



Unterhaltsfreundliche Gestaltung der Nationalstrassen

Ouvrages routiers – Conception favorable à leur entretien

Leitfaden für die Anwendung der SN 640039-1

Guide pour l'application de la SN 640039-1

Impressum

Erstelldatum / Revisionsdatum: Date élaboration / révision:	17.12.2010
Ersteller/in: Auteur:	IUB Ingenieur-Unternehmung AG, Bern
Verzeichnis / Dateiname: Répertoire / Nom du fichier:	Leitfaden SN 640039-1 Guide pour l'application SN640039-1
Anzahl Seiten: Nombre de pages:	30
Genehmigt am: Approuvé le:	20.12.2010
Genehmigt von: Approuvé par:	ASTRA Filiale Thun Martin Niffenegger / Peter Liechti

Änderungsverzeichnis / Liste de modifications

Version	Datum Date	Ersteller Auteur	Bemerkungen Remarques
1.0	17.12.2010	IUB	Überarbeiten für die Freigabe zum Druck Révision pour bon à tirer

Beilagenverzeichnis

Anhang 1	Checklisten für den Planer
Anhang 2	Beispiele
Anhang 3	Matrix Tätigkeiten und Projektphasen
Anhang 4	Erstellen PBU und Tätigkeitslisten

Liste des annexes

Annexe 1	Liste de contrôles pour le projeteur
Annexe 2	Exemples
Annexe 3	Matrice „activités et phases de projet“
Annexe 4	Etablissement du PBU et listes d'activités

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 5.1: Phasen des Lebenszyklus eines Bauwerkes	Seite 10
Abbildung 9.1: Anfallende Kosten im Lebenszyklus eines Bauwerkes	Seite 17
Abbildung 9.2: Einflussmöglichkeit auf die Lebenszykluskosten	Seite 18
Abbildung 11.1: Variante 1, sehr niedrige Investitions- dafür aber hohe Folgekosten	Seite 19
Abbildung 11.2: Variante 2, höhere Investitions- dafür niedrigere Folgekosten	Seite 19

Liste des figures

Figure 5.1: Phases de durée de vie d'une construction	Page 10
Figure 9.1: Les coûts inhérents à la durée de vie d'une construction	Page 17
Figure 9.2: Possibilité d'influence sur les coûts de durée de vie	Page 18
Figure 11.1: Variante 1, faibles frais d'investissement pour des frais ultérieurs élevés	Page 19
Figure 11.2: Variante 2, frais d'investissement élevés pour de faibles frais ultérieurs	Page 19

Auflistung der Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
Entwurf	0.1	31.07.2010	Alle Kapitel
Überarbeiten	V0.2	30.08.10	Diverse, bearbeitet von TST
Überarbeiten	V0.3	02.09.10	Entwurf Anwendungsleitfaden D
Überarbeiten	V0.4	06.09.10	interne Änderungen einarbeiten
Überarbeiten	V0.5	09.09.10	Entwurf Anwendungsleitfaden Französisch
Überarbeiten	V0.6	12.11.10	Anpassungen
1. Endfassung	V1.0	17.12.10	Freigabe zum Druck

Liste des modifications

Edition	Version	Date	Modifications
Projet	0.1	31.07.2010	Tous les chapitres
Modifications	V0.2	30.08.10	divers, fait par TST
Modifications	V0.3	02.09.10	Esquisse Guide pour l'application D
Modifications	V0.4	06.09.10	Tous les chapitres
Modifications	V0.5	09.09.10	Tous les chapitres
Modifications	V0.6	30.08.10	Diverses modifications
Version finale	V1.0	17.12.10	Révision pour bon à tirer

Vorwort

Das vorliegende Dokument ist der Leitfaden für die Anwendung und Auslegung der SN 640039-1. Er wurde aus der Praxis zusammen mit der ASTRA-Filiale Thun und den Gebietseinheiten Wallis (GE III) und Bern (GE I) erarbeitet. Der Leitfaden weist die identische Inhaltsstruktur auf wie die Norm. Auch wenn sich dies aus Sicht des Leitfadens nicht überall als optimal erwiesen hat, wurde in der Projektarbeit die Struktur der Norm im Leitfaden bewusst angewendet. Dies erlaubt dem Planer und allen anderen Beteiligten einfach zwischen der Norm und den Darlegungen zur Auslegung und Anwendung hin und her zu wechseln.

Für die praktische Arbeit können somit die Norm SN 640039-1 und der Leitfaden dazu parallel nebeneinander ausgelegt werden. Wenn der Leitfaden von der Norm abweicht so ist der Leitfaden bevorzugt zu befolgen.

Avant-propos

Le présent document consiste en un "Guide pour l'interprétation et l'application" de la norme SN 640039-1 – Ouvrages routiers-Conception favorable à leur entretien. Il a été élaboré en collaboration avec la Filiale de l'OFROU de Thoun et les Unités Territoriales du Valais (UT III) et de Berne (UT I). Ce guide est structuré de manière identique à la norme en question. Même si la reprise de cette structure pour l'élaboration du guide ne s'avérerait pas optimale partout, celle-ci a pourtant été appliquée consciemment dans le projet, permettant ainsi au projeteur et à toutes les autres entités concernées de passer de la norme à son interprétation et à son application par sa mise en pratique.

Dans la pratique, la norme SN 640039-1 et le guide peuvent être utilisés conjointement. Lorsque le contenu du guide s'écarte de celui de la norme, c'est le guide qui est préféré et qui fait foi.

Glossar

PBU	Pläne des betrieblichen Unterhalts
PAW	Pläne des ausgeführten Werkes
DAW	Dokumente des ausgeführten Werkes, so wie gebaut und mit nachgeführten Änderungen aus der Realisierung
CMMS	Computerized Maintenance Management System
DAW	Dokumente des ausgeführten Werkes, so wie gebaut und mit nachgeführten Änderungen aus der Realisierung

Glossaire

PBU	Plans pour l'entretien courant (Pläne des betrieblichen Unterhaltes)
PAW	Plans conformes à l'ouvrage exécuté (Pläne des ausgeführten Werkes)
DAW	Documents de l'ouvrage exécuté (Dokumente des ausgeführten Werkes), comme il a été réalisé, comprenant les modifications effectuée lors de l'exécution
CMMS	Computerized Maintenance Management System
DAW	Documents de l'ouvrage exécuté (Dokumente des ausgeführten Werkes), comme il a été réalisé, comprenant les modifications effectuée lors de l'exécution

Inhaltsverzeichnis

Beilagenverzeichnis	
Abbildungsverzeichnis	
Auflistung der Änderungen	
Vorwort	
Glossar	
Inhaltsverzeichnis	
A. Allgemeines	
1. Anwendungsbereich	
2. Gegenstand	
3. Zweck	
4. Begriffe	
5. Zuständigkeiten und Verantwortungen	
5.1 Phase Projektierung	
5.2 Phase Realisierung	
5.3 Phase Abschluss / Inbetriebsetzung	
5.4 Phase Optimierung	
5.5 Phase Betrieb	
5.6 Phase Rückbau	
B. Tatsache Unterhalt	
C. Kosten	
9. Lebenszykluskosten	
10. Unterhaltskosten	
11. Betriebskosten	
D. Grundsätze für die unterhaltsfreundliche Gestaltung	
12. Zugänglichkeit, Begehrbarkeit	
13. Mechanischer Unterhalt ohne Behinderungen	
14. Verkehrsbehinderungen	
15. Lagerhaltung	
16. Sicherheit	
E. Unterhalt einzelner Anlagenteile	
17. Strasse und Gehwege	
18. Grünflächen	
19. Entwässerungen und Leitungsanlagen	
20. Kunstbauten	
21. Elektromechanische Installationen	
F. Literaturverzeichnis	

Table des Matières

2 Liste des annexes	2
2 Liste des figures	2
3 Liste des modifications	3
4 Avant-propos	4
4 Glossaire	4
5 Table des Matières	5
6 A. Généralités	6
6 1. Domaine d'application	6
6 2. Objet	6
6 3. But	6
8 4. Définitions	8
5. Compétences et responsabilités	10
10 5.1 Phase de définition du projet	11
13 5.2 Phase de réalisation	13
14 5.3 Phase de mise en service	14
15 5.4 Phase d'optimisation	15
16 5.5 Phase d'exploitation	16
16 5.6 Phase de démolition	16
17 B. La notion d'entretien	17
18 C. Coûts	18
18 9. Frais sur la durée de vie	18
19 10. Frais d'entretien	19
20 11. Frais d'exploitation	20
D. Les principes d'une conception favorable à l'entretien	21
22 12. Accessibilité et praticabilité	22
13. Entretien mécanique sans entraves	23
23 14. Entraves au trafic	24
25 15. Stockage	25
25 16. Sécurité	25
26 E. Entretien des parties d'ouvrages	26
26 17. Routes et trottoirs	26
26 18. Espaces verts	26
19. Assainissements et canalisations	26
26 20. Ouvrages d'art	27
27 21. Installations électromécaniques	28
29 F. Bibliographie	29

A. Allgemeines

1. Anwendungsbereich

Der vorliegende Leitfaden wird grundsätzlich als Ergänzung zur Norm SN 640039-1 angewendet. Allerdings bezieht sich dieser Leitfaden lediglich auf Nationalstrassen sowie deren technische Einrichtungen.

Die Projekte der Netzzvollendung werden unter Aufsicht der **Kantone** fertig gestellt. Die Rolle Bauherr in diesem Anwendungsleitfaden fällt vollumfänglich den Kantonen zu.

2. Gegenstand

Dieser Anwendungsleitfaden hilft in der Auslegung und Anwendung der SN 640039-1. Dazu werden objektive Kriterien zur Verfügung gestellt, welche die Planer bei der Projektierung anwenden müssen.

3. Zweck

Um die Kosten beim betrieblichen und baulichen Unterhalt nachhaltig zu senken, wird dieser Anwendungsleitfaden erstellt. Er verhilft der Norm SN 640039-1 zu grösserer Bedeutung und hilft bei deren Auslegung und Anwendung. Dazu werden die Erfahrungen der Gebietseinheiten aus dem betrieblichen Unterhalt in die Planungen einbezogen.

Wichtig ist dabei die rechtzeitige Einbeziehung der Gebietseinheiten und des Bauherrn, damit die Aspekte des betrieblichen Unterhalts in allen Lebenszyklusphasen beachtet werden. Dies reicht von der Projektierung über Realisierung und Optimierung bis zum Betrieb und Rückbau. Dies gilt für Unterhalts-, Ausbau- und Neubauprojekte sowie die Netzzvollendung.

Das Ziel ist eine unterhaltungsfreundliche Gestaltung der Nationalstrassen.

A. Généralités

1. Domaine d'application

Le présent manuel consiste en un complément à la norme SN 640039-1 et est applicable à la planification des routes publiques, à leurs parties intégrantes ainsi qu'à leurs installations techniques.

Les projets ayant trait à l'achèvement du réseau sont à terminer sous la gestion et surveillance des **cantons**. Le rôle de Maître d'Ouvrage décrit dans ce guide incombe aux cantons sur tous ses aspects.

2. Objet

Ce manuel d'exploitation se veut comme une aide à l'interprétation et à l'utilisation de la norme SN 640039-1. Il met à disposition des critères objectifs aux projeteurs qui travaillent à l'élaboration de projets.

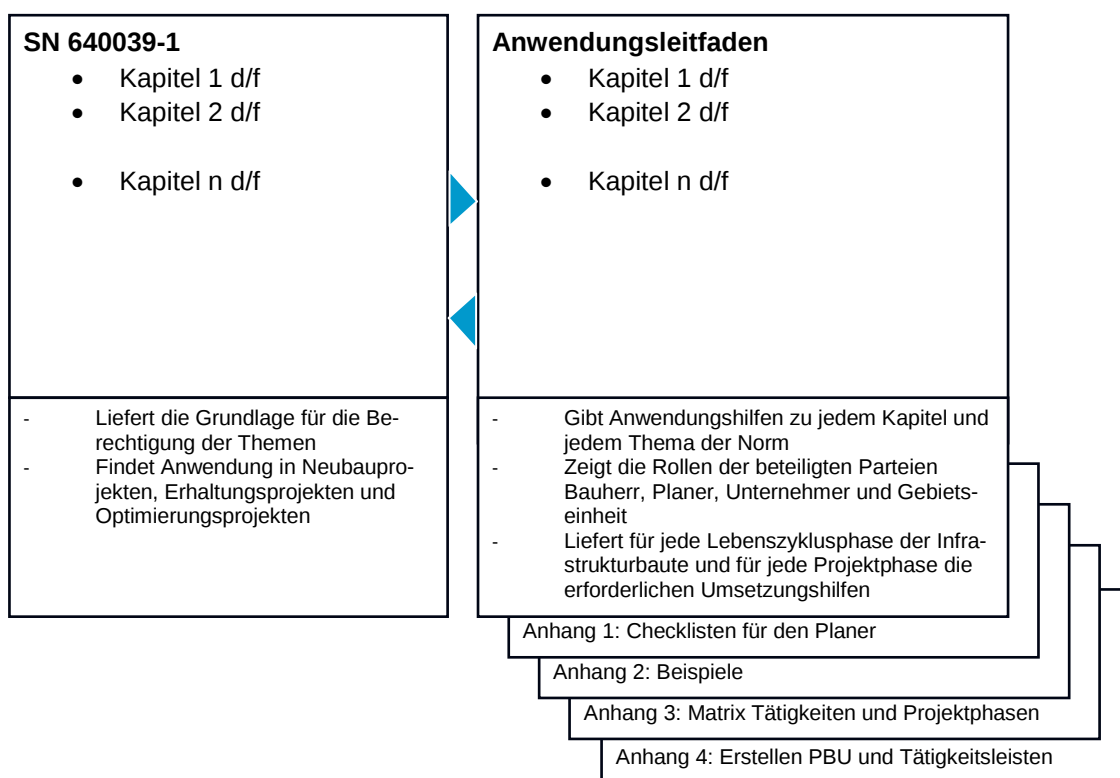
3. But

Ce manuel d'exploitation propose une collaboration avec les Unités Territoriales afin que leur expérience soit mise en valeur dans le but de diminuer les coûts d'entretien. Il procure à la norme SN 640039-1 une plus grande importance ainsi qu'une aide à son interprétation et à son application.

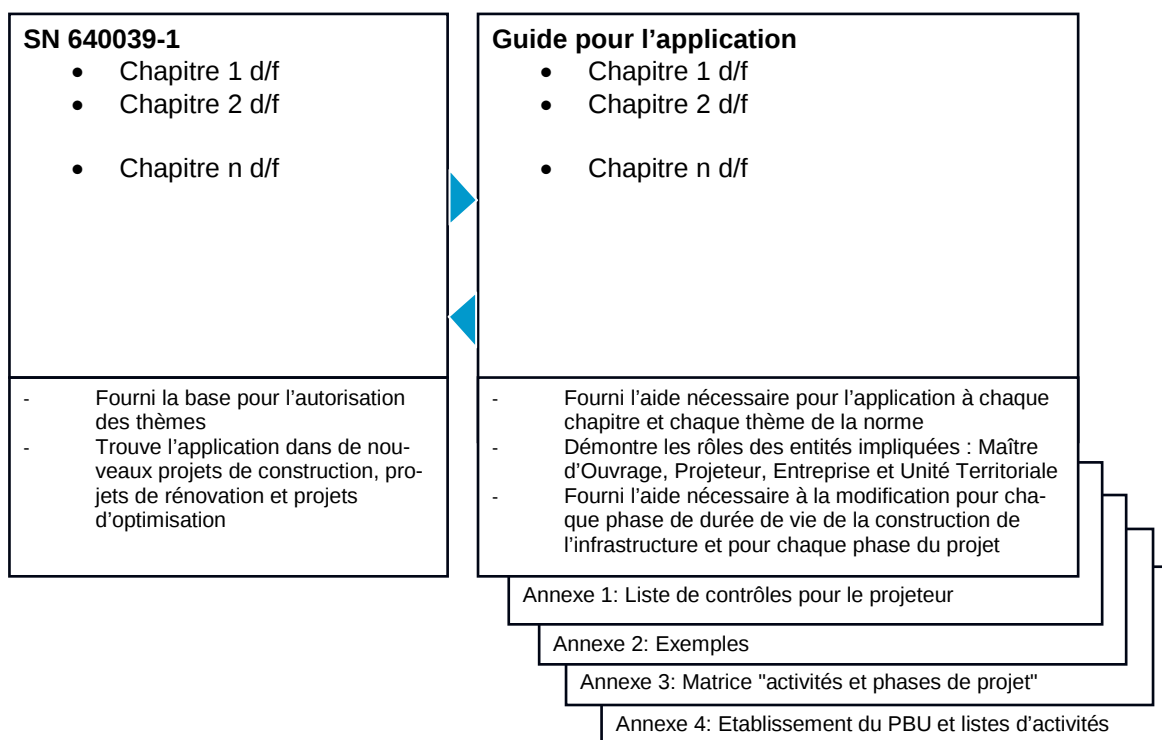
Une intégration à temps des Unités Territoriales et des Maîtres d'Ouvrage permet ainsi une prise en compte de tous les aspects liés à l'entretien courant dans toutes les phases du cycle de vie d'une construction. Ceci est valable depuis l'élaboration d'un projet (nouvelle construction, maintenance, achèvement du réseau) jusqu'à sa réalisation mais également en phase d'optimisation ou de mise en service, voir jusqu'à son élimination.

Le but est de concevoir des routes nationales favorables à leur entretien.

Struktur Dokumente Anwendungsleitfaden und die Beziehung zur Norm



Guide pour l'application de la SN640039-1 et la relation avec la norme



4. Begriffe

Unterhaltsfreundliche Strassenanlagen

Unterhaltsfreundlich ist eine Strassenanlage, ein Anlagenteil oder eine Installation, wenn die periodischen Kontroll-, Wartungs- und Unterhaltsarbeiten sowie der Ersatz der Verschleisssteile wenig Aufwand erfordern, alle Teile gut zugänglich sind und die Arbeiten möglichst ohne Verkehrsbehinderungen zu verursachen durchgeführt werden können (vgl. Abs. D). Im Leitfaden werden nur Begriffe definiert oder präzisiert, welche in der Norm nicht vorhanden sind oder der Präzisierung bedürfen.

Unterhaltskosten

Zur Definition des Begriffs Unterhaltskosten werden hier keine weiteren Aussagen gemacht. Jedoch können schlecht unterhaltene oder schlecht zugängliche Anlagen hohe Folgekosten im baulichen Unterhalt nach sich ziehen.

Dies zeigt auch, dass der betriebliche und der bauliche Unterhalt gegenseitige Abhängigkeiten aufweisen.

Betriebskosten

Der vorliegende Leitfaden hat genau die Senkung der Betriebskosten im Fokus. Die Planung und Umsetzung unterhaltsfreundlicher Nationalstrassen wird die Kosten für den betrieblichen Unterhalt senken.

Dokumente des ausgeführten Werkes (DAW)

DAW bilden die unerlässlichen Grundlagendokumente für den Betrieb, den Unterhalt, die Veränderung und den Abbruch jedes Bauwerkes.

Pläne des betrieblichen Unterhalts (PBU)

Die DAW werden zur Darstellung und Ausmasserfassung des betrieblichen Unterhalts in PBU umgearbeitet. Dazu werden auf den CAD-Layern der DAW aufbauend neue Layer für die Teilprodukte Grünpflege, Reinigung, technischer und elektromechanischer Dienst erstellt (vgl. Anhang 4).

