



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Verkehr BAV

Eisenbahnausbauprogramme

Bahninfrastrukturfonds (BIF)



Standbericht 2019

Periode 1. Januar bis 31. Dezember 2019

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Verkehr
BAV Infrastruktur, Sektion Grossprojekte
CH-3003 Bern

Kann im Internet abgerufen oder bezogen werden unter:

www.bav.admin.ch > Aktuell > Berichte und Studien > Standbericht Eisenbahnausbauprogramme

Titelbild

Programm ZEB: Ausbau Lausanne–Renens auf 4. Gleis, Überwerfung Renens

Urheberschaft aller Bilder im Bericht:

- Projektdokumentation SBB Infrastruktur
- AlpTransit Gotthard AG (NEAT)
- Rhätische Bahn AG (Albula)
- Stefan Mezger, SBB Infrastruktur (Lärmsanierung)

Rechtsgrundlage

Das BAV erstellt gemäss Art. 37 Abs. 3 der Verordnung über die Konzessionierung, Planung und Finanzierung der Bahninfrastruktur (KPFV) jährlich einen Bericht über den Stand des Ausbaus der Eisenbahninfrastruktur.

Um diesen Bericht so aktuell wie möglich zu halten, wurden bis zum Redaktionsschluss wichtige Ereignisse und Entscheide, die in die kommende Berichtsperiode fallen, in kursiver Schrift und eckigen Klammern festgehalten.

Anmerkung:

Alle im Text erwähnten Geldbeträge sind auf eine Dezimalstelle gerundet.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	5	6 4-Meter-Korridor (4mK)	49
		6.1 4mK in Kürze	49
2 Neue Eisenbahn-Alpentransversale (NEAT)	7	6.2 Ziele des Programms 4mK	49
2.1 Die NEAT in Kürze	7	6.3 Stand des Programms 4mK	50
2.2 Ziele der NEAT	7	6.4 Kosten des Programms 4mK	55
2.3 Stand der NEAT	7	6.5 Finanzierung des Programms 4mK	56
2.4 Kosten der NEAT	10	6.6 Risikomanagement des Programms 4mK	58
2.5 Finanzierung der NEAT	11		
2.6 Risikomanagement der NEAT	11	7 Ausbauschritt 2025 (AS25)	61
		7.1 AS25 in Kürze	61
3 Hochgeschwindigkeitsverkehrs-Anschlüsse (HGV-A)	13	7.2 Ziele des Programms AS25	62
3.1 HGV-A in Kürze	13	7.3 Stand des Programms AS25	64
3.2 Ziele des Programms HGV-A	13	7.4 Kosten des Programms AS25	74
3.3 Stand des Programms HGV-A	14	7.5 Finanzierung des Programms AS25	75
3.4 Kosten des Programms HGV-A	17	7.6 Risikomanagement des Programms AS25	76
3.5 Finanzierung des Programms HGV-A	18		
3.6 Risikomanagement des Programms HGV-A	21	8 Weitere grosse Projekte der Bahninfrastruktur	79
		8.1 Ausbauschritt 2035 (AS35)	79
4 Lärmsanierung Eisenbahn	23	8.2 Abschluss Bahn 2000, erste Etappe	79
4.1 Lärmsanierung in Kürze	23	8.3 Bahnverbindung Cornavin– Eaux-Vives– Annemasse (CEVA)	80
4.2 Ziele der Lärmsanierung	24	8.4 Neubau Albulatunnel II	80
4.3 Stand der Lärmsanierung	25		
4.4 Kosten der Lärmsanierung	31	9 ETCS	83
4.5 Finanzierung der Lärmsanierung	32	9.1 ETCS in Kürze	83
4.6 Risikomanagement der Lärmsanierung	34	9.2 Strategie des Programms ETCS	83
		9.3 Stand des Programms ETCS	84
5 Zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur (ZEB)	35	9.4 Entwicklungen des Programms ETCS	89
5.1 ZEB in Kürze	35	9.5 Risiken	91
5.2 Ziele des Programms ZEB	35		
5.3 Stand des Programms ZEB	36	Abkürzungsverzeichnis	93
5.4 Kosten des Programms ZEB	44		
5.5 Finanzierung des Programms ZEB	45		
5.6 Risikomanagement des Programms ZEB	47		



Welle, Bahnhof Bern.

Die Gesamtlänge des schweizerischen Schienennetzes hat im Jahr 2019 mit der Eröffnung der Bahnverbindung Cornavin–Eaux-Vives–Annemasse (CEVA) um rund 14 Kilometer zugenommen. Dank dieser neuen Bahninfrastruktur konnte das grösste grenzüberschreitende S-Bahn-Netz Europas in Betrieb genommen werden. Es erstreckt sich über 240 Streckenkilometer und verbindet mehr als 40 Bahnhöfe miteinander. Die neue S-Bahn erleichtert das Reisen in der Region Genf: Von vielen Orten in der Schweiz und in Frankreich aus ist das Stadtzentrum nun direkt mit der Bahn zu erreichen.

Für die Pendlerin und den Einzelkunden ist dies die bedeutendste Veränderung auf unserem Schienennetz und die augenfälligste: Der Güterverkehr ist ein wichtiger Bahnkunde, und um die Kapazitäten im Schienengüterverkehr zu gewährleisten und zu erhöhen sowie gleichzeitig Verbesserungen im Personenverkehr einzuführen, sind verschiedene Ausbauten notwendig. 2019 konnten zwei davon in Betrieb genommen werden: das Überholgleis für den Güterverkehr zwischen Coppet und Founex auf der Achse Genf–Lausanne und zwei Überholgleise zwischen Romont und Villaz-St-Pierre auf der Achse Lausanne–Bern.

Die eidgenössischen Räte haben 2019 der Botschaft zum Ausbauschnitt 2035 der Bahninfrastruktur zugestimmt. Der neue Ausbauschnitt umfasst Ausbauten für knapp 13 Milliarden Franken, die in die Verbesserung sowohl des Fernverkehrs und des Regionalverkehrs als auch des Güterverkehrs fliessen. Mit den Ausbauten können insbesondere Expressstrassen für den Güterverkehr angeboten werden. Zu den geplanten Massnahmen gehören einige grosse Infrastrukturprojekte wie der Brüttenertunnel zwischen Zürich und Winterthur oder der Ausbau der zweiten Röhre des Lötschberg-Basistunnels im bereits ausgebrochenen Tunnelstück, aber auch zahlreiche mittlere und kleine Projekte, die über das ganze Schienennetz verteilt realisiert werden.

Die Umsetzung des neuen Ausbauschnitts parallel zu den bereits bestehenden Programmen erfordert eine aufwendige Koordination. Neben der Optimierung der Baustellenabfolge muss nach Synergien gesucht werden, um die wirtschaftlich besten Lösungen zu finden und dabei den dichten Zugverkehr so gut wie möglich aufrechtzuerhalten. Das Bundesamt für Verkehr (BAV) wird die Umsetzung eng steuern, damit den Kundinnen und Kunden die Angebotsver-

besserungen zugutekommen, ohne dass sie dafür allzu grosse Einschränkungen während der Bauarbeiten in Kauf nehmen müssen. Seine grösste Aufmerksamkeit wird das BAV jedoch den Kosten zuteilwerden lassen, damit die Projekte wirtschaftlich geführt werden.

Das Jahr 2020 bringt wichtige Veränderungen im schweizerischen Bahnnetz mit sich: Mit der Inbetriebnahme des Ceneri-Basistunnels wird die Neue Eisenbahn-Alpentransversale (NEAT) vollendet. Im gleichen Zeitraum werden die grössten Arbeiten am 4-Meter-Korridor abgeschlossen, damit Sattelaufleger mit vier Metern Eckhöhe durchgehend per Bahn von Basel nach Chiasso bzw. Luino durch die Alpen befördert werden können. Die Vollendung der NEAT und ihrer Zulaufstrecken wird letztlich auch zu einer Verbesserung bei den grenzüberschreitenden Verbindungen zwischen der Schweiz und Italien führen. Zugleich werden die letzten Arbeiten am Programm zur Anbindung an das europäische Hochleistungsnetz (HGV-A) die Fahrzeit zwischen Zürich und München verkürzen.

Diese Grossprojekte können nur dank der unermüdlichen Arbeit derjenigen Frauen und Männer innerhalb der vereinbarten Fristen und Kosten realisiert werden, die planen, optimieren und bauen. Vergessen wir sie nicht, wenn wir bequem im Zug sitzen und durch unser Land fahren.

Anna Barbara Remund, Vizedirektorin
Abteilung Infrastruktur

Christophe Beuret, Sektionschef
Sektion Grossprojekte



GBT, Buzza di Biasca.

2.1 Die NEAT in Kürze

Die **Gotthard-Basislinie** ist seit rund drei Jahren in Betrieb. Die bisherigen Betriebserfahrungen sind positiv und erfüllen weitgehend die Erwartungen bezüglich der Zuverlässigkeit der neuen Infrastruktur. Garantiearbeiten und bedeutende Abschlussarbeiten sind bis voraussichtlich 2021 geplant, die letzte Anpassung der Leittechnik ist 2022 vorgesehen. Dann werden der Gotthard-Basistunnel und die Anschlüsse an die Stammlinie gemäss der Bestellung des Bundes fertig erstellt sein. Ab 2023 wird der Betrieb uneingeschränkt erfolgen.

Der **Ceneri-Basistunnel** (CBT) ist das letzte Teilprojekt der NEAT, das sich noch im Bau befindet. Der Rohbau ist seit Längerem erstellt. Im Februar 2020 kann nun der Einbau der bahntechnischen Anlagen abgeschlossen werden. Der CBT ist damit bereit für den Start der Inbetriebsetzungsphase. Auch die Projektierung und Ausführung der Endgestaltungen bei den drei Angriffspunkten in Camorino, Sigrino und Vezia erfolgt plangemäss und wird bis Ende 2021 abgeschlossen sein.

Seit dem 1. März 2020 wird das Gesamtsystem des CBT auf seine Funktionstüchtigkeit geprüft. Im September 2020 wird der CBT der SBB für die Durchführung eines Probebetriebs übergeben. Die kommerzielle fahrplanmässige Inbetriebnahme des CBT ist unverändert auf den Fahrplanwechsel am 13. Dezember 2020 vorgesehen.

Die **NEAT-Endkosten** werden vom BAV per 31. Dezember 2019 auf 17,7 Milliarden Franken (Preisstand 1998) prognostiziert. Der NEAT-Gesamtkredit im Umfang von 19,1 Milliarden Franken deckt die NEAT-Endkostenprognose und das ausgewiesene Gefahrenpotenzial von 100 Millionen Franken. Das BAV beurteilt die Finanzierung per 31. Dezember 2019 als ausreichend. Unter Berücksichtigung der Teuerung, der Mehrwertsteuer und der Bauzinsen wird die NEAT bis zum Projektabschluss voraussichtlich rund 22,8 Milliarden Franken kosten (Preisstand effektiv).

2.2 Ziele der NEAT

Mit dem Bau einer neuen Eisenbahn-Alpentransversale will der Bund für den Güter- und den Personenverkehr auf der Schiene eine leistungsfähige Infrastruktur zur Verfügung stellen. Beim Entscheid über die schweizerische Eisenbahn-Alpentransversale standen die Integration der Schweiz ins europäische Verkehrsnetz und die Realisierung einer Alternative zum europaweit geforderten Strassenkorridor für 40 Tonnen schwere Lastenzüge durch die Schweiz im Zentrum.

Im Sinne eines integrierten Gesamtverkehrssystems wurde die Strasse entlastet und die über hundertjährige Bahninfrastruktur modernisiert. Die NEAT stellt einen solidarischen Akt zum Schutz des ganzen Alpenraumes dar und steht im Dienste einer umweltgerechten Verkehrspolitik.

Im Zentrum des NEAT-Konzepts steht die Erneuerung und Umgestaltung der Gotthardbahn zu einer modernen Flachbahn. Unerlässlich ist aber eine sinnvolle Aufteilung und Verteilung der Verkehrsströme. Deshalb gehört auch ein Basistunnel am Lötschberg zum Konzept. Gotthard und Lötschberg bilden zusammen die schweizerische Nord-Süd-Transitachse.

2.3 Stand der NEAT

2.3.1 Abgeschlossene Ausbauten

Der Lötschberg-Basistunnel (LBT) wurde am 9. Dezember 2007 in Betrieb genommen. Auch die Zufahrtsstrecken der BLS und der SBB waren zu diesem Zeitpunkt betriebsbereit. Beim Anschluss der Neubaustrecke an die Rhonetalbahn der SBB mussten einige Arbeiten mit dem kantonalen Projekt zum Hochwasserschutz entlang der Rhone und dem Autobahnprojekt A9 abgestimmt werden. Diese Arbeiten sind inzwischen grösstenteils erfolgt. Die restlichen Arbeiten der NEAT im Wallis sind mit den Verantwortlichen der Drittprojekte abgestimmt und werden von diesen ausgeführt.

Basierend auf der provisorischen Abrechnung der Achse Lötschberg aus dem Jahr 2009, werden nun die Achse und die dazugehörigen Streckenausbauten definitiv abgerechnet.

Die Ausbauten in der Surselva (Baustellenzufahrt für den Gotthard-Basistunnel) und die Ausbauten zwischen St. Gallen und Arth-Goldau wurden 2008/2010 bzw. 2018 abgerechnet.

Der vorgesehene Ausbau in der Ost- und Zentralschweiz mit dem Bau des Hirzeltunnels und des Zimmerberg-Basistunnels wurde – mit Ausnahme des Anschlussbauwerks Nidelsbad – nicht realisiert. Mit Bundesbeschluss vom 16. September 2008 wurden die beiden Tunnel zurückgestellt und sind nicht mehr Bestandteil der NEAT.

2.3.2 Gotthard-Basistunnel (GBT)

Der Gotthard-Basistunnel wurde am 11. Dezember 2016 in Betrieb genommen. Die Anlagen der Neubaustrecke GBT (inkl. Anschlüssen) erfüllen die vom Bund geforderte Leistungsfähigkeit grösstenteils, aber noch nicht vollständig. Die Sicherheitsanforderungen an eine Hochgeschwindigkeitsstrecke können mit kompensierenden, betriebseinschränkenden Massnahmen gewährleistet werden. Um diese Massnahmen aufheben zu können und die übergeordneten Leistungsanforderungen – unter Beachtung der unverändert geltenden Sicherheitsanforderungen – zu erfüllen, hat das BAV bei der SBB in drei Tranchen Abschlussarbeiten ausgelöst. Die Verantwortung für diese Arbeiten wurde grösstenteils der SBB übertragen. Sie ist seit Juni 2016 Eigentümerin der Anlage, verfügt über das entsprechende Know-how und kann die Betriebserfahrung einbringen. Zudem erfolgen die Arbeiten unter Betrieb.

Die Rohbauausrüstung in den Nebenbauwerken des GBT erfolgt derzeit noch in Verantwortung der AlpTransit Gotthard AG (ATG). Diese hat im Verlauf des Jahres 2019 teils die Leistungen neu ausgeschrieben und vergeben. Die Fertigstellung der Rohbauausrüstung wird voraussichtlich Mitte 2021 erfolgen.

Aus der Betriebsbewilligung GBT konnten die ATG und die SBB bis Ende 2019 insgesamt 33 der 59 Auflagen vollständig erledigen. Die weitere Abarbeitung der Auflagen erfolgt im Zuge der Abschlussarbeiten bis voraussichtlich Mitte 2022. Danach verbleiben lediglich die Auflagen in Zusammenhang mit der Eignung der Fahrbahn für Geschwindigkeiten bis zu 230 km/h. Die Abarbeitung dieser Auflagen bedarf einer Be-

triebserprobung und ist deshalb langfristig terminiert. Eine Geschwindigkeit von 230 km/h ist auf absehbare Zeit nicht betriebsnotwendig.

Die Abschlussarbeiten am GBT zur Verbesserung der Sicherungsanlagen und zur Aufhebung der kompensierenden Massnahmen werden durch die SBB projektiert und realisiert. Die Anpassung der Sicherungsanlagen erfolgt im Wesentlichen in vier Arbeitspaketen bis Ende 2021. Das erste Arbeitspaket wurde Anfang Februar 2020 bereits umgesetzt und in Betrieb genommen. Mittels der geplanten Arbeitspakete werden die Standards des BAV für den GBT grösstenteils erreicht, und die betriebseinschränkenden Massnahmen können voraussichtlich bis Ende 2021 aufgehoben werden. Die letzten Anpassungen an der Leittechnik sind 2022 geplant.

Das Gebäude und die Arbeitsplätze auf den Aussenanlagen des Erhaltungs- und Interventionszentrums Biasca stehen derzeit noch nicht uneingeschränkt zur Verfügung. Das Erhaltungs- und Interventionszentrum ist gegen Steinschläge mit Gesteinssplittern zu schützen. Das Plangenehmigungsverfahren (PGV) war Ende 2019 noch im Gang, da gegen das überarbeitete Projekt erneut Einsprachen eingegangen sind.

Neben diesen zwei grossen Abschlussarbeiten werden noch mehrere Massnahmen bis Ende 2021 umgesetzt. Es sind dies insbesondere Massnahmen zur Reduktion des Staubs in den Querschlägen, eine Ergänzung der Test- und Schulungsanlagen sowie Überholmöglichkeiten für drei 750 Meter lange Güterzüge im Bereich nördlich des Portals.

2.3.3 Ceneri-Basistunnel (CBT)

Im Ceneri-Basistunnel konnte der Einbau der bahntechnischen Anlagen im Februar 2020 abgeschlossen werden. Die einzelnen Anlagen sind zu diesem Zeitpunkt getestet und bereit für die Inbetriebsetzungsphase.

Die Detailprojekte zur Endgestaltung der Angriffspunkte in Camorino und Sigirino liegen zur Genehmigung vor, beim dritten Angriffspunkt in Vezia haben die Arbeiten zur Endgestaltung bereits begonnen. Diese Arbeiten werden voraussichtlich bis Ende 2021 dauern. Das BAV hat im Juli 2019 entschieden, den Fensterstollen Sigirino so auszubauen,

dass er für künftige Erhaltungstätigkeiten im CBT als Zugang genutzt werden kann. Derzeit wird durch die SBB ein Projekt erarbeitet, da danach bis 2022/2023 realisiert wird.

Neben der ATG setzt auch die SBB ihre Projekte zur Vorbereitung der Inbetriebnahme CBT plangemäss um. Der Innenausbau des Interventionszentrums Melide sowie die Gleisanlage für den Lösch- und Rettungszug inkl. Überdachung wurden realisiert und im Januar 2020 vollständig dem Betrieb übergeben. In der Betriebszentrale Süd in Pollegio wurden 2019 die für den CBT notwendigen bahntechnischen Ergänzungen erfolgreich in Betrieb genommen. *Die Netzkopplung der neuen Anlagen zu den bestehenden Anlagen der SBB wurde Anfang Januar 2020 erfolgreich durchgeführt.*

Im Februar 2020 hat das BAV die Betriebsbewilligung für die Sicherungsanlagen für die ETCS-Level-2-Strecke Taverne–Vezia Biforcazione–Lugano erteilt. Die Inbetriebnahme ist für den 1. März 2020 geplant und stellt eine Voraussetzung für die Aufnahme des Testbetriebs im CBT durch die ATG dar.

2.3.4 Inbetriebsetzung CBT

Nach Abschluss der Rohbauausrüstung und des Einbaus der Bahntechnik muss das Gesamtsystem auf seine Funktionstüchtigkeit und Sicherheit geprüft werden. Dieser Prozess ist Teil der Inbetriebsetzung und wird als «Testbetrieb» bezeichnet. Hauptverantwortlich dafür ist die ATG, Erstellerin der Infrastruktur. Die ATG hat im September 2019 einen Antrag auf Freigabe des Testbetriebs eingereicht und die dazugehörigen Nachweise bis Januar 2020 nachgereicht.

Das BAV hat Mitte Februar 2020 den Testbetrieb freigegeben. Die ATG wird nach den letzten Vorbereitungsarbeiten im März 2020 den Testbetrieb starten und bis Ende August 2020 Testfahrten durchführen. Dabei wird das Zusammenspiel aller bahntechnischen Systeme geprüft und werden in enger Abstimmung mit der SBB die Prozesse nach den Regeln des kommerziellen Betriebs angewendet. Bestandteil des Testbetriebs ist auch eine Rettungsübung.

Nach Abschluss der Phase «Testbetrieb» geht die Hauptverantwortung per Anfang September 2020 an die Betreiberin

NEAT, Interventionszentrum Melide.



SBB über. Es folgt der «Probetrieb». Dabei werden der Normalbetrieb, der Unterhalt, der Störungsbetrieb und mögliche Interventionen im Ereignisfall durchgespielt.

Liegen die entsprechenden Nachweise für eine sichere Fahrt vor, kann der fahrplanmässige kommerzielle Betrieb im Tunnel, gestützt auf Betriebsbewilligungen des BAV, aufgenommen werden. Die kommerzielle Inbetriebnahme (IBN) ist unverändert auf den Fahrplanwechsel am 13. Dezember 2020 vorgesehen.

2.4 Kosten der NEAT

2.4.1 Kostenbezugsbasis

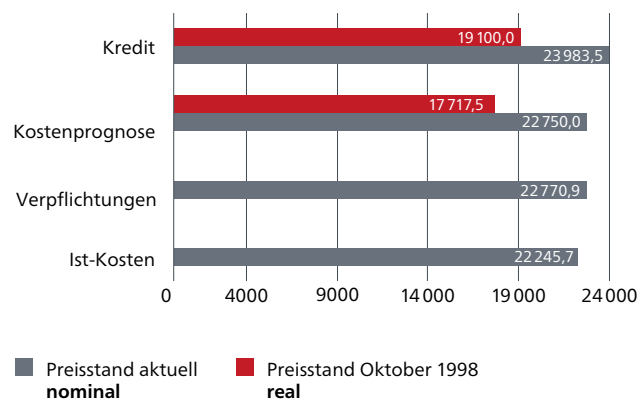
Die Finanzierung der NEAT erfolgt gemäss dem Alpentransit-Finanzierungsbeschluss vom 16. September 2008 mittels eines Gesamtkredits. Der NEAT-Gesamtkredit zum Preisstand 1998 beträgt unverändert 19,1 Milliarden Franken (ohne Teuerung und Mehrwertsteuer). Davon hat der Bundesrat in Tranchen insgesamt 17,8 Milliarden Franken freigegeben. Die letzte Freigabe einer Tranche von 100 Millionen Franken erfolgte im August 2019.

Der Bundesrat ist gemäss Finanzierungsbeschluss dazu ermächtigt, die Verpflichtungskredite um die ausgewiesene Teuerung, die Mehrwertsteuer und die Bauzinsen zu erhöhen. Die Teuerungsberechnung beruht auf dem NEAT-Teuerungsindex (NTI), Stand Oktober 1998. Per Ende 2019 hat der Bundesrat die Verpflichtungskredite für Teuerung und Mehrwertsteuer um insgesamt 5,0 Milliarden Franken erhöht. Die letzte Erhöhung um 95 Millionen Franken erfolgte im August 2019.

2.4.2 Kostensituation und -prognose

Kostensituation

Bis Ende 2019 sind bei der NEAT Nettokosten von 22,2 Milliarden Franken aufgelaufen (Preisstand effektiv, inkl. Abgrenzungen, Bauzinsen, Teuerung und Mehrwertsteuer). Die grössten Positionen gehen zulasten des Werks Achse Gotthard mit rund 15,4 Milliarden Franken und des Werks Achse Lötschberg mit rund 5,3 Milliarden Franken. Für die Streckenausbauten Achse Gotthard, die durch die SBB realisiert werden, sind zudem bis Ende Berichtsjahr 643 Millionen Franken Kosten angefallen.



Kosten- und Kreditsituation NEAT, in Millionen Franken.

