di approvazione MP (1 dossier K per oggetto d'inventario)

Osservazioni importanti:

- Indicare chiaramente la numerazione dei documenti sul frontespizio (da K1 a K9).
- A seconda dell'importanza del progetto e della difficoltà dell'intervento, l'entità dei dossier e dei diversi documenti può essere adattata previo accordo dell'USTRA (FaS-K).
- Allegare al dossier una chiavetta USB con la documentazione completa in formato pdf.
- A seconda del progetto è possibile trattare diversi oggetti d'inventario in un unico dossier MP. In questo caso i costi di intervento sono da definire in maniera specifica ad ogni singolo oggetto d'inventario.
- Documenti comuni a più oggetti d'inventario possono essere raggruppati in un dossier di ordine superiore.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto MP	22 001-20410
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni specifiche di progettazione MP Manufatti	V1.03 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

Progetto di intervento MP

Osservazioni:

- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB, TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti

Documenti di base:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)
- Direttiva USTRA n.12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (*Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS*)
- Direttiva USTRA n.12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (*Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS*)
- FHB-K TMB n. 22 001-20101 "Verifica della sicurezza strutturale di manufatti esistenti"
- Documentazione USTRA n. 82003 "*Beurteilung der Erdbebensicherheit von bestehenden Strassenbrücken*"


Obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)
- Mostrare i provvedimenti per misure transitorie e preventive (ÜMa e VoMa)

Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e della BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione		<ul style="list-style-type: none"> - Eventuale coinvolgimento di esperti 	<ul style="list-style-type: none"> - Aggiornamento del PQM - Segnalazione della necessità di coinvolgere degli esperti per compiti particolari
Descrizione e rappresentazione	Oneri di approvazione MK	<ul style="list-style-type: none"> - Trasmissione dell'approvazione EK - Presa visione ed accettazione delle soluzioni di attuazione proposte 	<ul style="list-style-type: none"> - Gli oneri concernenti i manufatti, derivanti dalla procedura di approvazione del MK, vanno elencati sotto forma di tabella e la loro attuazione va commentata
	Rapporto di verifica <ul style="list-style-type: none"> - Tipo e contenuti del rapporto di verifica secondo il cap. 5 della direttiva USTRA 12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (<i>Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS</i>), così come la scheda tecnica n. 22 001-20401 del FHB-K 	<ul style="list-style-type: none"> - Predisposizione di una verifica dettagliata (se necessaria e/o se non già eseguita in una fase precedente) 	<ul style="list-style-type: none"> - Esecuzione della verifica di dettaglio secondo il cap. 5 della direttiva USTRA n. 12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (<i>Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS</i>) - Elaborazione (o completamento) del rapporto di verifica specifico per l'oggetto
	Convenzione di utilizzazione e base del progetto <ul style="list-style-type: none"> - CdU: si veda FHB-K, TMB n. 22 001-20111 e -20112 - BdP: si veda FHB-K, TMB n. 22 001-20121 e -20122 		
	Relazione tecnica <ul style="list-style-type: none"> - Tipo e contenuti della relazione tecnica devono essere conformi alla scheda tecnica n. 22 001-20401 del FHB-K - Ulteriori indicazioni relative al contenuto si trovano nell'allegato 9 della direttiva USTRA n. 12001 Progettazione e realizzazione di manufatti delle SN (<i>Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Presa visione, decisione e avvio delle misure urgenti, anticipate e transitorie (SoMa, VoMa e ÜMa) 	<ul style="list-style-type: none"> - La relazione tecnica deve essere sintetica e pertinente - Valutazione e proposta di provvedimenti per misure urgenti, anticipate e transitorie (SoMa, VoMa e ÜMa)
	Piano sinottico del manufatto <ul style="list-style-type: none"> - Le relative indicazioni si trovano nell'allegato 8 della direttiva USTRA n. 12001 Progettazione e realizzazione di manufatti delle SN (<i>Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Trasmissione del piano sinottico del manufatto eventualmente esistente 	<ul style="list-style-type: none"> - Aggiornamento del piano sinottico esistente o nuova elaborazione

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto MP	22 001-20410
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni specifiche di progettazione MP Manufatti	V1.03 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e della BHU	Prestazioni generali dei progettisti
	Rapporto dell'ingegnere verificatore - Tipo e contenuti del rapporto dell'ingegnere verificatore devono essere conformi ai cap. 7.3 e 7.4 della direttiva USTRA n. 12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (<i>Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS</i>) Progettazione / analisi Dossier di progetto MP - Si veda contenuti della scheda tecnica n. 22 001-20401 del FHB-K - Tipo e contenuti del dossier devono essere conformi al cap. 6.3 della direttiva USTRA n. 12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (<i>Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS</i>) - Indicazioni relative ai piani si trovano nell'allegato 11 della direttiva USTRA n. 12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (<i>Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS</i>) - Un dossier MP per oggetto d'inventario - L'estensione dei documenti può essere adeguata in funzione dell'importanza dell'oggetto e della difficoltà dei provvedimenti, previo accordo dello specialista manufatti dell'USTRA (FaS-K)	- Coinvolgimento, se necessario, di un ingegnere verificatore (dettagli secondo cap. 7 della dir. USTRA n. 12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (<i>Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS</i>) o cap. 6.3 della dir. USTRA n. 12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (<i>Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS</i>)	- La verifica da parte di un ingegnere verificatore non rappresenta un collaudo dell'opera e non libera il progettista dalle sue responsabilità
Costi / Finanziamento			- Inclusa base dei prezzi e stima dei quantitativi secondo CPN (si veda FHB, TMB n. 20001-00002, capitolo 5)
Scadenze			
Chiusura fase			

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Schede tecniche progettazione Fase di progetto GP	22 001-20501
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Contenuto del dossier GP	Versione 1.04 01.07.2016
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 1

GP Progetto generale					
Cap.	Sottocap.	Temi e documenti	Scala [valore indicativo]	Scheda tecnica [N. di riferimento]	
M	MANUFATTI	Secondo articolo 11 OSN			FHB T/U 21 001-20510 + FHB K 22 001-20510
		a.	Piano della situazione	1:5'000	
		b.	Profilo longitudinale	1:5'000/500	
		c.	Rapporto tecnico e relative misure di accompagnamento		
		d.	Analisi costi-benefici		
		e.	Indicazioni relative ai costi		
		f.	Rapporto sull'esame di impatto ambientale, 2a tappa		
		g.	Proposte del Cantone e pareri dei Comuni		
h.	Corapporti dei seguenti servizi: 1. servizio cantonale della protezione dell'ambiente e della pianificazione del territorio, 2. servizio cantonale incaricato della protezione della natura e del paesaggio, 3. servizio cantonale incaricato della tutela degli interessi archeologici, e 4. servizio cantonale competente in materia di traffico lento				
T/U - BSA - T/G : integrati					

Osservazioni importanti:

- Indicare chiaramente la numerazione dei documenti sul frontespizio (da a. a h.).
- Allegare al dossier una chiavetta USB con la documentazione completa in formato pdf.
- In aggiunta al dossier GP va elaborato un dossier tecnico complementare di contenuti simili a quelli definiti per un dossier EK.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto GP	22 001-20510
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni specifiche di progettazione GP Manufatti	V1.02 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

Progetto generale GP

Pianificazione GP

Osservazioni:

- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB, TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti

Documenti di base e obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)

Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e del BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione			
Descrizione e rappresentazione	<ul style="list-style-type: none"> - Analisi sommaria con identificazioni dei problemi e degli ostacoli principali 	<ul style="list-style-type: none"> - Definizione del perimetro di progetto specifico per i manufatti all'interno del perimetro del progetto 	
Costi / Finanziamento			
Scadenze			
Chiusura fase		<ul style="list-style-type: none"> - Decisione sui procedimenti successivi 	

Progettazione GP

Osservazioni:

- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB, TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti


Documenti di base:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)
- Direttiva USTRA n.11004 Costruzione delle SN - Sviluppo dei progetti, Parte GP (*Entwicklung der Projekte, Teil GP*)
- Direttiva USTRA n.12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (*Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS*)
- Supporto alla progettazione USTRA Elaborazione di progetti generali per le strade nazionali (*Erarbeitung von generellen Projekten der Nationalstrasse*)


Obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)

Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e del BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione			
Descrizione e rappresentazione	<p>Convenzione d'utilizzazione (bozza)</p> <ul style="list-style-type: none"> - si veda FHB-K, TMB n. 22 001-20111 e -20112 <p>Relazione tecnica</p> <ul style="list-style-type: none"> - I manufatti possono essere descritti in maniera sommaria all'interno della relazione tecnica generale del GP - Per manufatti importanti va previsto un capitolo separato che descriva i punti seguenti: <ul style="list-style-type: none"> • Varianti strategiche indagate (incl. evtl schizzi schematici) • Condizioni quadro, condizioni speciali, situazioni di rischio particolari • Giustificazione della soluzione proposta (inclusi criteri e valutazione dei vantaggi e degli svantaggi) 		<ul style="list-style-type: none"> - Si tratta unicamente di un documento interno dell'USTRA (non parte integrante del dossier GP) - La descrizione dei manufatti all'interno della relazione tecnica deve essere sintetica e pertinente

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Schede tecniche progettazione Fase di progetto GP	22 001-20510
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni di progettazione specifiche GP Manufatti	V1.02 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2


	<ul style="list-style-type: none"> • Valutazione statica (risultati principali, dimensioni principali) • Realizzazione: principi, particolarità • Stima dei costi - Eventuali rapporti di esperti vanno inclusi negli allegati del rapporto tecnico.		
	Progettazione / analisi - Solo per oggetti importanti	- Decisione relativa alla scelta della variante	- Presentazione di varianti strategiche d'ordine superiore in relazione con le altre infrastrutture - Valutazione dei rischi di progetto (fattibilità tecnica, valutazioni geotecniche, pericoli naturali, realizzazione, gestione del traffico, ecc.) - Proposta di una scelta di variante strategica concernente i manufatti
	Dossier di progetto GP - Si veda contenuti della scheda tecnica n. 22 001-20501 del FHB-K - Nel quadro della documentazione globale di un GP, i manufatti non vengono documentati in maniera specifica - Unicamente per i manufatti di grande importanza vanno previsti dei documenti specifici all'interno del dossier		
Costi / Finanziamento			
Scadenze			
Chiusura fase			

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti)	22 001-20601
	Scheda tecnica progettazione Fase di progetto AP	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Contenuto del dossier AP	Versione 1.05 01.07.2016
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 1

AP Progetto esecutivo				
Cap.	Sottocap.	Temi e documenti	Scala [valore indicativo]	Scheda tecnica [N. di riferimento]
M MANUFATTI	Secondo articolo 12 OSN			
	a.	Piano d'insieme	1:10'000	
	b.	Piani di situazione con indicazione degli allineamenti	1:1'000	
	c.	Profilo longitudinale	1:1'000/100	
	d.	Profilo normale	1:50	
	e.	Profili trasversali	1:100	
	f.	Dimensioni principali delle opere di costruzione		
	g.	Rapporto tecnico comprese le misure complementari		
	g ^{bis} .	Rapporto sintetico sulla mobilità lenta, qualora quest'ultima sia interessata		
	h.	Piano di drenaggio		
	i ₁ .	Rapporto sull'impatto ambientale, 3a tappa		
	i ₂ .	Il rapporto del progetto di protezione contro il rumore (stradale)		
	j.	Stima dei costi		
	k.	Piano di espropriazione		
	l.	Tabella dei fondi		
	m.	Documenti relativi ad altre autorizzazioni di competenza della Confederazione		
	m ₁ .	Linee elettriche		
	m ₂ .	Condotte del Gas		
	m ₃ .	Installazioni ferroviarie		
	m ₄ .	Casi particolari di discariche		
	m ₅ .	Dissodamento		
m ₆ .	Rimozione della vegetazione ripariale			
m ₇ .	Agevolazioni secondo OIF			
m ₈ .	Pesca			
m ₉ .	Protezione delle acque sotterranee			
m ₁₀ .	Protezione delle specie particolari			
n.	Eventuale piano di protezione e scavo per il luogo di ritrovamento di reperti archeologici e paleontologici			
T/U - BSA - T/G : integrati				
Processo di approvazione AP (1 dossier: articolo 12 OSN)				

Osservazioni importanti:

- Indicare chiaramente la numerazione dei documenti sul frontespizio (da a. a n.).
- Allegare al dossier una chiavetta USB con la documentazione completa in formato pdf.
- In aggiunta al dossier AP va elaborato un dossier tecnico complementare di contenuti simili a quelli definiti per un dossier MK.
- Il rapporto sintetico sulla mobilità lenta (documento g^{bis}.) può anche essere integrato direttamente nel documento g. In questo caso tale aspetto va indicato in modo chiaro nella lista dei documenti.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto AP	22 001-20610
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni specifiche di progettazione AP Manufatti	
Divisione infrastruttura stradale I	V1.04 01.01.2021 Pagina 1 di 2	

Progetto esecutivo AP

Pianificazione AP

Osservazioni:

- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB, TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti
- Nel caso in cui la progettazione di un singolo intervento cominci con un AP, le prestazioni concernenti in particolare i documenti di base e la valutazione dello stato vanno aggiunte in questa fase analogamente all'EK ed al GP.

Documenti di base e obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)

Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e del BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione			
Descrizione e rappresentazione			
Costi / Finanziamento			
Scadenze			
Chiusura fase			

Progettazione AP

Osservazioni:

- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti
- Nel caso in cui la progettazione di un singolo intervento cominci con un AP, le prestazioni concernenti in particolare i documenti di base e la valutazione dello stato vanno aggiunte in questa fase analogamente all'EK ed al GP.