4. Définitions

Entretien favorisé d'ouvrages routiers

Par l'entretien favorisé d'ouvrages routiers, de leurs parties d'ouvrages ou de leurs installations, on entend, d'une part, le fait que les contrôles et les travaux de maintenance et d'entretien périodiques puissent s'effectuer dans les meilleures conditions, et d'autre part, que tous les éléments soient facilement accessibles afin que l'exécution des travaux s'effectue sans entrave pour la circulation (voir chapitre D). Dans ce guide ne sont abordés que les aspects non décrits dans la norme ou qui nécessitent des précisions.

Frais d'entretien

Par rapport à la norme, aucune définition supplémentaire n'est faite ici sur les frais d'entretien. Cependant, il est à relever que des installations mal entretenues ou difficiles d'accès peuvent avoir de lourdes conséquences financières sur l'entretien massif.

Ceci démontre que l'entretien courant et l'entretien massif dépendent mutuellement l'un de l'autre.

Frais d'exploitation

Le présent manuel a pour but de diminuer les frais d'exploitation. L'application et la mise en pratique d'une conception favorable à l'entretien d'ouvrages routiers permettra de réduire les coûts de l'entretien courant.

Documents de l'ouvrage exécuté (DAW)

Les DAW constituent les documents de base essentiels pour l'exploitation, l'entretien, les transformations ou encore la démolition de chaque ouvrage.

Plans de l'entretien courant (PBU)

Afin de représenter graphiquement l'entretien courant et de pouvoir établir sur cette base des avant-métrés et autres quantités, les DAW sont complétés par les PBU. Sur les Layer CAD des documents du DAW sont rajoutées des couches supplémentaires pour chaque produit partiel tel que soins aux espaces verts, nettoyage, service technique et service électromécanique (se référer à l'annexe 4).

Geplante Nutzungsdauer

Effektiv zu erwartende Periode zwischen der Inbetriebnahme und dem Ersatz eines Bau- oder Anlageteils. Die Nutzungsdauer ist begrenzt durch die technische Lebensdauer oder durch einen allfälligen Ersatz auf Grund veränderter Bedürfnisse (Komfort, Ästhetik, neue Nutzung usw.) oder verbesserter Ausführungen (grössere Leistungsfähigkeit, bessere Energiebilanz usw.)

Technische Lebensdauer [Quelle SIA 480]

Zu erwartende Periode zwischen der Inbetriebnahme eines Bau oder Anlageteils und dessen Ersatz auf Grund abnehmender Gebrauchstauglichkeit oder zunehmender Kosten für den Unterhalt und den Ersatz einzelner Bestandteile.

Durée de vie planifiée

La durée de vie effective est comprise entre la mise en service et le remplacement d'une partie d'ouvrage resp. une partie d'installation. Cette période est délimitée par sa durée de vie dite technique ou par son éventuel remplacement pour des raisons de changement d'exigences (confort, esthétisme, nouvelle utilisation, etc.) ou encore par son exécution améliorée (une plus grande puissance, un meilleur bilan énergétique, etc.).

Durée de vie technique [source SIA 480]

La durée de vie effective est comprise entre la mise en service et le remplacement d'une partie d'ouvrage resp. une partie d'installation pour des raisons de faible aptitude au service ou lors de coûts toujours croissants pour l'entretien ou le remplacement de composants isolés.

5. Zuständigkeiten und Verantwortungen

Die Zuständigkeiten werden auf die typisierten Lebenszyklusphasen eines Infrastrukturbauwerkes und die Rollen der beteiligten Personen dargestellt.

Die Zuständigkeiten werden gegenüber der Norm viel detaillierter beschrieben und den Lebenszyklusphasen zugewiesen.

Der Bauherr hat eine zentrale Rolle, vor allem in den Entwicklungsphasen und in der Umsetzung der SN 640039-1

Der Bauherr kann seine Aufgaben in einem Mandat "Bauherrenunterstützung" auslagern. In diesem Fall muss die Bauherrenunterstützung die Aufgaben des Bauherrn wahrnehmen.

5. Compétences et responsabilités

Les compétences de chaque entité concernée sont présentées selon les phases standards d'un cycle de vie d'un ouvrage d'infrastructure.

Par rapport à la norme, la description de ces compétences est ici plus détaillée et se rapporte aux phases du cycle de vie.

Le maître d'Ouvrage a un rôle central, principalement dans les phases de développement du projet et dans l'application de la SN 640039-1.

Le Maître d'Ouvrage peut déléguer ses tâches par le biais d'un "mandat d'aide aux maîtres d'ouvrage". Dans ce cas précis, le mandataire doit assurer les tâches du Maître d'Ouvrage.

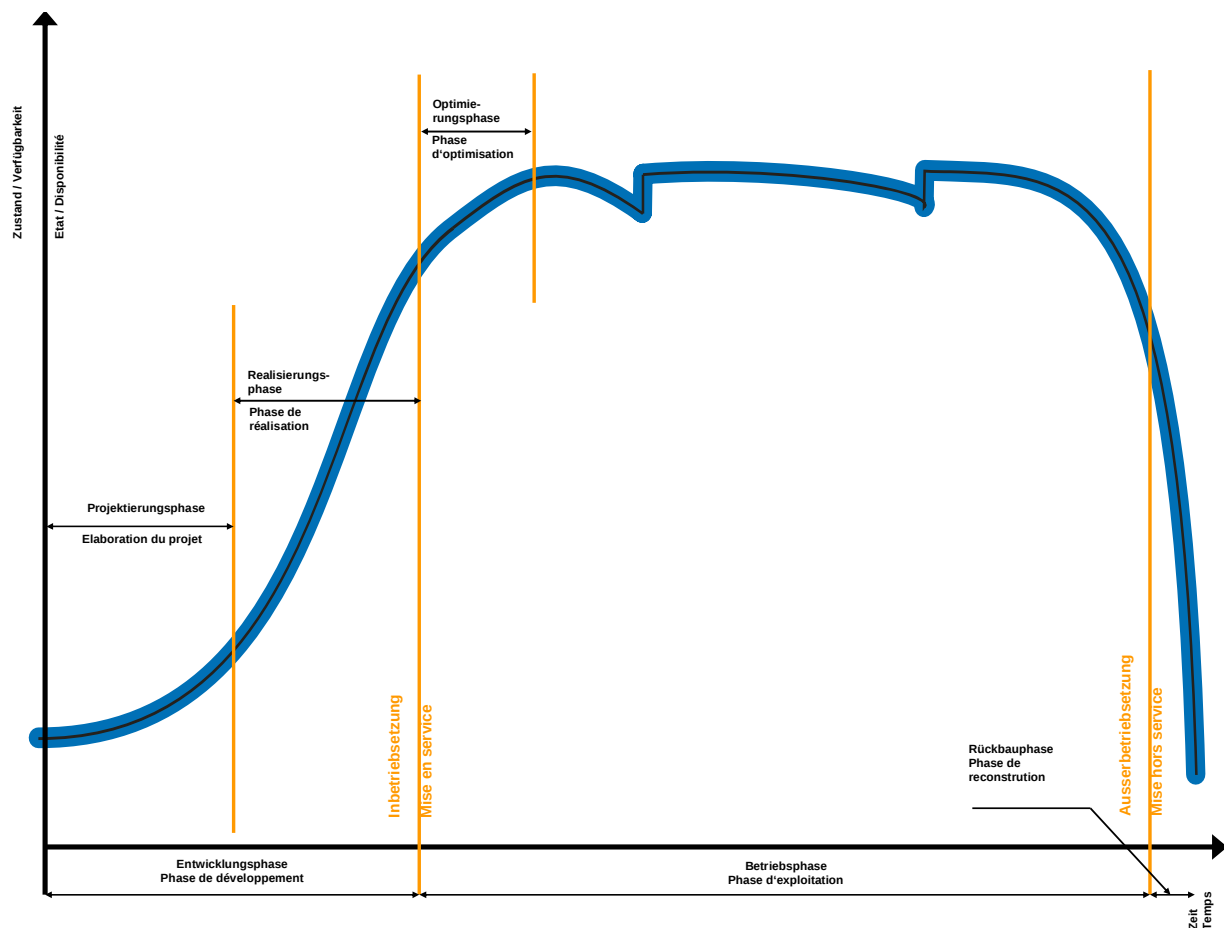


Abbildung 5.1: Phasen des Lebenszyklus eines Bauwerkes

Figure 5.1: Phases de durée de vie d'une construction

5.1 Phase Projektierung

Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass Anforderungen der unterhaltsfreundlichen Gestaltung von Nationalstrassen bereits zu Beginn der ersten Projektideen systematisch berücksichtigt werden müssen. Die Möglichkeiten zur Senkung der Lebenszykluskosten nehmen über den Lauf der Zeit stark ab (qualitativ in Abbildung 9.2 dargestellt). Spätere Berücksichtigung ergibt aufwändige Umplanungen oder Umbauten oder verursacht die hohen Kosten für den betrieblichen Unterhalt, welche als Auslöser zu diesem Leitfaden geführt haben.

Bauherr

In den Ausschreibungen für die Planer müssen die Anforderungen des betrieblichen Unterhalts klar definiert sein (vgl. Abs. D). Diese sind:

- Vermeidung von Unterhalt.
- geringer finanzieller Aufwand.
- gute Zugänglichkeit.
- keine Verkehrsbehinderungen.

Der Bauherr bindet die Gebietseinheit frühzeitig in den Projektierungsprozess ein.

Bei umstrittenen Konstruktionsdetails entscheidet der Bauherr, da es nicht immer möglich ist eine finanzierbare, optimale Lösung zu finden.

Gebietseinheit

Die Kosten sowie Vor- und Nachteile der bestehenden Lösung im betrieblichen Unterhalt stellt die Gebietseinheit zusammen. Anhand dieser Daten sowie auf der Basis von Schwachstellenanalysen, kann eine Verbesserung des betrieblichen Unterhalts in die Planung einfließen.

5.1 Phase de définition du projet

L'expérience tirée de la pratique démontre que les exigences d'une conception favorable des ouvrages routiers doivent être prises en compte systématiquement dès les premières réflexions relatives à un projet. Les opportunités d'abaisser les frais sur le cycle de vie diminuent fortement en fonction du temps (représentation qualitative à la figure 9.2). Une prise en compte tardive de ces exigences peut entraîner des changements de projet coûteux, voir des modifications de l'ouvrage, et peut également induire des coûts élevés pour l'entretien courant.

Maître d'Ouvrage

En phase de soumission pour le Projeteur, les exigences quant à l'entretien courant doivent être clairement définies (voir chap. D), à savoir:

- éviter l'entretien.
- faibles dépenses.
- bonne accessibilité.
- aucune entrave à la circulation.

Le Maître d'Ouvrage veillera à intégrer le plus rapidement possible l'Unité Territoriale dans le processus d'élaboration du projet.

En cas de contestations sur certains détails constructifs, le Maître d'Ouvrage décide de la solution retenue car il n'est pas toujours possible de trouver une solution financière optimale.

Unité Territoriale

L'Unité Territoriale établit les coûts et définit les avantages et les inconvénients de l'entretien courant pour la solution existante. Au moyen de ces données et sur la base d'une analyse de ses faiblesses, une amélioration de l'entretien courant pourrait intervenir dans la planification.

Planer

Der Planer setzt den Anwendungsleitfaden bei der Projektierung um. Dabei achtet er auf die in Abschnitt D aufgezeigten Punkte zum betrieblichen Unterhalt.

Bei umstrittenen Konstruktionsdetails erstellt er eine Wirtschaftlichkeitsrechnung und bewertet die Vor- und Nachteile umfassend.

Dabei ist gemäss Abbildung 11.1 / 11.2 eine Umlagerung von Betriebs- und Unterhalts- zu Investitionskosten zu oder umgekehrt vorzunehmen.

Unternehmer

Der Unternehmer wird für die Diskussion der Auslegung von Konstruktionsdetails punktuell beigezogen

Speziell wichtig ist dieser Aspekt im Bereich der Betriebs- und Sicherheitseinrichtungen. Hier können die Kosten für den betrieblichen Unterhalt von Lieferant zu Lieferant erheblich differieren.

Projeteur

Lors de cette phase du projet déjà, le projeteur applique les considérations présentées dans le présent guide. Une attention toute particulière sera portée sur les points soulevés au chapitre D.

En cas de contestations sur certains détails constructifs, le Projeteur établit une analyse économique détaillée de la solution avec ses avantages et inconvénients.

Conformément à l'illustration 11.1/11.2, une transposition des frais d'exploitation et d'entretien sur les frais d'investissement ou inversement doit être effectuée ici.

Entreprise

L'Entreprise peut être consultée ponctuellement lors de la discussion des détails constructifs.

Cet aspect est particulièrement important pour le domaine des installations d'exploitation et de sécurité. En effet, les coûts liés à l'entretien courant de ces installations peuvent varier considérablement d'un fournisseur à l'autre.

5.2 Phase Realisierung

Bauherr

Der Bauherr überwacht die durchgeführten Arbeiten und achtet auf die Anforderungen des betrieblichen Unterhaltes.

Gebietseinheit

Die Gebietseinheit begleitet die Realisierung der Bauwerke. Dabei achtet sie darauf, dass die Ausführung noch verbessert werden kann und nimmt Einfluss bei auftauchenden Problemen.

Planer

In der Bauüberwachung des Unternehmers kontrolliert er die Umsetzung gemäss Planung. Er nimmt während der Realisierung auftretende und während der Planung nicht erkannte oder von der Gebietseinheit gemeldete Probleme auf und verbessert diese Konstruktionsdetails. Als Bauherrenvertreter überwacht der Planer die durchgeführten Arbeiten und achtet auf die Anforderungen des betrieblichen Unterhaltes.

Unternehmer

Der Unternehmer setzt den vorliegenden Anwendungsleitfaden in der Realisierung um. Er achtet in der Planung auf nicht berücksichtigte räumliche Begebenheiten, so dass Konstruktionsdetails für den betrieblichen Unterhalt günstig realisiert werden. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit mit dem Planer.

5.2 Phase de réalisation

Maître d'Ouvrage

Le Maître d'Ouvrage surveille les travaux effectués et veille aux exigences de l'entretien courant.

Unité Territoriale

L'Unité Territoriale accompagne le Maître d'Ouvrage dans la réalisation des ouvrages. Ainsi, elle veille à ce que leur exécution puisse être améliorée notamment lorsque des problèmes connus réapparaissent.

Projeteur

Par son contrôle de l'exécution, le Projecteur vérifie que la mise en œuvre soit conforme à ce qui a été planifié. Il recueille les problèmes survenus lors de la réalisation (ceux-ci n'ont pas été identifiés lors de la planification ou ont été annoncés par l'Unité Territoriale) et s'applique à améliorer ces détails constructifs. En tant que représentant du Maître d'Ouvrage, il surveille la planification des travaux et porte une attention particulière aux exigences liées à l'entretien courant.

Entreprise

L'Entreprise intègre le présent manuel d'application lors de la réalisation. Elle tient compte des faits qui n'ont pas été pris en considération dans la planification afin que les détails constructifs soient réalisés favorablement pour l'entretien courant, ceci en étroite collaboration avec le projecteur.

5.3 Phase Abschluss / Inbetriebsetzung

Bauherr

Durch den Bauherrn wird eine Abnahme des fertig gestellten Bauwerkes vorgenommen. Ein Protokoll zwischen Auftraggeber – Bauherr und Unternehmer wird erstellt.

Es sind Vertreter aller Beteiligten – Bauherr, Gebietseinheit, Planer und Unternehmer zugegen.

Er ist verantwortlich, dass DAW, PBU, Anweisungen für den Unterhalt sowie ein Budget für die Gebietseinheit zur Verfügung gestellt werden. Bei der Budgetierung ist auf ein geändertes Mengengerüst der Ausmasse für den betrieblichen Unterhalt vor und nach der Baumassnahme zu achten.

Gebietseinheit

Die Gebietseinheit wird vom Unternehmer in der Nutzung des neuen Bauwerkes eingewiesen und geschult. Sie übernimmt den betrieblichen Unterhalt.

Planer

Er erstellt die DAW und entwickelt daraus die PBU und alle Anweisungen und Tätigkeitslisten für den Unterhalt.

Dabei geht es um den korrekten Abschluss der Arbeiten, nachführen aller Pläne entsprechend dem ausgeführten Werk und Erstellen der Dokumentationen für den betrieblichen Unterhalt für die Gebietseinheit gemäss Anhang 4.

Unternehmer

Er achtet gemeinsam mit dem Planer auf die korrekte Nachführung aller von der Planung abweichenden Details in den DAW.

5.3 Phase de mise en service

Maître d'Ouvrage

Le Maître d'Ouvrage procède à la réception de la construction terminée. Un protocole est établi entre le mandant – Maître d'Ouvrage et l'Entreprise.

La réception est effectuée en présence de tous les partis concernés, à savoir le Maître d'Ouvrage, le Projeteur, l'Unité Territoriale, et l'Entreprise.

Il tient à disposition de l'Unité Territoriale les documents de l'ouvrage exécuté (DAW), les plans de l'entretien courant (PBU), les directives pour l'entretien ainsi qu'un budget. Lors de la budgétisation, il faut tenir compte d'une modification de la grille quantitative des quantités pour l'entretien courant, avant et après la mesure de construction.

Unité Territoriale

L'Unité Territoriale est mise au courant par l'entreprise de l'utilisation de la nouvelle construction. Elle se charge de l'entretien courant.

Projeteur

Le Projeteur établit les documents de l'ouvrage exécuté (DAW), les plans de l'entretien courant (PBU) ainsi que les directives pour l'entretien et la liste des activités.

Cette tâche consiste d'abord à l'achèvement correct des travaux, puis au report sur tous les plans des modifications survenues lors de la réalisation et enfin à l'établissement de la documentation destinée à l'Unité Territoriale selon annexe 4 pour mener à bien ses activités liées à l'entretien courant.

Entreprise

En collaboration avec le Projeteur, l'Entreprise veillera à la bonne transmission de toutes les modifications intervenues lors de l'exécution afin que celles-ci soient reportées dans le DAW.

5.4 Phase Optimierung

Die Optimierungsphase ist der erste Teil der Betriebsphase. Diese Phase dient der Erprobung des Betriebs und des betrieblichen Unterhalts unter realen Betriebsbedingungen. Damit erfolgt die Überprüfung der geforderten Nutzungsvereinbarung und Verfügbarkeit. Daraus resultieren in den Abnahmetests nicht erfasste Mängel, Fehlfunktionen und Fehlkonstruktionen, welche den Betrieb und betrieblichen Unterhalt erschweren und verteuern. Häufig können diese Probleme mit einem kleinen finanziellen Aufwand behoben werden, der mit den eingesparten Betriebs- und Unterhaltskosten schnell amortisiert ist.

Bauherr

Der Bauherr überprüft die Einhaltung der Richtlinien zum betrieblichen Unterhalt.

Gebietseinheit

Die Gebietseinheit überprüft im täglichen Betrieb die unterhaltsfreundliche Gestaltung des Bauwerkes und bespricht mögliche Verbesserungsmöglichkeiten mit Planer und Bauherr.

Sie erfasst in Caesar eine Bestandsänderung und reicht diese zur Prüfung dem Bauherrn zu.

Basis für die Bestandsänderung ist die Differenz des betrieblichen Unterhalts vor und nach der Baumaßnahme.