Kostenprognose

Die Endkostenprognose für das Gesamtvorhaben der NEAT beträgt 17,7 Milliarden Franken. Sie ist gegenüber dem Vorjahr um 49,5 Millionen Franken höher (Preisstand 1998, ohne Teuerung und Mehrwertsteuer). Hauptursache für die Mehrkosten sind am Gotthard die Abschlussarbeiten an den Sicherungsanlagen und der Rohbauausrüstung sowie am Ceneri der Ausbau des Fensterstollens Sigirino und die Ausführungsmehrkosten beim Rohbau und bei der Bahntechnik.

Verpflichtungskredite	Ursprüngliche Kostenbezugsbasis	Aktuelle Kostenbezugsbasis	Prognose Endkosten	Prognose Endkosten Vorjahr	Veränderung Endkosten zu Vorjahr
Projektaufsicht	76,0	91,0	89,0	89,0	–
Achse Lötschberg	3 214,0	4 311,0	4 239,0	4 239,0	–
Achse Gotthard	7 716,0	12 203,3	12 226,8	12 200,6	0,2 %
Ausbau Surselva	123,0	111,6	111,6	111,6	–
Anschluss Ostschweiz	99,4	99,4	99,4	99,4	–
Ausbauten St. Gallen–Arth–Goldau	86,0	84,9	84,9	84,9	–
Streckenausbauten Achse Lötschberg	359,6	374,2	358,8	358,6	–
Streckenausbauten Achse Gotthard	515,0	515,0	508,1	508,1	–
Zwischentotal	12 189,0	17 740,5	17 717,5	17 691,2	0,1 %
Kostenpositionen/Rundungen			–	–23,3	
Total NEAT	12 189,0	17 790,4	17 717,5	17 668,0	0,3 %

Endkostenprognose NEAT, in Millionen Franken; alle Angaben mit Preisstand der Verpflichtungskredite (Oktober 1998).

2.5 Finanzierung der NEAT

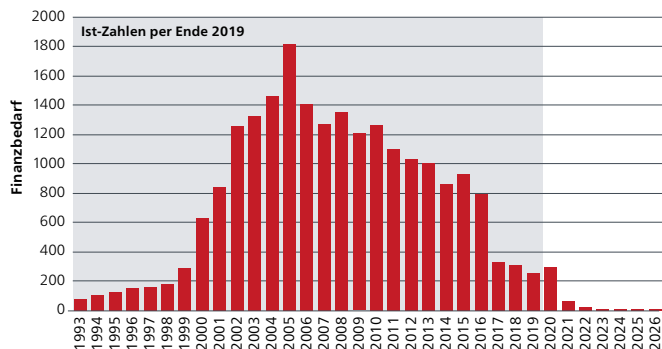
2.5.1 Verpflichtungskreditkontrolle

Der Gesamtkredit inkl. Erweiterungen beträgt 24,1 Milliarden Franken (Preisstand effektiv, inkl. Teuerung und Mehrwertsteuer). Die letzte Erhöhung um 95 Millionen Franken erfolgte im August 2019.

Verpflichtungskredite	Höhe des Kredits	Vereinbarungen Bund-LSB	Auszahlungen des Bundes kumuliert	Auszahlungen im Berichtsjahr
Projektaufsicht	110,5	104,3	100,8	0,8
Achse Lötschberg	5 384,0	5 384,0	5 311,6	0,0
Achse Gotthard	16 781,5	15 838,5	15 424,5	219,9
Ausbau Surselva	134,3	122,5	122,54	–
Anschluss Ostschweiz	113,5	113,5	113,54	–
Ausbauten St. Gallen–Arth–Goldau	106,7	103,3	103,3	–
Streckenausbauten Achse Lötschberg	435,1	442,1	426,0	–
Streckenausbauten Achse Gotthard	672,5	662,6	643,4	31,2
Reserve	339,9	–	–	–
Total NEAT	24 078,0	22 771,0	22 245,7	251,9

Verpflichtungskreditkontrolle NEAT in Millionen Franken; alle Angaben mit effektivem Preisstand.

Liquiditätsplanung per 31.12.2019 in Millionen Franken



Finanzplanung NEAT in Millionen Franken; alle Angaben mit effektivem Preisstand.

2.5.2 Voranschlagskredit und Finanzplanung

Auf Basis der Eingaben der Ersteller beantragte das BAV Mitte 2019 einen Voranschlagskredit für das Jahr 2020 für den über den Bahninfrastrukturfonds (BIF) finanzierten Ausbau. Mit Bundesbeschluss vom 5. Dezember 2019 wurden die Voranschlagskredite für das Jahr 2020 gutgeheissen.

Für die NEAT stehen für das Jahr 2020 Mittel von insgesamt 292,3 Millionen Franken zur Verfügung. Mit 276,8 Millionen Franken ist der überwiegende Teil für die Arbeiten an der Achse Gotthard vorgesehen. Für die Streckenausbauten Achse Gotthard sind zudem weitere 14 Millionen Franken reserviert.

2.6 Risikomanagement der NEAT

Das BAV erkennt für das Gesamtprojekt per 31. Dezember 2019 folgende massgebliche Qualitäts-, Kosten- und Terminrisiken:

Gotthard

- **Zuverlässigkeit des Angebots:** Auf der realisierten Infrastruktur kann das Angebot noch nicht mit der optimalen Zuverlässigkeit bereitgestellt werden.
Hauptmassnahme: SBB und BAV überwachen den Betrieb mittels Monitoring, analysieren gemeinsam die Ursachen für Verspätungen und leiten entsprechende Massnahmen ab.
- **Abschlussarbeiten:** Bei einigen anstehenden Abschlussarbeiten aus Auflagen der Betriebsbewilligung liegen zurzeit noch keine genehmigten Projekte vor. Um die Ziele zur Funktionalität und zur Systemverfügbarkeit zu erreichen, sind allenfalls zusätzliche bzw. detailliertere Massnahmen erforderlich.

Hauptmassnahme: Der Fortschritt bei den Nacharbeiten und der Erledigung der Auflagen wird vom BAV mittels einer integralen Planung überwacht und in den Projektgremien risikoorientiert geprüft. Von der SBB wurde gefordert, die Eliminierung der betrieblichen Einschränkungen prioritär zu behandeln. Ebenso müssen Lösungen erarbeitet werden, die eine Umsetzung bis 2021 sicherstellen. Der aktuelle Arbeitsstand erfüllt dies noch nicht.

Ceneri

- **Terminrisiko:** Die Inbetriebnahme des CBT wird unverändert und mit hoher Sicherheit auf 13. Dezember 2020 geplant. Allfällige Verzögerungen ausstehender Arbeiten können mit betrieblichen Massnahmen aufgefangen werden, ohne dadurch die Inbetriebnahme grundsätzlich zu gefährden.
- **Prozesse:** Die vom Gotthard-Basistunnel übernommenen Prozesse könnten sich für den Ceneri als zu schwerfällig bzw. infolge des Rückbaus der Projektorganisation als nicht praktikabel erweisen.
Hauptmassnahme: Das BAV wird die Effektivität und die Effizienz der Organisation und der Prozesse beobachten und bedarfsgerecht in Absprache mit SBB und ATG anpassen.
- **Ungenügende Koordination:** Eine ungenügende Koordination der Bahntechnikunternehmen mit den zwei Erstellern (ATG und SBB) könnte dazu führen, dass Abhängigkeiten nicht ausreichend geregelt bzw. erst zu spät erkannt werden.
Hauptmassnahme: Das Risiko wird an den periodischen Projektsitzungen systematisch thematisiert und geprüft.
- **Leistungsfähigkeit Sicherungsanlagen:** Die Anforderungen (Betreiberkonzept) an die Sicherungsanlagen könnten sich als zu komplex erweisen, sodass die geforderte Leistungsfähigkeit nicht erreicht werden kann.
Hauptmassnahme: Das BAV begleitet mittels entsprechender Auflagen und mittels Fachbesprechungen die weitere Detail- und Ausführungsplanung der Sicherungsanlagen.
- **Nachweisführung:** Es besteht die Gefahr, dass Abhängigkeiten und Zeitbedarf bei der Nachweisführung zur Erlangung der Betriebsbewilligung unterschätzt werden und die erforderlichen Nachweise nicht rechtzeitig und qualitätsgerecht erbracht werden.
Hauptmassnahme: Das Risiko wird an den periodischen Projektsitzungen systematisch thematisiert und geprüft.
- **Personalbestand:** Der Personalabbau könnte zu Schwierigkeiten in einzelnen Projekten bezüglich des Know-hows (insbesondere Schlüsselpersonen), der Arbeitsbelastung und der Sprachkompetenzen führen.
Hauptmassnahme: Das BAV wird Effektivität und Effizienz der Organisation und der Prozesse beobachten und bedarfsgerecht intervenieren.
- **Störungen der Inbetriebsetzungsphase:** Beim Start des Test- und Probetriebs könnte die Anlage nicht vollständig realisiert sein bzw. zu viele Mängel aufweisen.
Hauptmassnahme: Das Risiko wird an den periodischen Projektsitzungen systematisch thematisiert und geprüft.

Risiken im Umfeld

Im Dezember 2020 wird mit dem Ceneri-Basistunnel die letzte NEAT-Infrastruktur in Betrieb gehen. Zur Risikominderung wurde 2019 beschlossen und kommuniziert, dass das angestrebte Angebot schrittweise realisiert wird. Ab Dezember 2022 wird das NEAT-Zielkonzept vollständig umgesetzt sein.

Auch im weiteren Umfeld des NEAT-Projekts können Risiken auftreten, die Auswirkungen auf den Betrieb auf der Achse Gotthard haben. Das BAV erkennt hier insbesondere bei der Zuverlässigkeit und Tauglichkeit der Fahrzeuge betreffend lange Tunnel mit neusten Zugbeeinflussungssystemen eine Herausforderung. Ungenügende Abstimmungen bei der Interaktion zwischen Rollmaterial und Infrastruktur können bei Softwareanpassungen und in speziellen Konstellationen zu Zuverlässigkeits- oder Verfügbarkeitsproblemen führen.

Hauptmassnahme: Die Betriebserfahrungen und einzelfallweise Störungen werden analysiert und die Erkenntnisse gezielt den Fachgremien zur Verfügung gestellt.

3.1 HGV-A in Kürze

Das Programm HGV-A hat zum Ziel, verbesserte und raschere Verbindungen zwischen der Schweiz und wichtigen Destinationen im grenznahen Ausland zu schaffen. Die Arbeiten in den noch nicht abgeschlossenen HGV-Anschlusskorridoren wurden 2019 ohne nennenswerte Abweichungen realisiert.

Folgende Projekte konnten 2019 abgeschlossen werden:

- Genf–Châtelaïne, Leistungssteigerung
- Vallorbe, Verbesserung Bahnzugang TGV (auf Stufe Vorprojekt: dieses Projekt wurde 2018 in die Leistungsvereinbarung [LV] übernommen)
- Jestetten, Doppelspurausbau
- Überwerfung Hürlstein und Romanshorn–Kreuzlingen, Kreuzungsstationen

Diese Projektabschlüsse ermöglichten den Abschluss der Korridore Knoten Genf, Bülach–Schaffhausen, Zürich–Winterthur und St. Gallen–Konstanz. Des Weiteren konnten aufgrund früherer Projektabschlüsse die Korridore Haut Bugey, Arc Jurassien und TGV Rhin–Rhône abgeschlossen werden.

Bei der Doppelspurverlängerung Goldach–Rorschach Stadt konnte der geplante Baubeginn vom März 2019 gehalten werden. Die Bauarbeiten verlaufen planmässig. Beim Rosshäuserntunnel sind 2019 noch Rückbauarbeiten bei der alten Strecke, Renaturierungen und die Entfernung von Baupisten vorgenommen worden.

Die im Frühjahr 2018 begonnenen Arbeiten an der Abstellanlage Paleyres in Lausanne gehen nach Plan voran. Aktuell steht der Inbetriebnahme im vierten Quartal 2020 nichts im Weg.

Die Bauarbeiten für das Abstellgleis in St. Margrethen haben im September 2019 begonnen. Diese verlaufen gemäss Plan bzw. sind ihm aufgrund von Witterung und Verfügbarkeit der Ressourcen leicht voraus. Mit einer rechtzeitigen Inbetriebnahme im Dezember 2020 wird aktuell gerechnet.

Die Bauarbeiten für die Elektrifizierung und den Neigezugausbau der Strecke Lindau–Geltendorf sind seit März

2018 im Gang. Die Fahrleitung ist bereits auf 82 Kilometern installiert, und diverse Anpassungen an den Stellwerken, an Brücken und Bahnhöfen sind erfolgt. Der Baufortschritt zeigt, dass die Inbetriebnahme 2020 wie geplant möglich sein wird.

Die prognostizierten Endkosten des gesamten Ausbauprogramms liegen um gut 160 Millionen Franken unter dem ursprünglich beschlossenen Verpflichtungskredit von 1090 Millionen Franken (Preisstand 2003).

3.2 Ziele des Programms HGV-A

Die Bundesversammlung hat am 18. März 2005 das «Bundesgesetz über den Anschluss der Ost- und Westschweiz an das europäische Eisenbahn-Hochleistungsnetz» (HGV-Anschluss-Gesetz, HGVAnG; SR742.140.3) verabschiedet. Es bildet zusammen mit dem am 8. März 2005 verabschiedeten «Bundesbeschluss über den Verpflichtungskredit für die erste Phase des HGV-Anschlusses» (BBl 2005 5177) die Grundlage für die Ausbauten in den verschiedenen Korridoren in Frankreich, in der Schweiz und in Deutschland.

Ziele sind die Stärkung der Schweiz als Wirtschafts- und Tourismusstandort, die Verlagerung des internationalen Strassen- und Luftverkehrs auf die Schiene und eine bessere Anbindung an das europäische Hochgeschwindigkeitsnetz mit Verkürzung der Reisezeiten nach Paris, Lyon, München, Ulm und Stuttgart. Dazu investiert der Bund bis Ende 2020 1090 Millionen Franken (Preisstand 2003) in das Eisenbahnnetz.

3.3 Stand des Programms HGV-A

3.3.1 Westschweiz und Mittelland

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Knoten Genf	Die IBN der Signalbrücke Châtelaïne ist bereits in den Vorjahren erfolgt. 2019 konnte mit der Leistungssteigerung Genf–Châtelaïne auch das zweite Projekt in diesem Korridor abgeschlossen werden.	In Betrieb
Lausanne–Vallorbe	Die Anpassung des Lichtraumprofils für den TGV 2N2 zwischen Daillens und Lausanne sowie die Rampe zum Perron 2 im Bahnhof Vallorbe sind ausgeführt. Das Vorprojekt (VP) zur Verbesserung des Bahnzugangs TGV in Vallorbe ist abgeschlossen. Im ersten Quartal 2018 wurde entschieden, dieses Projekt unter HGV-A zu beenden und über die Leistungsvereinbarung (LV) abzuwickeln. Nachdem die Beschwerde gegen die Abstellanlage Paleyres nicht an das Bundesgericht weitergezogen worden war, konnte im Frühjahr 2018 mit dem Bau begonnen werden. Aufgrund der Verzögerung musste der Terminplan angepasst und mit dem Ausbau des Bahnhofs Lausanne (ZEB) abgestimmt werden. Die Bauarbeiten sind auf Kurs.	In Betrieb IBN voraussichtlich 2020
Tunnel Rosshäusern	Am 25. August 2018 fand die Eröffnungsfeier des Tunnels Rosshäusern statt. Die eigentliche IBN erfolgte in den anschliessenden zwei Monaten. Im Jahr 2019 wurden noch Rückbau- und Renaturierungsarbeiten vorgenommen. Der Abschluss dieser Arbeiten ist auf Ende 2020 geplant.	In Betrieb Restarbeiten bis Ende 2020

3.3.2 Massnahmen in Frankreich

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
(Biel–)Delle–Belfort	Die Infrastrukturanpassungen zwischen Delémont und Delle sind bereits 2017 abgeschlossen worden. 2018 wurde zusätzlich die Schnittstelle der Sicherungssysteme mit Frankreich bereinigt. Der in Frankreich liegende Abschnitt Delle–Belfort konnte mit dem Fahrplanwechsel im Dezember 2018 kommerziell in Betrieb genommen werden.	In Betrieb
Anschluss Euro-Airport (EAP)	Das Projekt ist unter HGV-A abgeschlossen worden und wird im Rahmen des Ausbaus schrittweise 2035 weiterverfolgt.	Im Programm HGV-A abgeschlossen
Haut-Bugey	Die Revitalisierung der Strecke Haut-Bugey ist seit 2010 in Betrieb, die Ausbauten La Plaine–Bellegarde seit 2014.	In Betrieb
Jurabogen	Die beiden Projekte im Jurabogen sind seit 2009 bzw. 2011 in Betrieb.	In Betrieb
TGV Rhin–Rhône	Das Projekt TGV Rhin–Rhône ist seit 2011 in Betrieb.	In Betrieb

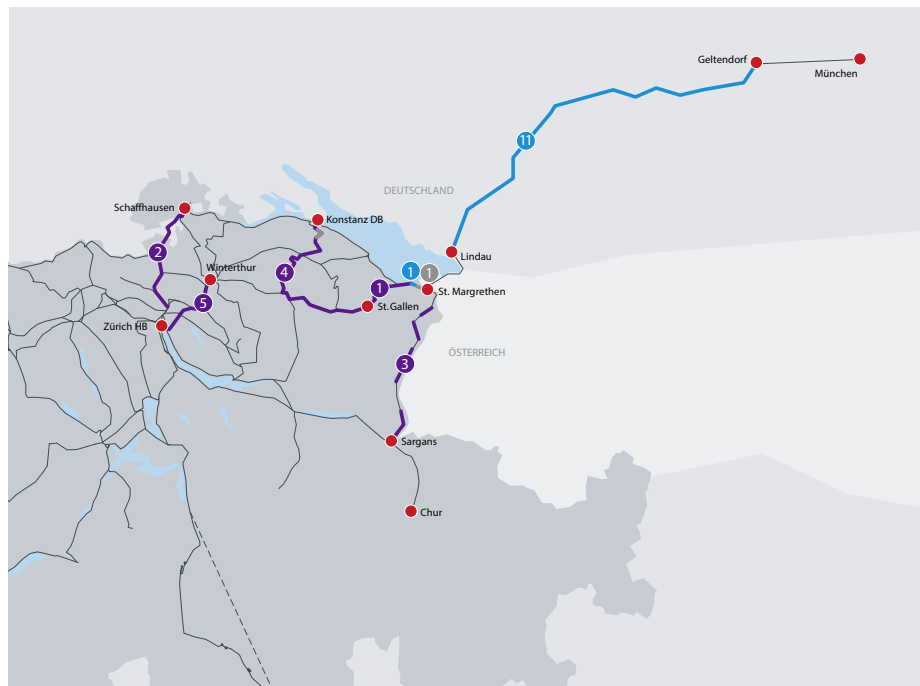
3.3.3 Zürich/Ostschweiz

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Bülach–Schaffhausen	In diesem Korridor sind alle Ausbauten fertiggestellt und in Betrieb genommen. Die Projekte Doppelspurausbau Hüntwangen–Rafz, Schaffhausen Spurwechsel 14/15 und Schaffhausen, Perronverlängerung Gleis 4/5 wurden bereits in den Vorjahren abgeschlossen. Das Projekt Doppelspurausbau Jestetten konnte im September des Berichtsjahres abgeschlossen werden.	Abgeschlossen
Zürich–Winterthur	In diesem Korridor sind ebenfalls alle Ausbauten abgeschlossen. Für das Projekt Leistungssteigerung in Winterthur ist der formelle Projektabschluss bereits früher erfolgt; bei der Überwerfung Hürlistein im Januar 2019.	In Betrieb
St. Gallen–Konstanz	Die Inbetriebnahmen sind gestaffelt ab 2011 erfolgt. Der Abschluss des Projekts Romanshorn–Kreuzlingen erfolgte im Jahr 2019.	In Betrieb
St. Gallen–St. Margrethen	Die meisten Ausbauten sind bereits abgeschlossen. Das Angebotskonzept Zürich–München mit dem neuen Rollmaterial ETR 610 bedingt eine zusätzliche Zugfolgezeitverkürzung im Raum St. Margrethen. Nach dem Urteil des Bundesgerichts und der Abweisung der Beschwerde im Projekt Doppelspur Goldach–Rorschach Stadt konnte im März 2019 mit den Bauarbeiten begonnen werden.	IBN: 2010, 2011, 2012 IBN: Zugfolgezeitverkürzung auf Dezember 2020 geplant IBN: Doppelspur auf Mitte 2021 geplant
Sargans–St. Margrethen	Die Ausbauten im Rheintal sind mehrheitlich abgeschlossen. Einzig in St. Margrethen ist noch ein zusätzliches Abstellgleis notwendig. Die Bauarbeiten für dieses Projekt konnten im September 2019 gestartet werden.	IBN: 2011, 2012, 2013 IBN: voraussichtlich 2020

3.3.4 Massnahmen in Deutschland

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Lindau–Geltendorf	Unmittelbar im Anschluss an die Spatenstichveranstaltung am 23. März 2018 in Memmingen starteten die Hauptbauarbeiten für die Elektrifizierung und Beschleunigung der Verbindung München–Lindau. Bisher wurden 82 Kilometer Streckengleise elektrifiziert, am Bahnhof Kießlegg und Wangen entstand unter anderem je eine neue Bahnsteigunterführung, 10 Bahnübergänge wurden erneuert und 11 Kilometer Schallschutzwände errichtet. In Lindau-Reutin fand am 23. Juli 2019 der Spatenstich für den neuen Fernverkehrsbahnhof statt. Bis Mitte 2020 sollen alle Bauarbeiten so weit fertiggestellt sein, dass anschliessend die Unterstromsetzung der Anlage beginnen kann.	Fortschritt wie geplant, IBN: Ende 2020

Stand des Programms HGV-A

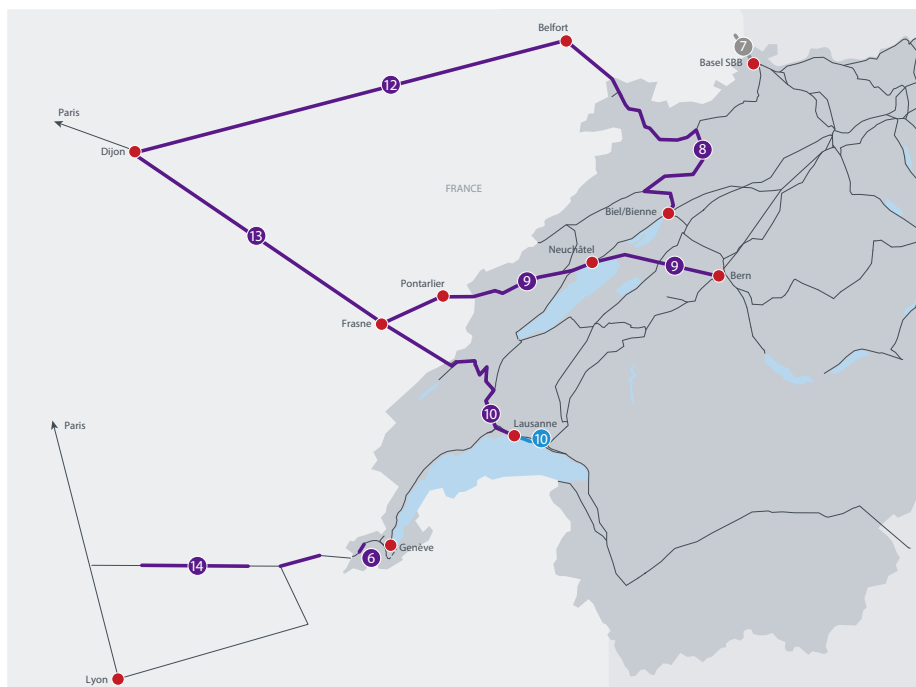


- 1 **St. Gallen–St. Margrethen**
Projektierung, Inbetriebnahme 2020/21
- 1 **St. Gallen–St. Margrethen**
In Betrieb seit 6.12.2010/29.8.2011/
1.12.2012/31.8.2012
- 2 **Bülach–Schaffhausen**
In Betrieb seit 26.11.2010/1.12.2012/
1.12.2015
- 3 **Sargans–St. Margrethen**
In Betrieb seit 7.12.2008/10.12.2011/
29.9.2012/30.11.2013
- 4 **St. Gallen–Konstanz**
In Betrieb seit 30.9.2011/20.11.2013/
30.11.2015
- 5 **Zürich–Winterthur**
In Betrieb seit 10.12.2012/30.11.2013
- 11 **Lindau–Geltendorf**
Ausführung, Inbetriebnahme 2020

Projektstand:

- Studie
- Plangenehmigungsverfahren
- Ausführung
- In Betrieb

Leistungsübersicht HGV-A, Teil Ostschweiz und Deutschland. Stand 31. Dezember 2019.