Documenti di base:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)
- Direttiva USTRA n.11004 Costruzione delle SN - Sviluppo dei progetti, Parte AP (*Entwicklung der Projekte, Teil AP*)
- Direttiva USTRA n.12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (*Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS*)
- Supporto alla progettazione USTRA Elaborazione di progetti esecutivi per le strade nazionali (*Erarbeitung von Ausführungsprojekten der Nationalstrasse - Projektierungshilfe*)»


Per la trasformazione di oggetti esistenti:

- Documentazione del sistema KUBA-DB (banca dati dei manufatti) per singoli interventi
- Direttiva USTRA n.12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (*Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS*)
- FHB-K TMB n. 22 001-20101"Verifica della sicurezza strutturale di manufatti esistenti"
- Documentazione USTRA n. 82003 "*Beurteilung der Erdbbensicherheit von bestehenden Strassenbrücken*"


Obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)


Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e del BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione		- Eventuale coinvolgimento di esperti	
Descrizione e rappresentazione	Convenzione di utilizzazione e base del progetto <ul style="list-style-type: none"> - CdU: sii veda FHB-K, TMB n. 22 001-20111 e -20112 - Bozza BdP: si veda FHB-K, TMB n. 22 001-20121 e -20122 		
	Relazione tecnica <ul style="list-style-type: none"> - I manufatti possono essere descritti in maniera sommaria all'interno della relazione tecnica generale dell'AP - Per manufatti importanti o complessi va previsto un capitolo separato basato sulla scheda tecnica n. 22 001-20701 del FHB-K - Eventuali rapporti di esperti vanno inclusi negli allegati della relazione tecnica. 		- La descrizione dei manufatti all'interno della relazione tecnica deve essere sintetica ed esauriente

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto AP	22 001-20610
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni specifiche di progettazione AP Manufatti	V1.04 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

	Progettazione / analisi - Solo per oggetti importanti o complessi	- Decisione relativa alla scelta della variante	- Presentazione di varianti tecniche per i singoli manufatti - Valutazione dei rischi di progetto (pericoli naturali, realizzazione, gestione del traffico, ecc.) - Proposta di una scelta di variante tecnica concernente i manufatti, con presa in considerazione degli aspetti legati allo sviluppo sostenibile
	Dossier di progetto AP - Si veda contenuti della scheda tecnica n. 22 001-20601 del FHB-K - Nel quadro della documentazione globale di un AP, i manufatti non vengono documentati in maniera specifica - Unicamente per i manufatti di grande importanza o complessi vanno previsti dei documenti specifici all'interno del dossier	- Selezione degli oggetti importanti o complessi	
Costi / Finanziamento			
Scadenze			
Chiusura fase			

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti)	22 001-20701
	Scheda tecnica progettazione Fase di progetto DP	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Contenuto del dossier DP	V1.08 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

		(DP) Progetto di dettaglio		Basi:		
				- Progetto esecutivo (AP), - USTRA, Parte generale, Prestazioni di progettazione per progetti di conservazione		
Doc. nr.	Documenti e contenuti	Scala (indicativo)	TMB n.			
Manufatti (1 dossier per oggetto d' inventario)	K0	Contenuto del Dossier	Foglio A4			
	K1	Oneri di approvazione AP (PAP), attuazione degli oneri di approvazione PAP				
	K2	--				
	K3.1	Convenzione d'utilizzazione (specifica per l'oggetto e aggiornata)			22 001-2011x	
	K3.2	Base del progetto (specifica per l'oggetto e aggiornata)			22 001-2012x	
	K4	Relazione tecnica				
		1. Riepilogo, panoramica del progetto				
		2. Introduzione	2.1 Obiettivi del progetto / mandato di progettazione 2.2 Dati tecnici dell'oggetto / del tratto 2.3 Descrizione del manufatto 2.4 Dati di base del progetto 2.5 Delimitazioni e interfacce 2.6 Condizioni quadro e ipotesi del progettista			
		3. Descrizione della soluzione adottata, se necessario studio di varianti	3.1 Descrizione di varianti tecniche e della rispettiva fattibilità, ottimizzazione tenendo conto in particolare (ed elencando se necessario) dei rischi specifici e degli aspetti legati allo sviluppo sostenibile, nonché valutazione della loro efficienza 3.2 Metodi di confronto (<i>criteri, indicatori, ponderazione, principi di valutazione</i>) 3.3 Confronto delle varianti (<i>analisi costi-benefici o analisi costi-efficacia</i>) 3.4 Descrizione e giustificazione della variante ottimale raccomandata, raccomandazione di variante 3.5 Evacuazione delle acque dal manufatto / Infrastrutture industriali			
		4. Calcolo statico	4.1 Mezzi utilizzati 4.2 Risultati principali			
		5. Materiali	5.1 Selezione e proprietà richieste			
		6. Realizzazione, gestione del traffico, piano delle scadenze	6.1 Principi esecutivi / Processo di costruzione 6.2 Gestione del traffico, aspetti della sicurezza 6.3 Fasi di cantiere, programma dei lavori e piano delle scadenze, a livello globale e specifico per l'oggetto 6.4 Installazioni e accessi di cantiere 6.5 Ponteggi, dispositivi di protezione per l'esecuzione dei lavori 6.6 Potenziale di ottimizzazione del programma lavori 6.7 Assicurazione della qualità durante l'esecuzione			
		7. Preventivo dei costi ± 10 %	7.1 Costi d'investimento con chiave di ripartizione (costi di terzi) e suddivisione in costi di manutenzione, trasformazione e eliminazione dei problemi di capacità (riassunto) 7.2 Confronto dei costi AP/DP 7.3 Costi d'esercizio 7.4 Costi di manutenzione (orizzonte temporale 10 anni)			
	K5	Programma lavori				
	K6	Preventivo dei costi ± 10 %				
	K7	Analisi dei rischi	<i>(Se necessario, altrimenti inserire sotto K4)</i>			
K8	Elaborati grafici					
K8.1	Piano di situazione / Corografia	<i>(estratto carta nazionale)</i>			1:25'000	
K8.2	Piano schematico del manufatto	<i>(Piano sinottico dell'oggetto in questione)</i>			Foglio A4	
K8.3	Piano d'insieme dell'oggetto interessato				1:500 o 1:200 / 1:100	
K8.4	Fasi di cantiere e gestione del traffico	<i>(Piano d'insieme del manufatto interessato con le relative proposte d'intervento)</i>			1:500 o 1:200 / 1:100 / 1:50	

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti)	22 001-20701
	Scheda tecnica progettazione Fase di progetto DP	
	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Contenuto del dossier DP	V1.08 01.01.2026
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

K8.5	Piano dei dettagli – Dettagli tipo	1:50 / 1:20 / 1:10	
(DP) Progetto di dettaglio		Documenti di base: - Progetto esecutivo (AP), - USTRA, Prestazioni di progettazione per progetti di conservazione	
Doc. nr.	Documenti e contenuti	Scala (indicativo)	TMB n.
K9	Allegati		
K9.1	Lista delle basi specifiche di progetto		20 001-00009
K9.2	Rapporto geologico / geotecnico <i>(inclusi piani)</i>		
K9.3	Piano di sorveglianza e di manutenzione <i>Bozza o aggiornamento (contenuto secondo SIA 469 art. 4.43 e 4.44)</i>		
K9.4	Metodologia per pericoli naturali <i>(se necessario)</i>		
K9.5	Rapporto di esperti <i>(se necessario)</i>		
K9.6	Rapporto dell'ingegnere verificatore <i>(se necessario)</i>		
K9.7	Pianificazione della logistica di cantiere <i>(se rilevante)</i>		
K9.8	Calcoli statici <i>(inclusi schizzi d'armatura)</i>		
K9.9	Presa di posizione di EP (settore di pianificazione della conservazione), unità territoriale, responsabile della sicurezza UT, ecc		
K9.10	Relazione ambientale <i>Relazione ambientale aggiornata (compresi oneri e misure)</i>		
K9.11	Eventuali autorizzazioni necessarie da parte di terzi (FFS, ecc.)		
K9.12	Verbalì delle sedute <i>(solo i verbalì determinanti)</i>		

T/A - T/G – BSA: altri DP

Processo di approvazione DP (1 dossier K per oggetto d'inventario)

Osservazioni importanti:

- Indicare chiaramente la numerazione dei documenti sul frontespizio (da K1 a K9).
- A seconda dell'importanza del progetto e della difficoltà dell'intervento, l'entità dei dossier e dei diversi documenti può essere adattata previo accordo dell'USTRA (FaS-K).
- Allegare al dossier una chiavetta USB con la documentazione completa in formato pdf.
- A seconda del progetto è possibile trattare diversi oggetti d'inventario in un unico dossier DP. In questo caso i costi di intervento sono da definire in maniera specifica ad ogni singolo oggetto d'inventario.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto DP	22 001-20710
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni specifiche di progettazione DP Manufatti	V1.02 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 2

Progetto di dettaglio DP

Osservazioni:

- In linea di principio, le prestazioni generali di progettazione (cfr. FHB, TMB n. 20 001-00003) vanno osservate anche per i manufatti
- Nel presente documento sono elencate unicamente le prestazioni specifiche supplementari relative ai manufatti
- Nel caso in cui la progettazione di un singolo intervento cominci con un DP, le prestazioni concernenti in particolare i documenti di base e la valutazione dello stato vanno aggiunte in questa fase analogamente all'EK, al GP e all'AP.

Documenti di base:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)
- Direttiva USTRA n.11004 Costruzione delle SN - Sviluppo dei progetti, Parte DP (*Entwicklung der Projekte, Teil DP*)
- Direttiva USTRA n.12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (*Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS*)


Per la trasformazione di oggetti esistenti:

- Documentazione del sistema KUBA-DB (banca dati dei manufatti) per singoli interventi
- Direttiva USTRA n.12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (*Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS*)
- FHB-K TMB n. 22 001-20401 e -20410 riferita alle prestazioni di progettazione nell'ambito di un MP
- FHB-K TMB n. 22 001-20101 "Verifica della sicurezza strutturale di manufatti esistenti"
- Documentazione USTRA n. 82003 Analisi sismica dei ponti stradali esistenti (*Beurteilung der Erdbbensicherheit von bestehenden Strassenbrücken*)


Obiettivi:

- Si veda TMB "Progettazione - Prestazioni generali" (FHB, TMB n. 20 001-00003)


Ambito delle prestazioni	Risultati e documenti attesi	Prestazioni e competenze del committente e del BHU	Prestazioni generali dei progettisti
Organizzazione e amministrazione		- Eventuale coinvolgimento di esperti	- Aggiornamento del PQM - Segnalazione della necessità di coinvolgere degli esperti per compiti particolari
Descrizione e rappresentazione	Oneri di approvazione AP (PAP)	- Trasmissione del PAP - Presa visione ed accettazione delle soluzioni di attuazione proposte	- Gli oneri concernenti i manufatti, derivanti dalla procedura PAP, vanno elencati sotto forma di tabella e la loro attuazione va commentata
	Convenzione di utilizzazione e base del progetto - dU: si veda FHB-K, TMB n. 22 001-20111 e -20112 - BdP: si veda FHB-K, TMB n. 22 001-20121 e -20122		
	Relazione tecnica - Tipo e contenuti della relazione tecnica devono essere conformi alla scheda tecnica n. 22 001-20701 del FHB-K - Ulteriori indicazioni relative al contenuto si trovano nell'allegato 9 della direttiva USTRA n. 12001 Progettazione e realizzazione di manufatti delle SN (<i>Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS</i>)		- La relazione tecnica deve essere sintetica ed esaustiva
	Piano sinottico del manufatto - Le relative indicazioni si trovano nell'allegato 8 della direttiva USTRA n. 12001 Progettazione e realizzazione di manufatti delle SN (<i>Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS</i>)	- Trasmissione del piano sinottico del manufatto eventualmente esistente	- Aggiornamento del piano sinottico esistente o nuova elaborazione

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuale tecnico K (Manufatti) Scheda tecnica progettazione Fase di progetto DP	22 001-20710
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Prestazioni specifiche di progettazione DP Manufatti	V1.02 01.01.2021
Divisione infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 2

	Rapporto dell'ingegnere verificatore - Tipo e contenuti del rapporto dell'ingegnere verificatore devono essere conformi ai cap. 7.3 e 7.4 della direttiva USTRA n. 12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (<i>Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS</i>)	- Coinvolgimento, se necessario, di un ingegnere verificatore (dettagli secondo cap. 7 della dir. USTRA n. 12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (<i>Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS</i>) o cap. 6.3 della dir. USTRA n. 12002 Controllo e manutenzione dei manufatti delle SN (<i>Überwachung und Unterhalt der Kunstbauten der NS</i>))	- La verifica da parte di un ingegnere verificatore non rappresenta un collaudo dell'opera e non libera il progettista dalle sue responsabilità
	Progettazione / analisi	- Se necessario, supporto tecnico nella scelta della variante d'intervento - Se necessario, decisioni relative ai criteri di valutazione ed alla loro ponderazione - Se necessario, approvazione delle soluzioni tecniche	- Se necessario, presentazione di varianti tecniche per i singoli manufatti - Valutazione dei rischi di progetto (pericoli naturali, realizzazione, gestione del traffico, ecc.) - Se necessario, proposta di una scelta di variante tecnica concernente i manufatti
	Dossier di progetto DP - Si veda contenuti della scheda tecnica n. 22 001-20701 del FHB-K - Tipo e contenuti del dossier devono essere conformi al cap. 6 della direttiva USTRA n. 12001 Progettazione e costruzione di manufatti delle SN (<i>Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der NS</i>) - Un dossier DP per oggetto d'inventario - L'estensione dei documenti può essere adeguata in funzione dell'importanza dell'oggetto e della difficoltà dei provvedimenti, previo accordo dello specialista manufatti dell'USTRA (FaS-K)		
Costi / Finanziamento			Inclusa base dei prezzi e stima dei quantitativi secondo CPN (si veda FHB, TMB n. 20001-00002, capitolo 5)
Scadenze			
Chiusura fase			

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 1 di 20

INDICE	Pagina
1	Aspetti generali.....2
1.1	Contesto .....2
1.2	Oggetto .....2
1.3	Scopo.....2
1.4	Composizione del Modulo Documentazione .....3
1.5	Fasi di vita di un'opera .....4
1.6	Ciclo completo: esercizio e conservazione .....5
1.7	Delimitazione .....5
1.8	Iter completo per la consegna di documenti e dati .....6
1.8.1	Iter.....6
1.8.2	Responsabilità .....6
1.8.3	Dati .....6
1.8.4	Tempistica .....7
2	Struttura della documentazione.....8
2.1	Schema .....8
2.2	Schema gerarchico.....9
2.3	Suddivisione in indici .....10
2.3.1	Denominazione flessibile degli indici .....10
3	Documentazione di progetto.....11
3.1	Struttura e contenuti .....11
3.2	Struttura dei contenuti .....11
4	Documentazioni T/U, K, BSA e T/G.....15
4.1	Struttura dei contenuti .....15
4.1.1	Documentazione perimetro di progetto .....15
4.1.2	Documentazione tratto / oggetto d'inventario .....15
4.1.3	Documentazione elementi costruttivi e documentazione impianti.....15
4.2	Settori specialistici .....15
4.2.1	Documentazione T/U .....15
4.2.2	Documentazione K .....15
4.2.3	Documentazione BSA .....16
4.2.4	Documentazione T/G.....16
5	Documenti per la sicurezza .....16
6	Indicazioni su documenti e dati da consegnare .....17
6.1	Documentazione durante il progetto .....17
6.1.1	Fasi e responsabilità.....17
6.1.2	Guida sintetica .....17
6.2	Documenti .....17
6.2.1	Documentazione progettuale.....17
6.2.2	Documentazione oggetto d'inventario e documentazione impianti (DaW) .....18
6.2.3	Rimandi ai documenti .....18
6.2.4	Aggiornamento di planimetrie .....18
6.3	Dati .....18
6.3.1	Documentazioni .....18
6.3.2	Archiviazione elettronica.....18
6.4	Gestione documenti e dati planimetrici .....18
7	Termini e sigle .....19
8	Documenti collegati .....20
9	Allegati.....20

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 2 di 20

1 Aspetti generali

1.1 Contesto

Dal 1° gennaio 2008 l'USTRA (Ufficio federale delle strade) è competente per le strade nazionali. È quindi responsabile anche dei quattro ambiti tecnici T/U (Tracciato e ambiente), K (Manufatti), BSA (Impianti elettromeccanici) e T/G (Gallerie e geotecnica).

Le filiali e la centrale USTRA, in base a una verifica delle pertinenti procedure interne, hanno deciso di uniformare e descrivere nel presente elaborato i requisiti di documentazione relativi ai quattro settori citati, ai fini di una maggiore visione d'insieme.

1.2 Oggetto

Il Modulo Documentazione serve a tutti i destinatari dei manuali tecnici come guida per la documentazione di progetto e la documentazione sull'opera realizzata (DaW, contenente i documenti, le planimetrie nonché i dati elettronici) da consegnare all'USTRA. Vengono fornite tutte le informazioni necessarie per iniziare tempestivamente a preparare i documenti e i dati richiesti, per organizzarli in modo efficiente ed evitare così eventuali fonti di errore.


Il Modulo Documentazione stabilisce CHE COSA (contenuto) deve essere documentato, mentre il COME (metodo e modalità, ad es. archiviazione, etichetta del raccoglitore) è definito dalle singole filiali.

1.3 Scopo

La finalità consiste nel formulare requisiti di uniformità strutturale per la documentazione di progetto e di oggetti d'inventario (secondo [1]) o impianti BSA. -vantaggi:

- archiviazione uniforme gestione efficiente e aggiornamento semplificato
- completezza
- comparabilità
- definizione chiara dei requisiti

Le disposizioni delle filiali sono descritte sul sito dell'USTRA, alla voce "Modelli per progetti infrastrutturale / Altri modelli specifici delle filiali", e all'occorrenza potranno essere modificate direttamente dalle stesse filiali (vedi capitolo 9 Allegati)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 3 di 20

1.4 Composizione del Modulo Documentazione

Il Modulo è composto da una parte generale e da quattro parti tecniche.