Planer

Er unterstützt den Bauherrn in der Bewertung und Durchführung von Optimierungsmassnahmen.

Unternehmer

Der Unternehmer wird in der Optimierungsphase nur bei Bedarf eingesetzt.

5.4 Phase d'optimisation

La phase d'optimisation se situe au début de la phase d'exploitation. Elle sert à tester l'exploitation à proprement dite et l'entretien courant dans les conditions réelles d'exploitation. Ceci permet de vérifier les conventions d'utilisation exigées et leur disponibilité. Grâce à ces tests de réception, il en résulte une liste de défauts non répertoriés ainsi que des fonctions et constructions manquantes, lesquels compliquent et renchérissent l'exploitation resp. l'entretien courant. Fréquemment, ces problèmes peuvent être facilement corrigés, moyennant de faibles investissements financiers, et permettent un important retour sur investissement pour les coûts d'entretien.

Maître d'Ouvrage

Le Maître d'Ouvrage contrôle l'application des directives pour l'entretien courant.

Unité Territoriale

Dans l'exploitation quotidienne, l'Unité Territoriale vérifie l'organisation préconisée pour l'entretien de l'ouvrage en question et discute d'éventuelles possibilités d'amélioration avec le Projeteur et le Maître d'Ouvrage.

Elle saisit sa modification de commande dans le Caesar et la transmet au Maître d'Ouvrage pour examen.

La base pour le changement des commandes est la différence de l'entretien courant avant et après la mesure de construction.

Projeteur

Le Projeteur soutien le Maître d'Ouvrage dans l'évaluation et la réalisation de mesures d'optimisation.

Entreprise

Lors de la phase d'optimisation, l'Entreprise n'intervient qu'en cas de nécessité et sur demande.

5.5 Phase Betrieb

Gebietseinheit

Die Gebietseinheit betreibt die optimierten Bauwerke und führt den Unterhalt nach optimierten PBU durch.

5.5 Phase d'exploitation

Unité Territoriale

L'Unité Territoriale exploite les ouvrages et effectue l'entretien selon les PBU optimisés.

5.6 Phase Rückbau

Die Rückbauphase wird lediglich aus Gründen der Lebenszykluskosten erwähnt, da die Rückbaukosten per Definition in diesen enthalten sind. Auf den betrieblichen Unterhalt haben diese Kosten keinen Einfluss.

5.6 Phase de démolition

La phase de démolition est seulement mentionnée en raison des coûts de durée de vie, étant donné que les coûts de démolition y sont par définition compris. Ces coûts n'ont aucune influence sur l'entretien courant.

B. Tatsache Unterhalt

In Ergänzung zur Norm SN 640039-1 sind PBU gemäss Anhang 4 zu erstellen.

Die Kapitel 6 bis 8 der Norm SN 640039-1 sind sehr wichtig und beschreiben die grundsätzlich bis zur Abnahme bereit zu stellenden Dokumente und Pläne.

Damit die Gebietseinheiten ihre Aufgaben erledigen können, brauchen sie Dokumente und Pläne, welche auf ihre Tätigkeiten ausgerichtet sind. Da die Norm SN 640039-1 keine Vorgaben enthält wie die Unterhaltungspflichtenhefte und Unterhaltspläne zu erstellen sind, wurde diese Lücke im Anhang 4 geschlossen.

Da im Normalfall von Projekt zu Projekt unterschiedliche CAD's, Dokumentenablagen und Strukturen angewendet werden, braucht es Vorgaben zur Strukturierung der Dokumentation für den Unterhalt und die Pflichtenhefte.

Im Anhang 4 sind das Vorgehen und die technischen Rahmenbedingungen zur Erstellung der Pläne, Pflichtenhefte und Tätigkeitslisten dargelegt. Diese bauen auf die schweizweit normierten Strukturen im betrieblichen Unterhalt auf.

B. La notion d'entretien

Les plans de l'entretien courant (PBU) sont à établir selon l'annexe 4, en complément à la norme SN 640039-1.

Les chapitres 6 à 8 de la norme SN 640039-1 sont d'importance et décrivent les documents et plans à établir jusqu'à la réception d'un ouvrage.

Afin qu'elles puissent accomplir leur devoir, les Unités Territoriales doivent être en possession des documents et plans qui listent leurs activités. Comme la norme SN 640039-1 ne décrit pas la manière dont un cahier des charges pour l'entretien ou un plan d'entretien doit être réalisé, l'annexe 4 comble ce manque.

Puisque d'un projet à l'autre, les systèmes de CAD et de classement des documents varient généralement, il est nécessaire de définir une structure de référence pour l'établissement de documents pour l'entretien et pour les cahiers de charge.

La procédure et les conditions-cadre nécessaires à l'élaboration des plans, cahiers des charges et listes d'activités sont donc présentées dans l'annexe 4. Celles-ci sont basées d'après une structure qui est normée au niveau suisse pour l'entretien courant.

C. Kosten

9. Lebenszykluskosten

Lebenszykluskosten sind die über die gesamte Lebensdauer eines Bauwerkes auflaufenden Kosten inklusive Rückbau.

C. Coûts

9. Frais sur la durée de vie

Les frais sur la durée de vie sont les frais accumulés sur toute la durée de vie d'une construction jusqu'à sa démolition.

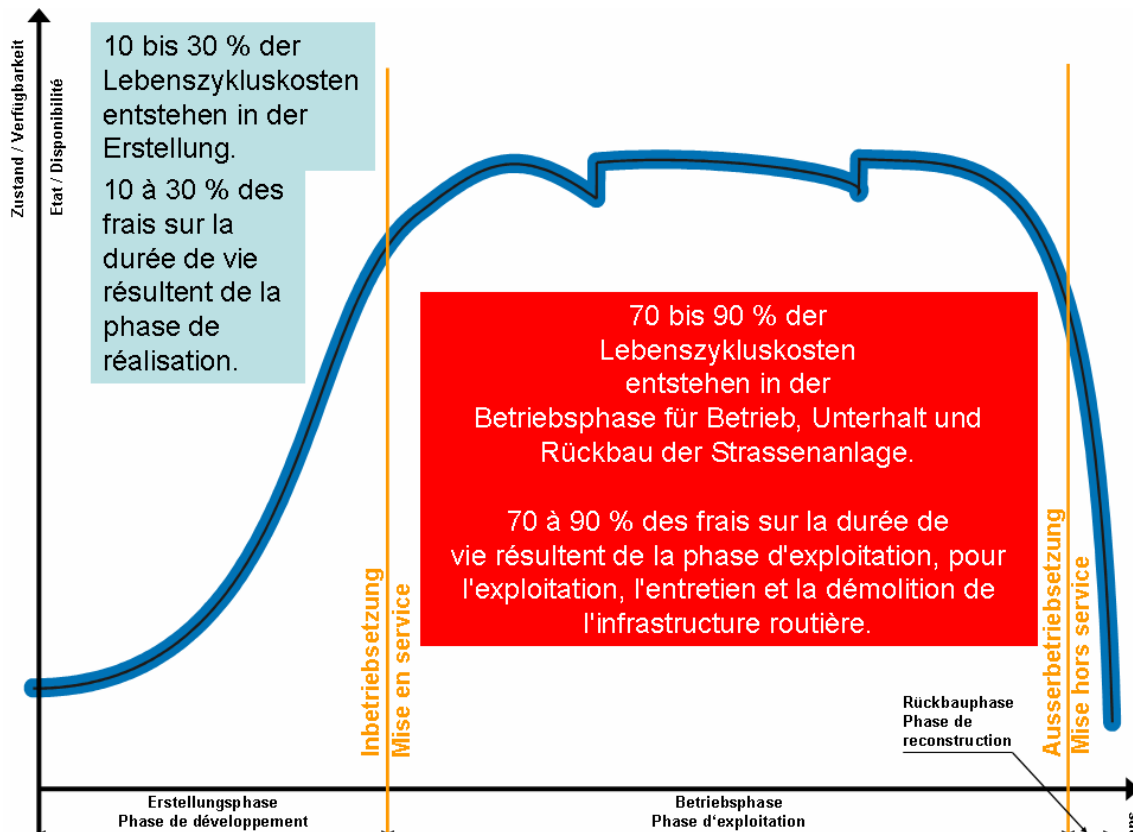


Abbildung 9.1: Auflaufende Kosten im Lebenszyklus eines Bauwerkes

Figure 9.1 Les coûts inhérents à la durée de vie d'une construction

Die Höhe der späteren Unterhaltskosten – und damit auch der Lebenszykluskosten – lässt sich am effektivsten während der Planungs- und Realisierungsphase beeinflussen. Während der Optimierungsphase nur noch ein geringer Einfluss auf die Unterhaltskosten ausgeübt werden kann. So sind aufgrund baulicher Gegebenheiten nur manuell ausführbare Arbeiten in der Optimierungsphase nicht beeinflussbar. Allenfalls kann durch verbesserte Organisation die manuelle Arbeit effektiver gestaltet werden. Während bereits in der Planungsphase stark darauf geachtet werden muss, dass alle Unterhaltsarbeiten auch maschinell ausgeführt werden können.

Le montant des frais d'entretien – et ainsi également les frais sur la durée de vie – est effectivement influencé lors des phases de planification et de réalisation alors qu'une influence plus faible peut être exercée sur les coûts d'entretien durant la phase d'optimisation. Ainsi, de par des données constructives, les travaux effectués manuellement dans la phase d'optimisation uniquement ne sont pas influençables. Dans tous les cas, grâce à une meilleure organisation, le travail effectué manuellement peut être organisé plus efficacement. Toutefois, il est nécessaire de tenir compte, en phase de planification déjà, du fait que tous les travaux d'entretien peuvent également être effectués à l'aide de machines.

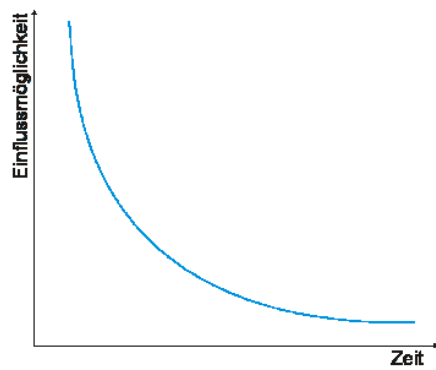


Abbildung 9.2: Einflussmöglichkeit auf die Lebenszykluskosten

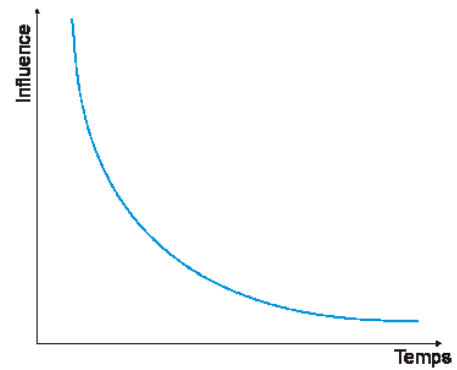


Figure 9.2: Possibilité d'influence sur les coûts de durée de vie

10. Unterhaltskosten

Unterhalts- oder Erhaltungskosten werden in diesem Leitfaden nicht diskutiert.

10. Frais d'entretien

Les frais d'entretien et de maintenance ne sont pas discutés dans ce manuel.

11. Betriebskosten

Die Verminderung der Betriebskosten (Kosten für den betrieblichen Unterhalt) steht im Zentrum des vorliegenden Leitfadens. Sie bereits in die Planung von Bauwerken einzubeziehen wurde in diesem Dokument eingehend diskutiert.

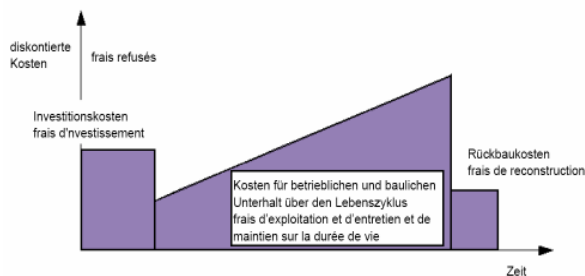


Abbildung 11.1: Variante 1, sehr niedrige Investitions- dafür aber hohe Folgekosten

Figure 11.1: Variante 1, faibles frais d'investissement pour des frais ultérieurs élevés

In der Phase Projektierung im Kapitel 5.1 müssen in der Diskussion umstrittener Konstruktionsdetails die Investitionskosten den Folgekosten gegenüber gestellt werden. Die Abbildung 11.1 und 11.2 visualisieren diese Gegenüberstellung. Als Grundsatz soll beachtet werden, dass eine kleine Erhöhung der Qualität und Investitionskosten ein Mehrfaches an Folgekosten einspart.

Der Entscheidung muss entweder zu Gunsten der tieferen Investitions- oder zu Gunsten der tieferen Folgekosten gefällt werden.

11. Frais d'exploitation

La diminution des frais d'exploitation (coûts inhérents à l'entretien courant) se situe au cœur des préoccupations de ce manuel. Il est discuté en détails dans ce document de l'intégrer dans la planification des ouvrages.

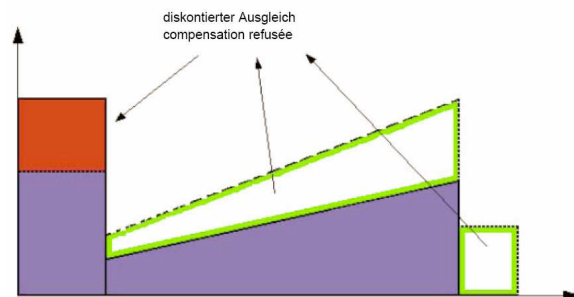


Abbildung 11.2: Variante 2, höhere Investitions- dafür niedrigere Folgekosten

Figure 11.2: Variante 2, frais d'investissement élevés pour de faibles frais ultérieurs

En phase de définition du projet, au chapitre 5.1, les frais d'investissement respectivement les frais ultérieurs inhérents doivent être placés dans les discussions liées aux détails constructifs. Les figures 11.1 et 11.2 permettent de visualiser cette confrontation. En principe, une légère augmentation de la qualité et des frais d'investissement permet d'économiser sur les frais ultérieurs.

La décision doit être prise en conséquence pour favoriser, soit des frais d'investissement plus bas, soit des frais ultérieurs plus bas.

D. Grundsätze für die unterhaltsfreundliche Gestaltung

Die nachfolgend aufgeführten Stärken und Schwächen stellen eine Zusammenfassung aus der Checkliste aus Anhang 1 und den im Anhang 2 aufgeführten Beispielen dar. Sie sind nicht abschliessend und ersetzen nicht die Diskussion umstrittener Konstruktionsdetails.

Im Folgenden werden grundsätzlich zu beachtende Gestaltungsmerkmale erläutert. Anhand dieser Merkmale können Nationalstrassen unterhaltsfreundlich gestaltet werden.

- Vermeidung von Unterhalt.
- geringer finanzieller Aufwand.
- gute Zugänglichkeit.
- keine Verkehrsbehinderungen für die Durchführung von Unterhaltsarbeiten.
- Um seine Bedürfnisse einbringen zu können, muss der Unterhalt im Projekt vertreten sein.

Im Anhang 2 "Beispiele" werden zur Zugänglichkeit und Begehrbarkeit anschauliche Beispiele mit entsprechenden Fotos aufgelistet.

D. Les principes d'une conception favorable à l'entretien

Les points forts et faiblesses énumérés ci-dessous représentent globalement un résumé des annexes 1 „Liste de contrôles pour le projeteur“ et 2 „Exemples“. Ils ne sont pas exhaustifs et ne remplacent en aucun cas les discussions à avoir au sujet de détails constructifs.

Grâce à une prise en compte de ces remarques, des routes nationales favorables à leur entretien pourront ainsi être planifiées de manière optimale.

- Eviter l'entretien.
- Faibles dépenses.
- Bonne accessibilité.
- Aucune entrave à la circulation pendant des travaux de l'entretien courant.
- Afin de communiquer ses besoins, l'entité responsable de l'entretien doit être représentée en phase de projet.

Des exemples type d'accessibilité et de praticabilité, sous forme de photos, sont présentés dans l'annexe 2 „Exemples“.

12. Zugänglichkeit, Begehbarkeit

Die Begehbarkeit und Zugänglichkeit von Anlagen hat eine grosse Bedeutung für den betrieblichen Unterhalt. Durch eine gute Zugänglichkeit werden Reinigungs- und Wartungsarbeiten erheblich vereinfacht.

Es werden zwei Arten von Zugänglichkeit unterschieden. Zum einen gibt es eine Zugänglichkeit mit Fahrzeugen und Maschinen und zum anderen eine durch Personen. Bei der Zugänglichkeit mit Hilfe von Fahrzeugen ist neben ausreichendem Platz auch die zügige Erreichbarkeit einzuplanen. Sollte ein ebenerdiger Zugang nicht möglich sein, sind notwendige Hebe- oder Senkvorrichtungen sowie Kräne vorzusehen. Hinzu kommt ein Sicherheitsaspekt, wenn es z.B. um die Zugänglichkeit von Anlagen im Mittelstreifen oder in Tunnels geht. Dort müssen ausreichende Beschleunigungsstreifen oder Ausstellbuchten eingeplant werden.

Bei der Begehbarkeit durch Personen ist in Ausseanlagen auf eine Mindestbreite von 80 cm sowie auf die gute Zugänglichkeit von Räumen, Stollen und Schächten innerhalb von Bauwerken zu achten.

Entscheidend ist in diesem Punkt die Beachtung des Anwendungsleitfadens durch den Planer bereits in der Projektierungsphase. Hierzu ist die Checkliste im Anhang 1 "Checklisten für den Planer" zu beachten sowie die Norm.

Aus der Erstellung des Anhang 2 sind nachfolgende, konkrete Hauptaspekte für die Zugänglichkeit erarbeitet worden und zu beachten:

- Gute Zugänglichkeit zu den Einrichtungen auf gleichem Niveau wie die Fahrbahn. Einrichtungen wie Schächte, Einlaufrinnen, Barrieren usw. Gute Zugänglichkeit ist unter anderem erfüllt, wenn keine Leitschranken überstiegen werden müssen.
- Hindernisse wie Leitschranken die überstiegen werden müssen.
- Genügend Notausfahrten alle x km (je nach Betriebskonzept der Gebietseinheit) für den Unterhaltsdienst und Blaulichtorganisationen.

12. Accessibilité et praticabilité

La praticabilité et l'accessibilité d'ouvrages ont une grande importance pour l'entretien courant. Grâce à une bonne accessibilité, les travaux de nettoyage et d'entretien sont considérablement facilités.

On distingue deux types d'accessibilité : d'une part, une accessibilité pour les véhicules et machines, et d'autre part, une accessibilité pour les personnes. Mise à part un accès suffisamment confortable à l'aide de véhicules, il faut également prévoir et planifier un accès rapide. Lorsqu'un accès au niveau du sol n'est pas possible, il faut prévoir des dispositifs d'élévation et d'affaissement nécessaires. Il faut également considérer l'aspect de sécurité quand il s'agit par exemple de l'accessibilité aux installations situées sur le terre-plein central ou dans les tunnels. Dans ce cas, il est nécessaire prévoir des bandes d'accélération et des niches de stationnement en suffisance.

Lors de la praticabilité d'installations extérieures par des personnes, il faut tenir compte d'une largeur minimale de 80 cm ainsi qu'à un bon accès aux locaux, galeries et chambres à l'intérieur des constructions.