- 6 **Knoten Genf**
In Betrieb seit 26.11.2012/24.9.2017
- 7 **Bahnanschluss EuroAirport**
Weiterbearbeitung im AS30/35
- 8 **Biel–Belfort**
In Betrieb seit 4.11.2011/13.8.2012/
9.12.2018
- 9 **Bern–Neuenburg–Pontarlier**
In Betrieb seit Ende 2018
- 10 **Lausanne–Vallorbe**
In Betrieb seit 11.12.2016
- 10 **Lausanne–Vallorbe**
Ausführung, Inbetriebnahme 2020
- 12 **TGV Rhin–Rhône**
In Betrieb seit 11.12.2011
- 13 **Jurabogen**
In Betrieb seit 2009/11.12.2011
- 14 **Haut–Bugey**
In Betrieb seit 2010, 2014

Leistungsübersicht HGV-A, Teil Westschweiz und Frankreich. Stand 31. Dezember 2019.

3.4 Kosten des Programms HGV-A

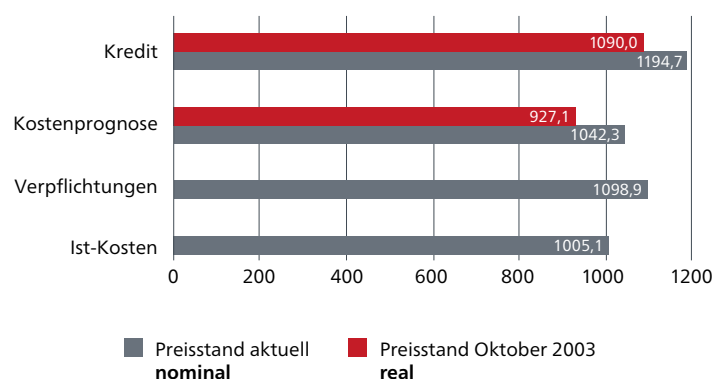
3.4.1 Kostenbezugsbasis

Im Bundesbeschluss über den Verpflichtungskredit für die erste Phase des HGV-Anschlusses vom 8. März 2005 sind für die Projektierung und Realisierung der Projekte 1090 Millionen Franken bewilligt worden (Preis- und Kostenstand Oktober 2003; ohne Teuerung, Mehrwertsteuer und Bauzinsen; mit Vergütung der Wechselkursdifferenzen). Gemäss HGV-A-Botschaft vom 26. April 2004 wurden die Verpflichtungskredite für Frankreich und Deutschland mit einem Wechselkurs Franken/Euro von 1,50 (1 Euro = 1,50 Franken) berechnet. Der Beitrag an die Ausbauten Lindau–Geltendorf erfolgt dabei als variabel verzinsliches, rückzahlbares Darlehen.

Aus Synergiegründen werden einzelne HGV-A-Projekte zusammen mit anderen Bahnprojekten, z. B. Oberbauerneuerungen, erstellt. Mit den Finanzierungsvereinbarungen werden deshalb auch die Verteilschlüssel der Finanzierungsquellen geregelt. In der Kostentabelle sind nur diejenigen Kosten der HGV-A-Objekte dargestellt, die über den HGV-A-Verpflichtungskredit finanziert werden.

Kostensituation und -prognose

Per Ende 2019 beträgt die aktuelle Kostenbezugsbasis 1070,5 Millionen Franken. Sie liegt damit um knapp 20 Millionen Franken bzw. 1,8 % unter der ursprünglichen Kostenbezugsbasis und blieb damit gegenüber dem Vorjahr praktisch unverändert.



Kosten- und Kreditsituation HGV-A, in Millionen Franken.

Kostenprognose

Insgesamt liegt die Endkostenprognose sowohl unter der ursprünglichen als auch der aktuellen Kostenbezugsbasis. Gegenüber dem Vorjahr beträgt die Veränderung –6,7 %. Diese Veränderung ist zum grossen Teil dadurch bedingt, dass die DB Netz AG für das Projekt Lindau–Geltendorf lediglich 21,8 Millionen der ursprünglich eingeplanten 75,0 Millionen Franken abruft.

Da die ursprüngliche Kostenbezugsbasis voraussichtlich deutlich unterschritten wird, müssen keine Steuerungsmassnahmen ergriffen werden.

Verpflichtungskredite	Ursprüngliche Kostenbezugsbasis*	Aktuelle Kostenbezugsbasis	Prognose Endkosten	Prognose Endkosten Vorjahr	Veränderung zu Endkosten Vorjahr
Projektaufsicht	25,0	25,0	14,0	25,0	– 44,0 %
Knoten Genf	40,0	44,1	41,1	41,1	–
Lausanne–Vallorbe	30,0	20,3	18,7	18,5	+ 0,6 %
Biel–Belfort	40,0	43,8	43,7	43,7	– 0,1 %
Bahnanschluss EAP ¹	25,0	0,4	0,3	0,3	–
Bülach–Schaffhausen	130,0	127,4	114,7	114,7	–
Zürich–Winterthur	100,0	98,7	78,6	78,6	–
St. Gallen–Konstanz	60,0	59,0	46,2	46,8	– 1,3 %
St. Gallen–St. Margrethen	80,0	98,6	82,9	84,0	– 1,3 %
Sargans–St. Margrethen	70,0	77,7	56,0	56,5	– 1,0 %
Bern–Neuenburg–Pontarlier	100,0	100,0	100,0	100,1	– 0,1 %
Haut-Bugey (Bellegarde–Nurieux– Bourg-en-Bresse)	165,0	170,1	179,9	179,9	–
Jurabogen (Vallorbe und Pontarlier–Dijon)	40,0	30,5	29,3	29,3	–
TGV Rhin–Rhône	100,0	100,0	100,0	100,0	–
Lindau–Geltendorf	75,0	75,0	21,8	75,0	– 71,0 %
Reserve	10,0	–	–	–	–
Total HGV-A	1090,0	1070,5	927,1	993,5	– 6,7 %

Endkostenprognose HGV-A, in Millionen Franken; alle Angaben mit Preisstand des Verpflichtungskredits (Oktober 2003).

* Ursprüngliche Kostenbezugsbasis ermittelt nach Controllingrichtlinie HGV-Anschluss.

3.5 Finanzierung des Programms HGV-A

3.5.1 Verpflichtungskreditkontrolle

Für die erste Phase der HGV-A wurde ein Verpflichtungskredit von 1090 Millionen Franken, Preisstand Oktober 2003, exkl. Teuerung, Mehrwertsteuer, Bauzinsen und Wechselkursdifferenzen, bewilligt. Bis Ende 2015 bewilligte der Bundesrat Erhöhungen des Verpflichtungskredits von insgesamt 29,1 Millionen Franken infolge Teuerung und Mehrwertsteuer für den Ausbau Knoten Genf und für die Ausbauten Biel–Belfort sowie zur Deckung der Wechselkursdifferenzen im Projekt Haut-Bugey. Am 21. Dezember 2016 erhöhte er den Verpflichtungskredit um weitere 75,6 Millionen Franken zur Deckung der aufgelaufenen Teuerung und Mehrwertsteuer für den Ausbau Knoten Genf und die Ausbauten Bülach–Schaffhausen, Zürich Flughafen–Winterthur, St. Gallen–St. Margrethen sowie Bern–Neuenburg–Pontarlier.

Der Verpflichtungskredit beträgt aktuell 1194,7 Millionen Franken. Die eingegangenen Verpflichtungen des BAV gegenüber den Infrastrukturbetreibern (ISB) belaufen sich auf 1099 Millionen Franken, inkl. aufgelaufener Teuerung und

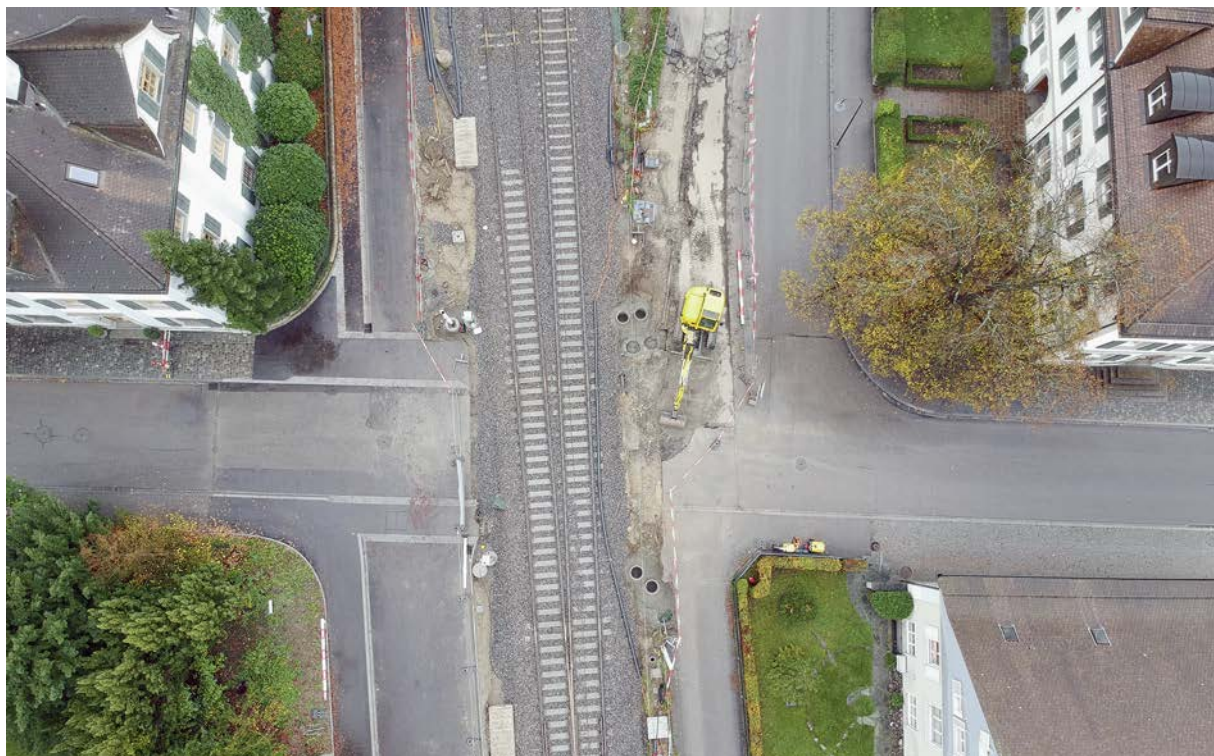
nicht rückforderbarer Mehrwertsteuer (n.r.MWST). Im Berichtsjahr konnten mit der SBB die Umsetzungsvereinbarung zum Projekt St. Margrethen, Abstellgleis sowie ein Nachtrag zum Projekt Anpassung für Neigezüge auf der Strecke St. Gallen–St. Margrethen unterzeichnet werden.

Im Jahr 2019 wurden 30,4 Millionen Franken aus dem Bahninfrastrukturfonds zulasten des HGV-A-Verpflichtungskredits ausgerichtet. Davon sind 1,1 Millionen Franken an Ausbauten in Frankreich (Delle–Belfort) und 2,1 Millionen Franken an Ausbauten auf dem deutschen Schienennetz (Lindau–Geltendorf) bezahlt worden. Die restlichen Mittel von 27,2 Millionen Franken wurden für Projekte in der Schweiz abgerufen. Insgesamt sind damit bis zum 31. Dezember 2019 1005,2 Millionen Franken ausbezahlt worden. Aufgrund der aufgelaufenen Teuerung und nicht rückforderbaren Mehrwertsteuer übersteigen in den Korridoren St. Gallen–St. Margrethen sowie Sargans–St. Margrethen die Vereinbarungen die aktuellen Verpflichtungskredite. Im Korridor Bern–Neuenburg–Pontarlier sind die kumulierten Auszahlungen höher als die Vereinbarung und der Verpflichtungskredit. Die notwendigen Erhöhungen der Verpflichtungskredite in der Höhe von 7 bis 8 Millionen Franken werden zum Zeitpunkt der Projektabrechnungen dem Bundesrat unterbreitet.

¹ Das Projekt wird im AS35 weiterbearbeitet; im HGV-A verbleiben einzig die abgerechneten Projektierungskosten.

Verpflichtungskredite	Aktuelle Verpflichtungskredite	Vereinbarungen Bund-LSB	Auszahlungen des Bundes kumuliert	Auszahlungen im Berichtsjahr
Projektaufsicht	25,0	13,4	13,4	–
Knoten Genf	52,3	49,0	49,0	0,1
Lausanne–Vallorbe	30,0	22,8	17,6	5,0
Biel–Belfort	52,4	52,3	47,7	1,1
Bahnanschluss EAP ²	25,0	0,3	0,3	–
Bülach–Schaffhausen	152,3	134,9	134,9	0,1
Zürich–Winterthur	117,7	94,3	94,3	–
St. Gallen–Konstanz	60,0	56,5	56,5	–
St. Gallen–St. Margrethen	100,9	101,5	83,1	12,7
Sargans–St. Margrethen	70,0	71,0	57,2	2,0
Bern–Neuenburg–Pontarlier	118,0	117,9	119,2	7,2
Haut-Bugey (Bellegarde–Nurieux–Bourg-en-Bresse)	183,6	180,9	180,9	–
Jurabogen (Vallorbe und Pontarlier–Dijon)	30,9	29,3	29,3	–
TGV Rhin–Rhône	100,0	100,0	100,0	–
Lindau–Geltendorf	75,0	75,0	21,8	2,1
Reserve	1,6	–	–	–
Total HGV-A	1 194,7	1 099,2	1 005,2	30,4

Verpflichtungskreditkontrolle HGV-A, in Millionen Franken; alle Angaben mit effektivem Preisstand.



HGV-A Goldach–Rorschach Stadt, Vogelperspektive Spaltweiche.

² Das Projekt wird im AS35 weiterbearbeitet; im HGV-A verbleiben einzig die abgerechneten Projektierungskosten.

3.5.2 Voranschlagskredit und Finanzplanung

Im Jahr 2019 stand dem HGV-A-Projekt ein Kredit in der Höhe von 67,7 Millionen Franken zur Verfügung. Davon wurden nur rund 45 % bzw. 30,4 Millionen Franken beansprucht. Diese Abweichung resultiert weitestgehend aus dem geringeren Darlehensbedarf für die Ausbauten Lindau–Geltendorf. Die DB Netz AG benötigt das ursprünglich in einer Höhe von 50 Millionen Euro vereinbarte Darlehen nur zu einem Teil und hat deshalb im Berichtsjahr anstelle der budgetierten 36,5 Millionen Franken lediglich 2,1 Millionen Franken abgerufen. Weitere Mittel flossen hauptsächlich in die Ausbauten St. Gallen–St. Margrethen (12,7 Millionen), Bern–Neuenburg–Pontarlier (7,2 Millionen), Lausanne–Vallorbe (5,0 Millionen), Sargans–St. Margrethen (2,0 Millionen) und Delle–Belfort (1,1 Millionen).

Für das Jahr 2020 hat das Parlament einen Voranschlagskredit von 39,9 Millionen Franken bewilligt. Diese Mittel sind hauptsächlich für die Ausbauten St. Gallen–St. Margrethen, Sargans–St. Margrethen, Lausanne–Vallorbe und Bern–Neuchâtel–Pontarlier eingeplant. Im Folgejahr werden für dieselben Korridore voraussichtlich nochmals Mittel im Rahmen von insgesamt etwa 12,2 Millionen Franken benötigt.

3.6 Risikomanagement des Programms HGV-A

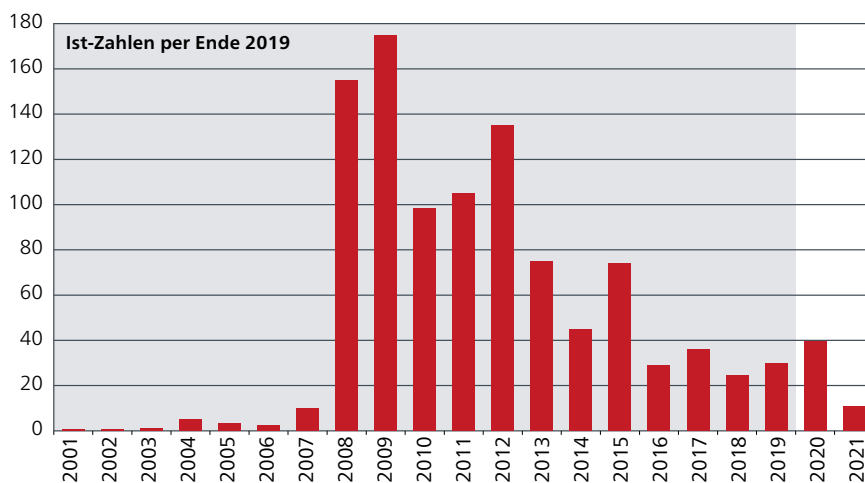
Das BAV hat die Aufgabe, die Risikosituation (Chancen und Gefahren) des Projektes periodisch zu überprüfen. Es konzentriert sich dabei auf die übergeordneten Rahmenbedingungen bzw. die Ebene des Gesamtvorhabens. Das operative Risikomanagement auf Projektebene liegt in der Verantwortung der Bauherrschaft.

Mit dem Start der Bauarbeiten der Projekte Lausanne, Abstellanlage Paleyres und Goldach–Rorschach Stadt (Doppelspurverlängerung) werden diese nicht mehr als Risiko aufgeführt.

Aufgrund des Programmfortschritts verkleinern sich auch die personellen Risiken (Ausfall von Schlüsselpersonen) fortlaufend. Es sind keine nennenswerten weiteren Risiken zu erwähnen.

Massnahmen: Es sind keine aktiven Massnahmen zur Risikobewältigung notwendig.

Finanzplanung per 31.12.2019 in Millionen Franken



Finanzplanung HGV-A, in Millionen Franken; alle Angaben mit effektivem Preisstand.



HGV-A, Doppelspurausbau Goldach–Rorschach Stadt.



Lärmschutzwand San Nazarro.

4.1 Lärmsanierung in Kürze

Lärmsanierungsprogramm (2000–2015)

Die Sanierung des schweizerischen Rollmaterials (Güterwagen sowie ältere Reisezugwagen) ist abgeschlossen. Der Bau von Lärmschutzwänden (rund 280 km) entlang von Bestandesstrecken steht kurz vor dem Abschluss. Nur in einem von insgesamt 246 Projekten verbleiben Restarbeiten. Auch der Einbau von Schallschutzfenstern (rund 70 000 Einheiten) bei verbleibenden Überschreitungen der Grenzwerte ist lediglich in 10 Gemeinden der Kantone Genf, Wallis und Tessin sowie bei 3 Gemeinden in den Kantonen Bern und Zürich nicht abgeschlossen und abgerechnet.

Ergänzung Lärmsanierung (2016–2025; BGLE revidiert³)

Emissionsgrenzwerte für Güterwagen: Ab 1. Januar 2020 gelten die Grenzwerte der im Bereich Fahrlärm massgeblichen EU-Richtlinie (TSI Noise) für alle Güterwagen im Schweizer Normalspurnetz (Ausnahme: Spezialfahrzeuge und historisches Rollmaterial). Bisher mussten entsprechend der geltenden EU-Regelung nur neue Wagen diese Anforderung erfüllen. De facto werden damit die alten Bremssysteme mit Graugusssohlen verboten. Das Monitoring des Bundes zeigt eine positive Entwicklung mit Blick auf die Zielsetzung. In der aktuellen Berichtsperiode wurden 92 % der Laufleistung durch lärmarm ausgerüstete Güterwagen (+6 %) erbracht. Im Rahmen von Betriebskontrollen wird das BAV ab 2020 die Einhaltung der Vorgaben prüfen.

Zusätzliche Infrastruktur-Massnahmen: Eine Überprüfung der Bestandesstrecken zeigte, dass mit verhältnismässigen Bauten kaum weitere Anwohner vor übermässiger Lärmbelastung geschützt werden können. In der Folge hat das BAV entschieden, auf ergänzende Lärmschutzwände (LSW) im Rahmen des Sanierungsprogramms zu verzichten. Zusätzliche Schutzbauten werden dagegen jeweils in den Perimetern von Ausbauprojekten geprüft. Die untersuchten Schienenschallabsorber erwiesen sich hinsichtlich Lärminderung und Kosten als unbefriedigend. Auf den Einbau wird verzichtet.

Brückensanierung: Für die Sanierung von sechs Stahlbrücken wurde die Vorprojektierung ausgelöst. Bis 2025 sollen die Arbeiten abgeschlossen sein. An sechs weiteren Standorten ist bis zu diesem Zeitpunkt ohnehin ein Ersatz durch Betonbrücken geplant.

Ressortforschung Bund: Schwerpunkte der Vorhaben im Auftrag des federführenden Bundesamts für Umwelt (BAFU) und des BAV liegen in der akustischen Optimierung von Rollmaterial des Güterverkehrs, in der Untersuchung von Schienenzwischenlagen sowie von Schwellenbesohlungen.

Bahnlärmbelastung:

Monitoring und Emissionskataster

Das BAV überwacht die tatsächliche Lärmentwicklung am Schienennetz mit zwei Instrumenten:

- **Lärmmonitoring:** An sechs repräsentativen Standorten werden die Emissionen kontinuierlich gemessen. Dies erlaubt den Vergleich mit berechneten Modellwerten und mit den in der Lärmsanierung festgelegten Emissionswerten. An sämtlichen Messstellen werden diese unterschritten, teilweise deutlich.
- **Emissionskataster:** Die erste flächendeckende Erhebung 2015 belegt, dass der tatsächlich gefahrene Verkehr an den meisten Strecken deutlich tiefere Emissionen verursacht als im Sanierungsprogramm prognostiziert (Emissionsplan). Eine nächste Kontrollerhebung ist für das Jahr 2020 geplant.

Verpflichtungskredit, Finanzierung

Der Verpflichtungskredit über die Lärmsanierung umfasst seit der Erhöhung um die aufgelaufene Teuerung im Dezember 2016 insgesamt 1773 Millionen Franken. Davon wurden bisher 1508 Millionen Franken ausgegeben. Der verbleibende Mittelbedarf ist aus heutiger Sicht relativ gering.

Ausblick

- Das BAV wird die Bremsausrüstung von Güterwagen im Rahmen von Betriebskontrollen regelmässig prüfen. Das Monitoring aufgrund von Datenauswertungen wird parallel weitergeführt. Zusätzlich werden auch die Lärmessdaten von Güterzügen auf Ebene Einzelwagen ausgewertet.
- Die akustische Qualität der Schienenoberfläche wird mit Rauheitsmessungen stichprobenmässig erhoben und analysiert.
- In der Ressortforschung zur Bahnlärmthematik wird mit der Veranstaltung eines Forums für interessierte Kreise die Kommunikation und Vernetzung gestärkt. Zudem wird die Zugänglichkeit der Informationen über eine Internetplattform verbessert.

³ Bundesgesetz über die Lärmsanierung der Eisenbahnen (BGLE); SR 742.144 und Verordnung VLE; SR 742.144.1 sowie Botschaft des Bundesrats zur Revision des BGLE; BBl 2013 489 (– 526).

