Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA

NETZZUSTANDS-BERICHT DER NATIONAL-STRASSEN

Stand per 31.12.2024
Ausgabe 2025

Dieses PDF ist interaktiv

Kennzahlen 2024

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.

2 258,9 km
lang ist das Nationalstrassennetz[1].

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

72,3 %
betrug der Anteil der in der Schweiz erbrachten Fahrleistung des schweren Strassengüterverkehrs im Jahr 2023 (**1,6 Mrd.** Fahrzeugkilometer)[2].

Mehr als 1,2 Mrd.
Franken investierte das ASTRA 2024 in den Unterhalt der Nationalstrassen.

Gut 45 %
der auf dem **gesamten Strassennetz** zurückgelegten Fahrzeugkilometer entfielen 2023 auf die Nationalstrassen, obwohl diese nur **etwa 3 Prozent** des schweizerischen Strassennetzes ausmachen[2].

Rund 2,5 Mrd.
CHF/Jahr stellt der **Nationalstrassen-** und **Agglomerationsverkehrs-Fonds (NAF)** für die Finanzierung von Nationalstrassen und Agglomerationsprojekten bereit. Der Grossteil dieser Mittel entfällt auf den Betrieb, den Ausbau und den Unterhalt der Nationalstrassen[3].

73 %
der insgesamt 128,4 Mrd. auf dem Landweg zurückgelegten **Personenkilometer** entfielen 2023 auf den motorisierten Individualverkehr[2].

um +141 %
ist die Fahrleistung auf dem Nationalstrassennetz seit 1990 gestiegen. Die Nationalstrassen haben damit gegenüber dem gesamtschweizerischen Durchschnitt aller Strassen **(+33,8 Prozent) überproportional mehr Verkehr** aufgenommen[2].

1,81
beträgt die **mittlere Zustandsnote** der Infrastrukturen des Nationalstrassennetzes. Dies repräsentiert einen guten Zustand.

[1] Strassen und Verkehr 2024/2025 – Entwicklungen, Zahlen, Fakten, Bundesamt für Strassen ASTRA

[2] Verkehrsentwicklung und Verkehrsfluss 2024, Bundesamt für Strassen

[3] Bundesamt für Strassen ASTRA, Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-Fonds (NAF). Online verfügbar unter: https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/strassenfinanzierung/naf.html (aufgerufen am 08.07.2025)

Mobilität sichern – heute, morgen, übermorgen

Jürg Röthlisberger
Direktor des Bundesamts
für Strassen ASTRA

Die Schweizer Nationalstrassen sind das Rückgrat unserer Mobilität, Bindeglieder zwischen Regionen, Wirtschaftsstandorten und Menschen. Sie entlasten Gemeinden und Agglomerationen vom Durchgangsverkehr, sichern die Verkehrsflüsse und schaffen Raum für den öffentlichen Verkehr, den Fuss- und Veloverkehr. Mit nur drei Prozent des Strassennetzes tragen sie 45 Prozent des Fahrzeugverkehrs. Diese Leistung ist nur möglich dank konsequentem Unterhalt und einer vorausschauenden Planung.

Der jährlich erscheinende Netzzustandsbericht (NZB) bietet eine transparente Analyse: Wiederbeschaffungswert, Zustand sowie Ausgaben und Kosten für den Unterhalt der Nationalstrassen werden umfassend beurteilt. Der aktuelle Bericht zeigt: Die Nationalstrassen sind insgesamt in gutem Zustand – doch Herausforderungen bleiben, vor allem bei Kunstbauten und Tunneln.

Eine Infrastruktur für Generationen – aber nicht für die Ewigkeit

Unsere Bauwerke altern. Fahrbahnen, Brücken, Tunnel, Betriebs- und Sicherheitsanlagen wurden über Jahrzehnte zuverlässig betrieben. Doch auch langlebige Infrastrukturen haben Grenzen und eine klar definierte Nutzungsdauer. Mit UPlaNS – der Unterhaltsplanung Nationalstrassen – verfügen wir über ein etabliertes Instrument, um Unterhaltsmassnahmen gebündelt und vorausschauend umzusetzen. Unser Ziel ist es, diese so wirtschaftlich wie möglich durchzuführen und dabei den Verkehrsfluss möglichst nicht einzuschränken. Im Sinne der Unterhaltsfähigkeit ist ein punktueller Ausbau der Infrastruktur notwendig. Auf gewissen Abschnitten braucht es etwa den Bau einer zusätzlichen Röhre, damit bestehende Tunnel instandgesetzt werden können, ohne dass der Verkehr in einer Region kollabiert. Mit dem Volks-Nein zum Ausbauschritt 2023 ist dieses Instrument jedoch in Frage gestellt, was die Planerinnen und Planer von Unterhaltsprojekten teilweise vor grosse Herausforderungen stellt.

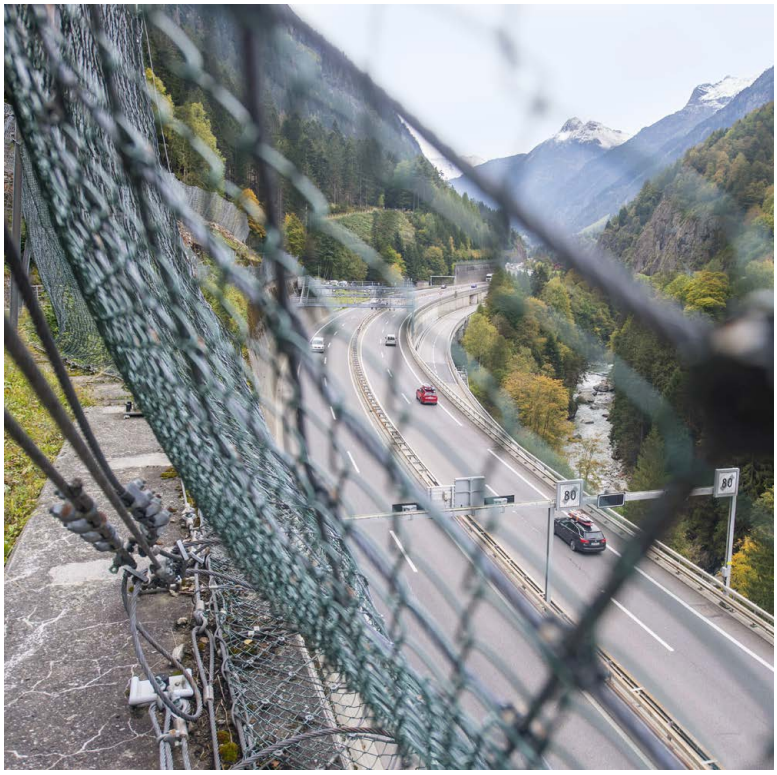
Verfügbarkeit und Sicherheit sind kein Zufall

Der heutige Zustand der Nationalstrassen ist das Resultat systematischer Zustandsbeurteilung und verantwortungsvoller Umsetzung von Erhaltungsstrategien. Wir haben in den letzten Jahren den systematischen Unterhalt der Infrastrukturwerke weiterentwickelt. Wir verfügen über die nötigen Methoden und Technologien, um das Richtige, zur richtigen Zeit, am richtigen Ort, im richtigen Umfang zu tun, damit die Infrastruktur sicher und verfügbar bleibt. Der gute Zustand von Fahrbahnen sowie der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) bestätigt unsere Strategie. Gleichzeitig zeigt der Zustand der Kunstbauten und der Tunnel, dass nachhaltige Verbesserungen Zeit und Weitsicht erfordern. Gerade wegen ihrer hohen Relevanz ist es wichtig, dass wir die vorhandene Verkehrsinfrastruktur langfristig fit halten.

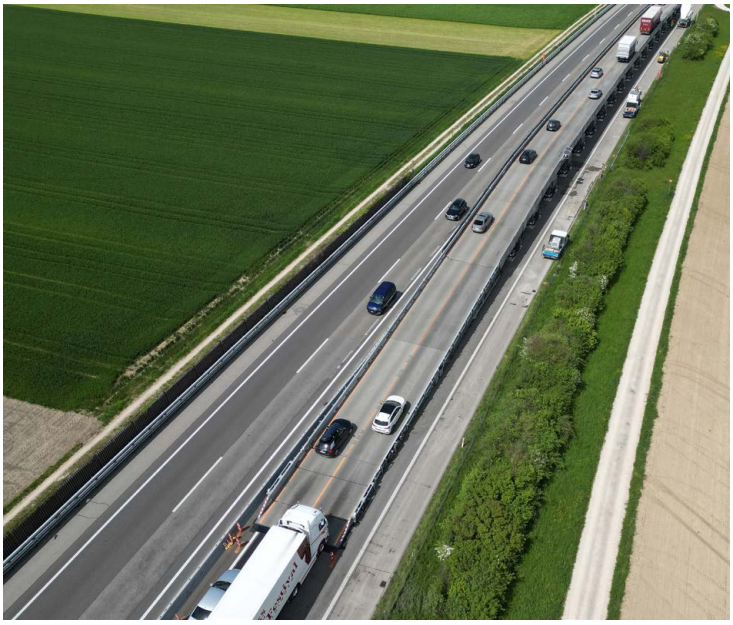
Die Mitarbeitenden des ASTRA setzen sich täglich für sichere, funktionstüchtige und resiliente Nationalstrassen ein. Unsere Verantwortung endet nicht an der Oberfläche – sie reicht bis tief unter die Fahrbahn und weit über die Lebensdauer heutiger Bauwerke hinaus. Denn Mobilität ist kein Zustand, sondern eine dauernde Aufgabe.

«Das Richtige, zur richtigen Zeit, am richtigen Ort, im richtigen Umfang tun: So stellen wir sicher, dass die **Infrastruktur** sicher und verfügbar bleibt.»

11
Aktueller Stand
So präsentiert sich das Nationalstrassennetz heute.



31
Risiken, Chancen und Massnahmen
Diese Herausforderungen gilt es beim Erhalt des Nationalstrassennetzes zu meistern.



19
Rückblick
So entwickelte sich der Zustand des Nationalstrassennetzes in den letzten zehn Jahren.

Inhalt

01 Editorial

04 Zusammenfassung

08 Einleitung

11 Aktueller Stand

19 Rückblick

31 Risiken, Chancen und Massnahmen

41 Zukünftiger Finanzbedarf

45 Referenzen und Literaturverzeichnis

46 Anhang

38
Interview mit Andri Sinzig
Bereichsleiter Projektmanagement Nord
Infrastrukturfiliale Thun

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

Konzept, Inhalt, Text & Gestaltung
WIF Partner AG, Zürich;
Klarkom AG, Bern;
phorbis Communications AG, Basel

© ASTRA

Oktober 2025

Zusammenfassung

Das Nationalstrassennetz ist in einem guten Zustand. Um diesen zu erhalten und zu verbessern, sind auch in Zukunft grosse Anstrengungen nötig.

Im Jahr 2024 gab das ASTRA rund **1,2 Mrd. Franken** für den **Unterhalt** des Nationalstrassennetzes aus.

siehe Grafik S. 7
Übersicht Wiederbeschaffungswerte, Zustand und Ausgaben für den Unterhalt des Nationalstrassennetzes 2024

Zustand des Nationalstrassennetzes

Übersicht Gesamtnetz
Das Nationalstrassennetz ist 2258,9 Kilometer lang. Es umfasst neben den Fahrbahnen eine grosse Zahl von Bauwerken und Anlagen wie Brücken oder Tunnel sowie Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA). Sein Wiederbeschaffungswert (WBW) beträgt 146 Mrd. Franken. Diese Summe entspricht dem Betrag, der heute aufgebracht werden müsste, um das Nationalstrassennetz einmal komplett zu ersetzen. Das Bundesamt für Strassen ASTRA hat die Aufgabe, diese wertvolle Infrastruktur zu erhalten und die Sicherheit und Verfügbarkeit der Nationalstrassen dauerhaft sicherzustellen.

Im Jahr 2024 gab das ASTRA rund 1,2 Mrd. Franken für den Unterhalt aus. Dieser Betrag liegt über dem Durchschnitt der vergangenen 10 Jahre und belegt die zunehmende Bedeutung, die das ASTRA dieser Aufgabe zumisst.

Der Zustand des Nationalstrassennetzes entspricht aktuell der Note 1,81. Er wird somit als gut bis zufriedenstellend bewertet.

Fahrbahnen
Die Fahrbahnen haben einen WBW von 48 Mrd. Franken. Dies entspricht 33 Prozent des WBW des gesamten Netzes. Die mittlere Zustandsnote beträgt 1,30. Dies entspricht einem guten Gesamtzustand. Die Zielvorgabe (mittlere Zustandsnote von 1,43) wurde übertroffen.

Kunstbauten
Das Nationalstrassennetz umfasste im Jahr 2024 über 16 000 Kunstbauten (Brücken, Galerien, Stützmauern, Wildtierüberführungen, Tagbautunnel etc.) mit einem WBW von 51 Mrd. Franken. Dies entspricht 35 Prozent des gesamten WBW des Nationalstrassennetzes.

Die mittlere Zustandsnote beträgt 1,94. Der Zielwert von 1,90 wird damit nicht ganz erreicht.

Tunnel
Der WBW der Tunnel (bergmännische Tunnel) betrug im Jahr 2024 39 Mrd. Franken. Dies entspricht 26 Prozent des gesamten WBW des Nationalstrassennetzes.

Der mittlere Zustand der Tunnel entspricht der Zustandsnote 2,09. Der Gesamtzustand ist schlechter als gefordert (Zielvorgabe: 1,90).

Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen
Die Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) umfassen verschiedene Anlagen, die für den Betrieb der Autobahnen nötig sind: z. B. Anlagen zur Energieversorgung, Beleuchtungen, Lüftungen und Signalisationen.

Ihr WBW beträgt 8,5 Mrd. Franken, was 6 Prozent des gesamten WBW der Nationalstrassen entspricht.

Die untersuchten Anlagen erhielten im Mittel die Note 1,87. Die Zielvorgabe 1,90 wurde damit erreicht.

Übersicht über Netzzustand und Ausgaben 2024
Die folgende Tabelle zeigt den aktuellen Zustand des Nationalstrassennetzes, die gesetzten Zielwerte sowie die Ausgaben für den Unterhalt. Zum Vergleich sind auch die Werte der beiden Vorjahre für das gesamte Netz aufgeführt.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

A9 am Nordufer des Genfersees bei Epesses/VD.

Übersicht über Netzzustand und Ausgaben

		2022	2023	2024				
	Einheit/ Kategorie	National-strassennetz	National-strassennetz	National-strassennetz	Fahrbahnen	Kunstbauten	Tunnel	Betriebs- und Sicherheits-ausrüstungen
Wiederbeschaffungswert	Mrd. CHF	137	141	146	48	51	39	8,5
Mittlere Zustandsnote	**Note**	**1,83**	**1,84**	**1,81**	**1,30**	**1,94**	**2,09**	**1,87**
Zielwert für die mittlere Zustandsnote	Note	1,76	1,76	1,76	1,43	1,90	1,90	1,90
Differenz effektiver Wert zu Zielwert	Note	+0,07	+0,08	+0,08	–0,13	+0,04	+0,19	–0,03
Prozentuale Verteilung[4] der effektiven Zustandswerte auf die Zustandsklassen	Klasse 1	31 %	29 %	28 %	73 %	15 %	5,7 %	22 %
	Klasse 2	56 %	60 %	63 %	24 %	76 %	80 %	70 %
	Klasse 3	12 %	11 %	8,1 %	2,9 %	8,0 %	13 %	7,0 %
	Klasse 4	0,8 %	1,0 %	0,5 %	0,1 %	0,5 %	0,9 %	0,9 %
	Klasse 5	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Ausgaben Unterhalt	Mio. CHF	1 060	1 226	1 225	577	238	170	240

→ **siehe Tabelle S. 9** (Beschreibung der Qualität der Zustandsklassen 1–5)

[4] Die Verteilung bemisst sich am Wiederbeschaffungswert der Infrastrukturen.

Risiken, Chancen und Massnahmen

Beurteilung des Netzzustands
Das Nationalstrassennetz befindet sich insgesamt in einem guten Zustand.

Um den Anforderungen bezüglich Verkehrssicherheit und Verfügbarkeit bei steigendem Verkehrsaufkommen langfristig zu genügen, muss der Zustand der Tunnel und Kunstbauten und BSA verbessert werden. Dasselbe gilt für einen Teil der Anlagen auf den NEB-Strecken. Bei diesen Strecken handelt es sich um ehemalige Kantonsstrassen, die im Jahr 2020 in das Nationalstrassennetz überführt wurden.

Chancen und Risiken
Folgende Risiken könnten zu einem zusätzlichen, heute noch nicht vorhersagbaren, Unterhaltsbedarf führen:

- Stärkere Belastung der Strassen: Weil immer mehr Fahrzeuge die Nationalstrassen befahren, werden diese stärker abgenutzt.
- Klimaveränderung: Schäden durch Naturereignisse nehmen zu.
- Überalterung: In den kommenden Jahren müssen zahlreiche ältere Brücken saniert oder ersetzt werden.
- Personelle Ressourcen: Aufgrund des Fachkräftemangels können Unterhaltsmassnahmen nicht rechtzeitig oder im nötigen Umfang durchgeführt werden.
- Materielle Ressourcen: Lieferengpässe wie z. B. in den letzten Jahren bei den BSA und deren Komponenten, führen zu Verzögerungen bei der Umsetzung von Unterhaltsmassnahmen. Dies kann sich auf die Sicherheit und Verfügbarkeit der Strassen auswirken.

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

- Grosses Know-how im Bereich der Zustandsbewertung der Infrastrukturen: Das ASTRA erkennt Risiken rechtzeitig und setzt entsprechende Massnahmen um.
- Dezentrale Struktur des ASTRA: In den Filialen und Gebietseinheiten des ASTRA ist grosses Wissen über den Zustand der Infrastrukturen vor Ort vorhanden. Nötige Massnahmen werden entsprechend frühzeitig initiiert.
- Innovationen: Dank technischen Neuerungen und innovativen Lösungen ist die Verfügbarkeit der Strassen auch bei Unterhaltsarbeiten sichergestellt.
- Digitalisierung: Die Planung und Umsetzung von Erhaltungsmassnahmen wird dank digitalen Technologien optimiert, indem relevante Informationen zentral abgelegt und allen Berechtigten zugänglich gemacht werden.

Massnahmen
Mit diesen Massnahmen nutzt das ASTRA Chancen und minimiert Risiken beim Unterhalt der Nationalstrassen:

- Flächendeckende systematische Zustandsbeurteilung der Infrastrukturen: Veränderungen im Alterungsverhalten der Infrastrukturen werden dadurch frühzeitig erkannt und fliessen in die Planung des Unterhalts ein.
- Unterhaltskonzept der Nationalstrassen «UPLaNS»: Dieses bewährte Instrument ermöglicht dem ASTRA, die nötigen Unterhaltsmassnahmen wirtschaftlich zu planen und zu realisieren.
- Fortlaufende Optimierung der Grundlagen, Prozesse und Instrumente für die Erhaltungsplanung.

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

- Innovationen im Strassenunterhalt: Das ASTRA unterstützt entsprechende Forschungsvorhaben finanziell.
- Personalbindung und -rekrutierung: Das ASTRA fördert Nachwuchskräfte gezielt und intensiviert die Rekrutierung, um dem Fachkräftemangel innerhalb der Organisation vorzubeugen.
- Priorisierung von Unterhaltsprojekten: Das ASTRA priorisiert den Unterhalt der Nationalstrassen gegenüber ihrem Ausbau. So stellt es sicher, dass die notwendigen Unterhaltsmassnahmen auch bei steigenden Planungs- und Baukosten rechtzeitig durchgeführt werden.

Zukünftiger Finanzbedarf
Das ASTRA setzt sein Engagement für den Erhalt der Nationalstrassen mit gezielten Unterhaltsmassnahmen fort. Für den Zeitraum von 2024 bis 2029 veranschlagt es dafür jährlich durchschnittlich 1,17 Mrd. Franken.