Lors de la phase d'élaboration du projet déjà, il est déterminant et impératif de tenir compte par le Projecteur de ce manuel d'application. A prendre en compte également, l'annexe 1 „liste de contrôle pour le projecteur" ainsi que la norme SN640039-1.

Concernant l'accessibilité et sur la base de l'annexe 2, les aspects principaux suivants sont à prendre en considération:

- Bonne accessibilité aux installations situées au même niveau que la chaussée, les chambres, caniveaux, barrières, etc. Celle-ci est atteinte entre autres lorsqu'aucune glissière de sécurité ne doit être enjambée.
- Obstacles comme les glissières de sécurité qui doivent être enjambées.
- Sorties de secours en suffisance tous les x km (selon le concept d'exploitation de chaque Unité Territoriale) pour les services d'entretiens d'une part et pour les véhicules d'urgence d'autre part.

- Wendemöglichkeiten alle x km (je nach Betriebskonzept der Gebietseinheit) für Fahrzeuge des Unterhaltsdienstes.
- Anlagen müssen für den Unterhalt von ausserhalb der Fahrspur oder des Fahrstreifens her zugänglich sein. Siehe Beispiele 65 – 67 im Anhang 2 für die BSA.
- Parkplätze bei Sammelbecken für grosse Reinigungsfahrzeuge.
- Die Unterhaltsdienste müssen die Einrichtungen von der Autobahn her anfahren können.
- Gute Zugänglichkeit ist prinzipiell notwendig bei Anlagenteilen welche häufig aufgesucht werden müssen
- Ölabscheider müssen mit grossen Spülfahrzeugen einfach, ohne Rückwärtsfahrten zugänglich sein. Es müssen Wendepunkte bei den Ölabscheidern vorhanden sein.
- Vorhandener, begrünter Mittelstreifen und Anlagen im Mittelstreifen sind schlecht zugänglich und zu vermeiden.
- Possibilités de manœuvrer tous les x km (selon le concept d'exploitation de chaque Unité Territoriale) pour les véhicules appartenant aux services d'entretien.
- Les services d'entretien doivent pouvoir s'approcher des aménagements autoroutiers. Voir les exemples 65 à 67 de l'annexe 2 concernant les EES.
- Places de parc pour gros engins de nettoyage à proximité immédiate de bassins et autres ouvrages collecteurs.
- Les services d'entretien doivent pouvoir s'approcher des aménagements autoroutiers.
- Une bonne accessibilité est en principe nécessaire pour toutes les parties d'installations qui doivent être fréquemment visitées.
- Les séparateurs d'huile doivent être accessibles par de gros camions de curage, sans marche-arrière. Des places pour réaliser des manœuvres sont à prévoir à leur proximité.
- Les terre-pleins végétalisés et les installations situées sur cette même bande centrale sont difficilement accessibles et sont donc à éviter.

13. Mechanischer Unterhalt ohne Behinderungen

Damit der Unterhalt mechanisch – also durch Zuhilfenahme von Maschinen – geschehen kann, sind einige Punkte bei der Planung zu beachten. Dies sind vor allem der Zugang mit Maschinen und Fahrzeugen und die Grösse der zu bearbeitenden Areale. So muss eine Grünfläche mindestens 1,5 m breit sein, damit ein Balkenmäher eingesetzt werden kann. Ist dies nicht möglich, sollte besser auf eine Begrünung verzichtet werden.

- Keine Hindernisse für den Unterhalt. Hindernisse wie Steine oder Mauern, welche die maschinelle Bearbeitung verunmöglichen.
- An Stelle von Handarbeit ist der maschinelle Unterhalt kostengünstiger
- Einbezug des Maschinenparks in die Projektierung. Beachten von Randabschlüssen/Leitschranken für den Winterdienst und Betonurte auf Mauern für die Führung der Mähbalken für die Grünpflege.

13. Entretien mécanique sans entraves

Afin que l'entretien puisse survenir mécaniquement – c'est à dire à l'aide de machines -, il faut tenir compte de quelques points lors de la planification. Principalement l'accès avec des machines et des véhicules ainsi que l'ampleur des surfaces à entretenir. Une surface doit avoir une largeur d'au moins 1.5m afin de pouvoir y faire intervenir une tondeuse mécanique. Lorsque ceci s'avère impossible, il serait plus judicieux de renoncer à un espace vert.

- Obstacles comme les enrochements (pierres) et murs qui rendent impossibles les interventions mécaniques.
- L'entretien mécanisé est moins coûteux que le travail manuel.
- Inclusion le parc des machines dans la planification. Considérer les bordures/glissières de sécurités pour le service hivernal et bandes de béton au bout des murs de pierres pour le guidage de la faucheuse pour l'entretien des surfaces vertes.

14. Verkehrsbehinderungen

Grundsätzlich sollen durch den betrieblichen Unterhalt keinerlei Verkehrsbehinderungen geschehen. Daraus ergibt sich zum einen ein Verzicht auf jegliche wartungsbedürftigen Anlagen in Mittelstreifen. Auf ununterbrochene Standstreifen sowie eine Mindestbreite von Nationalstrassen zur besseren Bewältigung von Baustellen ist weiterhin zu achten.

- Fest installierte Umleitungskonzepte für Ereignisse oder Unterhaltsarbeiten, die bereits in die Leitsysteme der Verkehrsführung integriert sind. Einbezug von Traglasten der Umleitungsstrassen.
- Automatisierte Verkehrsleitsysteme sorgen mit vordefinierten Verkehrsprogrammen / Schaltprogrammen der Unterhaltsdienste für die Zufahrt von Unterhalts-Diensten oder sonstigen Situationen.
- Breite des Standstreifens durchgehend 3.5 m, auch auf kurzen Brücken. Damit wird verhindert, dass der Unterhaltsdienst auf kurzen Strecken auf die Normalspur wechseln muss. Die Verkehrs- und Arbeitssicherheit des Unterhaltspersonals werden damit erhöht.
- Unterhalt muss grundsätzlich unter Betrieb (unter Verkehr) möglich sein: Die Anlagen sind so zu konzipieren, dass Unterhaltsarbeiten möglichst keine Betriebseinschränkung verursachen. Z.B. vordefinierte Verkehrsprogramme / Schaltprogramme im Leitsystem, wenn der Rasenmäher auf der Normalspur durch einen Tunnel fahren muss.
- Ausstellbuchten für Unterhaltsdienste alle x km zum Platzieren von Material und Fahrzeugen.
- Vorhandener, begrünter Mittelstreifen gefährdet die Verkehrs- und Arbeitssicherheit und verursacht hohen Signalisations- und Grünpflegeaufwand.
- Installationen in der Fahrbahnmittle gefährden generell die Arbeitssicherheit, verursachen einen hohen Signalisations- und Unterhaltsaufwand und führen zu Verkehrseinschränkungen oder Staus.

14. Entraves au trafic

En principe, l'entretien périodique et l'entretien courant ne devraient engendrer aucune entrave au trafic. Il en résulte un renoncement à toutes les installations qui nécessitent un entretien sur le terre-plein central. Il faut continuer à tenir compte des bandes d'arrêt d'urgence ininterrompues ainsi que des largeurs minimales de routes nationales pour une meilleure maîtrise des chantiers.

- Concepts de déviation prédéfinis, en cas d'événements exceptionnels et lors de travaux d'entretien, déjà intégrés dans les systèmes de guidage du trafic. Prise en compte des charges structurelles sur les routes dites de déviation.
- Système automatique de déviation du trafic, programmes prédéfinis de gestion du trafic et schéma de connexion des services d'entretien pour l'accès des services techniques ou dans le cas de situations exceptionnelles.
- Largeur continue des bandes d'arrêt d'urgence de 3,5 m, également sur des ponts de petite portée. Ainsi, les services d'entretien n'auront pas à se déplacer sur les voies de circulation sur de petits tronçons. La sécurité du trafic et la sécurité au travail du personnel d'entretien sera donc augmentées.
- L'entretien doit être possible sous trafic : les installations sont conçues de telle façon que les travaux d'entretien ne causent si possible aucune restriction de trafic. Par ex. programmes prédéfinis de gestion du trafic resp. de fermeture de voie lorsqu'un véhicule d'entretien (faucheuse) doit traverser un tunnel par la voie de circulation normale.
- Places à disposition des services d'entretien tous les x km pour le dépôt de matériel et véhicules.
- Les interventions localisées sur les terre-pleins diminuent la sécurité au travail et occasionnent des coûts importants quant à la signalisation temporaire et à l'entretien des surfaces vertes.
- Les interventions sur des installations situées au milieu des voies de circulation diminuent généralement la sécurité au travail et occasionnent des coûts importants quant à la signalisation temporaire et des entraves à la circulation (bouchons).

15. Lagerhaltung

Durch eine geringe Vielfalt und Standardisierung an Ersatzteilen und Verbrauchsmaterial kann die Lagerhaltung optimiert werden. Auch dies ist bereits bei der Planung, vor allem aber bei der Ausschreibung zu beachten. Im Speziellen die Vorrätighaltung von elektrotechnischen Materialien und Ersatzteilen kann zu erheblichen Kosten führen.

- Lagerplätze für den Unterhalt alle x km (je nach Betriebskonzept der Gebietseinheit) zum Platzieren von Material und Fahrzeugen.
- Lagerung von Ersatzteilen für den technischen Dienst und elektromechanischen Dienst vor Ort auf der Anlage.

16. Sicherheit

Die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer und des Unterhaltspersonals hat Vorrang vor allen Aspekten der Wirtschaftlichkeit. So sind die einschlägigen Vorschriften zur Arbeits- und Verkehrssicherheit zu beachten. Weiter geht das Thema Sicherheit auch in die Planung von Arbeiten ein, z.B. beim Thema Nachtarbeit.

- Gute Zugänglichkeit zu den Einrichtungen garantiert gleichzeitig eine hohe Arbeitssicherheit wie auch hohe Verkehrssicherheit.
- Fest installierte Umleitungskonzepte für Ereignisse oder Unterhaltsarbeiten, die bereits in die Leitsysteme der Verkehrsführung integriert sind, garantieren gleichzeitig eine hohe Arbeitssicherheit wie auch hohe Verkehrssicherheit.
- Breite des Standstreifens durchgehend 3,5 m, auch auf kurzen Brücken. Damit wird verhindert, dass der Unterhaltungsdienst auf kurzen Strecken auf die Normalspur wechseln muss. Die Verkehrs- und Arbeitssicherheit des Unterhaltspersonals werden damit erhöht.
- Nachtarbeit verursacht höheren Aufwand als Tagesarbeit: Höhere Kosten in Folge Überzeit, Logistik, mehr Mitarbeiter als am Tag.
- Installationen in der Fahrbahnmitte gefährden generell die Arbeits- und Verkehrssicherheit. Sie erfordern zum Unterhalt einen hohen Signalisationsaufwand und führen zu Verkehrseinschränkungen oder Staus.

15. Stockage

Par une diversité restreinte et une standardisation des pièces de rechange et des matériaux d'exploitation, le stockage peut être optimisé. Il faut en tenir compte déjà au stade de la planification et principalement lors de l'appel d'offres. En effet, une panoplie trop étendue de matériaux électrotechniques et des pièces de remplacement peut mener à des coûts considérables.

- Places à disposition des services d'entretien tous les x km (selon le concept d'exploitation de l'Unité Territoriale) pour le dépôt de matériel et véhicules.
- Dépôt des pièces de remplacement pour les services technique et électromécanique directement sur le lieu de l'installation.

16. Sécurité

La sécurité des usagers et du personnel d'entretien est prioritaire sur tous les aspects économiques. Les directives sur la sécurité au travail et la sécurité routière sont naturellement à prendre en compte. Le thème de la sécurité s'applique également à la planification des travaux, par ex. lors de travaux de nuit.

- Une bonne accessibilité aux installations garantit conjointement une meilleure sécurité au travail et une meilleure sécurité du trafic.
- Des concepts de déviation prédéfinis, en cas d'événements exceptionnels et lors de travaux d'entretien, déjà intégrés dans les systèmes de guidage du trafic, garantissent conjointement une meilleure sécurité au travail du personnel d'entretien et une meilleure sécurité du trafic.
- Largeur continue des bandes d'arrêt d'urgence de 3,5 m, également sur des ponts de petite portée. Ainsi, les services d'entretien n'auront pas à se déplacer sur les voies de circulation sur de petits tronçons. La sécurité du trafic et la sécurité au travail du personnel d'entretien sera donc augmentées.
- Les travaux de nuit occasionnent des coûts plus élevés que les travaux exécutés de jour: coûts, heures supplémentaires, logistique, personnel supplémentaire.
- Les interventions sur des installations situées au milieu des voies de circulation diminuent généralement la sécurité au travail et occasionnent des coûts importants quant à la signalisation temporaire et des entraves à la circulation (bouchons).

E. Unterhalt einzelner Anlagenteile

Die folgenden Ausführungen beziehen sich wie der gesamte Leitfaden ausschliesslich auf Nationalstrassen. Die Norm SN640039-1 behandelt darüber hinaus alle Arten von Strassen und Verkehrsflächen.

17. Strasse und Gehwege

Wird im vorliegenden Leitfaden nicht diskutiert.

18. Grünflächen

Auch Grünflächen haben einen grossen Einfluss auf den betrieblichen Unterhalt. Bestimmte Pflanzenarten können Strassenbeläge beschädigen oder sind äusserst aufwendig zu pflegen. Ausserdem soll auf eine künstliche Bewässerung verzichtet werden, da diese arbeits- und kostenintensiv ist.

Wenn Grünflächen zwingend erforderlich sind, so sind extensiv zu bewirtschaftende Pflanzen auszuwählen und Gehölz ist zu vermeiden.

19. Entwässerungen und Leitungsanlagen

Der betriebliche Unterhalt von Entwässerungen und Leitungsanlagen wird durch maschinelle Reinigung erheblich vereinfacht. Dazu muss an Schächten ausreichend Platz für grosse Fahrzeuge vorhanden sein, auch Leitschranken können die Arbeit behindern. Weiterhin ist auf eine Verkehrsbehinderung durch Anlagen im Mittelstreifen, oder ähnliches zu verzichten.

Schlitzrinnen sind zu vermeiden und Einleitungen von Entwässerungsrohren sind immer in Schächte zu legen.

E. Entretien des parties d'ouvrages

Les descriptions suivantes se réfèrent, comme l'ensemble du manuel, exclusivement aux routes nationales. La norme SN640039-1 traite toutes les sortes de routes et surfaces routières.

17. Routes et trottoirs

Sujet non traité dans le présent manuel.

18. Espaces verts

Les espaces verts ont également une grande influence sur l'entretien courant. Certaines sortes de plantes peuvent endommager le revêtement des chaussées et/ou nécessitent beaucoup de soin. Par ailleurs, il est préférable de renoncer à un arrosage artificiel, étant donné qu'il engendre beaucoup de travail et de frais.

Lorsque la mise en place d'espaces verts s'avère toutefois nécessaire, les plantations extensives et les bosquets sont à éviter.

19. Assainissements et canalisations

L'entretien courant du système d'évacuation d'eaux et des canalisations est considérablement facilité grâce à un nettoyage mécanisé. Les abords des chambres doivent bénéficier de suffisamment de place pour de grands véhicules d'entretien. A ce même titre, les glissières de sécurité peuvent également gêner dans l'exécution de ce travail. Il faut en outre renoncer aux installations sur les terre-pleins centraux afin d'éviter au maximum des entraves au trafic.

Les caniveaux fendus sont à éviter si possible. L'introduction de conduites dans les canalisations principales doit toujours se faire par le biais d'une chambre collectrice.

20. Kunstbauten

Die Planung von Kunstbauten kann unterschiedlichste Auswirkungen auf den Unterhalt haben. So ist in Gebäuden auf guten Zugang und gute Beleuchtung zu achten, wohingegen ausserhalb andere Schwerpunkte zu setzen sind.

Bei der Gestaltung von Bauwerken ist auf deren Einfluss auf den Unterhalt zu achten. So können vorspringende Bauten die Grünpflege oder die Schneeräumung erschweren. Auch können exponierte Wände Anreize für Graffiti schaffen.

Weitere Beispiele sind in den Anhängen 1 "Checkliste für den Planer" und 2 "Beispiele" sowie in der Norm SN640039-1 aufgeführt.

20. Ouvrages d'art

La planification d'ouvrages d'art peut avoir différentes influences sur l'entretien. Il faut privilégier un bon accès aux bâtiments et un bon éclairage, toutefois d'autres points capitaux sont à fixer. Lors de l'élaboration de construction, il faut tenir compte de son influence sur l'entretien.

Des constructions en saillie peuvent rendre plus difficile le soin aux espaces verts ou le déneigement. Les murs exposés peuvent aussi inciter aux graffitis.

D'autres exemples explicites sont présentés dans les annexes 1 „Liste de contrôles pour le projeteur“ et 2 „Exemples“ ainsi que dans la norme SN640039-1.

21. Elektromechanische Installationen

Bei der Planung von Bauwerken treten elektromechanische Installationen (mittlerweile Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen benannt) in vielfältiger Weise auf. Neben Anlagen direkt im Fahrraum sind auch die vielfältigsten, technischen Anlagen in Gebäuden wie z.B. Tunnelzentralen untergebracht. Daraus ergeben sich die unterschiedlichsten Anforderungen an den Unterhalt. So müssen im Fahrraum installierte Geräte über einen ausreichenden Schutz vor Witterungen, Wasser und Korrosion besitzen; sie müssen robust gegenüber den Umgebungsbedingungen sein.

Demgegenüber hat der Unterhalt andere Anforderungen an Installationen in Zentralen. Hier ist auf ausreichend dimensionierte Lüftungen, gute Beleuchtung, aber auch Energieeffizienz und lange Wartungsintervalle zu achten. Auch bauliche Begebenheiten sind zu bedenken wie ausreichender Platz für mögliche Erweiterungen oder einen Doppelboden.

Die Unterhaltsarbeiten und die Unterhaltskosten sind bei den elektromechanischen Anlagen nur von den verbauten Produkten/Anlagen abhängig. Produkte mit identischer Funktionalität unterschiedlicher Lieferanten können sich in den Unterhaltskosten erheblich unterscheiden.

Dies ist in der Wahl der Produkte zu berücksichtigen.

Auch kann der betriebliche Unterhalt sehr stark minimiert werden, wenn Ausrüstungsteile, welche Unterhaltsarbeiten benötigen aus dem Fahrraum entfernt montiert werden, so dass diese von Nischen, Werkleitungs- oder Sicherheitsstollen her gewartet werden können. Dabei dürfen diese Wartungsarbeiten keinen Einfluss auf den laufenden Verkehr haben.

21. Installations électromécaniques

Lors de la planification d'ouvrages apparaissent des installations électromécaniques (entretemps nommé « équipements d'exploitation et de sécurité ») de toutes sortes. En plus des installations directement situées dans l'espace routier, il y a aussi de nombreuses installations techniques dans les bâtiments, comme par ex. les centrales techniques de tunnels. Il en résulte différentes exigences pour l'entretien. Les appareils installés dans l'espace routier doivent bénéficier d'une protection suffisante contre les intempéries, l'eau et la corrosion. Ils doivent être robustes contre les conditions environnementales.