4.2 Ziele der Lärmsanierung

Allgemeines Schutzziel

Das Bundesprogramm zur Bekämpfung des Eisenbahnlärms hat zum Ziel, möglichst viele Bahnanwohner vor einer Belastung über den Immissionsgrenzwerten zu schützen. Die Gesetzgebung verlangt, dass dies durch Massnahmen an der Quelle (Fahrzeuge, Fahrbahn) und auf dem Ausbreitungsweg (Lärmschutzbauten) für mindestens zwei Drittel der Anwohner erfüllt wird. Wo dies nicht möglich ist, beteiligt sich der Bund an der Finanzierung von Schallschutzfenstern.

Zwei Etappen der Lärmsanierung

In der ersten Phase des Programms (2000–2015) wurde das ältere, schweizerische Rollmaterial vollständig auf lärmarme Technik umgerüstet. Entlang bestehender Bahnlinien wurden umfangreiche Lärmschutzbauten realisiert, und wo Anwohner so nicht genügend geschützt werden konnten, hat der Bund den Einbau von Schallschutzfenstern (mit-)finanziert.

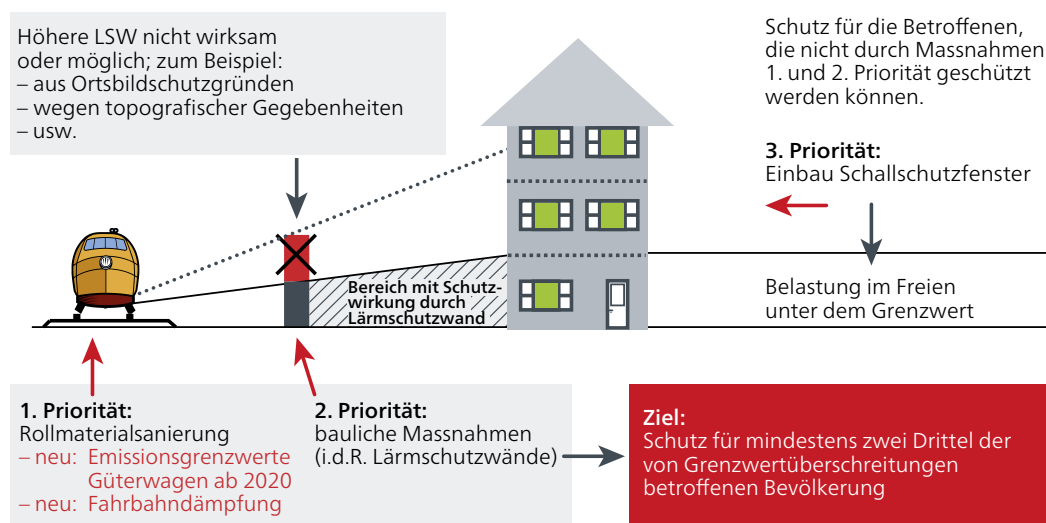
Mit der Revision der rechtlichen Grundlagen zur Bahnlärm-sanierung wurden im Anschluss durch Parlament und Bundesrat weitere Verbesserungen ermöglicht:

- Einführung Emissionsgrenzwerte für alle Güterwagen im Schweizer Normalspurnetz ab 2020.
- Möglichkeit zur Ergänzung bestehender Massnahmen, falls der angestrebte Anwohnerschutz nicht erreicht wird, und Anforderungen an die Schienenqualität.

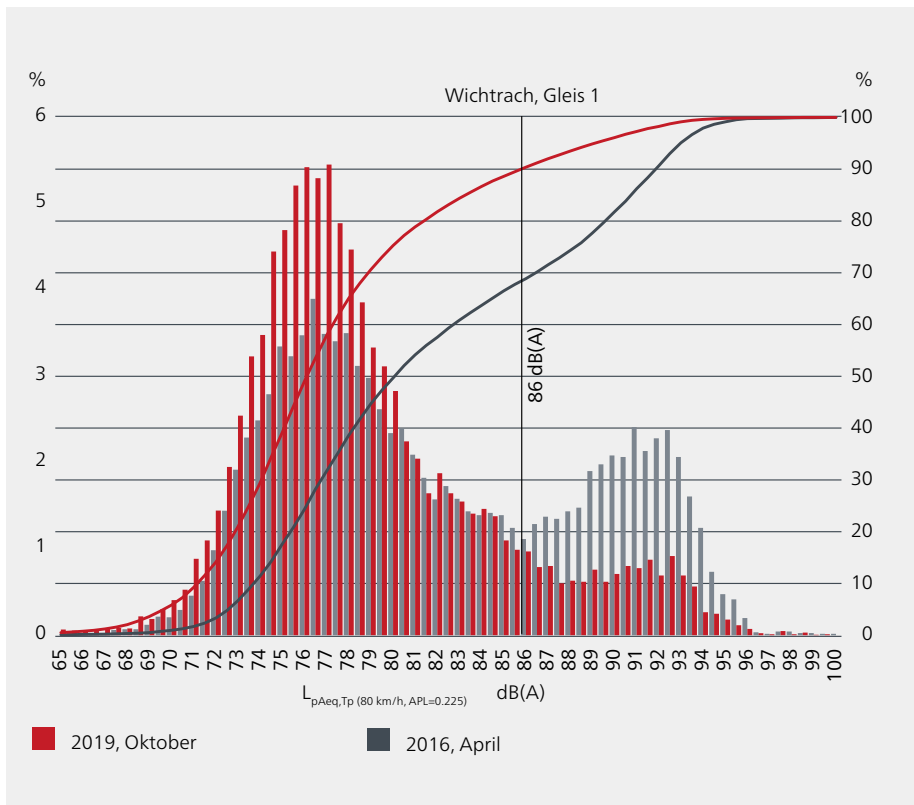
- Innovationsförderung aus dem Lärmsanierungskredit: Einerseits wird durch Auftragsforschung des Bundes das Potenzial innovativer Ansätze an der Fahrbahn und beim Rollmaterial untersucht und gefördert. Andererseits erleichtern Anschubfinanzierungen über den Stand der Technik hinausgehende Verbesserungen beim Rollmaterial des Güterverkehrs.

Emissionskataster

Die SBB hat im Auftrag des BAV die Emissionen aufgrund des 2015 gefahrenen Verkehrs ermittelt und mit dem Emissionsplan verglichen (Grundlage der Infrastruktursanierung zwischen 2000 und 2015). Zum Zeitpunkt der Revision des BGLE wurde noch ein aktiver Schutz von 61 % der Betroffenen prognostiziert. Tatsächlich sind heute aber bereits mehr als 80 % der im Jahr 2000 Betroffenen vor Bahnlärm über den Grenzwerten geschützt. Das gesetzliche Schutzziel wird damit deutlich übertroffen.



Visualisierung des Massnahmenkonzepts Bahnlärm.



Entwicklung der Vorbeifahrtpegel von Güterwagen an der Messstelle Wichtrach.

4.3 Stand der Lärmsanierung

4.3.1 Rollmaterial

Mit der Sanierungspflicht und der Subventionierung für schweizerische Halter hat der Bund mit dem BGLE ab dem Jahr 2000 bereits sehr früh eine Pionierrolle übernommen.

Sowohl im Personenverkehr als auch beim schweizerischen Rollmaterial des Güterverkehrs wurden die aufwändigen Umrüstungen von älteren Fahrzeugen auf lärmarme Bremsen bis Ende 2015 abgeschlossen. Die Nachtperiode ist an Güterverkehrsstrecken meistens entscheidend für die übermässige Lärmbelastung der Bahnanwohner (siehe auch obenstehende Grafik zum Lärmpegel der verkehrenden Güterwagen 2016/2019). Aus dieser Sicht ist die Erneuerung des Fahrzeugparks durch die Betreiber von Güterwagen unerlässlich.

Nur für Spezialfahrzeuge in Bau und Unterhalt sowie historische Wagen bleibt der Betrieb mit sogenannten Grauguss-Bremssohlen erlaubt.

Emissionsgrenzwerte für alle Güterwagen auf dem Normalspurnetz (ab 2020)

In der EU ab 2006 neu in Verkehr gesetzte Wagen müssen dieselben Lärmgrenzwerte erfüllen⁴, die die Schweiz mit

dem nationalen Sanierungsprogramm für ihren bereits bestehenden Fahrzeugpark verbindlich gemacht hat.

Seit 2013 untersucht das BAV mit Blick auf die ab 2020 geltenden Emissionsgrenzwerte die auf dem Schweizer Schienennetz verkehrenden Güterwagen. Die angekündigten Verbote von lauten Güterwagen in der Schweiz und ab 2021 mit vergleichbarer Zielsetzung in Deutschland zeigen grosse Wirkung.

Die letzte Datenerhebung im Cargo Information System (CIS) zeigt, dass aktuell über 92 % (+ 6 %) der Laufleistung im schweizerischen Güterverkehr lärmarm (K-, LL-Sohle, Scheibenbremse) erbracht werden. Bei den ausländischen Wagen liegt der Anteil bei bereits 83 % (+ 13 %). Erste betriebliche Kontrollen in der Fläche zeigen, dass aufgrund von Datenfehlern die effektiven Zahlen eher unterschätzt werden. Das BAV geht davon aus, dass durch Dispositionen der Branchenakteure, die geltende Neuregelung weitgehend erfüllt werden kann.

Im Berichtsjahr hat die EU-Kommission entschieden, den Geltungsbereich der im Bereich Fahrlärm massgeblichen Richtlinie (TSI Noise) nach langjährigen Anstrengungen vor allem der Korridorländer Schweiz, Deutschland und Niederlande auch auf Bestandesfahrzeuge auszudehnen. Die Regelung gilt allerdings erst ab Dezember 2024 und beschränkt sich auf Strecken mit mehr als zwölf Güterzügen in der Nachtperiode. Die praktischen Auswirkungen werden,

⁴ Verordnung (EU) Nr. 1304/2014 der Kommission vom 26. November 2014 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems «Fahrzeuge-Lärm» sowie zur Änderung der Entscheidung 2008/232/EG und Aufhebung des Beschlusses 2011/229/EU.

wenn leider auch erheblich später, voraussichtlich nahe an der schweizerischen Regelung liegen. Das deutsche Schienenlärmschutzgesetz wird den Verkehr lärmiger Güterwagen zudem bereits ab Dezember 2020 stark einschränken.

Förderung von innovativen, besonders lärmarmen Güterwagen

Eine Lärminderung bei Fahrzeugen des Güterverkehrs über den Stand der Technik muss zwingend mit einer Optimierung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus verbunden werden. In der margenschwachen Logistikbranche kann eine Anschubfinanzierung des Bundes dabei helfen, lärmarmere Technologie eine realistische Marktchance zu geben.

Im Rahmen der Ressortforschung wurden mit dieser Zielsetzung zwei grössere Entwicklungsprojekte massgeblich unterstützt:

- SBB Cargo: unter ihrer Federführung durch Industriekonsortium entwickelter «5L-Demonstrator»⁵-Zug: Dieser wurde erfolgreich zur Einsatzreife geführt. Die insgesamt 16 Wagen mit unterschiedlicher Kombination innovativer Komponenten des Fahrzeugbaus werden mit Blick auf künftige Beschaffungen in den kommenden vier Jahren wertvolle betriebliche Erfahrungen liefern.
- VTG Cargo AG: Bau von zwei aus akustischer Sicht optimierten Containertragwagen (innovatives Drehgestell und Radsätze, Scheibenbremsen, neuartige Bremszangen, Schallschürzen).

Die durchgeführten Lärmmessungen zeigen, dass die Messwerte herkömmlicher moderner Güterwagen damit nochmals deutlich unterschritten werden können. Sie liegen im Bereich von Reisezugkompositionen.

Eine Übersicht über die laufenden Forschungsprojekte im Bereich Bahnlärm sowie über den zweiten Pfeiler der Innovationsförderung (Investitionshilfen für besonders lärmarme Güterwagen) findet sich im Kapitel 4.3.5.

Lärmschutzwand Gerra.



⁵ Im Technischen Innovationskreis Schienengüterverkehr (TIS) entwickeltes Grundlagenpapier der Branche zu den zentralen Innovationsfaktoren im Güterwagenbau. 5L steht für die Hauptziele leise, leicht, laufstark, logistikfähig, Life-Cycle-orientiert (Gesamtbetrachtung von Anschaffungs-, Betriebsinstandhaltungskosten).

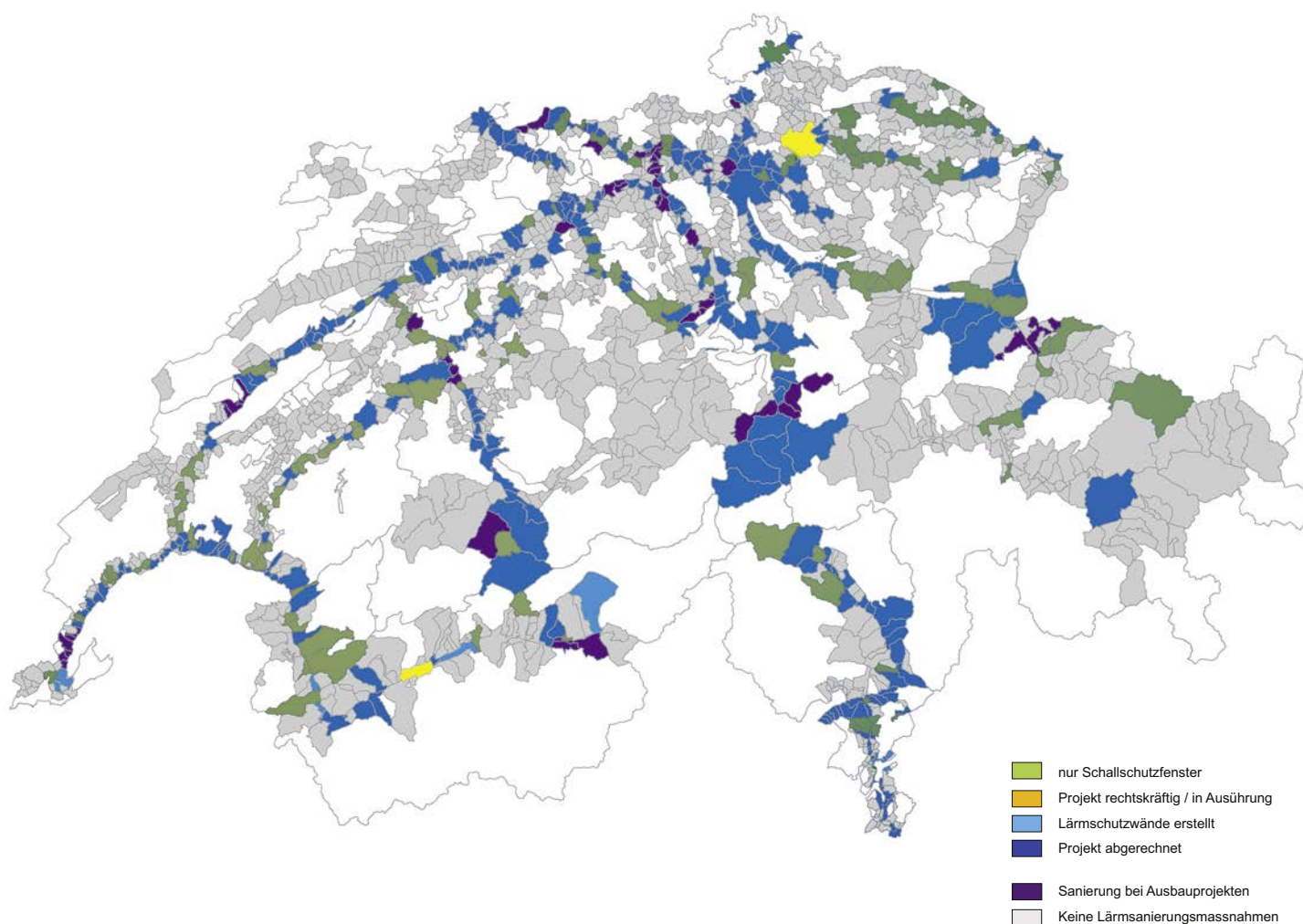
4.3.2 Bauliche Massnahmen (Lärmschutzwände, LSW)

Sanierung bestehender Bahnstrecken (Ausgangszustand 2000)

Sämtliche Plangenehmigungen zur Errichtung von LSW entlang der bestehenden Bahnstrecken sind rechtskräftig. Der Bau der LSW an den meist stark befahrenen Abschnitten muss auch auf Ausbau- und Unterhaltsprojekte abgestimmt werden. Diese Koordination und die sehr engen Zeitfenster für Bauintervalle bewirken, dass die letzten Arbeiten der SBB noch bis ins Jahr 2021 andauern. Lediglich in einem von insgesamt 246 Projekten (Sion) sind noch Arbeiten im Gang.

Für über 99 % der insgesamt 290 Kilometer im Rahmen der Sanierung errichteten LSW wurde damit der Bauabschluss definitiv gemeldet.

Die folgende Karte zeigt eine Übersicht aller Gemeinden, bei denen die Lärmsanierungspflicht aufgrund möglicher Überschreitungen der Grenzwerte untersucht wurde. Farblich hervorgehoben sind diejenigen Gemeinden, wo Lärmschutzbauten im Rahmen des Sanierungsprogramms oder parallel durch Bahnausbauprojekte erstellt wurden.



Projektstand bauliche Lärmsanierung per 31. Dezember 2018.

4.3.3 Schallschutzfenster (SSF)

Bei Gebäuden, die trotz den beschriebenen Sanierungsmassnahmen Überschreitungen der Grenzwerte aufweisen, hat das BAV die kantonalen Fachstellen beauftragt, den Einbau von SSF vorzunehmen. Insgesamt 21 Kantone wurden in den letzten 15 Jahren mit der Realisierung von kleinen bis zu sehr grossen Projekten beauftragt.

In drei Kantonen sind noch wenige SSF-Projekte in Bearbeitung. Diese betreffen entweder spät im Programmablauf genehmigte Sanierungsprojekte sowie ausstehende Arbeiten oder Abrechnungen an Einzelgebäuden (vor allem Koordination mit Umbauprojekten von Gebäudeeigentümern).

- Kt. Genf; Stadt Genf:
1200 SSF
- Kt. Tessin; Lugano, Paradiso, Massagno:
1300 SSF
- Kt. Wallis; Naters, Saint-Maurice, Sierre, Sion, Vernayaz:
1200 SSF

Insgesamt haben damit 18 Kantone ihre Arbeiten definitiv abgeschlossen und abgerechnet. Im Rahmen des Sanierungsprogramms werden in 422 Gemeinden Projektierungsarbeiten und Einbauten bzw. Rückerstattungen von SSF (mit-)finanziert. In rund 18 000 Wohnungen werden durch das Bundesprogramm über 70 000 SSF zusätzlich für einen besseren Schutz vor übermässigem Lärm sorgen.

4.3.4 Ergänzende Massnahmen, zweite Etappe Lärmsanierung

Mit der Botschaft zur Revision des Bundesgesetzes hat der Bundesrat im September 2012 die Prioritäten eines anschliessenden Massnahmenpakets zur Bahnlärmreduktion definiert. Gleichzeitig wurden für die zweite Phase der Lärmsanierung im Bundesbeschluss über die Finanzierung Restmittel aus dem ursprünglichen Kredit eingestellt (siehe Kapitel Finanzierung).

Im Vordergrund stehen folgende Elemente:

- Emissionsgrenzwerte für alle Güterwagen im Schweizer Netz ab 2020 (Graugussverbot)

- Gewährleistung einer akustisch guten Schienenqualität
- Innovationsförderung (siehe folgendes Kapitel)

Zusätzlich wurden durch den Bund unter Berücksichtigung der Entwicklung der Lärmemissionen und unter Wahrung der wirtschaftlichen Verhältnismässigkeit ergänzende Schutzmassnahmen an der Fahrbahn oder auf dem Ausbreitungsweg des Lärms geprüft. Im Berichtsjahr wurde diese Analyse aufgrund von zwei Grundlagenarbeiten der SBB abgeschlossen:

- Netzzustandsbericht zur Bahnlärmsituation auf dem Normalspurnetz im Referenzjahr 2015 und Prognose auf Basis des Angebotskonzepts 2025
- Analysebericht zu Strecken mit der höchsten Zahl von verbleibenden Grenzwertüberschreitungen Betroffener

Es hat sich gezeigt, dass die aktuellen und im Horizont 2025 prognostizierten Emissionen, vor allem an den Transitkorridoren, erheblich tiefer liegen als bei der Sanierung prognostiziert (Emissionsplan) wurde. Gegenüber dem früher prognostizierten Schutzgrad⁶ resultiert eine starke Verbesserung. Im realen Betrieb werden heute über 80 % der ursprünglich betroffenen Anwohner durch die Massnahmen am Rollmaterial und die LSW geschützt. Dies bedeutet eine Erhöhung des definierten Schutzes um rund 20 %.

Die vertieften Analysen des Streckennetzes haben in der Folge keine verhältnismässigen und sinnvollen Ergänzungen der realisierten LSW gebracht. Deshalb hat das BAV entschieden, auf weitere LSW im Sanierungsprogramm zu verzichten. Die in den PGV der ersten Etappe durchgeführten Interessenabwägungen werden durch dieses Ergebnis bestätigt.

Praxiserprobte, wirkungsvolle und auch wirtschaftliche Massnahmen für die lärmtechnische Optimierung der Fahrbahn fehlen bisher. Untersuchungen von SBB Infrastruktur haben gezeigt, dass eine akustische Optimierung mit den heutigen Fahrbahnprodukten nicht situationsunabhängig umgesetzt werden kann. Der Nutzen ist für die Anwohner in der Regel kaum wahrnehmbar. Es ist deshalb eine Optimierung der Komponenten (z. B. Schienenzwischenlagen) unter Berücksichtigung der Auswirkungen auf Lärm und Wirtschaftlichkeit im Betrieb notwendig. Das Potenzial für wahrnehmbare Verbesserungen ist eher gering.

⁶ Schutzgrad wird definiert als Prozentzahl der Bahnanwohner, die in Bezug auf den Referenzzustand im Jahr 2000 mittels Massnahmen an der Lärmquelle oder auf dem Ausbreitungsweg vor Lärm über dem Immissionsgrenzwert geschützt werden.

Massnahmen	Stand der Arbeiten/Ausblick	Nächste Schritte
Akustische Optimierungen Fahrbahn	Laufende Projekte der Ressortforschung mit Fokus auf akustisch relevante Oberbauelemente laufen und werden weitergeführt (Ziel: bessere Kenntnis der Zusammenhänge und akustische Optimierung)	• Entwicklung Schienenzwischenlagen • Untersuchung Schwellenbesohlungen
Ergänzung LSW	Für die am stärksten von verbleibenden Grenzwertüberschreitungen belasteten Streckenabschnitte wurden Optimierungen geprüft. Eine Ergänzung der bestehenden Schutzbauten ist aus Sicht des BAV nicht angezeigt.	Die Errichtung neuer LSW wird ausschliesslich im Rahmen von Projekten zum Ausbau der Bahninfrastruktur geprüft.
Schienenrauheit	Die SBB erhebt stichprobenweise die akustische Qualität der Schienenoberfläche nach Schleifkampagnen. Die Resultate zeigen den zeitlichen Verlauf der Rauheit. Der Nachweis des in der Verordnung definierten Zielwerts für die Rauheit wird angestrebt.	In der laufenden Revision der internationalen Norm zum Schienenschleifen wird die Anforderung an die akustische Qualität eingebracht. Ziel: Integration in die Ausschreibung von Schleifaufträgen. Nachweisführung: geplantes Projekt der Ressortforschung zur optischen Messung der Schienenqualität im Betrieb.
Sanierung Stahlbrücken	SBB-intern koordinierte Planung von Brückensanierungen mit Unterhaltsperiode bis 2022 abgeschlossen: • 7 Brücken: bereits saniert in der ersten Etappe • 6 Brücken: Lärmsanierung (elastische Schienenlagerung) bis 2025 • 6 Brücken: Ersatz durch Neubau bis 2025	• Die ersten 3 Vorprojekte für geplante Sanierungen liegen vor, 3 weitere folgen bis Herbst 2020. Nach Freigabe durch das BAV werden die Bauprojekte durch die SBB erarbeitet. Der Bund gibt die (Mit-)Finanzierung aus dem Kredit frei. • Der Brückenersatz mit Betonbrücken bis zum Horizont 2025 wird durch die SBB rapportiert.