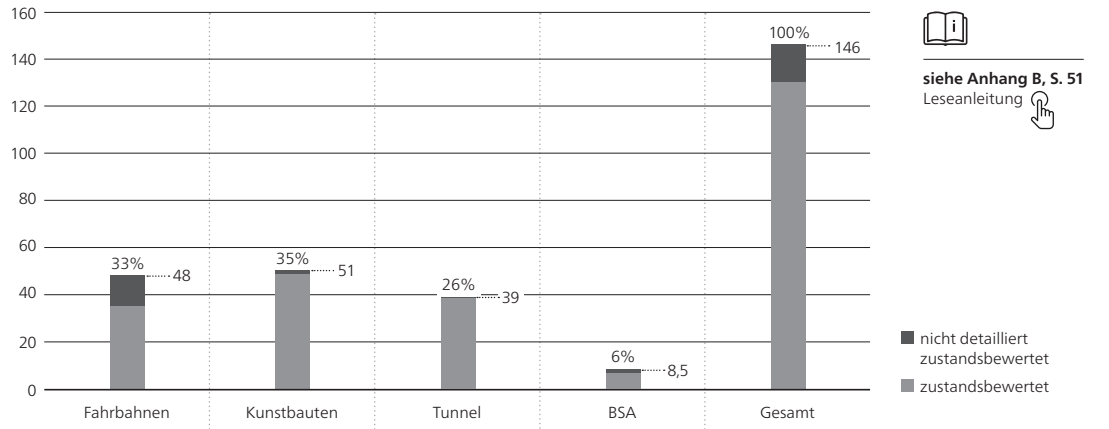
04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

Aktuelle Wiederbeschaffungswerte, Zustand und Ausgaben für den Unterhalt des Nationalstrassennetzes

2024

Wieder-beschaffungs-wert

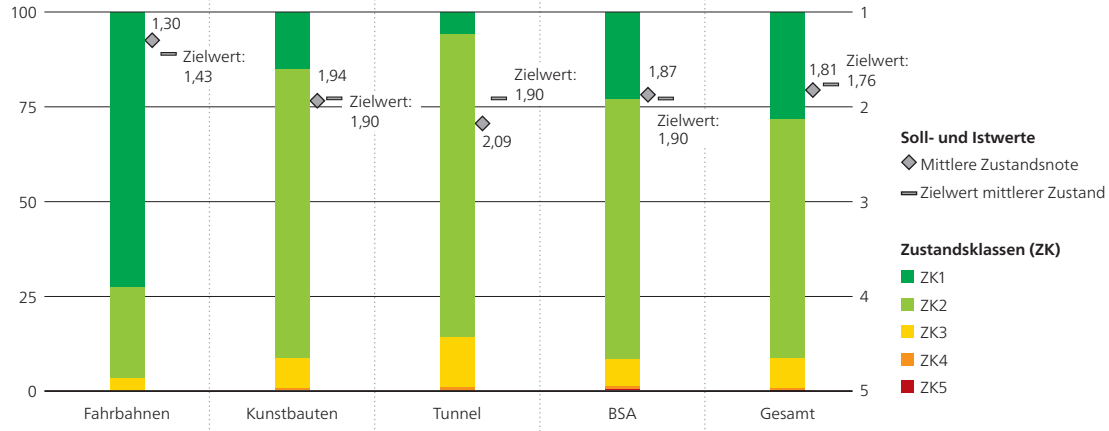
(Mrd. CHF) mit Angabe Prozentanteil am Gesamtwieder-beschaffungswert



siehe Anhang B, S. 51
Leseanleitung

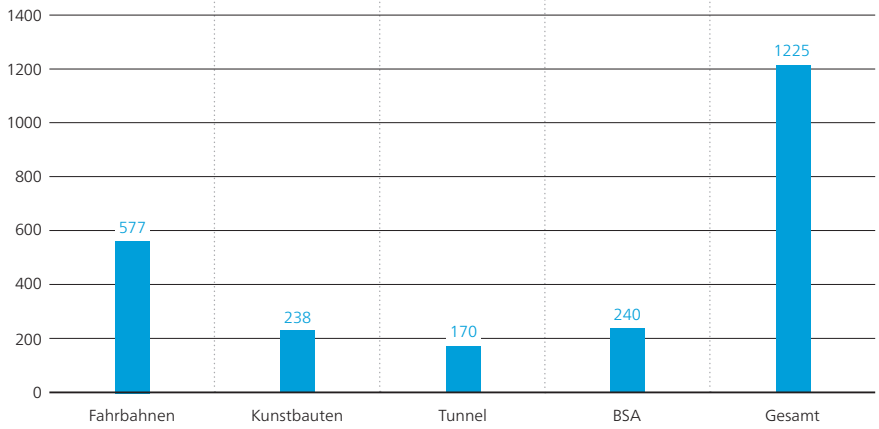
Zustand

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



Ausgaben Unterhalt

(Mio. CHF)



Einleitung

Das Bundesamt für Strassen (ASTRA) erstellt jährlich einen Netzzustandsbericht (NZB). Dieser stellt die wichtigsten Kennzahlen zum Wert der Nationalstrassen, zu ihrem Zustand sowie zu den Ausgaben für den Unterhalt übersichtlich dar.

Ziele und Abgrenzung der Berichterstattung

Das Nationalstrassennetz der Schweiz ist von grosser gesellschaftlicher Bedeutung und 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 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, siehe z. B. [1–4]. Darin werden der aktuelle Zustand und die aktuellen Aufwendungen für den Unterhalt der Nationalstrassen dargelegt und bewertet sowie die dafür veranschlagten Kosten aufgezeigt. 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 und vorgesehen, um diese Anlagen instand zu halten sowie allfälligen Nachholbedarf beim Netzunterhalt zu decken?

Der Fokus des Netzzustandsberichts liegt auf dem Zustand und Unterhalt der Nationalstrassen. Informationen zum Betrieb und Ausbau finden sich im Bericht «Strassen und Verkehr 2024/2025» des ASTRA [5]. Bei der Beurteilung des zukünftigen Finanzbedarfs für den Unterhalt wird berücksichtigt, dass die Fertigstellung des Nationalstrassennetzes, Ausbauvorhaben und Kapazitätserweiterungen in Zukunft zusätzliche Betriebs- unter Unterhaltskosten verursachen werden.

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

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

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 umsetzt, um diese Chancen zu nutzen bzw. die Risiken zu minimieren. Schliesslich zeigen wir die für die kommenden Jahre geplanten Investitionen in den Unterhalt auf. Das ASTRA leitet diese aus dem aktuellen Zustand, der Zustandsentwicklung während den letzten Jahren, den Unterhaltsausgaben der vergangenen Jahre sowie aus Erfahrungswerten zum Erhaltungsbedarf ab.

Wir betrachten in der Analyse das Nationalstrassennetz insgesamt sowie gesondert die Infrastrukturen der vier Fachbereiche (→ siehe Anhang A.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 B «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 A.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 zurzeit 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 A.2., zur Zustandsbeurteilung in Anhang A.3.

Die Lese- und Interpretationshilfe in Anhang B 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

Zustands-klasse	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.

Genauere Berechnung der Wiederbeschaffungswerte und der Zustandsnoten

Für die Ausgabe 2021 (mit Stand per 31.12.2021) des Netzzustandsberichts wurden die Wiederbeschaffungswerte grundlegend neu berechnet. Die neuen Werte sind genauer, da jede einzelne Anlage gesondert betrachtet wird und deren individuelle Eigenschaften in die Berechnung einfliessen. Für die Ausgabe 2023 des Netzzustandsberichts (mit Stand per 31.12.2022) wurden die Wiederbeschaffungswerte der Tunnel auf Basis der aktuellen Datengrundlagen erneut revidiert. Die neuen Zahlen sind genauer, ihre Vergleichbarkeit mit jenen der Vorjahre jedoch etwas eingeschränkt.

Von Hochrechnungen und Schätzungen…
Die Ausgaben 2016–2020 des Netzzustandsberichts basieren auf Zahlen, die den WBW der einzelnen Fachbereiche und des Gesamtnetzes insgesamt als globale Grösse präsentieren. Grundlage dafür bilden Hochrechnungen auf Basis der Investitionen in den Neu- und Ausbau der Nationalstrasseninfrastrukturen. Die WBW der im Jahr 2020 neu übernommenen NEB-Strecken wurden grob geschätzt.

…zu detaillierten Modellrechnungen
Für die Ausgabe 2021 des Netzzustandsberichts wurden die WBW auf einer neuen und genaueren Grundlage berechnet. Zum einen auf Modellen, die auf Erfahrungswerten für typische Planungs- und Erstellungskosten einer Mengeneinheit basieren (z. B. einem Quadratmeter Brückenoberfläche), zum anderen auf sogenannten Elementkostenberechnungen. Diese geben die typischen Kosten einzelner Bauteile wieder.

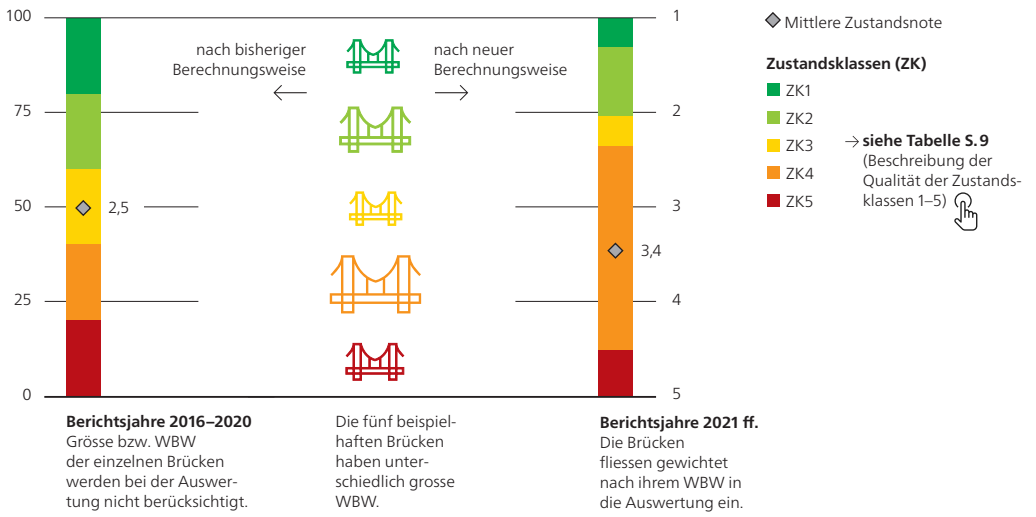
Mit den Modellen lassen sich – abhängig von Art und Grösse – die WBW aller grossen und mittleren sowie vieler kleiner Anlagen berechnen. Für kleinere Kunstbauten (insbesondere Schutzbauten) sowie manche Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen ist es weiterhin nicht möglich, einen individuellen WBW zu berechnen, da notwendige Informationen fehlen. In den aktuellen Zustandsstatistiken werden diese Bauwerke entsprechend nicht berücksichtig (vgl. Erläuterung zur WBW-Gewichtung im nachfolgenden Absatz). Es ist jedoch geplant, die Datengrundlage laufend zu vergrössern und künftig weitere Anlagen zu erfassen. So können die Berechnungen des Gesamtwerts der Infrastrukturen sowie die Zustandsauswertungen sukzessive verfeinert und verbessert werden.

Realistischere Zustandsnoten dank gewichteten Zahlen
Bei der Erstellung der Zustandsspiegel und der Berechnung der mittleren Zustandsnote werden die Anlagen und ihre Zustandsklassifizierungen entsprechend ihrem WBW gewichtet. Eine Anlage mit einem WBW von 10 Mio. Franken erhält damit ein zehnmal höheres Gewicht als eine Anlage mit einem WBW von 1 Mio. Franken. Die Realität wird so genauer abgebildet und die Prognosen für den künftigen Unterhaltsbedarf exakter.

In den früheren Ausgaben des Netzzustandsberichts erfolgte diese Gewichtung nicht. Die Vergleichbarkeit der aktuellen Zustandszahlen mit jenen der Vorjahre ist daher etwas eingeschränkt (leichte Verschiebungen von wenigen Hundertsteln in der mittleren Zustandsnote). Die erhobenen Kennzahlen werden laufend weiter verfeinert und können dadurch noch bessere Grundlagen für die Berechnung des künftigen Unterhaltsbedarfs liefern.

Vergleich Berechnung Zustandsnote 2016–2020 und Berechnung Zustandsnote 2021 ff. am Beispiel von fünf Brücken

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



1.

1. Aktueller Stand

Das gesamte Nationalstrassennetz ist aktuell 2 258,9 Kilometer lang. Es ist unterteilt in die vier Fachbereiche «Fahrbahnen», «Kunstbauten», «Tunnel» sowie «Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen». Der Wiederbeschaffungswert (WBW) beläuft sich auf total 146 Mrd. Franken. Insgesamt befindet sich das Nationalstrassennetz in einem guten bis zufriedenstellenden Zustand.

Hinweis zu diesem Kapitel
Der Wiederbeschaffungswert 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

Zustand
Im Jahr 2024 lag bei 89 Prozent der Anlagen des Nationalstrassennetzes eine detaillierte Zustandsbewertung vor. Diese wurde im Rahmen regelmässiger Inspektionen erhoben[5].

Aktuell ist das Nationalstrassennetz im Mittel in einem guten bis zufriedenstellenden Zustand. Die mittlere Zustandsnote beträgt 1,81. Die Vorgabe von 1,76 wurde damit nicht erreicht.

Der überwiegende Teil des Netzes (rund 91 Prozent der bewerteten Anlagen) befindet sich in einem guten oder annehmbaren Zustand (Zustandsklasse 1 und 2).

8,1 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 0,5 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.

Die BSA einer Überdeckung befinden sich in einem alarmierenden Zustand[6] (Zustandsklasse 5). Die Zielvorgabe (keine Infrastrukturen in alarmierendem Zustand) konnte daher nicht ganz erfüllt werden.

Ausgaben für den Unterhalt
2024 investierte das ASTRA 1,23 Mrd. Franken in den Unterhalt und damit in den Erhalt des Nationalstrassennetzes. Um den im langjährigen Mittel erforderlichen Erhaltungsbedarf zu schätzen, orientiert sich das ASTRA am aktuellen WBW der Infrastrukturen (2024: 146 Mrd. Franken). Um die Nationalstrassen langfristig zu erhalten, müssen im langjährigen Mittel erfahrungsgemäss 0,9 Prozent des Gesamt-WBW in den Unterhalt investiert werden. (→ siehe Anhang A.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»). Für das Berichtsjahr 2024 ergibt sich daraus ein langfristiger Erhaltungsbedarf von jährlich 1,31 Mrd. Franken. Die effektiv im Jahr 2024 getätigten Investitionen von 1,23 Mrd. Franken[7] liegen unter diesem Richtwert.

siehe Tabelle S. 5
Übersicht über Wiederbeschaffungswert, Netzzustand und die Ausgaben für den Unterhalt inkl. Vergleich mit den Vorjahren.

Auf einen Blick

- Das Nationalstrassennetz ist 2 258,9 Kilometer lang.
- Der Zustand ist gut bis zufriedenstellend.
- Die mittlere Zustandsnote beträgt 1,81. Die Vorgabe von 1,76 wurde nicht erreicht.
- Einige BSA sind in einem alarmierenden Zustand. Diese werden derzeit erneuert.
- Der Wiederbeschaffungswert des Nationalstrassennetzes beträgt 146 Mrd. Franken.
- Das ASTRA investierte im Berichtsjahr 1,23 Mrd. Franken in den Unterhalt.

siehe Tabelle S. 9
Beschreibung der Qualität der fünf Zustandsklassen

ZK1 ZK2 ZK3 ZK4 ZK5

[5] Bei Anlagen, die für die Verfügbarkeit, die Verkehrssicherheit und die Umweltverträglichkeit der Nationalstrassen von untergeordneter Bedeutung sind, wird der Zustand nicht regelmässig und detailliert erhoben. Der Zustand dieser Anlagen wird jedoch im Rahmen von Sanierungsprojekten auf den jeweiligen Unterhaltsabschnitten erhoben. Der Anteil der nicht regelmässig detailliert zustandsbewerteten Anlagen wird überdies von Jahr zu Jahr kleiner.

[6] Es handelt sich um die Überdeckung Neuenhof auf der A1 zwischen den Anschlüssen Wettingen und Neuenhof. Die BSA der Überdeckung werden derzeit erneuert.

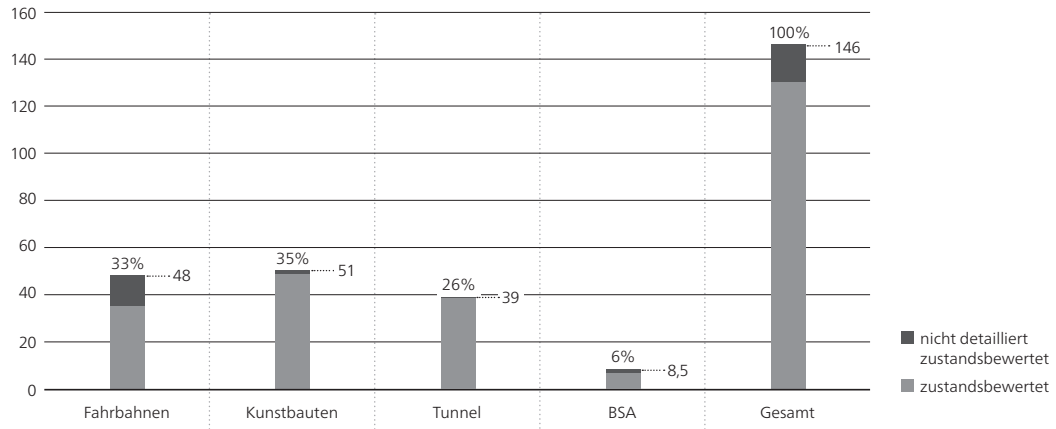
[7] Die für die kommenden Jahre veranschlagten Unterhaltsmittel stützen sich auf den Erhaltungsbedarf und auf die voraussichtlichen Kosten der vorgesehenen Bauvorhaben (→ siehe Abschnitt 4.1). Ihre effektive Höhe – wie etwa die im Berichtsjahr 2024 eingesetzten 1,23 Mrd. Franken – hängt jedoch zusätzlich vom jeweiligen Projektverlauf und den tatsächlich anfallenden Kosten ab.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

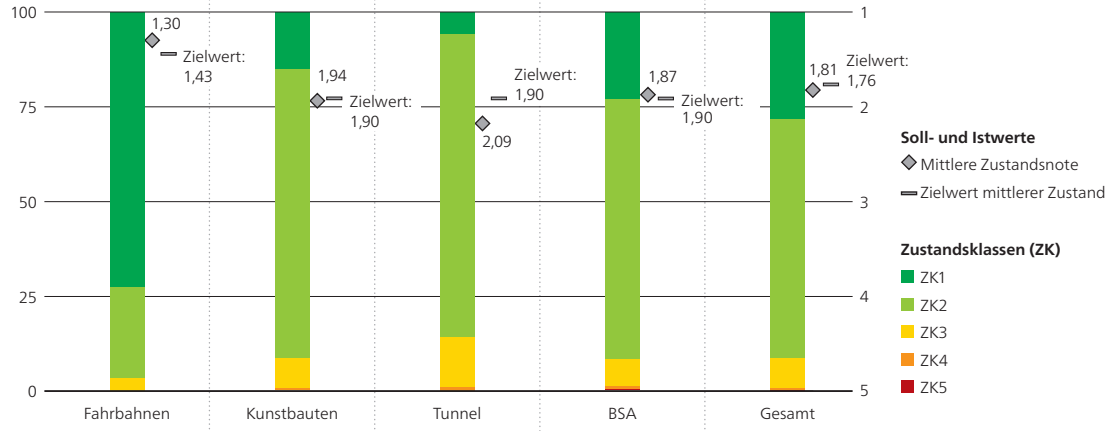
Aktuelle Wiederbeschaffungswerte, Zustand und Ausgaben für den Unterhalt des Nationalstrassennetzes

2024

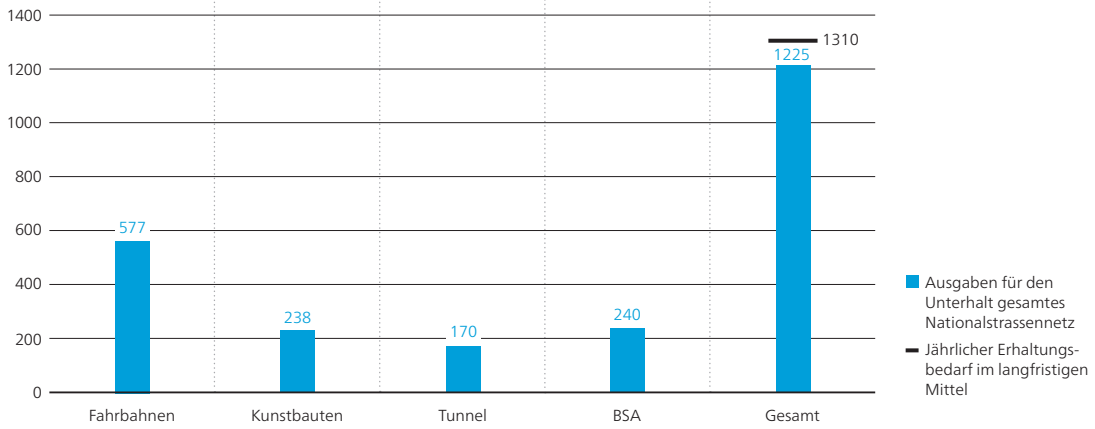
Wieder-beschaffungs-wert
(Mrd. CHF) mit Angabe Prozentanteil am Gesamtwieder-beschaffungswert



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



Ausgaben Unterhalt
(Mio. CHF)



1.2. Fahrbahnen

Neue Auswertungsmethode für den Zustand der Fahrbahnen

Seit dem Jahr 2021 werden die Messdaten zum Zustand der Fahrbahnen mit einem neuen, einfacheren und transparenteren Berechnungsmodell ausgewertet. Im Vergleich zur früher verwendeten Methode ergeben sich damit leichte Verschiebungen bei den Resultaten. Dies betrifft sowohl die Gesamtnote, als auch die Verteilung der Fahrbahnen in die fünf Zustandsklassen. Die Ergebnisse zum Zustand der Fahrbahnen im vorliegenden Bericht 2024 sind deshalb nur eingeschränkt vergleichbar mit den Werten und Ergebnissen der Jahre vor 2021.

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

Der WBW der Fahrbahnen beträgt 48 Mrd. Franken, dies entspricht 33 Prozent des gesamten WBW des Nationalstrassennetzes und macht nach den Kunstbauten den zweitgrössten Anteil der vier Fachbereiche aus. Der WBW pro Kilometer reine Fahrbahn beträgt 21 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 1,30[8]. Der überwiegende Anteil (97 Prozent aller zustandsbewerteten Fahrbahnflächen[9]) befindet sich in einem guten oder mittleren Zustand (Zustandsklasse 1 und 2). 2,9 Prozent sind ausreichend (Zustandsklasse 3), 0,1 Prozent kritisch (Zustandsklasse 4). Bei einer äusserst kleinen Fläche ist der Zustand schlecht. Grund für den schlechten Zustand sind schwerwiegende, jedoch lokal sehr begrenzte Schäden, die das ASTRA umgehend behebt. Diese Fahrbahnabschnitte 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 übertrifft damit die Zielvorgabe (mittlere Zustandsnote von 1,30). Der vom ASTRA festgelegte Maximalwert für Anlagen in kritischem Zustand (5 Prozent) wird weit unterboten, jener für Anlagen in schlechtem Zustand (0 Prozent) wegen einigen wenigen Quadratmetern Fahrbahn in schlechtem Zustand knapp verfehlt. Aus dem Zustand der Fahrbahnen ergeben sich aktuell keine Risiken für die Sicherheit und Verfügbarkeit der Strassen und nur in seltenen Fällen und örtlich begrenzt 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 1,23 Mrd. Franken, die das ASTRA im Jahr 2024 in den Unterhalt des Nationalstrassennetzes investierte, entfielen 47 Prozent oder 577 Mio. Franken auf den Unterhalt der Fahrbahnen. Die Fahrbahnen stellen somit den grössten Ausgabenblock beim Unterhalt dar.