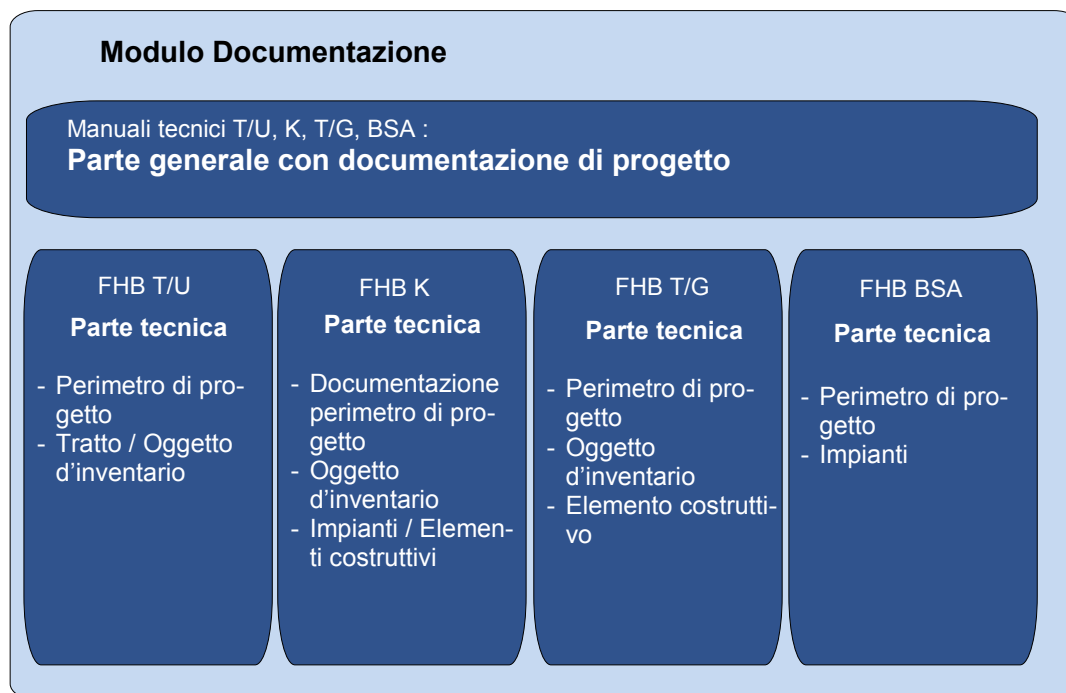



Figura 1: Visione d'insieme del modulo Documentazione

La parte generale, suddivisa in quattro capitoli e allegati, è identica per i quattro manuali tecnici. Contiene le indicazioni tecniche generali e illustra in particolare la documentazione di progetto, che abbraccia tutte le fasi (vedi capitolo 3.1). Inoltre risponde alle domande seguenti:

- Capitolo 1: Qual è lo scopo? Come si presenta il processo di consegna e il ciclo completo comprendente esercizio e progetti di conservazione?
- Capitolo 2: Come devono essere strutturati i documenti?
- Capitolo 3: Quali documenti, planimetrie e dati devono essere consegnati, e in che forma?
- Allegati: Disposizioni specifiche delle filiali (denominazioni, etichette, scatole)?

Le parti tecniche dei manuali contengono regole specifiche di documentazione relative a:

- perimetro di progetto
- tratto, oppure
- oggetto d'inventario, oppure
- elemento costruttivo, oppure
- impianti

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 4 di 20

1.5 Fasi di vita di un'opera

Le disposizioni sono valide per tutte le fasi (costruzione, manutenzione ed esercizio) di un'opera delle strade nazionali. Esse richiedono informazioni estremamente precise, garantite per l'intero ciclo di vita dell'infrastruttura.

- 1) **Costruzione (nuova opera)**
Nuovo impianto stradale, comprensivo delle dotazioni tecniche
- 2) **Monitoraggio**
Ispezione e rilevamento dello stato manutentivo dell'opera, inclusi gli impianti elettromeccanici (BSA)
→ Non fa parte del Modulo Documentazione
- 3) **Manutenzione ordinaria ("corrente")**
Comprende: servizio invernale, pulizia, cura aree verdi, BSA, servizio tecnico, servizio incidenti, servizio straordinario.
→ Non fa parte del Modulo Documentazione
- 4) **Manutenzione**
Si intendono la manutenzione di tipo strutturale ("edile") e il rimessa a nuovo, vale a dire tutte gli interventi di conservazione dell'opera stradale e dei relativi impianti elettromeccanici.
- 5) **Potenziamento**
Realizzazione di una parte nuova dell'impianto stradale esistente. Anche il consolidamento di un'infrastruttura per rispettare i requisiti di una nuova costruzione rientra nel concetto di potenziamento.
- 6) **Rimozione**
La demolizione di parte di una strada nazionale o dell'infrastruttura.

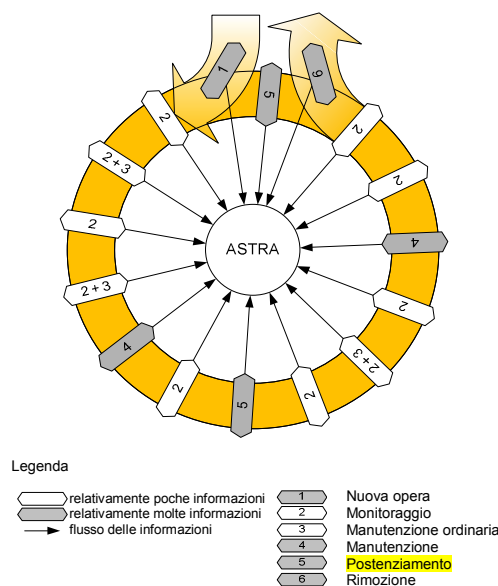



Figura 2: Attività e flusso d'informazioni durante il ciclo di vita di un'opera

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 5 di 20

1.6 Ciclo completo: esercizio e conservazione

Il grafico seguente mostra l'intero ciclo di esercizio e conservazione, nonché le interfacce tra le singole fasi di progetto. Il Modulo Documentazione include i progetti di conservazione.

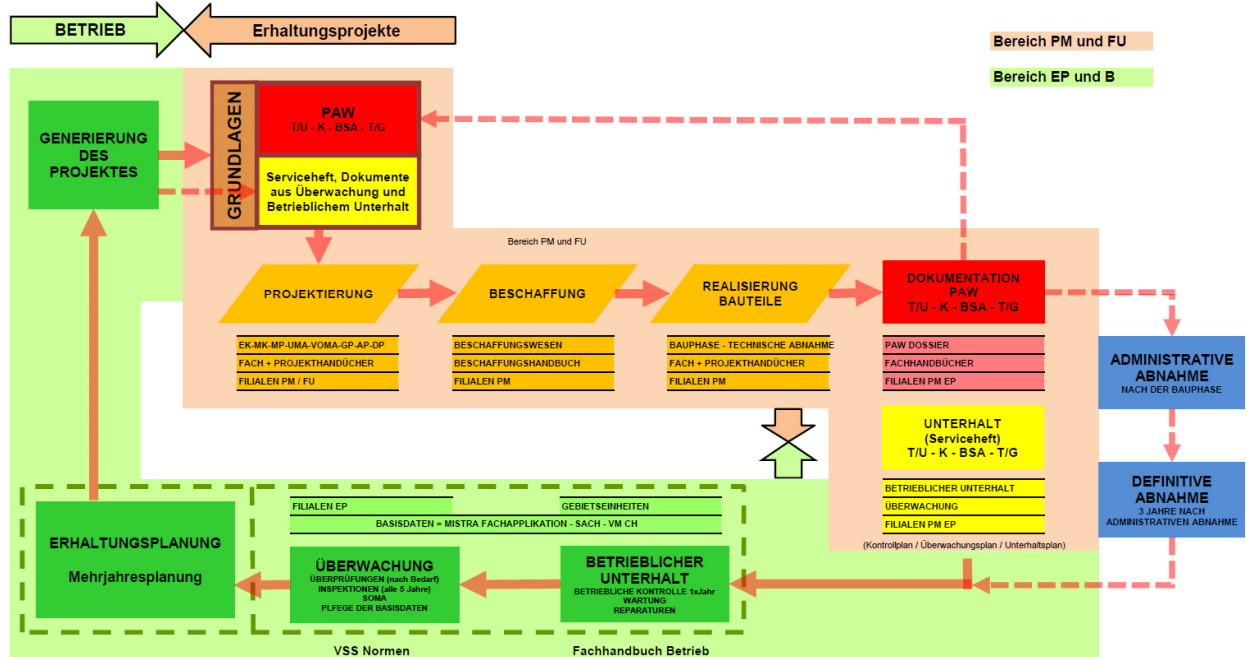



Figura 3: Ciclo completo Esercizio / Progetti di conservazione per tutti i settori specialistici e le attività

1.7 Delimitazione

Il Modulo Documentazione è delimitato come segue:

- Le disposizioni per i documenti “Prestazioni delle attività di manutenzione corrente” non fanno parte del presente Modulo ma sono descritte nel Manuale tecnico Esercizio.
- Il presente Modulo non contiene e non tratta della documentazione operativa (contratti di manutenzione, pianificazione manutentiva, contratti di servizio, ecc.). Questi documenti non statici rientrano fra gli atti della manutenzione ordinaria.
- I lavori riguardanti il Modulo Documentazione sono considerati conclusi una volta che il progetto di conservazione o nuova costruzione, inclusi i documenti dal Modulo Documentazione, sono stati consegnati alla pianificazione manutentiva.
- L'aggiornamento della documentazione è descritto nel settore EP (pianificazione manutentiva).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 6 di 20

1.8 Iter completo per la consegna di documenti e dati

1.8.1 Iter

La procedura è descritta nel sistema di gestione (FS) dell'USTRA.

1.8.2 Responsabilità


La responsabilità per la creazione e la completezza della documentazione è attribuita al settore Project management (PM – gestione progetti).

1.8.3 Dati

I dati di progetto da consegnare sono raccolti nel settore PM e inseriti nelle banche dati dal settore EP:

1. Una volta concluso il progetto, i dati sono consegnati al settore EP. Il tecnico responsabile della pianificazione manutentiva (FaS EP) ha il compito di controllare la completezza dei dati.
2. Il tecnico responsabile del rilevamento dello stato (FaS ZE) per i sottosistemi Manufatti e Gallerie e geotecnica ha il compito di trasmettere i dati elettronici alla banca dati KUBA.
 Il FaS ZE del sottosistema Tracciato e ambiente ha il compito di trasmettere i dati elettronici alla banca dati TRA.
 Il FaS ZE del sottosistema BSA ha il compito di trasmettere i dati elettronici alla banca dati BSA.

L'utilizzo dei moduli di rilevazione dati relativi alle applicazioni tecniche KUBA, TRA e BSAS è obbligatorio per tutte le filiali.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G	20 001-50001
	Modulo Documentazione	
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 7 di 20

1.8.4 Tempistica

Al momento della consegna di un'opera o di un intero perimetro per l'apertura al traffico ovvero al momento della messa in funzione degli impianti BSA, ossia al momento t_0 , devono essere pronti tutti i documenti necessari ai fini dell'operatività garantita in piena sicurezza. Vedi indicazioni nel capitolo 6.

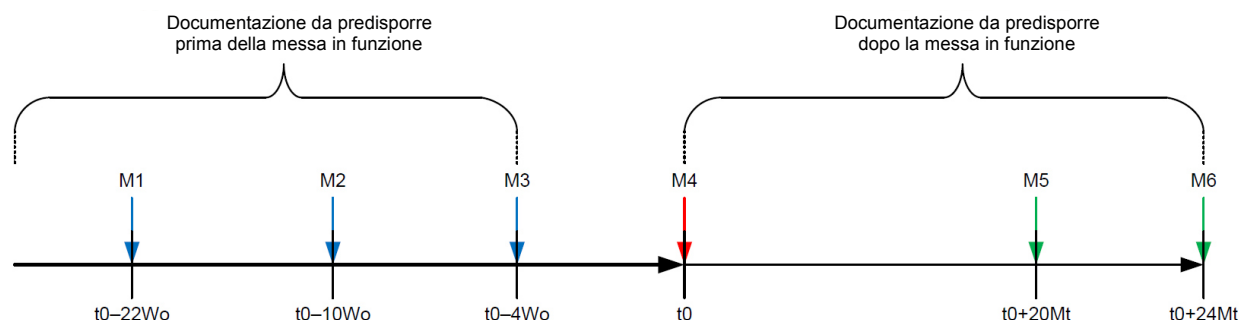



Figura 4: Fasi di documentazione

Tappa	Scadenza	Risultati e attività
M1	$t_0 - 22$ sett	Consegna e controllo bozza indice dei documenti (come da allegato specifico della filiale [4][5][6][7][8])
M2	$t_0 - 10$ sett	Consegna e controllo bozza documenti operativi (come da allegato [3])
M3	$t_0 - 4$ sett	<ul style="list-style-type: none"> • Registrazione impianti nelle banche dati • Consegna dati per KUBA-ST (trasporto pesante) • Consegna documenti operativi per il gestore (UT) • Piano di piantumazione presso UT; piani del verde a cura dell'UT • Preparazione accordo oggetto • Piano di soccorso, incluse istruzioni • Documenti per il collaudo/l'accettazione
M4	t_0	Apertura al traffico, messa in funzione impianto, ecc.
M5	$t_0 + 20$ me	<ul style="list-style-type: none"> • Integrazione dati mancanti nelle banche dati • Documentazione di progetto (cfr. cap. 3) • Documentazione perimetro progetto (cfr. cap. 4.1.1) • Documentazione oggetto d'inventario T/U (cfr. cap. 4.2.1) • Documentazione oggetto d'inventario K (cfr. cap. 4.2.2) • Documentazione impianti BSA (cfr. cap.4.2.3) • Documentazione oggetto d'inventario T/G (cfr. cap. 4.2.4)
M6	$t_0 + 24$ me	Consegna atti d'intesa con EP / supporto

Tabella 1: Risultati e attività fasi di documentazione

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 8 di 20

2 Struttura della documentazione

2.1 Schema

La documentazione è suddivisa in più parti, distribuite su due livelli. Il capo progetto USTRA è responsabile di tutti gli elementi.