4.3.5 Innovationsförderung

Ressortforschung

Das Parlament hat mit der Revision des Gesetzes explizit die Unterstützung von Forschungsprojekten im Bereich Eisenbahnlärm ermöglicht. Damit sollen akustisch verbesserte Komponenten identifiziert und entwickelt werden können. Ziel ist es, das lärmtechnische Massnahmenportfolio mittelfristig so zu ergänzen, dass die mit künftigen Verkehrszunahmen verbundene Lärmentwicklung nicht nur mit teuren, aus Sicht des Landschaftsschutzes oft ungünstigen Lärmschutzwänden bekämpft werden kann.

Bisher wurden zwei WTO-Ausschreibungsrunden durchgeführt mit dem Ziel, ein breites Spektrum von Projektideen zur Beurteilung zu erhalten. Die letzte Ausschreibung erfolgte 2017. Weitere Vorhaben wurden im Hochschulbereich und bei Forschungsstätten (EMPA und EPFL) ausgelöst.

Im bisherigen Programmverlauf haben sich drei grössere Schwerpunktthemen herauskristallisiert: akustische Gesamtoptimierung von Güterwagenkonstruktionen, Untersuchung der Einflüsse auf den Fahrlärm von Oberbaukomponenten sowie Neukonzeption einzelner dieser Komponenten.

Auf diese haben sich im Berichtsjahr die Arbeiten des Bundes in der Projektbegleitung konzentriert. Die folgende Tabelle listet alle per 31. Dezember 2019 laufenden Projekte auf.

Projekttitel	Kurzbeschreibung	Geplanter Endtermin
FABI 2017.18 Entwicklung Zwischenlage	Mit diesem Projekt soll ein Produkt entwickelt werden, das die Vorteile von harten und weichen Schienenzwischenlagen vereint. Die neu zu entwickelnde Schienenzwischenlage soll sich frequenzabhängig steif (ab circa 250 Hz) bzw. nachgiebig (circa 5–50 Hz) verhalten.	10/2020
FABI 2017.21 Zwei Güterwagendrehgestelle	Zwei besonders lärmarme Güterwagendrehgestelle sollten entwickelt werden. Zum betrachteten System gehören neben dem Drehgestell auch Aufbau (Art Güterwagen, Länge, Anzahl Achsen) und Radsätze. Die Arbeiten an einer lärmarmen Alternative zum konventionellen Y25 wurden aufgrund der Anforderungen an die Laufstabilität und der fraglichen Zulassungsfähigkeit eingestellt. Das Projekt zur Entwicklung eines High-Performance-Drehgestells wurde inzwischen aufgrund fehlender Marktfähigkeit ebenfalls abgebrochen.	Projektabbruch; bis 3/2020
FABI 2019.26 Entwicklung optisches Messsystem Schienenrauheit	Bisher wird die für die Lärmabstrahlung des Systems «Schiene-Rad» wichtige Grösse der Schienenrauheit manuell und punktuell an kurzen Streckenabschnitten nachgewiesen. Die Messungen sind in ihrer räumlichen Auflösung bzw. Genauigkeit beschränkt. Das Projektziel ist die Entwicklung eines neuen direkten, optischen Messsystems vom fahrenden Zug aus. Die neue Messmethode soll die Schienenrauheit für das ganze Schienennetz liefern und zeitlich vergleichbar machen. Das Messgerät soll auf einem Diagnosefahrzeug oder jedem regulär verkehrenden Zug eingesetzt werden können.	8/2022
FABI 2019.29 Innovative Schienenzwischenlage, Phasen 2 und 3	Die Entwicklung eines Produktes, das die Vorteile von harten und weichen Schienenzwischenlagen vereint, soll vorbereitet werden. Die neu zu entwickelnde Schienenzwischenlage soll sich frequenzabhängig steif bzw. nachgiebig verhalten. Das vorliegende Teilprojekt umfasst nach erfolgreichem Abschluss der Phase I (Projekt FABI 2017.16) die beiden Phasen II und III. In der Projektphase II wird die neuartige Zwischenlage bis zur Produktionsreife entwickelt und beschrieben. Grundlage dazu bietet das «technical framework» aus Phase I. In der Projektphase III wird der Abschluss der Zwischenlageentwicklung konsolidiert. Die Zusammenarbeit mit einem Industriepartner zur seriellen Produktion wird zu diesem Zweck angestrebt. Mit dem Einbau erster Elemente und mit akustischen Messungen wird die Wirkung nachgewiesen.	10/2022

Eine komplette Übersicht, inkl. der Berichte zu den abgeschlossenen Projekten, ist auf der Homepage des BAV www.bav.admin.ch publiziert: > Themen A–Z > Lärmsanierung > Ressortforschung > Projektliste

Investitionshilfen für besonders lärmarme Güterwagen

Zusätzlich zur Vergabe von Forschungsaufträgen hat der Bund die Möglichkeit, Güterwagenhalter oder -hersteller bei der Beschaffung von besonders lärmarmen Fahrzeugen zu unterstützen. Das Instrument ermöglicht dem Bund die Mitfinanzierung der höheren Investitionskosten für über den Stand der Technik hinausgehende, leisere Bauarten von Güterwagen. Ein besonders lärmarmes Fahrzeug ist dadurch gekennzeichnet, dass die zentralen Einflussgrößen für die Lärmemission optimiert sind. Ein wichtiges Element ist die Ausrüstung mit Scheibenbremsen.

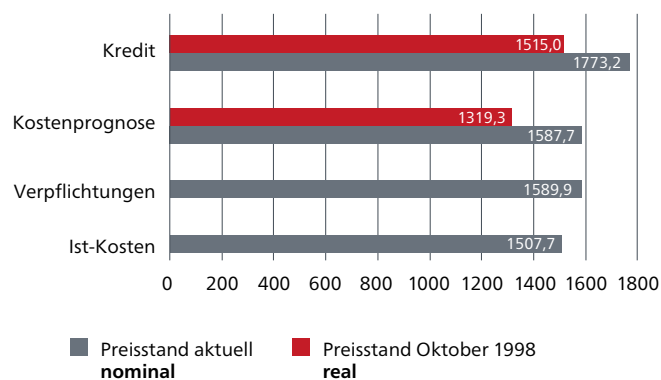
Bisher hat der Bund die Beschaffung von drei Güterwagen-serien von zwei wichtigen Wagenhaltern unterstützt.

Die Bedingungen für eine Mitfinanzierung des Bundes sind auf www.bafu.admin.ch publiziert: > Themen > Lärm > Fachinformationen > Massnahmen > Eisenbahnlärm

4.4 Kosten der Lärmsanierung

4.4.1 Kostenbezugsbasis

Mit der Revision des ursprünglichen Kreditbeschlusses (1,854 Milliarden Franken, Preisstand Oktober 1998) hat das Parlament den Verpflichtungskredit im März 2014 aufgrund hoher Minderkosten in der ersten Etappe der Lärmsanierung reduziert. Der neue Beschluss (–18 %) begründet die Kostenbezugsbasis des Programms von 1,515 Milliarden Franken. Er stellt einerseits die Finanzierung der ausstehenden Abschlussarbeiten an der ersten Etappe sicher. Zudem beinhaltet er Finanzierungsmittel für das ergänzende Konzept der zweiten Etappe.



Kosten- und Kreditsituation Lärmsanierung, in Millionen Franken.

4.4.2 Kostensituation und -prognose

Das BAV reduziert die Endkostenprognose des Lärmsanierungsprogramms im Berichtsjahr um knapp 73 Millionen Franken. Sie liegt neu 12,8 % oder rund 196 Millionen Franken unter der teuerungsbereinigten Kostenbezugsbasis. Insbesondere der Abschluss der Analyse zu möglichen Ergänzungen der bestehenden Infrastrukturmassnahmen (vgl. Kapitel «Ergänzende Massnahmen, 2. Etappe Lärmsanierung») führt zu dieser Reduktion. Die durchschnittlich erheblich tiefere Lärmbelastung durch den Bahnverkehr als in der Sanierung prognostiziert und die ungenügende Wirkung ergänzender LSW wirken sich hier direkt aus. Weiter wurden Bauprojekte der ersten Etappe zu etwas tieferen Kosten abgerechnet als erwartet.

Verpflichtungskredit	Ursprüngliche Kostenbezugsbasis	Prognose Endkosten	Prognose Endkosten Vorjahr	Veränderung Endkosten zu Vorjahr
Total Lärmsanierung	1515,0	1319,3	1392,0	–72,7 %

Endkostenprognose, in Millionen Franken; alle Angaben mit Preisstand des Kredits (Oktober 1998).

Das Risikomanagement der Lärmsanierung (Kapitel 4.6) analysiert die Situation in strategischer Hinsicht und erfolgt qualitativ. Eine Quantifizierung in Bezug auf mögliche Kosten ist nicht sinnvoll und wird nicht ausgewiesen.

4.5 Finanzierung der Lärmsanierung

4.5.1 Verpflichtungskreditkontrolle

Verpflichtungskredit

Der Verpflichtungskredit über die Lärmsanierung wurde im Zuge der Revision von Gesetz und Verordnung auf eine Höhe von 1515 Millionen Franken (Preisstand Oktober 1998) angepasst.

Mit Beschluss vom 21. Dezember 2016 hat der Bundesrat den Kredit um die seit Programmstart im Jahr 2000 aufge Laufene Teuerung angepasst. Er beträgt aktuell 1773 Millionen Franken. Mit dieser Anpassung an den aktuellen Preisstand ist der in der Lärmsanierung benötigte finanzielle Rahmen bis zum Programmabschluss gesichert.

Mit der Kreditdefinition hat das BAV auch die Zuteilung der Finanzmittel festgelegt. Die zur Verfügung stehenden Mittel wurden den verschiedenen Teilprojekten entsprechend dem geschätzten Mittelbedarf aus der Botschaft zur Gesetzesrevision, zuzüglich Risikoreserve, zugewiesen.

Verpflichtungen und Auszahlungen

Das BAV verpflichtet sich gegenüber den zahlreichen Projekterstellern im Lärmsanierungsprogramm mittels Verfügungen (Rollmaterial, Lärmschutzbauten), Vereinbarungen (Schallschutzfenstern, Planungen) sowie Verträgen (Ressortforschung, Aufträgen im Eigenbereich). Die maximal eingegangenen Verpflichtungen des Bundes belaufen sich per Ende 2019 auf 1590 Millionen Franken. Tiefere Abrechnungen als veranschlagt führen zu einer Reduktion gegenüber dem Vorjahr von rund 15 Millionen Franken.

Die Auszahlungen aus dem Kredit belaufen sich auf insgesamt 1508 Millionen Franken. Davon wurden im Berichtsjahr 23,5 Millionen Franken ausgegeben. Den grössten Teil des Finanzbedarfs benötigten mit 14,7 Millionen Franken nach wie vor laufende Arbeiten an LSW-Projekten.

Verpflichtungskredit (Aufteilung auf Teilprojekte)	Aktueller Verpflichtungskredit	Verpflichtungen Bund (max.)	Auszahlungen des Bundes kumuliert	Auszahlungen im Berichtsjahr
Rollmaterialsanierung *	309,1	308,4	308,2	0,1
Lärmschutzbauten, erste Etappe	1 103,0	1 099,6	1 044,6	14,6
Schallschutzfenster, erste Etappe	118,9	109,8	102,3	3,0
Massnahmen Oberbau und Ergänzungen LSW	95,0	0,5	0,5	0,5
Brückensanierung	14,0	–	–	–
Schienenschleifen	26,0	–	–	–
Ressortforschung	20,0	17,1	11,4	3,9
Investitionshilfen besonders lärmarmen Waggonen	30,0	3,8	1,0	–
Personal und Projektaufsicht	57,2	50,7	39,7	1,4
Total Lärmsanierung	1 773,2	1 589,9	1 507,7	23,5

Verpflichtungskreditkontrolle Lärmsanierung, in Millionen Franken; alle Angaben mit effektivem Preisstand.

* Teilprojekt abgeschlossen.

4.5.2 Voranschlagskredit und Finanzplanung

Voranschlag

Das Parlament hat am 3. Dezember 2018 zugunsten der Eisenbahnlärmsanierung für das Folgejahr 40 Millionen Franken freigegeben. Die Mittel wurden zu 58,8 % ausgeschöpft.

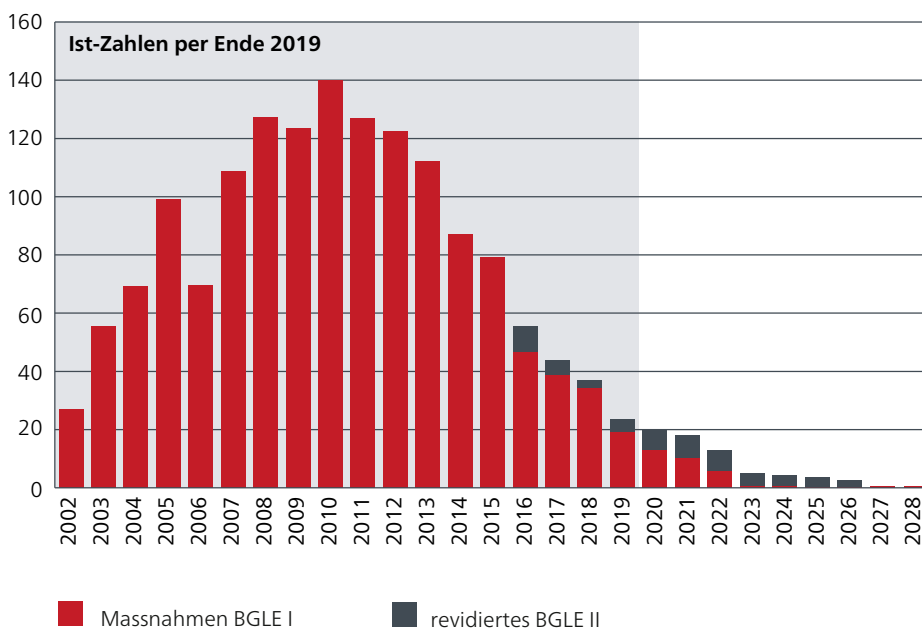
Einerseits war der Minderbedarf in günstiger als prognostiziert umgesetzten LSW und Verzögerungen von Projektabrechnungen begründet. Andererseits wurden die vorsorglich eingestellten Mittel für ergänzende Lärmschutzmassnahmen nicht benötigt.

Mit Beschluss vom 5. Dezember 2019 wurde der Voranschlag des Fonds zur Finanzierung der Eisenbahninfrastruktur wie beantragt gutgeheissen. Im Folgejahr stehen 25 Millionen Franken für Lärmsanierungsprojekte zur Verfügung.

Finanzplanung

Das BAV hat den prognostizierten Finanzbedarf für das Gesamtprogramm im Berichtsjahr erheblich reduziert. Die Ausgaben ab dem Voranschlagsjahr 2021 und in der weiteren Finanzplanung während der Programmlaufzeit zeichnen diese Entwicklung nach. Seit der intensivsten Phase des Baus von Lärmschutzinfrastruktur im Jahr 2010 sinkt der Mittelbedarf für die Lärmsanierung bereits seit einigen Jahren kontinuierlich.

Das BAV rechnet bis zum Abschluss der zweiten Etappe des Programms mit einem Finanzbedarf von insgesamt 1590 Milliarden Franken.



Finanzplanung Lärmsanierung, in Millionen Franken, alle Angaben mit effektivem Preisstand.

4.6 Risikomanagement der Lärmsanierung

Das BAV hat die Aufgabe, die Risikosituation (Chancen und Gefahren) des Projekts periodisch zu überprüfen. Es konzentriert sich dabei auf die übergeordneten Rahmenbedingungen bzw. die Ebene des Gesamtvorhabens. Das operative Risikomanagement auf Projektebene liegt in der Verantwortung der Bauherrschaft.

Mit dem Abschluss des ursprünglichen Programms über die Lärmsanierung Ende 2015 wurden die wesentlichen Eckpunkte der ursprünglichen Zielsetzungen beurteilt. Detaillierte Erläuterungen dazu finden sich im «Standbericht Lärmsanierung 2015», www.bav.admin.ch:

> Themen A–Z > Lärmsanierung > Projektstand

Das Risikomanagement wird deshalb durch das BAV nicht mehr aktiv erneuert. Die verbleibenden Gefahren werden aufgrund ihrer Eintretenswahrscheinlichkeit und/oder Auswirkung auf die Zielsetzung des Sanierungsprogramms aber weiter systematisch beobachtet.

Folgende Gefahren bleiben aus heutiger Sicht erwähnenswert:

- Ungenügender Einsatz von lärmarmem Rollmaterial im Güterverkehr durch die Schweiz.
Hauptmassnahme: Das BAV weitet seine Betriebskontrollen an Güterzügen auf die lärmrelevante Bremsausrüstung zur beweissicheren Feststellung von Mängeln aus.
Nebenmassnahme: Das BAV erhebt Bremsausrüstung und Laufleistungen der in der Schweiz verkehrenden Güterzüge. Die Entwicklung wird dokumentiert.
- Mangelhafte akustische Schienenqualität vermindert die Wirkung der Lärmsanierung. Hauptmassnahme: Eine akustische Beurteilung des Schienenschleifens in die massgebende Norm wird integriert (Abnahmemessungen).
Nebenmassnahme: Die Forschung und Entwicklung eines neuen Verfahrens zur effizienten Beurteilung der akustischen Qualität des Schienennetzes wird aus der Ressortforschung finanziert.

ZEB, Bahnhof Witerthur.



5.1 ZEB in Kürze

Das Programm ZEB ist auch 2019 gut auf Kurs und in der Umsetzung weit fortgeschritten. Mehr als 80 % der Projekte befinden sich in der Ausführungsphase, sind in Betrieb oder bereits abgeschlossen. Mit dem Baubeginn in Liestal und dem guten Fortschritt bei den Projekten im Tessin ist einzig der Ausbau des Bahnhofs Lausanne noch zeitkritisch und bedingt grossen Abstimmungsbedarf mit allen Beteiligten. Mit der Genehmigung von zwei weiteren Umsetzungsvereinbarungen für die SBB und die BLS durch den Bundesrat konnten 2019 weitere Projekte im Umfang von rund 930 Millionen Franken zur Realisierung freigegeben werden. Damit wurde die Finanzierung von Projekten im Umfang von total 4,8 Milliarden Franken (Preisstand aktuell) durch den Bundesrat genehmigt. Es verbleiben im Programm damit sieben Projekte, die noch nicht in einer Umsetzungsvereinbarung zur Realisierung enthalten sind. Im Rahmen einer umfassenden Überprüfung der Risiken konnten aufgrund der Projektfortschritte die Programmriskien noch einmal reduziert werden. Aufgrund der Schätzung der Bahnen rechnet das BAV mit Endkosten in der Höhe von 4,3 Milliarden Franken (Preisstand April 2005) für das Programm ZEB. Die bis Ende 2019 aufgelaufenen Ist-Kosten (nach Abzug der Erlöse) für die Umsetzung aller ZEB-Infrastrukturprojekte belaufen sich auf 2,7 Milliarden Franken. Die infrastrukturellen Massnahmen von ZEB wurden in der Planung der folgenden Ausbauschritte 2025 und 2035 berücksichtigt und geprüft. Die Aufwärtskompatibilität mit Blick auf die entsprechenden Angebotskonzepte und den Mehrverkehr sind sichergestellt. Bei den Einzelprojekten wurden 2019 folgende wichtige Meilensteine erreicht:

- Die Inbetriebnahmen des neuen Güterüberholgleises in Romont, des neuen Spurwechsels in Giubiasco, der neuen Doppelspur Contone–Quartino und der Zugfolgezeitverkürzung in St. Gallen Winkeln–St. Gallen.
- Die Bauarbeiten für den Vierspurausbau Liestal und die Doppelspur Walchwil wurden gestartet. Die Bauarbeiten am Vierspurausbau Olten–Aarau (inkl. Eppenbergtunnel) sind so weit fortgeschritten, dass einzelne Anlagenteile betriebsbereit sind und die Gesamteröffnung Ende 2020 erfolgen kann.
- Die Arbeiten bei der Entflechtung Wylerfeld verlaufen planmässig. Der Gleisbau der nördlichen Gleise ist 2019 weit fortgeschritten.
- Gegen die Plangenehmigungsverfügung im Projekt Bahnhof Lausanne wurden Beschwerden eingereicht, wovon zwei beim Bundesverwaltungsgericht hängig sind.

- Die PGV für «Biel–Lengnau, Zugfolgezeitverkürzung» und die «Doppelspur Uetendorf–Lerchenfeld» sind erfolgt und teilweise bereits rechtskräftig.
- Die Phasenfreigaben für «Solothurn–Wanzwil, Leistungssteigerung», «Bahnhof Luzern, Weichenverbindung und Zugfolgezeitverkürzung» und weitere Projekte sind erfolgt.

5.2 Ziele des Programms ZEB

Das Gesetz sowie der Bundesbeschluss über die zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur ⁷ (ZEBG) wurden im September 2009 durch den Bundesrat in Kraft gesetzt. Das Programm ZEB beinhaltet ein schweizweites Massnahmenpaket an Infrastrukturmassnahmen im Umfang von 5,4 Milliarden Franken. Anpassungen des Angebotskonzepts mit anderen Infrastrukturausbauten bedingten jedoch eine ZEB-Gesetzesänderung, die mit Bundesbeschluss vom 20. Juni 2013 ⁸ über die Finanzierung und den Ausbau der Eisenbahninfrastruktur (FABI) am 1. Januar 2016 in Kraft getreten ist. Das Angebotskonzept mit dem Horizont 2025 wurde unter Berücksichtigung der im Rahmen des Ausbauschrittes 2025 geplanten Infrastrukturmassnahmen weiter aktualisiert. Die Verabschiedung und Publikation mit Stand 31. Dezember 2019 wird im zweiten Quartal 2020 erfolgen.

Konkret werden folgende Angebotsverbesserungen durch die ZEB-Massnahmen ermöglicht:

- Schaffung der Voraussetzungen für den Einsatz von 400 Meter langen Doppelstockzügen auf der West-Ost-Achse via Bern sowie von Doppelstockzügen im Wallis (Lausanne–Brig)
- Erhöhung der Güterverkehrskapazitäten auf der Gotthardachse zwischen Basel/Rangierbahnhof Limmattal (RBL) und Bellinzona um zusätzlich 40 Trassen auf insgesamt 260 Trassen pro Tag
- Angebotsverdichtung im Fernverkehr auf den Strecken Genf–Lausanne–Bern, Zürich–St. Gallen, Zürich–Tessin sowie zur Hauptverkehrszeit (HVZ) zwischen Bern und Zürich
- Grundlage für die weitere Angebotsentwicklung im Regionalverkehr in den Agglomerationen Lausanne, Bern, Basel, Olten/Aarau, Zürich, Tessin sowie St. Gallen/Thurgau
- Erhöhung der Gesamtstabilität des Personen- und Güterverkehrs

⁷ SR 742.140.2.

⁸ BBl 2013 4725.