Auf einen Blick

- 97 Prozent der Fahrbahnflächen sind in einem guten oder mittleren Zustand.
- Sicherheit und Verfügbarkeit sind entsprechend hoch.
- Das ASTRA hat im Jahr 2024 577 Mio. Franken in den Unterhalt investiert.
- Der Wiederbeschaffungswert der Fahrbahnen beträgt 48 Mrd. Franken.

[8] In den Netzzustandsberichten 2016–2018 entspricht die mittlere Zustandsnote bei den Fahrbahnen dem mittleren sogenannten Zustandsindex auf einer Skala von 0,0–5,0. Die hier wie auch in den Netzzustandsberichten 2019 bis 2024 [1–4] beschriebene mittlere Zustandsnote entspricht der mittleren Zustandsklasse auf einer Skala von 1–5. Dies entspricht der Benotung der Infrastrukturen der anderen Fachbereiche (→ siehe dazu Anhang A.3. «Zustandsbewertung»). Damit ist eine bessere Vergleichbarkeit der Gesamtzustände unter den vier Fachbereichen möglich.

[9] Das ASTRA erfasst und bewertet die Zustände der Fahrbahnen je nach Strecken- oder Achstyp (→ weitere Informationen dazu siehe Anhang A.3. «Zustandsbewertung»). Insgesamt ist der Zustand von gut 73 Prozent der gesamten Fahrbahnfläche erfasst und bewertet. Der Zustand der übrigen Fahrbahnen (z.B. Rampen und Rastplätze) wurde erfasst, die Daten können jedoch nicht auf vergleichbare Weise ausgewertet werden. Nicht erfasst wurden 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.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

A12 am Greyerzersee bei Rossens/FR.

1.3. Kunstbauten

Zu den Kunstbauten gehören im Wesentlichen alle Brücken, Galerien, Überdeckungen, Tagbautunnel, Wildtierüberführungen, Stützmauern, Bachdurchlässe und Schutzbauten gegen Naturgefahren des Nationalstrassennetzes. Dieses umfasste im Jahr 2024 über 16 000 Kunstbauten mit einem Wiederbeschaffungswert (WBW) von 51 Mrd. Franken[10]. Dies entspricht 35 Prozent des gesamten WBW des Nationalstrassennetzes.

Zustand

Aktuell sind 97 Prozent der Kunstbauten zustandsbewertet[11]. Die mittlere Zustandsnote beträgt 1,94. Damit entspricht der Gesamtzustand der Zielvorgabe (Zielwert 1,90) aktuell nicht. 92 Prozent der zustandsbewerteten Bauwerke befinden sich in einem guten oder akzeptablen Zustand (Zustandsklasse 1 und 2). 8,0 Prozent befinden sich in Zustandsklasse 3. Sie weisen mittelschwere Schäden ohne Auswirkungen auf die Trag- und Verkehrssicherheit auf, bedürfen jedoch einer verschärften Überwachung. 0,5 Prozent der Bauwerke befindet sich in einem schlechten Zustand (Zustandsklasse 4). Sie haben zwar grosse Schäden und müssen in den nächsten 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 insgesamt deutlich unterboten. Aktuell gibt es keine Kunstbauten, bei denen ein alarmierender Zustand vorliegt, die Vorgabe wird entsprechend eingehalten.

Ausgaben für den Unterhalt

Im Jahr 2024 hat das ASTRA 238 Mio. Franken in den Unterhalt der Kunstbauten investiert. Dies entspricht 0,5 Prozent ihres WBW und 19 Prozent der gesamten Unterhaltskosten für das Nationalstrassennetz im Jahr 2024. 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 A.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»).

Auf einen Blick

- Das Nationalstrassennetz umfasst über 16 000 verschiedene Kunstbauten – von der kleinen Stützmauer bis zur grossen Brücke.
- Diese weisen einen Wiederbeschaffungswert von 51 Mrd. Franken auf.
- 92 Prozent der Kunstbauten befinden sich in einem guten oder akzeptablen Zustand. Die Zielvorgabe für den Gesamtzustand der Kunstbauten wurde jedoch nicht ganz erreicht.
- Insgesamt hat das ASTRA im Jahr 2024 238 Mio. Franken in den Unterhalt der Kunstbauten investiert.

[10] Die ausgewiesenen Wiederbeschaffungswerte für Kunstbauten umfassen nur jene Bauwerke, für die ein individueller Wert ermittelt werden konnte. Kleinere Anlagen, wie beispielsweise Schutzbauten, wurden nicht berücksichtigt. Weitere Erläuterungen und Einschränkungen siehe Infobox auf S. 10.

[11] Bei Anlagen, die für die Verfügbarkeit, die Verkehrssicherheit und die Umweltverträglichkeit der Nationalstrassen von untergeordneter Bedeutung sind, z. B. kleinen Stützmauern, wird der Zustand nicht regelmässig und detailliert erhoben. Der Zustand dieser Anlagen wird jedoch im Rahmen von Sanierungsprojekten auf den jeweiligen Unterhaltsabschnitten erhoben. Der Anteil der nicht regelmässig detailliert zustandsbewerteten Anlagen wird überdies von Jahr zu Jahr kleiner.

Geländesicherung und Beginn des Tunnelvortriebs am Südportal der zweiten Röhre des Gotthard-Strassentunnels in Airolo/TI.

1.4. Tunnel

Der Wiederbeschaffungswert der Tunnel[12] auf dem Nationalstrassennetz betrug im Jahr 2023 39 Mrd. Franken. Dies entspricht 26 Prozent des gesamten WBW des Nationalstrassennetzes.

Aktuell sind gut 99 Prozent der Tunnelanlagen zustandsbewertet[13]. Ihr mittlerer Zustand entspricht einer Zustandsnote von 2,09. Damit ist der Gesamtzustand schlechter als vorgegeben (Zielvorgabe für die mittlere Zustandsnote: 1,90). Der grösste Teil der untersuchten Bauwerke (86 Prozent) ist in einem guten oder akzeptablen Zustand (Zustandsklasse 1 und 2). 13 Prozent weisen mittelschwere Schäden auf und müssen daher verstärkt überwacht werden. Vier Bauwerke (0,9 Prozent des gesamten WBW der Tunnel) sind in einem schlechten Zustand und müssen mittelfristig saniert werden. Dabei handelt es sich um den Solis-Tunnel, den Passmal-Tunnel, den Tunnel Schöneich sowie den Tunnel Schwarzwald in Basel.

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

Ausgaben für den Unterhalt
Die Ausgaben für den Unterhalt der Tunnel beliefen sich im Jahr 2024 auf 170 Mio. Franken, was 0,4 Prozent ihres WBW und 14 Prozent der gesamten Unterhaltskosten für das Nationalstrassennetz entspricht. Gemessen am WBW sind die Unterhaltskosten der Tunnel auf lange Sicht relativ klein. Grund dafür ist die lange Lebensdauer der Bauwerke.

Auf einen Blick

- 2024 umfasste das Nationalstrassennetz Tunnel mit einem Wiederbeschaffungswert von 39 Mrd. Franken.
- Mehr als drei Viertel der Tunnel befinden sich in gutem oder akzeptablem Zustand. Die Zielvorgabe für den Gesamtzustand der Tunnel wurde jedoch nicht erreicht.
- Die Ausgaben für den Unterhalt beliefen sich im Jahr 2024 auf 170 Mio. Franken

[12] Zum hier beschriebenen Fachbereich Tunnel zählen ausschliesslich bergmännisch erstellte Tunnelstrukturen. Tagbautunnel und Überdeckungen gelten als Kunstbauten (→ siehe Anhang A.1. «Die Infrastrukturen der vier Fachbereiche»).

[13] 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 regelmässig detailliert zustandsbewerteten Tunnelbauwerke wird überdies von Jahr zu Jahr kleiner.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

1.5. 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 (Transformatoren, Kabelanlagen etc.), Beleuchtungen, Lüftungen, Signalisationen etc. Die BSA stellen bezogen auf den WBW den mit Abstand kleinsten Fachbereich dar. Ihr WBW beträgt rund 8,5 Mrd. Franken[14], was knapp 6 Prozent des gesamten WBW der Nationalstrassen entspricht. Dieser WBW verteilt sich auf eine grosse Zahl sehr unterschiedlicher Anlagen.

Zustand
Die untersuchten Anlagen[15] erhielten im Mittel eine Note von 1,87. Die Zielvorgabe von 1,90 wurde damit erreicht. Eine grosse Mehrheit von 92 Prozent der untersuchten Anlagen ist in gutem oder annehmbarem Zustand (Zustandsklasse 1 und 2). 7 Prozent der Anlagen weisen mittlere Schäden auf (Zustandsklasse 3) und müssen intensiver überwacht werden. Es gibt derzeit zwei Tunnel, eine Überdeckung und eine Galerie[16] mit BSA in schlechtem Zustand (Zustandsklasse 4). Der WBW dieser Anlagen entspricht einem Anteil von 0,9 Prozent gemessen am Gesamt-WBW der untersuchten BSA. Der Grenzwert von maximal 5 Prozent Anlagen in schlechtem Zustand wird damit deutlich unterschritten. Die BSA einer Überdeckung befinden sich in alarmierendem Zustand (Zustandsklasse 5)[17]. Daher wird die Zielvorgabe (keine Anlagen in alarmierendem Zustand) nicht erreicht. Die betroffenen BSA werden aktuell erneuert. Die konkreten Schäden stellten zu keiner Zeit ein Sicherheitsrisiko dar.

Ausgaben für den Unterhalt
Die Ausgaben für den Unterhalt der BSA beliefen sich im Jahr 2024 auf 240 Mio. Franken. Dies entspricht 2,8 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 A.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»). Ein weiterer Faktor für die hohen Unterhaltskosten ist die Tatsache, dass oft keine Ersatzteile verfügbar sind und defekte Anlagen vollständig ausgetauscht werden müssen.

Auf einen Blick

- Der Wiederbeschaffungswert der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) beträgt 8,5 Mrd. Franken.
- 92 Prozent der Anlagen befinden sich in gutem oder annehmbarem Zustand.
- Die Ausgaben für ihren Unterhalt beliefen sich im Jahr 2024 auf 240 Mio. Franken.
- Wegen der kurzen Lebensdauer der elektrischen und mechanischen Anlagekomponenten sind die Unterhaltskosten wesentlich höher als bei anderen Anlagen.

STAU

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

[14] Die Wiederbeschaffungswerte für Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen beziehen sich auf die erfassten und zustandsbewerteten Anlagen. Die Erfassung der Objekte ist aufgrund ihrer Vielzahl noch nicht vollständig. Der Wiederbeschaffungswert wurde auf Basis der erfassten und zustandsbewerteten Anlagen berechnet (→ siehe Hinweise auf S. 10).

[15] Der Zustand der BSA wird erst seit wenigen Jahren systematisch erfasst. Diese Arbeiten werden ausgebaut, so dass die Zahl nicht zustandsbewerteter Anlagen in den nächsten Jahren kleiner wird.

[16] Es handelt sich um die Tunnel Baregg und St. Fiden, die Überdeckung Birchstrasse (Zürich-Seebach) und die Galerie Lausen.

[17] Es handelt sich um die Überdeckung Neuenhof auf der A1 zwischen den Anschlüssen Wettingen und Neuenhof.

2.

2. Rückblick

Das ASTRA baut seit 2008 die regelmässige Zustandsbeurteilung der Infrastrukturen der Nationalstrassen aus. Heute liegt bei 89 Prozent der Infrastrukturen eine detaillierte Zustandsbewertung vor. Die Entwicklung der Zahlen über die letzten zehn Jahre (2014 bis 2024) 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 für eine langfristige Erhaltung der Infrastrukturen Rechnung trägt.

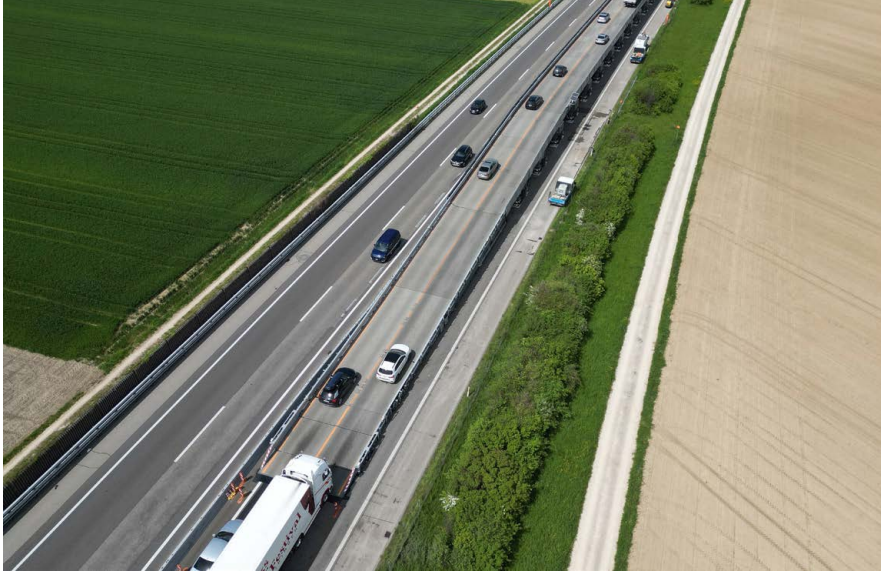
2.1. Gesamtnetz

2.2. Fahrbahnen

2.3. Kunstbauten

2.4. Tunnel

2.5. Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen



Mobile ASTRA-Bridge auf der A1 bei Kriegstetten/SO.

2.1. Gesamtnetz

Das Nationalstrassennetz ist im betrachteten Zeithorizont von 2014 bis 2024 kontinuierlich gewachsen. Gründe dafür sind die Netzfertigstellung, Ausbaumassnahmen und Kapazitätserweiterungen sowie die im Jahr 2020 von den Kantonen übernommenen NEB-Strecken. In diesem Zusammenhang wuchs auch der Wiederbeschaffungswert (WBW) um insgesamt 19 Prozent – von 80 Mrd. Franken im Jahr 2014 auf 95 Mrd. Franken im Jahr 2020. 76 Prozent dieser Zunahme sind auf die Übernahme der NEB-Strecken zurückzuführen. Ab dem Jahr 2021 erfolgte die Berechnung des WBW auf einer angepassten Grundlage (→ siehe Erläuterung auf S. 10) Aus diesem Grund stieg der WBW im Jahr 2021 auf über 107 Mrd. Franken. Im Jahr 2022 lag der berechnete WBW erneut deutlich höher – er stieg um rund 30 Mrd. Franken auf 138 Mrd. Franken. Verantwortlich für diesen Anstieg waren insbesondere die Höherbewertung der WBW der Tunnel aufgrund einer verfeinerten Berechnungsmethodik (vgl. S. 10) sowie ein Anstieg der Planungs- und Baukosten um rund 8 Prozent gegenüber dem Vorjahr.

Bis zum aktuellen Berichtsjahr 2024 ist der WBW um weitere 8 Mrd. Franken auf 146 Mrd. Franken gestiegen. Neben realen Wertzuwächsen durch den Ausbau des Netzes und inflationsbedingten Kostenentwicklungen ist auch die kontinuierlich verbesserte Datengrundlage für diesen Anstieg verantwortlich: nach und nach werden zusätzliche Bauwerke, für die vorher kein individueller Wiederbeschaffungswert vorlag, erfasst und bewertet (→ siehe Erläuterung auf S. 10). Dabei handelt es sich in erster Linie um kleinere Kunstbauten sowie Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen.

In den vergangenen zehn Jahren konnte der Netzzustand stabil auf einem guten bis zufriedenstellendem Niveau gehalten werden. Die – ohnehin immer sehr kleine – Anzahl an Anlagen in alarmierendem Zustand wurde in diesem Zeitraum insgesamt kleiner. Mit der Übernahme der NEB-Strecken hatte sich der Gesamtzustand des Netzes im Jahr 2020 auf die Gesamtnote 1,82 verschlechtert. Die im Jahr 2021 erzielte Gesamtnote 1,74 wies auf eine erneute Zustandsverbesserung hin. Ein Grund für die verbesserte Gesamtnote waren – neben effektiven Verbesserungen – Neuerungen bei der Auswertung der Zustandsdaten der Fahrbahnen (→ siehe Hinweis auf S. 14). Zudem wirkte sich auch der nach einer neuen Methode berechnete WBW auf die Gesamtnote aus. Diese kann daher nur bedingt mit jener der Vorjahre verglichen werden. Gegenüber dem Jahr 2021 hat sich die Gesamtnote 2022 deutlich auf 1,83 verschlechtert. Ein Grund dafür sind effektive Zustandsverschlechterungen, die im Rahmen von Inspektionen erkannt wurden. Ein weiterer Grund ist, dass für die Tunnel seit dem Jahr 2022 ein höherer WBW ausgewiesen wird. Die Tunnel erhalten dadurch ein grösseres Gewicht bei der Berechnung der Gesamtnote. Da ihre durchschnittliche Zustandsnote schlechter ist als jene der anderen Fachbereiche, wirkt sich dies unmittelbar auf die Gesamtnote aus. Für das Jahr 2024 beläuft sich die Gesamtnote auf 1,81. Sie fällt damit leicht besser aus als in den Jahren 2022 (1,83) und 2023 (1,84).

Mit dem Anwachsen des Netzes stieg auch der geschätzte Unterhaltsbedarf: von jährlich etwa 960 Mio. Franken im Jahr 2014 auf 1,14 Mrd. Franken im Jahr 2020. Dies entspricht dem im langjährigen Mittel erforderlichen Erhaltungsbedarf von seinerzeit schätzungsweise 1,2 Prozent des aktuellen WBW des Nationalstrassennetzes (→ siehe Anhang A.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»). Trotzdem investierte das ASTRA in den Jahren 2014 bis 2017 19 Prozent weniger in den Unterhalt des Netzes, als gemäss Schätzung nötig gewesen wäre, um den Zustand langfristig auf dem gewünschten Niveau zu halten.

Erst seit dem Jahr 2018 liegen die getätigten Investitionen im Mittel im Bereich des geschätzten Erhaltungsbedarfs. Sie übersteigen dabei seit Jahren die Ausgaben für den Netzausbau. Dies belegt, dass das ASTRA in den letzten Jahren der Erhaltung der Infrastrukturen mehr Bedeutung zugemessen hat.

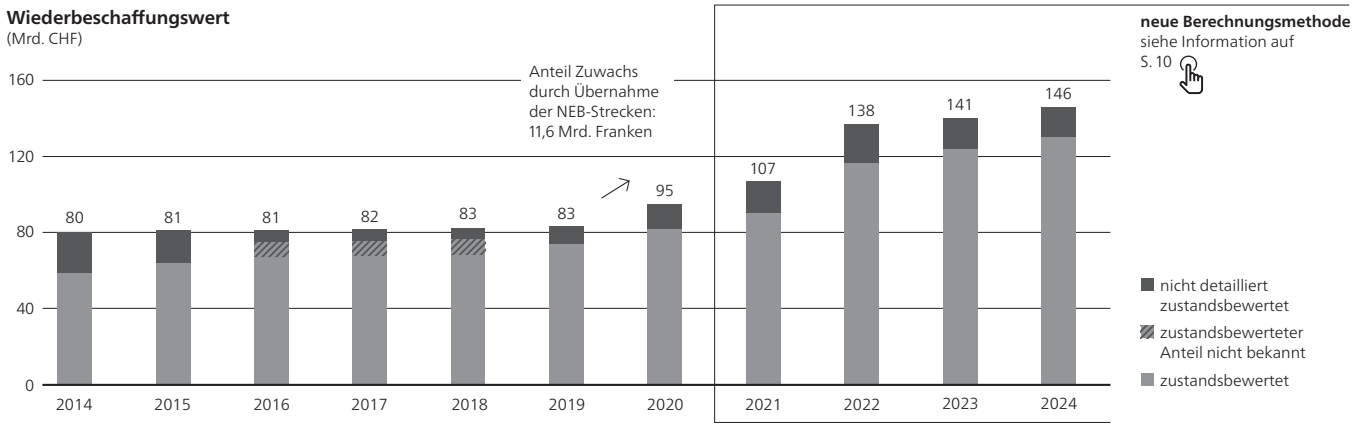
Die seit dem Jahr 2021 auf neuer Grundlage berechneten WBW der Jahre 2021 und 2022 sind bedeutend höher als jene der Vorjahre. Deshalb wurde der Erfahrungswert für den Erhaltungsbedarf mit der Ausgabe 2022 des Netzzustandsberichts von 1,2 auf 0,9 Prozent des WBW reduziert.

