



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

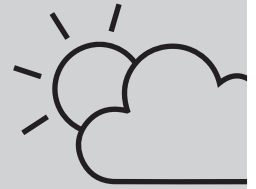
Bundesamt für Strassen ASTRA

NETZZUSTANDS- BERICHT DER NATIONAL- STRASSEN

Ausgabe 2019

Kennzahlen 2019

Das Nationalstrassennetz der Schweiz stellt einen grossen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wert dar. Diesen gilt es langfristig zu erhalten. Das ASTRA hat den Auftrag, die Funktionsfähigkeit und die Sicherheit der Nationalstrassen zu gewährleisten. Deren Unterhalt gehört daher zu seinen zentralen Aufgaben.



83,2 Mrd. Franken

beträgt der **Wiederbeschaffungswert** des Nationalstrassennetzes. So viel müsste heute investiert werden, um das Netz einmal komplett zu ersetzen.



1 858,9 km

lang ist das Nationalstrassennetz, die geplante Länge beläuft sich auf 1 892,5 km [1].

63,4 %

des **Güterverkehrs** wird über die Nationalstrassen abgewickelt, insgesamt 27,9 Mrd. Tonnenkilometer [2].

1,1 Mrd.

Franken investierte das ASTRA 2019 in den Unterhalt der Nationalstrassen.

41 %

des Verkehrs auf dem **gesamten Strassennetz** entfallen 2019 auf die Nationalstrassen, obwohl diese nur **2,6 Prozent** des schweizerischen Strassennetzes ausmachen [2, 3].

rund 3 Mrd.

CHF/Jahr teilt der **Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-Fonds (NAF)** für Grossprojekte auf dem Nationalstrassennetz sowie für den Betrieb, den Ausbau und den Unterhalt der Nationalstrassen bereit.

75,2 %

der **Personenkilometer** entfallen 2018 auf den motorisierten Individualverkehr, insgesamt 135,7 Mrd. Personenkilometer [2].

rund +100 %

ist die Fahrleistung auf dem Nationalstrassennetz seit 1990 gestiegen. Die Nationalstrassen haben damit gegenüber dem gesamtschweizerischen Durchschnitt aller Strassen **(+35 Prozent)** überproportional mehr Verkehr aufgenommen [2].

1,79

beträgt die **mittlere Zustandsnote** der Infrastrukturen des Nationalstrassennetzes. Dies repräsentiert einen guten Zustand.



Flüssig und sicher unterwegs auf den Schweizer Nationalstrassen



Jürg Röthlisberger
Direktor des Bundesamts
für Strassen ASTRA

Das Schweizer Nationalstrassennetz ist 1 859 Kilometer lang. Um einen flüssigen, störungsfreien und sicheren Verkehr zu ermöglichen, müssen die Strassen stets gepflegt und unterhalten werden. Ebenso unabdingbar ist das permanente Überwachen der Fahrbahnen, der Kunstbauten, Tunnel sowie Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen. So können die Verfügbarkeit und Sicherheit jederzeit gewährleistet werden.

Je grösser und komplexer unser Nationalstrassennetz wird, desto aufwändiger werden Betrieb und Unterhalt. Der Unterhalt stellt das ASTRA vor grosse Herausforderungen. Um die Funktionsfähigkeit und Sicherheit zu gewährleisten, müssen defizierte Bestandteile des Strassennetzes gezielt saniert oder ausgetauscht werden. Gleichzeitig wollen die Nutzerinnen und Nutzer der Nationalstrassen so wenig wie möglich von Baustellen behindert werden. Eine umfassende Kenntnis des aktuellen Zustands und der künftigen Entwicklung ist daher eine wesentliche Voraussetzung für die langfristige und zielgerichtete Planung dieser Unterhaltsmassnahmen.

Guten und stabilen Zustand sicherstellen

Das Nationalstrassennetz ist heute in einem guten und stabilen Zustand. Dies zeigt, dass wir unsere personellen, technischen und finanziellen Ressourcen wirksam einsetzen. Es ist unser Ziel, dieses Niveau langfristig zu halten und so das Funktionieren der Nationalstrassen auch in Zukunft zu gewährleisten. Denn die Strasse ist und bleibt der am meisten genutzte Verkehrsträger im Personen- und Güterverkehr. Die Mobilitätsbedürfnisse werden in der Schweiz weiterwachsen, was einen weiteren Ausbau des Netzes nach sich zieht. Dabei müssen wir stets im Auge behalten, dass sich alle Ausbauten und Erweiterungen auf den zukünftigen Unterhalt und Betrieb auswirken und entsprechende finanzielle und personelle Ressourcen nötig sind.

«Es ist unser Ziel, die **Sicherheit**, die **Funktionsfähigkeit** und die **Verfügbarkeit** des strategisch bedeutsamen Nationalstrassennetzes jederzeit zu **garantieren**.»



13

Aktueller Stand

So präsentiert sich das Nationalstrassen-netz heute.

21

Rückblick

So entwickelte sich das Nationalstrassennetz in den vergangenen zehn Jahren.





33

Risiken, Chancen und Massnahmen

Diese Herausforderungen gilt es beim Erhalt des Nationalstrassennetzes zu meistern.



Impressum

Herausgeber
Bundesamt für Strassen (ASTRA)
Pulverstrasse 13, Ittigen
CH-3003 Bern
T 058 462 94 11
F 058 463 23 03
info@astra.admin.ch

© ASTRA

Oktober 2020

Inhalt

01 Editorial

04 Zusammenfassung

10 Einleitung

13 Aktueller Stand

21 Rückblick

33 Risiken, Chancen und Massnahmen

39 Zukünftiger Finanzbedarf

42 Referenzen und Literaturverzeichnis

Zusammenfassung

Das Nationalstrassennetz befindet sich in einem guten Zustand. Dies belegt, dass die gezielten Unterhaltsmassnahmen des ASTRA in der Vergangenheit wirksam waren. Um den Zustand der Infrastrukturen und des Netzes insgesamt zu erhalten und weiter zu verbessern, sind auch in Zukunft grosse Anstrengungen nötig.

Zustand des Nationalstrassennetzes

Übersicht Gesamtnetz

Das Nationalstrassennetz ist rund 1859 Kilometer lang und umfasst neben den Fahrbahnen eine grosse Zahl von Bauwerken und Anlagen wie Brücken, Tunnel sowie Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen. Der Wiederbeschaffungswert (WBW) des Netzes beträgt 83,2 Mrd. Franken. Dieser Betrag entspricht der Summe, die heute aufgebracht werden müsste, um das Nationalstrassennetz einmal komplett zu ersetzen. Der WBW zeigt aber auch den Wert und die Menge der Infrastrukturen, die die Nationalstrassen ausmachen. Das Bundesamt für Strassen ASTRA hat die Aufgabe, diesen enormen Wert durch die richtigen Unterhaltsmassnahmen zu erhalten. So können die Verkehrssicherheit und die Verfügbarkeit der Nationalstrassen dauerhaft sichergestellt werden.

Die Menge der Infrastrukturen ist in den vergangenen Jahren durch Netzfertigstellung, Ausbau und Kapazitätserweiterungen kontinuierlich angewachsen. Im Jahr 2009 betrug der WBW des gesamten Nationalstrassennetzes 75,6 Mrd. Franken, in den letzten zehn Jahren stieg er um 10 Prozent auf 83,2 Mrd. Franken. Parallel dazu wuchs auch der Unterhaltsbedarf kontinuierlich an.

Der Zustand des Nationalstrassennetzes insgesamt entspricht aktuell der Note 1,79. Er wird somit als gut bewertet, genügt jedoch noch nicht ganz dem Ziel-

wert von 1,76. Dank gezielter Sanierungs- und Ersatzmassnahmen konnte der Anteil an Anlagen in schlechtem und alarmierendem Zustand (Zustandsklasse 4 und 5) in den letzten Jahren deutlich gesenkt werden. Bei den Anlagen in Zustandsklasse 5 ergriff das ASTRA umgehend Massnahmen, so dass die Verkehrssicherheit jederzeit gewährleistet war.

Im Jahr 2019 gab das ASTRA rund 1,1 Mrd. Franken für den Unterhalt des Nationalstrassennetzes aus. Dieser Betrag ist höher als im Vorjahr, liegt deutlich über dem Durchschnitt der letzten Jahre und übersteigt auch den im langfristigen Mittel veranschlagten jährlichen Erhaltungsbedarf. Dies belegt deutlich, dass das ASTRA dem Unterhalt der Nationalstrassen eine zunehmende Bedeutung zumisst.

Fahrbahnen

Die Fahrbahnen der Nationalstrassen haben einen WBW von 25,1 Mrd. Franken. Dies entspricht 30 Prozent des WBW des gesamten Netzes. Die mittlere Zustandsnote der Fahrbahnen beträgt 1,45. Dies entspricht einem guten Gesamtzustand, auch wenn die Zielvorgabe (mittlere Zustandsnote von 1,43) nicht ganz erreicht wurde. Wenige Flächen befinden sich in kritischem (Zustandsklasse 4), einzelne in schlechtem Zustand (Zustandsklasse 5). Diese Fahrbahnabschnitte finden sich meist auf dem rechten Fahrstreifen, wo die

Beanspruchung durch den Schwerlastverkehr am grössten ist. Die Fahrbahnen in kritischem Zustand müssen mittelfristig saniert oder ersetzt werden. Die wenigen Fahrbahnabschnitte in schlechtem Zustand weisen schwerwiegende, lokal sehr begrenzte Schäden auf, die das ASTRA jeweils schnell behebt.



siehe Grafik S.8 Übersicht Wiederbeschaffungswerte, Zustand und Ausgaben für den Unterhalt des Nationalstrassennetzes 2019

04 Zusammenfassung

- 10 Einleitung
- 13 Aktueller Stand
- 21 Rückblick
- 33 Risiken, Chancen und Massnahmen
- 39 Zukünftiger Finanzbedarf
- 43 Referenzen und Literaturverzeichnis



Wildtierpassage in Oulens-sous-Echallens.

Das ASTRA investierte 2019 mit 486 Mio. Franken im Vergleich zu den Vorjahren überdurchschnittlich viel in den Unterhalt der Fahrbahnen. Diese Ausgaben belegen die hohe Priorität, die das ASTRA der Erhaltung der Nationalstrassen einräumt. Um mittelfristig den Zielzustand zu erreichen, will es diese Anstrengungen kontinuierlich weiterführen.

Kunstabauten

Zu den Kunstbauten gehören alle Brücken, Galerien, gedeckten Einschnitte, Wildtierpassagen und Stützmauern des Nationalstrassennetzes. Dieses umfasste im Jahr 2019 über 13 000 Kunstbauten mit einem WBW von 23,5 Mrd. Franken. Dies entspricht 28 Prozent des gesamten WBW des Nationalstrassennetzes.

Die mittlere Zustandsnote beträgt 1,88. Der Gesamtzustand der Kunstbauten übertrifft damit den verlangten Zielwert von 1,90. Knapp 0,8 Prozent der Bauwerke befinden sich in einem schlechten Zustand (Zustandsklasse 4). Sie haben grössere Schäden und müssen in den nächsten Jahren saniert oder ersetzt werden. Die Trag- und Verkehrssicherheit sind jedoch jederzeit gewährleistet. Insgesamt hat sich der Zustand der Kunstbauten in den letzten Jahren verbessert. Hervorzuheben ist, dass sich dank gezielten Unterhalts- und Ersatzmassnahmen nur noch 24 Brücken in schlechtem Zustand befinden (Vorjahr: 43). Acht Schutzbauwerke von untergeordneter Bedeutung für die Ver-

kehrssicherheit waren im Jahr 2019 in einem alarmierenden Zustand. Das ASTRA initiierte sofort Massnahmen, um diese Mängel zu beheben. Insgesamt gab das ASTRA im Jahr 2019 für den Unterhalt der Kunstbauten rund 242 Mio. Franken aus. Diese Summe liegt etwas über dem Durchschnitt der vergangenen zehn Jahre.

Tunnel

Die Tunnelanlagen stellen wie die Fahrbahnen und Kunstbauten einen bedeutenden Bestandteil des Nationalstrassennetzes dar. Ihr WBW betrug im Jahr 2019 28,2 Mrd. Franken. Dies entspricht 34 Prozent des gesamten WBW des Nationalstrassennetzes.

Der mittlere Zustand der Tunnel entspricht der Zustandsnote 2,04. Damit ist der Gesamtzustand schlechter als verlangt (Zielvorgabe für die mittlere Zustandsnote: 1,90). Der Zustand konnte jedoch im Vergleich zu den vergangenen beiden Jahren verbessert werden und nähert sich langsam dem Zielwert. Hervorzuheben ist, dass sich nur etwa 1 Prozent der Bauwerke in einem schlechten Zustand befinden und mittelfristig unterhalten oder ersetzt werden müssen. In alarmierendem Zustand (Zustandsklasse 5) befindet sich kein einziges Tunnelbauwerk. Entsprechend besteht zurzeit kein akuter Handlungsbedarf. Das ASTRA investierte in den vergangenen zehn Jahren kontinuierlich mehr Mittel in den Unterhalt der Tunnel. Lagen die Ausgaben im Jahr 2009 noch bei 30 Mio.



Wildtierpassagen
tragen zur **Stärkung**
des **Ökosystems** bei.

Franken, betrugen sie im Berichtsjahr 2019 157 Mio. Franken. Dies ist mehr als eine Vervielfachung. Die stetige Annäherung an den Zielwert für den mittleren Zustand bestätigt die Wirkung der wachsenden Anstrengungen. Diese sind weiterhin nötig, um das verlangte Niveau zu erreichen.

Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen

Die Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) umfassen verschiedene elektromechanische, elektrische und elektronische Anlagen, die für den sicheren Betrieb der Autobahnen nötig sind: z. B. Anlagen zur Energieversorgung, Beleuchtungen, Lüftungen, Signalisationen etc. Die BSA stellen bezogen auf den WBW die mit Abstand kleinste Menge an Infrastrukturen dar. Ihr WBW beträgt rund 6,4 Mrd. Franken, was 8 Prozent des gesamten WBW der Nationalstrassen entspricht. Dieser WBW verteilt sich auf eine grosse Zahl sehr unterschiedlicher Anlagen. Die Zahl der BSA-Anlagen stieg in den letzten Jahren überdurchschnittlich stark an. Grund dafür ist in erster Linie das Ausbauprogramm des ASTRA zur Erhöhung der Tunnelsicherheit und die damit verbundene Modernisierung der BSA in den Tunneln.

Die untersuchten Anlagen erhielten im Mittel die Note 1,86. Die Zielvorgabe 1,90 wurde damit übertroffen. 0,4 Prozent der Anlagen sind in schlechtem Zustand (Zustandsklasse 4). Sie beeinträchtigen die Verkehrssicherheit nicht, müssen jedoch mittelfristig ersetzt werden.

Die Ausgaben für den Unterhalt der BSA betrugen im Jahr 2019 217 Mio. Franken. Wegen der relativ kurzen Lebensdauer der elektrischen und mechanischen Anlagenkomponenten sind die Unterhaltskosten der BSA (bezogen auf ihren WBW) wesentlich höher als jene der Anlagen in den anderen Fachbereichen. Oft sind keine Ersatzteile verfügbar und Anlagen müssen ausgetauscht werden, da sie nicht mehr repariert werden können. Dies ist ein wesentlicher Faktor für die vergleichsweise hohen Unterhaltskosten. Auch in den kommenden Jahren wird dieser Ausgabe-posten hoch sein, nicht zuletzt auch deshalb, weil die Anzahl der Anlagen weiter zunehmen wird.

Risiken, Chancen und Massnahmen

Diskussion des Netzzustands

Das Nationalstrassennetz befindet sich aktuell in einem guten Zustand, der sich in den letzten Jahren bei zuletzt steigenden Ausgaben für den Unterhalt verbessert hat. Die Zahl der Bauwerke in schlechtem und alarmierendem Zustand (Zustandsklasse 4 und 5) ist damit gesunken. Der Zustand muss insgesamt jedoch noch verbessert werden, um den Anforderungen an das Netz bezüglich Verkehrssicherheit und Verfügbarkeit bei steigendem Verkehrsaufkommen weiterhin zu genügen. Dabei gilt es zu bedenken, dass der Gesamtzustand sich nur langsam verändern lässt, da nicht beliebig viele Unterhaltsmassnahmen umgesetzt werden können, wenn gleichzeitig der Verkehrsfluss aufrechterhalten werden soll.

Chancen und Risiken

Die Tatsache, dass der Gesamtzustand die Zielvorgabe aktuell nicht ganz erreicht, ist kein Risiko – weder kurz noch langfristig. Das ASTRA berücksichtigt in seiner Erhaltungsplanung die laufende Weiterentwicklung des Gesamtnetzes und den dadurch vorhersehbaren wachsenden Unterhaltsbedarf. Risiken, die einzelne Bauwerke betreffen, werden in der Regel sofort festgestellt und Massnahmen zur Behebung umgehend eingeleitet.



Um die Funktionalität der Nationalstrassen auch bei **steigendem Verkehrsaufkommen** zu gewährleisten, muss der **Zustand** weiter **verbessert** werden.

04 Zusammenfassung

10	Einleitung
13	Aktueller Stand
21	Rückblick
33	Risiken, Chancen und Massnahmen
39	Zukünftiger Finanzbedarf
43	Referenzen und Literaturverzeichnis

Dennoch können folgende Risikofaktoren zu einem zusätzlichen, heute noch nicht vorhersehbaren, Unterhaltsbedarf führen:

- Weil die Nationalstrassen durch immer mehr Fahrzeuge befahren werden – insbesondere durch den Schwerlastverkehr – werden die Infrastrukturen stärker abgenutzt. Daher sind in Zukunft allenfalls zusätzliche finanzielle und personelle Ressourcen erforderlich, um den Zustand und damit die Verfügbarkeit und die Sicherheit der Infrastrukturen weiterhin zu gewährleisten.
- Aufgrund der Klimaerwärmung nehmen witterungsbedingte Schäden zu. Für deren Behebung dürften in Zukunft ebenfalls zusätzliche Ressourcen nötig sein.
- Bei den Brücken zeigt sich eine langsame Überalterung der Bauwerke. Es ist daher zu erwarten, dass in den kommenden Jahren vermehrt Brücken saniert oder ersetzt werden müssen. Wenn der Unterhalt nicht rechtzeitig erfolgt, besteht zudem das Risiko einer eingeschränkten Verfügbarkeit, falls Brücken (teilweise) gesperrt werden müssen.