En regard à ce qui précède, l'entretien appelle à d'autres exigences quant aux installations propres aux centrales car il faut tenir compte ici plutôt à une aération des locaux suffisamment dimensionnée, à un bon éclairage, à une efficacité énergétique ainsi qu'à de plus longs intervalles entre les entretiens. De plus, des réflexions conceptuelles supplémentaires doivent être établies comme par exemple la possibilité d'un éventuel agrandissement ou la mise en place d'un faux plancher.

Pour les installations électromécaniques, les travaux d'entretien et leurs frais inhérents sont fortement dépendants des produits et installations utilisés. Des produits de différents fournisseurs, ayant cependant une fonctionnalité identique, peuvent influencer considérablement les coûts d'entretien.

Le choix d'un produit est ici à prendre en considération.

L'entretien courant peut également être fortement réduit lorsque les éléments d'installations sont montés à l'extérieur de l'espace de circulation, tels que par exemple ceux qui sont placés dans des niches, à l'intérieur des canaux techniques ou encore dans une galerie de sécurité. Ainsi, ces travaux de maintenance n'ont aucune influence sur le trafic en cours.

F. Literaturverzeichnis

F. Bibliographie

- [1] ASTRA Richtlinie 11002 "Berücksichtigung des Unterhaltes bei der Projektierung und beim Bau der Nationalstrassen" / Directive OFROU 11002 "Prise en considération de l'entretien dans l'élaboration des projets et lors de la construction des routes nationales", Oktober 2002
- [2] VSS, SN 640039-1, "Strassenprojektierung – Unterhaltsfreundliche Gestaltung von Strassenanlagen" / "Projets routiers – Ouvrages routiers - Conception favorable à leur entretien", Juli 2001
- [3] VSS, SN640201, "Geometrisches Normalprofil" / "Profil géométrique type"
- [4] VSS, SN 640720c, "Strassenunterhalt – Reinigung" / "Entretien des routes – Nettoyage"
- [5] VSS, SN 640725b, "Unterhalt der Bepflanzung – Aufgaben und Durchführung" / "Entretien des plantations – Tâches et exécution", Mai 2005
- [6] VSS, SN 640727a, "Strassenbetrieb und -unterhalt – Entsorgung im Strassenbetrieb" / "Exploitation et entretien des routes – Elimination des déchets"
- [7] VSS, SN640754a, "Winterdienst – Wetterinformation, Strassenzustandserfassung, Aufgebotsorganisation" / "Service hivernal – Informations météorologiques, relevé de l'état des routes, organisation d'intervention", April 1996
- [8] VSS, SN640757a, "Winterdienst – Bewegliche Mittel" / "Service hivernal – Matériel d'intervention"
- [9] VSS, SN640774a, "Winterdienst – Anforderungen an Streugeräte" / "Service hivernal – Exigences requises pour les épandeurs"
- [10] VSS, SN64076a, "Winterdienst – Schneeräumung" / "Service hivernal – Déneigement", Oktober 1994
- [11] VSS, SN640885c, "Signalisation von Baustellen auf Autobahnen und Autostrassen" / "Signalisation des chantiers sur autoroutes et semi-autoroutes"
- [12] VSS, SN641005, "Normenwerk der VSS – Stichwortverzeichnis"
- [13] ASTRA Richtlinie "Projektierung und Ausführung von Kunstbauten der Nationalstrassen" / Directive OFROU "Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales"
- [14] SN EN 13306, "Begriffe der Instandhaltung" / "Notions sur l'entretien"
Wird für die Erstellung von Wartungskonzepten für Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen gemäss Anhang 4 angewendet. Dies weil die SIA 469 dem technischen Fortschritt der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen nicht mehr entspricht.
Cette norme est employée pour l'élaboration de concepts de maintenance pour les équipements d'exploitation et de sécurité, selon l'annexe 4. Ceci car la norme SIA 469 ne correspond plus aux progrès actuels dans le domaine des équipements d'exploitation et de sécurité.



Unterhaltsfreundliche Gestaltung der Nationalstrassen

Anhang 1: Checkliste für den Planer

Leitfaden für die Anwendung der SN 640039-1

Impressum

Erstelldatum / Revisionsdatum:	17.12.2010
Ersteller/in:	IUB Ingenieur-Unternehmung AG, Bern
Verzeichnis / Dateiname:	Leitfaden SN 640039-1, Anhang 1
Anzahl Seiten:	3
Genehmigt am:	20.12.2010
Genehmigt von:	ASTRA Filiale Thun Martin Niffenegger / Peter Liechti

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Ersteller	Bemerkungen
1.0	17.12.2010	IUB	Überarbeiten für die Freigabe zum Druck

Vorwort

Das vorliegende Dokument ist ein Anhang zum "Leitfaden für die Anwendung der SN 640039-1" und enthält eine Checkliste für den Planer. Diese Liste soll dem Planer bei der unterhaltsfreundlichen Gestaltung helfen. Sie ist nach Prioritäten für den Unterhalt sortiert. Zunächst werden Sachverhalte aufgeführt, welche vor allen anderen unterhaltsrelevanten Punkten bedacht werden müssen. Die Prioritäten und Gewichtungen können für die Gegenüberstellung einzelner Konstruktionsdetails in für die Abwägung der Befolgung der Umsetzung verwendet werden

Anhand der Checkliste kann der Planer die Wichtigkeit einzelner Massnahmen für den Unterhalt besser abschätzen und diese bei quantitativen Bewertungen entsprechend gewichten.

Die Befolgung der Checkliste soll die Handlungsnotwendigkeit, im Sinne eines Kurzchecks, in den Planungsarbeiten prüfen helfen. Die Befolgung der Checkliste ersetzt jedoch nicht, das im Leitfaden vorgestellte Optimieren aller Konstruktionselemente auf die unterhaltsfreundliche Gestaltung.

Die während der Projektierung angewendete Checkliste muss während der Projektierungsarbeit und in der Diskussion relevanter Konstruktionsdetails mit den Beispielen aus Anhang 2 verglichen werden.

1. Punkte mit Priorität 1, Gewicht 10		
1.1 Unterhalt vermeiden		
☐	1.1.1	Selbstreinigende Anlagen: Gestaltung der Gefälle, so dass Regenwasser den Schmutz wegschwemmt. Siehe Anhang 2, Beispiele, Foto 37
	1.1.2	Selbstüberwachende Anlagen, kein Unterhalt erforderlich
☐	1.1.2.1	Automatische Überwachung der Versinterung der Entwässerung
☐	1.1.2.2	Automatische Überwachung der Lawinenschutz- und Steinschlagschutzanlagen
☐	1.1.2.3	Automatische Überwachung der Kunstbauten
☐	1.1.2.4	Selbstüberwachende BSA
☐	1.1.3	Nanobeschichtungen
☐	1.1.4	Keine Grünflächen, Grünpflege vermeiden
☐	1.1.5	Keine Reinigung, wenn erforderlich maschinell
☐	1.1.6	Technischen Installationen/BSA nur wo zwingend nötig (kein technischer/elektromechanischer Dienst erforderlich)
☐	1.1.7	Keine Unterhaltsarbeiten im Mittelstreifen
☐	1.1.8	Winterdienst vermeiden, wenn erforderlich optimieren
1.2 Zugänglichkeit zu Fuss		
☐	1.2.1	Leitschranken unterbrechen für Zugänglichkeit für den Unterhalt auf Fahrbahnniveau zu den Anlageteilen
☐	1.2.2	Einrichtungen auf gleichem Niveau wie die Fahrbahn
☐	1.2.3	Komfortable (sichere) Steighilfen, wenn unbedingt erforderlich
☐	1.2.4	Lichte Breite ≥ 80 cm (Gehwege, begehbare Anlagenteile, Zwischenräume zw. Leitschranke und Lärmschutzwand)
☐	1.2.5	Komfortable (sichere) Einstiege in Schächte, WELK, Kanäle usw.
2 Punkte mit Priorität 2, Gewicht 8		
2.1 Arbeitssicherheit und Verkehrsfluss sicherstellen		
☐	2.1.1	Keine Anlagen im Mittelstreifen
☐	2.1.2	Keine Anlagen im Fahrstreifen
☐	2.1.3	Durchgehende Pannestreifen für die Nutzung durch die Unterhaltsdienste
☐	2.1.4	Anlagen im Pannestreifen und neben den Fahrspuren anordnen
☐	2.1.5	Fix installierte Umleitungskonzepte
☐	2.1.6	Fix installierte Fahrspursperrkonzepte in Tunnels
☐	2.1.7	Redundante Anlagen der BSA, elektromechanischer Dienst unter laufendem Anlagenbetrieb möglich (ohne Verkehrseinschränkung)
	2.1.8	Fahrstreifen für die Unterhaltsdienste bauen
☐	2.1.8.1	Flurwege für Zugänglichkeit von aussen
☐	2.1.8.2	Pannestreifen durchgehend und genügend breit
☐	2.1.8.3	Ausstellbuchten
☐	2.1.9	Unterhaltsarbeiten erfolgen ausserhalb der Verkehrsflächen
2.2 Maschinelle Bearbeitung		
☐	2.2.1	Breite und Zwischenräume von Grünflächen mindestens einmal die Breite des Mähbalkens oder mehr
☐	2.2.2	Gestaltung Fahrbahnränder, Randabschlüsse: auf den Maschinenpark der GE abgestimmte Führungen für die Schneepflüge konstruieren
☐	2.2.3	Bei Mauern innerhalb Grünflächen: Führungseinrichtungen für Mähbalken aufmauern
☐	2.2.4	Gestaltung von Böschungen: keine fliessenden Neigungswinkeländerungen wegen der Balkenbreite der Maschinen
2.3 Zugänglichkeit mit Fahrzeugen		
☐	2.3.1	Wendeflächen für Fahrzeuge
☐	2.3.2	Direkt von der Autobahn erreichbar
☐	2.3.3	Keine Rückwärtsfahrten für Zugänge zu Anlagen
☐	2.3.4	Gestaltung der Grösse des in der GE eingesetzten Unterhaltsfahrzeug entsprechend
3 Punkte mit Priorität 3, Gewicht 7		
3.1 Richtige Materialwahl		
☐	3.1.1	Schlitzrinnen vermeiden
☐	3.1.2	Entwässerungen: Einleitungen immer in Schächte und nicht in Rohre
4 Punkte mit Priorität 4, Gewicht 6		
4.1 Grünflächen		
☐	4.1.1	extensive Grünflächen sind billiger als intensive
☐	4.1.2	Rasenpflege ist billiger als Gehölzpflege
5 Punkte mit Priorität 5, Gewicht 5		
5.1 Grünflächen		
☐	5.1.1	Reinigung ist billiger als Grünpflege
☐	5.1.2	Grünflächen vermeiden und Schwarzflächen konstruieren
☐	5.1.3	Einsatz von Herbizid vermeiden
6 Punkte mit Priorität 6, Gewicht 4		
6.1 Notausfahrten		
☐	6.1.1	Gestaltung und Distanzen entsprechend den Einsatzkonzepten der jeweiligen GE



Unterhaltsfreundliche Gestaltung der Nationalstrassen

Anhang 2: Beispiele

Leitfaden für die Anwendung der SN 640039-1

Impressum

Erstelldatum / Revisionsdatum:	17.12.2010
Ersteller/in:	IUB Ingenieur-Unternehmung AG, Bern
Verzeichnis / Dateiname:	Leitfaden SN 640039-1, Anhang 2
Anzahl Seiten:	70
Genehmigt am:	20.12.2010
Genehmigt von:	ASTRA Filiale Thun Martin Niffenegger / Peter Liechti

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Ersteller	Bemerkungen
1.0	17.12.2010	IUB	Überarbeiten für die Freigabe zum Druck

Vorwort

In diesem Anhang werden anhand von Fotos Beispiele aufgeführt, die den betrieblichen Unterhalt behindern oder ihn erleichtern.

Die Beispiele sind in mehreren Workshops mit der ASTRA Filiale Thun und den Gebietseinheiten I und III erarbeitet worden und geben einen repräsentativen Überblick über Potentiale im betrieblichen Unterhalt.

Jedes Beispiel wurde auf Stärken und Schwächen bewertet und Kommentare und Begründungen aufgeführt. Noch nicht bewertet wurden Chancen und Gefahren für die Gebietseinheit. Dieses sind Bewertungen welche die Gebietseinheit im Sinne der SWOT Analyse betriebsintern selber machen muss und auf ihre Organisationsstruktur abzustimmen ist.

Gleichzeitig wurde eine Gliederung und Zuordnung zu den Teilprodukten durchgeführt mit Bewertung der Stärke der Betroffenheit des Teilproduktes.

Gliederung der Beispiele nach Teilprodukten

Legende für die Zuordnung von Teilprodukten zu den Beispielen:

- ++ Das Teilprodukt ist vom jeweiligen Beispiel sehr stark betroffen.
- + Das Teilprodukt ist vom jeweiligen Beispiel stark betroffen.
- ++ Das Teilprodukt ist vom jeweiligen Beispiel betroffen.
- + Das Teilprodukt ist vom jeweiligen Beispiel nur marginal betroffen.

Foto Nr.	Grünpflege	Reinigung	Techn. Dienst	Elektromech. Dienst	Winterdienst
1	++	++		+	
2	++	++			
3	++		+		
4/5	++	+	+	+	
6	++	++	+		
7	++	++	++	+	++
8	++	+	+	+	
9-13	++	+	+		
14/15	++	+			
16	++				
17/18	++		+		
19/20	++	+	+	+	
21	++	+	+		
22	++		+		
23/24	++	+	+		
25	++	+	++		
26/27	++				
28		++	++		
29	++		++	+	
30-32		++	+		
33		++			
34/35		++	++		
35		++	++		
36-39		++	+		
40			++	+	
41-43		++			
44		++	+	+	
45-49			++	+	
50-52				++	
53/54			++		
55			+	++	
56	+	+			++
57	+	+	+		++
58		+	+		++
59					++
60/61		+	+		++
62-67				++	

1. Beispiele zum betrieblichen Unterhalt

1.1. Foto Nr. 1



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Notrufsäule ausserhalb Pannenstreifen
2. ebenerdiger Zugang für technischen Dienst
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. hohe, manuelle Handarbeit für Grünpflege
2. falsch platzierte Notrufsäule
3. hoher, manueller Reinigungsaufwand
Begründung
1. Wegen Natursteinmauer
2. Verhindert maschinelle Reinigung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.2. Foto Nr. 2



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung

Stärke der technischen Lösung
1. keine Leitplanken
2. ebenerdige Zugänglichkeit zum Schacht
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Betonkante ist gleich hoch wie die Grasnarbe oder höher
2. Nische muss von Hand gereinigt werden
Begründung
1. mehr Handarbeit
2. Nische zu eng für maschinelle Reinigung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.3. Foto Nr. 3



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Betonsockel
2. oberhalb der Felsmauer hat es einen Betongurt für Mähgerät welcher als Führungslinie dient
Begründung
1. könnte auch als Sockel für Lärmschutzwand gebraucht werden

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.4. Foto Nr. 4



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. gute Arbeitssicherheit, Aufstiegshilfe
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Steine (Mehraufwand beim Mähen)
Begründung
1. Fehlende Führung für Mähbalken

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.5. Foto Nr. 5



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Aufstieghilfe für Personal
2. Markierung Kabelschacht für Strombezugsstelle
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Ausstellbucht hätte um 10 m versetzt werden sollen
2. horizontale Ebene oberhalb Fahrbahnniveau reduzieren
Begründung
1. Dann wäre der Schacht auf Fahrbahnniveau und gut zugänglich
2. Mähbalkenbreite 1.50 m wurde nicht beachtet

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.6. Foto Nr. 6



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Wildschutzzaun (Abstand muss 2 m betragen oder der Zaun muss auf eine Mauer gesetzt werden)
2. gute Reinigung wegen Betonmauer, alles maschinell
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Muss von Hand gemäht werden,
2. ungleiche Höhe der Mauer ist eine Stolpergefahr für die Mitarbeiter
3. auf Seite der Böschung fehlt Markierung für Pannestreifen
Begründung
1. es hätte ein Betongurt gemauert werden müssen für die Führung des Mähbalkens
2. und 3. Arbeitssicherheit

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.7. Foto Nr. 7



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst
- Winterdienst

Stärke der technischen Lösung
1. Arbeitssicherheit
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. nicht ebenerdiger Zugang
2. Reinigungsaufwand, Zwischenräume von Hand
3. erschwelter Zugang für Fahrzeuge
4. Zwischenraum Leitschranke - Zaun zu wenig breit
5. Laubablagerung bei Treppe
6. Leitschranke und Bord nicht bündig (Winterdienst)
Begründung
4. Mindestens 80 cm breit für Personenzugang
6. Schneepflug beschädigt Randabschluss oder umgekehrt.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.8. Foto Nr. 8



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. es hat Betongurt oberhalb bei den Steinen
2. es hat Abstellfläche (Nothaltebucht), gut für Gehölzpflege, genügend Platz für Maschinen
3. maschinell reinigen
Begründung
1. Gibt gute Führung für den Mähbalken

Schwäche der technischen Lösung
1. das Niveau ist ungleichmässig
Begründung
1. Arbeitssicherheit, Stolpergefahr

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.9. Foto Nr. 9



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Zwischenraum Leitschranke zur Lärmschutzwand ist zu eng. Verlängern des Belages bis zur Lärmschutzwand.
Begründung
1a) Zugang für Personen muss mindestens 80 cm breit sein
1b) Verlängern des Belages wurde Grünpflege vermeiden.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.10. Foto Nr. 10



- Betroffenes Teilprodukt:
- Grünpflege
 - Reinigung
 - technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Einlaufschächte innerhalb der Notspur oder in sichtbaren bzw. zugänglichen Standorten platzieren (vereinfachte Öffnung).
Begründung
1. Schlechte Zugänglichkeit und Sichtbarkeit

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.11. Foto Nr. 11



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Steile Böschung, schwierig für die maschinellen Unterhaltsarbeiten. Gefährlicher Standort der Abflussrinne (im Fall eines Autounfalls).
Begründung
1. Zugänglichkeit und Arbeitssicherheit

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.12. Foto Nr. 12



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Anhöhe mit Steinen und kleinem Hügel machen die maschinellen Unterhaltsarbeiten schwieriger.
2. Böschung: schwierig für den Unterhalt und gefährlich für die Strassenbenutzer (im Fall eines Autounfalls).
Begründung
1., 2. Zugänglichkeit

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.13. Foto Nr. 13



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Sehr steile Böschung, schwierige Zugänglichkeit mit einer Maschine.
Begründung
1. Zugänglichkeit und Arbeitssicherheit

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.14. Foto Nr. 14



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Verlängern des Belages zwischen der Autobahnanfahrt und den Autobahnspuren.
Begründung
1. Würde Grünpflege vermeiden

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.15. Foto Nr. 15



- Betroffenes Teilprodukt:
- Grünpflege
 - Reinigung

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Hoher Aufwand für Handarbeit
Begründung
1. Falsche Bepflanzungsart führt zu üppiger Vegetation. Bilder oben zeigen Zustand vor und unten nach der Grünpflege

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.16. Foto Nr. 16



Betroffenes Teilprodukt:
- Grünpflege

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Zentrale Böschung
Begründung
1. Anlagen im Mittelstreifen verursachen hohen Aufwand für Signalisation und Verkehrsbehinderungen.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.17. Foto Nr. 17



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Schwieriges Einlesen der Kilometrierungsplatte auf der Leitschranke wegen des Gebüschs.
Begründung
1. Kilometrierungsplatte falsch platziert.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.18. Foto Nr. 18