5.3 Stand des Programms ZEB

5.3.1 Westschweiz, inkl. Wallis

Zentrale Projekte in der Westschweiz sind der Ausbau des Bahnhofs Lausanne sowie das vierte Gleis Lausanne–Renens inkl. Überwerfung. Der Termindruck ist in beiden Projekten hoch, und der Baubeginn im Bahnhof Lausanne verzögert sich leider aufgrund von Beschwerden gegen die Plangenehmigung. In den übrigen Projekten präsentiert sich der Projektfortschritt im Berichtsjahr wie folgt:

Projektname	Stand der Arbeiten	Beurteilung, Termine
Lausanne–Renens, 4 Gleis und Überwerfung	Die Ausführungsarbeiten laufen. 2019 wurden die Infrastrukturarbeiten zwischen Lausanne und Prilly-Malley vorangetrieben, und die erste Etappe der Überwerfung errichtet. Im zweiten Semester 2020 wird der Verkehr auf die zwei südlichen Gleise und unter die Überwerfung versetzt.	Auf Kurs IBN: Ende 2021
Lausanne, Erweiterung des Bahnhofs	Die Plangenehmigungsverfügung wurde im Juni 2019 erteilt. Sie löste drei Beschwerden beim Bundesverwaltungsgericht aus. Davon wurde die eine bereits wieder zurückgezogen. Der Entscheid zu den zwei übrigen Beschwerden wird jedoch erst auf Ende 2020 erwartet. Der Umsetzungszeitplan verzögert sich damit unvermeidlich. Dies könnte sogar eine Auswirkung auf die Inbetriebnahme des vierten Gleises Lausanne–Renens haben (Einbindung in den Westkopf des Bahnhofs).	Verzögerung aufgrund von Beschwerden IBN: Etappenweise, bis acht Jahre nach Rechtskraft der Plangenehmigung
Vevey–Leuk, Anpassung des Lichtraumprofils für die Durchfahrt von Doppelstockwagen	Im Dezember 2018 konnte mit der Freigabe des minimalen Profils (GLO2) der Einsatz von doppelstöckigem Rollmaterial auf der ganzen Strecke freigegeben werden. Für den Vollausbau müssen zusätzlich noch gewisse Bauwerke angepasst werden. Tunnel des Crêtes: Das zweite Gleis wurde im Dezember 2019 in Betrieb genommen; somit sind beide Gleise für den Einsatz von doppelstöckigem Rollmaterial freigegeben. Elf Überführungen und ein Aquädukt: Sieben Objekte sind in Betrieb. 2019 wurde die Plangenehmigungsverfügung für die Bauwerke Béranges und Grandchamp erteilt. Das Plangenehmigungsverfahren (PGV) für Chillon wurde gestartet. Während die Arbeiten an der «Überführung du Centre» 2020 begonnen werden können, hängt die Sanierung der Überführung in Siders von einer beim Bundesgericht eingereichten Einsprache ab. Für das letzte Projekt, das verbreiterte Dienstwege zwischen Montreux und Siders vorsieht, wird die Einreichung des PGV-Dossiers Anfang 2020 erwartet.	Verzögerung des Vollausbaus um ein Jahr, ohne Konsequenzen auf den Einsatz von doppelstöckigem Rollmaterial; auf Kurs IBN Vollausbau: Ende 2021
Lausanne–Palézieux, Zugfolgezeitverkürzung	Die Zugfolgezeitanforderungen mussten im Hinblick auf die Aufwärtskompatibilität mit dem AS35 angepasst werden. Die Aktualisierung des Vorprojekts wird Ende 2020 abgeschlossen.	Terminplan wird im Rahmen des Vorprojekts festgelegt
Romont, Kapazitätserhöhung	Die neuen Anforderungen für das dritte Fernverkehrsprodukt zwischen Lausanne und Bern sowie die Abhängigkeiten mit den tangierten Substanzerhalts- und WAKO-Ertüchtigungsmassnahmen wurden im Rahmen einer Studie geklärt. 2020 wird das Vorprojekt gestartet.	Auf Kurs IBN: Ende 2026
Romont, Überholgleis	Ertüchtigungsmassnahmen wurden im Rahmen einer Studie geklärt. 2020 wird das Vorprojekt zu den Umbauarbeiten im Westkopf von Romont gestartet.	IBN im August 2019 erfolgt
Fribourg, Bahnhof 2. Personenunterführung und Perronanpassung	Im Sommer 2019 wurde das PGV eingeleitet. Anlässlich der öffentlichen Auflage sind sieben Einsprachen zur Behindertentauglichkeit der Zugänge eingegangen. Die Plangenehmigungsverfügung wird für Ende 2020 erwartet.	Kritische Terminalsituation aufgrund von Einsprachen IBN: Ende 2023
Neuchâtel, Kapazitätserhöhung und Perronanpassung	Das PGV wurde im Sommer 2019 gestartet. Während der öffentlichen Auflage ging eine Einsprache gegen die Ergebnisse der Verkehrsflussstudie ein. Die Plangenehmigungsverfügung wird im Herbst 2020 erwartet.	Auf Kurs IBN: Ende 2021
Genève, Bahnstromversorgung Foretaille	Die Ausführungsarbeiten laufen. Die Inbetriebnahme gewisser Elemente verzögert sich nochmals leicht, ohne Einfluss auf das Angebot.	Auf Kurs IBN: Sommer 2020

5.3.2 Mittelland

Die ZEB-Ausbauten im Mittelland werden geprägt von den zwei grossen Projekten Vierspurausbau Olten–Aarau (inkl. Eppenbergtunnel) und der Entflechtung Wylerfeld. Beide Projekte sind bereits in der Realisierungsphase und verlaufen sehr gut. Im Berichtsjahr präsentiert sich der Projektfortschritt wie folgt:

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Vierspurausbau Olten–Aarau (inkl. Eppenbergtunnel)	Das vierte Gleis Olten Ost (TP9) wurde im April 2019 erfolgreich in Betrieb genommen, die Teilinbetriebnahme des Einspur隧nells Wöschnau erfolgte am 2. Dezember 2019. Die Ausführung der Bahntechnik im Tunnel (TP1) sowie auch aller anderen Teilprojekte (TP2 Verzweigung Wöschnau, TP3 Verzweigung Gretzenbach, TP7 4. Gleis Däniken–Dulliken, TP8 Spurwechsel Wöschnau) verläuft planmässig. Alle zuvor genannten Teilprojekte werden bis Dezember 2020 fertiggestellt, sodass das Gesamtprojekt termingerecht im Dezember 2020 in Betrieb genommen werden kann.	Auf Kurs IBN: Ende 2020
Bern, Entflechtung Wylerfeld	Nachdem das letzte Hauptgleis bereits im vorherigen Jahr in die provisorische Lage südlich verschoben wurde, schritten die Arbeiten des Entflechtungsbauwerks (Teilprojekt 5 Rohbau Unterwerfung) und der Einbau der Bahntechnik (TP7) im Jahr 2019 planmässig voran. Mit dem Trassenbau (Unterbau) der nördlichen Gleise wurde Ende 2019 begonnen. Alle anderen Teilprojekte wurden bautechnisch weitestgehend fertiggestellt. Bis Mitte 2020 werden die Rohbauarbeiten im Tunnel (Teil Ost) sowie das Trogbauwerk (Teil West) und der Trassenbau der nördlichen Gleise abgeschlossen.	Auf Kurs IBN: Ende 2022
Biel–Lengnau, Zugfolgezeitverkürzung	Nach dem Abschluss des Vorprojektes im Februar 2019 wurde das Bau- und Auflageprojekts erarbeitet und am 10. Juli 2019 beim BAV eingereicht. Die Auflage erfolgte bis Oktober 2019. Es sind Einsprachen eingegangen. Das Bauprojektossier wird bis Februar 2020 erarbeitet und wird mit dem Erhalt der Plangenehmigungsverfügung im November 2020 abgeschlossen.	Auf Kurs IBN: Ende 2022
Solothurn–Wanzwil, Leistungssteigerung	Die Objektstudie wurde im Juni 2019 abgeschlossen und der Projektauftrag nach einem SBB internen Review am 2. Dezember 2019 genehmigt. Beabsichtigt ist, dass im Projekt auch die notwendigen infrastrukturellen Massnahmen infolge des Mehrverkehrs des Angebotskonzepts AS2035 umgesetzt werden. Im Vorprojekt erfolgt 2020 als erster Schritt eine Risikoanalyse (Umwelt) auf Grundlage der Verkehrsmengen des Angebotskonzepts AS2035.	Verzögert IBN: Ende 2025
Leissigen	Das überarbeitete Plangenehmigungsdossier aufgrund der Änderungen durch die Stilllegung des Werks der Rigips AG wurde am 11. Juli 2019 eingereicht. Die öffentliche Auflage erfolgte im September 2019. Dabei sind 51 Einsprachen gegen das Projekt eingegangen. Der Baubeginn wird frühestens im Frühling 2022 erfolgen können; die Inbetriebnahme im Dezember 2023. Damit können die 400 Meter langen Züge Zürich Flughafen–Interlaken Ost nicht wie vorgesehen ab Ende 2022 geführt werden. Je nach Verlauf der Einigungsverhandlungen sind weitere Verzögerungen nicht ausgeschlossen.	Verzögerung mit Einfluss auf das Angebot IBN: Ende 2023 (um ein Jahr verschoben; gefährdet aufgrund Einsprachesituation)
Doppelspur Uetendorf–Lerchenfeld	Das Plangenehmigungsdossier wurde im Juni 2018 eingereicht. Die Plangenehmigungsverfügung ist am 24. Januar 2020 erfolgt. Aufgrund von Teilgenehmigungsverfügungen konnte im Sommer 2019 mit ersten Bauarbeiten angefangen werden. Der Beginn der Hauptarbeiten ist auf März 2020 terminiert.	Verzögerung ohne Einfluss auf das Angebot IBN: Ende 2021 (um ein Jahr verschoben)
Eifeld	Die Bauarbeiten konnten Ende September 2018 abgeschlossen und die Anlage im Oktober in Betrieb genommen werden. Zurzeit ist der Projektabschluss in Vorbereitung. Der Projektabschluss sollte bis Ende September 2020 erfolgen.	IBN: Oktober 2018 erfolgt

5.3.3 Nordwestschweiz

Mit dem Ausbau des Bahnhofs Liestal ist ein grosses Projekt in der Nordwestschweiz im Rahmen von ZEB zu realisieren. Der Umbau des Bahnhofs Liestal ist insbesondere auch für den geplanten Ausbau des Angebotes im Rahmen des AS25 eine wichtige Voraussetzung. Im Berichtsjahr präsentiert sich der Projektfortschritt wie folgt:

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Liestal, Vierspurausbau	Die Plangenehmigungsverfügung wurde durch das BAV am 8. April 2019 erteilt. Die Bauarbeiten wurden planmässig im Juni 2019 aufgenommen. Für den Ersatz des Bahnübergangs Schwieri erfolgte die Neuplanung einer Überführung. Diese wurde mit der Stadt Liestal und den Anwohnern im November besprochen. 2020 laufen die Bauarbeiten planmässig. Die Umlegung der Ohrstalstrasse um ca. 30 Meter soll bis August 2020 erfolgen. Hauptaugenmerk liegt auf den Vorarbeiten für die Aufweitung des Burggrabens und dem Neubau der Stützmauer Wiedenhubstrasse. Die Projektänderung Passerelle Schwieri soll bis Juni 2020 dem BAV eingereicht werden.	Auf Kurs IBN: Ende 2025

5.3.4 Zufahrten Gotthard

Gotthard Nord

Die Projekte für die Zufahrten Gotthard Nord befinden sich weitgehend auf Kurs. Im Fokus stehen der Doppelspurausbau Walchwil in Kombination mit zahlreichen Substanzerhaltungsmassnahmen zwischen Zug und Arth-Goldau. Im Berichtsjahr präsentiert sich der Projektfortschritt wie folgt:

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Bahnhof Luzern, Weichenverbindung und Zugfolgezeitverkürzung	Das Vorprojekt wurde SBB intern im ersten Quartal 2019 abgeschlossen. Im Anschluss erteilte das BAV die Phasenfreigabe für den Start des Auflage- und Bauprojektes. 2019 wurden für den Projektierungsstart BP die Gleisgeometrie- und Signalisierungspläne aktualisiert, die Bauphasenplanung bereinigt und die Planerausschreibungen durchgeführt. 2020 ist die Fortführung der Bau- und Auflageprojektierung vorgesehen.	IBN: Mitte 2024
Doppelspur Walchwil	Im März 2019 starteten die Vorarbeiten durch die Bauunternehmung. Mit dem Spatenstich am 5. Juni 2019 wurde der Baustart der Hauptarbeiten manifestiert und die Strecke Zug Oberwil–Arth-Goldau am 10. Juni 2019 ausser Betrieb genommen. Ab dem 14. April 2020 wird zusätzlich der Streckenabschnitt Zug–Zug Oberwil gesperrt. Alle Hauptarbeiten (Rohbau und Bahntechnik) werden per November 2020 abgeschlossen, und die Gesamtstrecke Zug–Arth-Goldau wird ab dem Fahrplanwechsel 2020 in Betrieb genommen.	Auf Kurs IBN: Ende 2020

Gotthard Süd und Tessin

Einzelne Projekte im Tessin befinden sich weiterhin auf einem zeitkritischen Pfad. Dies ist zurückzuführen auf die grosse Menge an Projekten verschiedener Programme auf engem geografischem Raum und die gegenseitigen (technischen) Abhängigkeiten. Gegenüber der vorangehenden Berichtsperiode hat sich die Situation allerdings entschärft, da einzelne Bauwerke Ende 2019 in Betrieb genommen und dem Verkehr übergeben werden konnten.

Im Berichtsjahr konnten nachfolgende Fortschritte in der Erarbeitung der Projekte erzielt werden:

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Biasca, zusätzliche Weichenverbindungen	Während des PGV sind Einsprachen eingereicht worden. Im Herbst 2019 hat das BAV Einigungsgespräche mit der Gemeinde Biasca und der SBB geführt. Massnahmen hierzu wurden eingeleitet. Die PGV-Verfügung wird im ersten Semester 2020 erwartet. Der Baubeginn ist im September 2020 vorgesehen mit einer IBN Ende 2020.	Verzögerung infolge Einsprachen IBN: Ende 2020
Bellinzona, Leistungssteigerung Teilprojekt Bahnhof Bellinzona	2019 wurden folgende Arbeiten durchgeführt: Nachregulierung von verschiedenen Gleisen und Weichen, Erneuerung von Weichen und Fahrleitung, sowie Feinarbeiten auf dem Perron und an der Wartehalle auf dem Perron 2, Gleise 2/3 wurden fertiggestellt. Aufgrund von Ressourcenmangel Instandhaltung und Intervallprioritäten werden noch weitere Restarbeiten von April bis Oktober 2020 erfolgen.	IBN 2019 erfolgt
Bellinzona, Leistungssteigerung Teilprojekt San Paolo	Die Ausführung konnte weiter vorangetrieben werden. Am 24. Juni 2019 wurden die Arbeiten für zusätzliche Blockabschnitte abgeschlossen und die Verlängerung der 750-Meter-Gleise Nord-Süd am 21. Oktober 2019 wurde stellwerktechnisch in Betrieb genommen. Änderungen an Signalisierungsanlagen und Restarbeiten sind bis Dezember 2020 vorgesehen.	IBN 2019 erfolgt
Giubiasco, neue Spurwechsel	Die IBN ist am 11. Februar 2019 erfolgt. Die Abschlussarbeiten sind 2019 zum grössten Teil erledigt worden. Im 2020 werden die Abschlussarbeiten weiter vorangetrieben.	IBN 2019 erfolgt
Contone–Quartino, Doppelspurausbau, und Cadenazzo–Ranzo, Leistungssteigerung Gambarogno	Die Inbetriebnahme der Doppelspur ist am 15. April 2019 erfolgt, sechs Monate früher als geplant. Im Anschluss konnte mit den Abschlussarbeiten begonnen werden. Im 2020 werden die Abschlussarbeiten fortgeführt.	IBN 2019 erfolgt
Contone–Locarno, partielle Doppelspur und Zugfolgezeitverkürzung	In drei Totalsperren von Juni bis Oktober 2019 wurden die Hauptarbeiten erfolgreich durchgeführt. Es wurde ein ständiges Monitoring der Gleissenkungen in Gordola und Riazino gestartet. Eine Teilinbetriebnahme der Stellwerk- und Leittechnik Anpassung ist auf Mai 2020 geplant. Das Monitoring der Gleissenkungen wird fortgesetzt. Ende 2020 ist die IBN vorgesehen.	Auf Kurs IBN: Ende 2020
Lugano, gleichzeitige Einfahrten Gleis 1/2	Im 2019 wurden die Restarbeiten fertiggestellt.	IBN 2019 erfolgt
Vezia–Chiasso, Zugfolgezeitverkürzung	Das Vorprojekt wurde 2019 weiter vorangetrieben. Das definitive Signalisierungskonzept mit ETCS L2 wurde erarbeitet. Die SBB interne Genehmigung des VP und die Phasenfreigabe des aufbauprojekts (AP)/ Bauprojekts (BP) durch das BAV sind im ersten Quartal 2020 vorgesehen. Weiter geplant ist, das PGV-Dossier im Herbst 2020 einzureichen.	Terminkritisch IBN: Ende 2023
Mendrisio, Verlängerung und Anpassung Perron Gleis 1	Nach dem Erhalt der PGVf am 05. Oktober 2019 konnte mit dem Baustart im November begonnen werden. Im 2020 werden die Ausführungsarbeiten weiter vorangetrieben, um die IBN im Dezember sicherzustellen.	Auf Kurs IBN: Ende 2020
Chiasso, Leistungssteigerungsmassnahmen ZEB	Die Ausführungsarbeiten wurden 2019 weiter vorangetrieben, und Ende Juli 2019 konnte eine Teilinbetriebnahme für das zweite Perron sowie die Gleise 4 und 7 durchgeführt werden. Ein Augenmerk 2020 wird weiterhin der Einhaltung der Anforderungen des Durchrutschweges gelten. Dazu wird eine definitive Lösung mit Rete Ferroviaria Italiana (RFI) Ende 2020 angestrebt. Weiter werden die Vorbereitungsarbeiten für die Teilinbetriebnahme des Stellwerks vorangetrieben, wie im Juni 2020 vorgesehen ist.	Terminkritisch, Abhängigkeiten zum Projekt Stellwerkersatz IBN: ab Mitte 2021 (gestaffelt)

5.3.5 Zürich/Ostschweiz

Die Projekte in der Ostschweiz verlaufen nach Plan. Die Realisierung ist in vollem Gang, wobei die meisten Projekte Ende 2018 fertiggestellt und die vierte Teilergänzung der S-Bahn Zürich vollständig in Betrieb genommen werden konnten. Im Berichtsjahr lag der Schwerpunkt auf den Bautätigkeiten in Winterthur (neue Personenunterführung Nord).

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Raum Dorfnest, Entflechtung und Zugfolgezeitverkürzung	2019 wurden Rückbauarbeiten ausgeführt und Auflagen aus der PGV erfüllt. Die Ausführungsarbeiten werden im Jahr 2020 weiter vorangetrieben.	IBN am 27. September 2018 erfolgt
Winterthur, Leistungssteigerung Bahnhof	Die Ausbauarbeiten (Perron- und Gleisanlagen) im Bahnhof Winterthur sind abgeschlossen und konnten rechtzeitig dem Betrieb übergeben werden. Mit den Bautätigkeiten am TP3 «Winterthur Grüze» wurde wie geplant Anfang April 2019 begonnen. Die Bauarbeiten verlaufen nach Terminplan. Die Arbeiten am TP2 «Winterthur, Bahnhof» Abschluss (Perrondächer und Elektrik) können erst nach Fertigstellung der «Personenunterführung Nord» fertig ausgeführt werden. Die Ausführungsarbeiten werden 2020 weiter vorangetrieben	IBN Ende 2018 (Hauptfunktionalität) erfolgt
Winterthur, Personenunterführung Nord	Die Bautätigkeiten (Ausbruch- und Ausbauarbeiten) an der neuen Personenunterführung und Veloquerung verlaufen nach Terminplan. Die Ausführungsarbeiten werden im 2020 weiter vorangetrieben.	Auf Kurs IBN Ende 2021
Elgg, Überholgleise und Signalisierung Sirmach–Wil	In Elgg wurden die Restarbeiten weiter vorangetrieben unter Berücksichtigung der gleichzeitig auszuführenden BehiG-Massnahmen. Die Ausführungsarbeiten werden 2020 weiter vorangetrieben.	IBN Mitte 2018 erfolgt
Fahrleitungsschaltanlagen Raum Zürich	Im Raum Zürich sind mehrere Fahrleitungsschaltanlagen für den Betrieb notwendig. Am 1. Oktober 2019 erfolgte in Pfäffikon die letzte Fertigstellung. Damit sind alle Anlagen in Betrieb genommen werden.	IBN Mitte 2019 erfolgt
Weinfelden–Kehlhof, partieller Doppelspurausbau	Die Abschlussarbeiten sind 2019 zum grössten Teil erledigt worden. 2020 werden die letzten Abschlussarbeiten sowie Garantearbeiten erledigt.	IBN Ende 2018 erfolgt
Wil, Leistungssteigerung Bahnhof	Für das Angebot mit 400-m-Fernverkehrszügen müssen im Bahnhof Wil die Perrons verlängert werden. Aufgrund vertiefter Abklärungen zur Veloquerung der Stadt Wil hat sich das VP leicht verzögert. Die Phasenfreigabe für das BP/AP ist am 27.3.2019 erteilt worden. Die SBB hat das PGV am 20.12.2019 beim BAV eingereicht.	Auf Kurs IBN: 2023
St. Gallen Winkeln–St. Gallen, Zugfolgezeitverkürzung und Spurwechsel	Die Abschlussarbeiten sind 2019 bis auf das Teilprojekt Anpassungen Balisen auf Reihe N erfolgreich ausgeführt worden. Im Jahr 2020 werden die Balisen für die Reihe N angepasst.	IBN Mitte 2019 erfolgt
Weinfelden, neue Weichenverbindungen (Spurwechsel Ost)	Die Abschlussarbeiten sind 2019 erfolgreich ausgeführt worden.	IBN Ende 2018 erfolgt

5.3.6 Allgemeines/Querschnittsthemen

Planungsfortschritt

Rund zwei Drittel aller ZEB-Vorhaben sind inzwischen in Betrieb genommen worden. Noch 10 % bzw. sieben Vorhaben sind in der Studien- oder Projektierungsphase. Weitere acht Projekte befinden sich im PGV. Insbesondere der Ausbau des Bahnknotens Lausanne, die Entflechtung Wylerfeld und der Vierspurausbau in Liestal beinhalten umfangreiche Anpassungen an der Infrastruktur.

Abstellanlagen Personenverkehr

Durch das ZEB-Angebotskonzept (Mehrverkehr und längere Zugkompositionen) werden Projekte für zusätzliche Abstellgleise in Renens, Chiasso und St. Gallen St. Fiden ausgelöst. Weitere aufgrund des Angebotskonzepts 2025 benötigte Abstellanlagen werden im Rahmen des Ausbaus schritts 2025 (AS25) realisiert.

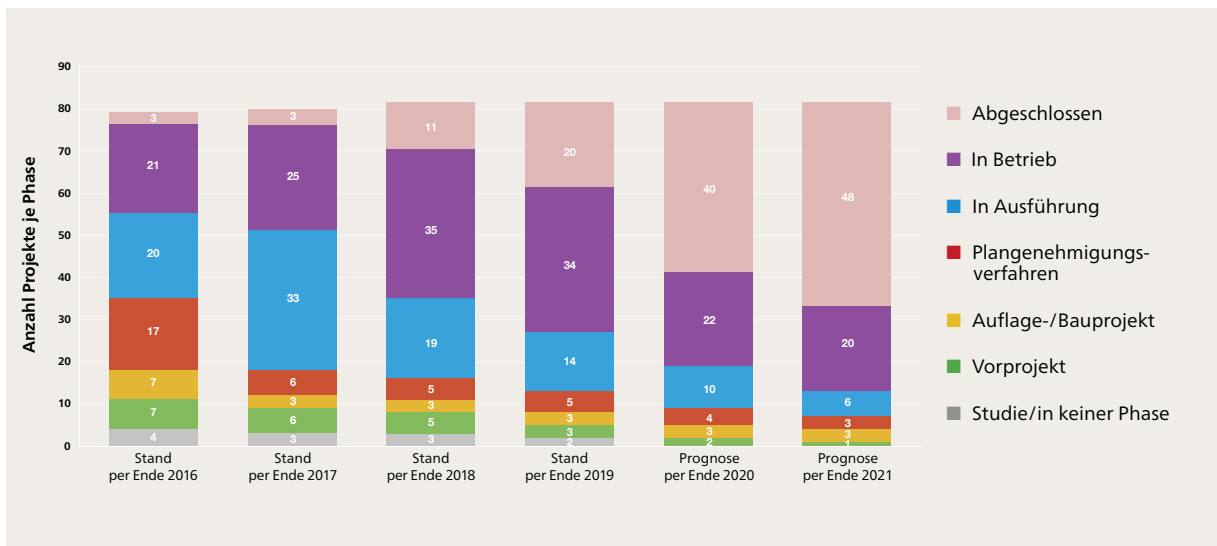
Lärmschutz

Innerhalb der Perimeter der einzelnen Projekte werden die Lärmschutzmassnahmen im Rahmen der Ausbauten und gestützt auf eine Emissionsprognose 2025 definiert und realisiert. Eine netzweite Überprüfung zusätzlicher Schutzmassnahmen im Rahmen von ZEB zeigte keinen Bedarf aufgrund der Angebotsänderung.