Das ASTRA ist gut gerüstet, um diese Herausforderungen zu meistern. Es kann beim Unterhalt der Nationalstrassen die folgenden Chancen nutzen:

- Das ASTRA hat in den vergangenen Jahren grosses Know-how im Bereich der Zustandsbewertung der Infrastrukturen aufgebaut. Risiken können dadurch rechtzeitig erkannt und Massnahmen über die Kantonsgrenzen hinweg initiiert und umgesetzt werden.

- Dank der dezentralen Struktur des ASTRA mit seinen fünf Filialen und 11 Gebietseinheiten ist regional und lokal ein grosses Wissen über den Zustand der Infrastrukturen vorhanden. Vor Ort wird Handlungsbedarf frühzeitig erkannt und Massnahmen werden rechtzeitig umgesetzt. Dies minimiert die Risiken in der Sicherheit und Verfügbarkeit.
- Dank technischen Neuerungen wie der «mobilen Baustellenbrücke» können Einschränkungen in der Verfügbarkeit möglichst gering gehalten werden, bzw. es können mehr Unterhaltsmassnahmen bei gleicher Verfügbarkeit der Strassen durchgeführt werden.
- Die fortschreitende Digitalisierung ermöglicht es, planungsrelevante Informationen einfach und jederzeit zu erheben. Ein Beispiel ist die automatisierte Gewichtserfassung des rollenden Verkehrs in Echtzeit. Mit den gewonnenen Informationen können Unterhaltsmassnahmen bedarfsgerecht dimensioniert und langlebiger gestaltet werden. Zudem sind wichtige Informationen an allen relevanten Stellen der Organisation stets verfügbar. Dies ermöglicht weitere Optimierungen bei der Planung und Umsetzung von Erhaltungsmassnahmen.

Massnahmen

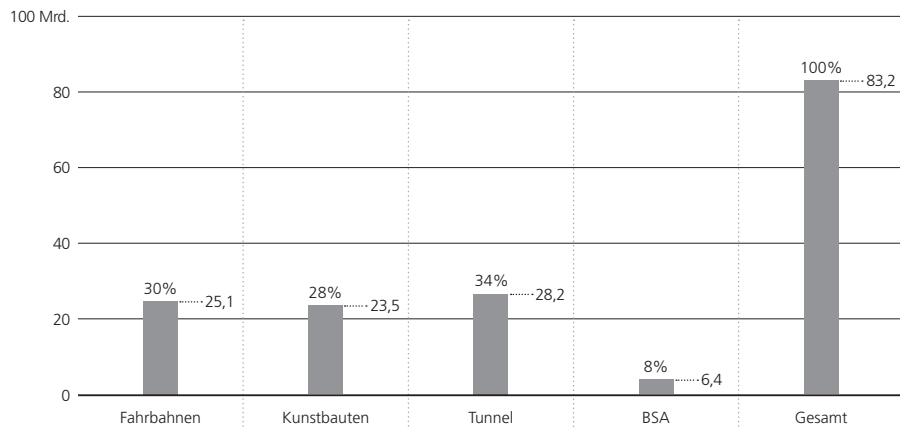
Mit diesen gezielten Massnahmen nutzt das ASTRA die Chancen und minimiert die Risiken beim Unterhalt und bei der Sicherstellung des Zustands der Nationalstrassen:

- Das ASTRA entwickelt die systematische Zustandsbeurteilung der Infrastrukturen flächendeckend weiter. So können Veränderungen im Alterungsverhalten der Infrastrukturen – z. B. aufgrund zunehmender Verkehrsbelastung – frühzeitig erkannt werden; die entsprechenden Feststellungen fliessen sofort in die Planung des Unterhalts ein.
- Mit dem Unterhaltskonzept der Nationalstrassen verfügt das ASTRA seit 20 Jahren über ein bewährtes Instrument, das es ermöglicht, den nötigen Unterhalt wirtschaftlich zu realisieren und gleichzeitig die Verkehrssicherheit und die Verfügbarkeit der Nationalstrassen zu erhalten. Das räumliche und zeitliche Bündeln von verkehrsbehindernden Massnahmen oder ein Mindestabstand von 30 Kilometern zwischen zwei Grossbaustellen tragen wesentlich dazu bei.
- Grundlagen, Prozesse und Instrumente für die Erhaltungsplanung optimiert das ASTRA laufend. Beispiel dafür ist die Schaffung des Bereichs «Erhaltungsplanung Zentrale», der in der Zentrale des ASTRA in Ittigen angesiedelt ist. Die «Erhaltungsplanung Zentrale» nimmt insbesondere koordinative Aufgaben wahr. Sie erarbeitet ebenfalls ein Konzept für eine integrale Erhaltungsplanung, das die konkreten Handlungsfelder für die kommenden Jahre beschreibt.
- Das ASTRA fördert die Innovation im Strassenwesen, indem es entsprechende Forschungsvorhaben finanziert. Daraus ergeben sich weitere Chancen zur Optimierung bei der Planung und Umsetzung des Strassenunterhalts.
- Ein hoher Verkehrsfluss auf den Nationalstrassen kann nicht durch Unterhalt allein erreicht werden. Das ASTRA erarbeitet entsprechende Projekte zur Engpassbeseitigung im Rahmen des Strategischen Entwicklungsprogramms (STEP Nationalstrassen).

Aktuelle Wiederbeschaffungswerte, Zustand und Ausgaben für den Unterhalt des Nationalstrassennetzes 2019

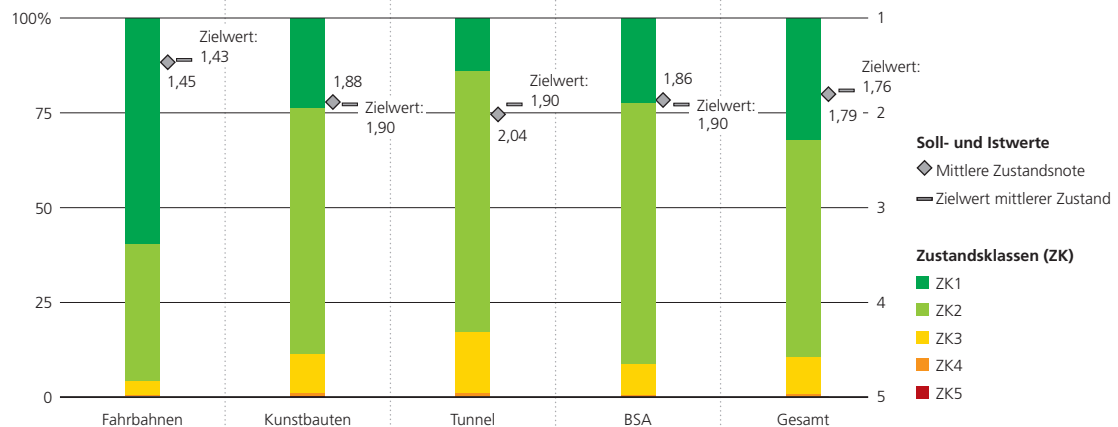
Wiederbeschaffungswert

(Mrd. CHF) mit Angabe
Prozentanteil am
Gesamtwiederbeschaf-
fungswert



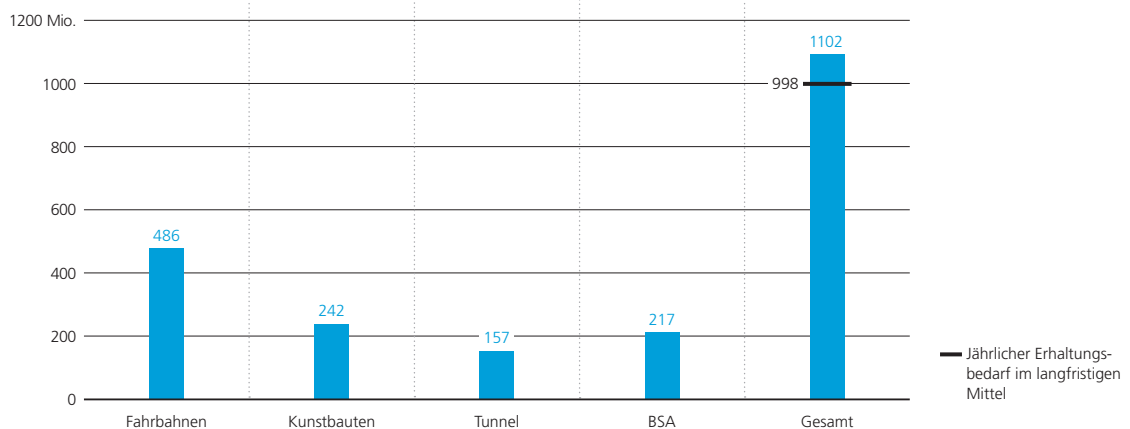
Zustand

Prozentanteil des WBW
(linke Skala)
Mittlere Zustandsnote
(rechte Skala)



Ausgaben Unterhalt

(Mio. CHF)



04 Zusammenfassung

- 10 Einleitung
- 13 Aktueller Stand
- 21 Rückblick
- 33 Risiken, Chancen und Massnahmen
- 39 Zukünftiger Finanzbedarf
- 43 Referenzen und Literaturverzeichnis

Zukünftiger Finanzbedarf

Der aktuell gute Zustand der Infrastrukturen ist das Resultat umfangreicher Unterhaltsarbeiten, die das ASTRA in der Vergangenheit umgesetzt hat. Um das geforderte Zustandsniveau zu erreichen, muss der vom ASTRA veranschlagte Unterhaltsbedarf in den kommenden Jahren vollständig gedeckt werden. Dieser beläuft sich für die aktuell vorhandenen Infrastrukturen auf 1,00 Mrd. Franken pro Jahr. Das ASTRA rechnet damit, dass das Netz bis zum Jahr 2030 – gemessen an seinem WBW – um weitere 9 Prozent von heute 83,2 Mrd. Franken auf 90,7 Mrd. Franken anwachsen wird. Die Unterhaltskosten werden parallel dazu bis zum Jahr 2030 auf 1,09 Mrd. Franken ansteigen.

Die Nationalstrassen und ihr Unterhalt werden über den im Jahr 2018 eingeführten Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrsfonds (NAF) finanziert. Insgesamt werden rund 3 Mrd. Franken pro Jahr aus dem Fonds ausgeschüttet. Die Kosten für den Unterhalt der Nationalstrassen von gut 1 Mrd. Franken pro Jahr beanspruchen einen beträchtlichen Teil davon.



Das Biaschina-Viadukt, Bestandteil der Autobahn A2, bei Giornico in der Leventina im Kanton Tessin ist mit 110 Meter das zweithöchste Brückenbauwerk der Schweiz.

Fazit

- Das Nationalstrassennetz befindet sich in einem guten Zustand. Die umgesetzten Unterhaltsmassnahmen waren wirksam.
- Der Zustand der Infrastrukturen birgt keine Risiken im Hinblick auf die Verkehrssicherheit und Verfügbarkeit der Strassen.
- Der Zustand der Infrastrukturen muss weiter verbessert und das bisherige Engagement im Unterhalt entsprechend fortgesetzt werden.
- Der zukünftige Unterhaltsbedarf lässt sich aufgrund der steigenden Verkehrsbelastung und klimabedingter Einflüsse nicht abschliessend beurteilen. Das ASTRA hat entsprechende Massnahmen – etwa die Weiterentwicklung der integralen Erhaltungsplanung und die engere Überwachung der Infrastrukturen – ergriffen, um dem steigenden Unterhaltsbedarf auch zukünftig gerecht werden zu können. Bei der Umsetzung der Massnahmen wendet das ASTRA mit dem Unterhaltskonzept ein wirksames Instrument an, das es ermöglicht, Einschränkungen des Verkehrsflusses durch Bauarbeiten zu minimieren.
- Parallel zur wachsenden Menge an Infrastrukturen steigen auch die Unterhaltskosten künftig weiter an. Der Unterhalt wird deshalb einen grossen Teil der durch den NAF zur Verfügung gestellten Gelder beanspruchen.

Einleitung

Das Bundesamt für Strassen (ASTRA) erstellt jährlich einen Netzzustandsbericht (NZB). Inhaltlich fokussiert der Bericht auf die übersichtliche Darstellung der wichtigsten Kennzahlen zum Wert der Nationalstrassen, zu ihrem Zustand sowie zu den Ausgaben für den Unterhalt.

Ziele und Abgrenzung der Berichterstattung

Das Nationalstrassennetz der Schweiz stellt einen grossen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wert dar, den es langfristig zu erhalten gilt. Seit dem 1. Januar 2008, dem Zeitpunkt der Umsetzung der Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen, ist der Bund Eigentümer der Nationalstrassen und für das Verkehrsmanagement auf dem Nationalstrassennetz zuständig. Als Schweizer Fachbehörde für die Strasseninfrastruktur und den individuellen Strassenverkehr ist das ASTRA damit beauftragt, die Funktionsfähigkeit des Nationalstrassennetzes und die Sicherheit der Verkehrsteilnehmenden zu gewährleisten. Der Unterhalt des Nationalstrassennetzes ist daher die zentrale Aufgabe des ASTRA, neben der Fertigstellung des Netzes, den Kapazitätserweiterungen, dem Ausbau sowie dem Betrieb.

Seit dem Jahr 2016 erstellt das ASTRA einen Netzzustandsbericht (NZB) [4–6]. Darin werden der aktuelle Zustand und die aktuellen Aufwendungen für den Unterhalt der Nationalstrassen dargelegt und bewertet und die entsprechenden Kosten abgeleitet.

Mit dem Netzzustandsbericht will das ASTRA Fachleute, interessierte Bürgerinnen und Bürger und die Politik über die Entwicklungen und den aktuellen Zustand des Nationalstrassennetzes informieren. Gleichzeitig will es aufzeigen, wie die zur Verfügung stehenden Ressourcen eingesetzt werden und ob die Ziele erreicht wurden.

Der Bericht gibt Antworten auf die folgenden konkreten Fragen:

- Welche Mittel flossen im Berichtsjahr in den Unterhalt der bestehenden Anlagen und wie wirkten sich diese Investitionen auf den Zustand des Nationalstrassennetzes aus?
- In welchem Zustand befinden sich die Anlagen, die das Nationalstrassennetz bilden?
- Welche finanziellen Mittel sind in Zukunft nötig, um diese Anlagen instand zu halten sowie allfälligen Nachholbedarf beim Netzunterhalt zu decken?

Der Fokus des NZB 2019 liegt auf dem Zustand und Unterhalt der Nationalstrassen. Informationen zum Betrieb und Ausbau finden sich im Bericht «Strassen und Verkehr 2020» des ASTRA [1].

Bei der Beurteilung des zukünftigen Finanzbedarfs für den Unterhalt wird jedoch berücksichtigt, dass die Fertigstellung des Nationalstrassennetzes, Ausbauvorhaben und Kapazitätserweiterungen in Zukunft zusätzliche Betriebs- und Unterhaltskosten verursachen werden.

Der Bericht informiert über den **aktuellen Zustand** des Nationalstrassennetzes und zeigt, wie die vorhandenen **Ressourcen eingesetzt** wurden.

Methodische Übersicht

In der Analyse legen wir den Zustand des Nationalstrassennetzes und die in den Unterhalt investierten Geldmittel dar. Dazu betrachten wir den aktuellen Zustand sowie die Entwicklung des Zustands und der Ausgaben in den vergangenen Jahren. Wir zeigen die Chancen und Risiken auf, die sich aus dem Zustand und Unterhalt der Infrastrukturen ergeben. Ebenfalls beschreiben wir die Massnahmen und Strategien, die das ASTRA ergriffen hat, um diese Chancen zu nutzen bzw. die Risiken zu minimieren. Aus dem aktuellen Zustand, der Zustandsentwicklung während den letzten Jahren, den Unterhaltsausgaben der vergangenen Jahre sowie aus Erfahrungswerten zum Erhaltungsbedarf leiten wir schliesslich den Finanzbedarf bis zum Jahr 2030 ab. Dabei berücksichtigen wir das zukünftige Wachstum des Netzes durch Ausbau, Kapazitätserhöhung und Netzerweiterung und die damit verbundenen zusätzlichen Unterhaltskosten.

Wir betrachten in der Analyse das gesamte Nationalstrassennetz sowie gesondert die Infrastrukturen der vier Fachbereiche (→ siehe Anhang 1.1. für nähere Informationen zu den Infrastrukturen der vier Fachbereiche):

- Fahrbahnen
- Kunstbauten
- Tunnel
- Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA)

So können für jeden Fachbereich spezifische Aussagen zum Zustand, zum Unterhalt sowie zum Handlungsbedarf gemacht werden.

Für unsere Betrachtungen verwenden wir folgende drei Hauptgrössen:

- Wiederbeschaffungswert (WBW)
- Zustand
- Ausgaben und Kosten für den Unterhalt

Die Wiederbeschaffungswerte (→ siehe Definition in Anhang 2 «Lese- und Interpretationshilfe») stellen eine wichtige Bezugsgrösse dar, mit der sich die Infrastrukturen quantifizieren und vergleichen lassen. Zusammen mit Erfahrungswerten zur Lebensdauer der Infrastrukturen lässt sich aus den WBW der Erhaltungsbedarf ableiten. Die Wiederbeschaffungswerte dienen somit auch als Grundlage zur Abschätzung des zukünftigen Finanzbedarfs (→ siehe Anhang 1.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»).