- **Documentazione progettuale**
Comprende tutti i documenti di progetto previsti nei moduli Progettazione e Realizzazione (per tutte le fasi progettuali)

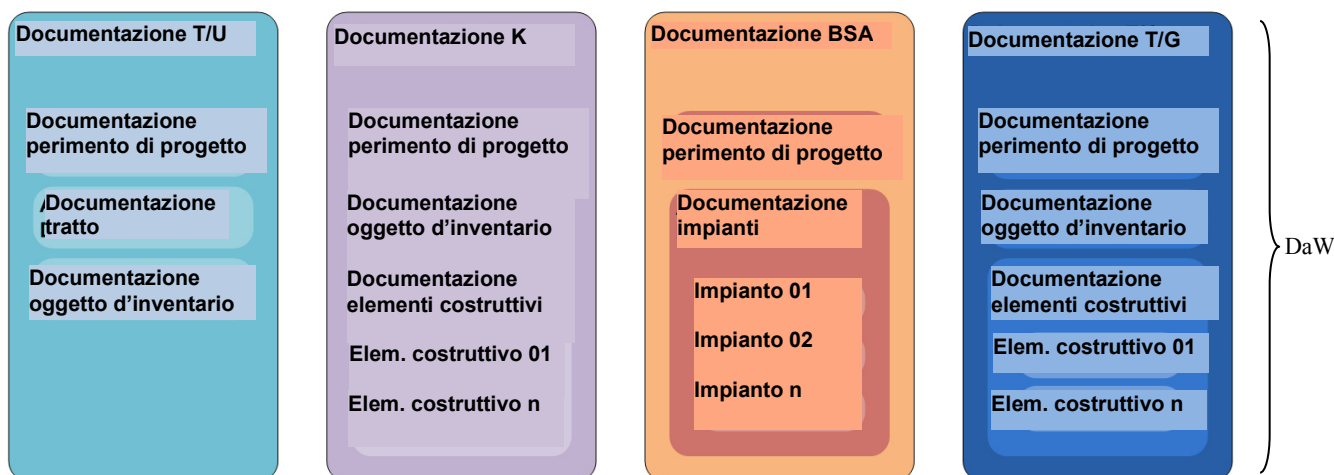



Figura 5: Schema strutturale della documentazione

- **Documentazione progettuale**
Comprende tutti i documenti di un progetto previsti nei moduli Progettazione e Realizzazione.
 - Documentazione generale dell'intero progetto, riguardante tutte le fasi e i settori specialistici.
 - Panoramica di tutti i progetti, gli impianti, gli oggetti d'inventario e le documentazioni.
 - Documenta lo svolgimento di un progetto durante tutte le fasi fino al collaudo e all'entrata in funzione.
- **Documentazione T/U, K, BSA, T/G (= DaW)**
Riguarda gli oggetti d'inventario (costruzione) e gli impianti BSA. Comprende i documenti generali del perimetro di progetto. Si distinguono le seguenti parti:
 - **Perimetro di progetto** –tutti i documenti e altro materiale non assegnati a un unico oggetto d'inventario o a un unico impianto (ad es. tavole corografiche tratto).
 - **Oggetto d'inventario** (solo per T/U, K e T/G) – riguarda gli aspetti strutturali; quelli relativi ai BSA sono illustrati nella documentazione impianti.
 - **Elementi costruttivi** (solo per T/U, K e T/G) – riguarda gli aspetti tecnici dei singoli elementi.
 - **Impianti** (solo per BSA) – riguarda gli aspetti tecnici e operativi dei singoli impianti.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 9 di 20

2.2 Schema gerarchico

Lo schema gerarchico visualizza i livelli di strutturazione, ad es. di un progetto UPIaNS. Il presente modello, che mette a confronto i sottosistemi T/U, K, BSA e T/G, evidenzia la variazione del grado di specificazione. È basato sul sistema MISTRA (cfr. Tabella 3) per i sottosistemi T/U, K, T/G e sulla definizione stabilita dall'AKS-CH (*Anlagenkennzeichnungssystem Schweiz* – sistema svizzero d'identificazione degli impianti) per il sottosistema BSA.

La presente struttura, partendo dall'alto, adotta anzitutto un'articolazione spaziale (criterio localizzazione). La ripartizione è geografica e ristretta a un territorio sempre più piccolo. La struttura della documentazione è articolata allo stesso modo per gallerie e tratti a cielo aperto. Nel sottosistema BSA, a partire dal livello impianto, la classificazione non avviene più su base geografica, ma segue la configurazione dell'impianto (AKS-CH).

Livello	Specificazione livello	Criterio	Dettaglio
Livello 1	Asse – strada nazionale (ad es. N01) Territorio filiale – (ad es. F4)	Localizzazione	T/U, K, BSA, T/G
Livello 2	Tratto SN – (ad es. 60) Territorio – (ad es. ZH)		T/U, K, BSA, T/G
Livello 3	Perimetro di progetto – specificazione campo d'azione o sistema (ad es. TBUB, svincolo Birmensdorf, territorio cantonale Zurigo, VIS)		T/U, K, BSA, T/G
Livello 4	Oggetto d'inventario – secondo il sistema di base (ad es. tracciato o galleria)		T/U, K, T/G
AKS-CH Livello 1	Elemento costruttivo o impianto – tipologia secondo definizione AKS-CH (ad es. energia)	Composizione impianto	K, BSA, T/G
AKS-CH Livello 2	Sottoimpianto – tipologia secondo definizione AKS-CH (ad es. bassa tensione)		BSA
AKS-CH Livello 3	Aggregato – tipologia secondo definizione AKS-CH (ad es. distribuzione secondaria)		BSA

Tabella 2: Livelli di strutturazione degli elementi costruttivi / degli impianti per la documentazione di oggetti d'inventario

Livello 1: asse / territorio filiale


Nella maggior parte dei casi l'asse è una strada nazionale (ad es. N 01, cfr. colonna SN nella Tabella 3). In altri casi, tuttavia, questo livello può anche comprendere il territorio di una filiale (cfr. colonna Filiale nella Tabella 3), indicato per i sistemi che non assegnabili a un asse (sistema esteso).

Livello 2: tratto SN / territorio

Specificazione del tratto di strada nazionale (cfr. colonna tr. nella Tabella 3), al quale è assegnata una documentazione. Analogamente all'asse SN si utilizza un territorio (cfr. colonna UT nella Tabella 3) come specificazione per sistemi estesi.

Livello 3: perimetro di progetto

Indica la parte geografico del tratto oppure il territorio al quale si riferisce una documentazione. Il perimetro comprende normalmente più oggetti d'inventario. Nel sistema BSA include il raggio d'azione di un impianto che si estende oltre l'oggetto d'inventario (ad es. radiotrasmissione in galleria, segnaletica VL). Nel caso di sistemi estesi si può utilizzare il nome del sistema in questione (ad es. sistema d'informazione sul traffico VIS). Al perimetro sono assegnati determinati impianti.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G	20 001-50001
	Modulo Documentazione	
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 10 di 20

Livello 4: oggetto d'inventario

Secondo il sistema di base MISTRA (cfr. colonne No IO e Nome nella tabella 3), o le applicazioni tecniche TRA e KUBA.

Livello 1 AKS-CH: elemento costruttivo / impianto

Comprende ad es. unità funzionali BSA (impianti), le cui capacità e finalità sono simili oppure, per i manufatti, un cavalcavia.

Livello 2 AKS-CH: sottoimpianto

L'impianto è suddiviso in sottoimpianti (per es. energia in "media tensione", "bassa tensione", ecc.), in grado di operare indipendentemente gli uni dagli altri (vedi glossario direttiva AKS-CH ed. 2009 V1.10, pag. 45).

Livello 3 AKS-CH: gruppi

I gruppi sono elementi di un sottoimpianto. Il gruppo identifica il livello più basso rappresentato nell'AKS (vedi glossario direttiva AKS-CH ed. 2009 V1.10, pag. 45), punto di partenza dell'inventario BSA. I gruppi sono collegati fra di loro e svolgono una funzione globale.

La tabella 3 mostra un estratto dal sistema di base MISTRA. Lo schema gerarchico corrisponde al sistema di base MISTRA. Livello 1, asse = SN 1; livello 2, tratto = tr. 40; livello 3, perimetro di progetto = tr. 40; livello 4, oggetto d'inventario = No IO 741.01, stazione di pompaggio Saatlenstrasse.

Filiale	GE	Kt	NS	Abs	IO-Nr	Name	IO-Typ
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	311.00	Trasse Zürich Ost - Anschluss Letten	1311 Offene Strecken mit Richtungstrennung
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	412.00	Brücke Winterthurerstrasse	1410 Brücken
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	431.01	Unterführung Saatlenstrasse	1430 Unterführungen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	451.01	Durchlass zu Überlaufbecken Wallisellenstrasse	1440 Bach- und Leitungsdurchlässe
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	509.00	Zürich Ost - Anschl. Letten - Elektromechanische Einrichtungen	1320 Elektromech. Einrichtungen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	511.00	Tunnel Schöneich	1510 Tunnels Bergmännisch
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	711.00	Stützmauer unter Brücke Müllacher, Wallisellen	1720 Stützmauern
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	731.01	Lärmschutzwand mit integrierter Lärmschutzwand, parallel zur Glatt, Wallisellen	1710 Lärmschutzwände
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	731.02	Lärmschutz entlang dem Viadukt über Aubrugg	1711 Lärmschutzwände
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	741.01	Pumpstation Saatlenstrasse	1731 Pumpstationen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	741.03	Absturzschaft Nr. 215 beim Anschluss Schöneichstrasse	1373 Perimeter-Bach
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	741.04	Wirbelfallschacht Nr. 61 in der Winterthurerstrasse auf der Seite Kant. Tierspital	1750 Entwässerungsanlagen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	751.01	Unterverteilstation Saatlenstrasse	1770 Trafo-, Verteil-, Blockstationen
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	761.01	Entwässerungsanlage Auhof Wallisellerstrasse	1730 Ölabscheider
CH_F4	GE VII	ZH	1	40	811.00	Verkehrszentrale Letten, Zürich	1880 Diverse Zentralen

Tabella 3: Estratto del sistema di base MISTRA


2.3 Suddivisione in indici

Per le strutture dei contenuti definite esistono dei modelli di indice (vedi ad es. il cap. 2.1 nella parte tecnica T/U, P1: contenuto, P2: indice delle modifiche, ecc.). Gli indici non utilizzati si lasciano vuoti, mantenendo tuttavia l'indicizzazione.

L'attribuzione dei documenti agli indici è descritta nel documento 20 001-50002. La denominazione deve contenere come minimo la lettera corrispondente alla parte della documentazione e il numero dell'indice.

2.3.1 Denominazione flessibile degli indici

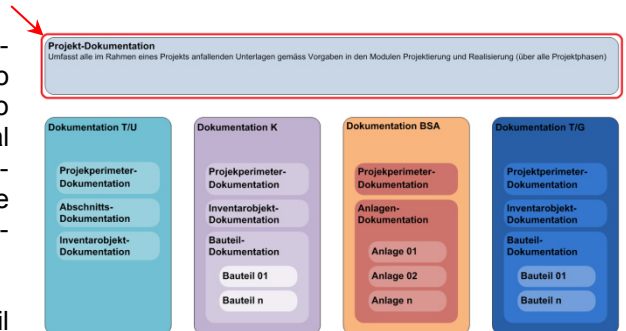
Per il lettore è utile poter disporre di rubriche estremamente precise per consentire di reperire le informazioni desiderate, motivo per cui la denominazione esatta dell'indice è affidata all'autore della documentazione, il quale ne conosce il contenuto preciso.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 11 di 20

3 Documentazione di progetto

Nella documentazione di progetto devono essere archiviati tutti i documenti pertinenti secondo quanto previsto nei moduli Progettazione e Realizzazione. Attesta lo svolgimento del progetto durante tutte le sue fasi fino al collaudo o alla messa in funzione. Contiene una panoramica di tutti i progetti, impianti, oggetti d'inventario e documenti. La DaW, invece, è descritta nelle parti tecniche.

La documentazione è obbligatoria e il responsabile è il capo progetto USTRA.



3.1 Struttura e contenuti


La documentazione è suddivisa in capitoli da 0 a 8. Lo schema 6 sottostante ne mostra la struttura e i contenuti.



Figura 6: Parti della documentazione di progetto; a destra struttura capitolo Organizzazione del progetto

3.2 Struttura dei contenuti

La struttura dei contenuti dei capitoli da 0 a 8 è uniforme nei progetti USTRA. I capitoli e i contenuti non necessari possono essere tralasciati. La numerazione dell'indice deve essere mantenuta. Questa indicazione precisa soltanto la struttura, mentre la definizione dei contenuti non fa parte del Modulo Documentazione, regolata, ad es., nel piano di archiviazione.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 12 di 20

Capitolo 0 – Generalità

Contiene tutti i documenti di carattere generale. Struttura da adottare:

- 00 Generalità
- 01 Archiviazione
- 02 Definizione del progetto
- 03 Creazione del progetto
- 04 Presa in consegna del progetto

Capitolo 1 – Organizzazione del progetto

Contiene tutti i documenti organizzativi. Struttura da adottare:

- 10 Generalità
- 11 Indirizzi, allarme
- 12 Capitolato d'oneri – proposta di progetto
- 13 Organizzazione
- 14 Corrispondenza
- 15 Relazioni pubbliche
- 16 Manuale di progetto
- 17 I+K (Informazione + Comunicazione)

Capitolo 2 – Gestione


Contiene tutti i documenti riguardanti la gestione redatti nel corso dell'esecuzione del progetto. Struttura da adottare:

- 20 Generalità
- 21 Planning
- 22 Qualità
- 23 Diari
- 24 Rapporti sullo stato dei lavori
- 25 Verbali generali
- 26 Verbali specifici
- 27 Riunioni

Capitolo 3 – Costi

Contiene tutti i documenti riguardanti i costi. Struttura da adottare:

- 30 Generalità
- 31 Monitoraggio costi
- 32 Pianificazione finanziaria
- 33 Contabilità terzi
- 34 Fatture (archiviazione fatture nel settore IC)
- 35 Garanzie

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 13 di 20

Capitolo 4 – Acquisti

Contiene tutti i documenti riguardanti gli acquisti. Struttura da adottare:

- 40 Generalità
- 41 Acquisti terreno
- 42 Servizi
- 43 Lavori dell'impresa costruttrice
- 44 Lavori minori
- 45 Impianti elettromeccanici
- 46 Terzi soggetti partecipanti ai costi
- 47 Varie

Capitolo 5 – Contratti


I singoli contratti sono archiviati separatamente (ad es. LVS). Questo capitolo contiene i contratti e i documenti supplementari con indicazione della collocazione dei singoli contratti. Struttura da adottare:

- 50 Generalità
- 51 Acquisti terreno
- 52 Servizi
- 53 Lavori dell'impresa costruttrice
- 54 Lavori minori
- 55 Impianti elettromeccanici
- 56 Terzi soggetti partecipanti ai costi
- 57 Accordi relativi all'opera
- 58 Varie

Capitolo 6 – Dossier giuridico

Contiene tutti i documenti riguardanti le questioni giuridiche. Se l'archiviazione avviene altrove è necessario un rimando. Struttura da adottare:

- 60 Generalità
- 61 Decisioni, modelli, richieste di progetto approvate
- 62 Proposte e approvazioni del Consiglio federale
- 63 Vincoli e approvazioni dei piani
- 64 Opposizioni, ricorsi
- 65 Acquisti di terreno e diritti
- 66 Accordi
- 67 Autorizzazioni
- 68 Cofinanziamenti, sovvenzioni
- 69 Assicurazioni

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 14 di 20

Capitolo 7 – Progettazione

Contiene tutti i documenti (versione autorizzata) prescritti nel Modulo Progettazione. Struttura da adottare:


- 70 Generalità
- 71 Documenti di base
- 72 Progetto generale (GP)
- 73 Progetto esecutivo (AP)
- 74 Progetto di dettaglio (DP)
- 75 Piano manutentivo globale (EK)
- 76 Piano di intervento (MK)
- 77 Progetto di intervento (MP)

Capitolo 8 – Realizzazione

Contiene tutti i documenti prescritti nel Modulo Realizzazione. Struttura da adottare:

- 80 Generalità
- 81 Realizzazione
- 82 Documenti impianto DaW (panoramica)

Spiegazione 82: in questo sottocapitolo si archiviano i documenti del Modulo Realizzazione e che riguardano la creazione della documentazione di impianto. La documentazione vera e propria T/U, K, BSA, T/G (= DaW) è archiviata separatamente (vedi capitoli seguenti).

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 15 di 20

4 Documentazioni T/U, K, BSA e T/G

Le regole di documentazione dei singoli settori specialistici sono descritte nelle parti tecniche T/U, K, BSA e T/G. Segue una breve sintesi.

4.1 Struttura dei contenuti

Le documentazioni delle parti tecniche sono suddivise gerarchicamente nel modo seguente (vedi anche *Figura 5*):

- Documentazione perimetro di progetto
- Documentazione tratto / oggetto d'inventario
- Documentazione elementi costruttivi
- Documentazione impianti

4.1.1 Documentazione perimetro di progetto

In questa sezione sono archiviati i documenti e le informazioni che riguardano tutti gli oggetti d'inventario o tutti gli impianti all'interno del perimetro di progetto.

4.1.2 Documentazione tratto / oggetto d'inventario

In questa sezione sono archiviati i documenti e le informazioni che riguardano un singolo oggetto d'inventario.

4.1.3 Documentazione elementi costruttivi e documentazione impianti

Qui sono archiviati i documenti e le informazioni che riguardano singoli elementi costruttivi o singoli impianti.