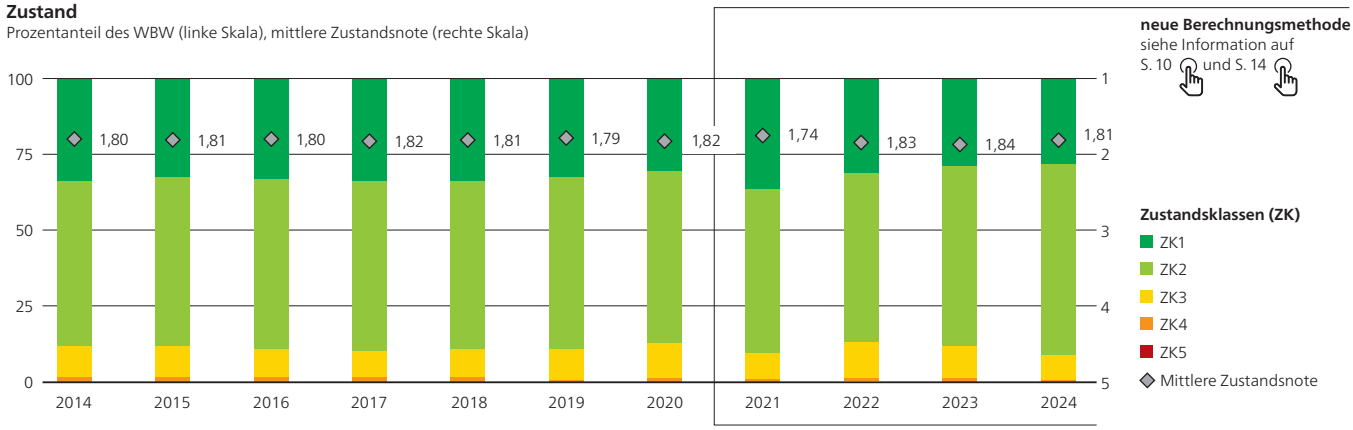
Der **Unterhalt des Nationalstrassennetzes** hat in den letzten Jahren an **Bedeutung gewonnen.**

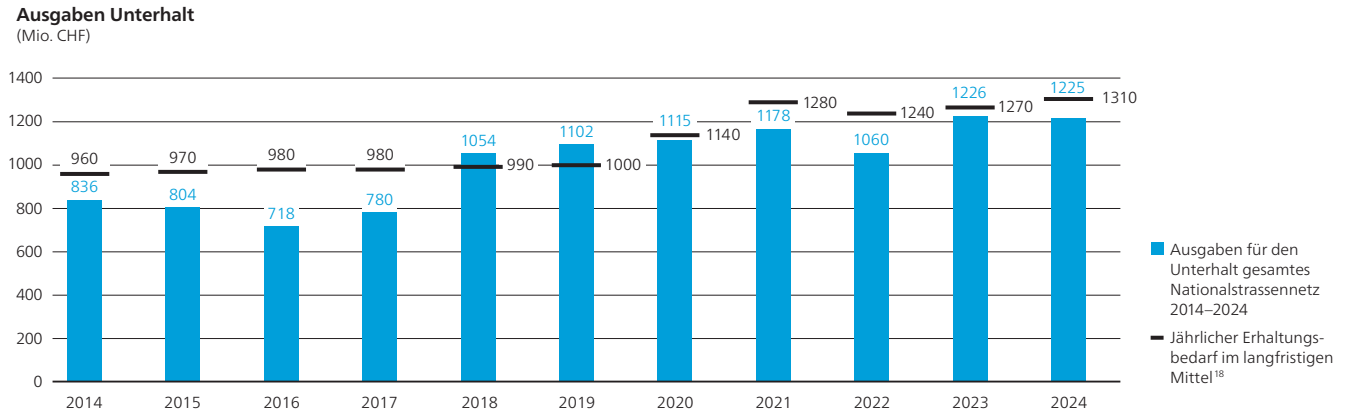
04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

Nationalstrassen

2014 – 2024







[18] Der auf Schätzungen des ASTRA beruhende Erhaltungsbedarf entsprach bis ins Jahr 2021 einem Anteil von 1,2 Prozent des jeweils aktuellen WBW der Nationalstrassennetzes. Aufgrund der in den Jahren 2021 und 2022 umfassend revidierten WBW hat das ASTRA den bisherigen Erfahrungswert von 1,2 Prozent im Jahr 2022 auf 0,9 Prozent des WBW gesenkt. Zur Herleitung des Erhaltungsbedarfs → siehe Anhang A.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen».

Strassen vor dem Gotthard-Strassentunnel in Göschenen/UR.

2.2. Fahrbahnen

Der Wert der Fahrbahnen ist in den vergangenen Jahren ebenfalls gewachsen. Durch die Übernahme der NEB-Strecken im Jahr 2020 erhöhte sich der WBW im Vergleich zum Vorjahr um 24 Prozent auf 30 Milliarden Franken. Der aktuelle WBW beträgt 48 Mrd. Franken und liegt damit wesentlich höher als die auf alter Grundlage berechneten Werte der Jahre 2020 und früher. Die im Jahr 2022 verzeichnete markante Wertsteigerung um ca. 3 Mrd. Franken ist in erster Linie auf die Teuerung bei den Planungs- und Baukosten zurückzuführen.

Die mittlere Zustandsnote der Fahrbahnen beträgt im Jahr 2024 1,30[19]. Dies entspricht genau dem Vorjahreswert, ist jedoch wesentlich tiefer als im Jahr 2020 (Zustandsnote 1,46). Die grosse Differenz ist vor allem auf Neuerungen bei der Auswertung der Zustandsdaten zurückzuführen, die im Rahmen der Erarbeitung des Netzzustandsberichts 2021 eingeführt wurden (→ siehe Hinweis auf S. 14).

Eine deutlich verbesserte Benotung des Gesamtzustands wurde bereits im Jahr 2017 verzeichnet: Gegenüber dem Vorjahr 2016 verbesserte sich die mittlere Zustandsnote von 1,61 auf 1,38. Diese Verbesserung ist ebenso auf Neuerungen bei der Auswertung der Messdaten zurückzuführen, die im Jahr 2017 eingeführt wurden. Eine Tendenz zur Verschlechterung des Gesamtzustands im darauffolgenden Zeitraum von 2017 bis 2020 ist teilweise der im Jahr 2020 erfolgten Übernahme der NEB-Strecken geschuldet. Diese sind im Durchschnitt in einem schlechteren Zustand als das ursprüngliche Netz [1]. Seit 2021 liegt die Gesamtnote konstant auf sehr gutem Niveau und beträgt aktuell 1,30. Da die Auswertungsmethodik 2021 angepasst wurde, sind die Gesamtnoten der Jahre 2021 bis 2024 nur eingeschränkt mit früheren Werten vergleichbar. Positiv hervorzuheben ist, dass der Anteil der Fahrbahnen in kritischem und schlechtem Zustand stets sehr klein war.

In den zehn Jahren von 2014 bis 2024 betrugen die jährlichen Investitionen in den Unterhalt zwischen 269 und 591 Mio. Franken. Die Schwankungen sind einerseits auf den jeweils aktuellen Handlungsbedarf zurückzuführen, andererseits auf die deutliche Priorisierung des Unterhalts gegenüber dem Ausbau. Eine wichtige Rolle spielen auch Art und Umfang der realisierten Unterhaltsprojekte. Diese umfassen in der Regel Fahrbahnen, Kunstbauten, Tunnel und BSA eines definierten Nationalstrassen-Abschnitts. Der Anteil der Fahrbahnen ist dabei je nach Projekt unterschiedlich gross. In den Jahren 2018 bis 2024 investierte das ASTRA jährlich zwischen 449 und 591 Mio. Franken in den Unterhalt der Fahrbahnen – deutlich mehr als zu Beginn der betrachteten Periode. Wie auch beim Gesamtnetz zeigen die Ausgaben für den Unterhalt der Fahrbahnen die hohe Priorität, die das ASTRA heute der Erhaltung der Nationalstrassen zumisst.

577 Mio. Franken investierte das ASTRA im Jahr 2024 in den **Unterhalt** der **Fahrbahnen.**

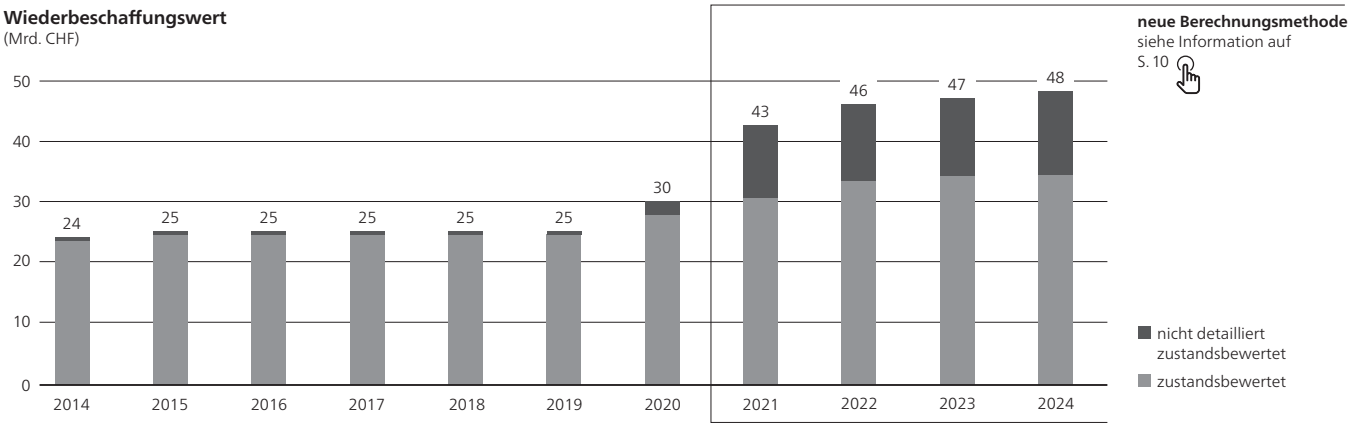
[19] In den Netzzustandsberichten 2016–2018 entspricht die mittlere Zustandsnote bei den Fahrbahnen dem mittleren sogenannten Zustandsindex auf einer Skala von 0,0–5,0. Die hier wie in den Netzzustandsberichten 2019 bis 2024 [1–4] beschriebene mittlere Zustandsnote entspricht der mittleren Zustandsklasse auf einer Skala von 1–5. Dies entspricht der Benotung der anderen Teilinventare (→ siehe dazu Anhang A.3. «Zustandsbewertung»). Damit ist eine bessere Vergleichbarkeit der Gesamtzustände unter den vier Fachbereichen möglich.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

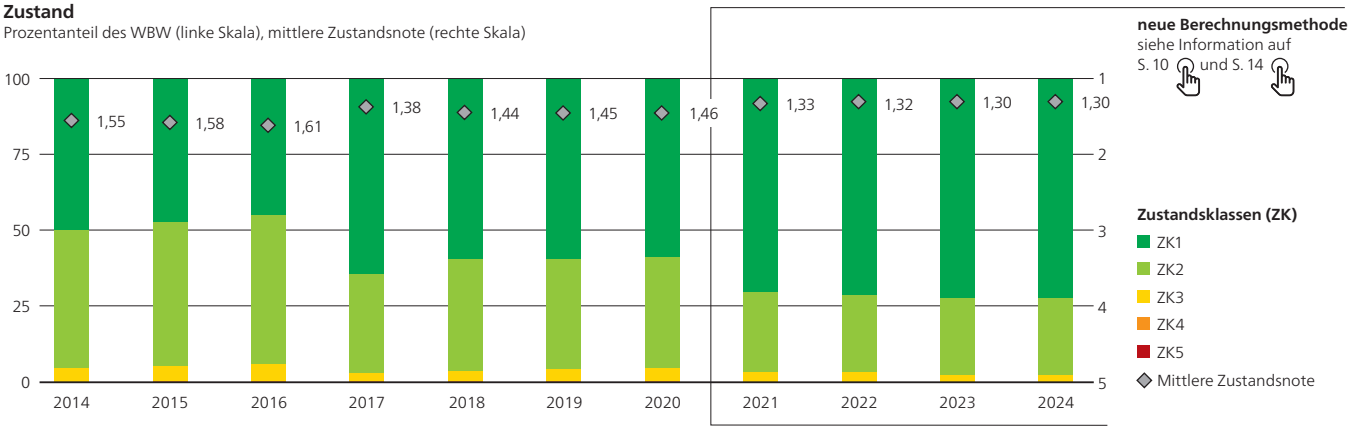
Fahrbahnen

2014 – 2024

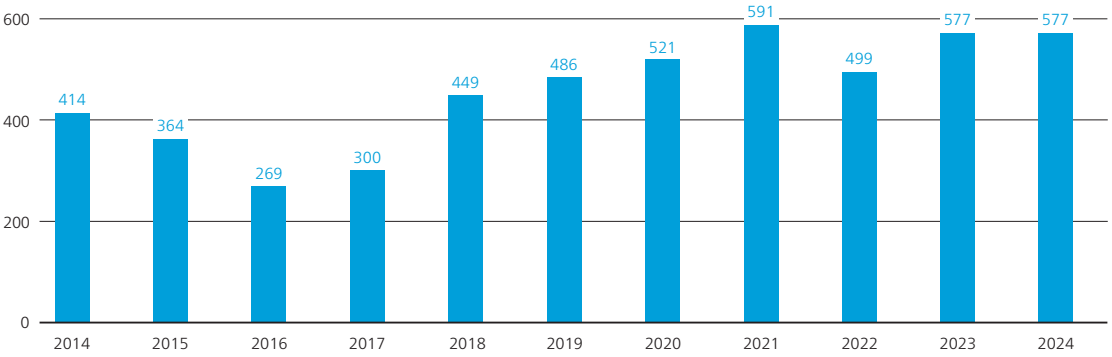
Wiederbeschaffungswert
(Mrd. CHF)



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



Ausgaben Unterhalt
(Mio. CHF)



2.3. Kunstbauten

Der WBW der Kunstbauten stieg von 2014 bis 2020 um 14 Prozent: von 23 Mrd. Franken auf 26 Mrd. Franken. Der nach Übernahme der NEB-Strecken seit 2021 auf neuer Grundlage berechnete WBW liegt bedeutend höher und beträgt für das Berichtsjahr 2024 51 Mrd. Franken.

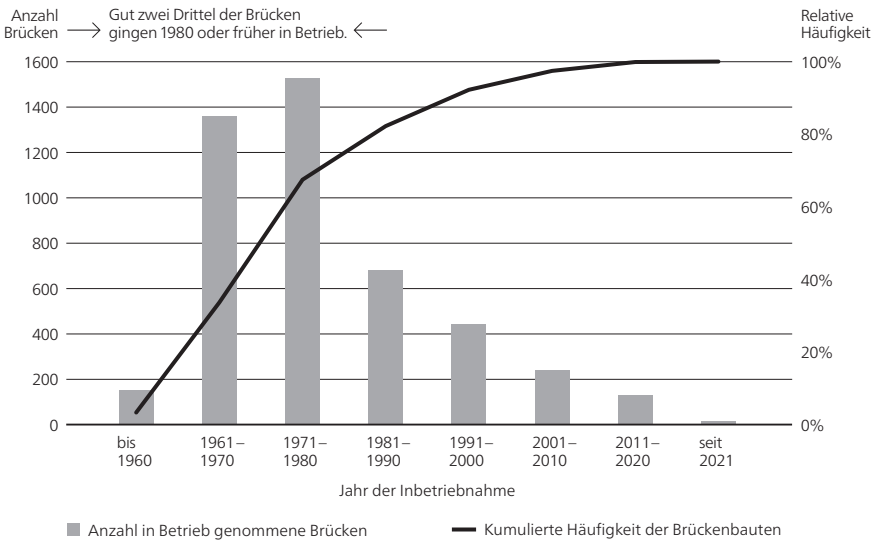
Heute liegt bei 97 Prozent der Kunstbauten eine detaillierte Zustandsbeurteilung vor, die im Rahmen regelmässig stattfindender Inspektionen erhoben wurde. Diese Zahlen belegen die Bemühungen des ASTRA, das Wissen über den Zustand der Kunstbauten zu verbessern.

Der Zustand der Kunstbauten hat sich im Zeitraum 2014 bis 2019 tendenziell verbessert. 2020 verschlechterte sich die Gesamtnote, der Grund dafür war die Übernahme der NEB-Strecken. Heute zeigt sich der Gesamtzustand mit einer mittleren Zustandsnote von 1,94 weiterhin auf einem ähnlichen Niveau. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Vergleichbarkeit der Zustandsnoten der Jahre 2021 bis 2024 mit den Jahren 2020 und früher etwas eingeschränkt ist. Grund dafür sind Neuerungen bei der Auswertung der Zustandsdaten, die 2021 eingeführt wurden (→ siehe Erläuterung auf S. 10). Die (stets relativ kleine) Anzahl von Bauwerken in schlechtem und alarmierendem Zustand wurde in den letzten 10 Jahren tendenziell reduziert, dies obwohl mit den NEB-Strecken zahlreiche Kunstbauten in schlechtem Zustand in das Nationalstrassennetz integriert wurden [1]. Weitere Schwankungen bei der Bewertung des Zustands sind darauf zurückzuführen, dass die Bauwerke nur etwa alle fünf Jahre bewertet werden. Ebenfalls verstärken die von Jahr zu Jahr schwankenden Investitionen in den Unterhalt diesen Effekt. Diese lassen sich aus planerischen Gründen nicht vermeiden. Auch bei den Kunstbauten gilt es, die Entwicklung des Zustands kritisch zu beobachten und falls notwendig den Unterhalt zu intensivieren.

Die Ausgaben für den Unterhalt der Kunstbauten waren in den vergangenen Jahren relativ konstant. Die jährlichen Investitionen betrugen in den letzten zehn Jahren zwischen 175 und 242 Mio. Franken. Im Mittel lagen sie bei 217 Mio. Franken pro Jahr. Im Berichtsjahr lagen die Investitionen mit 238 Mio. Franken demnach über dem zehnjährigen Durchschnitt.

Der **Zustand** der **Kunstbauten** ist stabil. Das ASTRA arbeitet an weiteren Verbesserungen.

Altersstruktur der Brücken
Anzahl Brücken, Jahr der Inbetriebnahme

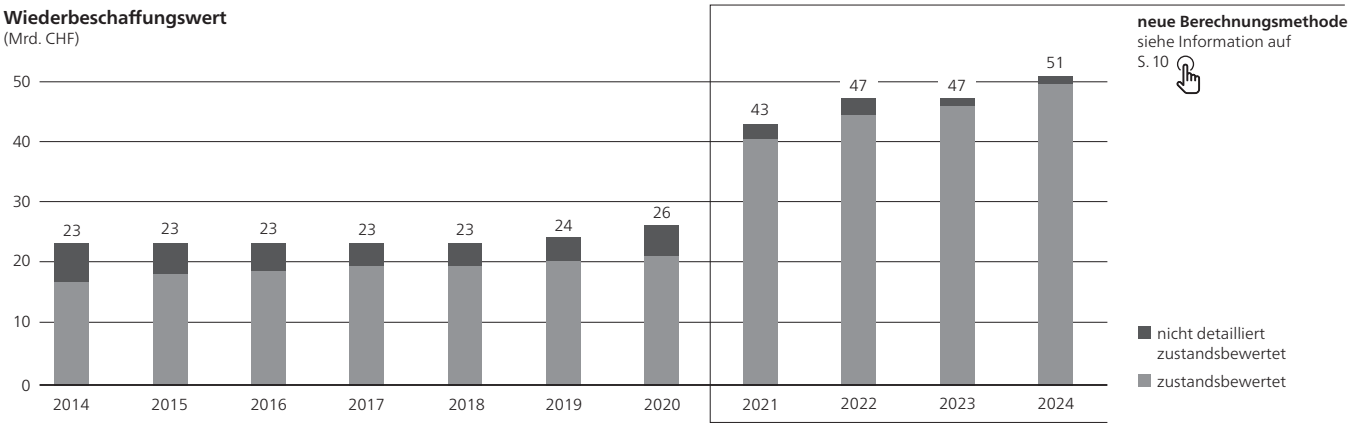


Zwei Drittel der Brücken der Nationalstrassen wurden 1980 und früher erstellt. Inzwischen sind sie im Durchschnitt 54-jährig und benötigen vielfach grössere Massnahmen, um die Funktionsfähigkeit zu gewährleisten. Dabei gilt es, zwischen umfangreichen Erhaltungsmassnahmen und einem Ersatz zu wählen. Wenn für einen Nationalstrassenabschnitt in den nächsten 30 Jahren eine Kapazitätserweiterung vorgesehen ist, werden die betroffenen Brücken in der Regel ersetzt.

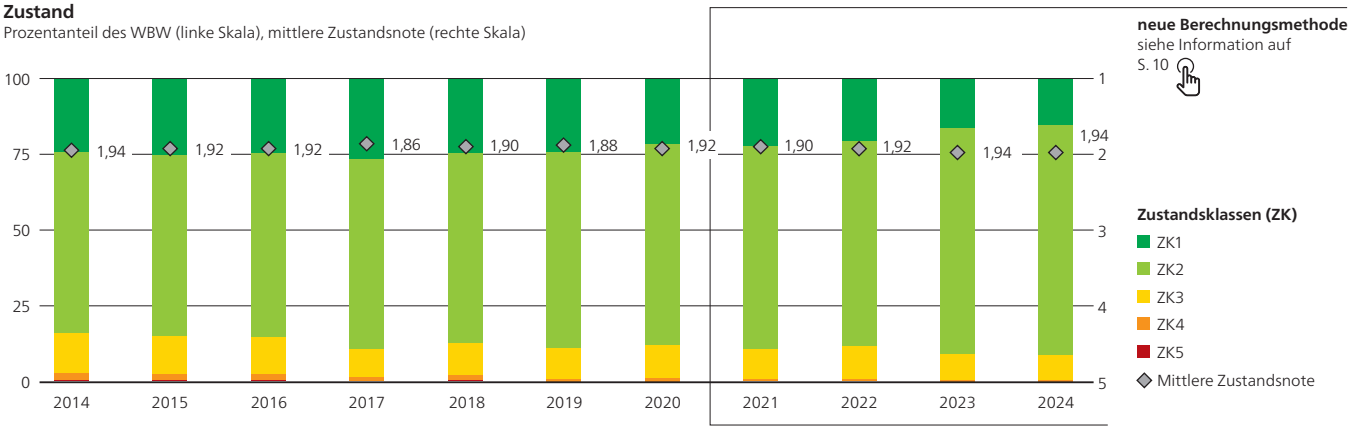
04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

Kunstbauten
2014 – 2024

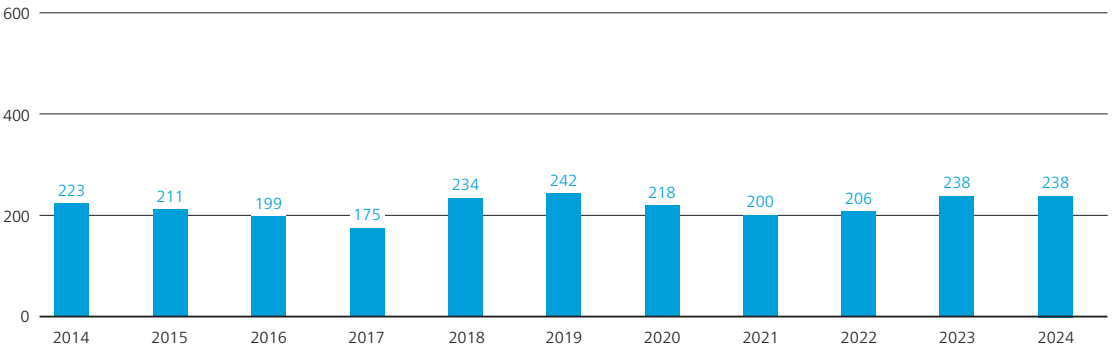
Wiederbeschaffungswert
(Mrd. CHF)



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



Ausgaben Unterhalt
(Mio. CHF)



Bauarbeiten zur Verlängerung des Sicherheitsstollens für die zweite Röhre des Gotthard-Strassentunnels in Airolo/TI.