Energieversorgung

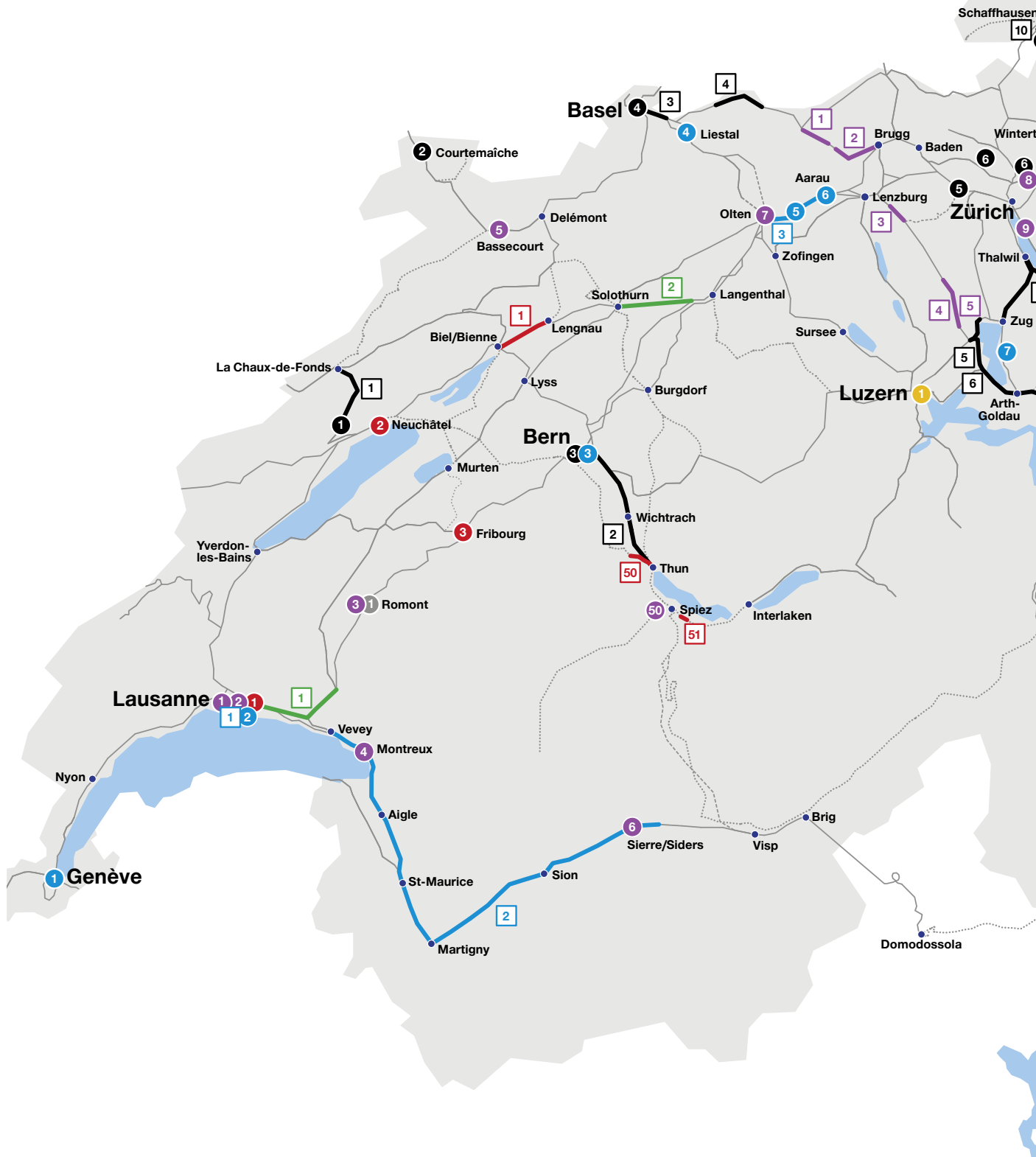
Mit Inkrafttreten der Verordnung über die Konzessionierung, Planung und Finanzierung der Bahninfrastruktur (Art. 5 Ziff. 1 Bst. e und Art. 44 KPFV) am 1. Januar 2016 werden alle noch nicht vereinbarten Energiemassnahmen neu im Rahmen des Substanzerhalts durch die Leistungsvereinbarung zwischen dem Bund und den Bahnen finanziert.

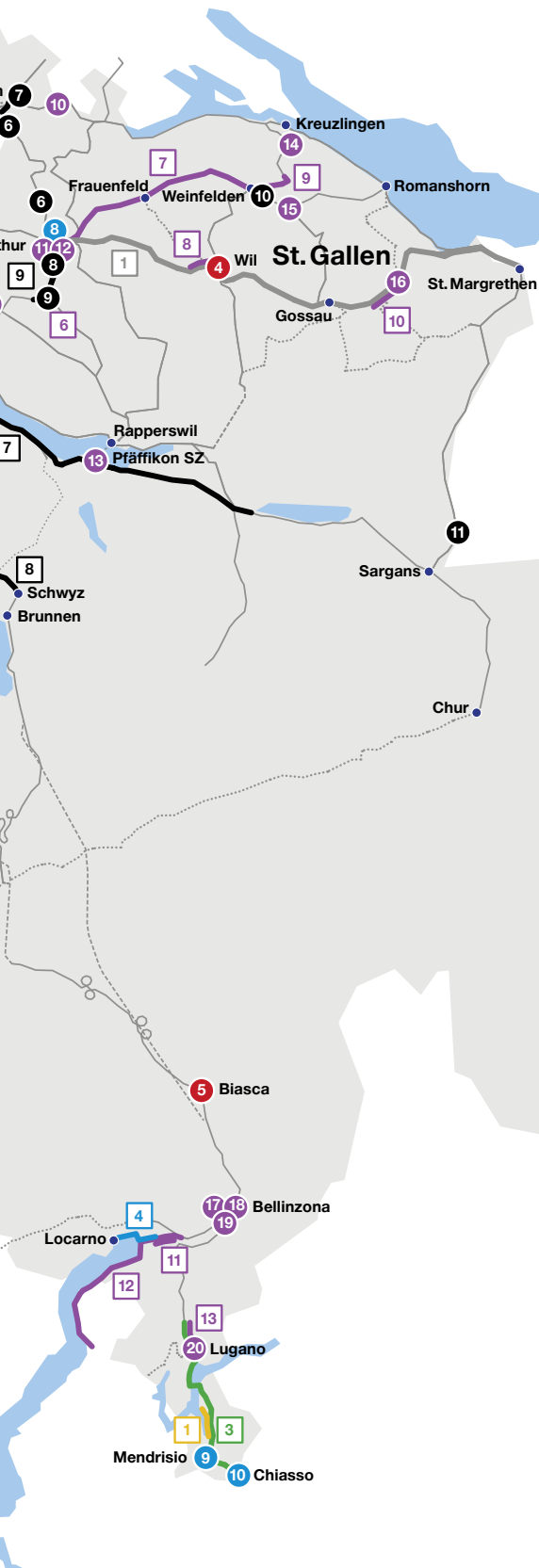
Die folgende grafische Übersicht zeigt eine Gesamtsicht auf den Planungs- und Realisierungsfortschritt nach Anzahl der Projekte.



Planungsfortschritt ZEB.

Stand des Programms ZEB



**Studie**

- 1 Romont, augmentation de la capacité
- 1 Winterthur-St. Gallen: Leistungsst./Fahrzeitreduktion

Vorprojekt

- 1 Lausanne-Palezieux, Zugfolgezeitverkürzung
- 2 Solothurn-Wanzwil, Leistungssteigerung
- 3 Vezia-Capolago, Zugfolgezeitverkürzung

Auflage-/Bauprojekt

- 1 Bahnhof Luzern, neue Weichenverbindung Gleis 3/4 und Zugfolgezeitverkürzung
- 1 Maroggia-Capolago GSM-R

Plangenehmigungsverfahren

- 1 Lausanne, Erweiterung des Bahnhofs
- 2 Neuchâtel, Leistungssteigerung
- 3 Fribourg, Bahnhof 2. Personenunterführung
- 4 Wil, Leistungssteigerung Bahnhof
- 5 Biasca, zusätzliche Weichenverbindung
- 1 Biel-Lengnau, Zugfolgezeitverkürzung
- 50 Uetendorf-Lerchenfeld, Doppelspur
- 51 Leissigen, Doppelspurinsel

In Ausführung

- 1 Genf, Bahnstromversorgung Foretaille
- 2 Lausanne-Renens, Überwerfung
- 3 Bern Wylerfeld, Entflechtung
- 4 Liestal, Vierspurausbau
- 5 Aarau West, Wendegleis Däniken RB
- 6 Aarau, schnelle Weichenverbindung Gleis 2/3
- 7 Walchwil, Doppelspurausbau
- 8 Winterthur, Personenunterführung Nord
- 9 Mendrisio, Perronkante und schnellere Zufahrt Gleis 1/2
- 10 Chiasso, Leistungssteigerung
- 1 Lausanne-Renens, 4. Gleis
- 2 Vevey-Leuk, Anpassung Doppelstock-Profil *
- 3 Olten-Aarau, Integrale Vierspur (Eppenbergtunnel)
- 4 Contone-Locarno, partielle Doppelspur und Zugfolgezeitverkürzung

In Betrieb

- 1 Renens, Tête est
- 2 Lausanne-Renens, Passage inférieur du Léman
- 3 Romont-Chénens, Überholgleis
- 4 Burier-Clarens, Tunnel des Crêtes
- 5 Bassecourt, Kreuzungsstelle
- 6 Sierré-Salgesch, Tunnel de la Raspille
- 7 Olten, neue Fahrstrasse Gleis 10/11
- 8 Raum Dorfrest, Überwerfung und Zugfolgezeitverkürzung
- 9 Meilen, Fahrleitungsschaltanlagen
- 10 St. Katharinental: Doppelspurinsel
- 11 Winterthur, Leistungssteigerung Bahnhof
- 12 Winterthur, Spurwechsel Schwalmenacker
- 13 Pfäffikon SZ, Fahrleitungsschaltanlagen
- 14 Lengwil, Anlagenanpassung (Weichengeschwindigkeit)
- 15 Kradolf-Hauptwil: AP Ost und BehlG
- 16 St. Gallen St. Fiden: Erweiterung Abstellgleisanlage Gleis 5/6
- 17 Knoten Bellinzona, Leistungssteigerung San Paolo
- 18 Knoten Bellinzona, Leistungssteigerung Bahnhof
- 19 Giubiasco, neue Weichenverbindung
- 20 Lugano, gleichzeitige Zugfahrten Gleis 1-2
- 50 Eifeld, Kreuzungsstation

In Betrieb

- 1 Eiken-Hornussen, Zugfolgezeitverkürzung
- 2 Effingen-Brugg, Zugfolgezeitverkürzung
- 3 Hendschiken-Dottikon-Wohlen, Zugfolgezeitverkürzung
- 4 Benzenschwil-Sins-Oberrüti, Zugfolgezeitverkürzung
- 5 Freudenberg-Rotkreuz, Doppelspurausbau
- 6 Hürlistein-Effretikon, 4. Gleis & Effretikon Nordkopf
- 7 Winterthur-Weinfelden, Fahrzeitreduktion
- 8 Elgg, Überholgleis und Signalisierung Sirmach-Wil
- 9 Weinfelden-Kehlhof-Berg, partielle Doppelspur
- 10 St. Gallen Winkeln-St. Gallen, Zugfolgezeitverkürzung und Spurwechsel
- 11 Ausbau Bahnstromversorgung Luino-Linie
- 12 Contone-Quartino, Doppelspurausbau
- 13 Vezia-Melide, Zugfolgezeitverkürzung

Abgeschlossen

- 1 Geneveys sur Coffrane, Verlängerung Perron 1
- 2 Courtemaître: Zugang zum Gleis 3
- 3 Bern, Leistungssteigerung Knoten
- 4 Basel PB, neue Weichenverbindungen
- 5 Dietikon, FL-Schaltanlage
- 6 Niederglatt, Glattbrugg, Henggart, Dachsen FL-Schaltanlagen
- 7 Neuhausen, Kompensationsanlage
- 8 Winterthur, Vorinvestition Brücke Zürcherstrasse
- 9 Hürlistein, neues Unterwerk
- 10 Weinfelden-Kehlhof, Wegüberführung Hard
- 11 Salez-Sennwald, Anpassungen Gleis- und Perronanlagen
- 1 Neuchâtel-La Chaux-de-Fonds, Geschwindigkeitserhöhung
- 2 Gümligen-Thun, Zugfolgezeitverkürzung
- 3 Basel RB-Pratteln, Zugfolgezeitverkürzung
- 4 Rheinfelden-Mumpf, Zugfolgezeitverkürzung
- 5 Rotkreuz-Immenensee, Zugfolgezeitverkürzung
- 6 Brunnmatt-Arth-Goldau, Zugfolgezeitverkürzung
- 7 Linkes Ufer-March-Glarnerland-Zug, Zugfolgezeitverkürzung
- 8 Steinen-Schwyz, Zugfolgezeitverkürzung
- 9 Effretikon-Tössmühle: Zugfolgezeitverkürzung und Spurwechsel Flughafen
- 10 Neuhausen-Schaffhausen: Zugfolgezeitverkürzung und Spurwechsel

Legende

- Örtliches Projekt
- Linienprojekt
- SBB
- KTU
- Tunnel
- * Projektgruppe

5.4 Kosten des Programms ZEB

5.4.1 Kostenbezugsbasis

Im Bundesbeschluss vom 17. Dezember 2008⁹ über den Gesamtkredit für das ZEB-Programm wurden durch das Parlament insgesamt 5,4 Milliarden Franken (Preisbasis April 2005, ohne Teuerung und Mehrwertsteuer) bewilligt.

Die mit dem Bundesbeschluss freigegebenen Verpflichtungskredite finden sich in der Tabelle des Kapitels 5.5.1.

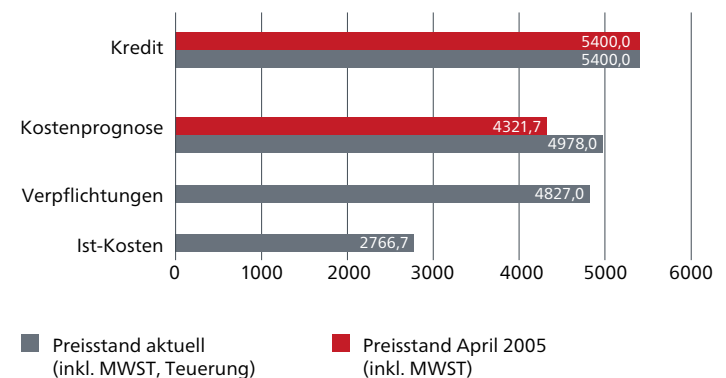
Zur Steuerung der Infrastrukturalpakete haben der Bund einerseits und die SBB sowie die BLS andererseits eine «ursprüngliche Kostenbezugsbasis» etabliert. Mit der Revision des ZEB-Gesetzes per 1. Januar 2016 im Rahmen der Volksabstimmung über den Bundesbeschluss vom 20. Juni 2013 über die Finanzierung und den Ausbau der Eisenbahninfrastruktur (FABI) wurde diese Bezugsbasis erheblich angepasst. Zudem wurde sie während der Programmlaufzeit durch vertiefte Untersuchungen zum Infrastrukturbedarf und zur Nutzung von Synergien mit anderen Ausbau- und Substanzerhaltungsprojekten weiterentwickelt. Einzelne Projekte konnten gestrichen, weitere zur Nutzung von Synergien mit anderen Vorhaben der Bahnen im gleichen geografischen Raum zusammengelegt werden.

Die Kostenbezugsbasis zeigt alle zum Berichtszeitpunkt vorgesehenen Projekte mit ihren Referenzkosten bei Programmstart. Sie beruht auf dem Bahnbauteuerungsindex (BTI), Stand April 2005. Die Kostenbezugsbasis ist vor dem Hintergrund des fortgeschrittenen Programmstandes inzwischen stabil. Sie wurde im Berichtsjahr nur geringfügig reduziert.

5.4.2 Kostensituation und -prognose

Die bis Ende 2019 aufgelaufenen Ist-Kosten (nach Abzug der Erlöse) für die Umsetzung aller ZEB-Infrastrukturprojekte belaufen sich auf 2,744 Milliarden Franken.

Die Endkostenprognose für das gesamte Ausbauprogramm ZEB umfasst eine aktuelle Einschätzung der Infrastrukturbetreiber über alle geplanten Infrastrukturmassnahmen sowie die zusätzlich identifizierten und bewerteten, strategischen Risiken. Insgesamt rechnet das BAV mit Endkosten in der Höhe von 4322 Millionen Franken (Preisstand April 2005). Die Prognose sinkt damit gegenüber dem Vorjahr um rund 30 Millionen Franken (Preisstand April 2005) bzw. um 0,7 %.



Kosten- und Kreditsituation ZEB, in Millionen Franken.

Darin enthalten sind die gewichteten Nettorisiken (Gefahren- minus Chancenpotenzial auf Programmstufe). Diese werden zum Berichtszeitpunkt auf 62 Millionen Franken (+15 Millionen gegenüber dem Vorjahr) eingeschätzt, da aufgrund des Projektfortschritts mit weniger Chancen aus noch möglichen Vergabeerfolgen gerechnet wird. Wird der bisher aufgelaufene Teuerungsbetrag eingerechnet, resultiert die Endkostenprognose zu aktuellen Preisen. Diese liegt bei 4978 Millionen Franken.

⁹ BBl 2009 5779 (-5780).

Grössere Veränderungen zur Kostenprognose des Vorjahres in Einzelprojekten sind insbesondere:

- Erheblich tiefere Kostenprognosen für die Realisierung des vierten Gleises zwischen Lausanne und Renens sowie das Überwerfungsbauwerk in Renens.
- Kostensteigerung von rund 10 % für die umfassenden Massnahmen im Bahnhof Lausanne, resultierend aus der Projektvertiefung in der nun abgeschlossenen Bauprojektierung.
- Minderkosten bei der Realisierung des Vierspurausbaus zwischen Olten und Aarau (Auflösung von Risiken durch Projektfortschritt) sowie Reduktion der Prognose für die Umsetzung der Kreuzungsstelle der BLS in Leissigen.
- Erhöhung der Kostenerwartung für die Entflechtung im Berner Wylerfeld durch eine Neubeurteilung der Projekt-elemente.
- Bereinigungen zwischen den Projekten führten zu einer weiteren Reduktion der Kostenprognose.

Verpflichtungskredite	Ursprüngliche Kostenbezugsbasis	Aktuelle Kostenbezugsbasis	Prognose Endkosten	Prognose Endkosten Vorjahr	Veränderung Endkosten zu Vorjahr
Projektaufsicht	30,0	30,0	30,0	30,0	–
Massnahmen NEAT-Zufahrten	502,1	618,0	569,9	566,1	+0,7 %
Massnahmen übrige Strecken	3 804,4	3 767,7	3 506,5	3 539,3	–0,9 %
Ausgleich RV	250,0	224,7	215,3	216,0	–0,3 %
Total ZEB	4 586,5	4 640,4	4 321,7	4 351,4	–0,7 %

Endkostenprognose ZEB, in Millionen Franken; alle Angaben mit Preisstand des Verpflichtungskredites (April 2005).

UKB: aktualisiert mit Anpassungen des Projektstrukturplans.

5.5 Finanzierung des Programms ZEB

5.5.1 Verpflichtungskreditkontrolle

Die bewilligten Ausgaben für ZEB von 5,4 Milliarden Franken (Preisbasis April 2005) werden in Form von drei Verpflichtungskrediten für Projektierung und Realisierung der Massnahmen sowie des Kredits für die Projektaufsicht des Bundes zur Verfügung gestellt. Bisher sind 89 % dieser gesprochenen Bundesmittel in Verträgen und Umsetzungsvereinbarungen mit den Infrastrukturbetreibern gebunden. Von den Verpflichtungskrediten wurden 51 % ausbezahlt.

Die Verpflichtungen haben sich im Berichtsjahr insbesondere durch den Abschluss der zehnten Umsetzungsvereinbarung mit der SBB sowie der zweiten mit der BLS Netz AG erhöht. Der Bundesrat genehmigte diese am 3. Juli 2019. Die Vereinbarung mit der SBB umfasst fünf Projekte in Höhe von 994,4 Millionen Franken (aktueller Preisstand): «Erweiterung Bahnhof Lausanne», «Neuchâtel, Kapazitätserhöhung», «Biel–Lengnau, Zugfolgezeitverkürzung», «Luzern, neue Weichenverbindung und Zugfolgezeitverkürzung» und «Wil, Leistungssteigerung». Die Vereinbarung mit der BLS im Umfang von 85,8 Millionen Franken regelt die Umsetzung der beiden Ausbauprojekte: «Leissigen, Verlängerung Kreuzungsstelle» und «Uetendorf–Lerchenfeld, Doppelspurausbau».

Verpflichtungskredite	Aktuelle Verpflichtungskredite	Vereinbarungen Bund–ISB	Auszahlungen des Bundes kumuliert	Auszahlungen im Berichtsjahr
Projektaufsicht	30,0	11,8	11,7	–
Massnahmen NEAT-Zufahrten	700,0	584,4	465,3	78,9
Massnahmen übrige Strecken	4 420,0	4 061,8	2 154,1	332,7
Ausgleich RV	250,0	169,0	122,1	20,7
Total ZEB	5 400,0	4 827,0	2 753,2	432,3

Verpflichtungskreditkontrolle ZEB, in Millionen Franken; alle Angaben mit effektivem Preisstand.

Der Bundesrat hat die Kompetenz, bei Bedarf die Kredite um die aufgelaufene Teuerung und Mehrwertsteuer zu erhöhen. Die durch die ISB ausgewiesenen Kosten für Teuerung und rückforderbare Mehrwertsteuer liegen bisher bei 704,2 Millionen Franken. Der Index zur Teuerungsberechnung (BTI) hat im Vergleich zum Vorjahr um 0,5 Prozentpunkte zugenommen. Die Teuerungsentwicklung ist nach wie vor moderat.

Aus heutiger Sicht ist eine Erhöhung der Verpflichtungskredite im ZEB-Programm nicht absehbar. Die geplante, nächste Tranche von Projekten ist im aktuellen Kreditrahmen finanzierbar.