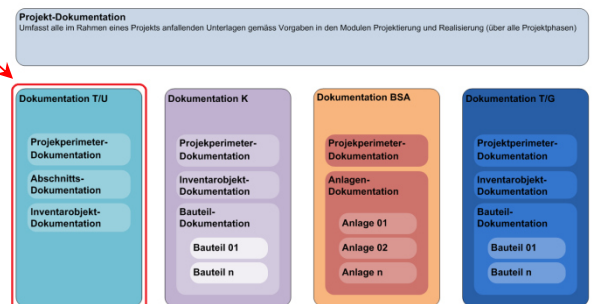
4.2 Settori specialistici

4.2.1 Documentazione T/U

Comprende gli oggetti d'inventario e archivia i documenti del perimetro di progetto riguardanti più oggetti. Composizione:

- Documentazione perimetro di progetto
- Documentazione tratto
- Documentazione oggetto d'inventario

Il Modulo Documentazione T/U, parte tecnica, descrive la struttura e il contenuto della documentazione T/U e contiene i modelli di atti da predisporre.

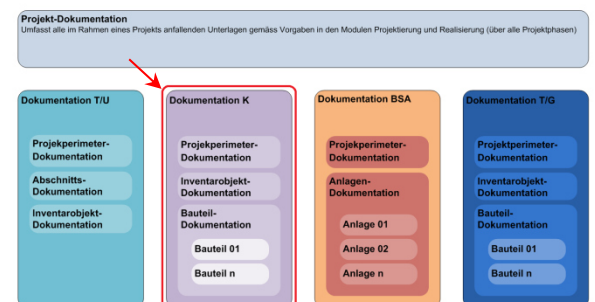



4.2.2 Documentazione K

Comprende gli oggetti d'inventario e gli elementi costruttivi, archivia i documenti del perimetro di progetto riguardanti più oggetti. Composizione:

- Documentazione perimetro di progetto
- Documentazione oggetto d'inventario
- Documentazione elementi costruttivi

La parte tecnica descrive struttura e contenuto della documentazione K e contiene i modelli degli atti da predi-



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 16 di 20

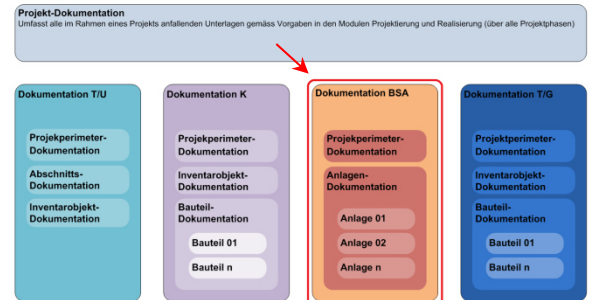
sporre.

4.2.3 Documentazione BSA

Documenta gli impianti e archivia i documenti del perimetro di progetto riguardanti più impianti. Composizione:

- Documentazione perimetro di progetto
- Documentazione impianti

La strutturazione dei vari impianti avviene in base all'AKS-CH. La parte tecnica descrive struttura e contenuto della documentazione BSA e contiene i modelli degli atti da predisporre.

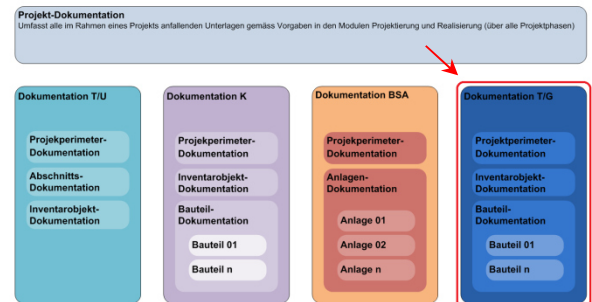


4.2.4 Documentazione T/G

Documenta gli oggetti d'inventario e archivia i documenti del perimetro di progetto riguardanti più oggetti. Composizione:


- Documentazione perimetro di progetto
- Documentazione oggetto d'inventario
- Documentazione elementi costruttivi

La parte tecnica descrive struttura e contenuto della documentazione T/G e contiene i modelli degli atti da predisporre.



5 Documenti per la sicurezza

I documenti sui requisiti della sicurezza operativa (OpSi) non fanno parte del Modulo Documentazione.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 17 di 20

6 Indicazioni su documenti e dati da consegnare

Questo capitolo spiega COME (modalità) predisporre i documenti (tipologia e forma).

In assenza di elementi, anche parziali, al riguardo nelle disposizioni delle filiali valgono le seguenti indicazioni del capitolo 6 e delle rispettive parti tecniche (TU, K, BSA, TG).

In ciascuna parte tecnica sono elencati singolarmente i documenti a seconda della categoria. Fondamentalmente è richiesta la consegna in forma cartacea ed elettronica su supporto dati.

L'allegato 20 001-50 002, allegato "Documenti dell'opera eseguita da consegnare contiene una lista generale (non esaustiva) di tutti i documenti e dati tecnici.

6.1 Documentazione durante il progetto

6.1.1 Fasi e responsabilità

Questo processo definisce le fasi di lavoro necessarie per la stesura della documentazione riguardante gli elementi costruttivi interessati dal progetto.

6.1.2 Guida sintetica

Approccio da seguire:

- **Fase 1** – Impostare documentazione di progetto: strutturare i contenuti richiesti e definire gli indici.
- **Fase 2** – Determinare tratti e oggetti d'inventario ovvero impianti: scegliere la struttura richiesta per oggetti d'inventario ovvero gli impianti secondo la relativa struttura (vedi cap. 2.2).
- **Fase 3** – Determinare sottoimpianti: definire i sottoimpianti richiesti (se presenti).
- **Fase 4** – A ogni livello della struttura ad albero creato nelle fasi da 1 a 3 si può ora applicare la struttura dei contenuti; occorre definire le parti necessarie della documentazione specifica per oggetti d'inventario o impianti in ciascun punto.
- **Fase 5** – Determinare indici: definire gli indici necessari per ciascuna parte della documentazione di oggetti d'inventario e impianti; all'occorrenza ampliare la struttura dei contenuti.
- **Fase 6** – Definire sottocapitoli documentazione del perimetro di progetto: definire la struttura dei contenuti necessaria per la documentazione del perimetro di progetto e impostare gli indici.

Il risultato delle fasi da 1 a 6 è una struttura ad albero per l'archiviazione del progetto, degli oggetti d'inventario o degli impianti nonché del perimetro di progetto. La struttura vale sia per l'archiviazione elettronica che per quella cartacea in raccoglitori (vedi capp. 6.2 e 6.3).

6.2 Documenti

I documenti originali devono essere consegnati all'USTRA integralmente. Nessuna documentazione deve rimanere presso il mandatario, il quale è esentato dall'obbligo di conservazione. I lucidi non devono essere consegnati. Se esistono soltanto planimetrie disegnate a mano, devono essere scansionate e consegnate insieme alla versione cartacea. Le fatture non fanno parte della documentazione, ma devono essere archiviate dal settore IC.


6.2.1 Documentazione progettuale

Deve essere composta secondo le regole descritte al capitolo 3 e verificata dal settore PM.

Quantità:

1 copia: USTRA

formato: cartaceo e supporto dati (elettronico)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 18 di 20

6.2.2 Documentazione oggetto d'inventario e documentazione impianti (DaW)

La documentazione oggetto d'inventario e la documentazione impianti sono composte secondo le indicazioni delle rispettive parti tecniche e verificate dal settore EP.

Quantità:

1 copia: USTRA	formato: cartaceo e supporto dati (elettronico)
1 copia: unità territoriale	formato: cartaceo e supporto dati (elettronico)
1 copia: presso l'impianto (solo per BSA)	formato: cartaceo

6.2.3 Rimandi ai documenti

In linea di principio un documento è archiviato una sola volta. Se tuttavia è pertinente anche per altri oggetti d'inventario occorre prevedere appositi rimandi.

6.2.4 Aggiornamento di planimetrie

Le planimetrie attualmente utilizzate devono essere continuamente aggiornate (incl. l'adeguamento dell'indice delle modifiche). Le vecchie planimetrie devono però essere conservate per documentare le modifiche e gli autori.

6.3 Dati

Le rispettive parti tecniche elencano per ogni categoria quali dati consegnare.

6.3.1 Documentazioni

In generale, tutti i documenti e i dati vanno consegnati in formato elettronico.

I dati devono essere disponibili in formato originale onde evitare perdite dovute a operazioni di conversione.

Formati: pdf, dxf, dwg, Excel, Word e requisiti "Digiplan"

6.3.2 Archiviazione elettronica

6.3.2.1 Sistema "Digiplan"

La Documentazione "Digiplan Abteilung Strasseninfrastruktur Ausgabe 2014 V0.99 [Freigabeexemplar FÜR]" contiene uno schema e le regole di archiviazione digitale per le documentazioni di progetti e manufatti.


6.3.2.2 Software / programmi

Tutti i software e i programmi BSA sono amministrati dalla competente Unità territoriale e non fanno parte della documentazione impianti BSA.

6.4 Gestione documenti e dati planimetrici

È obbligatorio aggiornare le documentazioni ogni qualvolta si modifica un impianto.


Le modifiche dei documenti devono essere tracciabili, per cui occorre riportarle singolarmente nell'indice delle modifiche del documento.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 19 di 20

7 Termini e sigle

Abbreviazioni e termini	Descrizione
AKS-CH	Sistema svizzero d'identificazione degli impianti
BSA	Impianti elettromeccanici
DaW	Documentazione sull'opera realizzata; contiene documenti, planimetrie e dati elettronici
PaW	Planimetrie dell'opera realizzata
Impianto BSA	Impianto elettromeccanico delle strade nazionali
Perimetro	Tratto o territorio corrispondente al raggio d'azione (territorio geografico) degli impianti BSA documentati
Struttura degli impianti	Ripartizione in gruppi degli impianti di un territorio. Il raggruppamento è definito dall'AKS-CH secondo il criterio di composizione degli impianti.
Impianto (BSA)	Livello di struttura degli impianti che comprende unità funzionali BSA (sottoimpianti) con caratteristiche e finalità simili
IO	Oggetto d'inventario
SN	Strada nazionale
Sottoimpianto	Un impianto è suddiviso in sottoimpianti. Questi possono operare indipendentemente tra di loro.
Struttura di contenuto	Schema di strutturazione tematica di elementi di una documentazione, a prescindere dal livello di applicazione.
OpSi	Sicurezza operativa
Documentazione di progetto	Comprende tutto il materiale prodotto nel corso di un progetto, tra cui documenti di base, organizzativi, finanziari, scadenze, verbali di riunioni, contratti, verbali di collaudo, ecc.
Documentazione impianti	Comprende gli aspetti tecnici, operativi e contrattuali di ogni singolo impianto BSA.
Documentazione manutentiva	Riguarda la manutenzione degli impianti. Non fa parte del presente Modulo, ma è descritta nel Modulo Manutenzione.
Documentazione perimetro di progetto	Comprende i documenti non assegnabili a un singolo impianto. Nella maggior parte dei casi si tratta di documenti generali relativi all'intero perimetro.
Documentazione oggetto d'inventario	Comprende tutti i documenti e il materiale assegnati a un singolo oggetto d'inventario.
Documentazione elemento costruttivo	Comprende tutti i documenti e il materiale assegnati a un singolo elemento costruttivo.

Tabella 4: Termini e sigle

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuali tecnici T/U, K, BSA e T/G Modulo Documentazione	20 001-50001
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC Ufficio federale delle strade USTRA	Parte generale	V1.10 31.10.2016
Divisione Infrastruttura stradale I		Pagina 20 di 20

8 Documenti collegati

Titolo	Autore/ Editore	Data / Versione
[1] Direttiva Oggetti d'inventario	USTRA	Edizione 2010 V1.02
[2] Direttiva USTRA 16320 Attribuzione attività al gruppo di prodotti infrastruttura stradale	USTRA	-

Tabella 5: Documenti di riferimento

9 Allegati

I documenti contenenti le prescrizioni delle filiali sono disponibili solo sul sito dell'USTRA, alla voce "Modelli per progetti infrastrutturali / Altri modelli specifici delle filiali", e gestiti direttamente dalle stesse filiali.

La numerazione ricalca questo schema: 20°001-50xyy con x=filiale da 1 fino a 5 e yy=numero documento

Link alla pagina del sito: <https://www.astra.admin.ch/.../altri-modelli-specifici-delle-filiali.html>

Titolo	Autore / Editore	Data / Versione
[3] 20 001-50 002, allegato "Documenti dell'opera eseguita da consegnare"	USTRA	17.08.2012 V0.97
[4] 20 001-50101, allegato "Requisiti USTRA F1"	USTRA	A cura della filiale
[5] 20 001-50201, allegato "Requisiti USTRA F2"	USTRA	A cura della filiale
[6] 20 001-50301, allegato "Requisiti USTRA F3"	USTRA	A cura della filiale
[7] 20 001-50401, allegato "Requisiti USTRA F4"	USTRA	A cura della filiale
[8] 20 001-50501, allegato "Requisiti USTRA F5"	USTRA	A cura della filiale

Tabella 6: Allegati

Documenti dell'opera eseguita da consegnare

Stato: 01.07.2025 V1.02

Vengono qui elencati soltanto i documenti facenti parte della documentazione oggetto d'inventario e della documentazione impianti. La documentazione del progetto va compilata separatamente e non necessita dei "documenti dell'opera eseguita" (vedi 20 001-00002 "Modulo Documentazione, Parte generale", capitolo 3.4)

Questa lista è un esempio e può essere adattata alle specificità del progetto.