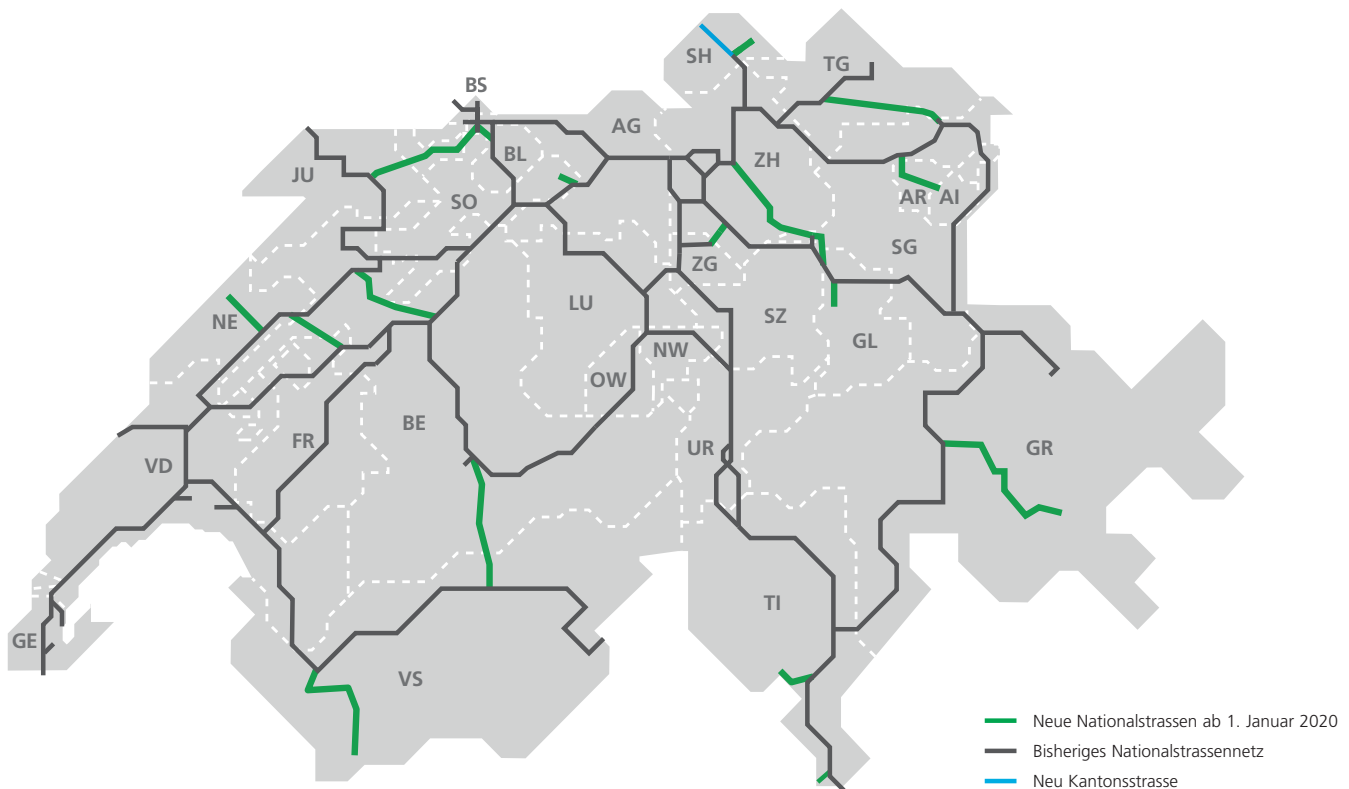
Den Zustand der Infrastrukturen fassen wir mit einer Zustandsbenotung mit fünf Zustandsklassen zusammen. Die folgende Tabelle schlüsselt die Qualität der fünf Zustandsklassen in Worten auf. Es ist zu beachten, dass die Begriffe noch nicht einheitlich sind und sich je nach Fachbereich und auch für das Gesamtnetz unterscheiden.

Weiterführende Informationen zur Alterung der verschiedenen Strasseninfrastrukturen finden sich in Anhang 1.2., zur Zustandsbeurteilung in Anhang 1.3.

Die Lese- und Interpretationshilfe in Anhang 2 liefert eine Übersicht über die verwendeten Grössen und zeigt auf, wie deren grafische Darstellung in den Abbildungen der folgenden Abschnitte 1, 2 und 4 zu lesen ist.

Kurzbezeichnung Zustandsnote

Zustandsklasse	Fahrbahnen	Kunstbauten, sowie Tunnel	BSA	Gesamtnetz	Beschreibung
1	gut	gut	gut	gut	Keine oder geringfügige Schäden
2	mittel	akzeptabel	annehmbar	annehmbar	Unbedeutende Schäden ohne Auswirkung auf die Sicherheit; bedingen eine verschärfte Überwachung
3	ausreichend	beschädigt	ungenügend	ungenügend	Mittelschwere Schäden ohne Auswirkung auf die Sicherheit; bedingen eine verschärfte Überwachung
4	kritisch	schlecht	schlecht	schlecht	Grosse Schäden ohne Auswirkung auf die Tragsicherheit oder Verkehrssicherheit. Mittelfristig ist eine Massnahme nötig.
5	schlecht	alarmierend	alarmierend	alarmierend	Dringliche Massnahmen sind erforderlich, z. B. Auswechseln eines Fahrbahnübergangs, Ersatz von Einzelelementen, Montage von provisorischen Abstützungen oder Einführung einer Gewichtsbeschränkung.



Ausblick NZB 2020

Der Bund hat per 1. Januar 2020 mehrere Kantonsstrassen übernommen und ins Nationalstrassennetz integriert [1]. Mit diesen zusätzlichen rund 400 Kilometern ist das Nationalstrassennetz aktuell 2 254,5 Kilometer lang. Der Wert, der Zustand und der für den Unterhalt erforderliche Finanzbedarf dieser neuen Netzbestandteile werden erstmals im NZB 2020 thematisiert.

Der Zustandsbericht 2019 über die neuen Strecken des Nationalstrassennetzes (NEB) [7] gibt schon heute Auskunft über den Zustand dieser Strecken. Dieser wurde zum grössten Teil von den Kantonen und zu einem geringeren Anteil durch das ASTRA erhoben. Die Karte oben zeigt das heutige Nationalstrassennetz inklusive der Kantonsstrassen, die der Bund im Rahmen des Neuen Netzbeschlusses per 1.1.2020 von den Kantonen übernommen hat.



1. Aktueller Stand

Das gesamte Nationalstrassennetz ist aktuell 1 859 Kilometer lang. Es ist unterteilt in die vier Fachbereiche «Fahrbahnen», «Kunstbauten», «Tunnel» sowie «Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen». Der Wiederbeschaffungswert (WBW) beläuft sich auf total 83,2 Mrd. Franken. Insgesamt befindet sich das Nationalstrassennetz in einem guten bis zufriedenstellenden Zustand.

Hinweis zu diesem Kapitel

Der Wiederbeschaffungswert (WBW) bildet die Bezugsgrösse für die Auswertungen zum Zustand der Infrastrukturen. Daher wird die Menge der Infrastrukturen in den verschiedenen Zustandsklassen in Form von Prozentanteilen am gesamten WBW angegeben. Dies ermöglicht, den Zustand verschiedenartiger Infrastrukturen miteinander zu vergleichen. Bei Aussagen zu den prozentualen Anteilen von Infrastrukturen in den einzelnen Zustandsklassen müsste korrekterweise immer auf den WBW als Bezugsgrösse verwiesen werden. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verzichten wir jedoch im Lauftext darauf.

- 1.1. Gesamtnetz**
- 1.2. Fahrbahnen**
- 1.3. Kunstbauten**
- 1.4. Tunnel**
- 1.5. Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen**

1.1. Gesamtnetz

Über 90 Prozent des Wiederbeschaffungswerts (WBW) der Nationalstrassen entfallen zu etwa gleichen Teilen auf die drei Fachbereiche Fahrbahnen, Kunstbauten sowie Tunnel. Der WBW der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen macht rund 8 Prozent des Gesamt-WBW des Netzes aus. Im Jahr 2019 lag bei 89 Prozent der Anlagen des Nationalstrassennetz eine detaillierte Zustandsbewertung vor. Diese wurde im Rahmen regelmässiger Inspektionen erhoben¹.

Zustand

Aktuell ist das Nationalstrassennetz im Mittel in einem guten bis zufriedenstellenden Zustand. Die mittlere Zustandsnote beträgt 1,79. Die Vorgabe von 1,76 wurde damit nicht ganz erreicht. Der überwiegende Teil des Netzes (rund 89 Prozent der bewerteten Anlagen) befindet sich in einem guten oder annehmbaren Zustand (Zustandsklasse 1 und 2).

Knapp 10 Prozent der Anlagen haben mittelschwere Schäden (Zustandsklasse 3). Sicherheit und Verfügbarkeit dieser Anlagen sind nicht eingeschränkt, sie müssen jedoch genauer überwacht werden.

Ein Anteil von 0,7 Prozent der Anlagen befindet sich in Zustandsklasse 4 und weist

somit grössere Schäden auf. Auch hier ist die Sicherheit für den Verkehr weiterhin gewährleistet. In den kommenden fünf bis zehn Jahren sind bei diesen Anlagen jedoch Unterhalts- oder Ersatzmassnahmen nötig.

Sehr wenige Kunstbauten mit untergeordneter Bedeutung für die Verkehrssicherheit befinden sich in einem alarmierenden Zustand (Zustandsklasse 5). Die Zielvorgabe (es befinden sich keine Infrastrukturen in alarmierendem Zustand) konnte daher nicht ganz erfüllt werden. Das ASTRA hat jedoch umgehend Massnahmen eingeleitet, um diesen Zustand zu beheben.

Ausgaben für den Unterhalt

2019 investierte das ASTRA rund 1,1 Mrd. Franken in den Unterhalt und damit in den Erhalt des Nationalstrassennetzes. In den letzten Jahren belief sich der Erhaltungsbedarf auf jährlich knapp 1 Mrd. Franken oder 1,2 Prozent des WBW, je nach aktuellem Handlungsbedarf (→ siehe Anhang 1.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»).

In Anhang 3 befindet sich eine Übersicht über den Netzzustand und die Ausgaben für den Unterhalt, die einen Vergleich mit den Vorjahren ermöglicht.

Auf einen Blick

- Das Nationalstrassennetz ist 1 859 Kilometer lang.
- Der Zustand ist gut bis zufriedenstellend.
- Die mittlere Zustandsnote beträgt 1,79. Die Vorgabe von 1,76 wurde nicht ganz erreicht.
- Einige wenige Bauwerke sind in einem alarmierenden Zustand. Das ASTRA hat entsprechende Massnahmen eingeleitet.
- Der Wiederbeschaffungswert (WBW) des Nationalstrassennetzes beträgt 83,2 Mrd. Franken.
- Das ASTRA investierte im Berichtsjahr 1,1 Mrd. Franken in den Unterhalt.

Kurzbezeichnung Zustandsnote

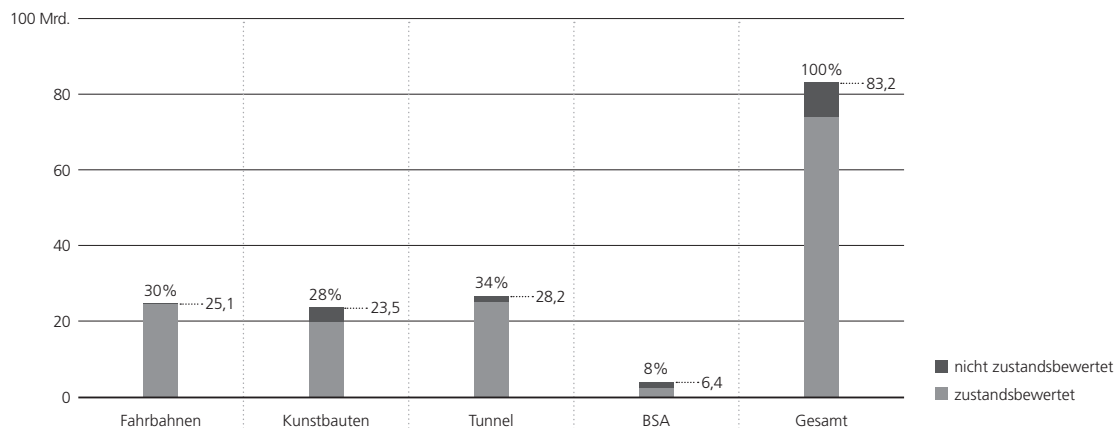
Zustandsklasse	Fahrbahnen	Kunstbauten sowie Tunnel	BSA	Gesamtnetz	Beschreibung
1	gut	gut	gut	gut	Keine oder geringfügige Schäden
2	mittel	akzeptabel	annehmbar	annehmbar	Unbedeutende Schäden ohne Auswirkung auf die Sicherheit; bedingen eine verschärfte Überwachung
3	ausreichend	beschädigt	ungenügend	ungenügend	Mittelschwere Schäden ohne Auswirkung auf die Sicherheit; bedingen eine verschärfte Überwachung
4	kritisch	schlecht	schlecht	schlecht	Grosse Schäden ohne Auswirkung auf die Tragsicherheit oder Verkehrssicherheit. Mittelfristig ist eine Massnahme nötig.
5	schlecht	alarmierend	alarmierend	alarmierend	Dringliche Massnahmen sind erforderlich, z. B. Auswechseln eines Fahrbahnübergangs, Ersatz von Einzelelementen, Montage von provisorischen Abstützungen oder Einführung einer Gewichtsbeschränkung.

¹ Nicht bei allen Anlagen wird der Zustand regelmässig in detaillierter Weise erhoben. Es handelt sich dabei ausschliesslich um Anlagen, die für die Verfügbarkeit, die Verkehrssicherheit und die Umweltverträglichkeit der Nationalstrassen von untergeordneter Bedeutung sind. Der Zustand dieser Anlagen wird jedoch im Rahmen von Sanierungsprojekten auf den jeweiligen Unterhaltsabschnitten erhoben. Der Anteil der nicht zustandsbewerteten Anlagen wird überdies von Jahr zu Jahr kleiner.

Aktuelle Wiederbeschaffungswerte, Zustand und Ausgaben für den Unterhalt des Nationalstrassennetzes 2019

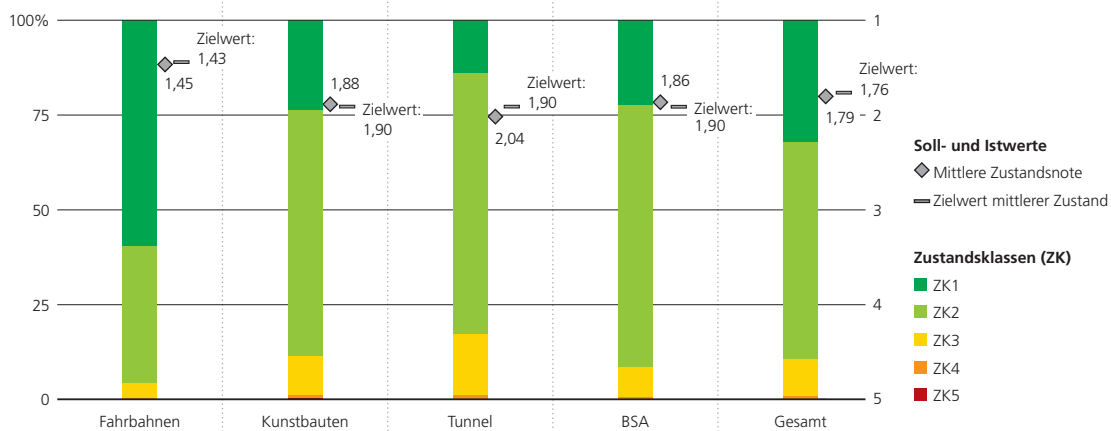
Wiederbeschaffungswert

(Mrd. CHF) mit Angabe
Prozentanteil am
Gesamtwiederbeschaf-
fungswert



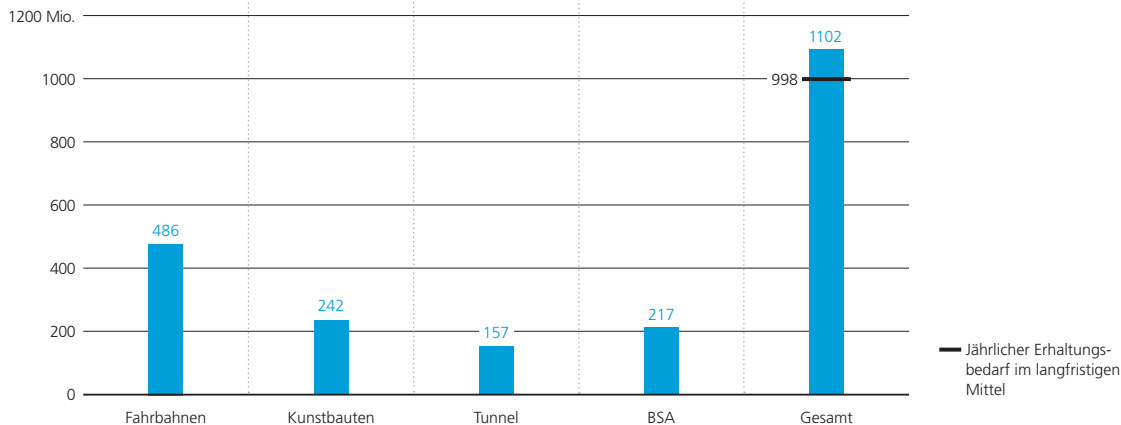
Zustand

Prozentanteil des WBW
(linke Skala)
Mittlere Zustandsnote
(rechte Skala)



Ausgaben Unterhalt

(Mio. CHF)





Dank **gezieltem** und **proaktivem Unterhalt** bleiben **Verkehrssicherheit** und **Verfügbarkeit** der Fahrbahnen **hoch**.

1.2. Fahrbahnen

Der WBW der Fahrbahnen beträgt gut 25,1 Mrd. Franken, dies entspricht 30 Prozent des gesamten WBW des Nationalstrassennetzes. Der WBW pro Kilometer reine Fahrbahn beträgt 13,5 Mio. Franken. Diese Zahl stellt einen Mittelwert dar, der je nach Strassenklasse, Anzahl Spuren und örtlichen Begebenheiten variiert.