2.4. Tunnel

Der WBW der Tunnelanlagen wuchs in den letzten zehn Jahren parallel zum Wachstum des WBW des Gesamtnetzes. Der WBW dieser Infrastrukturen stieg von 2014 bis 2020 um 18 Prozent: von 27 Mrd. Franken auf 31 Mrd. Franken. Aktuell beträgt der seit dem Jahr 2021 auf neuer Grundlage berechnete Wert (s. Erläuterungen auf S. 10) 39 Mrd. Franken.

In den vergangenen zehn Jahren wurden für immer mehr Tunnelanlagen im Rahmen von turnusmässigen Inspektionen detaillierte Zustandsbewertungen erhoben. Heute besteht – gemessen am WBW – bei 99 Prozent der Tunnelanlagen eine solche Zustandsbeurteilung. 2014 war dies erst bei zwei Drittel der Fall.

Aufgrund von Neuerungen bei der Datenauswertung in den Jahren 2017 und 2021 ist die Vergleichbarkeit der Zustandsspiegel über die Jahre etwas eingeschränkt. Dessen ungeachtet wurde der angestrebte Zustand (mittlere Zustandsnote von 1,90) nie erreicht. Aktuell liegt die mittlere Zustandsnote bei 2,09. Dass die angestrebte Zustandsnote weiterhin nicht erreicht wird, ist zum Teil den im Jahr 2020 übernommen NEB-Strecken geschuldet. Deren Tunnel sind im Durchschnitt in einem bedeutend schlechteren Zustand als die Tunnel des bisherigen Netzes [1]. Ein weiterer wichtiger Grund für die Stagnation der Zustandsbewertung sind technische Herausforderungen bei der Sanierung der Tunnel unter Verkehr. Die Unterhaltsarbeiten gestalten sich aufwendiger, da keine Sanierungstunnel erstellt werden können, durch die der Verkehr punktuell umgeleitet werden könnte. Positiv hervorzuheben ist, dass über den gesamten Zeitraum 2014 bis 2024 kein Bauwerk in alarmierendem Zustand festgestellt wurde. Die vom ASTRA festgelegten Grenzwerte (gemessen am WBW dürfen sich maximal 5 Prozent in schlechtem und 0 Prozent in alarmierendem Zustand befinden) wurden jederzeit eingehalten.

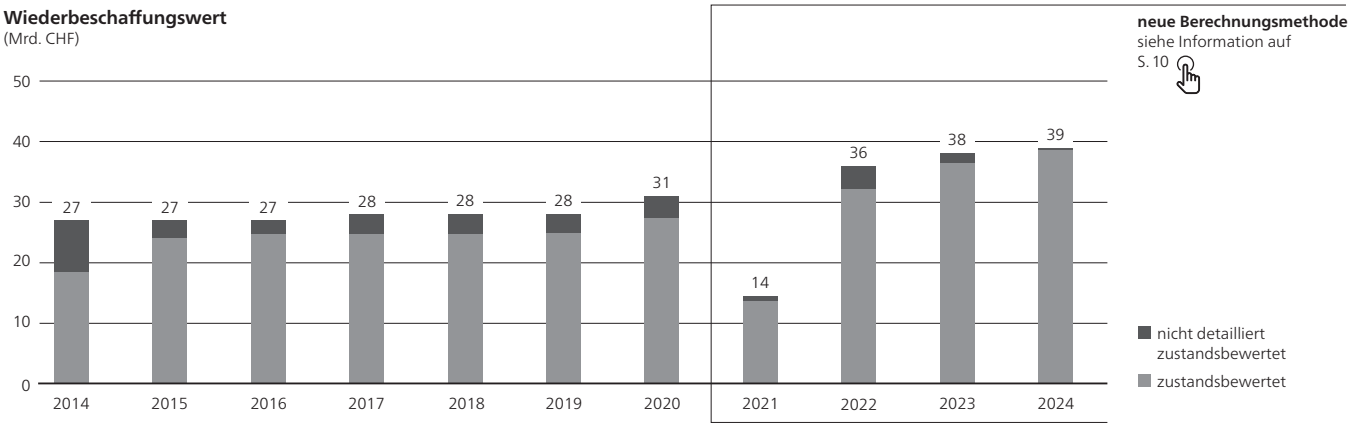
Das ASTRA gab in den vergangenen zehn Jahren für den Unterhalt der Tunnel kontinuierlich mehr Geld aus. Lagen die Ausgaben im Jahr 2014 noch bei 70 Mio. Franken, betrugen sie im Berichtsjahr 2024 170 Mio. Franken. Die Mehrausgaben der letzten Jahre flossen in die Erhaltung und Verbesserung des baulichen Zustands der Tunnel. Sie sind jedoch auch auf die gestiegenen Anforderungen an die Bauwerke, etwa im Hinblick auf die Sicherheit, zurückzuführen (vgl. Ausbauprogramm «Tunnelsicherheit bezüglich Selbstrettung» (TUSI) [6]). Die vermehrten Anstrengungen sind weiterhin nötig, um das gewünschte Zustandsniveau zu erreichen.

Das ASTRA arbeitet konsequent daran den **Zielzustand** für Tunnel zu erreichen.

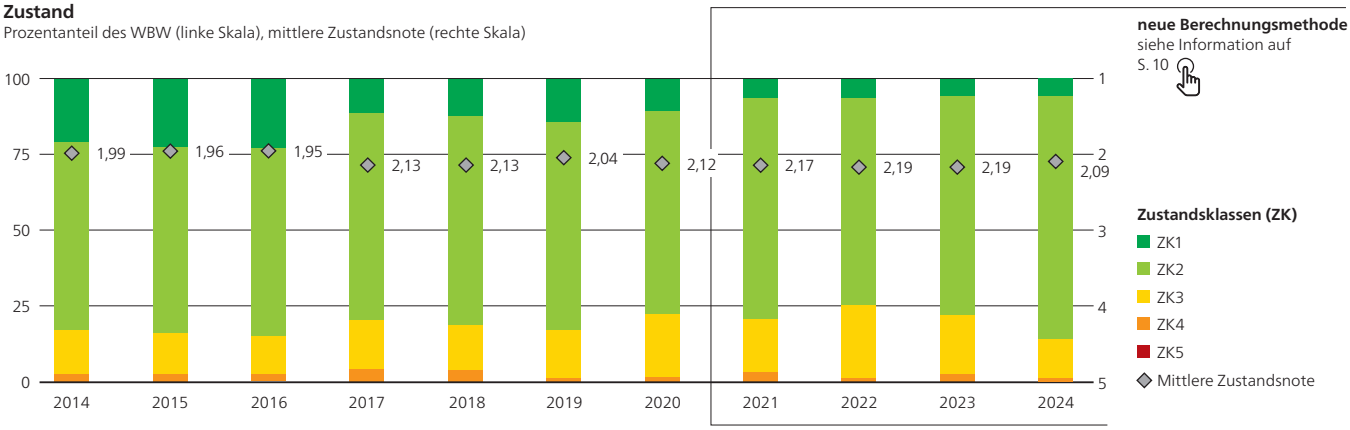
04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

Tunnel
2014–2024

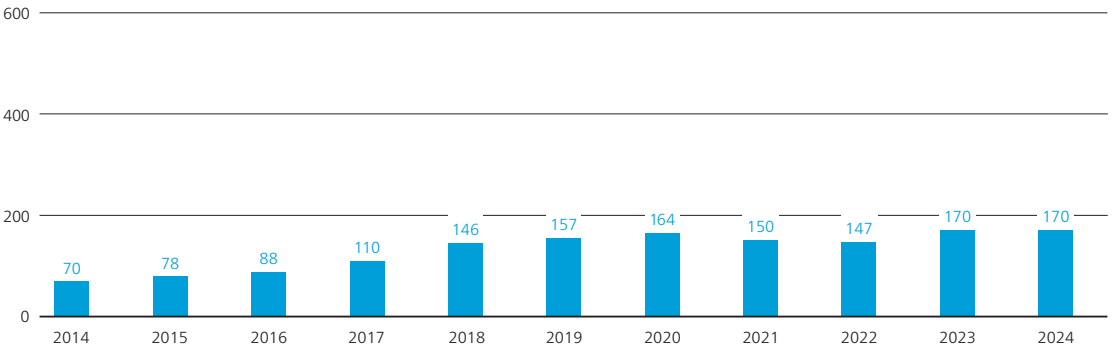
Wiederbeschaffungswert
(Mrd. CHF)



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



Ausgaben Unterhalt
(Mio. CHF)



Kontinuierliche Investitionen erhöhen die **Sicherheit** und verbessern den Zustand der BSA.

2.5. Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen

Der Fachbereich BSA wuchs gemessen an der Anzahl Anlagen am stärksten. Ihr WBW stieg in den Jahren 2014 bis 2020 um 22 Prozent: von 5,9 Mrd. auf 7,2 Mrd. Franken. Diese Steigerung hängt v.a. mit dem Ausbauprogramms TUSI des ASTRA zur Erhöhung der Tunnelsicherheit [6] und der damit verbundenen Modernisierung der BSA in den Tunneln zusammen. Die Übernahme der NEB-Strecken im Jahr 2020, die starke Teuerung im Jahr 2022 sowie die Aufnahme zusätzlicher BSA in die Berechnungsgrundlagen (→ siehe Hinweise auf S. 10) führten zu einem Anstieg des WBW der BSA auf heute 8,5 Mrd. Franken.

Die systematische Zustandsbewertung der BSA befindet sich zurzeit noch in Entwicklung. Die Aufgabe ist anspruchsvoll, da es sich um viele und sehr unterschiedliche Anlagen handelt. Die Entwicklung des Zustands kann daher nur für den Zeitraum von 2016 bis 2024 aufgezeigt werden. Zu Beginn der Auswertungen wurden nur die BSA von 20 ausgewählten Tunneln inspiziert, später jedoch deutlich mehr. Mittlerweile beträgt der Anteil der zustandsbewerteten BSA 83 Prozent. Daher können diese Zustandsspiegel nur bedingt miteinander verglichen werden.

Vergleichbar sind jedoch die Zahlen aus den Jahren 2019 bis 2024. 2022 wurde mit einer mittleren Zustandsnote von 2,07 der bislang schlechteste Gesamtzustand erhoben. Dank zahlreichen Unterhaltsmassnahmen und aufgrund einer grösseren Anzahl von zustandsbewerteten Anlagen, die in die Gesamtbewertung einflossen, ergibt sich im Berichtsjahr 2024 eine mittlere Zustandsnote von 1,87. Die Menge an BSA in schlechtem und alarmierendem Zustand (Zustandsklasse 4 und 5) ist mit einem Anteil von 1 Prozent gegenüber dem Vorjahr insgesamt in etwa gleich geblieben. Die Zielvorgabe von maximal 5 Prozent der Anlagen in Zustandsklasse 4 wurde so deutlich unterboten. Da sich die BSA einer Überdeckung aktuell in alarmierendem Zustand befinden, wird die Zielvorgabe (keine Anlage in alarmierendem Zustand) nicht ganz erreicht.

Parallel zum Wachstum des Portfolios an BSA investierte das ASTRA im Zeitraum von 2014 bis 2024 kontinuierlich mehr Geld in deren Unterhalt. Die Ausgaben stiegen deutlich von 128 Mio. auf 240 Mio. Franken. Wegen ihrer kurzen Lebensdauer und angesichts des weiteren Ausbaus der Nationalstrassen sowie der Massnahmen zur Erhöhung der Tunnelsicherheit im Rahmen des ASTRA-Programms TUSI [6] ist beim Unterhalt der BSA weiterhin mit steigenden Ausgaben zu rechnen.

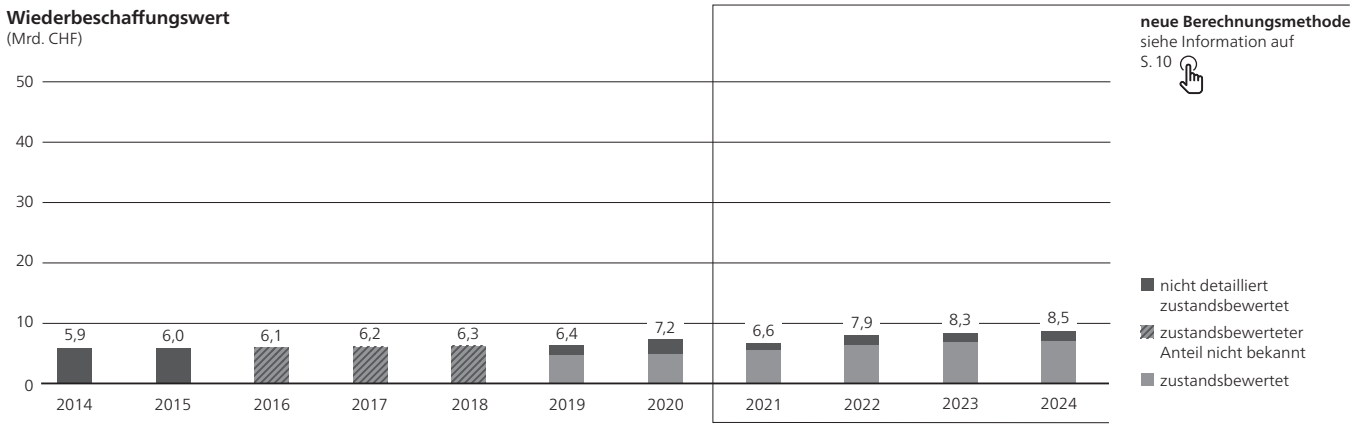
Fluchtwegsignalisation in der dritten Röhre des Gubristtunnels bei Zürich.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

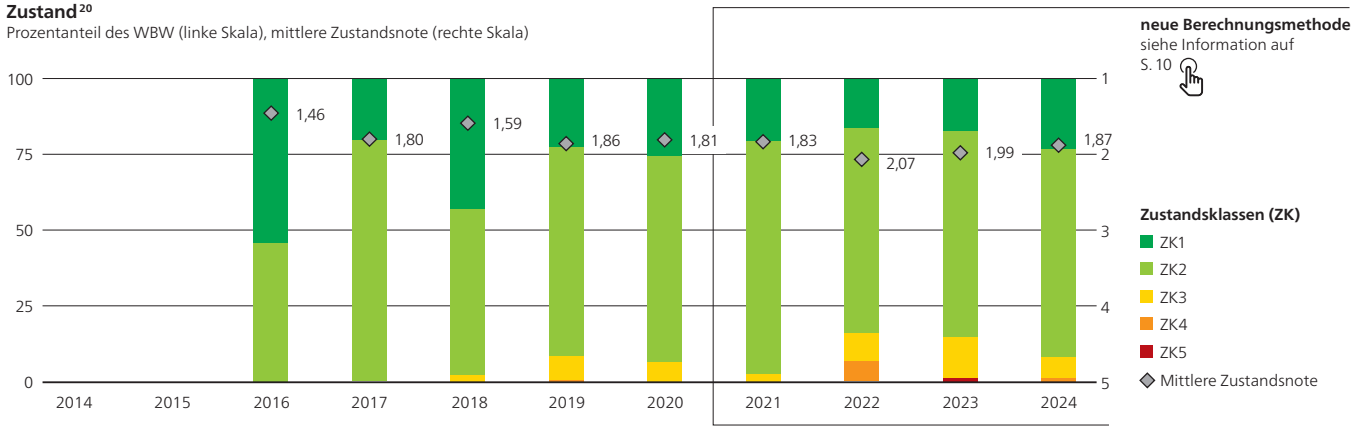
Betriebs- und Sicherheitausrüstungen

2014–2024

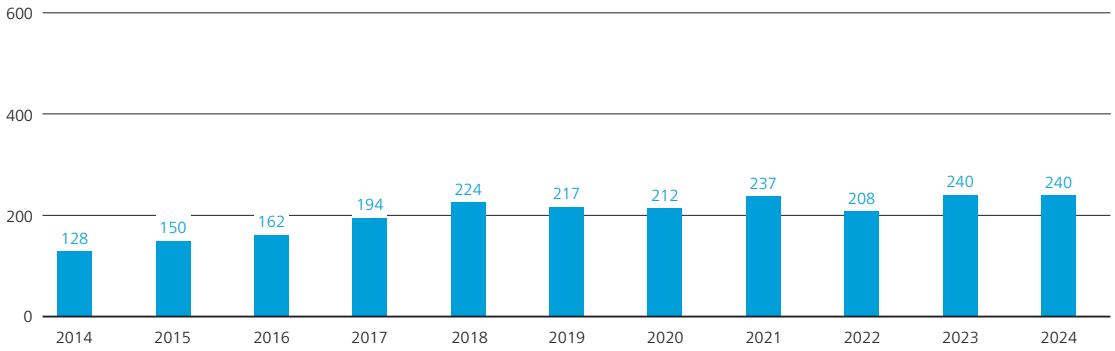
Wiederbeschaffungswert
(Mrd. CHF)



Zustand[20]
Prozentanteil des WBW (linke Skala), mittlere Zustandsnote (rechte Skala)



Ausgaben Unterhalt
(Mio. CHF)



[20] Die Zustandserfassung der BSA befindet sich im Aufbau. So werden von Jahr zu Jahr immer mehr Anlagen auf immer detaillier-tere Weise erfasst. Der Vergleich der Zustandsspiegel über die vergangenen Jahre ist daher nur eingeschränkt möglich.

3.

3. Risiken, Chancen und Massnahmen

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

3.1. Beurteilung des Netzzustands

3.2. Analyse der Chancen und Risiken

3.2.1. Risiken

3.2.2. Chancen

3.3. Strategien und Massnahmen

3.1. Beurteilung des Netzzustands

Über die letzten 10 Jahre betrachtet ist der Zustand der Nationalstrassen bei gestiegenen Ausgaben für den Unterhalt im Grossen und Ganzen stabil geblieben. Obwohl die dringendsten Mängel an den im Jahr 2020 übernommenen NEB-Strecken inzwischen behoben wurden und weitere Unterhaltsmassnahmen aktuell geplant und realisiert werden, wirkt sich der bei der Übernahme im Vergleich zum bestehenden Nationalstrassennetz deutliche schlechtere Zustand der NEB-Strecken bis heute auf die Zustandsnote aus und trägt entscheidend dazu bei, dass der angestrebte Zielwert noch nicht erreicht wurde.

Detaillierte Zustandserhebungen befinden sich in manchen Bereichen, z. B. bei den BSA, immer noch im Aufbau. Zudem werden diese in der Regel alle fünf Jahre durchgeführt. Es ist daher möglich, dass von einem Jahr zum nächsten grössere Veränderungen des Zustands ausgewiesen werden. Die weitere Entwicklung des Netzzustands auf Basis einer stets verbesserten Datengrundlage muss daher auch in Zukunft kritisch beobachtet werden. Ein Nachholbedarf beim Unterhalt besteht weiterhin bei den NEB-Strecken. Dieser erfordert ebenfalls besondere Aufmerksamkeit.

Betrachtet man die Gesamtzustände der einzelnen Fachbereiche, muss das Augenmerk insbesondere auf die Anlagen der Fachbereiche Tunnel und Kunstbauten gelegt werden. Hier sind diverse Verbesserungen nötig, um die Zielwerte zu erreichen. Bei den BSA muss sichergestellt werden, dass der heute gute Zustand nachhaltig sichergestellt werden kann. Einzig der Gesamtzustand der Fahrbahnen erreicht den Zielwert, bzw. übertrifft ihn seit mehreren Jahren. Neben der Beurteilung des Gesamtzustands bzw. des mittleren Zustands des Netzes und der einzelnen Fachbereiche, gilt den Anlagen in schlechtem oder gar alarmierendem Zustand ein besonderes Augenmerk. Die Anzahl Bauwerke in schlechtem und alarmierendem Zustand (Zustandsklassen 4 und 5) ist seit der Übernahme der NEB-Strecken gewachsen. Im Jahr 2019 wurden 97 Kunstbauten und Tunnel in schlechtem oder alarmierendem Zustand verzeichnet. Nach Inspektion der Bauwerke der NEB-Strecken stieg die Zahl der Anlagen in Zustandsklasse 4 und 5 im Jahr 2020 auf 156, nach weiteren Inspektionen im Jahr 2021 sogar auf 204. Im Berichtsjahr wurden nur noch 78 Anlagen in Zustandsklasse 4 und 5 verzeichnet. Dank gezielten Unterhaltsmassnahmen konnte die Anzahl der Anlagen in schlechtem und alarmierendem Zustand – angesichts von insgesamt über 16 000 Kunstbauten und Tunneln – jedoch stets auf einem tiefen Niveau gehalten werden. Die Verkehrssicherheit war jederzeit gegeben.

Es ist unabdingbar, den Gesamtzustand der Kunstbauten und Tunnel in Richtung Zielwert zu entwickeln. Dies benötigt jedoch Zeit, da – um den Verkehrsfluss nicht zu behindern – nur eine begrenzte Zahl an Unterhaltsmassnahmen gleichzeitig umgesetzt werden kann. Eine rechtzeitige Planung und Umsetzung der Unterhaltsmassnahmen sind entscheidend. Denn jede Verzögerung führt zu einer Verschlechterung, die tiefgreifende Schäden nach sich ziehen kann. Um diese zu beheben, sind später kostenintensive Massnahmen nötig.

Um den **guten Zustand** weiter zu verbessern, müssen **Unterhaltsmassnahmen** rechtzeitig stattfinden.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

3.2. Analyse der Chancen und Risiken

Im Folgenden werden mutmassliche und vorhandene Chancen und Risiken in Bezug auf den Zustand und Unterhalt der Nationalstrassen präsentiert. Massnahmen, die das ASTRA ergreift um den Risiken zu begegnen, werden unter 3.3 erörtert.

3.2.1. Risiken

Aus dem Gesamtzustand und dem Zustand einzelner Bauwerke resultierende Risiken
Der Gesamtzustand der Kunstbauten verfehlt die Zielvorgabe aktuell, jener der Tunnel sehr deutlich. Dies ist jedoch weder kurz- noch langfristig ein Risiko für die Verkehrsteilnehmenden. Das ASTRA berücksichtigt in seiner Erhaltungsplanung die laufende Weiterentwicklung des Gesamtnetzes und den dadurch vorhersehbaren wachsenden Unterhaltsbedarf.