Documentazione perimetro del progetto


N. tipo documento	Documenti e dati	necessari per				Quantità / forma					richiesto da messa in funz.	Rif. deposito DaW	Osservazioni
		T/U	K	T/G	BSA	supporto cartaceo			formato elettronico				
						USTRA (1 Es)	esercizio (1 Es)	impianto (1 Es)	PDF	formato originale (CAD, Word, ecc...)				dxf
Documenti perimetro del progetto													
	Rapporto di costruzione/rapporto di ripristino	•	•	•	•	•							
	Documentazioni tecniche, liste di prodotti	•	•	•		•							
	Breve descrizione perimetro e oggetti ivi contenuti	•	•	•	•	•						Perimetro.P5	
	Piani d'esercizio			•	•	•	•				•	Perimetro.P6	
	Documenti generali del perimetro	•		•	•	•	•					Perimetro.P7	
	Documenti relativi al perimetro	•		•	•	•	•					Perimetro.P8	
	Presentazione/utilizzazione nell'UeLS (Sistema generale di gestione)				•	•	•					Perimetro.P9	
	Documentazione fotografica del perimetro	•	•	•		•						Perimetro.P10	
	Documenti di formazione				•	•	•				•	Perimetro.P11	
	Manuale d'esercizio				•	•	•				•	Perimetro.P12	
	Identificazione impianto				•	•	•					Perimetro.P13	
	Documenti relativi a prove/test				•	•	•					Perimetro.P14	
	Piano d'insieme inventario incl. tabelle (ad es. Sargans)	•	•	•	•	•						Perimetro.P15	
	Piano di sorveglianza perimetro	•	•	•		•	•		•				
	Piano di utilizzo e di sicurezza o convenzione d'utilizzo e base del progetto	•	•	•		•	•		•	•			
	Documenti geologici e geotecnici	•	•	•		•							
	Piani corografici	•	•	•		•	•		•	•	•		
Documenti di manutenzione e d'esercizio													
	Piano di soccorso	•	•	•		2Es	•				•		
	Piano di chiusura (pulizia galleria)		•	•		2Es	•				•		
	Visione d'insieme numerazione atti BW	•	•	•		2Es	•						
	Utilizzo e conservazione	•				2Es	•						
	Piantumazione	•					•		•		•		
	Piani operazioni colturali	•	•	•									

Documentazione settore/oggetto d'inventario

N. tipo documento	Documenti e dati	necessari per				Quantità/forma					richiesto da messa in funz.	Osservazioni
		T/U	K	T/G	BSA	supporto cartaceo			formato elettronico			
						USTRA (1 Es)	Esercizio (1 Es)	Impianto (1 Es)	PDF	Formato originale (CAD, Word, ecc...)			dxif
Documenti oggetto d'inventario												
	Piano di utilizzo e di sicurezza o convenzione d'utilizzazione e base del progetto	•	•	•		•			•	•		
	Basi geologiche e geotecniche	•	•	•		•						
	Calcolo statico incl. copia stampata EDP		•	•		•					•	incl. i calcoli per KUBA-ST
	Rapporti di verifica (su statica, progetto...), perizie	•	•	•		•						
	Contratti	•	•	•		•					•	
Garanzia della qualità, verbali di verifica e di misurazione												
	Piani di controllo e di verifica	•	•	•		•						
Piani di esecuzione e liste												
	Piano catastale	•	•	•		•			•	•	•	
	Piano catastale con articolazione componenti		•	•		•			•	•	•	
	Piano del registro fondiario	•	•	•								
	Piani corografici e planimetrie	•	•	•		•	•		•	•	•	
	Sezioni tipo	•	•	•		•	•		•	•	•	
	Profili longitudinali e trasversali	•	•	•		•			•	•	•	
	Piani casseri (SP)		•	•		•	•		•	•	•	
	Piani armatura		•	•		•			•	•	•	
	Piani di cantiere		•	•		•	•		•	•		
	Piani di dettaglio, altri piani, calcoli asse	•	•	•		•	•		•	•	•	
	Canali tecnici	•	•	•		•	SP		•	•	•	
	Ampliamento interno, installazioni elettriche		•	•		•	•		•	•	•	
	Impianti di drenaggio	•	•	•		•	SP		•	•	•	
	Distinte acciai per cemento armato e distinte materiali		•	•		•			•	•		solo se rilevanti, rilegati in un documento
	Recinti	•										
	Piano segnaletica e demarcazione	•										
Documenti generali di esecuzione												
	Rapporto di costruzione/rapporto di ripristino	•	•	•		•						
	Documentazione fotografica dell'oggetto d'inventario	•	•	•		•						Immagine d'insieme affidabile
	Documentazioni tecn., liste dei prodotti	•	•	•		•						
	Rapporti mensili, rapporti di qualità	•	•	•		•						
	Giornale di costruzione della direzione lavori	•	•	•		•						
Documenti di collaudo												
	Verbale di collaudo	•	•	•		•					•	da consegnare in più (alla documentazione a IC)
	Documento garanzia	•	•	•		•					•	da consegnare in più (alla documentazione a IC)
Dati per i sistemi informativi												
	Dati per il sistema di base	•	•	•		•			•		•	Requisiti USTRA (schede dati). Piano corografico incl. tabella
2.1	Dati per FA TRA (vedi capitolati degli oneri TRA)	•		•		•			•			Requisito USTRA
2.2	Dati per FA LBK (applic. tecn. catasto dei rumori)	•				•			•			Requisito USTRA (requisiti F4 2.2 e OIF art. 20)
2.3	Dati per FA KUBA	•	•	•		•			•		•	Requisiti USTRA (schede dati incl. sagoma limite).
2.4	Dati per BSA Web					•						Requisito USTRA.
Documenti di manutenzione e d'esercizio												
	Documentazione operativa e di manutenzione	•	•	•		2Es	•				•	BSA vedi documentazione impianti esercizio B
	Piano di sorveglianza dell'oggetto d'inventario	•	•	•		2Es	•		•		•	


Documentazione elemento costruttivi / documentazione impianti

N. tipo documento	Documenti e dati	necessari per				Quantità/forma					richiesto da messa in funz.	Osservazioni
		T/U	K	T/G	BSA	supporto cartaceo			formato elettronico			
						USTRA (1 Es)	Esercizio (1 Es)	Impianto (1 Es)	PDF	Formato originarie (CAD, Word, ecc...)			dxf
	Documenti di collaudo											
	Verbali di collaudo		•	•		•					•	
	Certificati di garanzia		•	•		•					•	
	Garanzia di qualità, verbali di verifica e di misurazione											
	Piani di controllo e di verifica		•	•		•						
	Calcestruzzo, armatura, riprofilature		•	•		•						
	Ancoraggio, precompressione		•	•		•						
	Picchetti		•	•		•						
	Manto stradale		•	•		•						
	Impermeabilizzazione		•	•		•						
	Protezione della superficie		•	•		•						
	Misurazione spessore dello strato		•	•		•						
	Verbali presse/sollevatrici		•	•		•						
	Autoverifiche imprenditore		•	•		•						
	Controlli direzione lavori		•	•		•						
	Misurazioni di assestamento/spostamento		•	•		•						
	Misurazioni della deformazione		•	•		•						
	Misurazioni vibrazioni		•	•		•						
	Sorveglianza geodetica		•	•		•						
	Misurazioni del livello dell'acqua		•	•		•						
	Misurazioni della planarità		•	•		•						
	Verifiche ME		•	•		•						
	Superficie per rilevamento di... (impermeabilizzazione, ecc.)		•	•		•						
	Planarità		•	•		•						
	Prove di carico		•	•		•						
	A - Tecnologia											
	A1 - Hardware											
	Schemi, piani				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.2
	Piani d'installazione				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.3
	Distinta materiali e distinta pezzi				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.4
	Distinte interfacce				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.5
	Disposizione armadi				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.6
	Liste morsetti				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.7
	Schede dati cavi				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.8
	Schede dati computer				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.9
	Schede dati sistemi di controllo				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.10
	Schede dati componenti livello di controllo				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.11
	Schede dati componenti livello di campo				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.12
	Descrizioni, comunicazione				•	•	•	•	•	•		Allegato.A1.13
	A2 - Software											
	Descrizione sistema e funzioni				•	•	•	•	•	•		Allegato.A2.1
	Gestione versioni software				•	•	•	•	•	•		Allegato.A2.2
	Liste DP				•	•	•	•	•	•		Allegato.A2.3
	Interfacce				•	•	•	•	•	•		Allegato.A2.4
	Requisiti porte e fibra ottica				•	•	•	•	•	•		Allegato.A2.5
	Sistemi operativi				•	•	•	•	•	•		Allegato.A2.6
	B - Esercizio											
	Visione d'insieme dell'impianto				•	•	•	•	•	•		Allegato.B3
	Descrizione del sistema e funzioni				•	•	•	•	•	•		Allegato.B4
	Eliminazione guasti				•	•	•	•	•	•		Allegato.B5
	Istruzioni per l'uso				•	•	•	•	•	•		Allegato.B6
	Prescrizioni d'esercizio				•	•	•	•	•	•		Allegato.B7
	Manutenzione (prescrizioni, pezzi di ricambio)				•	•	•	•	•	•		Allegato.B8
	Gestione software (archiviazione)				•	•	•	•	•	•		Allegato.B9
	C - Giustificativi											
	Capitolato d'oneri				•	•	•	•	•	•		Allegato.C2
	Autorizzazioni dei piani				•	•	•	•	•	•		Allegato.C3
	Verbali di collaudo				•	•	•	•	•	•		Allegato.C4
	Certificati dei costruttori				•	•	•	•	•	•		Allegato.C5
	Verbali di produzione/istallazione				•	•	•	•	•	•		Allegato.C6
	Test di funzionamento e sistema				•	•	•	•	•	•		Allegato.C7
	Verbali di misurazione (certificati di sicurezza, misurazioni di controllo, rapporti di verifica SGK, LWL, NT...)				•	•	•	•	•	•		Allegato.C8
	Verbali di collaudo d'accettazione				•	•	•	•	•	•		Allegato.C9
	Garanzia				•	•	•	•	•	•		Allegato.C10
	Documentazione fotografica				•	•	•	•	•	•		Allegato.C11
	Dati per sistemi informatici											
	Dati per FA KUBA (in partic. profilo sagoma limite)	•	•	•		•				•	•	Anche nel formato originale i dati vanno consegnati elettronicamente
	Dati per FA TRA (in partic. SRB)	•				•				•	•	Requisito USTRA
	Dati per FA BSA (BSA-Web)				•	•				•	•	Requisito USTRA
	Aggiornamento manuale sistemi BSA				•	•				•	•	Requisito USTRA
	Aggiornamento inventario piani BSA				•	•				•	•	Requisito USTRA

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Modul Dokumentation K	22 001-50001
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Fachteil (Projektperimeter- und Inventarobjekt- Dokumentation)	V1.11 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 1 von 10

INHALTSVERZEICHNIS Seite

1	Einleitung	2
2	Struktur der Dokumentation.....	2
2.1	Projektperimeter-Dokumentation.....	3
2.2	Inventarobjekt-Dokumentation	5
2.3	Bauteil-Dokumentation	7
3	Form der abzugebenden Dokumentationen	7
3.1	Inhaltliche Anforderungen	7
3.1.1	Gesetzliches	7
3.1.2	Katasterpläne.....	7
3.1.3	Weiteres.....	7
3.2	Ablage und Archivierung	7
3.2.1	Ablage in Papierform	7
3.2.2	Ablage elektronisch (Folder-Struktur).....	8
3.2.3	Dokumentenpflege	8
3.3	Beschriftung der Behältnisse.....	9
3.4	Datenerfassung	9
4	Anhang	10
4.1	Referenzierte Dokumente	10
4.2	Abkürzungen und Begriffe	10

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Modul Dokumentation K	22 001-50001
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Fachteil (Projektperimeter- und Inventarobjekt- Dokumentation)	V1.11 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 2 von 10

1 Einleitung

Das Modul Dokumentation Kunstbauten setzt sich aus den folgenden Teilen zusammen:

- Projekt-Dokumentation
- Projektperimeter- und Inventarobjekt-Dokumentation

Die Projekt-Dokumentation umfasst alle Unterlagen, die im Laufe des Projekts bis und mit Abnahme entstehen. Während der Nutzung der Bauwerke wird sie nicht nachgeführt und hat deshalb einen eher statischen Charakter. Zudem wird sie nur in Ausnahmefällen konsultiert. Da sie für alle vier Fachbereiche T/U, K, T/G sowie BSA analog anzulegen ist, wird sie im Kopfteil des Moduls Dokumentation (vgl. 20 001-00002) beschrieben und hier nicht weiter erläutert.

Die Themen dieses Fachteils sind die Projektperimeter-Dokumentation und die Inventarobjekt-Dokumentation der Kunstbauten.

Findet man in den „filialspezifischen Vorgaben“ keine Angaben dazu oder zu Teilen davon, haben die nachfolgenden Angaben aus dem Fachteil K Gültigkeit.


Sie werden während der Nutzung der Bauwerke intensiv verwendet, nachgeführt und gepflegt. Deshalb sollen sie, wo immer möglich, Dokumente und Daten des ausgeführten Werkes enthalten, die für Betrieb und Unterhalt relevant sind. Damit die in Behältnissen abgelegten Dokumente bei Bedarf rasch zur Hand sind, müssen sie gemäss den in diesem Fachteil vorgegebenen Registern strukturiert und in den Inhaltsverzeichnissen aufgelistet sein.

Bei Teilerneuerungen entscheidet der ASTRA-Projektleiter wie die Dokumentationen erstellt bzw. nachgeführt werden müssen.

2 Struktur der Dokumentation

Im Rahmen der Dokumentation der Kunstbauten werden nicht nur die Inventarobjekte (vgl. Richtlinie „Inventarobjekte“, ASTRA 11 013) gemäss Basissystem bis hin zu den einzelnen Bauteilen dokumentiert, sondern auch übergeordnete Dokumente / Informationen des Projektperimeters abgelegt. Somit besteht die in diesem Fachteil behandelte Dokumentation der Kunstbauten aus den folgenden Teilen (vgl. auch *Abbildung 1*):

- Projektperimeter-Dokumentation
- Inventarobjekt-Dokumentation
- Bauteil-Dokumentation

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten)	22 001-50001
	Modul Dokumentation K	
	Fachteil (Projektperimeter- und Inventarobjekt-Dokumentation)	V1.11 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 3 von 10

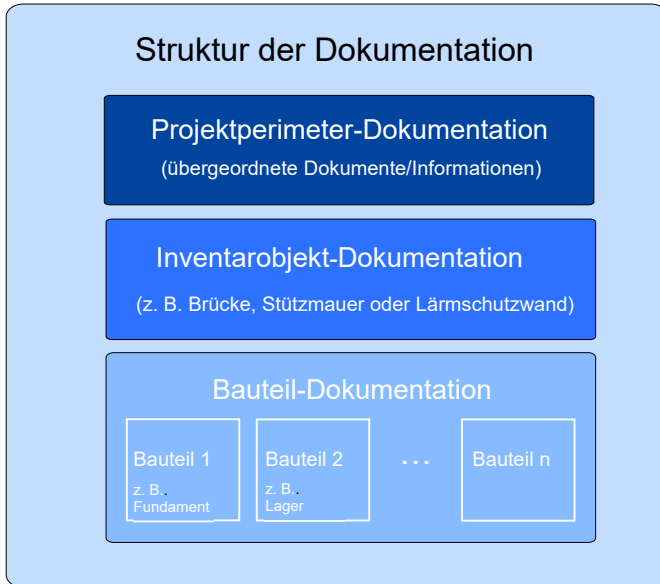


Abbildung 1 Struktur der Dokumentation der Kunstbauten

2.1 Projektperimeter-Dokumentation

Die Projektperimeter-Dokumentation umfasst alle, nicht einem einzelnen Inventarobjekt zugeordneten, Dokumente und Unterlagen, die einen bestimmten Bereich (= Projektperimeter) betreffen. Sie beinhaltet Übersichtspläne, Unterhalts- und Überwachungspläne sowie Betriebs- und Sicherheitseinrichtungen. Dabei handelt es sich, wo immer möglich, um Dokumente des ausgeführten Werkes. In der Beilage 1 des Kopfteils, Modul Dokumentation, sind die erforderlichen Dokumente aufgelistet.

Die Projektperimeter-Dokumentation muss einem (und nur einem) Inventarobjekt zugewiesen werden.