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Vereinfachtes Ausmähen: 2 Durchgänge mit der Mähmaschine.
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.19. Foto Nr. 19



- Betroffenes Teilprodukt:
- Grünpflege
 - Reinigung
 - technischer Dienst
 - elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Der Zugang an die SOS-Säule ist für betagte und behinderte Personen sehr schwierig.
Begründung
1. Zugänglichkeit schlecht. Leitschranke muss überstiegen werden.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.20. Foto Nr. 20



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Nachteil: "manuelles Ausmähen".
Begründung
1. Die Konstruktion der Mauer wurde nicht auf maschinelle Grünpflege ausgerichtet

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.21. Foto Nr. 21



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Unterhalt des Ölabscheiders ist dank dem eingerichteten Platz (unten) vereinfacht.
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Niveau.
Begründung
1. Ölabscheider und Parkplatz sind nicht auf dem gleichen Niveau.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.22. Foto Nr. 22



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Sehr steile Böschung.
Begründung
1. Zugänglichkeit fehlt.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.23. Foto Nr. 23



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Schwierige Reinigung der Rinne.
2. Unterhalt der Grünfläche zwischen der Leitschranke und den Zäunen (1.5 m) sehr schwierig
Begründung
1. Zugänglichkeit und Art der Bepflanzung
2. Breite Mähbalken und Art der Bepflanzung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.24. Foto Nr. 24



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Lärmschutzwand mit einer Hecke ist für den Einsatz zu nah an der Autobahnspur
Begründung
1. Keine maschinelle Bearbeitung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.25. Foto Nr. 25



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Maschinelles Ausmähen unter den Leit- schränken: "Pfostenabstand 2 m, dh. unmöglich ein frontales Ausmähgerät zu benutzen".
Begründung
1. Art der Bepflanzung falsch

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.26. Foto Nr. 26



Betroffenes Teilprodukt:
- Grünpflege

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Grosse Schwierigkeiten für das Ausmähen in der Nähe von Steinen.
Begründung
1. Hoher Aufwand für Handarbeit.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.27. Foto Nr. 27



Betroffenes Teilprodukt:
- Grünpflege

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Grosse Schwierigkeiten für das Ausmähen in der Nähe von Steinen.
Begründung
1. Hoher Aufwand für Handarbeit.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.28. Foto Nr. 28



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. viel Platz für Unterhalts- und Rettungsdienste
2. gut zugänglicher Schacht
3. grosse Abstellfläche
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. mähen bei den Leitschranken
Begründung
1. Hoher Aufwand für Handarbeit. Art der Bepflanzung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.29. Foto Nr. 29



Betroffenes Teilprodukt:

- Grünpflege
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. zu hoch für das Ausmähen
Begründung
1. Hoher Aufwand für Handarbeit

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.30. Foto Nr. 30



Betroffenes Teilprodukt:
- Reinigung

Stärke der technischen Lösung
1. hohe Arbeitssicherheit für technischen Dienst
2. Möglichkeit für Sammelplatz Ereignisdienste
3. maschinelle Bearbeitung möglich
Begründung
1. grosse Fläche

Schwäche der technischen Lösung
1. grosse Fläche zu reinigen
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.31. Foto Nr. 31



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Zwischenraum Leitschranke zur Lärmschutzwand zu eng
2. hoher Reinigungsaufwand
3. ungenügendes Gefälle
4. keine Fluchtmöglichkeit für Unterhaltungspersonal
Begründung
1. gut wäre, wenn Zwischenraum 3.5 m breit wäre oder mindestens 80cm damit er von Personen begehbar wäre
2., 3. Schmutz bleibt im Zwischenraum liegen
4. Arbeitssicherheit

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.32. Foto Nr. 32



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Zwischenraum ist breit genug für eine Person (Arbeitssicherheit)
2. Arbeitssicherheit durch Leitschranke
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Leitplanke vor Lärmschutzelement, aufwändig zu reinigen
Begründung
1. Unterhalt an Lärmschutzwand schlecht zugänglich. Unterhaltsdienst muss über Leitschranke steigen

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.33. Foto Nr. 33



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. gut maschinell bearbeitbar
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Spurabbau notwendig, Standstreifen fehlt
Begründung
1. Verkehrssicherheit, Verkehrsbeschränkung und Arbeitssicherheit. Hoher Aufwand für Signalisation.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.34. Foto Nr. 34



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. oben mit keinen Maschinen zugänglich
2. nur von Hand zu reinigen
3. schmales Trittbrett (Fussweg)
4. Büsche und Bäume
5. vertikales Abflussrohr nicht zugänglich
6. Laub fällt in die Rinne
7. Reinigungswasser gelangt auf die Fahrbahn
Begründung
1. – 7. Hoher Aufwand für Handarbeit. Zugänglichkeit und Arbeitssicherheit beeinträchtigt.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.35. Foto Nr. 35



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Unterhaltssteg ist breit genug / Geländer
2. Zugänglichkeit zu Bewässerung gewährleistet, aber nur auf den Knien!
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Nur über Privatgrundstück zugänglich
2. alles Handarbeit
3. Länge! Daher sehr aufwändig
4. vertikale Abflussrohre, nur von Hand zu reinigen
Begründung
1. – 4. Hoher Aufwand für Handarbeit und schlechte .Zugänglichkeit.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.36. Foto Nr. 36



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Selbstreinigung wegen Gefälle
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.37. Foto Nr. 37



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. die Böschung ist selbstreinigend
2. Reinigen ist billiger als mähen
Begründung
1. Keine Grünfläche und Steilheit der Böschung garantiert Selbstreinigung durch Regenwasser.
2. keine Böschung

Schwäche der technischen Lösung
1. Handreinigung zwischen Leitschranke und befestigte Böschung
2. Zwischenraum zwischen Leitschranke und befestigter Böschung nur Handreinigung möglich.
Begründung
2. wenn Leitschranke direkt an befestigter Böschung montiert wäre, wäre maschinelle Reinigung möglich

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.38. Foto Nr. 38



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Zwischen Lärmschutzwand und Mauer ist der Grünstreifen für die maschinelle Bearbeitung zu schmal
2. äussere Markierung Pannestreifen fehlt
Begründung
1. Balkenbreite von 1.5m wurde nicht beachtet
2. Arbeitssicherheit

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.39. Foto Nr. 39



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Die Reinigung der Gitter ist unter Verkehr schwieriger
Begründung
1. Arbeitssicherheit gefährdet. Erfordert Signalisationsaufwand und Fahrstreifenabbau. Verkehrsbehinderungen und Verkehrssicherheit.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.40. Foto Nr. 40



- Betroffenes Teilprodukt:
- technischer Dienst
 - elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Man muss über die Leitschranke steigen, um die SOS-Säule zu erreichen
Begründung
1. Zugänglichkeit

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.41. Foto Nr. 41



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Unterhalt des Kiessteifens: Benützung von Pflanzenschutzmitteln erforderlich anstatt einer einfachen Reinigung.
Begründung
1. Unnötiger Kiesstreifen und unnötiger Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Besser wäre eine einfache Schwarzfläche.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.42. Foto Nr. 42



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Unterhalt des Kiessteifens: Benützung von Pflanzenschutzmitteln erforderlich anstatt einer einfachen Reinigung.
Begründung
1. Unnötiger Kiesstreifen und unnötiger Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Besser wäre eine einfache Schwarzfläche.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.43. Foto Nr. 43



- Betroffenes Teilprodukt:
- Reinigung
 - technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Öffnen des Einlaufschachts ohne Verschiebung des “Varioguard” unmöglich
Begründung
1. Zugänglichkeit.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.44. Foto Nr. 44



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. gut zugänglich
2. einfach zu reinigen
3. kein Winterdienst erforderlich
4. Parkiermöglichkeit
5. Möglichkeit für Blaulichtorganisation
6. gute Zufahrt
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.45. Foto Nr. 45



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. genügend Platz
2. Zu- und Wegfahrt
3. Schwarzelag (Reduzierung Pflegearbeiten)
4. die SOS-Säule ist in die Leitmauer integriert, daher gute Reinigung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Mehraufwand Betriebs- und Sicherheitsanlagen
2. Markierung zwischen Standstreifen und Ausstellbucht fehlt
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.46. Foto Nr. 46



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. keine Schlitzrinne in der Mitte
2. Leitschranke ist von Vorteil gegenüber dem Grünstreifen
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.47. Foto Nr. 47



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. teilweise genügend Zwischenraum zwischen Leitschranke Lärmschutzwand für Begehrbarkeit
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. alles von Hand reinigen, daher sehr aufwändig
2. Zugänglichkeit
3. gegen Ende des Bildes fehlt der Pan-nenstreifen
Begründung
3. kurze Brücken mit Standstreifen ausrüsten. Wunsch der GE

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.48. Foto Nr. 48



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. keine Zufahrtsmöglichkeit, nur mit langem Umweg ausserhalb Autobahn und einspurig
2. keine Wendemöglichkeit
3. Filtermappen und Sammler, die Reinigung ist aufwändig
4. Becken nur über eine Leiter zugänglich
5. schlechte Einsehbarkeit
6. innerhalb des Beckens fehlt ein Podest
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.49. Foto Nr. 49



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

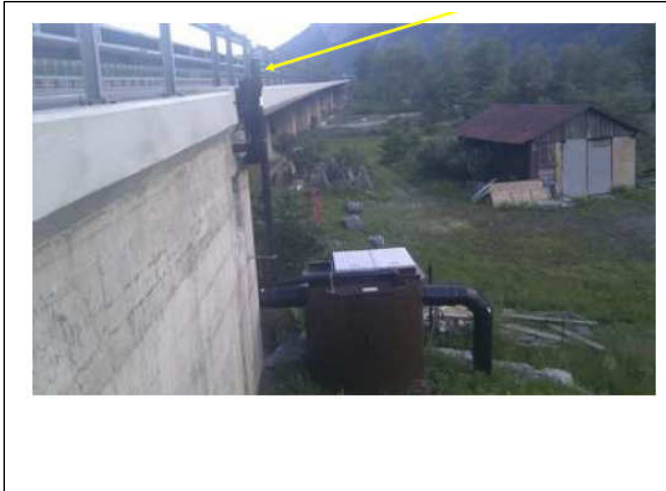
Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. keine Zufahrtsmöglichkeit, nur mit langem Umweg ausserhalb Autobahn, einspurig
2. keine Wendemöglichkeit
3. Filtermappen und Sammler, die Reinigung ist aufwändig
4. Becken nur über eine Leiter zugänglich
5. schlechte Einsehbarkeit
6. innerhalb des Beckens fehlt ein Podest
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.50. Foto Nr. 50



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Leitung direkt an den Notspur anschliessbar: Sehr gute Zugänglichkeit.
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.51. Foto Nr. 51



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Automatische Barrierenanlage
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.52. Foto Nr. 52



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Für eine optimale Sicherheit: "Säule mit Banden für die Schliessung des Autobahnanschlusses".
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.53. Foto Nr. 53



Betroffenes Teilprodukt:
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Signalisierungsanhänger: bessere Sicherheit für die Strassenbenutzer und für das Unterhaltspersonal.
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.54. Foto Nr. 54



Betroffenes Teilprodukt:
- technischer Dienst

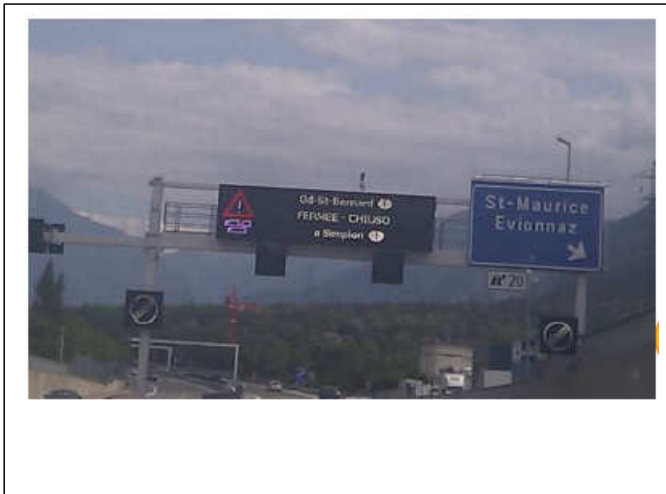
Stärke der technischen Lösung
1. Lastwagen mit Aufpralldämpfer = Sicherheit der Strassenbenutzer und Arbeitssicherheit.
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.55. Foto Nr. 55



Betroffenes Teilprodukt:

- technischer Dienst
- elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Wechseltextanzeige (WTA) für eine bessere Information bei Unterhaltsarbeiten.
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.56. Foto Nr. 56



Betroffenes Teilprodukt:

- Winterdienst
- Grünpflege
- Reinigung

Stärke der technischen Lösung
1. Schacht befestigt, ebenerdiger Zugang
2. keine Leitplanken, guter Zugang zu Grünfläche und Lärmschutzwand
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. vorstehende Steine
2. Randabschluss des Pannenstreifens
Begründung
1. keine Führung für den Mähbalken
2. Rand nicht erkennbar für den Winterdienst. Beschädigungen des Randabschlusses durch Schneepflüge und umgekehrt.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.57. Foto Nr. 57



Betroffenes Teilprodukt:

- Winterdienst
- Grünpflege
- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Leitplanke erhöht Arbeitssicherheit
2. Stützmauer garantiert gute Zugänglichkeit zum Schacht
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Leitschranke beeinträchtigt Zugänglichkeit
2. Winterdienst findet Strassenrand nicht
Begründung
1. Leitschranke ist nicht unterbrochen
2. Randabschluss steht vor der Leitschranke. Rand ist nicht erkennbar für den Winterdienst. Beschädigungen des Randabschlusses durch Schneepflüge und umgekehrt.

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.58. Foto Nr. 58



Betroffenes Teilprodukt:

- Winterdienst
- Reinigung
- technischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Einlaufschächte sind nicht richtig platziert
Begründung
1. Zugänglichkeit und Funktionalität. Randabschluss steht vor der Leit- schranke. Rand ist nicht erkennbar für den Winterdienst. Beschädigungen des Randabschlusses durch Schneepflüge und umgekehrt

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.59. Foto Nr. 59



Betroffenes Teilprodukt:
- Winterdienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Trennung und Verformung der Randsteine bzw. Belagsrand wegen Winterdienst.
Begründung
1. Randsteine bzw. Belagsrand stehen vor der Leitschranke. Rand ist nicht erkennbar für den Winterdienst. Beschädigungen des Randabschlusses durch Schneepflüge und umgekehrt

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.60. Foto Nr. 60



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst
- Winterdienst

Stärke der technischen Lösung
1. einige Beispiele mit verminderten Unterhaltskosten.
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.61. Foto Nr. 61



Betroffenes Teilprodukt:

- Reinigung
- technischer Dienst
- Winterdienst

Stärke der technischen Lösung
1. Mittelstreifenüberleitung des Verkehrs
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.62. Foto Nr. 62



Betroffenes Teilprodukt:
- Elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Aufstieg
Begründung
1. Aufstieg wird nicht benötigt, Unterhalt wird mit der Hebebühne erledigt! Dies erfordert eine Hebebühne mit SUVA Zulassung. Vorteil: Keine teuren Aufstiege und für den Vandalismus ist der Zugang erschwert. Dazu gibt es keine Haftungsfragen beim Aufstieg (wenn ein Sprayer herunter fällt)!

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.63. Foto Nr. 63



Betroffenes Teilprodukt:
- Elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Aufstieg
Begründung
1. Aufstieg wird nicht benötigt, Unterhalt wird mit der Hebebühne erledigt! Dies erfordert eine Hebebühne mit SUVA Zulassung. Vorteil: Keine teuren Aufstiege und für den Vandalismus ist der Zugang erschwert. Dazu gibt es keine Haftungsfragen beim Aufstieg (wenn ein Sprayer herunter fälltt)!

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.64. Foto Nr. 64



Betroffenes Teilprodukt:
- Elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Signalbrücke nicht begehbar
Begründung
1. Signalbrücken begehbar machen (ohne Aufstieg). Vorteil: Beim Abkreuzen für Spurabbau oder Unterhalt von Elektrokomponenten müssen keine Spuren abgebaut werden (Aufwendiges signalisieren für kurze Arbeiten)!

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.65. Foto Nr. 65



Betroffenes Teilprodukt:
- Elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
Begründung

Schwäche der technischen Lösung
1. Sichttrübungsmessung
Begründung
1. Messung wird in der Tunnelröhre vorgenommen, grosse Korrosionsschäden, schlechte Zugänglichkeit, Signalisation nötig für die Unterhalts-Arbeiten, kurze Lebensdauer und sehr störungsanfällig!

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.66. Foto Nr. 66



Betroffenes Teilprodukt:
- Elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Sichttrübungsmessung
Begründung
1. Nur das Absaugrohr befindet sich im Fahrraum, Komponente befinden sich in einer Zentrale, gute Zugänglichkeit, sehr Unterhaltsfreundlich!

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung

1.67. Foto Nr. 67



Betroffenes Teilprodukt:
- Elektromechanischer Dienst

Stärke der technischen Lösung
1. Tunnelbeleuchtung:
Begründung
1. Beleuchtungen über den Fahrspuren oder an den Seiten anordnen! Werden so keine ganzen Umleitungen für die Unterhalt benötigt, da eine Fahrspur offen bleiben kann!

Schwäche der technischen Lösung
Begründung

Chance für die Gebietseinheit
Begründung

Gefahr für die Gebietseinheit
Begründung



Unterhaltsfreundliche Gestaltung der Nationalstrassen

Anhang 3: Zuständigkeiten

Leitfaden für die Anwendung der SN 640039-1

Impressum

Erstelldatum / Revisionsdatum:	17.12.2010
Ersteller/in:	IUB Ingenieur-Unternehmung AG, Bern
Verzeichnis / Dateiname:	Leitfaden SN 640039-1, Anhang 1
Anzahl Seiten:	4
Genehmigt am:	20.12.2010
Genehmigt von:	ASTRA Filiale Thun Martin Niffenegger / Peter Liechti

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Ersteller	Bemerkungen
1.0	17.12.2010	IUB	Überarbeiten für die Freigabe zum Druck

Vorwort

Das vorliegende Dokument ist ein Anhang zum "Leitfaden für die Anwendung der SN 640039-1" und enthält eine Matrix mit den Zuständigkeiten in den Projektphasen. Sie gliedert sich in die Projektphasenaufteilung des ASTRA. Dabei wurden die Farben für die Projektphasen gewählt wie sie vom ASTRA angewendet werden. Zum besseren Verständnis und auch zur Klarstellung wie der Leitfaden in Ausschreibungen einzubauen ist, wurde zusätzlich eine Gegenüberstellung zu den Phasen aus den SIA 103 und 108 aufgeführt. Die Matrix der Zuständigkeiten hält die Gegenüberstellung der Phasen fest.

Zweck des vorliegenden Dokumentes ist eine zusätzliche Hilfestellung bei der Umsetzung unterhaltsfreundliche Gestaltung von Nationalstrassen in den Projektphasen des ASTRA, die Integration in Ausschreibungen und Zuweisung der Rollen der verschiedenen beteiligten Parteien in den Projekten.

In der Regel ist eine beteiligte Partei in der Verantwortung. Wenn mehrere Parteien pro Phase aufgeführt sind, so ist das ASTRA und wenn vorhanden der Bauherrenunterstützer hauptverantwortlich.