Risiken, die einzelne Bauwerke betreffen, werden rasch festgestellt und Massnahmen zur Behebung umgehend eingeleitet.

Mit den Anlagen der NEB-Strecken verbundene Risiken
Schwerwiegende Risiken, die auf den NEB-Strecken festgestellt wurden (→ siehe detaillierte Beschreibung in [1]), sind inzwischen behoben. Einige Tunnel entsprechen jedoch noch nicht den für Nationalstrassen geltenden Sicherheitsstandards. Projekte zur Behebung dieser Mängel sind bereits fortgeschritten. Da sie recht umfangreich sind und z. B. den Bau neuer Sicherheitsstollen vorsehen, nehmen sie noch längere Zeit in Anspruch.

Mit der intensiveren Nutzung der Strassen 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 frühzeitigen 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.

Mit der Klimaerwärmung verknüpfte Risiken
Der Umgang mit Risiken und Gefahren gehört zu den Aufgaben eines Infrastrukturbetreibers. Ein wichtiger Aspekt dabei ist der Umgang mit Naturgefahren. Als Betreiberin der Nationalstrassen ist das ASTRA verpflichtet, die Nationalstrasseninfrastrukturen nach genau festgelegten Normen zu bauen. Diese Normen legen insbesondere auch Ziele für den Schutz vor Naturgefahren fest – so genannte Schutzziele.

Witterungsbedingte Schäden durch Klimaerwärmung: Extremereignisse wie Starkregen oder lange Hitzeperioden können zu witterungsbedingten Schäden an Strasseninfrastrukturen führen [7].

Steinschlag, Murgänge, Rutschungen und Felsstürze nehmen als Folge der Klimaerwärmung ebenfalls zu. Diese 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.

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.

Das ASTRA erkennt Risiken an einzelnen Bauwerken **früh** und behebt diese **umgehend**.

Mit der Altersstruktur der Brücken verknüpfte Risiken
Die Brücken sind heute in einem guten Zustand. Über die Hälfte der Brücken ist jedoch bereits 50 Jahre und älter (→ siehe Grafik auf S. 24 unten zu den Baujahren der Brücken). Daher ist weiterhin 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.

Mit dem Fachkräftemangel, Lieferengpässen und der Teuerung verbundene Risiken
Aufgrund des Fachkräftemangels in Planungsbüros, Baufirmen und beim ASTRA selbst erwachsen neue Risiken. Das ASTRA geht davon aus, dass ca. ein Drittel seines aktuellen Personals in den kommenden 10 bis 15 Jahren in Rente geht. Ein weiteres Risiko sind Lieferengpässe, die in den letzten Jahren insbesondere die BSA betrafen. Sie könnten dazu führen, dass Unterhaltsmassnahmen nicht rechtzeitig realisiert werden können, was die Sicherheit und die Verfügbarkeit der Strassen einschränkt. Dieses Risiko besteht auch aufgrund von Mehrkosten im Falle einer starken Teuerung bei gleichbleibendem Budget. Verspätete Sanierungen sind zudem teurer, da kostspielige Folgeschäden an den Bauwerken entstehen.

3.2.2. Chancen

Organisation und Struktur

- Das ASTRA baut weiterhin 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 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 und sich beständig weiterentwickelnden Wissen werden nötige Massnahmen rechtzeitig erkannt und umgesetzt, sowie Risiken für die Verkehrssicherheit und die 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 [8].
- Digitale Technologien erlauben es, genauere Daten zum Zustand der Bauwerke zu erheben. Zudem sind alle relevanten Infrastrukturdaten stets aktuell in der gesamten Organisation verfügbar. Dank der neuen Möglichkeiten in der Datenerhebung und -verwaltung stehen bessere Grundlageninformationen für die Erhaltungsplanung und das Umsetzen der Massnahmen zur Verfügung.

Sicherheits- und Schutznetz gegen Naturgefahren entlang der A2 zwischen Amsteg und Göschenen/UR.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

Forschungsprojekte in Zusammenarbeit mit Partnern

Das schweizerische Strassennetz stellt eine Investition von vielen Milliarden Schweizer Franken dar. Vom Bund finanzierte Forschungsprojekte dienen dazu, dieses Werk optimal weiter zu nutzen, zu erhalten und unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit weiterzuentwickeln. Beispiele für aktuelle Forschungsprojekte sind:

SWISS-BWIM: Multifunktionales Brückenlasten- und Tragwerksmonitoring

Zusammen mit der ETH Zürich entwickelt das ASTRA eine multifunktionale Technologie, die gleichzeitig die strukturelle Integrität von Brücken und die auf sie wirkenden Verkehrslasten überwacht. Durch das permanente Überwachen von sicherheitsrelevanten Parametern einer Brücke werden Schwachstellen früher erkannt. Dies trägt bedeutend zur Effizienz der Instandhaltungsplanung bei.

Die Daten aus der Überwachung der objektspezifischen Verkehrslasten fliessen sowohl in die Beurteilung der sicherheitsrelevanten Parameter der einzelnen Brücke als auch in die Erfassung von Fahrzeuggewichten als Grundlage für den Erhalt und die Planung der Strassen ein.

Inspektions- und Überwachungskonzept für ASTRA-Kunstbauten zur Früherkennung von Schäden und vorausschauendes Erhaltungsmanagement

Zusammen mit der Empa – Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt – entwickelt das ASTRA ein Konzept, das etablierte Inspektions- und Überwachungstechnologien systematisch mit intelligenten Datenanalysemethoden kombiniert. So wird das Erkennen von materialtechnologischen oder strukturellen Schäden im Rahmen von Inspektionen gezielt unterstützt. Da bekannte oder bereits dokumentierte Schadstellen systematisch erfasst und ausgewertet werden, kann sich die inspizierende Person bei Vor-Ort-Inspektion auf problematische oder unklare Bereiche konzentrieren. Die Inspektionen lassen sich damit im Durchschnitt mit weniger Arbeitsaufwand durchführen. Gleichzeitig entsteht eine nachhaltige Grundlage, um die zeitliche Schadensentwicklung nachzuverfolgen.

3.3. Strategien und Massnahmen

Regelmässiges Überprüfen der Bauwerke
Der Zustand der Bauwerke wird regelmässig im Rahmen fester Inspektionsintervalle erfasst. Verschlechtert sich der Zustand eines Bauwerks, werden bei Bedarf die Inspektionsintervalle verkürzt. Die regelmässige, systematische und einheitliche Zustandserfassung ist die Grundlage für die Unterhaltsplanung und für das Nachvollziehen der Zustandsentwicklung. Insbesondere Änderungen im Alterungsverhalten, z. B. aufgrund stärkerer Belastung (durch 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 nutzt das ASTRA die «Unterhaltsplanung der Nationalstrassen» (UPlaNS) [9] als strategisch-konzeptionelle Grundlage für das Erhaltungsmanagement. Deren Ziel ist es, die Kapazität, Funktionsfähigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit der Autobahnen jederzeit zu gewährleisten und die zur Verfügung stehenden Finanzmittel optimal einzusetzen.

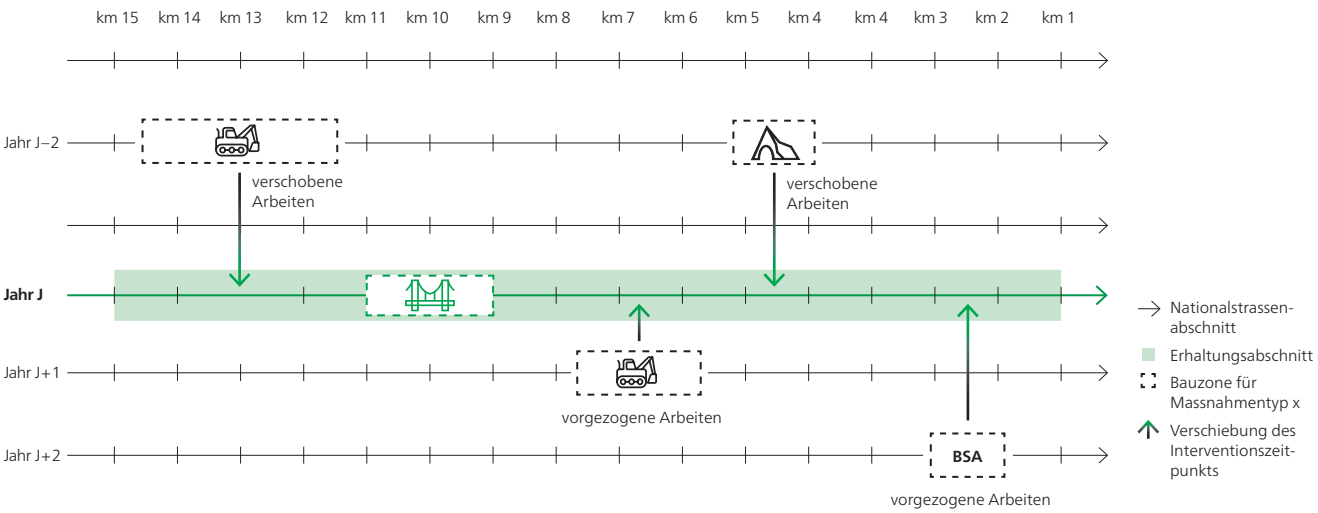
Als Basis für die Umsetzung der Strategie definiert das ASTRA Unterhaltsabschnitte. Für diese koordiniert und plant es global alle verkehrsbehindernden Arbeiten, die für den Unterhalt, den Ausbau oder die Anpassung an aktuelle Normen nötig sind. Damit wird die Zahl der Verkehrsbehinderungen aufgrund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

Bei der Definition der Unterhaltsabschnitte berücksichtigt das ASTRA folgende Grundsätze:

- Die Unterhaltsabschnitte sind grosszügig bemessen und umfassen in der Regel eine Länge von 5 bis 15 Kilometern. Die Planung orientiert sich dabei unter anderem an einer maximalen Fahrtdauer entlang eines Unterhaltsabschnitts von rund 11 Minuten bei einer Geschwindigkeit von 80 km/h. Auf diese Weise sollen Verkehrsbehinderungen durch Baustellen begrenzt werden.

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

Beispiel zeitlicher und geographischer Optimierung von Arbeiten gemäss Unterhaltskonzept UPlaNS



04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

- Die bauliche Umsetzung erfolgt etappiert: Erhaltungsmassnahmen werden in Bauetappen von etwa 3 bis 5 Kilometern Länge realisiert. Ziel ist es, sämtliche vorgesehenen Massnahmen innerhalb eines Unterhaltsabschnitts in einem zusammenhängenden Zeitraum umzusetzen, damit in den darauffolgenden 15 Jahren keine weiteren Eingriffe mit grösseren Verkehrsbehinderungen erforderlich werden.
- Um die Belastung des Verkehrs weiter zu minimieren, beträgt der Mindestabstand zwischen zwei gleichzeitig ausgeführten Grossbaustellen 30 Kilometer.
- Zudem werden die Arbeiten so geplant und ausgeführt, dass die Baustellen von möglichst kurzer Dauer sind und Verkehrsbehinderungen auf ein Minimum beschränkt werden.
- Fahrstreifen werden nur während Randzeiten gesperrt.
- Das ASTRA schafft Anreize für die beauftragten Unternehmen, um den Fortgang der Arbeiten zu beschleunigen (z. B. Bonus-Malus-Systeme auf Grundlage der vereinbarten Arbeitsdauer).

Dank diesem Vorgehen können sowohl die Ressourcen räumlich und zeitlich konzentriert eingesetzt als auch die Verkehrsbehinderungen minimiert werden. In jedem definierten Abschnitt werden die notwendigen Massnahmen an allen Bestandteilen der Strasseninfrastruktur (Fahrstreifen, Kunstbauten, Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen etc.) gleichzeitig geplant und ausgeführt [9].

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 und rechtzeitig eingesetzt werden sowie die Planung der Unterhaltsabschnitte und der Finanzmittel langfristig ausgelegt ist.

Weiterentwicklung der Erhaltungsplanung

Um den stets steigenden politischen Anforderungen 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» geschaffen. Er bildet die organisatorische Drehscheibe der schweizweiten Erhaltungsplanung im ASTRA. Übergeordnete operative Aufgaben sind die schweizweite Koordination und Unterstützung der Filialen sowie die Vereinheitlichung und Konsolidierung der Aufgaben und Prozesse. Weiter ist der Bereich verantwortlich für die übergeordnete Datenbewirtschaftung der Infrastruktur- und Zustandsdaten im Kontext der Erhaltungsplanung.

Weitere Massnahmen

- Innovationsförderung

– Das ASTRA fördert die Entwicklung und Erweiterung des anwendungsorientierten Fachwissens im Strassen- und Verkehrswesen. Dieses fliesst wiederum optimierend in die Planung und Umsetzung der Unterhaltsarbeiten ein. Das ASTRA arbeitet dabei eng mit Fachverbänden zusammen: Schweiz. Verband der Strassen und Verkehrsfachleute (VSS), Schweiz. Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI) und Schweiz. Ingenieur und Architektenverein (sia).

– In Pilotprojekten erprobt das ASTRA zusammen mit Partnern Optimierungsmöglichkeiten im Unterhalt. Ein Beispiel dafür ist die ASTRA Bridge [8], die als Prototyp entwickelt und mittlerweile in den regulären Betrieb überführt wurde.

- Dem eigenen Fachkräftemangel begegnet das ASTRA durch ergänzende Rekrutierungsprozesse. Zudem fördert es gezielt eigene Führungskräfte.
- Angesichts von Fachkräftemangel, Lieferengpässen und zuletzt auch gestiegenen Baukosten priorisiert das ASTRA den Unterhalt der Nationalstrassen gegenüber ihrem Ausbau. Zudem setzt es seine Mittel dort ein, wo sie die grösste Wirkung zugunsten der Sicherheit und Verfügbarkeit der Nationalstrassen entfalten. Bei bekannten Lieferengpässen plant das ASTRA Unterhaltsprojekte mit mehr Vorlauf, so dass das erforderliche Material frühzeitig bestellt werden kann und zum gewünschten Zeitpunkt vorliegt.
- Gezielter Ausbau und Engpassbeseitigung: Im Rahmen des Strategischen Entwicklungsprogramms (STEP Nationalstrassen) [10] arbeitet das ASTRA an Projekten zur Engpassbeseitigung und Kapazitätserweiterung. Kapazitätserweiterungen vermindern Staus an neuralgischen Stellen; gleichzeitig erleichtern sie die Durchführung von Unterhaltsarbeiten.

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

«Sanierungen sind Investitionen in Sicherheit, Umwelt und Lebensqualität.»

Interview mit Andri Sinzig, Bereichsleiter Projektmanagement Nord in der Infrastrukturfiliale Thun des Bundesamts für Strassen ASTRA

Herr Sinzig, die Erneuerung von Autobahnabschnitten erfolgt gemäss UPlaNS. Was heisst das genau und was ist das Ziel?
UPlaNS steht für Unterhaltsplanung Nationalstrassen. Sie ist eine Vorgabe des Bundes, nach der wir die Substanzerhaltung unserer Nationalstrassen und allfällige Ausbauten koordiniert und konzentriert umsetzen. Ziel ist es, sämtliche planbaren Arbeiten auf einem Abschnitt in einem Erhaltungsprojekt zu bündeln.

Wie setzen Sie das konkret um?
Wir haben Vorgaben: Die Baustellen dürfen maximal 5 km lang sein, mit mindestens 30 km Abstand zur nächsten Baustelle. Nach Abschluss der Arbeiten sollten während 15 Jahren keine grösseren Bauarbeiten auf diesem Abschnitt mehr nötig sein.

Unser Ziel ist es, die Arbeiten so verträglich wie möglich zu realisieren. Darum lautet unsere Philosophie: lieber etwas längere Gesamtbauzeiten, dafür weniger Verkehrsbehinderungen. Wenn wir Fahrspuren abbauen, darf dies nicht mehr als 48 Stunden dauern. Ausserdem nehmen wir Rücksicht auf die tatsächlichen Verkehrsmengen pro Stunde. Die Kapazität der noch geöffneten Spuren darf zu keinem Zeitpunkt unterhalb der tatsächlichen Verkehrsmenge liegen. Dies hat zur Konsequenz, dass Spurabbauten häufig in der Nacht umgesetzt werden.

Trotzdem setzen Sie auch Anreize, damit schneller gebaut wird. Wie funktioniert das?
Wir arbeiten punktuell mit Bonussystemen. Baut ein Unternehmen schneller als vorgesehen, erhält es pro Tag einen festgelegten Betrag – insgesamt ist dieser Bonus auf einen tiefen sechsstelligen Betrag begrenzt. Erreicht werden kann er durch eine gute Bauablaufplanung und Logistik.

Auch der Zweischichtbetrieb ist Teil Ihrer Philosophie?
Ja, aber er ist nicht immer umsetzbar – viele Unternehmen finden dafür schlicht nicht genug Personal. Entscheidend ist, dass ein Unternehmen die zeitkritischen Elemente und zeitraubenden Phasen erkennt. Diese kann es dann im Zweischichtbetrieb ausführen und so die Gesamtbauzeit reduzieren.

Kommen wir zu einem konkreten Beispiel: Die A6 zwischen Rubigen und Spiez wird seit 2015 umfassend erneuert. Als letzter Abschnitt wird nun noch die Strecke zwischen Thun-Süd und Spiez/Wimmis bis 2027 saniert. Gibt es dabei spezielle Herausforderungen?
Es handelt sich um ein Standardprojekt zur Substanzerhaltung und Verbesserung im Sinne der Normkonformität. Wir erneuern den Belag, sanieren die Brücken und ersetzen Lärmschutzwände. Zudem bauen wir als Ausbauelemente drei Strassenabwasserbehandlungsanlagen. Ebenfalls verbauen wir viel Elektronik: Verkehrsmanagementsysteme oder Signalportale mit elektronischen Signalen sowie die dafür notwendigen Steuerungen, Daten- und Stromleitungen. In diesem Fall installieren wir auch sogenannte Wechseltextanzeigen, um den Verkehr Richtung Autoverlad und Kandertal besser zu steuern.

Zur Person

Andri Sinzig ist dipl. Bauingenieur und arbeitet bei der Infrastrukturfiliale Thun des Bundesamtes für Strassen ASTRA als Bereichsleiter Projektmanagement Nord. In dieser Funktion ist er zuständig für projektgestützte Unterhaltsmassnahmen und Ausbauten an den Nationalstrassen im Kanton Bern.

Unser Ziel ist es, die Arbeiten so verträglich wie möglich zu realisieren.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

Spurabbau auf der A8 im Rahmen des Erhaltungsprojekts zwischen Interlaken-Ost und Brienz.

Was bringen diese Erneuerungsmassnahmen für die Gesellschaft und die Wirtschaft?
Die Autobahn wird sicherer. Wenn man sie verlottern lassen würde, müsste man sie irgendwann sperren – mit gravierenden Folgen. Wir sorgen vor und passen sie den neuesten Normen an: Kurvenradien, Fahrspurbreiten, Einspur- und Ausfahrtsstrecken werden den aktuellen Anforderungen angepasst. Auch die Anwohnerinnen und Anwohner profitieren – durch Lärmschutzwände und lärmarme Beläge erhalten sie mehr Lebensqualität. Und: Die Strassenabwasserbehandlungsanlagen filtern viele Schadstoffe zuverlässig heraus – ein Gewinn für die Umwelt und die gesamte Gesellschaft.

Ein weiteres Erneuerungsprojekt ist die A8 zwischen Interlaken-Ost und Brienz. Welche Arbeiten wurden dort ausgeführt?
Hier haben wir die Sicherheit der Tunnel massiv verbessert. Aufgrund von früher festgestellten Sicherheitsdefiziten wurde bei allen Tunneln zwischen Interlaken und Brienz die Erstellung der Sicherheits- und Fluchtstollen vorgezogen. Das Erhaltungsprojekt Interlaken-Ost – Brienz folgte dann nachgelagert. Nebst den Tunnelsanierungen selbst wurden ebenfalls die Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen – Signale, Lüftung, Verkabelung usw. – erneuert.

Logistisch war dieses Projekt höchst anspruchsvoll, weil Substanzerhaltung, Ausbau und Tunnelsanierung gleichzeitig und unter laufendem Betrieb stattfanden. Nachts wurde unter einer Totalsperrung gebaut und der Verkehr über die andere Seeseite umgeleitet, tagsüber rollte der Verkehr durch die Baustelle – es musste alles wieder sicher funktionieren.

Wie binden Sie die Bevölkerung bei diesen Projekten ein?
Wir informieren regelmässig – über Veranstaltungen, Rundschreiben oder online. Und wir haben immer ein offenes Ohr für die Anliegen der Bevölkerung. Punktuell gab es beim oben genannten Beispiel Lärmbeschwerden, insbesondere, wenn im Portalbereich eines Tunnels intensiv gearbeitet wurde. Die grössere Herausforderung war jedoch der Ampelbetrieb, den wir aufgrund der engen Platzverhältnisse einsetzen mussten. Dieser führte zu Stau – und gerade an schönen Wochenenden, wenn die Leute in die Berge möchten, zu Ärger und Frust.

Was bedeutet es für ein Projekt, wenn plötzlich etwas Unvorhergesehenes passiert, wie zum Beispiel das grosse Unwetter in Brienz?
Risiken kalkulieren wir ein, aber mit einem so schlimmen Ereignis rechnet man nicht. Beim Unwetter im August 2024 wurden nicht nur Teile von Brienz, sondern auch die Kantonsstrasse und die Bahnlinie verschüttet. Brienz war somit nur noch über die Autobahn am gegenüberliegenden Seeufer zu erreichen. Daher verzichteten wir während mehreren Wochen darauf, den Verkehr zusätzlich noch mit unserer Baustelle zu behindern. Letztlich hatten wir zehn Wochen Verzug und mussten einige temperaturabhängige Arbeiten bis ins Folgejahr verschieben.

Was ist abschliessend das Wichtigste, das wir über Ihre Arbeit wissen sollten?
Sanierungen können im Moment für Anwohnende und Verkehrsteilnehmende lästig sein. Sie sind aber Investitionen in die Sicherheit, die Umwelt und die Lebensqualität. Wir setzen alles daran, diese Arbeiten effizient, transparent und möglichst verträglich umzusetzen.