Zustand

Die mittlere Zustandsnote der Fahrbahnen beträgt 1,45². Der überwiegende Anteil (96 Prozent aller zustandsbewerteten³ Fahrbahnflächen) befindet sich in einem guten oder mittleren Zustand (Zustandsklasse 1 und 2). Etwa 3,8 Prozent sind ausreichend, 0,3 Prozent kritisch (Zustandsklasse 3 und 4). Bei einer insgesamt äusserst geringen Fläche ist der Zustand schlecht, womit die entsprechende Zielvorgabe knapp verfehlt wurde. Hierbei handelt es sich um schwerwiegende, jedoch lokal sehr begrenzte Schäden, die das ASTRA umgehend behebt. Die Fahrbahn-

abschnitte in schlechtem und kritischem Zustand findet man typischerweise auf dem rechten Fahrstreifen, wo die Beanspruchung durch den Schwerlastverkehr am grössten ist.

Der Gesamtzustand der Fahrbahnen entspricht damit nicht ganz der Zielvorgabe, die eine mittlere Zustandsnote von 1,43 verlangt. Der zulässige Maximalwert für Anlagen in kritischem Zustand (5 Prozent) wird weit unterboten, jener für Anlagen in schlechtem Zustand (0 Prozent) nicht ganz eingehalten. Aus dem Zustand der Fahrbahnen ergeben sich aktuell keine Risiken für die Sicherheit und Verfügbarkeit der Strassen und nur in seltenen Fällen besteht dringender Handlungsbedarf. Die guten Ergebnisse zeigen, dass sich die Unterhaltsstrategie des ASTRA bewährt. Dank der rechtzeitigen Umsetzung von Unterhaltsmassnahmen in den vergangenen Jahren, sind Sicherheit und Verfügbarkeit der Fahrbahnen heute hoch.

Ausgaben für den Unterhalt

Von den insgesamt 1,1 Mrd. Franken, die das ASTRA im Jahr 2019 in den Unterhalt des Nationalstrassennetzes investierte, entfielen 44 Prozent oder 486 Mio. Franken auf den Unterhalt der Fahrbahnen. Die Fahrbahnen stellen somit den grössten Ausgabenblock beim Unterhalt dar.

Auf einen Blick

- 96 Prozent der Fahrbahnflächen sind in einem guten oder mittleren Zustand.
- Sicherheit und Verfügbarkeit sind entsprechend hoch.
- Das ASTRA hat im Jahr 2019 486 Mio. Franken in den Unterhalt investiert.
- Der Wiederbeschaffungswert der Fahrbahnen beträgt 25,1 Mrd. Franken.

² In den bisherigen Netzzustandsberichten 2016–2018 [4–6] entspricht die mittlere Zustandsnote bei den Fahrbahnen dem mittleren sogenannten Zustandsindex auf einer Skala von 0,0–5,0. Die hier beschriebene mittlere Zustandsnote entspricht neu der mittleren Zustandsklasse auf einer Skala von 1–5. Dies entspricht der Benotung der Infrastrukturen der anderen Fachbereiche (→ siehe dazu Anhang 1.3. «Zustandsbewertung»). Damit ist eine bessere Vergleichbarkeit der Gesamtzustände unter den vier Fachbereichen möglich. Gemäss der in den Netzzustandsberichten 2016–2018 verwendeten Skala von 0,0–5,0 beträgt die mittlere Zustandsnote für das Jahr 2019 0,91.

³ Das ASTRA hat den Zustand von knapp 98 Prozent der Fahrbahnfläche erfasst. Nicht erfasst wurden z. B. Dienstzufahrten und andere Flächen, die für die Verfügbarkeit, die Verkehrssicherheit und die Umweltverträglichkeit der Nationalstrassen von untergeordneter Bedeutung sind. Deren Zustand wird bei der Erarbeitung von Sanierungsprojekten auf den jeweiligen Unterhaltsabschnitten erhoben.



1.3. Kunstbauten

Das Lehnerviadukt Beckenried mit einer Länge von 3 150 m wurde 1980 fertiggestellt. In den nächsten fünf bis zehn Jahren wird die Brücke saniert.

Zu den Kunstbauten gehören alle Brücken, Galerien, gedeckten Einschnitte, Wildtierpassagen und Stützmauern des Nationalstrassennetzes. Das Nationalstrassennetz umfasste im Jahr 2019 über 13 000 Kunstbauten mit einem Wiederbeschaffungswert (WBW) von 23,5 Mrd. Franken. Dies entspricht 28 Prozent des gesamten WBW des Nationalstrassennetzes.

Der WBW eines Bauwerks hängt von seinem Typ, seiner Grösse und Beschaffenheit ab und variiert sehr stark von Bauwerk zu Bauwerk.

Zustand

Aktuell sind 84 Prozent der Kunstbauten zustandsbewertet⁴. Die mittlere Zustandsnote beträgt 1,88. Somit ist der Gesamtzustand der Kunstbauten etwas besser als vorgegeben (Zielwert 1,90). 89 Prozent der zustandsbewerteten Bauwerke befinden sich in einem guten oder akzeptablen Zustand (Zustandsklasse 1 und 2). 10 Prozent befinden sich in Zustandsklasse 3. Sie weisen mittelschwere Schäden ohne Auswirkungen auf die Trag- und Verkehrssicherheit auf, bedürfen jedoch einer verschärften Überwachung. Knapp 0,8 Prozent der Bauwerke befindet sich in einem schlechten Zustand (Zustandsklasse 4). Sie haben zwar grosse Schäden und müssen in den nächs-

ten Jahren saniert oder ersetzt werden, Trag- und Verkehrssicherheit sind jedoch auch hier stets gewährleistet. Der Grenzwert resp. die Vorgabe für die maximale Menge an Anlagen in schlechtem Zustand (5 Prozent) wird somit deutlich unterboten. Acht Schutzbauwerke gegen Naturgefahren befinden sich in einem alarmierenden Zustand. Sie alle sind für die Verkehrssicherheit von untergeordneter Bedeutung. Bei fünf dieser Bauwerke hat das ASTRA bereits Unterhaltsmassnahmen umgesetzt, um den Zustand zu verbessern. Bei den restlichen drei Anlagen werden die Massnahmen noch im Jahr 2020 abgeschlossen. Die Verkehrssicherheit war und ist deshalb nur unwesentlich eingeschränkt.

Ausgaben für den Unterhalt

Im Jahr 2019 hat das ASTRA 242 Mio. Franken in den Unterhalt der Kunstbauten investiert. Dies entspricht 1,0 Prozent ihres WBW und 22 Prozent der gesamten Unterhaltskosten für das Nationalstrassennetz. Im Unterschied zu den Fahrbahnen, die stark abgenutzt werden, sind die meisten Bauteile der Kunstbauten langlebiger und haben (gemessen an ihrem WBW) einen geringeren Unterhaltsbedarf (→ siehe Anhang 1.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»).

Auf einen Blick

- Das Nationalstrassennetz umfasst über 13 000 verschiedene Kunstbauten – von der kleinen Stützmauer bis zur grossen Brücke.
- Diese weisen einen Wiederbeschaffungswert von 23,5 Mrd. Franken auf.
- 89 Prozent der Kunstbauten befinden sich in einem guten oder akzeptablen Zustand.
- Einige Schutzbauten gegen Naturgefahren befinden sich in alarmierendem Zustand. Das ASTRA hat entsprechende Massnahmen eingeleitet und teilweise bereits umgesetzt.
- Insgesamt hat das ASTRA im Jahr 2019 242 Mio. Franken in den Unterhalt der Kunstbauten investiert.

⁴ Nicht bei allen Bauwerken wird der Zustand regelmässig in detaillierter Weise erhoben. Es handelt sich dabei ausschliesslich um Bauwerke, die für die Verfügbarkeit, die Verkehrssicherheit und die Umweltverträglichkeit der Nationalstrassen von untergeordneter Bedeutung sind, wie z. B. kleine Stützmauern. Der Zustand dieser Bauwerke wird jedoch im Rahmen von Sanierungsprojekten auf den jeweiligen Unterhaltsabschnitten erhoben. Der Anteil der nicht zustandsbewerteten Bauwerke wird überdies von Jahr zu Jahr kleiner.



Nordportal des Gotthardtunnels auf der A2 bei Göschenen. Blick Richtung Süden.

1.4. Tunnel

Der Wiederbeschaffungswert der Tunnel auf dem Nationalstrassennetz betrug im Jahr 2019 28,2 Mrd. Franken. Dies entspricht 34 Prozent des gesamten WBW des Nationalstrassennetzes.

Aktuell sind 89 Prozent der Tunnel zustandsbewertet⁵. Ihr mittlerer Zustand entspricht einer Zustandsnote von 2,04. Damit ist der Gesamtzustand schlechter als vorgegeben (Zielvorgabe für die mittlere Zustandsnote: 1,90). Der grösste Teil der Bauwerke (83 Prozent) sind in einem guten oder akzeptablen Zustand (Zustandsklasse 1 und 2). 16 Prozent weisen mittelschwere Schäden auf und müssen daher verstärkt überwacht werden. 1 Prozent der Bauwerke ist in einem schlechten Zustand und muss mittelfristig unterhalten oder ersetzt werden.

Entsprechend der Zielvorgabe befinden sich keine Bauwerke in alarmierendem Zustand. Daher besteht zurzeit kein akuter Handlungsbedarf. Der Grenzwert für Anlagen in schlechtem Zustand (5 Prozent) wurde bei weitem nicht erreicht.

Ausgaben für den Unterhalt

Die Ausgaben für den Unterhalt der Tunnel beliefen sich im Jahr 2019 auf 157 Mio. Franken, was 0,6 Prozent ihres WBW und 14 Prozent der gesamten Unterhaltskosten für das Nationalstrassennetz entspricht. Gemessen am WBW sind die Unterhaltskosten der Tunnel relativ klein. Grund dafür ist die relativ lange Lebensdauer der Bauwerke.

Auf einen Blick

- 2019 umfasste das Nationalstrassennetz Tunnel mit einem Wiederbeschaffungswert von 28,2 Mrd. Franken.
- 83 Prozent befinden sich in gutem oder akzeptablem Zustand.
- Die Ausgaben für den Unterhalt beliefen sich im Jahr 2019 auf 157 Mio. Franken

⁵ Nicht bei allen Untertagebauwerken wird der Zustand regelmässig in detaillierter Weise erhoben. Es handelt sich dabei ausschliesslich um Bauwerke, die für die Verfügbarkeit, die Verkehrssicherheit und die Umweltverträglichkeit der Nationalstrassen von untergeordneter Bedeutung sind, wie z.B. kleine Lüftungszentralen. Der Zustand dieser Bauwerke wird jedoch im Rahmen von Sanierungsprojekten auf den jeweiligen Unterhaltsabschnitten erhoben. Der Anteil der nicht zustandsbewerteten Tunnelbauwerke wird überdies von Jahr zu Jahr kleiner.

1.5. Betriebs- und Sicherheits- ausrüstungen

Die Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) umfassen verschiedene elektromechanische, elektrische und elektronische Anlagen, die für den sicheren Betrieb der Autobahnen nötig sind: z. B. Anlagen zur Energieversorgung, Beleuchtungen, Lüftungen, Signalisationen etc. Die BSA stellen bezogen auf den WBW den mit Abstand kleinsten Fachbereich dar. Ihr WBW beträgt rund 6,4 Mrd. Franken, was 8 Prozent des gesamten WBW der Nationalstrassen entspricht. Dieser WBW verteilt sich auf eine grosse Zahl sehr unterschiedlicher Anlagen.

Zustand

Die untersuchten Anlagen⁶ erhielten im Mittel eine Note von 1,86. Die Zielvorgabe von 1,90 wurde damit übertroffen. Eine grosse Mehrheit von 92 Prozent der Anlagen ist in gutem oder annehmbarem Zustand (Zustandsklasse 1 und 2). 8 Prozent der Anlagen weisen mittlere Schäden auf (Zustandsklasse 3) und müssen intensiver überwacht werden. 0,4 Prozent der Anlagen sind in schlechtem Zustand (Zustandsklasse 4). Von ihnen geht keine Gefahr für die Verkehrssicherheit aus, sie müssen mittelfristig jedoch ersetzt werden. Es gibt derzeit keine Anlagen in alarmierendem Zustand. Es sind daher keine dringenden

Massnahmen nötig. Die Grenzwerte von maximal 5 Prozent der Anlagen in schlechtem Zustand und 0 Prozent in alarmierendem Zustand werden aktuell erfüllt bzw. weit unterschritten.

Ausgaben für den Unterhalt

Die Ausgaben für den Unterhalt der BSA beliefen sich im Jahr 2019 auf 217 Mio. Franken. Dies entspricht 3,4 Prozent ihres WBW und 20 Prozent der gesamten Unterhaltskosten für das Nationalstrassennetz. Aufgrund der relativ kurzen Lebensdauer der elektrischen und mechanischen Anlagenkomponenten sind die Unterhaltskosten der BSA (bezogen auf ihren Wiederbeschaffungswert) wesentlich höher als jene der Anlagen in den anderen Fachbereichen. (→ siehe Anhang 1.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»). Ein weiterer Faktor für die hohen Unterhaltskosten ist der Umstand, dass Ersatzteile oftmals nicht mehr verfügbar sind. Somit können Anlagen häufig nicht mehr repariert werden und müssen stattdessen ausgetauscht werden.



Elektromechanische, elektrische und elektronische Anlagen **sorgen für Verkehrssicherheit.**

Auf einen Blick

- Der Wiederbeschaffungswert der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) beträgt rund 6,4 Mrd. Franken.
- 92 Prozent des WBW der Anlagen befinden sich in gutem oder annehmbarem Zustand.
- Die Ausgaben für ihren Unterhalt beliefen sich im Jahr 2019 auf 217 Mio Franken.
- Wegen der kurzen Lebensdauer der elektrischen und mechanischen Anlagekomponenten sind die Unterhaltskosten wesentlich höher als bei anderen Anlagen.

⁶ Der Zustand wurde noch nicht von allen BSA erfasst. Die Zustandsbewertung der BSA wird derzeit systematisiert und ausgebaut, so dass die Zahl nicht zustandsbewerteter Anlagen von Jahr zu Jahr sinken wird.

2. Rückblick

Das ASTRA baute in den vergangenen zehn Jahren die regelmässige Zustandsbeurteilung der Infrastrukturen der Nationalstrassen aus. Heute liegt bei 89 Prozent der Infrastrukturen eine solche regelmässig erhobene und detaillierte Zustandsbewertung vor. Die Entwicklung der Zahlen über die letzten zehn Jahre (2009 bis 2019) zeigt auf, wie sich der Zustand der Infrastrukturen verändert hat und in welchem Masse die Bedeutung des Unterhalts gestiegen ist. Die Zahlen belegen ebenfalls die grosse Sorgfalt, mit der das ASTRA den Anforderungen an die langfristige Erhaltung der Infrastrukturen Rechnung trägt.

- 2.1. Gesamtnetz**
- 2.2. Fahrbahn**
- 2.3. Kunstbauten**
- 2.4. Tunnel**
- 2.5. Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen**



A3 und Portal des Aeschertunnels.
Drohnenaufnahme bei Birmensdorf
aus dem Jahr 2018.

2.1. Gesamtnetz

Das Nationalstrassennetz ist in den vergangenen zehn Jahren kontinuierlich gewachsen. Gründe dafür waren die Netzfertigstellung, Ausbaumassnahmen und Kapazitätserweiterungen. Damit wuchs auch der Wiederbeschaffungswert (WBW) um 10 Prozent – von 75,6 Mrd. Franken im Jahr 2009 auf 83,2 Mrd. Franken im Jahr 2019.

Gewachsen ist in diesem Zeitraum auch das Wissen über den Zustand des Netzes. Neben den Zustandsbeurteilungen von Anlagen, die im Rahmen von Sanierungsprojekten erhoben werden, hat das ASTRA die detaillierte turnusmässige Zustandsbeurteilung weiterentwickelt. Gemessen am WBW ist heute bei 89 Prozent der Infrastrukturen eine solche regelmässig erhobene detaillierte Zustandsbewertung vorhanden. Vor zehn Jahren war dies nur bei 58 Prozent der Fall. Diese positive Entwicklung zeigt die grossen Anstrengungen des ASTRA, jederzeit und möglichst genau über den Zustand der Infrastrukturen Bescheid zu wissen.

Verglichen mit den Zahlen aus den Jahren 2009 bis 2013 ist der Netzzustand heute schlechter. In den letzten sechs Jahren konnte der Zustand jedoch stabilisiert und in den letzten beiden Jahren sogar verbessert werden. In diesem Zeitraum wurde auch die – ohnehin immer sehr kleine – Anzahl an Anlagen in alarmierendem Zustand kontinuierlich kleiner. Der Zielwert für den mittleren Zustand des Gesamt-

netzes beträgt 1,76. Seit 2012 wird der Zielwert nicht mehr ganz erreicht. Der Zustand muss daher noch verbessert werden.

Mit dem Wachstum des Netzes stieg auch der Unterhaltsbedarf: von jährlich geschätzt 907 Mio. Franken im Jahr 2009 auf rund 1 Mrd. Franken im Jahr 2019 entsprechend einem Anteil von 1,2 Prozent des jeweils aktuellen WBW des Nationalstrassennetzes (→ siehe Anhang 1.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»). Die konkreten Zahlen zu den in den letzten Jahren tatsächlich getätigten Unterhaltsinvestitionen bestätigen dies. Kontinuierlich angestiegen sind insbesondere die Ausgaben für den Unterhalt der Tunnel sowie für die Anlagen der BSA. Trotzdem: insgesamt investierte das ASTRA in den Jahren 2009 bis 2017 rund 20 Prozent weniger in den Unterhalt des Netzes, als gemäss der Schätzung oben nötig gewesen wäre, um den Zustand langfristig auf dem gewünschten Niveau zu halten. Erst in den Jahren 2018 und 2019 wurde der vom ASTRA geschätzte Erhaltungsbedarf erstmals gedeckt und sogar übertroffen.

Die neusten Zahlen spiegeln somit, wie die Bedeutung des Unterhalts im Vergleich zu Netzfertigstellung, Ausbau und Kapazitätserweiterungen gestiegen ist. Und sie zeigen auch, dass das ASTRA zurzeit den (langfristigen) Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen in höherem Masse als früher Rechnung trägt.