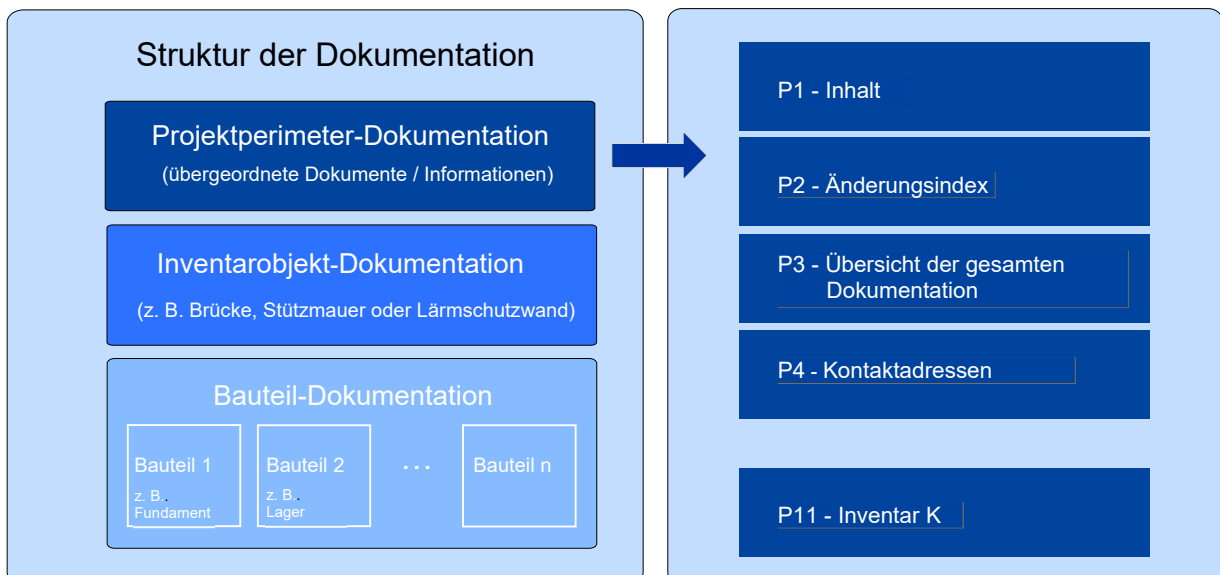



Abbildung 2 Stellung der Projekt-Perimeter-Dokumentation mit Inhaltsstruktur

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten)	22 001-50001
	Modul Dokumentation K	
	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Fachteil (Projektperimeter- und Inventarobjekt- Dokumentation)	V1.11 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 4 von 10

Für die Projektperimeter-Dokumentation werden die folgenden Indizes und Unterkapitel definiert:

P1	Inhalt
P2	Änderungsindex
P3	Übersicht der gesamten Dokumentation
P4	Kontaktadressen
P5	Kurzbeschreibung des Projektperimeters und der enthaltenen Inventarobjekte
P6	Den Projektperimeter übergreifende Unterlagen
P7	Auf den Projektperimeter bezogene Unterlagen
P8	Inventarobjekte übergreifende Nutzungs- und Betriebsanweisungen
P9	Inventarobjekte übergreifende Überwachungs-, Unterhalts- und Sicherheitspläne
P10	Fotodokumentation Projektperimeter
P11	Inventar K

Tabelle 1 Indizes und Unterkapitel der Projektperimeter-Dokumentation

P1 – Inhalt

Inhaltsverzeichnis der Projektperimeter-Dokumentation. Werden einzelne der oben vorgegebenen Unterkapitel nicht benötigt, sind sie leer zu lassen.

P2 – Änderungsindex

Hier werden sämtliche Änderungen an der Projektperimeter-Dokumentation, die sich im Laufe der Nutzungsphase ergeben, nachvollziehbar (wer, wann und warum?) vermerkt. Dabei ist zu beachten, dass jede Anpassung sowohl in der physischen als auch in der elektronischen Ablage durchgeführt werden muss.

P3 – Übersicht der gesamten Dokumentation

Übersicht aller im Projektperimeter enthaltenen Inventarobjekt-Dokumentationen und Bauteil-Dokumentationen

P4 – Kontaktadressen

Kontaktdaten der an der Projektierung und Realisierung des Neubaus bzw. der Erhaltungsmaßnahmen beteiligten Planer und Unternehmer

P5 – Kurzbeschreibung des Projektperimeters und der enthaltenen Inventarobjekte

Zusammenfassende Beschreibung des dokumentierten Projektperimeters (geographische Abgrenzung) und der darin enthaltenen Inventarobjekte mit Bezeichnung des Haupt-Inventarobjekts, dem diese Perimeter-Dokumentation zugeordnet ist. Enthalten sind immer auch Übersichtspläne und beispielsweise Anfahrtspläne zu den Inventarobjekten.

P6 – Den Projektperimeter übergreifende Unterlagen


Unterlagen und Informationen, die im Zusammenhang mit weiteren, eventuell benachbarten Projektperimetern stehen (z. B. Informationen zu Längsabgleich, Geologie etc.).

P7 – Auf den Projektperimeter bezogene Unterlagen

Allgemeine, übergeordnete Informationen und Unterlagen, die sich auf den eigenen Projektperimeter beziehen (z. B. Informationen zu Längsabgleich, Materialbewirtschaftung, Linienführung etc.).

P8 – Inventarobjekte übergreifende Nutzungs- und Betriebsanweisungen

Unterlagen für die Nutzung und den Betrieb, die im Zusammenhang mit dem Projektperimeter stehen oder objektübergreifend gelten.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Modul Dokumentation K	22 001-50001
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Fachteil (Projektperimeter- und Inventarobjekt- Dokumentation)	V1.11 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 5 von 10

P9 – Inventarobjekte übergreifende Überwachungs-, Unterhalts- und Sicherheitspläne

Unterlagen für die Überwachung, den Unterhalt und die Sicherheit, die im Zusammenhang mit dem Projektperimeter stehen oder objektübergreifend gelten.

P10 – Fotodokumentation Projektperimeter

Fotografien zur Dokumentation des Projektperimeters. Fotos, die einem Inventarobjekt zugeordnet werden können, werden unter dem entsprechenden Inventarobjekt abgelegt.

P11 – Inventar K

Inventarlisten gemäss den Anforderungen des ASTRA

2.2 Inventarobjekt-Dokumentation

Die Inventarobjekt-Dokumentation umfasst alle einem einzelnen Inventarobjekt zugeordneten Dokumente und Unterlagen. Dabei handelt es sich, wo immer möglich, um Dokumente des ausgeführten Werks.

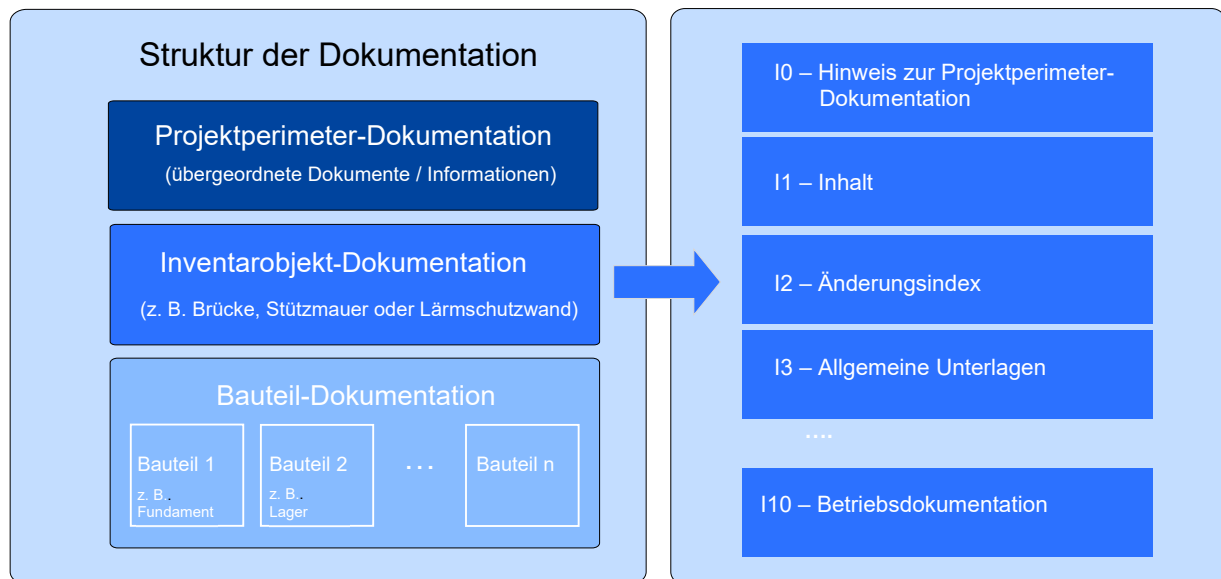



Abbildung 3 Stellung der Inventarobjekt-Dokumentation mit Inhaltsstruktur

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten)	22 001-50001
	Modul Dokumentation K	
	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Fachteil (Projektperimeter- und Inventarobjekt-Dokumentation)	V1.11 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 6 von 10

Für die Inventarobjekt-Dokumentation werden die folgenden Indizes und Unterkapitel definiert:

I0	Hinweis zur Projektperimeter-Dokumentation
I1	Inhalt
I2	Änderungsindex
I3	Allgemeine Unterlagen
I4	Berichte, Berechnungen, Qualitätssicherung
I5	Kostenzusammenstellung, Abnahmedokumentationen
I6	Inventarobjektspezifische Nutzungsvereinbarung und Projektbasis
I7	Inventarobjektspezifischer Überwachungs- und Unterhaltsplan
I8	Ausführungs-/Instandsetzungspläne (PaW)
I9	Objektvereinbarung
I10	Betriebsdokumentation

Tabelle 2 Indizes und Unterkapitel der Inventarobjekt-Dokumentation

I0 – Hinweis zur Projektperimeter-Dokumentation

Hinweis, bei welchem Inventarobjekt die zugehörige Projektperimeter-Dokumentation abgelegt ist.

I1 – Inhalt

Inhaltsverzeichnis der Inventarobjekt-Dokumentation. Werden einzelne der oben vorgegebenen Unterkapitel nicht benötigt, sind diese leer zu lassen.

I2 – Änderungsindex

Hier werden sämtliche Änderungen an der Inventarobjekt-Dokumentation, die sich im Laufe der Nutzungsphase ergeben, nachvollziehbar (wer, wann und warum?) vermerkt. Dabei ist zu beachten, dass jede Anpassung sowohl in der physischen als auch in der elektronischen Ablage durchgeführt werden muss.

I3 – Allgemeine Unterlagen

Sämtliche allgemeinen Unterlagen wie Korrespondenzen, Journale, Rapporte, Protokolle, Aktennotizen etc. sowie Medienberichte.

I4 – Berichte, Berechnungen, Qualitätssicherung

Sämtliche Prüf- und Messberichte, Berichte der Geologie oder Hydrologie etc., Berechnungen der Stabilität etc., Statik und objektspezifische Fotodokumentationen, Produktinformationen etc.

I5 – Kostenzusammenstellung, Abnahmedokumentationen

Bereinigte Kostenzusammenstellung und Abnahmedokumentation. Die Garantieakten werden separat, zusammen mit der Schlussrechnung, dem Rechnungsbüro übergeben und im Support verwaltet.

I6 – Inventarobjektspezifische Nutzungsvereinbarung und Projektbasis


Nutzungsvereinbarung und Projektbasis respektive Nutzungs- und Sicherheitsplan des Inventarobjekts

I7 – Inventarobjektspezifischer Überwachungs- und Unterhaltsplan

Überwachungs- und Unterhaltsplan des Inventarobjekts mit allen notwendigen Zusatzdokumenten

I8 – Ausführungs-/Instandsetzungspläne (PaW)

Sämtliche Ausführungspläne inklusive Objektkatasterpläne, Übersichtspläne, Werkstattpläne und Materiallisten

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Modul Dokumentation K	22 001-50001
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Fachteil (Projektperimeter- und Inventarobjekt- Dokumentation)	V1.11 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 7 von 10

19 – Objektvereinbarung

Objektvereinbarung zwischen Bund / Kanton bzw. Dritten für das gemeinsam genutzte Objekt im Perimeter der Nationalstrasse. Die eigentlichen Objektvereinbarungen werden separat abgelegt, hier sind ein entsprechender Hinweis und ergänzende Unterlagen abzulegen.

110 – Betriebsdokumentation

Alle für den Betrieb notwendigen Akten wie Betriebsdokumentation, Pflanzpläne, Ausführungspläne etc.

2.3 Bauteil-Dokumentation

Die Bauteil-Dokumentation umfasst alle einem einzelnen Bauteil zuzuordnenden Dokumente, Unterlagen und Daten. Dabei geht es um spezifische Angaben zu den Bauwerksteiltypen (permanente Anker, Zugglieder etc.) und Baumaterialien (Baustahl, Beton, Holz etc.).

3 Form der abzugebenden Dokumentationen

3.1 Inhaltliche Anforderungen

3.1.1 Gesetzliches

Die Einhaltung der gesetzlichen Mindestanforderungen bezüglich Dokumentation von Inventarobjekten stellt die Grundlage des gesetzeskonformen Betriebs eines Objekts dar. Grundsätzlich sind stets die aktuellen Gesetze, Vorschriften und Normen bezüglich Dokumentation zu erfüllen.

3.1.2 Katasterpläne

Alle Katasterpläne müssen entsprechend den ausgeführten Massnahmen nachgeführt werden. Die Anforderungen an die Form bzw. den Inhalt der nachzuführenden Katasterpläne werden durch die Erhaltungsplanung vorgegeben.

3.1.3 Weiteres


Zum sicheren und ökonomischen Betrieb eines Inventarobjekts ist neben den oben erwähnten vorgeschriebenen Dokumenten eine Vielzahl von weiteren Unterlagen erforderlich. Die genauen Anforderungen können von Fall zu Fall unterschiedlich sein.

3.2 Ablage und Archivierung

3.2.1 Ablage in Papierform

Die physische Ablage der gedruckten Dokumentation in Behältnissen erfolgt grundsätzlich gemäss den in diesem Fachteil vorgegebenen Registern.

Die Anzahl der zu verwendenden Behältnisse wird nicht vorgeschrieben, soll aber auf das notwendige Minimum beschränkt werden.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten) Modul Dokumentation K	22 001-50001
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Fachteil (Projektperimeter- und Inventarobjekt- Dokumentation)	V1.11 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 8 von 10

3.2.2 Ablage elektronisch (Folder-Struktur)

Bei der elektronischen Ablage ist darauf zu achten, dass bei der Benennung der Ordner keine Leerschläge verwendet werden. Diese könnten später bei Pfadangaben Schwierigkeiten bereiten. Die Folder-Struktur muss analog aufgebaut sein, wie es bei der Form auf Papier vorgegeben ist.

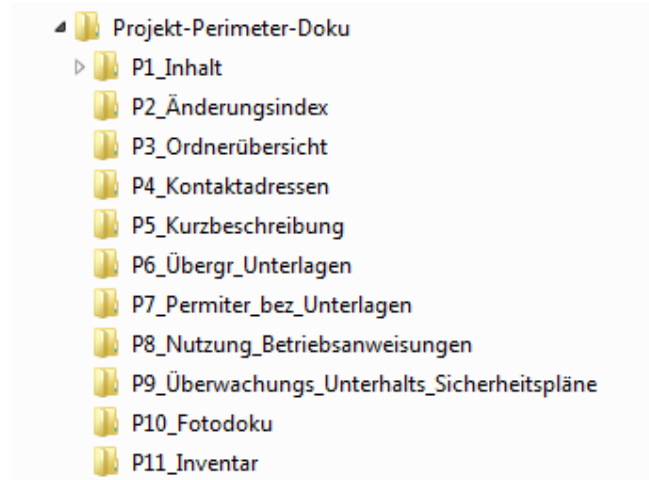



Abbildung 4 Beispiel Projekt-Perimeter Dokumentation elektronische Ablage

3.2.3 Dokumentenpflege

Aktualisierungen der elektronischen Ablage müssen immer auch in der physischen Ablage nachgetragen werden. Änderungen an Dokumenten sollen nachvollziehbar sein. Aus diesem Grund müssen alle Änderungen in den entsprechenden Änderungsindex der Dokumentation eingetragen werden.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstabauten)	22 001-50001
	Modul Dokumentation K	
	Fachteil (Projektperimeter- und Inventarobjekt-Dokumentation)	V1.11 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		Seite 9 von 10
Abteilung Strasseninfrastruktur I		

3.3 Beschriftung der Behältnisse

Bei der Beschriftung der Behältnisse für die **Inventarobjekt-Dokumentation** der Bauausführung einer Kunstbauteile ist folgendermassen vorzugehen:

Position:	Kanton:	NS:
515	ZH	N04
NS-Abschnitt:		
Nr.:	NS-Abschnitts-Bezeichnung:	
16	Verzweigung ZH West – Grenze ZH / ZG	
Projekt-Bezeichnung		
Gemeinde:	Affoltern am Albis	Box-Nr. 3
Inventarobjekt:	10.01.76.406.01	
Objekt-Nr.:	002-013	
Stützmauer Isenberg (464)		
Inhalt/Aktentypen/Titel:		Filial-Nr.
Doku-Nr.: erste 1000 letzte 1009		4

Erläuterungen

- **Position:** Position gemäss Kopfteil ...
- **Kanton:** betroffener Kanton
- **NS:** Nationalstrasse oder Gebiet bei übergeordneten Anlagen
- **NS-Abschnitt-Nr.:** zweitletzte und letzte Stelle in der Spalte „Finanz-Statistik-Nr.“ gemäss Bauabschnittsverzeichnis ASTRA (vgl. ...)
- **NS-Abschnitt-Bezeichnung:** Bezeichnung des Perimeters
- **Projektbezeichnung:**
 - **Gemeinde:** Name der Gemeinde
 - **Behältnis-Nr.:** Nummer des Behältnisses
 - **Inventarobjekt:** Nummer des Inventarobjekts
 - **Objekt-Nr.:** Nummer des Objekts
 - **Name des Inventarobjekts mit Nummer in Klammer**
- **Inhalte/Aktentypen/Titel:** Listet die in dem Behältnis enthaltenen Dokumente auf
- **Filial-Nr.:** Nummer der betroffenen ASTRA Filiale (bzw. in Klammer einer zweiten, eventuell betroffenen Filiale)
- **Farbe der Etikette:** vgl. Modul Dokumentation, Kopfteil

Abbildung 5 Beispiel für die Beschriftung der Behältnisse für die Inventarobjekt-Dokumentation der Bauausführung


Die Beschriftung der Behältnisse für die Projektperimeter-Dokumentation und die Bauteil-Dokumentation ist analog vorzunehmen.