«

Wir sorgen vor und passen die Nationalstrassen den neuesten Normen an.»

4.

4. Zukünftiger Finanzbedarf

Die vorgesehenen Ausgaben für den Unterhalt der Nationalstrassen liegen im Zeitraum von 2025 bis 2029 mit durchschnittlich 1,17 Mrd. Franken leicht unter dem aktuellen Stand (2024: 1,23 Mrd. Franken). Der Betrag berechnet sich aus dem vorhandenen Erhaltungsbedarf sowie den Kosten der für diesen Zeitraum bereits geplanten Unterhaltsprojekte. Finanziert wird der Unterhalt der Nationalstrassen über den Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrsfonds (NAF).

4.1. Geplante Ausgaben für den Unterhalt

4.2. Finanzierung der Nationalstrassen

4.1. Geplante Ausgaben für den Unterhalt

Der aktuell gute Zustand der Infrastrukturen des Nationalstrassennetzes ist das Ergebnis der umfangreichen Unterhaltsarbeiten, die das ASTRA in der Vergangenheit umgesetzt hat. Das gewünschte Zustandsniveau ist jedoch noch nicht in allen Fachbereichen erreicht und die Investitionen müssen dort gezielt verstärkt werden. Trotz dieser Anforderungen schätzt das ASTRA den Unterhaltsbedarf insgesamt auf einem gleichbleibenden Niveau. Für den Zeitraum 2025–2029 sieht das ASTRA daher für den Unterhalt des gesamten Nationalstrassennetzes Ausgaben von jährlich 1,15 bis 1,18 Mrd. Franken vor. Die vorgesehenen Ausgaben leiten sich aus dem vorhandenen Erhaltungsbedarf und den Kosten der bereits konkret geplanten und zu realisierenden Unterhaltsprojekte für diesen Zeitraum ab.

Das ASTRA schätzt den langfristigen Erhaltungsbedarf auf einen jährlichen Betrag, der ca. 0,9 Prozent des jeweils aktuellen WBW entspricht (→ siehe Anhang A.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»). Beim derzeitigen WBW des Netzes von insgesamt 146 Mrd. Franken entspricht das 1,31 Mrd. Franken. Die insgesamt im Zeitraum 2025 bis 2029 veranschlagten Ausgaben für die vorgesehenen Unterhalts-

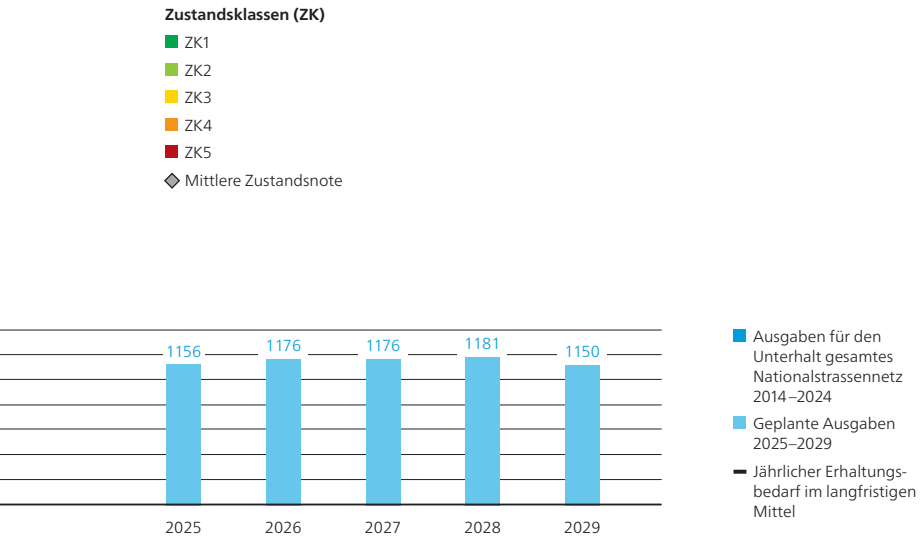
Nationalstrassen
2014–2029

[21] Der auf Schätzungen des ASTRA beruhende Erhaltungsbedarf entsprach bis zum Jahr 2021 einem Anteil von 1,2 Prozent des jeweils aktuellen WBW der Nationalstrassennetzes. Aufgrund der in den Jahren 2021 und 2022 umfassend revidierten WBW hat das ASTRA den bisherigen Erfahrungswert im Jahr 2022 von 1,2 Prozent auf 0,9 Prozent des WBW gesenkt. Zur Herleitung des Erhaltungsbedarfs → siehe auch Anhang A.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen».

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

projekte von jährlich durchschnittlich 1,17 Mrd. Franken liegen unterhalb dieses Schätzwertes. Die Zustandsentwicklung der kommenden Jahre wird zeigen, inwieweit die Ausgaben für den Unterhalt tatsächlich weiter nach oben korrigiert und dem Schätzwert angenähert werden müssen. Abgesehen davon verdeutlichen die veranschlagten Beträge – auch im Vergleich mit den in den Vorjahren getätigten Ausgaben –, dass das ASTRA dem Unterhalt in Zukunft weiterhin grosse Bedeutung beimessen wird.

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 auch in Zukunft zielgerichtet eingesetzt werden und damit ihre grösstmögliche Wirkung entfalten.

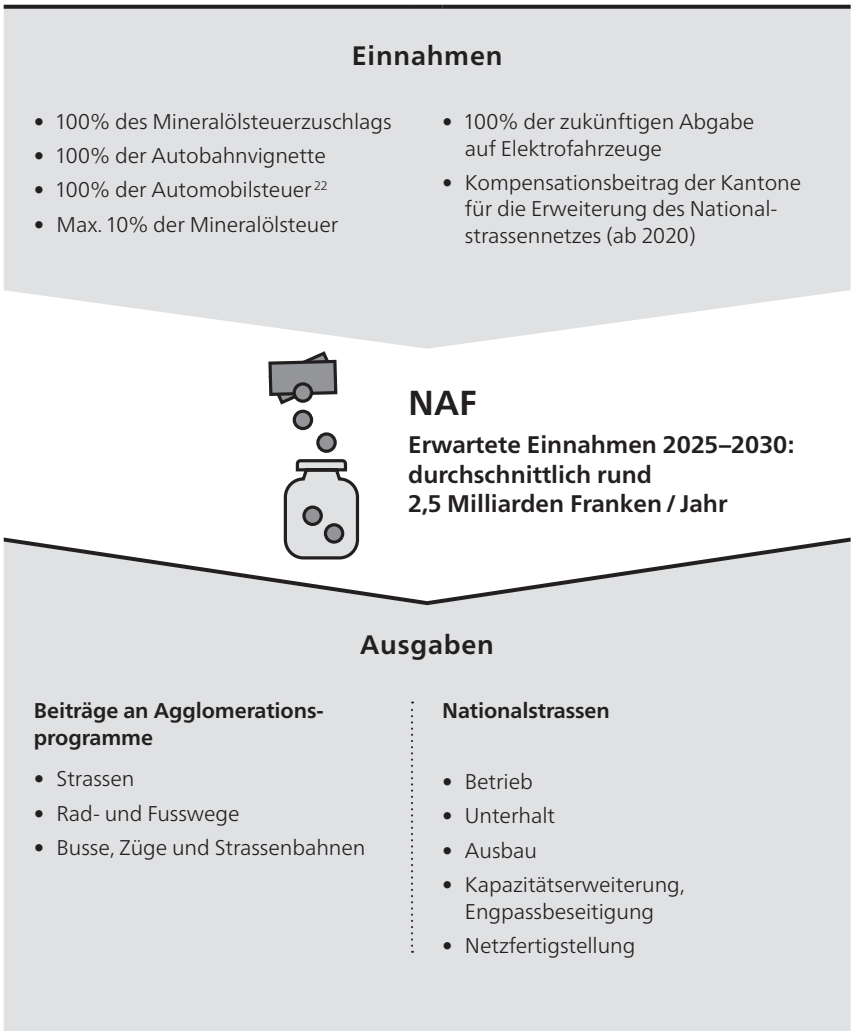


4.2. Finanzierung der Nationalstrassen

Der Unterhalt der Nationalstrassen wird – ebenso wie deren Betrieb und Ausbau sowie die Netzfertigstellung, Kapazitätsanpassungen und Engpassbeseitigungen – über den Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrsfonds (NAF) finanziert [11]. Dieser im Jahr 2018 eingeführte Fonds stellt die Finanzierung der Nationalstrasseninfrastruktur und der Agglomerationsprogramme langfristig sicher. Dabei trägt er der wachsenden Mobilität auf den Nationalstrassen und in städtischen Räumen sowie den damit verbundenen Kostensteigerungen Rechnung.

Das ASTRA versteht unter Ausbau im engeren Sinne alle baulichen Massnahmen, die der Anpassung bestehender Infrastrukturen an neue gesetzliche Vorgaben und technische Regelwerke dienen. Dazu zählen insbesondere Massnahmen in den Bereichen Umweltschutz, Gewässer- und Lärmschutz sowie Verkehrssicherheit. Im allgemeinen Sprachgebrauch – und auch in diesem Bericht – wird der Begriff Ausbau für alle baulichen Massnahmen verwendet, die zu einer Wertsteigerung der Infrastruktur führen. Dazu gehören neben den oben genannten Anpassungen auch Kapazitätserweiterungen, Engpassbeseitigungen sowie Massnahmen zur Netzfertigstellung gemäss dem Netzbeschluss [12]. Engpassbeseitigungen beinhalten punktuelle bauliche Eingriffe wie etwa Spurergänzungen auf bestehenden Strecken. Solche Massnahmen werden im Rahmen der STEP-Projekte [10] umgesetzt.

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. Wie diese erhoben werden soll, wird zurzeit evaluiert. Die Grafik illustriert die verschiedenen Einnahmequellen des NAF sowie die Aufgaben- und Investitionsbereiche, die aus dem NAF finanziert werden. Bis zum Jahr 2030 ist ein Volumen von jährlich durchschnittlich rund 2,5 Mrd. Franken zur Finanzierung dieser Aufgaben und Projekte vorgesehen. Die veranschlagten Unterhaltskosten der Nationalstrassen von zukünftig jährlich 1,15 bis 1,18 Mrd. Franken beanspruchen mehr als ein Drittel dieser Mittel.



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

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

Referenzen und Literaturverzeichnis

1 Netzzustandsbericht der Nationalstrassen, Ausgabe 2020, Bundesamt für Strassen ASTRA

2 Netzzustandsbericht der Nationalstrassen, Ausgabe 2021, Bundesamt für Strassen ASTRA

3 Netzzustandsbericht der Nationalstrassen, Stand per 31.12.2022, Ausgabe 2023, Bundesamt für Strassen ASTRA

4 Netzzustandsbericht der Nationalstrassen, Stand per 31.12.2023, Ausgabe 2024, Bundesamt für Strassen ASTRA

5 Strassen und Verkehr 2024/2025 – Entwicklungen, Zahlen, Fakten, Bundesamt für Strassen ASTRA

6 Tunnelsicherheit bezüglich Selbstrettung (TUSI) – Zwischenbilanz 2024, Bundesamt für Strassen ASTRA, 30. Juni 2024

7 Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz – Aktionsplan 2020–2025

8 Bundesamt für Strassen ASTRA. ASTRA Bridge – oben fahren, unten bauen. Online verfügbar unter: https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/nationalstrassen/baustellen/wissenswertes/astra-bridge.html (aufgerufen am 08.07.2025)

9 Handbuch Erhaltungsplanung, Ausgabe 2016, Bundesamt für Strassen ASTRA

10 Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK). Strategisches Entwicklungsprogramm Nationalstrassen (STEP Nationalstrassen). Online verfügbar unter: https://www.uvek.admin.ch/de/step-nationalstrassen (aufgerufen am 25.08.2025)

11 Bundesamt für Strassen ASTRA. Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-Fonds (NAF). Online verfügbar unter: https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/strassenfinanzierung/naf.html (aufgerufen am 08.07.2025)

12 Schweizerische Eidgenossenschaft. Bundesbeschluss über das Nationalstrassennetz (Netzbeschluss). BBI 2017 7807.

Anhang A: Methodik und Grundlagen

A.1. Die Infrastrukturen der vier Fachbereiche

Der Netzzustandsbericht der Nationalstrassen umfasst die vier Fachbereiche «Fahrbahnen», «Kunstbauten», «Tunnel» sowie «Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen» (BSA).

Der Bereich Fahrbahnen beinhaltet sämtliche Fahrbahnelemente inklusive Leitplanken, Drainage- und Entwässerungssysteme, Signalisationen und Markierungen sowie Lärmschutzwände.

Zum Bestand der Kunstbauten gehören im Wesentlichen folgende Anlagen:

- Brücken und Viadukte
- Tagbautunnel und Überdeckungen
- Galerien
- Wildtierüberführungen
- Stützmauern
- Bachdurchlässe
- Schutzbauten gegen Naturgefahren

Der Bereich Tunnel umfasst sämtliche Elemente der bergmännisch erstellten Tunnelstrukturen, das heisst Aussen- und Innengewölbe, Fahrbahn, Entwässerungssysteme, Zwischendecke, Sicherheitsstollen, Energieversorgungsstationen und Lüftungsschächte.

Zu den Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen zählen alle Anlagen der Energieverteilung (Transformatoren, Kabelanlagen, etc.), Beleuchtungen, Lüftungen, Signalisationen, Überwachungsanlagen, Kommunikations- und Managementsysteme und Nebeneinrichtungen.

Weitere Bauwerke und Anlagen wie Werkhöfe oder Salzdepots und -silos zählen ebenfalls zu den Anlagen des Nationalstrassennetzes. Sie gehören jedoch zu keinem der oben beschriebenen vier Fachbereiche und sind nicht Gegenstand des Netzzustandsberichts.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

A.2. Einflussfaktoren auf die Alterung der Infrastrukturen

Verschiedene Parameter wirken sich auf die Entwicklung des Zustands des Nationalstrassennetzes und der damit zusammenhängenden Unterhaltskosten aus. Diese Parameter werden nachfolgend – getrennt nach Fachbereichen – aufgeführt.

Fahrbahnen

- Verkehrsbelastung, insbesondere Intensität des Schwerverkehrs
- Frost-/Tauzyklen, insbesondere deren Häufigkeit
- Hitzeperioden, die künftig aufgrund des Klimawandels häufiger auftreten werden
- punktuelle Ereignisse wie Unfälle, Benutzung von Schneeketten

Kunstbauten

- Verkehrsbelastung, insbesondere Intensität des Schwerverkehrs
- Frost-/Tauzyklen, insbesondere deren Häufigkeit
- Salzstreuung im Winter
- chemische Prozesse wie die Karbonatisierung von Beton oder Alkali-Kieselsäure-Reaktionen

Tunnel

- Fels- und Geländedruck vor Ort
- Wassereinbruch
- quellfähiges Gestein
- Salzstreuung im Winter: Das Salz auf der Fahrbahn wird durch den Verkehr auf den ersten 100 Metern des Tunnels verteilt.
- chemische Prozesse wie die Karbonatisierung von Beton oder Alkali-Kieseläure-Reaktionen

Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen

- Anzahl Betriebsstunden
- Immer komplexere Systeme im Zuge technischer Entwicklungen führen zu einer verkürzten Nutzungsdauer einzelner Systembestandteile.
- mangelnde Verfügbarkeit von Ersatzteilen und technischem Support
- Weiterentwicklung der Richtlinien im Sicherheitsbereich

Weitere Einflussfaktoren auf den Unterhalt der Nationalstrassen

Neben der Alterung der Infrastrukturen beeinflussen folgende Faktoren wesentlich Umfang, Kosten und die Durchführung des Unterhalts der Nationalstrassen:

- Die Unterhaltsstrategie UPlaNS [9] setzt auf eine Bündelung der Massnahmen in bestimmten Zeiträumen und Abschnitten, um die Strassen möglichst durchgehend verfügbar zu halten. Das kann jedoch dazu führen, dass einzelne Teile der Infrastruktur früher ersetzt werden, als es technisch notwendig wäre.
- Weil es kaum Ausweichmöglichkeiten auf untergeordneten Strassen gibt, muss der Verkehr auch während der Bauarbeiten auf der Nationalstrasse weiterlaufen. Das macht die Arbeiten aufwendiger und teurer.
- Wenn der Unterhalt aufgeschoben wird, steigt der Aufwand für spätere Massnahmen. Zudem häufen sich kurzfristige Reparaturen, was den Verkehr zusätzlich behindert und weitere Kosten verursacht.

A.3. Zustandsbewertung

Beurteilung des aktuellen Netzzustands
Die Zustandsbeurteilung des Nationalstrassennetzes erfolgt im Rahmen von

- regelmässigen Inspektionen innerhalb der einzelnen Fachbereiche,
- Beobachtungen des Betriebspersonals vor Ort und
- spezifischen Inspektionen, die bei der Ausarbeitung von Erhaltungsprojekten durchgeführt werden.

Fahrbahnen
Die Fahrbahnen werden in unterschiedliche Strecken- oder Achstypen unterteilt. Die Haupt- oder Stammachsen bilden die Hauptverkehrsachsen des Nationalstrassennetzes gemäss Netzbeschluss [12]. Sie verbinden die wichtigsten Städte und Regionen miteinander. Die Zubringerachsen stellen die Verbindungen zwischen den Stammachsen und den regionalen und lokalen Strassennetzen her. Sie sind ebenfalls im Netzbeschluss aufgeführt und mit einer Nummer versehen. Erfasst und bewertet wird der Zustand der Fahrbahnen dieser beiden Strecken- oder Achstypen. Dieser wird im NZB entsprechend dargelegt.

Der Zustand der weiteren Fahrbahnen, d.h. der Rampen, Anschlüsse und Rastplätze, wird erfasst, die Daten können jedoch nicht auf vergleichbare Weise ausgewertet werden wie jene der Haupt- und Zubringerachsen. Die Rampen bilden die Ein- und Ausfahrten zur Erschliessung der Stammachsen und Nebenanlagen. Bei den Anschlüssen handelt sich wie bei den Zubringern um Verbindungsstrecken zwischen den Stammachsen und den regionalen und lokalen Strassennetzen. Im Unterschied zu den Zubringern sind sie jedoch nicht im Netzbeschluss aufgeführt.

Nicht erfasst werden 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.

Die Zustandsbeurteilung der Fahrbahnen wird in der Schweizer Norm VSS-40925b definiert. Basis bilden folgende vier Zustandsmerkmale, die für jeden Quadratmeter der erfassten Fahrbahnflächen (der Haupt- und Zubringerachsen) unabhängig voneinander bewertet werden:

- Oberflächenschäden
- Ebenheit in Längsrichtung
- Ebenheit in Querrichtung
- Griffigkeit

Die Zustandsmerkmale werden mit einem Wert zwischen 0 und 5 bewertet. Die möglichen Werte des Zustandsindex entsprechen dabei den in der folgenden Tabelle aufgeführten Zustandsklassen.

Die erhobenen Zustandsindices werden für jeden untersuchten Fahrbahnabschnitt zu einem gesamthaften Zustandsindex I zusammengeführt. Dabei werden die vier Zustandsmerkmale wie folgt gewichtet:

- I_0 Oberflächenschäden: 10%
- I_2 Ebenheit in Längsrichtung: 30%
- I_3 Ebenheit in Querrichtung: 30%
- I_4 Griffigkeit: 30%

Der zusammengeführte Zustandsindex wird anschliessend in eine Zustandsklasse übersetzt. Dies ermöglicht Vergleiche mit dem Zustand der Infrastrukturen anderer Fachbereiche. Die Übersetzung des zusammengeführten Zustandsindex I in eine Zustandsklasse erfolgt ebenfalls gemäss der Tabelle oben. Mehr Informationen zur Bedeutung der fünf Zustandsklassen finden sich in der Tabelle auf Seite 9 im Bericht.

Zustandsklasse	Kurzbezeichnung	Wertebereich des Zustandsindex
1	gut	0–1
2	mittel	1–2
3	ausreichend	2–3
4	kritisch	3–4
5	schlecht	4–5

Pro Flächeneinheit Fahrbahn gehen wir von zwei verschiedenen WBW aus. Grund dafür ist, dass der WBW der Fahrbahnen mit Richtungstrennung (Autobahnen) höher ist als jener der Fahrbahnen ohne Richtungstrennung sowie der Fahrbahnen und Parkplätze der Rastplätze und Raststätten. Die Berechnung der mittleren Zustandsnote und die im Netzzustandsbericht angegebene Verteilung der Fahrbahnen in den Zustandsklassen 1–5 erfolgt gewichtet nach den jeweiligen WBW der sich in den Zustandsklassen 1–5 befindenden Fahrbahnen.

Kunstbauten und Tunnel
Die Kunstbauten und Tunnel werden alle fünf Jahre inspiziert. Die Beurteilung des Zustands der Bauwerke erfolgt sowohl auf Ebene des gesamten Bauwerks als auch auf Ebene der verschiedenen Anlagen und Elemente, aus denen sich die Kunstbauten und Tunnel zusammensetzen.

Die untersuchten Bauwerke werden jeweils mit einer Zustandsklasse von 1 bis 5 bewertet (→ siehe Tabelle auf Seite 9 im Bericht zur näheren Bedeutung der fünf Zustandsklassen).

Der Netzzustandsbericht stellt die Gesamt-WBW der Kunstbauten und Tunnel dar, aufgeschlüsselt nach den Zustandsklassen 1–5, denen die Bauwerke zugeordnet sind. Bei der Berechnung der mittleren Zustandsnote wird die Zustandsklassifizierung jedes Bauwerks gemäss seinem WBW gewichtet.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA)
Die Bewertung erfolgt auf Grundlage von vier Hauptkriterien, die wiederum mehrere Unterkriterien umfassen (siehe Tabelle rechts). Jedes Haupt- und Unterkriterium wird mit einer Zustandsklasse von 1 bis 5 bewertet. Diese werden wiederum zu einer Gesamtzustandsklasse für die betreffende Anlage oder das Anlagenteil zusammengeführt (→ siehe Tabelle auf Seite 9 im Bericht zur näheren Bedeutung der fünf Zustandsklassen).