**Der Unterhalt des
Nationalstrassennetzes
hat in den letzten Jahren an
Bedeutung gewonnen.**

04	Zusammenfassung
10	Einleitung
13	Aktueller Stand
21	Rückblick
33	Risiken, Chancen und Massnahmen
39	Zukünftiger Finanzbedarf
43	Referenzen und Literaturverzeichnis

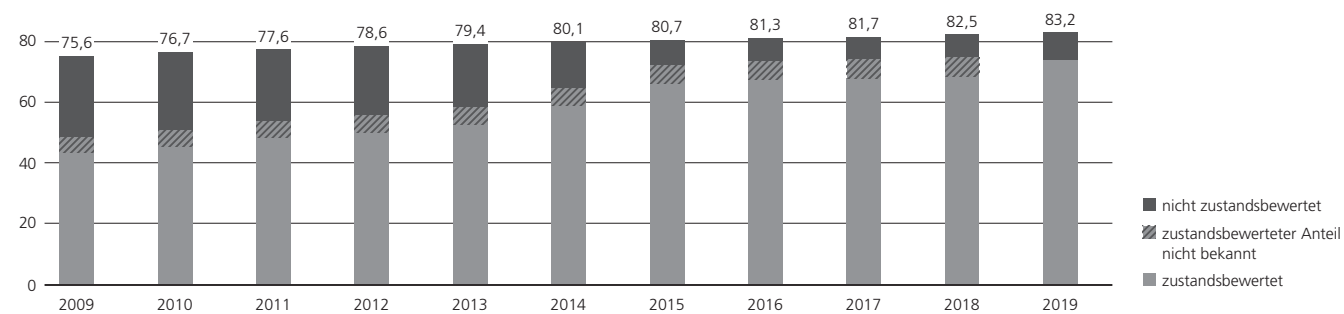
Nationalstrassen

2009–2019

Wiederbeschaffungswert

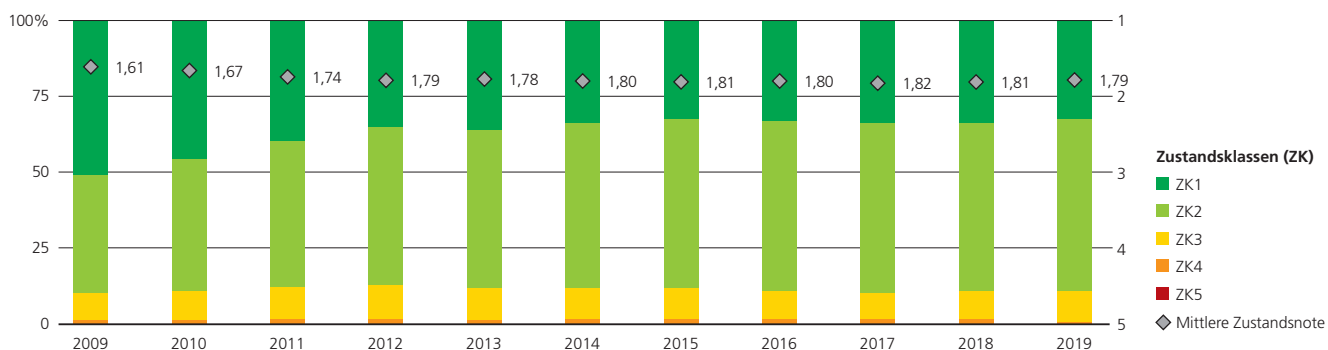
(Mrd. CHF)

100 Mrd.



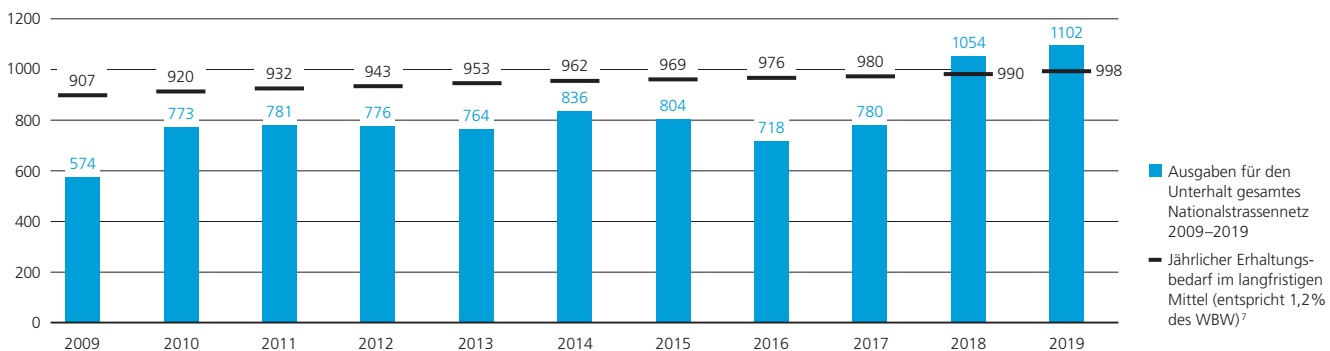
Zustand

Prozentanteil des WBW (linke Skala), mittlere Zustandsnote (rechte Skala)



Ausgaben Unterhalt

(Mio. CHF)



⁷ Zur Herleitung des Erhaltungsbedarfs siehe Anhang 1.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen».



Blick auf die A1
Richtung französische
Grenze in Bardonnex.

2.2. Fahrbahnen

Auch die Fahrbahnen sind in den vergangenen Jahren gewachsen. Ihr WBW stieg in den letzten zehn Jahren um insgesamt 7,3 Prozent auf heute 25,1 Mrd. Franken.

Der Zustand der Fahrbahnen hatte sich im Zeitraum von 2009 bis 2016 verschlechtert. Der Anteil der als gut bewerteten Fahrbahnabschnitte sank, gleichzeitig stieg der Anteil der als mittel, ausreichend und kritisch beurteilten Fahrbahnen. Daher stieg die mittlere Zustandsnote im genannten Zeitraum deutlich von 1,34 auf 1,61⁸.

Seit dem Jahr 2017 ist der Gesamtzustand wieder besser. Dies ist jedoch auch auf Neuerungen bei der Auswertung der Messdaten zurückzuführen. Positiv hervorzuheben ist, dass der Anteil der Fahrbahnen in kritischem und schlechtem Zustand stets sehr klein war. Die Zielvorgaben wurden jederzeit erfüllt, oft sogar bei weitem überboten.

In den zehn Jahren von 2009 bis 2019 betrugen die jährlichen Investitionen in den Unterhalt zwischen 269 und 486 Mio. Franken jährlich. Die grossen Schwankungen sind auf den jeweils aktuellen Handlungsbedarf zurückzuführen; auch etwa die Priorisierung des Unterhalts gegenüber anderen Fachbereichen und gegenüber dem Ausbau sowie die jeweiligen Kapazitäten in der Planung und Umsetzung spielten eine Rolle. Zudem investierte das ASTRA in den Jahren 2018 und 2019 mit 449 Mio. Franken und 486 Mio. Franken den dritthöchsten bzw. höchsten Betrag der vergangenen zehn Jahre in den Unterhalt der Fahrbahnen. Wie auch beim Gesamtnetz zeigen die Ausgaben für den Unterhalt der Fahrbahnen die aktuell hohe Priorität, die das ASTRA der Erhaltung der Nationalstrassen einräumt.

486 Mio. Franken
investierte das ASTRA im
Jahr 2019 in den **Unter-**
halt der **Fahrbahnen**.

⁸ In den bisherigen Netzzustandsberichten 2016–2018 entspricht die mittlere Zustandsnote bei den Fahrbahnen dem mittleren sogenannten Zustandsindex auf einer Skala von 0,0–5,0. Die hier beschriebene mittlere Zustandsnote entspricht neu der mittleren Zustandsklasse auf einer Skala von 1–5. Dies entspricht der Benotung der anderen Teilinventare (→ siehe dazu Anhang 1.3. «Zustandsbewertung»). Damit ist eine bessere Vergleichbarkeit der Gesamtzustände unter den vier Fachbereichen möglich.

04	Zusammenfassung
10	Einleitung
13	Aktueller Stand
21	Rückblick
33	Risiken, Chancen und Massnahmen
39	Zukünftiger Finanzbedarf
43	Referenzen und Literaturverzeichnis

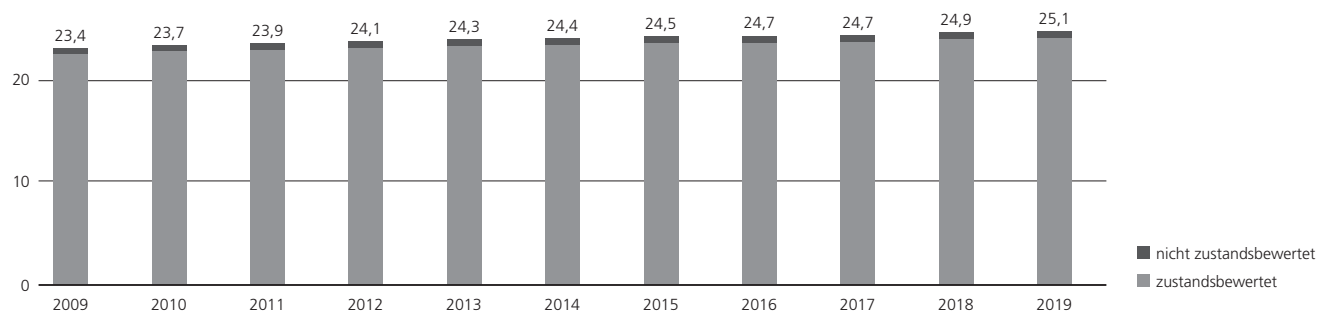
Fahrbahnen

2009–2019

Wiederbeschaffungswert

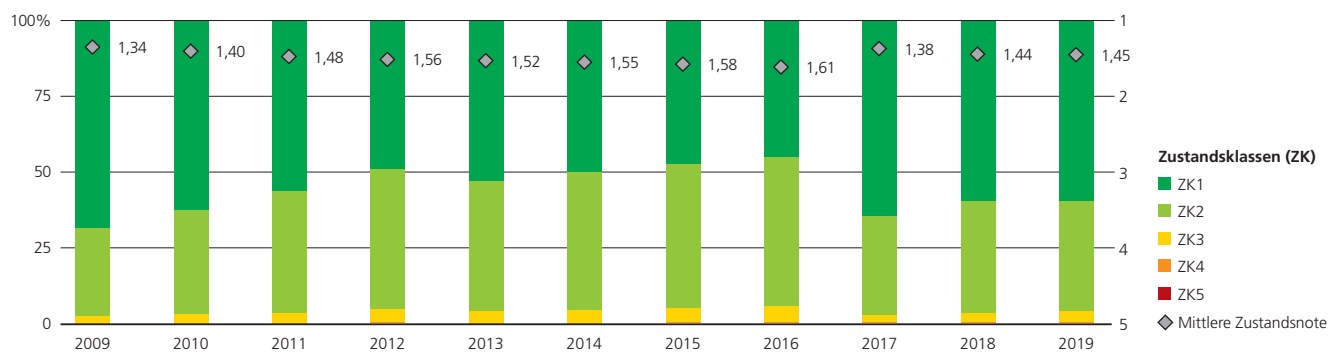
(Mrd. CHF)

30 Mrd.



Zustand

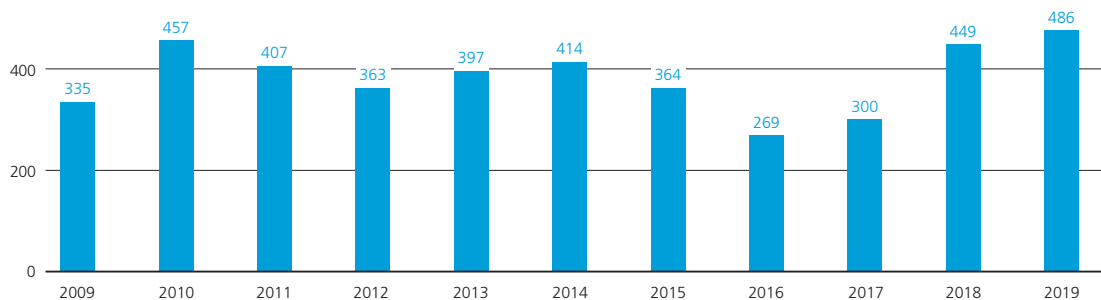
Prozentanteil des WBW (linke Skala), mittlere Zustandsnote (rechte Skala)



Ausgaben Unterhalt

(Mio. CHF)

600



2.3. Kunstbauten

Die Menge der Kunstbauten stieg – gemessen am WBW – von 2009 bis zum Berichtsjahr um 5,0 Prozent: von 22,4 Mrd. Franken auf 23,5 Mrd. Franken.

Heute liegt – gemessen am WBW – bei 84 Prozent der Kunstbauten eine detaillierte Zustandsbeurteilung vor, die im Rahmen regelmässig stattfindender Inspektionen erhoben wurde. Diese Zahlen belegen die Bemühungen des ASTRA, das Wissen über den Zustand der Kunstbauten zu verbessern.

In den vergangenen zehn Jahren hatte sich der Zustand der bewerteten Kunstbauten zwischenzeitlich verschlechtert. Heute ist er wieder auf demselben Niveau wie im Jahr 2009. Die (ohnehin stets kleine) Anzahl von Bauwerken in schlechtem und alarmierendem Zustand reduzierte sich im Jahr 2019 im Vergleich zu den Vorjahren noch einmal stark. Allein die Anzahl der Brücken in schlechtem Zustand (Zustandsklasse 4) sank durch entsprechende Unterhaltsmassnahmen von 43 im Jahr 2018 auf 24 im Berichtsjahr 2019.

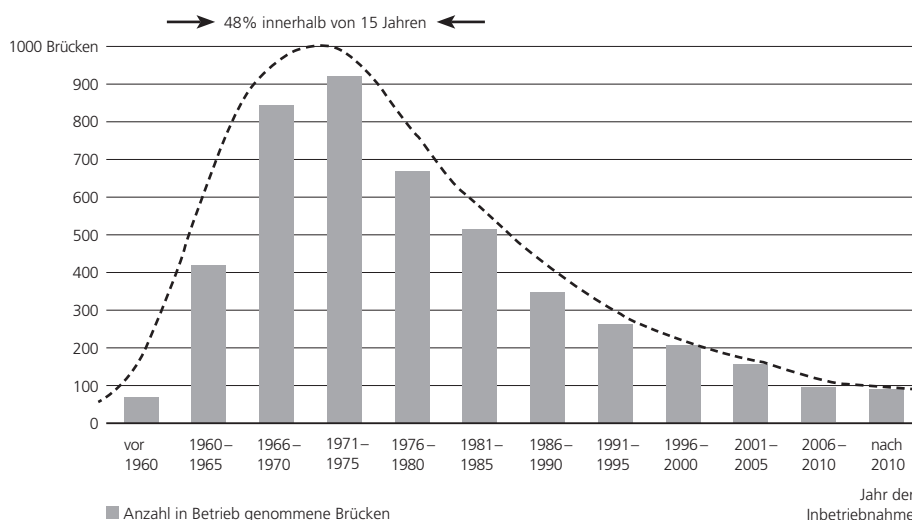
Relativ konstant waren in den vergangenen Jahren auch die Ausgaben für den Unterhalt der Kunstbauten. Die jährlichen Investitionen betrugen in den letzten zehn Jahren zwischen 162 und 261 Mio. Franken. Im Mittel lagen sie bei 215 Mio. Franken pro Jahr. In den letzten beiden Jahren lagen die Investitionen mit 234 Mio. und 242 Mio. Franken jeweils über dem zehnjährigen Durchschnitt.



Der **Zustand** der **Kunstbauten** hat sich in den letzten Jahren **verbessert**.

Baujahr der Kunstbauten

Anzahl Brücken, Jahr der Inbetriebnahme



Fast die Hälfte der Kunstbauten der Nationalstrassen wurde zwischen 1960 und 1975 erstellt. Inzwischen haben sie ein Alter von rund 50 Jahren erreicht und benötigen grössere Massnahmen zur Gewährleistung ihrer Funktionsfähigkeit. Dabei muss die Wahl getroffen werden, ob bei diesen Infrastrukturelementen umfangreiche Erhaltungsmassnahmen durchzuführen sind oder ob sie ersetzt werden müssen. Ist für die betreffenden Nationalstrassenabschnitte über die nächsten 30 Jahre eine Kapazitätserweiterung vorgesehen, so wird die Wahl auf das Ersetzen der Kunstbauten fallen [6].