Die detaillierten Filialspezifischen Vorgaben sind in den Beilagen vom Kopfteil des Moduls Dokumentation enthalten.

3.4 Datenerfassung

Die Daten der Bauteile müssen in die FA KUBA übernommen werden. Die Bauwerksteilgliederung wird durch die Erhaltungsplanung vorgegeben. Die Daten sind gemäss der „Richtlinie ASTRA 18008 «Querungshilfe für Wildtiere»“ gruppiert.

Die Substanzdaten, Inspektionsdaten und Daten zu ausgeführten Erhaltungsmassnahmen sind weiter in Bauwerksebene und Bauwerksteilebene bzw. Oberflächenschutzebene gegliedert. Bei den Beteiligtendaten wird zwischen Personen, Firmen, Arbeits- und Ingenieurgemeinschaften und Körperschaften unterschieden. Die Daten sind weiter in Datengruppen gegliedert, welche den Registerkarten in KUBA entsprechen.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten)	22 001-50001
	Modul Dokumentation K	
	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Fachteil (Projektperimeter- und Inventarobjekt-Dokumentation)	V1.11 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 10 von 10

Für die Bauteildokumentation sind diese Daten gemäss RL KUBA-DB auf Datenblätter zu erfassen und separat dem Bereich EP abzugeben (auf Papier und elektronisch). Zur Datenerfassung stehen folgende Dokumente zur Verfügung:

- ASTRA 62014 Datenerfassungshandbuch KUBA
- 22°001-50010 Datenerhebungsformular KUBA

4 Anhang

4.1 Referenzierte Dokumente

Bezeichnung	Beschreibung	Datum / Version
[1] IT-Dokumentation ASTRA 62014 Datenerfassungshandbuch KUBA	Dokumentation zur Datenerfassung der Kunstbauten der Nationalstrassen in KUBA	2012 / V1.4
[2] Merkblatt 22°001-50010 Datenerhebungsformular KUBA	Vorgaben zur Erfassung von Daten der FA KUBA	2016 / V1.09

Tabelle 3 Referenzierte Dokumente


4.2 Abkürzungen und Begriffe

Abkürzungen und Begriffe	Beschreibung
K	Kunstbauten
DaW	Dokumentation ausgeführtes Werk (beinhaltet Dokumente und Daten)
PaW	Pläne ausgeführtes Werk
Inventarobjekt (IO)	Bezeichnet ein bestimmtes Bauwerk, welches im Basissystem oder in der Datenbank KUBA erfasst ist (vgl. Richtlinie „Inventarobjekte“, Ausgabe 2010, ASTRA 11 013).
Perimeter	Bezeichnet einen Streckenteil oder ein Gebiet, das dem Wirkungsbereich (geographisches Gebiet) des dokumentierten Bereichs entspricht.
Inhaltsstruktur	Bezeichnet die Struktur zur Gruppierung von themenverwandten Dokumenten einer Dokumentation unabhängig von der Ebene der Anwendung.
Projekt-Dokumentation	Umfasst alle Unterlagen, die im Verlaufe des Projekts entstehen, wie beispielsweise Projektgrundlagendokumente, Projektorganisation, Terminpläne, Sitzungsprotokolle, Finanzdokumente, Verträge, Abnahmeprotokolle usw.
Betriebs-Dokumentation	Umfasst die Dokumentation des Betriebes. Die Betriebsdokumentation ist nur beschränkter Teil dieses Moduls. Der Abgrenzung wird im Modul Unterhalt beschrieben.
Projektperimeter-Dokumentation	Umfasst Dokumente, welche nicht einem Inventarobjekt zugeteilt werden können. Es handelt sich meist um übergeordnete, den ganzen Perimeter betreffende Dokumente.
Inventarobjekt-Dokumentation	Umfasst die Dokumentation der technischen, betrieblichen und vertraglichen Aspekte einer einzelnen Inventarobjektes.
Kontrollplan	...
Serviceheft	...

Tabelle 4 Abkürzungen und Begriffe

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Modul Dokumentation K	22 001-50010
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Datenerhebungsformular KUBA Beilage zum Fachteil	V1.11 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 1 von 5

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
1	Einleitung	2
2	Umfang	2
3	Möglicher Einsatz	2
4	Generierung	2
5	Rückführung nach KUBA	2
6	Prozess	3

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten) Modul Dokumentation K	22 001-50010
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA	Datenerhebungsformular KUBA Beilage zum Fachteil	V1.11 01.01.2026
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 2 von 5

1 Einleitung

Das Datenerfassungsblatt dient zur Erfassung von Daten zur Bausubstanz, einer Inspektion oder von Erhaltungsmaßnahmen.

Das Datenerfassungsblatt liegt in elektronischer Form als eine **Excel-Tabelle** vor und kann direkt aus KUBA generiert werden. Die für die Erfassung relevanten Daten, wie z.B. Angaben zu den Bauwerksteilen bei Erhaltungsmaßnahmen, werden dabei direkt von KUBA in die Excel-Tabelle übertragen.

2 Umfang

Das Datenerfassungsblatt kann in **drei Versionen** aus KUBA generiert werden

- Version zur Erfassung der **Bausubstanz**.
- Version zur Erfassung einer **Inspektion**.
- Version zur Erfassung von **Erhaltungsmaßnahmen**.
- Version zur Erfassung von **Faunadaten**. (Zu verwenden für Objekte, deren Attribut Benutzer der Wildtierquerung den Wert 10 Spezifische Wildtierquerung oder 20 Mitbenutzung durch Wildtiere aufweist)

3 Möglicher Einsatz

- Erfassung einzelner Bauwerksteile, z.B. bei **Umbauten**.
- Erfassung punktueller Angaben bei einer Inspektion, z.B. im Rahmen einer **Überprüfung**.
- Erfassung der durchgeführten Erhaltungsmaßnahmen für ein einzelnes oder mehrere Bauwerke im Rahmen eines **Erhaltungsprojektes**.

4 Generierung

In KUBA ein Bauwerk auf der Ebene Hauptobjekt auswählen und die Funktion „Bericht“ für ein einzelnes Objekts oder „Dokumente exportieren“ für mehrere Objekte auswählen.

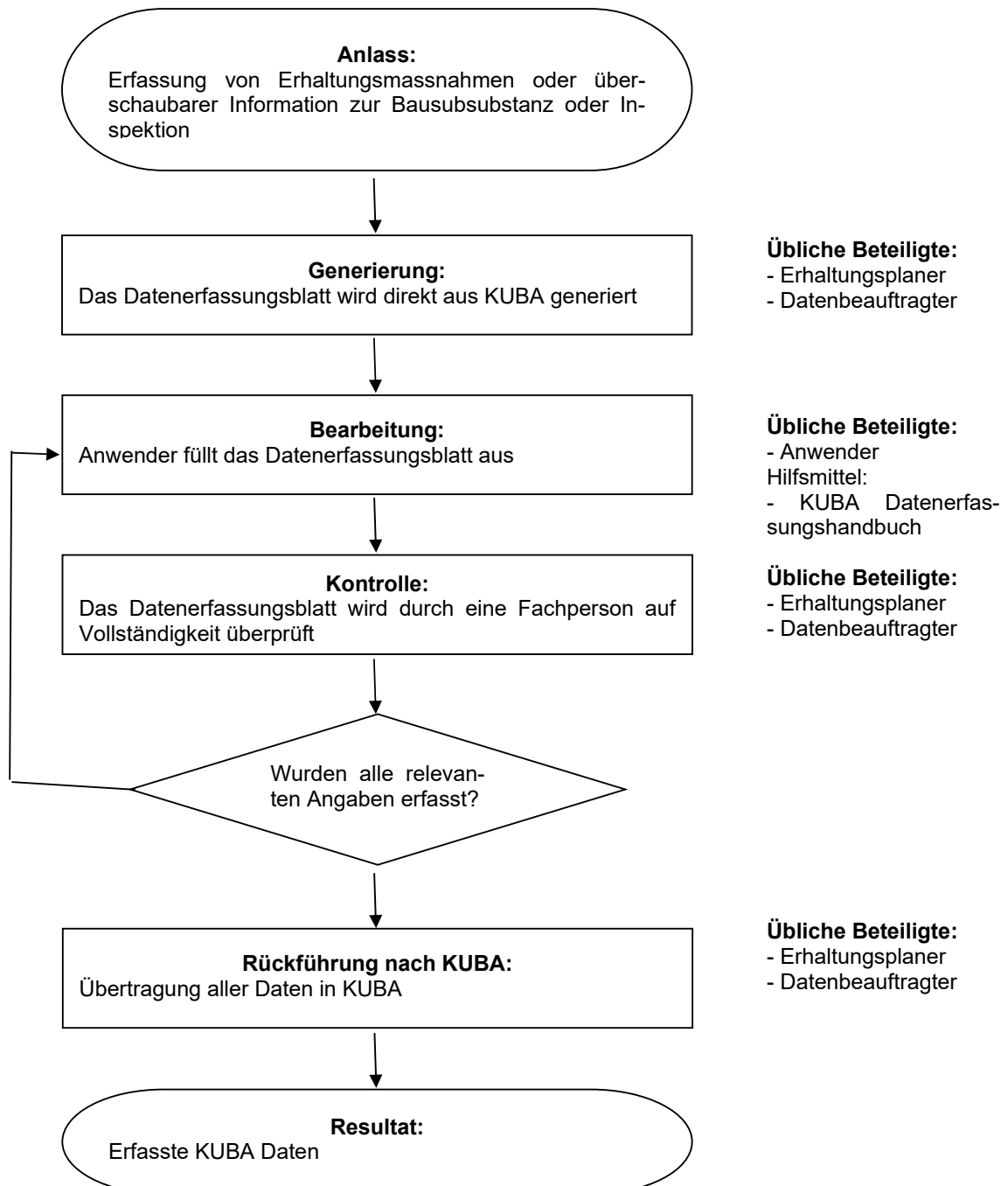


5 Rückführung nach KUBA


Das von einem **Anwender** ausgefüllte Datenerfassungsblatt sollte überprüft und anschliessend von einer **Fachperson**, i.d.R. der Datenbeauftragte der Filiale, in KUBA eingegeben werden. Das vom Anwender ausgefüllte Datenerfassungsblatt wird als Excel-Tabelle in KUBA hinterlegt.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten)	22 001-50010
	Modul Dokumentation K	
	Datenerhebungsformular KUBA Beilage zum Fachteil	V1.11 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 3 von 5

6 Prozess



 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Fachhandbuch K (Kunstbauten)	22 001-50010
	Modul Dokumentation K	
	Datenerhebungsformular KUBA Beilage zum Fachteil	V1.11 01.01.2026
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA		
Abteilung Strasseninfrastruktur I		Seite 5 von 5

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Bundesamt für Strassen ASTRA, MISTRA KUBA ERHEBUNGSFORMULAR - KUBA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 8px;">BLATT-NR.:</td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">DATUM:</td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">BÜRO:</td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">NAME:</td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table> </td> </tr> </table>	BLATT-NR.:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table>											DATUM:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table>											BÜRO:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table>											NAME:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table>										
BLATT-NR.:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table>																																																	
DATUM:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table>																																																	
BÜRO:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table>																																																	
NAME:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table>																																																	
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Nationalstrasse Nr.:</td> <td style="width: 15%;">RA Nummer:</td> <td style="width: 10%;">Abschnitt:</td> <td style="width: 10%;">Kanton:</td> <td style="width: 20%;">Gemeinde:</td> <td style="width: 25%;">km:</td> </tr> <tr> <td>Info- Nr:</td> <td colspan="5">Info-Name:</td> </tr> <tr> <td>Info-Typ:</td> <td colspan="4">Info-Bauart:</td> <td></td> </tr> </table>			Nationalstrasse Nr.:	RA Nummer:	Abschnitt:	Kanton:	Gemeinde:	km:	Info- Nr:	Info-Name:					Info-Typ:	Info-Bauart:																																		
Nationalstrasse Nr.:	RA Nummer:	Abschnitt:	Kanton:	Gemeinde:	km:																																													
Info- Nr:	Info-Name:																																																	
Info-Typ:	Info-Bauart:																																																	
Info- / Bauwerkstelangaben:																																																		
<p>1. Wurde ein Bauwerksteil ersetzt oder nachträglich hinzugefügt? <input type="checkbox"/> Ersatz <input type="checkbox"/> Nachträgliche Erstellung (z.B. Oberflächenschutz) <input type="checkbox"/> Erstmalige Erfassung</p> <p><small>Hinweis zum Ersatz: Die Option "Ersatz" sollte gewählt werden, falls ein bisheriges Bauwerksteil durch ein Neues vollständig ersetzt wird, d.h. das bisherige Bauwerksteil wird abgebrochen. Dagegen soll die Option "Nachträgliche Erstellung" gewählt werden, wenn ein neues Bauwerksteil zum Bauwerk hinzugefügt wird, d.h. es wird kein bisheriges Bauwerksteil ersetzt.</small></p> <p><small>Hinweis zum Oberflächenschutz: Wird ein Oberflächenschutz auf ein Bauwerksteil aufgebracht, so sollte die Option "Nachträgliche Erstellung" erfasst werden - unabhängig davon, ob das zugehörige Bauwerksteil nachträglich erstellt oder ersetzt wurde. Ein Oberflächenschutz wird in KUBA grundsätzlich als untergeordnetes Infrastrukturobjekt zu einem Bauwerksteil erfasst.</small></p> <p>2a. Bitte hier das ersetzte IO oder Bauwerksteil auswählen, falls unter 1. die Option "Ersatz" gewählt wurde.</p> <p>Ersetztes (altes) IO / Bauwerksteil: _____</p> <p>Falls das entsprechende Bauteil in der Liste nicht vorhanden ist, bitte Name und Nummer des IO's hier eintragen: _____</p> <p>2b. Bitte hier das neue übergeordnete IO oder Bauwerksteil wählen, falls unter 1. die Option "Nachträgliche Erstellung" oder "Erstmalige Erfassung" ausgewählt wurde.</p> <p>Neues übergeordnetes IO: _____</p> <p>Falls das entsprechende Bauteil in der Liste nicht vorhanden ist, bitte Name und Nummer des IO's hier eintragen: _____</p> <p>3. Angaben zum neuen IO / Bauwerksteil:</p> <p>(Nummer) / Name gemäss Richtlinie Datenerfassung Nr. _____</p> <p>Falls eine andere (Nummer) / Name als in der Richtlinie definiert gewählt wurde _____</p> <p>Typ _____</p> <p>4. Weiteres:</p> <p>Bauart: _____</p> <p>Zugänglichkeit: _____</p> <p>Ausmass: _____</p> <p>Baumaterial: _____</p> <p>Weitere Beteiligte (mit Namen und Funktion): _____</p> <p>Zusatz Info: _____</p>																																																		