BSA befinden sich vor allem in Tunneln (bergmännische Tunnel, Tagbautunnel und Überdeckungen). Es handelt sich dabei um Anlagen für die Energieversorgung, die Beleuchtung, Belüftung etc. Aktuell berücksichtigen wir bei der Beurteilung des Netzzustandes ausschliesslich diese BSA in Tunneln. Pro Tunnelobjekt errechnen wir den Mittelwert aus allen vorhandenen Zustandsbewertungen einzelner BSA-Anlagen und gewichten ihn nach den Wiederbeschaffungswerten (WBW) dieser Anlagen. Dieser Mittelwert dient anschliessend als übergreifende Zustandsnote aller in einem Tunnel befindlichen BSA.

Entsprechend berechnen wir die mittlere Zustandsnote über alle bewerteten BSA des Nationalstrassennetzes aus dem Mittelwert der pro Objekt bzw. Tunnel ermittelten Gesamtnote und gewichten diesen nach den WBW der BSA der einzelnen Objekte.

Gesamtübersicht über die Bedeutung der Zustandsklassen
Wie oben erläutert, werden für jeden Fachbereich Zustandsklassen für die jeweiligen Anlagen vergeben. Die Zustandsklassen haben je nach Fachbereich eine unterschiedliche Bedeutung. Die Tabelle auf Seite 9 im Bericht vermittelt einen Gesamtüberblick über diese Definitionen, die verwendeten Farbcodes sowie eine für alle Infrastrukturen einheitliche Beschreibung.

Haupt- und Unterkriterien zur Zustandsbewertung der Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA)

Physikalischer Zustand

Mechanischer Zustand
Elektrischer Zustand

Funktion

Funktionsfähigkeit der Aggregate

Dokumentation und Sicherheitsnachweis

Dokumentation
Sicherheitsnachweis gemäss der Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen

Effizienz

Verfügbarkeit der Ersatzteile
Störungskoeffizient
Verfügbarkeit von Support
Restnutzungsdauer

A.4. Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen

Lebensdauer
Die Lebensdauer eines Elements entspricht dem Zeitraum, in dem seine Nutzung und seine normale Funktionsfähigkeit garantiert sind, ohne dass besondere Massnahmen (mit Ausnahme des betrieblichen Unterhalts) durchgeführt werden müssen [23].

Jeder Bestandteil eines Objekts [24] weist eine eigene Lebensdauer auf, die sich auf die Lebensdauer des Gesamtobjekts auswirken kann. Die theoretischen Lebensdauern der Elemente der vier Fachbereiche des Nationalstrassennetzes sind in technischen Normen definiert. Bei der Ausarbeitung eines Bauprojekts legt die Bauherrschaft die Nutzungsdauer [25] des geplanten Gesamtobjekts fest.

Das mit der Projektierung beauftragte Ingenieurunternehmen legt für jedes Element eine eigene Nutzungsdauer fest und dimensioniert es so, dass seine Lebensdauer in jedem Fall mindestens so lang ist wie diese Nutzungsdauer. Die effektive Lebensdauer wird indes von der Nutzung des jeweiligen Elements sowie von den wiederkehrenden Beanspruchungen beeinflusst, denen es im Zeitverlauf standhalten muss (→ siehe Anhang A.2. «Einflussfaktoren auf die Alterung der Infrastrukturen»).

Die Lebensdauer der Elemente der vier Fachbereiche wird in Form von Zeitspannen angegeben, weil die jeweilige Lebensdauer je nach den Elementen, aus denen sich das Objekt zusammensetzt, variiert. Die Zeitspannen betragen für:

- **Fahrbahnen:**
  15 bis 25 Jahre
- **Kunstbauten:**
  75 bis 90 Jahre
- **Tunnel:**
  50 bis 100 Jahre
- **Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen:**
  10 bis 30 Jahre

Erhaltungsbedarf
Auch wenn Lebens- und Nutzungsdauern als Orientierungswerte dienen, wird der konkrete Erhaltungsbedarf durch den baulichen und funktionalen Zustand der Infrastruktur bestimmt – also dadurch, ob die Anlage ihre Aufgabe noch erfüllt und wie sich ihr Zustand voraussichtlich weiterentwickelt.

Während konkrete Massnahmen auf dem tatsächlichen Zustand basieren, erfolgt die Abschätzung des langfristigen Erhaltungsbedarfs auf übergeordneter Ebene – etwa für das Gesamtnetz oder einzelne Fachbereiche – in Relation zum Wiederbeschaffungswert der Infrastruktur. Der Wiederbeschaffungswert (WBW) bezeichnet jenen Betrag in Franken, der aufgewendet werden müsste, um eine bestehende Infrastruktur heute gleichwertig – das heisst entsprechend dem aktuellen Stand der Technik und den aktuellen gesellschaftlichen Anforderungen – neu zu erstellen. Er entspricht also nicht dem damaligen Erstellungswert, sondern repräsentiert den Wert einer gleichwertigen Anlage unter den heutigen Bedingungen (Handbuch Infrastrukturmanagement, Ausgabe 2014. Organisation Kommunale Infrastruktur). Für den langfristigen Erhalt der Nationalstrassen schätzt das ASTRA die notwendigen jährlichen Investitionen in den Unterhalt auf einen Betrag in Franken, der im langjährigen Mittel 0,9 Prozent [26] des WBW entspricht.

Die tatsächlichen Investitionen in den Unterhalt können in einzelnen Jahren je nach aktuellem Handlungsbedarf und der Umsetzbarkeit über oder auch unter diesem Prozentwert liegen. Der Erhaltungsbedarf sollte jedoch im langjährigen Mittel gedeckt werden, um der Alterung der Infrastrukturen entgegenzuwirken und ihren Zustand langfristig zu erhalten.

[23] Auch nach Ablauf der Lebensdauer kann ein Bauwerk oder Bauteil weiter betrieben werden, sofern durch geeignete Massnahmen wie Instandsetzung oder Ertüchtigung die erforderliche Funktionstüchtigkeit wiederhergestellt wird.

[24] Zum Beispiel setzt sich eine Brücke aus Bestandteilen wie Fahrbahnplatte, Widerlager, Pfeiler etc. zusammen.

[25] Die Nutzungsdauer bezeichnet den Zeitraum, während dem ein Bauwerk oder Objekt zweckmässig genutzt werden soll, bevor eine umfassende Erneuerung, Umnutzung oder ein Ersatz vorgesehen ist. Sie wird im Rahmen der Projektierung durch die Bauherrschaft strategisch festgelegt – oft basierend auf funktionalen Anforderungen, wirtschaftlichen Überlegungen oder erwarteten Entwicklungen (z. B. technischer Fortschritt, veränderte Verkehrsbedürfnisse, planerische Vorgaben). Im Gegensatz dazu beschreibt die Lebensdauer die technisch erreichbare Dauer, während der ein einzelnes Bauteil oder System funktionstüchtig bleibt. Sie ergibt sich aus Materialeigenschaften, Beanspruchung, Umweltbedingungen und dem Unterhalt. Ein Objekt kann also eine längere technische Lebensdauer haben, als es tatsächlich genutzt wird – etwa wenn es vorzeitig ersetzt wird, weil es funktional überholt ist.

[26] Die auf revidierter Grundlage berechneten WBW der Nationalstrasseninfrastrukturen der Jahre 2021 (107 Mrd. Franken) und 2022 (137 Mrd. Franken) sind wesentlich höher als die der Vorjahre (z.B. 95 Mrd. Franken im Jahr 2020). Aus diesem Grund hat das ASTRA den Erfahrungswert zur Ableitung des Erhaltungsbedarfs aus dem aktuellen WBW im Jahr 2022 von 1,2 Prozent auf 0,9 Prozent des WBW gesenkt.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

Anhang B: Lese- und Interpretationshilfe

Diese Lese- und Interpretationshilfe liefert eine Übersicht über die im Bericht verwendeten Kennzahlen und zeigt auf, wie deren grafische Darstellung in der Zusammenfassung und in den Kapiteln 1, 2 und 4 zu lesen ist.

Anhand der Kennzahlen beurteilen wir den Zustand der Nationalstrassen sowie die bisherigen Investitionen in den Unterhalt. Dabei analysieren wir den aktuellen Stand im Berichtsjahr und betrachten ergänzend die Entwicklung der relevanten Kennzahlen in den Vorjahren. Dieser Rückblick ermöglicht es, den bestehenden Handlungsbedarf zu präzisieren und fundierter zu begründen. Ebenfalls präsentieren wir die beabsichtigten Ausgaben des ASTRA in den Unterhalt und bewerten diese vor dem Hintergrund des heutigen Zustands, der Zustandsentwicklung und der bereits erfolgten Investitionen.

Für jeden der vier Fachbereiche (Fahrbahnen, Kunstbauten, Tunnel sowie Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen) und für das Gesamtnetz betrachten wir die folgenden drei Hauptgrössen:

(1) Wiederbeschaffungswert (WBW)

(2) Zustand

(3) Ausgaben oder Kosten für den Unterhalt

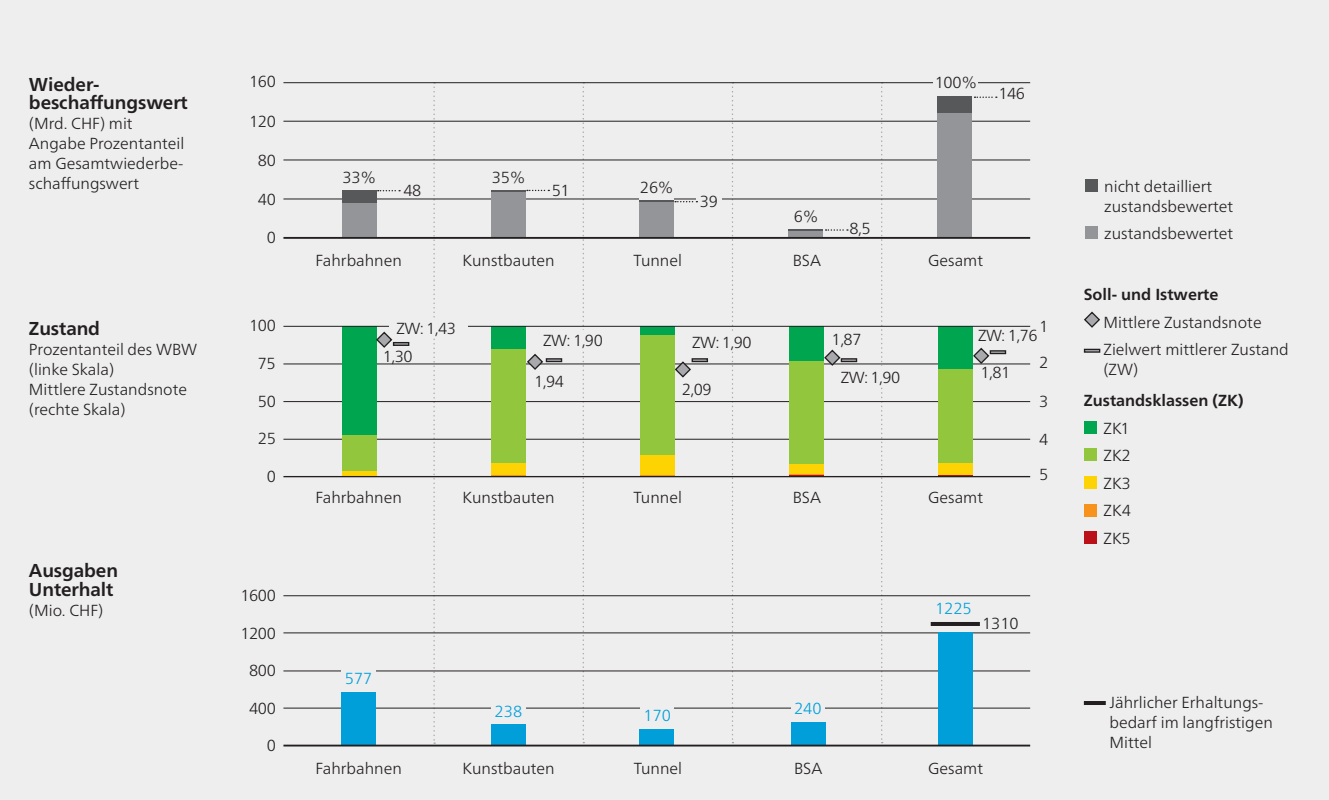
Diese drei Grössen bilden wir in unseren Grafiken jeweils in genau dieser Reihenfolge in drei untereinander angeordneten Diagrammen ab.

Wiederbeschaffungswert
Der Wiederbeschaffungswert bezeichnet jenen Betrag in Franken, der aufgewendet werden müsste, um eine bestehende Infrastruktur heute gleichwertig – das heisst entsprechend dem aktuellen Stand der Technik und den aktuellen gesellschaftlichen Anforderungen – neu zu erstellen. Er entspricht also nicht dem damaligen Erstellungswert, sondern repräsentiert den Wert einer gleichwertigen Anlage unter den heutigen Bedingungen[27].

Wir setzen diese Grösse ein, um den Wert und die Menge der Infrastrukturen eines Fachbereichs sowie des gesamten Nationalstrassennetzes darzustellen. Diese Grösse ermöglicht es, die Menge der sehr unterschiedlichen Infrastrukturen (Fahrbahnen, Kunstbauten, etc.) der vier Fachbereiche als Werte direkt miteinander zu vergleichen. Der WBW stellt zudem eine wichtige Bezugsgrösse zu den beiden anderen Hauptgrössen «Zustand» und «Ausgaben für den Unterhalt» dar. Je nach Höhe des WBW eines Fachbereichs oder des Gesamtnetzes können wir bei gegebenem Zustand so die getätigten Ausgaben für den Unterhalt, den notwendigen Handlungsbedarf und die zukünftigen Kosten für den Unterhalt besser nachvollziehen und in Verhältnis mit dem Wert und der Menge der betrachteten Infrastrukturen setzen.

Der Wiederbeschaffungswert ist in den dreiteiligen Abbildungen jeweils ganz oben angegeben, → siehe Beispielgrafik auf der folgenden Seite oben. Dabei wird der Anteil der im Rahmen regelmässiger Inspektionen auf detaillierte Weise zustandsbewerteten Anlagen (→ siehe Anhang A.3. «Zustandsbewertung») ausgewiesen, sowie jener der noch nicht regelmässig auf detaillierte Weise zustandsbewerteten Anlagen. In der Spalte ganz rechts ist der WBW aufsummiert über alle vier Fachbereiche dargestellt. Er entspricht somit dem WBW des gesamten Netzes.

[27] Handbuch Infrastrukturmanagement, Ausgabe 2014. Organisation Kommunale Infrastruktur



Zustand

Der Zustand der Infrastrukturen wird je nach Fachbereich auf unterschiedliche Weise erhoben und bewertet (→ siehe Anhang A.3. «Zustandsbewertung»).

Die einzelnen Fahrbahnabschnitte und Anlagen werden dabei mit einer Note bzw. Zustandsklasse von 1–5 bewertet[28]. Die Tabelle rechts schlüsselt die Qualität der fünf Zustandsklassen in Worten auf. Es ist zu beachten, dass die Bezeichnungen der Zustandsklassen noch nicht einheitlich sind und sich je nach Fachbereich und für das Gesamtnetz unterscheiden.

Kurzbezeichnung Zustandsnote

Zustands-klasse	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.

[28] Die Fahrbahnen werden pro Abschnitt mit einem Zustandsindex auf einer Skala von 0,0 bis 5,0 bewertet. Der Zusammenhang zwischen Zustandsindex und den hier beschriebenen Zustandsklassen ist in Anhang A.3. dargestellt.

04 Zusammenfassung
08 Einleitung
11 Aktueller Stand
19 Rückblick
31 Risiken, Chancen und Massnahmen
41 Zukünftiger Finanzbedarf
45 Referenzen und Literaturverzeichnis
46 Anhang

Zustandsspiegel

Der Zustandsspiegel kann sich auf einen Fachbereich und/oder auf das gesamte Netz beziehen. Er stellt in Form von übereinandergestapelten farbigen Säulen die Anteile der WBW aller in der jeweiligen Säule berücksichtigten Anlagen pro Zustandsklasse dar. Die Zustandsspiegel sind unter den Wiederbeschaffungswerten in der Mitte der Abbildungen dargestellt, siehe Beispielgrafik auf der vorhergehenden Seite oben.

Mittlere Zustandsnote

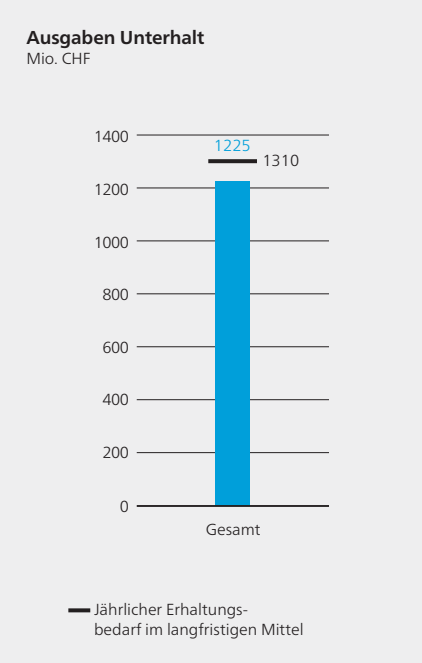
Die mittlere Zustandsnote für die vier Fachbereiche und das Gesamtnetz berechnet sich aus den WBW der Anlagen in den unterschiedlichen Zustandsklassen (→ siehe Anhang A.3.). Die Note spiegelt entsprechend den Gesamtzustand der betrachteten Infrastrukturen wider. **Je kleiner dieser Wert ist, desto besser ist der Gesamtzustand der betrachteten Infrastrukturen**. Das ASTRA hat pro Fachbereich und für das Gesamtnetz Zielwerte für die mittlere Zustandsnote festgelegt. Die Beispielgrafik unten zeigt auf, ob der Zielwert aktuell eingehalten, über- oder unterschritten wird.

Ausgaben für den Unterhalt

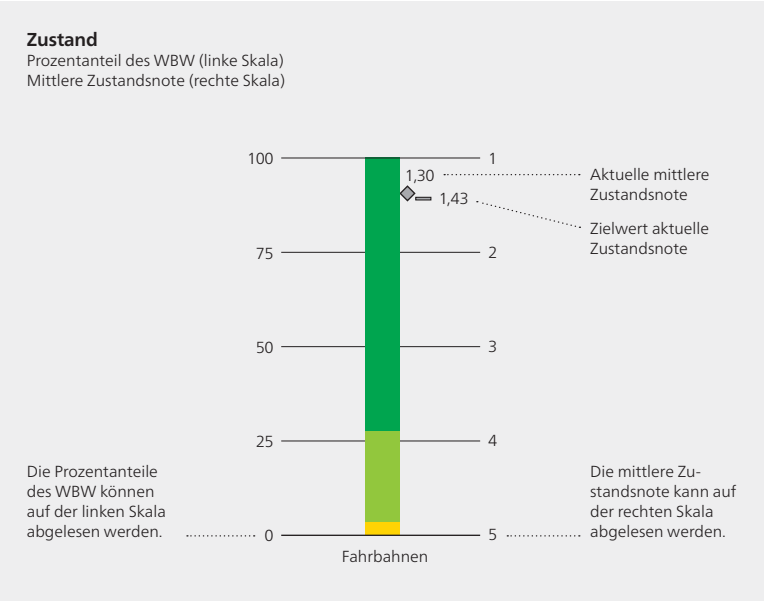
Das Diagramm in der dritten Zeile zeigt die Ausgaben für den Unterhalt. Für das Gesamtnetz wird zudem der jährliche Erhaltungsbedarf ausgewiesen, der nach Schätzungen des ASTRA nötig wäre, um das Nationalstrassennetz langfristig zu erhalten (→ siehe Anhang A.4. «Lebensdauer und Erhaltungsbedarf der Infrastrukturen»). So wird aufgezeigt, ob die aktuell getätigten Ausgaben dem langfristigen Bedarf entsprechen, oder ob sie darunter oder darüber liegen (siehe Beispielgrafik rechts).

Gegenüberstellung der Wiederbeschaffungswerte, Zustände und Ausgaben

Durch die vertikale Anordnung der drei Diagramme zum WBW, zum Zustand und zu den Ausgaben für den Unterhalt können diese pro Fachbereich und gesamthaft in ein Verhältnis gesetzt werden. So sind z. B. höhere Ausgaben beim Unterhalt zu erwarten, je grösser der WBW und je schlechter der Zustand der Infrastrukturen eines einzelnen Fachbereichs ist. Anderseits sind auch dann hohe Unterhaltskosten zu erwarten, wenn die Lebensdauer von Anlagen kurz ist, wie z. B. im Falle der BSA (→ siehe Anhang A.4.). Daher sind dort die Ausgaben im Verhältnis zu ihrem WBW in der Regel relativ gross.



Die aktuellen Ausgaben für Unterhalt werden dem durchschnittlichen jährlichen Erhaltungsbedarf gegenübergestellt. Die Ausgaben lagen 2024 mit 1225 Mio. Franken unter dem durchschnittlichen Erhaltungsbedarf.



Die mittlere Zustandsnote der Fahrbahnen beträgt aktuell 1,30 und übertrifft damit den Zielwert von 1,43. Somit wird der gewünschte Gesamtzustand der Fahrbahnen aktuell erreicht.

Gegenüberstellung der Fachbereiche

Durch die Anordnung der vier Fachbereiche in horizontaler Richtung können diese miteinander verglichen und zudem in ein Verhältnis mit dem Gesamtnetz gebracht werden. Die Zielwerte und die aktuellen Werte können direkt abgelesen und verglichen werden.

Rückblick und Prognose des zukünftigen Finanzbedarfs

Neben dem aktuellen Stand finden sich im Kapitel 2 des Berichts auch ein Rückblick sowie in Kapitel 4 ein Überblick über die Entwicklung der in den kommenden Jahren für den Unterhalt veranschlagten Ausgaben. Detailerläuterungen dazu finden sich ebendort.

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

Titelbild:
Einhausung Schwamendingen/ZH auf der A1 zwischen der Verzweigung Aubrugg und dem Schöneichtunnel. Die Einhausung umhüllt die Autobahn auf einer Länge von 940 Metern. Rampen und Treppen führen zum Überlandpark auf dem Dach der Einhausung.