04	Zusammenfassung
10	Einleitung
13	Aktueller Stand
21	Rückblick
33	Risiken, Chancen und Massnahmen
39	Zukünftiger Finanzbedarf
43	Referenzen und Literaturverzeichnis

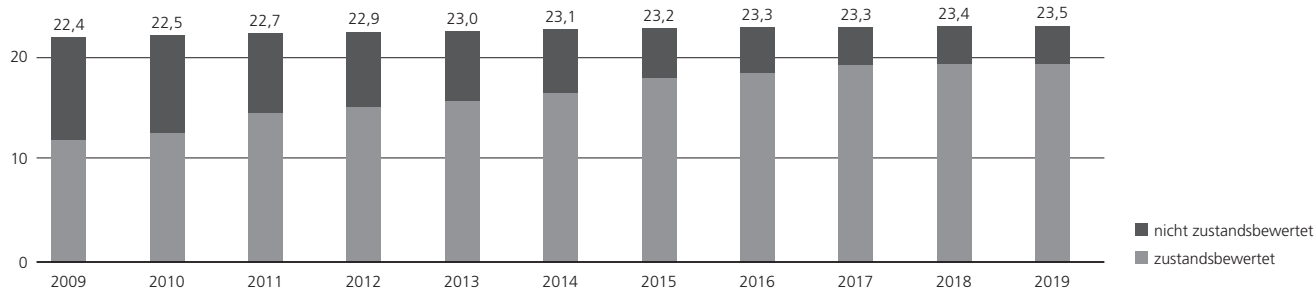
Kunstbauten

2009–2019

Wiederbeschaffungswert

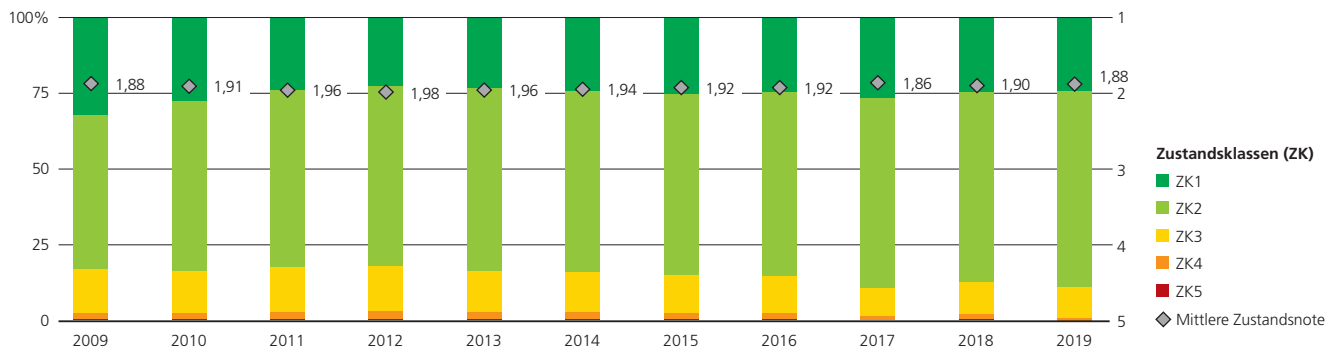
(Mrd. CHF)

30 Mrd.



Zustand

Prozentanteil des WBW (linke Skala), mittlere Zustandsnote (rechte Skala)

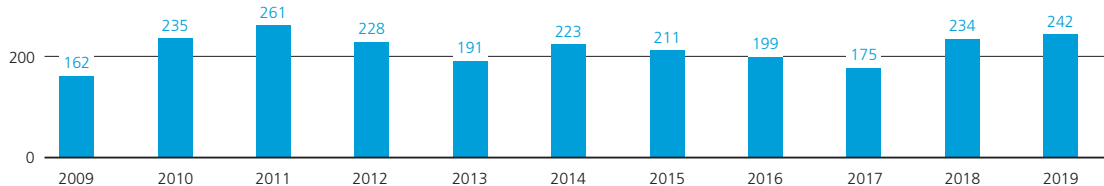


Ausgaben Unterhalt

(Mio. CHF)

600

400





Autobahndreieck Zürich-West mit Portal des Uetlibergstunnels. Drohnenaufnahme vom 10. Oktober 2018.

2.4. Tunnel

Die Menge an Tunnelanlagen stieg in den letzten zehn Jahren im Vergleich zum Gesamtnetz übermässig stark an. So stieg der WBW dieser Infrastrukturen von 2009 bis 2019 um 15 Prozent an: von 24,5 Mrd. Franken auf 28,2 Mrd. Franken.

In diesen zehn Jahren stieg auch der Anteil der Tunnel, von denen eine im Rahmen turnusmässiger Inspektionen erhobene detaillierte Zustandsbewertung vorliegt. Heute besteht – gemessen am WBW – bei 89 Prozent der Tunnel eine solche Zustandsbeurteilung. 2009 war dies erst bei 35 Prozent der Fall.

Da es im Jahr 2017 Neuerungen bei der Datenauswertung gab, lassen sich die Zustandsspiegel der Jahre 2017 bis 2019 nicht mit jenen der Vorjahre vergleichen. Tendenziell lässt sich jedoch eine Verbesserung des Zustands im Zeitraum von 2017 bis 2019 erkennen. Dies steht im Einklang mit den in den Jahren 2017 bis 2019 weiter angestiegenen Ausgaben für den Unterhalt der Tunnel. Der Zielwert für den mittleren Zustand von 1,90 wurde jedoch noch nicht ganz erreicht. Über den gesamten Zeitraum 2009 bis 2019 wurde

kein Bauwerk in alarmierendem Zustand vorgefunden. Im Jahr 2019 sank zudem im Vergleich zu den Vorjahren der Anteil an Bauwerken in schlechtem Zustand. Die vom ASTRA festgelegten entsprechenden Grenzwerte (gemessen am WBW dürfen sich maximal 5 Prozent in schlechtem und 0 Prozent in alarmierendem Zustand befinden) wurden jederzeit eingehalten.

Das ASTRA gab in den vergangenen zehn Jahren für den Unterhalt der Tunnel quasi kontinuierlich mehr Geld aus. Lagen die Ausgaben im Jahr 2009 noch bei 30 Mio. Franken, betrugen sie im Berichtsjahr 2019 157 Mio. Franken. Dies entspricht mehr als einer Vervielfachung. Die Mehrausgaben kamen der Erhaltung und Verbesserung des baulichen Zustands der Tunnel zugute. Sie sind jedoch auch den gestiegenen Anforderungen an die Bauwerke, etwa im Hinblick auf die Sicherheit, geschuldet. Die kleiner werdende Abweichung vom Zielzustand bestätigt die Wirkung dieser vermehrten Anstrengungen. Diese sind jedoch weiterhin nötig, um das gewünschte Niveau zu erreichen.

Der **Zustand** und die **Sicherheit** der Tunnel wurden deutlich **verbessert**.

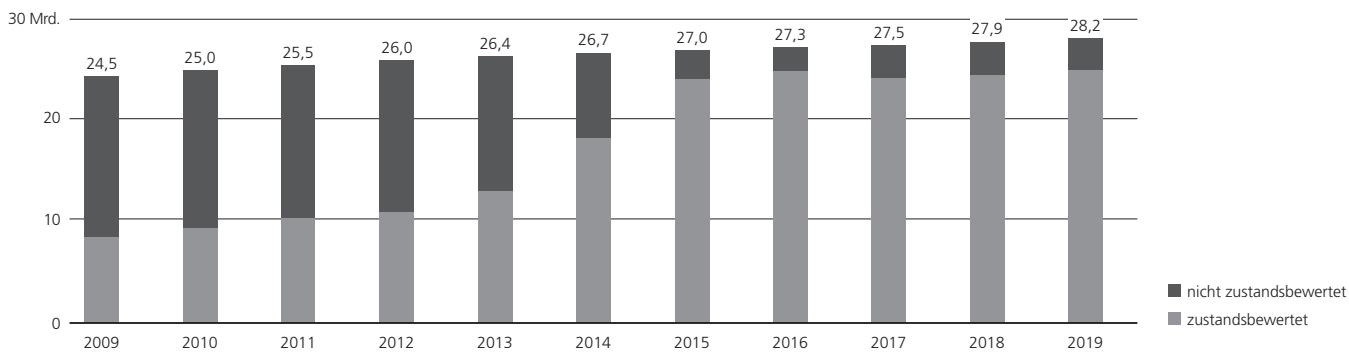
04	Zusammenfassung
10	Einleitung
13	Aktueller Stand
21	Rückblick
33	Risiken, Chancen und Massnahmen
39	Zukünftiger Finanzbedarf
43	Referenzen und Literaturverzeichnis

Tunnel

2009–2019

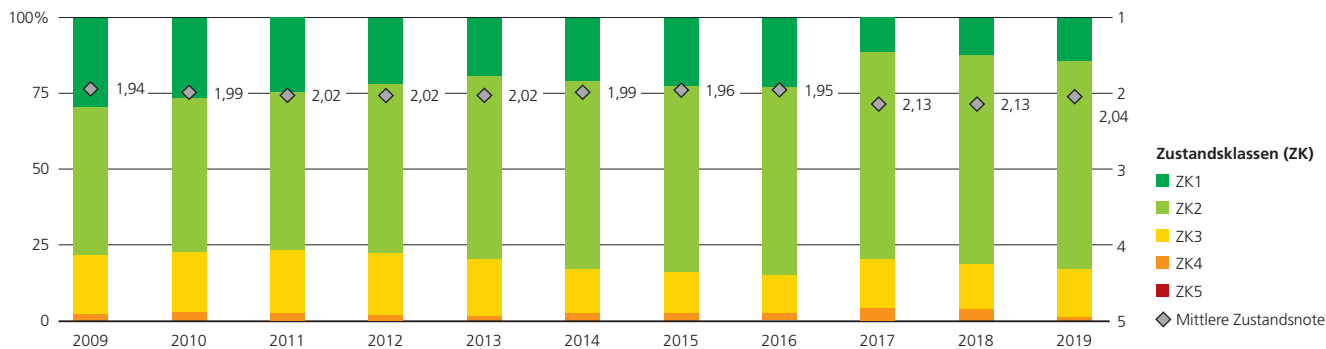
Wiederbeschaffungswert

(Mrd. CHF)



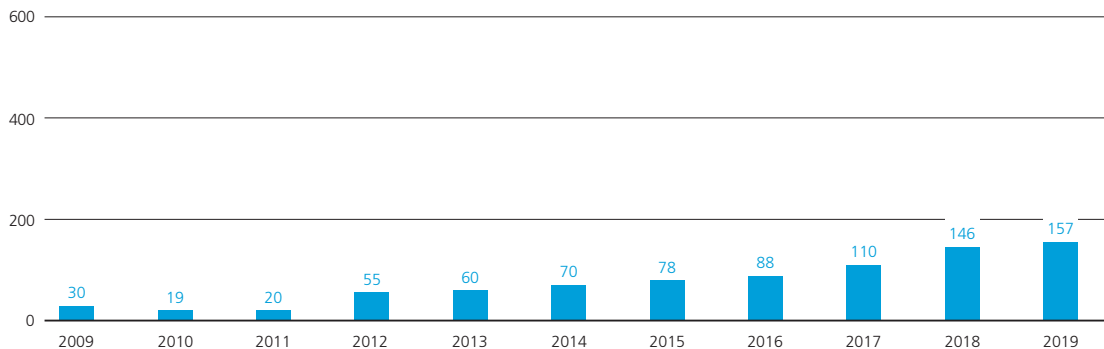
Zustand

Prozentanteil des WBW (linke Skala), mittlere Zustandsnote (rechte Skala)



Ausgaben Unterhalt

(Mio. CHF)



2.5. Betriebs- und Sicherheits- ausrüstungen

Die Investitionen zur **Verbesserung der Tunnelsicherheit** ziehen **erhöhte Unterhaltskosten** bei den BSA nach sich.

Der Fachbereich BSA wuchs gemessen an der Anzahl Anlagen am stärksten. Ihr WBW stieg in den Jahren 2009 bis 2019 um 19 Prozent: von knapp 5,4 Mrd. auf 6,4 Mrd. Franken. Diese Steigerung hängt v.a. mit einem Ausbauprogramm des ASTRA zur Erhöhung der Tunnelsicherheit [8] und der damit verbundenen Modernisierung der BSA in den Tunneln zusammen.

Die systematische Zustandsbewertung der BSA befindet sich zurzeit noch in der Entwicklung. Die Aufgabe ist anspruchsvoll, da es sich um viele und in ihrer Art sehr unterschiedliche Anlagen handelt. Die Entwicklung kann daher nur für den Zeitraum von 2016 bis 2019 aufgezeigt werden. Zu Beginn der Auswertungen wurden nur die BSA von 20 ausgewählten Tunneln inspiert, später jedoch deutlich mehr. Daher können die Zustandsspiegel nur äusserst bedingt miteinander verglichen werden und es sind aktuell keine Aussagen über die tatsächliche Zustandsentwicklung der BSA möglich.

Im Gleichklang mit dem Anwachsen des Portfolios an BSA, investierte das ASTRA im Zeitraum von 2009 bis 2019 kontinuierlich mehr Geld in deren Unterhalt. Die Ausgaben stiegen deutlich von 47 Mio. auf 217 Mio. Franken. Aufgrund der unsicheren Zustandsentwicklung sind noch keine Aussagen darüber möglich, ob und wie sich die gestiegenen Ausgaben auf die Entwicklung des Zustands der Anlagen ausgewirkt haben. Wegen ihrer relativ kurzen Lebensdauer sowie des weiteren Ausbaus ist mit weiterhin steigenden Ausgaben beim Unterhalt der BSA zu rechnen.



Die Gotthard Autobahn A2 in Richtung Süden bei Silenen am Donnerstag, 9. April 2020.

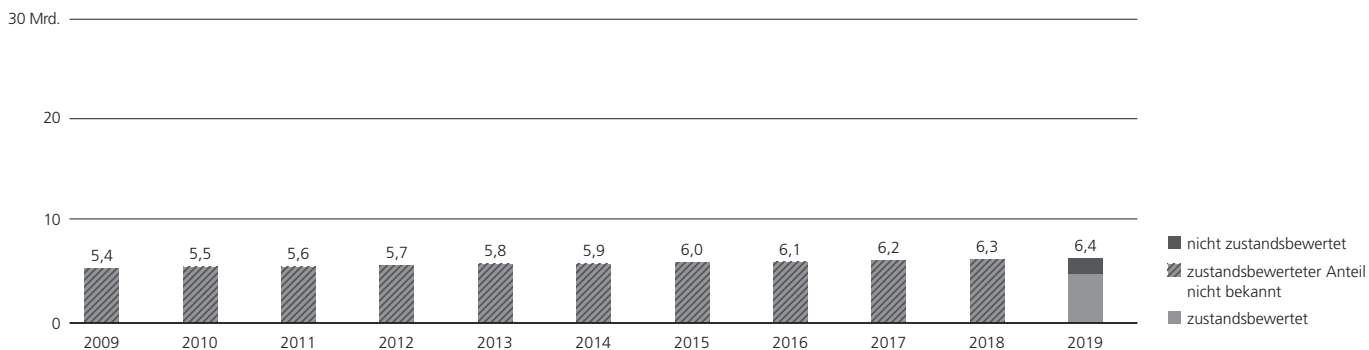
04	Zusammenfassung
10	Einleitung
13	Aktueller Stand
21	Rückblick
33	Risiken, Chancen und Massnahmen
39	Zukünftiger Finanzbedarf
43	Referenzen und Literaturverzeichnis

Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen⁹

2009–2019

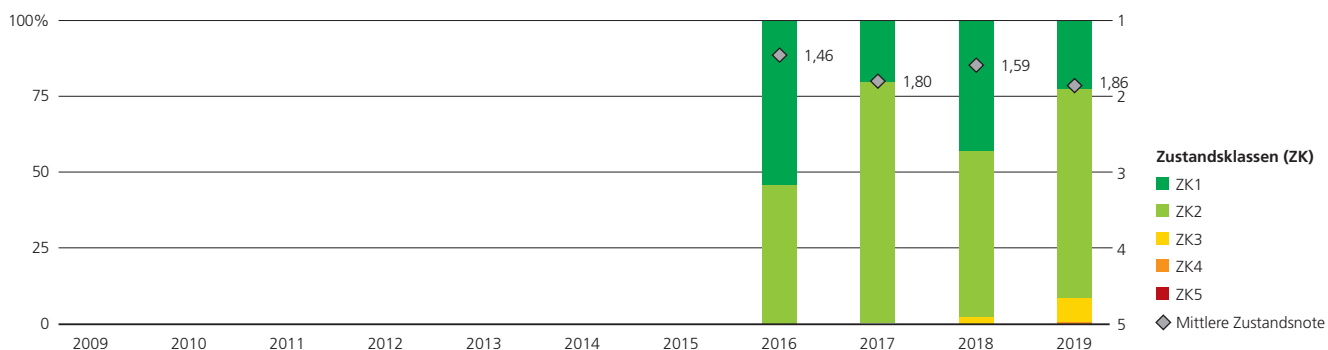
Wiederbeschaffungswert

(Mrd. CHF)



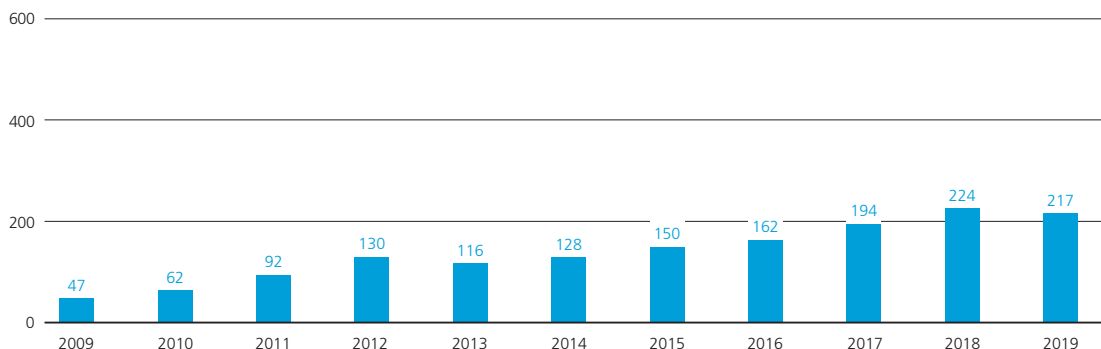
Zustand

Prozentanteil des WBW (linke Skala), mittlere Zustandsnote (rechte Skala)



Ausgaben Unterhalt

(Mio. CHF)



⁹ Die Zustandserfassung der BSA befindet sich derzeit noch im Aufbau. So werden von Jahr zu Jahr immer mehr Anlagen auf immer detailliertere Weise erfasst. Die Zustandsspiegel über die vergangenen Jahre sind daher nicht vergleichbar.

3.

3. Risiken, Chancen & Massnahmen

Der aktuell gute Zustand der Nationalstrassen ist das Ergebnis der in der Vergangenheit realisierten Unterhaltsarbeiten. Das ASTRA erkennt dank grossem Know-how in der Zustandsbewertung der Infrastrukturen Risiken rechtzeitig und setzt die erforderlichen Massnahmen konsequent um. Mit der «Unterhaltsplanung der Nationalstrassen» (UPlaNS) verfolgt das ASTRA eine Unterhaltsstrategie, die unter optimalem Einsatz der zur Verfügung stehenden Finanzmittel die Kapazität, Funktionsfähigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit der Nationalstrassen jederzeit gewährleistet.