Die Gebietseinheit ist in der Regel zur Mitarbeit aufgeführt. Hauptverantwortlich ist die Gebietseinheit im Betrieb und sehr wichtig in der Phase der Optimierung nach der Übernahme.

Matrix der Zuständigkeiten in den Projektphasen

Phasen nach ASTRA	Projektierung			Realisierung				Betrieb		Rückbau
Phasen oder Teilphasen nach SIA 103/108	Vorprojekt	Bauprojekt Bewilligungs- verfahren	Ausschreibung	Ausführungs- projekt Ausführung	Inbetriebnahme	Bauwerksakten Abnahme DAW	Dokumentation Übergabe an GE PBU	Optimierung		
SIA 103, Teilphasen	31	32/33	4	51/52	53	53	53	61	62	
SIA 108, Teilphasen	31	32/33	4	51/52	53	53	53	61	62	
Norm und Anwendungsleitfaden anwenden und in Verträge einbinden	BH	BH	BH	BH	BH	BH	BH	BH	BH	BH
Beispiele und Wünsche aufbereiten durch die GE	GE		BH					GE		
Lösungsvarianten mit Hilfe der Life Cycle Cost aufbereiten und vergleichen	GE, PL	GE, PL	BH					GE, BH, PL		
Lösungsvariante auswählen		BH	BH					BH		
Realisierung Pläne nachführen und DAW erstellen			BH			BH, PL, U, GE		BH, GE, PL, U		
PBU erstellen (Auch nach der Abnahme möglich wenn DAW eine einwandfreie Qualität haben)			BH				BH, PL, U, GE	BH, GE, PL, U		
Tätigkeitslisten/Wartungskonzepte für Elektromechanik (Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen)			BH				BH, GE, PL, U			
Abnahme			BH			BH, GE, PL, U				
Pendenzen für PBU und Tätigkeitslisten			BH				BH, GE			
Betrieb während Garantiephase			BH					GE	GE	
Erfahrungen sammeln und Probleme auflisten			BH					GE		
Optimierung			BH					BH, GE, PL, U		
Garantieabnahme nach zwei Jahren (SIA 118, Art. 172)			BH					BH, GE, PL, U		
Betrieb nach Garantiephase			BH							
Selbes Verfahren bei Erhaltungsprojekten			BH							

Legende: Bauherr/ Bauherrenunterstützung (BH), Gebietseinheit (GE), Planer (PL), Unternehmer (U).



Unterhaltsfreundliche Gestaltung der Nationalstrassen

Anhang 4: Erstellen PBU und Tätigkeitslisten

Leitfaden für die Anwendung der SN 640039-1

Impressum

Erstelldatum / Revisionsdatum:	17.12.2010
Ersteller/in:	IUB Ingenieur-Unternehmung AG, Bern
Verzeichnis / Dateiname:	Leitfaden SN 640039-1, Anhang 1
Anzahl Seiten:	16
Genehmigt am:	20.12.2010
Genehmigt von:	ASTRA Filiale Thun Martin Niffenegger / Peter Liechti

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Ersteller	Bemerkungen
1.0	17.12.2010	IUB	Überarbeiten für die Freigabe zum Druck

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Vorgehen vom PAW zum PBU	4
2.	CAD-Layer und Planlegende erweitern	5
3.	Verifizierung der Pläne vor Ort	7
4.	Unterhaltspläne in CAD-Software einzeichnen	8
5.	EDV gerechte Nummerierung	9
6.	Unterhaltsplan	12
7.	Elektromechanischer Unterhalt	14
8.	Übergang Verantwortung an die Gebietseinheit	16

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.1:	PBU eines Streckenabschnittes	4
Abbildung 2.1:	Beispiel-Ausschnitt einer Planlegende des Kt. Bern für PAW	5
Abbildung 2.2:	CAD-Layer und beispielhafte Planlegende zur Erweiterung der PBU. Der elektromechanische Dienst ist hier nicht berücksichtigt	6
Abbildung 4.1:	Layer Reinigung mit nummerierten Elementen	8
Abbildung 5.1:	Übertragung der Elemente aus dem CAD Plan in Tabelle für Ausmassbestimmung	9
Abbildung 5.2:	Layer Grünpflege eines PBU	10
Abbildung 5.3:	Aus CAD-Plan extrahierte Elemente zur Ausmassbestimmung	11
Abbildung 6.1:	Summierung der Ausmasse über einen Streckenabschnitt	12
Abbildung 6.2:	Finanzielle Bewertung der Ausmasse zur Budgetierung und Kontrolle	13
Abbildung 7.1:	Ausschnitt aus Wartungsplan der elektromechanischen Anlagen des Tunnels Flüelen	14
Abbildung 7.2:	Detailplan für periodisch anfallenden Funktionstest der Beleuchtungssteuerung einer Zentrale	15

GLOSSAR

PBU	Pläne des betrieblichen Unterhalts
PAW	Pläne des ausgeführten Werkes
CMMS	Computerized Maintenance Management System
DAW	Dokumente des ausgeführten Werkes, so wie gebaut und mit nachgeführten Änderungen aus der Realisierung

Vorwort

Das vorliegende Dokument ist ein Anhang zum "Leitfaden für die Anwendung der SN 640039-1" und stellt eine Anleitung zur Erstellung der für den betrieblichen Unterhalt notwendigen Anleitungen, Tätigkeitslisten, Pläne und Ausmasse dar.

Die Gebietseinheiten brauchen für die tägliche Arbeit und die Abrechnung mit dem ASTRA die genauen Ausmasse der Strecken.

Mit dem Resultat der nach diesem Anhang erstellten Dokumente wird die Gebietseinheit in die Lage versetzt entsprechend dem Leistungskatalog Caesar dem ASTRA zu rapportieren und ihre Arbeiten zu planen und durchzuführen.

Für die Budgetierung, Planung und Durchführung ihrer Arbeiten ist die Gebietseinheit darauf angewiesen über genaue Pläne und Tätigkeitslisten zu verfügen mit den genauen Ausmassen zu jedem Teilprodukt. Der hiermit geforderte Detaillierungsgrad geht tiefer als das Raster von Caesar und gibt den in der Tiefe erforderlichen Detaillierungsgrad für die Praxis der Gebietseinheit. Aus der Zeit vor dem neuen Finanzausgleich hat sich die Struktur der Tätigkeitslisten des Benchmarking bewährt.

Damit die genauen Ausmasse auch auf Pläne referenziert werden können, bedingt dies eine entsprechende Grundlage die Pläne des ausgeführten Werkes so zu überarbeiten, dass nur noch die praxisorientierten Inhalte normiert ersichtlich sind. Ausgerichtet auf die Praxis der Gebietseinheit pro Teilprodukt.

Neu wird zusätzlich ein Vorgehen definiert, wie die Dokumente und Anweisungen für den Elektromechanischen Dienst zu erstellen sind. Dieses Vorgehen wird der Tatsache gerecht, dass sich die periodischen Wartungsarbeiten im Bereich der Betriebs- und Sicherheitsausrüsten je nach Lieferant stark unterscheiden.

In den nachfolgenden Kapiteln findet sich eine logische Abfolge für die Herstellung der Pläne, Tätigkeitslisten und Wartungskonzepte des betrieblichen Unterhaltes.

Dieses Verfahren wird immer gegen Ende von Neubauten(Netzvollendung), Erweiterungen, umgesetzten UPLANS-Projekten, Einzelmassnahmen oder Massnahmen des kleinen baulichen Unterhalts angewendet. Grundsätzlich müssen in jedem Fall wenn die Nationalstrasse oder deren Anlagen oder Teile davon verändert werden, die Dokumente des betrieblichen Unterhalts zu Lasten des Projektes nachgeführt werden.

2. CAD-Layer und Planlegende erweitern

In Abbildung 2.1 ist ein Ausschnitt einer Planlegende des Tiefbauamtes Kt. Bern dargestellt (Stand vor dem neuen Finanzausgleich). Da in diesem Kanton alle neuen Pläne einheitlich elektronisch aufgebaut sind, können die Pläne einfach um die Belange des betrieblichen Unterhaltes erweitert werden. So kann auch die Streckenausrüstung der BSA abgebildet werden.

Die relevanten Symbole werden in der Legende und auf dem Plan mit Text erweitert, z.B. mit ES für Einlaufschacht.

Legende		
Symbolik	Beschriftung	
☒ ☒	Grunddaten (A)	
☒ ☒	Grundbuchsituation	
☒ ☒	Bemalungen (B)	
☒ ☒	Bemalung Gebäude	
☒ ☒	Bemalung Wald	
☒ ☒	Bemalung Gewässer / Moor	
☒ ☒	Illustr. Markierung	
☒ ☒	Böschung	
☒ ☒	Strassendaten (C)	
☒ ☒	Achsen Strassen	
☒ ☒	Ränder (Breiten)	
☒ ☒	Verzweigungen, Anschlüsse	
☒ ☒	horizontale Linienführung	
☒ ☒	vertikale Linienführung	
☒ ☒	U- Kilometer / RBBS	
☒ ☒	G- Kilometer mit Höhe	
☒ ☒	Notrufsäule, SOS-Nische	
☒ ☒	Kunstbauten (D)	
☒ ☒	Themenbereich auf Plan dargestellt	
☐ ☐	Themenbereich auf Plan nicht dargestellt	
☒ ☐	Einzelne auf dem Plan dargestellte Elemente, wenn nicht der gesamte Themenbereich dargestellt wird.	
☐ ☐	Signalisation (G)	
☒ ☐	Signalstandorte	
☐ ☐	Signaltafeln-Details	
☐ ☐	Markierung komplett	
☐ ☐	Entwässerung (H)	
☐ ☐	SBR # 1360	Hauptleitung
☐ ☐	SBR # 300	Transportleitung
☐ ☐	ZSR # 150	Sickerleitung
☐ ☐	Fließrichtung	
☐ ☐	Kontrollschacht, Einlaufschacht, Ortsbetonschacht	
☐ ☐	Schlitzrinne, Belagsrinne	
☐ ☐	Spezialbauwerke	
☐ ☐	Wasserschelde	
☐ ☐	Elektroanlagen (I)	
☐ ☐	UKK Leitung	
☐ ☐	UKK Schacht 2M, 3M, rund	

Abbildung 2.1: Beispiel-Ausschnitt einer Planlegende des Kt. Bern für PAW

In Abbildung 2.2 sind die zur Planlegende gehörenden Layer eingezeichnet. So sind im "Layer Reinigung" alle für die Reinigung der Strassen notwendigen Informationen enthalten wie die Fliessrichtung oder die Grösse und Position von Wasserleitungen und Schächte.

Die gezeigten Legenden sind Beispiele, die nicht vollständig sind. Es handelt sich um Auszüge aus den Legenden des Kt. Bern. Zur Erstellung der Unterhaltspläne ist eine Erweiterung der Legenden um Symbole des Unterhalts notwendig, vor allem für elektromechanische Ausrüstungen. Dies kann z.B. auf Grundlage der Legende des Kt. Bern geschehen.

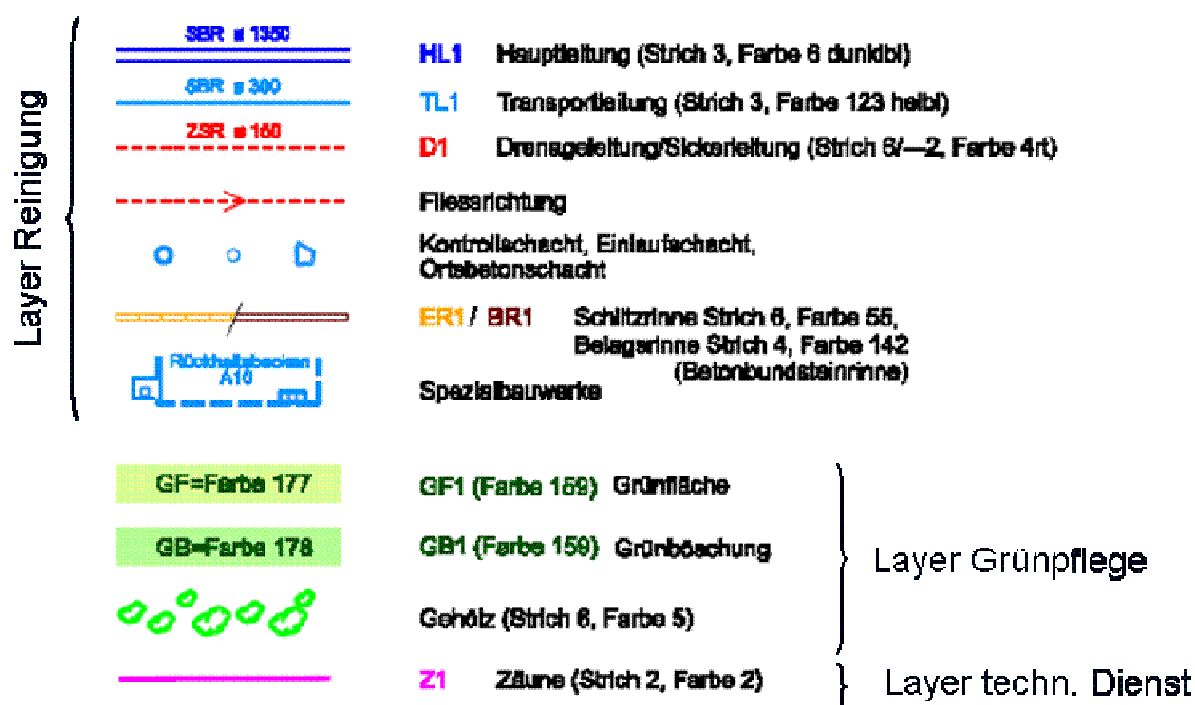


Abbildung 2.2: CAD-Layer und beispielhafte Planlegende zur Erweiterung der PBU. Der elektromechanische Dienst ist hier nicht berücksichtigt.

3. Verifizierung der Pläne vor Ort

Aus Erfahrung heraus erweist sich die Verifizierung der PAW vor Ort an der Strecke als sehr wichtig. So ist es möglich Unstimmigkeiten zwischen Plan und ausgeführtem Werk zu erkennen und in den Plänen nachzuführen.

Häufige Unterschiede sind falsch eingetragene Fließrichtungen sowie falsche Symbole für Einlauf- oder Kontrollschächte.

Ganz allgemein zeigt die Erfahrung, dass die PAW nicht zu 100 % dem Stand der Strecken entsprechen und Details nachgebessert werden müssen.

4. Unterhaltspläne in CAD-Software einzeichnen

Die Pläne für den betrieblichen Unterhalt werden im PAW eingezeichnet. In Abbildung 4.1 ist ein Beispiel eines Reinigungs-Layer dargestellt. Dort ist zum einen die bauliche Struktur des Werks eingegraut im Hintergrund erkennbar. Zum anderen sind die zur Reinigung gehörenden Leitungen, Schächte und Rinnen sowie die Fliessrichtung eingezeichnet und nummeriert.

Dies ermöglicht die spätere EDV-technische Verwaltung und kaufmännische Überwachung.

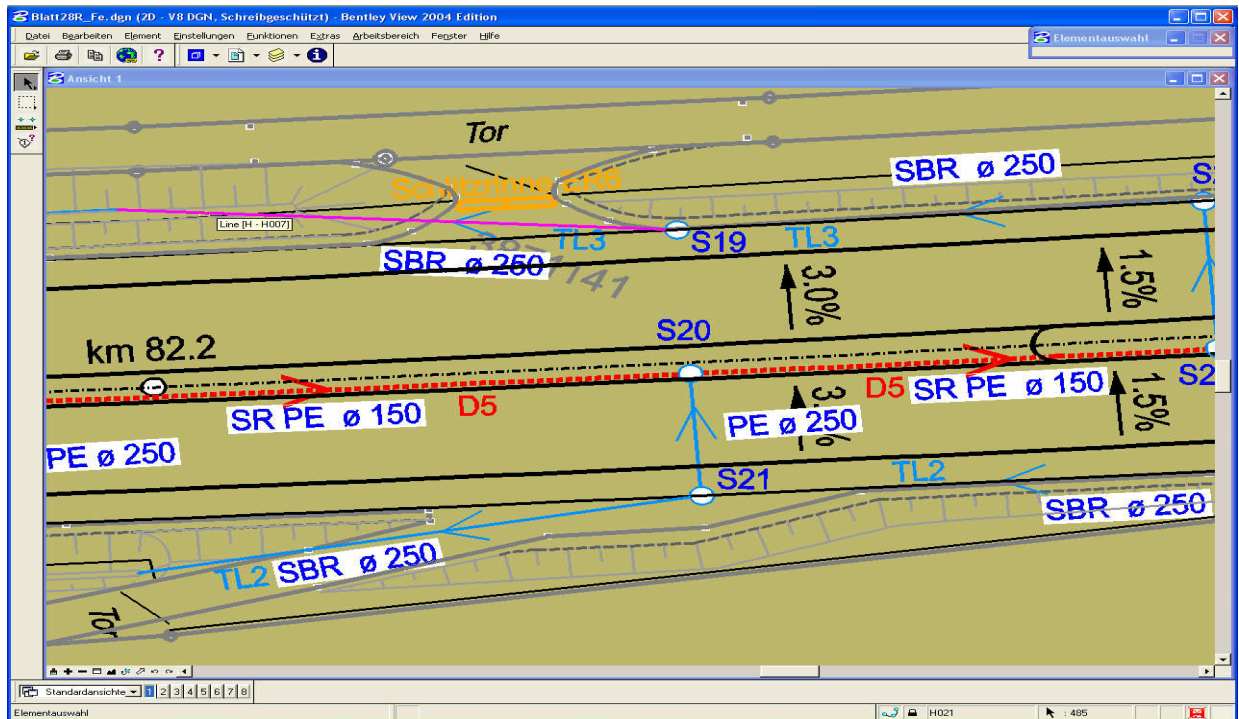


Abbildung 4.1: Layer Reinigung mit nummerierten Elementen

5. EDV gerechte Nummerierung

Eine Nummerierung der Produkte in den CAD-Plänen muss EDV gerecht eingetragen werden, damit diese Informationen weiterverarbeitet werden können.

Die in Abbildung 4.1 eingezeichneten Elemente lassen sich so in Tabellen extrahieren wie z.B. in Abbildung 5.1 dargestellt.

		Hauptleitungen, Kombileitungen < 100 cm inkl. 2-4-6- Spuren				
		1.01.11	1.01.12	1.01.13	1.01.14	1.01.15
		gering	normal	Verschmutzung schwach kalkhaltig	stark kalkhaltig	verwurzelt Ausbohren
		m1	m1	m1	m1	m1
7	Nummer					
8	Ort km					
9						
10	HL1		26.60			
11	HL2		165.00			
12						
13						
14	TL1		26.90			
15	TL2		64.20			
16	TL3		215.10			
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33	Summe		497			
34						
35						
36						

Produktnummern des Benchmarking

Ausmass, relevant als Teilwert für die Offerte der GE an das ASTRA und für die Leistungserfassung innerhalb der GE und die Kontrolle zwischen Budget und Aufwand.

Nummern der Hauptleitung (HL), oder Nummer der Transitleitung (TL), relevant für die Verarbeitung in Einem CMMS für die Budgetierung, die Leistungserfassung und die Kontrolle der Abweichung zwischen Budget und effektiv aufgelaufenen Kosten. Nahtstelle zur Technik, damit in der Technik kontrolliert werden kann, warum die Kosten stimmen oder nicht. Auch zur Planung der Tätigkeiten und Ortsbezug.