- 3.1. Diskussion des Netzzustands**
- 3.2. Chancen und Risiken**
- 3.3. Massnahmen**



Lastwagen auf einer Brücke der A9 im Lavaux bei Pully.

3.1. Beurteilung des Netzzustands

Der aktuell gute Zustand der Nationalstrassen ist das Resultat umfangreicher Unterhaltmassnahmen, die das ASTRA in der Vergangenheit umgesetzt hat.

Insgesamt ist der Gesamtzustand stabil und hat sich in den letzten beiden Jahren leicht verbessert. Der vorgegebene Zielwert wurde jedoch knapp nicht erreicht. Hingegen konnte die Anzahl Bauwerke in schlechtem und alarmierendem Zustand (Zustandsklassen 4 und 5) durch gezielte Unterhaltmassnahmen deutlich reduziert werden. Aktuell befinden sich nur noch 95 Kunstbauten in schlechtem (87) oder alarmierendem (8) Zustand; im Jahr 2018 umfassten diese beiden Kategorien total 199 Bauwerke.

Die Gesamtzustand lässt sich nur schrittweise in Richtung Zielwert verändern und entwickeln. In der Regel können nur einige wenige Unterhaltmassnahmen gleichzeitig umgesetzt werden, ohne den Verkehrsfluss einschneidend einzuschränken. Umso wichtiger ist es daher, sämtliche Unterhaltmassnahmen rechtzeitig zu planen und durchzuführen. Jede Verzögerung führt zu einer Verschlechterung, die tiefgreifende Schäden nach sich ziehen kann. Diese können anschliessend nur mit umfassenden und kostenintensiven Massnahmen behoben werden.

Um den **guten Zustand** zu erhalten, müssen **Unterhaltmassnahmen** rechtzeitig stattfinden.

3.2. Chancen und Risiken

Aus dem Gesamtzustand und dem Zustand einzelner Bauwerke resultierende Risiken

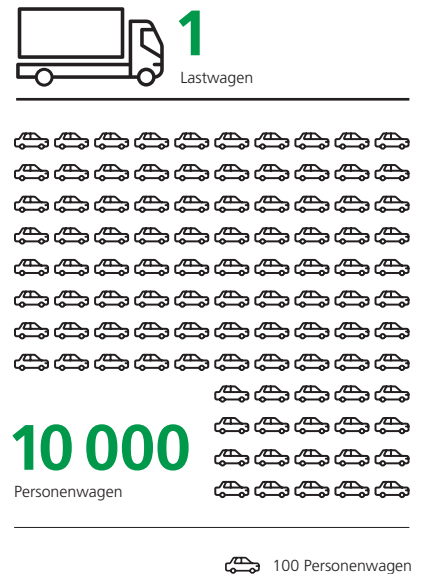
Die Tatsache, dass der Gesamtzustand des Nationalstrassennetzes die Zielvorgabe aktuell nicht ganz erfüllt, ist weder kurz- noch langfristig ein Risiko. Das ASTRA berücksichtigt in seiner Erhaltungsplanung die laufende Weiterentwicklung des Gesamtnetzes und den dadurch vorhersehbaren wachsenden Unterhaltsbedarf. Risiken, die einzelne Bauwerke betreffen, werden in der Regel sofort festgestellt und Massnahmen zur Behebung umgehend eingeleitet.

Mit dem Zustand und dem Unterhalt verknüpfte Risiken

- Schnelleres Altern durch intensivere Nutzung: Die Nutzung der Nationalstrassen durch den Personen- und insbesondere den Schwerverkehr ist in den letzten 30 Jahren stetig gestiegen. Zusätzlich zeigt sich im Schwerverkehr ein Trend zu grösseren und schwereren Fahrzeugen. Die Infrastrukturen werden dadurch immer stärker belastet, was zu einer frühzeitigeren Alterung führt. Da sich der Zustand schneller verschlechtert, sind Unterhaltsmassnahmen früher notwendig. Damit besteht das Risiko, dass in Zukunft noch mehr finanzielle und personelle Ressourcen benötigt werden, um den Zustand und damit die Verfügbarkeit und Sicherheit der Infrastrukturen zu gewährleisten. Als Beispiel: Die Belastung einer Strasse beim Befahren durch einen zweiachsigen Lastwagen (Achslast 10 Tonnen) ist identisch mit der Belastung von rund 10 000 grossen Personenwagen (Achslast 1 Tonne) [9].

- Witterungsbedingte Schäden durch Klimaerwärmung: Extremereignisse wie Starkregen, lange Hitze- oder Dürreperioden im Zuge der Klimaerwärmung führen vermehrt zu witterungsbedingten Schäden an den Infrastrukturen der Nationalstrassen [10]. Die Infrastrukturen altern dadurch schneller, ihre Lebensdauer ist entsprechend kürzer und der Unterhaltsbedarf steigt. Noch sind die genauen Folgen dieser Entwicklung nicht absehbar. Generell entsteht durch die Klimaerwärmung jedoch das Risiko höherer Kosten. Falls der steigende Unterhaltsbedarf nicht rechtzeitig gedeckt werden kann, nehmen auch die Risiken in den Bereichen Verkehrssicherheit und Verfügbarkeit der Nationalstrassen zu.
- Gefährdung der Verkehrssicherheit durch Klimaerwärmung: Steinschlag und Felsstürze als Folge der Klimaerwärmung nehmen zu. Diese und andere Naturgefahren sind in erster Linie ein Risiko für die Verkehrssicherheit. Sie spielen jedoch auch eine Rolle in der Unterhaltsplanung, da sie zusätzliche Schäden an den Infrastrukturen verursachen können. Das ASTRA ist daher gefordert, diesen zusätzlichen nicht planbaren Unterhaltsbedarf zu bewältigen.
- Altersstruktur der Brücken: Die Brücken sind heute in einem guten Zustand. Fast die Hälfte der Kunstbauten ist jedoch bereits 45–50 Jahre alt (→ siehe Grafik auf S. 26 unten zu den Baujahren der Kunstbauten). Daher ist zu erwarten, dass in den kommenden Jahren vermehrt Brücken saniert oder ersetzt werden müssen. Falls der Unterhalt nicht rechtzeitig erfolgt, besteht das Risiko, dass Brücken ganz oder teilweise gesperrt werden müssen.

Abnutzung der Strassen durch den Schwerverlastverkehr



Chancen

Organisation und Struktur

- Das ASTRA baut seit dem Jahr 2008 grosses Know-how im Bereich der Zustandsbewertung der Infrastrukturen auf. Dadurch kann es Risiken rechtzeitig erkennen und gezielte Massnahmen über die Kantonsgrenzen hinweg realisieren.
- Die dezentrale Struktur des ASTRA mit seinen fünf Filialen und 11 Gebietseinheiten hat gleichzeitig den Vorteil, dass die Infrastrukturen durch den täglichen Betrieb und den betrieblichen Unterhalt vor Ort quasi laufend überwacht werden. Die periodischen Zustandsbewertungen werden so mit den lokalen Kenntnissen zum Zustand und zur Sicherheit der einzelnen Bauwerke ergänzt. Dank diesem gesammelten Wissen werden nötige Massnahmen rechtzeitig erkannt und umgesetzt, und Risiken für die Verkehrssicherheit und in der Verfügbarkeit minimiert.
- Der Zustand der Bauwerke wird dank flächendeckenden und detaillierten Zustandsbewertungen immer besser überwacht. Damit sinkt das Risiko, dass Schäden nicht rechtzeitig erkannt und teure Sofortmassnahmen nötig werden.

Technische Neuerungen und Innovationskraft

- Technische Neuerungen wie z. B. rollende Brücken und Strassen («ASTRA Bridge») reduzieren Verkehrsbehinderungen bei Unterhaltsarbeiten und verbessern die Sicherheit für die Arbeiterinnen und Arbeiter [11].
- Die fortschreitende Digitalisierung ermöglicht und vereinfacht die Erhebung von Informationen und verbessert dadurch die Grundlagen für die Erhaltungsplanung. Ein Beispiel sind die Anlagen zur dynamischen Gewichtserfassung («Weigh In Motion»). Diese erfassen bei der Überfahrt von Fahrzeugen verschiedene Informationen wie Achslast, Gesamtgewicht und Geschwindigkeit. Mit den gewonnenen Informationen kann z. B. der Schwerverkehr besser geleitet werden, so dass Belastungen besser verteilt und die Abnutzung der vorhandenen Infrastrukturen insgesamt reduziert werden kann. Sie dienen zudem als Planungsgrundlage für Unterhaltsmassnahmen und ermöglichen, diese bedarfsgerecht zu dimensionieren und langlebiger zu gestalten. Dank der Digitalisierung sind Informationen überdies an allen relevanten Stellen der Organisation verfügbar, was wiederum Optimierungen bei der Planung und Umsetzung von Erhaltungsmaßnahmen ermöglicht.

Das ASTRA ist gut aufgestellt, um **künftige Herausforderungen** im Unterhalt der Nationalstrassen zu meistern.

3.3. Strategien und Massnahmen

Regelmässige Überprüfung der Bauwerke

Eine regelmässige, systematische und einheitliche Zustandserfassung ist die Grundlage für die Unterhaltsplanung und für das Beobachten der Zustandsentwicklung. Insbesondere Änderungen im Alterungsverhalten, z. B. aufgrund stärkerer Belastung (Anstieg des Schwerverkehrs) oder veränderter klimatischer Bedingungen, werden so rechtzeitig erkannt und fliessen in die Erhaltungsplanung ein.

Unterhaltskonzept der Nationalstrassen (UPLaNS)

Seit dem Jahr 2000 verfolgt das ASTRA unter der Bezeichnung «Unterhaltsplanung der Nationalstrassen» (UPLaNS) über eine Unterhaltsstrategie. Deren Ziel ist es, die Kapazität, Funktionsfähigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit der Nationalstrassen jederzeit zu gewährleisten und die zur Verfügung stehenden Finanzmittel optimal einzusetzen.

Als Basis für die Umsetzung der Strategie definiert das ASTRA Unterhaltsabschnitte. Für diese plant es global alle verkehrsbehindernden Arbeiten, die für die Sanierung, den Ausbau oder die Anpassung an aktuelle Normen nötig sind. Damit wird die Zahl der Verkehrsbehinderungen aufgrund von Baustellen minimiert, gleichzeitig bleibt die Sicherheit der Verkehrsteilnehmenden und des Baustellenpersonals jederzeit gewährleistet.

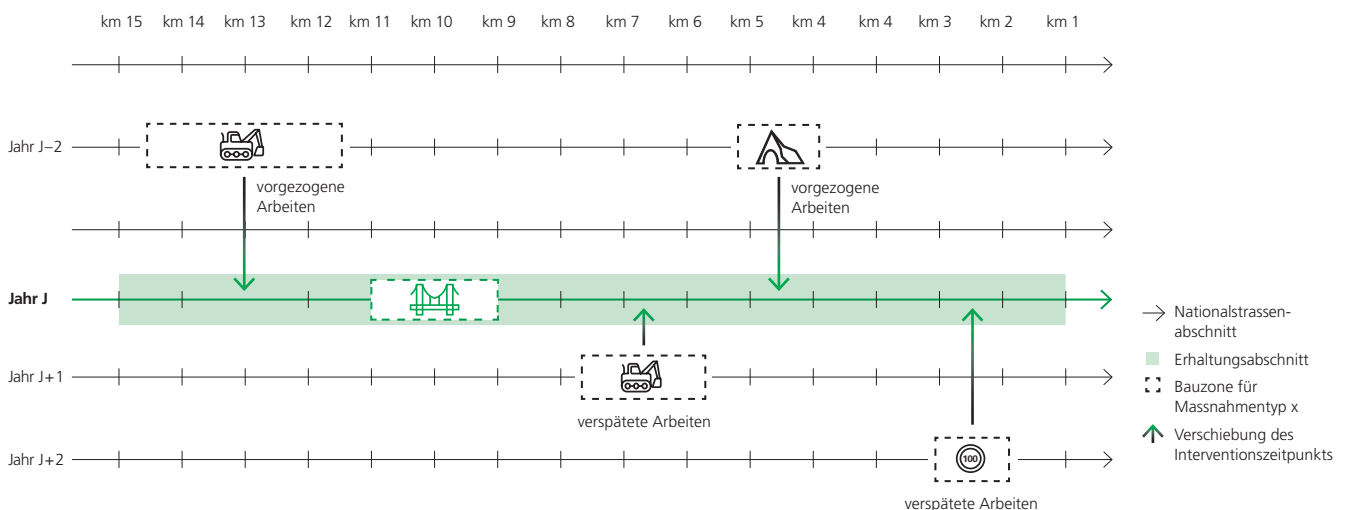
Bei der Definition der Unterhaltsabschnitte berücksichtigt das ASTRA folgende Aspekte:

- Die Unterhaltsabschnitte sind eher gross, ihre maximale Länge beträgt 15 Kilometer bzw. eine Fahrzeit von 11 Minuten bei 80 km/h.
- Alle notwendigen Erhaltungsmassnahmen werden auf diesem Abschnitt gleichzeitig umgesetzt, so dass während den nächsten 15 Jahre in diesem Bereich keine verkehrsbehindernden Bauarbeiten mehr nötig sind.
- Die Distanz zwischen zwei Grossbaustellen beträgt mindestens 30 Kilometer.



Auf einem **sanierten Strassenabschnitt** sind in den nächsten **15 Jahren keine Bauarbeiten mit Verkehrsbehinderungen** mehr zu erwarten.

Beispiel zeitlicher und geographischer Konzentration von Arbeiten gemäss Unterhaltskonzept UPLaNS



- Die Arbeiten werden so geplant und ausgeführt, dass die Baustelle von möglichst kurzer Dauer ist und Verkehrsbehinderungen auf ein Minimum beschränkt bleiben.
- Fahrstreifen werden nur während Randzeiten gesperrt.
- Das ASTRA schafft Anreize für die beauftragten Unternehmen, die den Fortgang der Arbeiten beschleunigen (z. B. Bonus-Malus-Systeme auf Grundlage der vereinbarten Arbeitsdauer).

Dieses Vorgehen erlaubt es, sowohl die Ressourcen als auch die durch die Unterhaltsarbeiten verursachten Verkehrsbehinderungen räumlich und zeitlich zu konzentrieren und zu minimieren. In jedem definierten Abschnitt werden die notwendigen Sanierungen aller Bestandteile (Fahrstreifen, Kunstbauten, Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen etc.) gleichzeitig geplant und ausgeführt. [12].

Als verantwortliche Stelle für die gesamte Planung und Durchführung der Bauarbeiten hat das ASTRA jederzeit einen guten Überblick über den Zustand des Nationalstrassennetzes und erkennt den Unterhaltsbedarf frühzeitig. Damit ist sichergestellt, dass die finanziellen und planerischen Ressourcen zielgerichtet eingesetzt werden sowie die Planung der Unterhaltsabschnitte und der Finanzmittel langfristig ausgelegt ist.

Weiterentwicklung der Erhaltungsplanung

Um den Anforderungen der Unterhaltsstrategie und dem wachsenden Unterhaltsbedarf künftig noch besser Rechnung zu tragen, konsolidiert und optimiert das ASTRA laufend Grundlagen, Prozesse und Instrumente für die Erhaltungsplanung. Im Jahr 2018 wurde in der Zentrale in Ittigen der Bereich «Erhaltungsplanung Zentrale» neu gegründet. Unter anderen, insbesondere koordinativen Aufgaben wurde parallel dazu ein Konzept für eine integrale Erhaltungsplanung erarbeitet, welches die konkreten Handlungsfelder der nächsten Jahre beschreibt, um vom Ist- in den Sollzustand zu gelangen [13].

Das Konzept hält folgende wesentlichen Massnahmen fest, die nötig sind, um die Erhaltungsplanung zukunftsgerichtet weiter zu entwickeln:

- Wichtige Planungsgrundlagen wie Inventardaten oder Zustandsbeurteilungen werden vereinheitlicht.
- Innerhalb der einzelnen Fachbereiche wird der Detaillierungsgrad der Inventardaten und Zustandsbeurteilungen gemäss den Bedürfnissen der Erhaltungsplanung angepasst; zwischen den Fachbereichen wird er konsistenter gestaltet.
- Die aus den Zustandsbeurteilungen der Infrastrukturen abgeleiteten Massnahmenvorschläge werden neu systematisch in einem Massnahmenkatalog dokumentiert und in einer Datenbank hinterlegt. Der jederzeit abrufbare Massnahmenkatalog stellt eine zentrale Grundlage für die Erhaltungsplanung dar.
- Eingriffszeitpunkte für Unterhaltsmassnahmen werden mit Hilfe von Zustandsprognosen optimiert.

Weitere Massnahmen

- Innovationsförderung
 - Durch personelle Unterstützung und das Finanzieren von Forschungsarbeiten fördert das ASTRA die Entwicklung und Erweiterung des anwendungsorientierten Fachwissens im Strassen- und Verkehrswesen. Dieses fliesst wiederum optimierend in die Planung und Umsetzung der Unterhaltsarbeiten ein. Wichtig ist in diesem Zusammenhang insbesondere auch die enge Zusammenarbeit mit dem Fachverband VSS, der sich als Plattform für ein nachhaltiges Verkehrswesen und zukunftsgerichtete Infrastrukturanlagen versteht.
 - In Pilotprojekten erprobt das ASTRA zusammen mit Partnern Optimierungsmöglichkeiten im Unterhalt. Als Beispiel baut das ASTRA zusammen mit Partnern zurzeit an einem Prototyp der ASTRA Bridge.
- Gezielter Ausbau und Engpassbeseitigung: Im Rahmen des Strategischen Entwicklungsprogramms (STEP Nationalstrassen) arbeitet das ASTRA an Projekten zur Engpassbeseitigung. Denn ein hoher Verkehrsfluss auf den Nationalstrassen kann nicht allein durch Unterhaltsmassnahmen erreicht werden. Kapazitätserweiterungen vermindern Staus an neuralgischen Stellen; gleichzeitig erleichtern sie die Durchführung von Unterhaltsarbeiten. Alle vier Jahre unterbreitet der Bundesrat dem Parlament einen auf der Basis von STEP Nationalstrassen erarbeiteten Ausbauschnitt zur Beratung [14].



→ siehe www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/nationalstrassen/weiterentwicklung.html

4.

4. Zukünftiger Finanzbedarf

Der zukünftige Finanzbedarf für den Unterhalt der Nationalstrassen wird bis 2030 von heute 1,00 Mrd. Franken auf 1,09 Mrd. Franken steigen. Grund dafür ist der bestehende Nachholbedarf beim Unterhalt des bestehenden Netzes sowie die grösser werdende Menge an Infrastrukturen, die es zukünftig zu erhalten gilt. Der Unterhalt der Nationalstrassen wird über den Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrsfonds (NAF) finanziert.

4.1. Prognose über den zukünftigen Finanzbedarf

4.2. Finanzierung der Nationalstrassen

4.1. Prognose über den zukünftigen Finanzbedarf

Der aktuell gute Zustand der Infrastrukturen des Nationalstrassennetzes ist Ergebnis der umfangreichen Unterhaltsarbeiten, die das ASTRA in der Vergangenheit umgesetzt hat. Das gewünschte Zustandsniveau wurde jedoch noch nicht erreicht. Es ist deshalb notwendig, den vom ASTRA geschätzten Erhaltungsbedarf, der einem Anteil von 1,2 Prozent des WBW entspricht (→ siehe Anhang 1.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»), in den nächsten Jahren möglichst kontinuierlich und vollständig

zu decken. Das ASTRA rechnet zudem damit, dass die Menge der Infrastrukturen des Nationalstrassennetzes bis zum Jahr 2030 in ähnlichem Masse wie in den vergangenen zehn Jahren weiter anwachsen wird. Die Prognosen gehen von einem jährlichen Wachstum von 0,9 Prozent gemessen am WBW aus, was bedeutet, dass der WBW des gesamten Netzes von heute 83,2 Mrd. Franken auf 90,7 Mrd. Franken im Jahr 2030 anwachsen wird¹⁰. Mit diesem Zuwachs und dem veranschlagten Erhaltungsbedarf wächst der Finanzbedarf

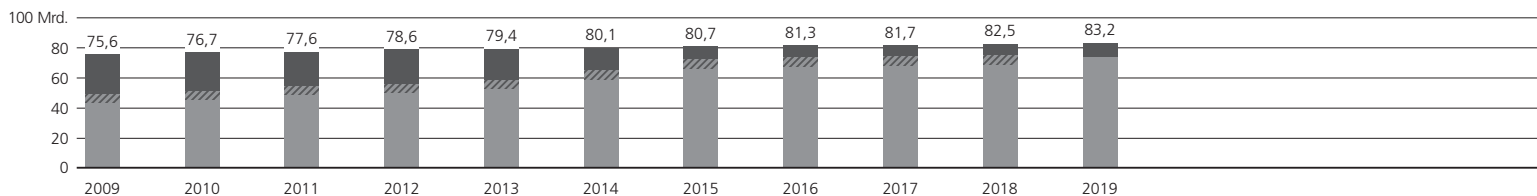
für den Unterhalt in diesem Zeitraum entsprechend um insgesamt 9 Prozent von heute 1,00 Mrd. Franken auf 1,09 Mrd. Franken.

Nationalstrassen

2009–2030

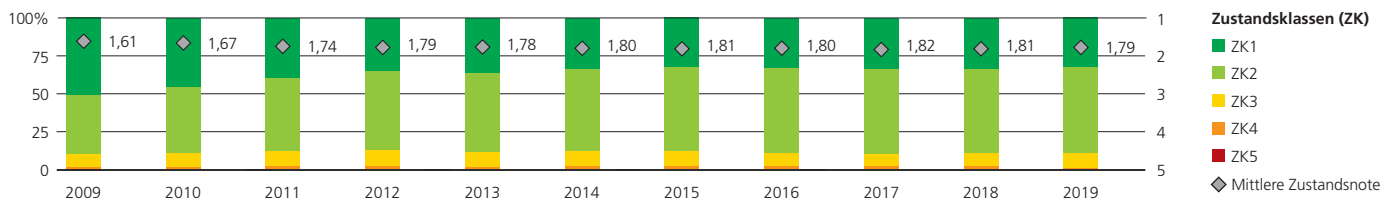
Wiederbeschaffungswert

(Mrd. CHF)



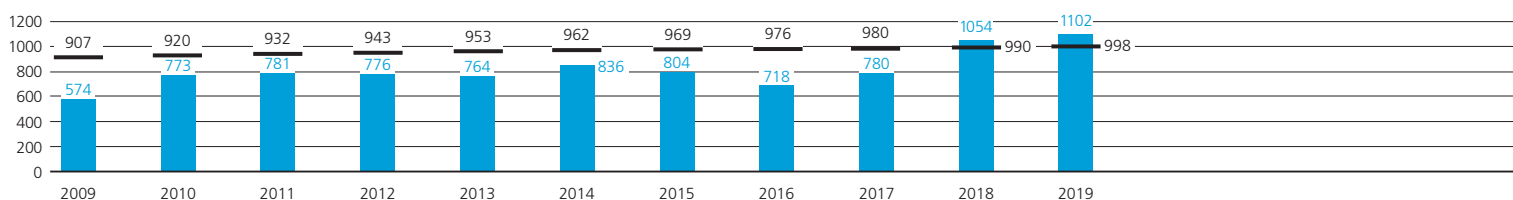
Zustand

Prozentanteil des WBW (linke Skala), mittlere Zustandsnote (rechte Skala)



Ausgaben Unterhalt

(Mio. CHF)

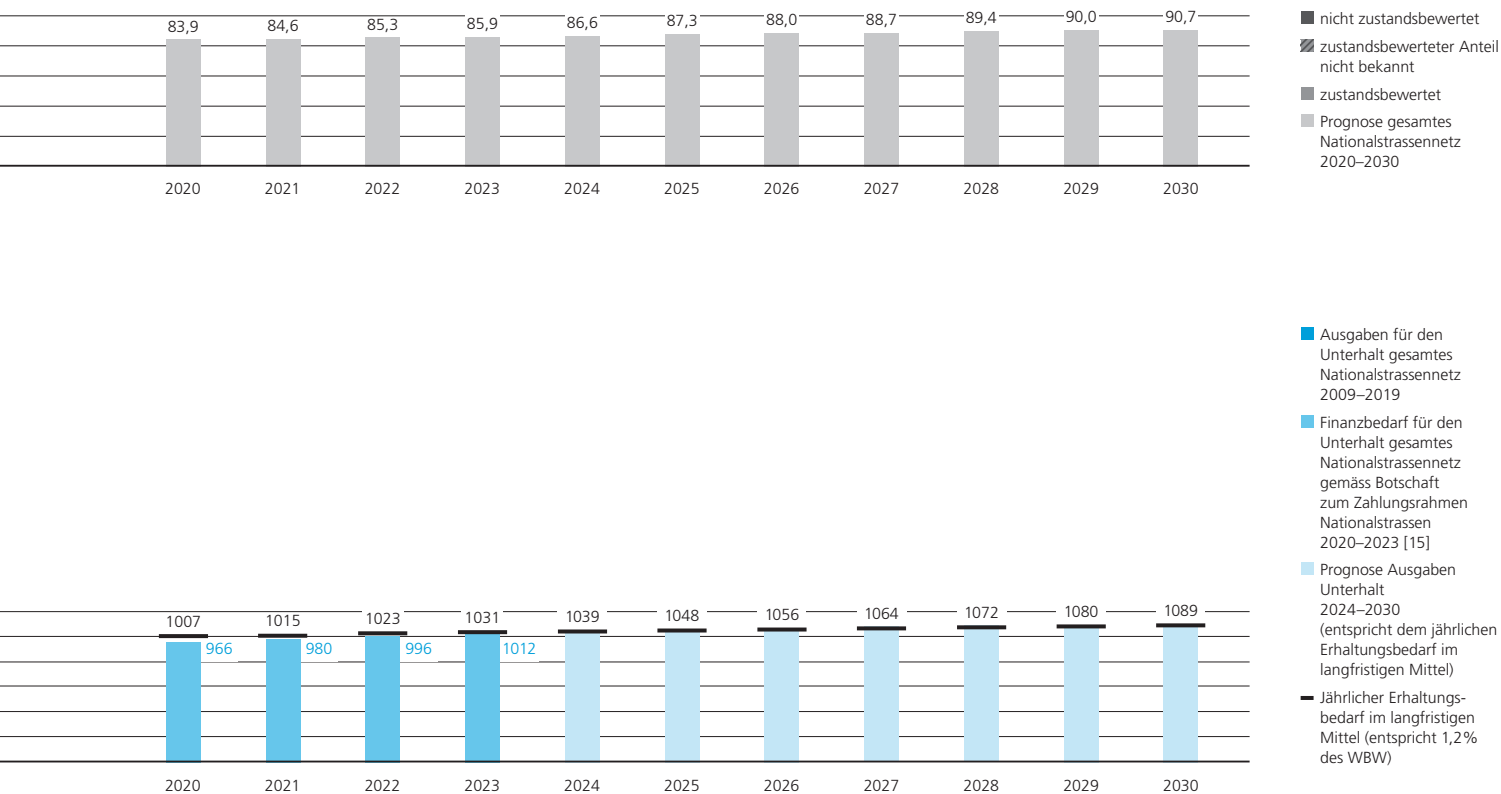


¹⁰ In diesem Zuwachs ist die Übernahme von mehreren Kantonsstrassen mit einer Gesamtlänge von rund 400 Kilometern per 1.1.2020 im Rahmen des Neuen Netzbeschlusses (NEB) nicht eingerechnet. Der Wert, der Zustand und der für den Unterhalt erforderliche Finanzbedarf dieser neuen Netzbestandteile werden im NZB 2020 erstmals thematisiert. Im vorliegenden Bericht wird dieser zusätzliche Finanzbedarf nicht berücksichtigt.

Die Abbildung unten illustriert das Wachstum des Nationalstrassennetzes basierend auf dem WBW und dem damit einhergehenden steigenden Erhaltungsbedarf. Die Gegenüberstellung des antizipierten Finanzbedarfs bis zum Jahr 2030 mit den in den vergangenen zehn Jahren tatsächlich investierten Geldmitteln macht zudem deutlich, dass das ASTRA dem Unterhalt in Zukunft mehr Bedeutung einräumen wird.

Im Rahmen der jährlichen Berichterstattung evaluiert das ASTRA laufend auf Basis des jeweils aktuellen Netzzustands den zukünftigen Finanzbedarf und passt diesen entsprechend dem aktuellen Kenntnisstand an.

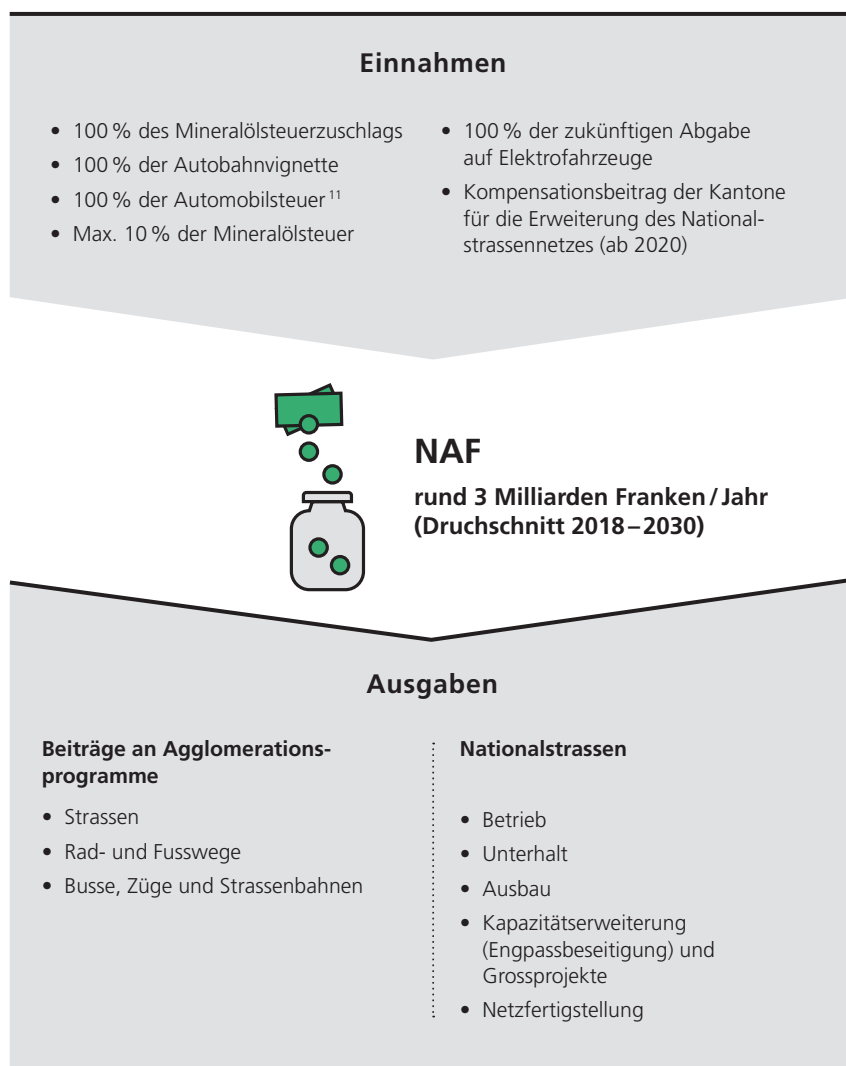
Mit der permanenten Weiterentwicklung der Erhaltungsplanung (→ siehe Abschnitt «3.3. Strategien und Massnahmen») arbeitet das ASTRA kontinuierlich daran, dem steigenden Unterhaltsbedarf bei der Planung von Unterhaltsmassnahmen gerecht zu werden. Mit diesen Optimierungen ist sichergestellt, dass die Finanzmittel weiterhin zielgerichtet eingesetzt werden und damit ihre grösstmögliche Wirkung entfalten.



4.2. Finanzierung der Nationalstrassen

Der Unterhalt der Nationalstrassen wird wie der Betrieb, Ausbau, Netzfertigstellung und die Kapazitätserweiterungen über den Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs fonds (NAF) finanziert. Dieser seit 2018 bestehende Fonds wurde eingeführt, um die Finanzierung der Nationalstrassen und Agglomerationsprojekte langfristig sicherzustellen. Dabei werden die wachsende Mobilität auf den Nationalstrassen und in den Städten und die damit verbundenen steigenden Kosten berücksichtigt.

Der Fonds wird aus verschiedenen Einnahmequellen – etwa aus den Erträgen des Mineralölsteuerzuschlags und der Autobahnvignette – gespeist. In Zukunft wird zudem eine Abgabe auf Elektroautos und andere Fahrzeuge mit alternativen Antriebstechniken in den NAF fliessen. Die Grafik illustriert die verschiedenen Einnahmequellen des NAF sowie die Aufgaben und Projekte, die aus dem NAF finanziert werden. Bis 2030 ist ein Volumen von jährlich durchschnittlich rund 3 Mrd. Franken zur Finanzierung dieser Aufgaben und Projekte vorgesehen. Die Unterhaltskosten der Nationalstrassen von zukünftig jährlich gut 1 Mrd. Franken beanspruchen ein Drittel und damit einen beträchtlichen Teil dieser Mittel.



¹¹ Bei Bedarf wird ein Teil des Automobilsteueraufkommens für die Spezialfinanzierung Strassenverkehr (SFSV) verwendet.

Referenzen und Literaturverzeichnis

- 1 Strassen und Verkehr 2020 – Entwicklungen, Zahlen, Fakten, Bundesamt für Strassen ASTRA
- 2 www.bfs.admin.ch, Website des Bundesamts für Statistik (aufgerufen am 28.8.2020)
- 3 Verkehrsentwicklung und Verkehrsfluss 2019, Bundesamt für Strassen ASTRA
- 4 Netzzustandsbericht der Nationalstrassen 2016, Bundesamt für Strassen ASTRA
- 5 Netzzustandsbericht der Nationalstrassen 2017, Unterhalt, Ausbau, Betrieb, Bundesamt für Strassen ASTRA
- 6 Netzzustandsbericht der Nationalstrassen 2018, Unterhalt, Ausbau, Betrieb, Bundesamt für Strassen ASTRA
- 7 Zustandsbericht 2019 über die neuen Strecken des Nationalstrassennetzes (NEB), Bundesamt für Strassen ASTRA
- 8 Tunnelsicherheit bezüglich Selbstrettung (TUSI) – Zwischenbilanz 2019, Bundesamt für Strassen ASTRA, 30. Juni 2019
- 9 S. Velske, H. Mentlein: Straßenbautechnik. Werner Verlag, Düsseldorf 2002, ISBN 3-8041-3875-6
- 10 Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz – Aktionsplan 2020–2025 Aktenzeichen: BAFU-230.12-08-18/1/3/12
- 11 <https://www.youtube.com/watch?v=a7nQjHFVK7s> Videoclip ASTRA Bridge Detailstudie, Februar 2019, Bundesamt für Strassen ASTRA (aufgerufen am 28.8.2020)
- 12 Berücksichtigung des Unterhalts bei der Projektierung und beim Bau der Nationalstrassen – Richtlinie, Bundesamt für Strassen ASTRA, Oktober 2002
- 13 Integrale Erhaltungsplanung Abteilungen I. Schlussbericht. Ernst Basler und Partner, 2020
- 14 <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/verkehr/investitionen/step-nationalstrassen.html>, Website des Eidgenössischen Department für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK (aufgerufen am 31.8.2020)
- 15 Botschaft zum Zahlungsrahmen Nationalstrassen, zum Ausbauschnitt 2019 für die Nationalstrassen und zum Verpflichtungskredit, Bundesrat, Schweizerische Eidgenossenschaft, 14.9.2018



Bundesamt für Strassen (ASTRA)

Pulverstrasse 13
CH-3003 Bern
T 058 462 94 11
F 058 463 23 03
info@astra.admin.ch