Leitungen < 100cm Leitungen > 100cm Brücken, Sickerleitungen Entwässerungsgräben EPN-Sch

Abbildung 5.1: Übertragung der Elemente aus dem CAD Plan in Tabelle für Ausmassbestimmung

Zusätzlich können weitere Informationen ausgelesen werden wie die Ausmasse der zu unterhaltenden Produkte oder der Arbeitsaufwand der zur erledigenden Arbeit. In der Tabelle in Abbildung 5.1 sind z.B. die Längen zweier verschiedener Rohrleitungstypen – Transit- und Hauptleitungen – aufgeführt.

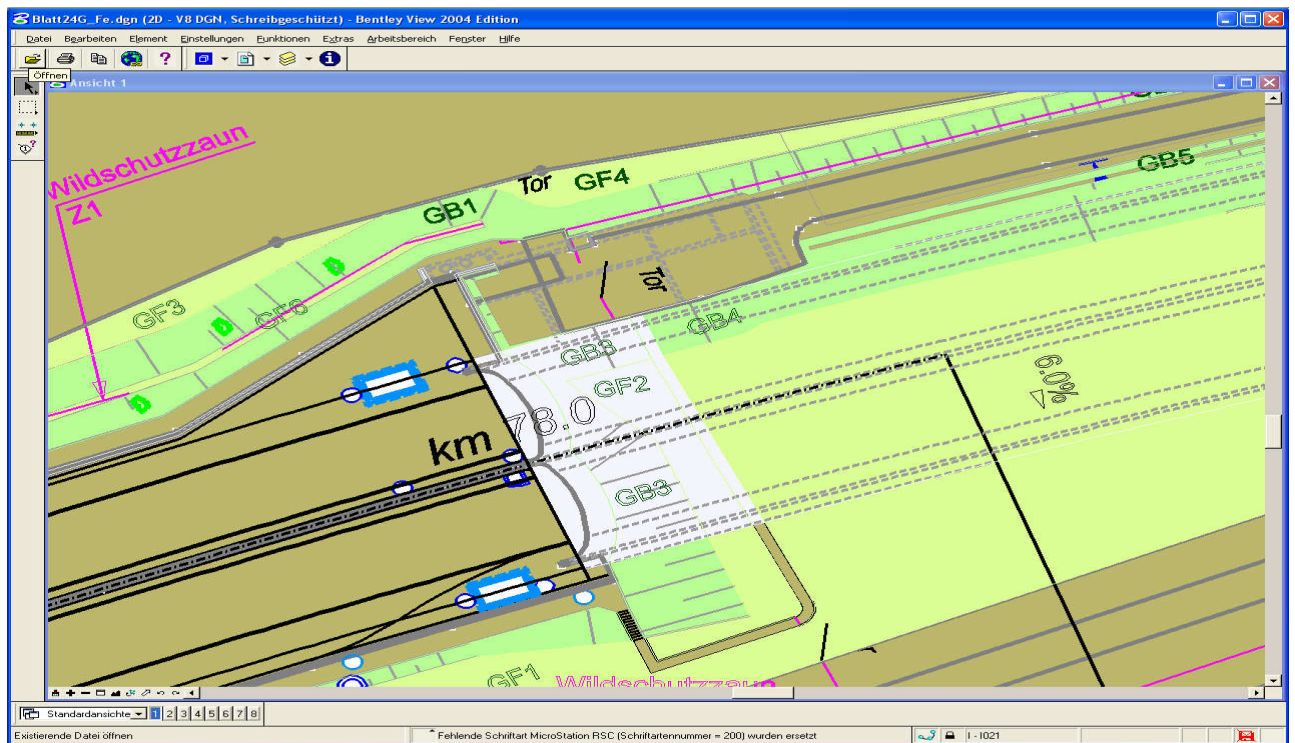


Abbildung 5.2: Layer Grünpflege eines PBU

Das gleiche Prinzip wird auf die anderen Teilprodukte entsprechend angewendet. So sind in Abbildung 5.2 die Flächen, welche eine Grünpflege benötigen eingezeichnet. Aus diesen können anhand hinterlegter Böschungswinkel die Flächen aus der Software extrahiert werden wie in Abbildung 5.3 ersichtlich.

3										
4										
5										Rasen rechts
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										

Abbildung 5.3: Aus CAD-Plan extrahierte Elemente zur Ausmassbestimmung

6. Unterhaltsplan

Die Summe aller Unterhaltstätigkeiten kann anhand der elektronischen, in den CAD-Plänen hinterlegten Informationen aus den PBU extrahiert werden und in einem Gesamtplan für die Strecke zusammengeführt werden (siehe Abbildung 6.1).

Tätigkeits-Nummer	Tätigkeiten	Einheit	Ausmass Total	Blatt 20	Blatt 21	Blatt 22	Blatt 23	Blatt 24	Blatt 25	Blatt 26	Blatt 27	Blatt 28
1.01	Reinigung											
1.01.10	Entwässerung: Leitungen, Kanäle, inkl. Schächte; Rinnen											
1.01.11	Hauptleitungen, Kombileitungen ≤ 100 cm, inkl. Kontrollschächte	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.12	geringe Verschmutzung	m³	11403	2808	1184	716	458	370	1018	3114	1438	497
1.01.13	normale Verschmutzung	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.14	schwach kalkhaltig, geringe Ablagerung	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.15	stark kalkhaltig, grosse Ablagerungen	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.16	Verwurzelungen, Ausbohren	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.20	Hauptleitungen, Kombileitungen > 100 cm, inkl. Kontrollschächte											
1.01.21	geringe Verschmutzung	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.22	normale Verschmutzung, schwach kalkhaltig	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.23	stark kalkhaltig, grosse Ablagerungen	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.30	Überführungen (nur Leitungen, ohne Schächte)											
1.01.31	Leitungen (ohne Einlauf- und Kontrollschächte)	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.40	Sickerleitungen inkl. Kontrollschächte											
1.01.41	geringe Verschmutzung	m³	17281	4987	2729	2069	1321	530	787	1773	2458	648
1.01.42	normale Verschmutzung, schwach kalkhaltig	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.43	stark kalkhaltig	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.44	Verwurzelungen, Ausbohren	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.50	Entwässerungsgräben und Entwässerungs-rinnen											
1.01.51	Entwässerungsgräben (unverkleidet)	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.01.52	Entwässerungsgräben ohne Abdeckung	m³	1749	1071	0	0	0	0	260	353	66	0
1.01.53	Entwässerungsgräben mit Abdeckung und Schlitzrinnen	m³	6678	1193	1254	1273	147	0	99	685	1588	459

Abbildung 6.1: Summierung der Ausmasse über einen Streckenabschnitt

Anhand obiger Tabelle kann nun die Gebietseinheit nach seinem Kostenschlüssel eine Budgetierung der Unterhaltsmassnahmen planen und diese im Caesar hochrechnen und hinterlegen (siehe Abbildung 6.2).

Microsoft Excel - Totale_H5_IUB.xls

1 Tätigkeitskatalog für Benchmarking

2 Offene Strecke 4- und 6-spurige Autobahnen, 2-spurige Autostrassen

3

4 1. Reinigung

5

6

7 Tätigkeits-Nummer

8 Anz. Spuren

9

10

11 Tätigkeiten

12

13 Vorbemerkungen:
Dieser Tätigkeitskatalog gilt für die offenen Strecken der 4- und 6-spurigen Autobahnen, sowie für die 2-spurigen Autostrassen. Bei einigen Tätigkeiten der 6-spurigen Autobahnen und 2-spurigen Autostrassen sind die besonderen Tätigkeits-Nummern zu beachten.

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812

813

814

815

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937

938

939

940

941

942

943

944

945

946

947

948

949

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

976

977

978

979

980

981

982

983

984

985

986

987

988

989

990

991

992

993

994

995

996

997

998

999

1000

1001

1002

1003

1004

1005

1006

1007

1008

1009

1010

1011

1012

1013

1014

1015

1016

1017

1018

1019

1020

1021

1022

1023

1024

1025

1026

1027

1028

1029

1030

1031

1032

1033

1034

1035

1036

1037

1038

1039

1040

1041

1042

1043

1044

1045

1046

1047

1048

1049

1050

1051

1052

1053

1054

1055

1056

1057

1058

1059

1060

1061

1062

1063

1064

1065

1066

1067

1068

1069

1070

1071

1072

1073

1074

1075

1076

1077

1078

1079

1080

1081

1082

1083

1084

1085

1086

1087

1088

1089

1090

1091

1092

1093

1094

1095

1096

1097

1098

1099

1100

1101

1102

1103

1104

1105

1106

1107

1108

1109

1110

1111

1112

1113

1114

1115

1116

1117

1118

1119

1120

1121

1122

1123

1124

1125

1126

1127

1128

1129

1130

1131

1132

1133

1134

1135

1136

1137

1138

1139

1140

1141

1142

1143

1144

1145

1146

1147

1148

1149

1150

1151

1152

1153

1154

1155

1156

1157

1158

1159

1160

1161

1162

1163

1164

1165

1166

1167

1168

1169

1170

1171

1172

1173

1174

1175

1176

1177

1178

1179

1180

1181

1182

1183

1184

1185

1186

1187

1188

1189

1190

1191

1192

1193

1194

1195

1196

1197

1198

1199

1200

1201

1202

1203

1204

1205

1206

1207

1208

1209

1210

1211

1212

1213

1214

1215

1216

1217

1218

1219

1220

1221

1222

1223

1224

1225

1226

1227

1228

1229

1230

1231

1232

1233

1234

1235

1236

1237

1238

1239

1240

1241

1242

1243

1244

1245

1246

1247

1248

1249

1250

1251

1252

1253

1254

1255

1256

1257

1258

1259

1260

1261

1262

1263

1264

1265

1266

1267

1268

1269

1270

1271

1272

1273

1274

1275

1276

1277

1278

1279

1280

1281

1282

1283

1284

1285

1286

1287

1288

1289

1290

1291

1292

1293

1294

1295

1296

1297

1298

1299

1300

1301

1302

1303

1304

1305

1306

1307

1308

1309

1310

1311

1312

1313

1314

1315

1316

1317

1318

1319

1320

1321

1322

1323

1324

1325

1326

1327

7. Elektromechanischer Unterhalt

Der elektromechanische Unterhalt ist zurzeit nicht im ehemaligen Benchmarking Katalog des ASTRA aufgeführt, ohne jedoch die Periodizitäten der Tätigkeiten einzutragen. Aus diesem Grund müssen die Pläne und Wartungen für die elektromechanischen Anlagen immer projektspezifisch nach Angaben der jeweiligen Anlagenlieferanten neu erstellt werden.

Es fehlt heute in den Gebietseinheiten vor allem an einem Plan für den präventiven Unterhalt der elektromechanischen Anlagen in Tunneln nach Herstellerangaben. Des Weiteren sind periodische Funktionstests und integrale Tests der Elektromechanik; in Tunneln und auf offenen Strecken notwendig. Regelmässige Übungen der Ereignisdienste sind zusammen mit Tunnelbetreibern ebenfalls nach einer Störfallverordnung in die Unterhaltspläne einzuarbeiten.

Im Folgenden wird anhand des Wartungskonzeptes des Tunnels Flüelen ein Beispiel für Wartungspläne der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen gegeben.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Tätigkeit	Anlage	Klasse	Ort	Periodizität	Qualifikation	Dauer	Quelle	Blatt
17	Funktionstest Brandalarm Um zu gewährleisten, dass die Beleuchtungsanlage auf einen Brand reagieren kann, muss sicher-gestellt werden, dass die „Ringleitung“ und die betreffenden Relais funktionieren. Um dies zu testen sind periodische Testbrandalarme nötig, ausgelöst mit dem Taster „Test Brand“ bei jedem Gruppenleitnehmer.	Steuerung Nebenanlagen	Tunnelsperrung	Lüftungszentrale / Zentrale Mitte	1	Elektrotechnisch unterwiesene und instruierte Personen	8	E87_02.xls	Monatlich
2									
60	Kontrolle allg. Zustands und Funktion von: Gehäuse, Heizstäbe, eingebaute Sicherheitsorgane, Elektroanschlusskabel. Wenn notwendig Gehäuse und Heizstäbe reinigen gemäss Kapitel 3.4. der Schlussdokumentation.	Zentralenlüftung Feldgeräte Elektrolüfterhitzer	Ohne Reinigung/Spernung	Lüftungszentrale Mitte	6	Elektriker ev. Elektroniker, Schulung durch Lieferant Air Rep AG.	0.25	E82_20.xls	Halbjährlich
3									
92	Entladetest auf 50% Batteriekapazität	USV-Anlagen	Tunnelsperrung	Zentrale Südportal	12	Service Techniker	2	E12_04.xls	Jährlich
4									
94	Entladetest auf 50% Batteriekapazität	USV-Anlagen	Tunnelsperrung	Zentrale Nordportal	12	Service Techniker	2	E12_06.xls	Jährlich
5									
109	Schwingungsmessung, Wartung gemäß Betriebs- und Wartungshandbuch	Strahlventilatoren	Tunnelsperrung	ganzer Tunnel	12		2	E32_02.xls	Jährlich
6									
123	Reinigen im Tunnel mit Tunnelreinigungsmaschine. Aussen durch Regen. Optische Kontrolle der in der jeweiligen Zentrale gestellten Begriffe	Überwachbare Ampel Tunnel und Vorzone	Tunnelreinigung	6 im Tunnel verteilt, 1 Blinker Vorzone Nord und Süd, 3*3-Kammer Vorzone Nord, 2*3-Kammer Ampel Vorzone Süd, 1 2 Kammer Ampel	12	Hilfskraft	2.166666667	E42_10.xls	Jährlich
7									
195	a) Wechseln des Gebläses	Sichttrübungsmessung	Ohne Reinigung/Spernung	SOS Nischen ganzer Tunnel	24	a) Elektroniker/Elektriker	4.5	E36_04.xls	Mehrjährig
8									

Abbildung 7.1: Ausschnitt aus Wartungsplan der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen des Tunnels Flüelen

In Abbildung 7.1 sind beispielhaft einige notwendige Funktionstests und Wartungsarbeiten aufgeführt. Neben Funktionstests, also einer Überprüfung der Funktionsfähigkeit, fallen auch Wartungsarbeiten an. Dazu zählen das Reinigen oder der Austausch von Verbrauchsmaterial. Wichtige Informationen, ob z.B. eine Tunnelsperrung für die auszuführenden Arbeiten notwendig ist, sind ebenso enthalten.

Zusätzlich ist in Abbildung 7.1 auch das notwendige Personal sowie ein Schlüssel für die benötigte Dauer angegeben. Ausführlichere Informationen sind auf einem zusätzlichen Blatt aufgelistet (siehe Abbildung 7.2). Dort finden sich neben einer detaillierten Aufgabenbeschreibung auch die benötigten Ressourcen – Personal, Werkzeuge, Material.

In Abbildung 7.2 sind an einem signifikanten Beispiel die Information und Inhalte aufgelistet, die zur Durchführung der Wartung erforderlich sind. Das Beispiel gibt eine qualitative Vorgabe über die zu erfassenden Informationen pro instandhaltungstechnisch relevantem Anlagenteil für die präventive Instandhaltung nach SN EN 13306. Die präventive Instandhaltung wird umgangssprachlich auch als Wartung bezeichnet.

	A	B	C	D	E	F
	Beleuchtungssteuerung	Arbeit in Zentrale		Arbeit im Tunnel an Einzelteil		Anzahl der Einzelteile im Tunnel
1	Art der Tätigkeit:	Funktionstest Brandalarm Um zu gewährleisten, dass die Beleuchtungsanlage auf einen Brand reagieren kann, muss sicher-gestellt werden, dass die „Ringleitung“ und die betreffenden Relais funktionieren. Um dies zu testen sind periodische Testbrandalarmläufe nötig, ausgelöst mit dem Taster „Test Brand“ bei jedem Gruppenleitnehmer. Kontrolle der FI-Schutzschalter Um die Funktionstüchtigkeit der FI- Schutzschalter nach sicherheitstechnisch relevanten Gesichtspunkten gewährleisten zu können, sind diese periodisch mit der Prüftaste zu prüfen. FI-				
2	Zusatz zur Tätigkeit früherer Arbeiten:	keine				
4	Personal:	1				
6	Ausbildung des Personals:	Elektrotechnisch unterwiesene und instruierte Personen				
10	Sicherheitsanforderungen:	keine				
12	benötigte Zeit:	3				
14	Intervall	1	0		0	
16	Ausrüstung und Prüfwerkzeuge:	Multimeter, Hand-Werkzeug				
18	~~~ Rüstzeit für					
20	Ersatzteile:	Leitungsschutzschalter				
22	~~~ Rüstzeit für Ersatzteile					
24	Verbrauchs- und	keines				
26	Prüfnormalien:	keine				
28	Prüfung / Zertifizierung	keine				
30	Aufteilung / Orte:	Zentrale Süd				
32	Klasse Tunnelreinigung	0	0		0	

Abbildung 7.2: Detailplan für periodisch anfallenden Funktionstest der Beleuchtungssteuerung einer Zentrale

8. Übergang Verantwortung an die Gebietseinheit

Damit die Verantwortung für ein Bauwerk – vor allem für den Unterhalt – vom ASTRA an die Gebietseinheit übergehen kann, sind zwei Schritte notwendig. Zum einen muss das ASTRA die Verantwortung an die Gebietseinheit übergeben und zum anderen muss diese die Verantwortung übernehmen.

Die für die Übergabe an die Gebietseinheit notwendigen Tätigkeitslisten und Unterhaltspläne werden vom Bauherr erstellt und zusammen mit einem Übergabeprotokoll an die Gebietseinheit übergeben. Dies ist ausführlich in der Norm SN640039-1 in Kap. 6, Absatz 3 geregelt. Zusätzlich beschäftigen sich die Kapitel 6, 7 und 8 des Anwendungsleitfadens mit den notwendigen Abläufen beim Übergang der Verantwortung vom Bau – also dem ASTRA – zur Gebietseinheit.

Damit die Gebietseinheit die Verantwortung übernehmen kann, sind alle auszuführenden Tätigkeiten in vollständigen Tätigkeits-Katalogen aufgeführt und die Verantwortung zwischen ASTRA und der Gebietseinheit ist klar abgegrenzt. Zudem hat die Gebietseinheit mit den Katalogen und den PBU eine vollständige Datenbasis zur Offertstellung, Budgetierung, Planung, Durchführung der Tätigkeiten des betrieblichen Unterhalts und zur Abrechnung mit dem ASTRA.

Die vorliegenden Pläne und Tätigkeitslisten bilden eine Datenbasis mit der Möglichkeit ein EDV gestütztes Instandhaltungsmanagement System (CMMS) aufzubauen und zu betreiben.

Mit dem Übergang der Verantwortung des betrieblichen Unterhalts an die Gebietseinheiten sind vom Bauherr an die Gebietseinheit folgende Dokumente zu übergeben:

- Aktualisierte, dem Bauszustand entsprechende DAW
- Streckenpläne mit fest installierten Umleitungskonzepten, Wendemöglichkeiten und Zugangskonzepten für Blaulichtorganisationen
- Alle im Sinne des vorliegenden Dokumentes beschriebenen PBU wie Tätigkeitslisten und Pläne pro Teilprodukt Winterdienst, Reinigung, Grünpflege, elektromechanischer Dienst und technischer Dienst.