5.5.2 Voranschlagskredit und Finanzplanung

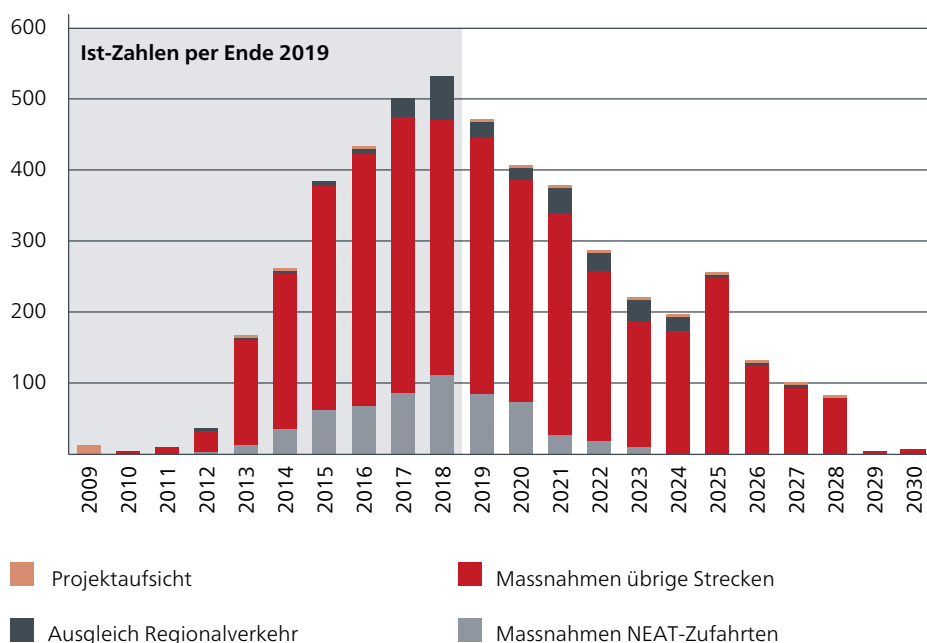
Im Rahmen des Budgetprozesses im Verlauf von 2018 haben SBB und BLS ihren Mittelbedarf für die geplanten Ausbauten fürs Folgejahr angemeldet. Nach der Bereinigung der verfügbaren Mittel im Bahninfrastrukturfonds wurde für die

ZEB-Ausbauten durch das Parlament am 3. Dezember 2018 eine Jahrestranche von 466,9 Millionen Franken freigegeben. Dieses Budget wurde zu 92,6 % ausgeschöpft. Insbesondere die umfangreichen Ausbaumassnahmen zwischen Lausanne und Renens (vierten Gleis und Überwerfung) sowie die Arbeiten am Eppenbergtunnel haben weniger Mittel benötigt als prognostiziert.

Das Projekt mit dem grössten Mittelbedarf im Berichtsjahr war erneut die Grossbaustelle des Vierspurausbaus zwischen Olten und Aarau mit dem Kernstück Eppenbergtunnel. Dafür wurden rund 18 % des Jahresbudgets aufgewendet. Hohe Finanzmittel wurden auch für die Realisierung der Doppelspur zwischen Contone und Locarno (11 %), für die Bauarbeiten am vierten Gleis zwischen Lausanne und Renens mit Überwerfung (9 %) sowie für den Vierspurausbau in Liestal und die Doppelspur in Walchwil (je rund 5 %) aufgewendet.

Im Rahmen der Beratungen für den Voranschlag 2020 hat das Parlament am 5. Dezember 2019 für die Rubrik «Bahn 2000/ Zukünftige Entwicklung Bahninfrastruktur ZEB/4-Meter-Korridor» insgesamt 433,9 Millionen Franken freigegeben. Davon sind für die ZEB-Ausbauten 363 Millionen Franken reserviert.

Liquiditätsplanung per 31.12.2019 in Millionen Franken



Finanzplanung ZEB, in Millionen Franken; alle Angaben mit effektivem Preisstand.

5.6 Risikomanagement des Programms ZEB

Das BAV hat die Aufgabe, die Risikosituation (Chancen und Gefahren) des Projekts periodisch zu überprüfen. Es konzentriert sich dabei auf die übergeordneten Rahmenbedingungen bzw. die Ebene des Gesamtvorhabens. Das operative Risikomanagement auf Projektebene liegt in der Verantwortung der Bauherrschaft.

2019 wurde seitens BAV die Risikosituation erneut aktualisiert und beurteilt. Aufgrund des Projektfortschritts haben sich die Chancen und Gefahren weiter reduziert. Die wichtigsten sind nachfolgend aufgeführt.

Grösste Chancen

- Als Chance wurden Minderkosten durch Einkaufserfolge generell sowie durch Projektbereinigungen bei der Entflechtung in Bern Wylerfeld eruiert.
Hauptmassnahme: Das BAV fordert Kostenoptimierungen im Rahmen der Planung durch Besprechungen der Projekte an den Sitzungen der Projektkoordination ZEB.

Grösste Gefahren

- Termin- und Kostenrisiko: Für den Bau der grossen Zahl von Infrastrukturprojekten in ZEB und AS25 unter Betrieb sind Langsamfahrstellen und Intervalle notwendig. Können diese nicht zur Verfügung gestellt werden, gefährdet dies die Realisierung und erhöht die Kosten.

Hauptmassnahmen: Das BAV und die SBB prüfen Alternativen zu Langsamfahrstellen (unter anderem mögliche Totalsperren). Unter Einbezug der betroffenen Kantone und unter Berücksichtigung der Bau- und Betriebsanforderungen können bei Bedarf Projekte repriorisiert werden.

- Terminrisiko: Neue Anforderungen oder Verzögerungen während des PGV (Ressourcenknappheit, Dossierqualität, Projektänderungen usw.) können zu Verzögerungen führen. Generell kann auch eine verstärkte Beschwerde- und Rekursfreudigkeit festgestellt werden.

Hauptmassnahmen: Die ISB müssen eine frühzeitige Koordination mit den PGV-Stellen sicherstellen. Dritte (Gemeinden/Bevölkerung) müssen durch sie frühzeitig einbezogen und informiert werden. Das BAV behandelt diesen Punkt in den ZEB-Gremien.

- Terminrisiko: Fehlende personelle Ressourcen seitens SBB und BAV verzögern die Projekte und die Einführung neuer Angebote.

Hauptmassnahme: Das BAV thematisiert die Situation periodisch in den ZEB-Steuerungsgremien.

ZEB, Vevey-Leuk, Ausbau auf Doppelstockprofil.





4mK: Luftbild Böschung Portalbauwerk Schinznach-Dorf.

6.1 4mK in Kürze

Das Grossprojekt 4-Meter-Korridor (4mK) zwischen Basel und Chiasso ist mit Blick auf die Eröffnung Ende 2020 auf Kurs. 2019 lag der Schwerpunkt auf der Weiterführung der Bauarbeiten:

- Abgeschlossen sind die Arbeiten an den Tunneln Rindelfluh, Morschach, Axen Seegleis, Molino, Coldrerio, Balerna und Crocetto/Giustizia, Svitto I, Dragonato I, Massagno sowie Maroggia.
- In der Ausführung befinden sich die Arbeiten an den Tunneln Bözberg, Villnachern, Paradiso und San Martino sowie an verschiedenen Objekten der offenen Strecke.
- Noch in Projektierung sind die Massnahmen auf der Ceneri-Bergstrecke sowie die Tunnel Svitto II und Dragonato II (drittes Gleis Bellinzona–Giubiasco im Rahmen AS25), die wie geplant erst nach 2020 realisiert werden.

Nachdem die Machbarkeit und Kosten eines Profilausbaus der Tunnel Kannenfeld und Schützenmatt auf dem Abschnitt St. Louis–Basel RB bestätigt worden sind, konnte im zweiten Quartal 2019 mit dem Vorprojekt gestartet werden.

Für den durch die Schweiz finanzierten Profilausbau auf der Luinolinie verlaufen die Bauarbeiten auf dem fünften von insgesamt sechs Abschnitten, Gallarate–Laveno, weiterhin plangemäss. Mit der Ausführungsprojektierung des letzten Streckenabschnitts Gallarate–Sesto Calende wurde begonnen.

Die teuerungsbereinigte Endkostenprognose des BAV beträgt 798,3 Millionen Franken (Preisstand April 2012). Sie setzt sich zusammen aus 518,3 Millionen Franken für die Massnahmen in der Schweiz und 280 Millionen Franken als Kostendach für die Massnahmen in Italien. In Italien sind bisher lediglich 120 Millionen Euro für den Ausbau der Luinolinie vertraglich verpflichtet.¹⁰ Der Bedarf für weitere Kredite für Massnahmen südlich des Simplon konkretisiert sich im Rahmen der Arbeitsgruppen mit dem italienischen Verkehrsministerium. Die erwarteten Kosten der Projekte des 4mK sind durch die bewilligten Verpflichtungskredite insgesamt abgedeckt.

Die Arbeiten verlaufen plangemäss und im Kostenrahmen. Aus heutiger Sicht kann die Inbetriebnahme des 4mK auf Ende 2020 eingehalten werden. Davon ausgenommen sind

die Ceneri-Bergstrecke sowie die Tunnel Svitto II und Dragonato II (dritte Gleis Bellinzona–Giubiasco im Rahmen von AS2025). Für den Ausbau der beiden Tunnel Kannenfeld und Schützenmatt im Raum Basel hat die SBB im Auftrag des BAV zudem eine Objektstudie erstellt. Die Bauarbeiten für den 4mK werden im Jahr 2020 fortgesetzt und teilweise abgeschlossen: Bözberg, Villnachern, Paradiso und San Martino sowie die Massnahmen auf der offenen Strecke.

In Italien werden die Profilausbauten auf dem Abschnitt Gallarate–Sesto Calende ausgeführt sowie Abschlussarbeiten auf den vorangegangenen Abschnitten vorgenommen. Im Auftrag des Lenkungsausschusses Schweiz–Italien haben die betroffenen Bahnen RFI, BLS und SBB zudem das Zielbild 4mK-tauglicher Trassen auf italienischem Gebiet der Simplonlinie konkretisiert.

6.2 Ziele des Programms 4mK

Die Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene ist das Hauptziel der schweizerischen Verkehrspolitik. Eine wichtige Massnahme, um dieses Ziel zu erreichen, ist die Errichtung eines 4-Meter-Korridors auf der Nord-Süd-Achse Gotthard. Damit können Sattelaufleger mit einer Eckhöhe von 4 Metern und einer Breite von bis zu 2,60 Metern per Bahn von Basel nach Chiasso und Luino (bzw. durchgängig zu den wichtigen Umschlagterminals in Norditalien) transportiert werden.

Das Bundesgesetz für den Bau- und die Finanzierung eines 4-Meter-Korridors auf den Zulaufstrecken zur NEAT (4mK-Gesetz) wurde am 1. Juni 2014 in Kraft gesetzt.

Die Realisierung des 4mK am Gotthard erfordert die Erweiterung des Lichtraumprofils auf den Zulaufstrecken zum Gotthard- und zum Ceneri-Basistunnel. Dazu sind in der Schweiz im Wesentlichen rund 20 Tunnelobjekte mit ungenügenden Profilverhältnissen anzupassen. Zudem sind «Profilhindernisse» auf der offenen Strecke, wie Signalanlagen, Perrondächer und Fahrstromanlagen, zu beseitigen. Die grösste Einzelmassnahme ist der Neubau des Bözbergtunnels.

Damit der 4mK seine volle Wirkung entfalten kann, müssen die Sattelaufleger auch jenseits der Schweizer Grenze mit

¹⁰ Gemäss aktuell in der Finanzplanung hinterlegten Wechselkursen 132 Millionen Franken.

der Bahn bis zu den Umschlagterminals westlich und östlich von Mailand transportiert werden können. Voraussetzung dafür ist, dass die auf das erweiterte Lichtraumprofil umge-

baute Infrastruktur bis Ende 2020 auch auf italienischem Gebiet zur Verfügung steht.

6.3 Stand des Programms 4mK

6.3.1 Massnahmen in der Schweiz

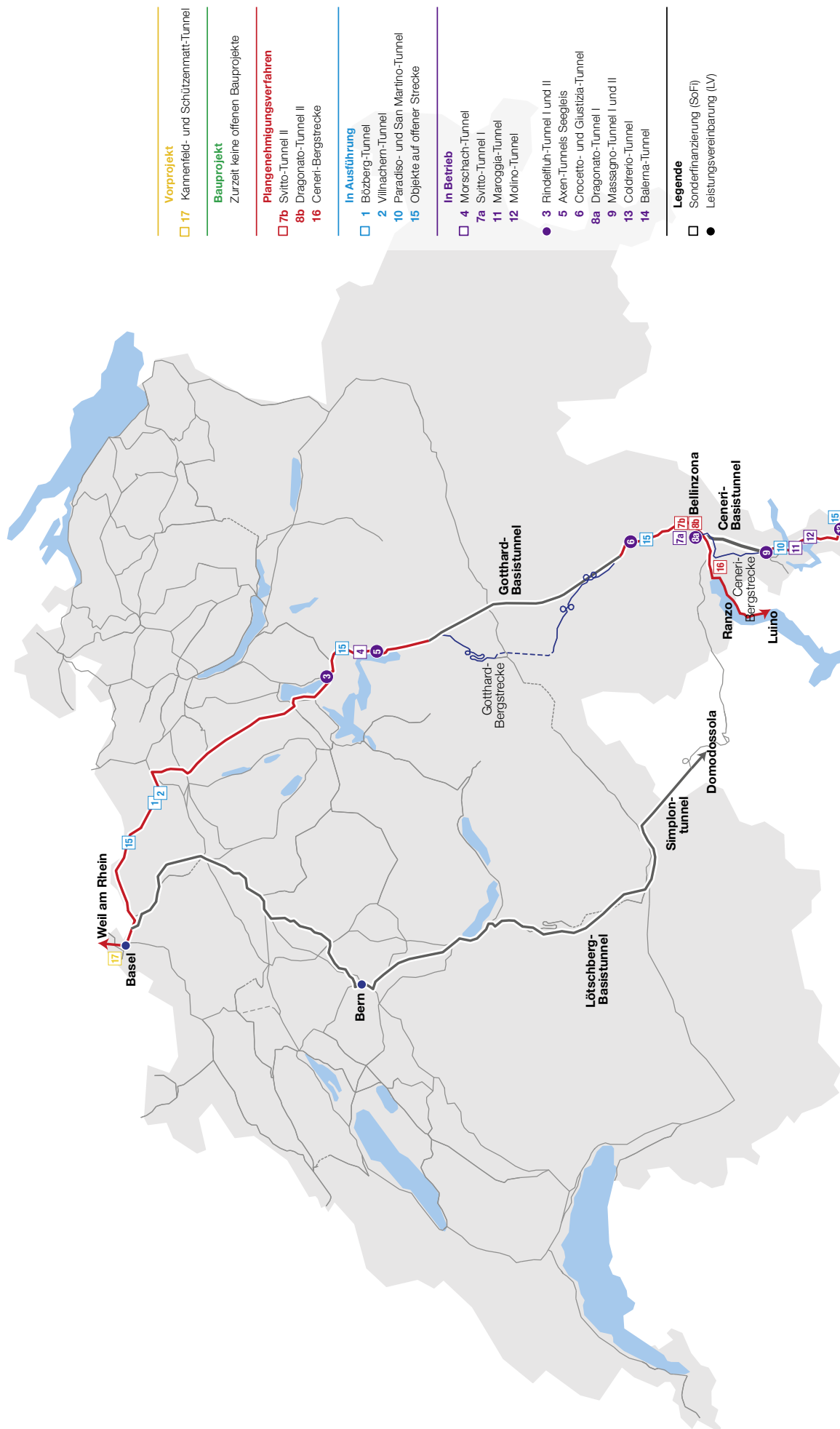
Die für den durchgängigen 4-Meter-Korridor zwischen Basel und Chiasso bzw. Luino erforderlichen Einzelprojekte müssen bis Ende 2020 realisiert werden.

Im Berichtsjahr wurden folgende wesentliche Projektfortschritte erzielt:

Projektname, Phase	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Neubau Bözbergtunnel	Der pneugebundene Einbau der Bahntechnik startete im März 2019 und konnte Ende August 2019 einschliesslich der Deckenstromschiene abgeschlossen werden. Die 50-Hz-Stromversorgung (B-Netz), der beleuchtete Handlauf sowie die Tunnelfunkanlage (GSM-R, GSM-P, Polycorn und Feuerwehrfunk) wurden in Betrieb genommen. Der Bahnverlad des Ausbruchsmaterials konnte Ende Mai 2019 abgeschlossen werden. Im Anschluss wurden das Verladegleis mit der Abwurfhalle am Portal Schinznach sowie das Förderband rückgebaut. Der Baubeginn der festen Fahrbahn startete am 2. September 2019 mit dem Einbau der Gleistragplatten für die feste Fahrbahn. Die beiden Portalbauwerke in Schinznach und Effingen sind bis Ende 2019 vollständig fertiggestellt worden. Der Abschluss der Fahrbahnarbeiten ist im Februar 2020 vorgesehen (6. Februar 2020 «Goldene Schwelle»). Anschliessend werden die gleisgebundenen Restarbeiten wie der Einbau der Deckenstromschiene sowie der Einbau der ETCS-Sicherungsanlagen mit Aussensignalen durchgeführt. Die erste von zwei Rettungsübungen (PGV-Auflage) ist für den 15. August 2020 terminiert. Die Übergabe des Tunnels vom Unternehmer GU+ an die SBB findet am 31.08.2020 statt. An zwei IBN-Wochenenden vom 23. bis 25. Oktober und 30. Oktober bis 1. November 2020 findet die Verschwenkung der beiden Gleise in den neuen Doppelspurtunnel statt. Ab dem 2. November 2020 wird der gesamte Verkehr durch den neuen Tunnel geführt, und die Gleisanlagen sowie die gesamte Bahntechnik im bestehenden Tunnel können zurückgebaut werden. Der Inbetriebnahme-Anlass findet voraussichtlich am 1. November 2020 statt. Die kommerzielle Inbetriebnahme ist zum Fahrplanwechsel am 13. Dezember 2020 vorgesehen.	Auf Kurs IBN: Ende 2020
Villnacherntunnel	Im Frühjahr 2019 wurde die Ausschreibung der Baumeisterarbeiten in SIMAP publiziert. Die Vergabe konnte im August 2019 durchgeführt werden. Die Ausführungsplanung wurde bis Ende 2019 erstellt. Der Beginn der Ausführung (Vorbereitungsarbeiten Deckenstromschiene) ist am 12. Januar 2020 vorgesehen. Die Nachtschichtarbeiten an der Profilaufweitung starten am 19. Januar 2020. Die Fahrbahnerneuerungen und der anschliessende Abschluss der Arbeiten sind im Mai/Juni 2020 vorgesehen..	Auf Kurs IBN: Mitte 2020
Rindelfluhtunnel I und II	Das Projekt ist abgeschlossen und die Anlage in Betrieb.	IBN 2014 erfolgt
Morschachtunnel	Das Projekt ist abgeschlossen und die Anlage in Betrieb.	IBN 2018 erfolgt
Axen-Seegleis-Tunnel (LV)	Per Fahrplanwechsel 2019/2020 ist der Abschnitt Sisikon–Gruonbach am Axen in Betrieb genommen worden. Die Erneuerung und die Anpassung an die Profilanforderungen des 4mK im seeseitigen Axentunnel sind abgeschlossen.	IBN: Ende 2019 erfolgt
Crocetto- und Giustiziatunnel (LV)	Das Projekt ist abgeschlossen und die Anlage in Betrieb.	IBN 2016 erfolgt
Swittotunnel I	Das Projekt ist abgeschlossen und die Anlage in Betrieb.	IBN 2018 erfolgt

Projektname, Phase	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Svittotunnel II (finanzieller Beitrag 4mK)	Das Bauprojekt ist fertiggestellt (SIOP A abgeschlossen) und im Gesamtdossier Projekt 3. Gleis Bellinzona–Giubiasco aufgenommen. Die öffentliche Planaufgabe des Projekts 3. Gleis Bellinzona–Giubiasco ist im Mai/Juni 2019 erfolgt, und es sind rund 30 Einsprachen eingegangen. 2020 erfolgt die Bereinigung der Einsprachen im Rahmen des Auflageprojektes 3. Gleis Bellinzona–Giubiasco.	Für 4mK auf Kurs IBN: ab Ende 2025
Dragonatunnel I (LV)	Das Projekt ist abgeschlossen und die Anlage in Betrieb.	IBN: Herbst 2019 erfolgt
Dragonatunnel II (finanzieller Beitrag 4mK)	Das Bauprojekt ist fertiggestellt (SIOP A abgeschlossen) und im Gesamtdossier Projekt 3. Gleis Bellinzona–Giubiasco aufgenommen. Die öffentliche Planaufgabe des Projekts 3. Gleis Bellinzona–Giubiasco ist im Mai/Juni 2019 erfolgt, und es sind rund 30 Einsprachen eingegangen. 2020 erfolgt die Bereinigung der Einsprachen im Rahmen des Auflageprojektes 3. Gleis Bellinzona–Giubiasco.	Für 4mK auf Kurs IBN: ab Ende 2025
Massagnetunnel	Das Projekt ist abgeschlossen und die Anlage in Betrieb.	IBN 2013 erfolgt
Paradiso- und San-Martino-Tunnel	Die IBN des bergseitigen Gleises erfolgte am 16. Dezember 2019. Die Bauphasenplanung für das seeseitige Gleis ist abgeschlossen. Der IBN-Termin Ende November 2020 kann damit eingehalten werden. Die erforderlichen Ressourcen und Intervalle sind zugesichert. Am seeseitigen Gleis wird 2020 gearbeitet.	Auf Kurs IBN: Ende 2020
Maroggiatunnel	Die Fertigstellungsarbeiten und die Selbstrettungsmassnahmen wurden durch Drittfirmen bis Ende 2019 abgeschlossen.	In Betrieb IBN 2018 erfolgt
Molinotunnel	Das Projekt ist abgeschlossen und die Anlage in Betrieb.	IBN 2016 erfolgt
Coldreriotunnel (LV)	Das Projekt ist abgeschlossen und die Anlage in Betrieb.	IBN 2016 erfolgt
Balernatunnel (LV)	Das Projekt ist abgeschlossen und die Anlage in Betrieb.	IBN 2016 erfolgt
Tunnel Ceneri-Bergstrecke	Das Plangenehmigungsdossier wurde fertiggestellt und im Dezember 2019 eingereicht. Das Bauprojekt wird per Ende Januar 2020 abgeschlossen.	Auf Kurs IBN: Ende 2021
Objekte auf offener Strecke Basel–Chiasso	Die Massnahmen an den Objekten auf der offenen Strecke sind bis auf wenige Restarbeiten umgesetzt. 2019 wurden noch die folgenden Perrondächer angepasst: Giubiasco, Brunnen, Schönenwerd, Wohlen und Lenzburg. Beim Perrondach in Maroggia mussten die Arbeiten im November 2019 nach einer Intervention der Denkmalpflege unterbrochen werden. Das weitere Vorgehen wird zusammen mit dem BAV geklärt. Die Profilmessungen über den gesamten 4mK zwischen Basel und Chiasso konnten im Dezember 2019 erfolgreich abgeschlossen werden. Die Strecke zwischen Rotkreuz und Bellinzona konnte bereits per 1. Juli 2019 für Doppelstockzüge (EBV 2) freigegeben werden. 2020 sind die Anpassungen an den Perrondächern Melide, zweiter Teil Maroggia, Taverne–Torricella und zwei Signalanpassungen geplant. Der gesamte 4mK wird aus heutiger Sicht fristgerecht zum Fahrplanwechsel am 13. Dezember 2020 für das Lichtraumprofil EBV 3 freigegeben.	Auf Kurs IBN: Ende 2020
Kannenfeld- und Schützenmatttunnel	Die Linie von Basel SBB via Basel St. Johann nach Frankreich wird mittelfristig als Umleitungsstrecke für den 4mK auf EBV 3 ausgebaut. Die SBB hat im Auftrag des BAV eine Objektstudie für den Ausbau des Schweizer Abschnitts mit den beiden Tunneln Kannenfeld und Schützenmatt erstellt. Die Phasenfreigabe Vorprojekt durch das BAV erfolgte im Oktober 2019, gefolgt vom SBB internen Start des Vorprojekts. Die Erarbeitung des Vorprojekts erfolgt in enger Abstimmung mit den Umfeldprojekten im Raum Basel St. Johann–Basel (Auftraggeber Kt. Basel-Stadt) bis Ende 2021.	Auf Kurs IBN: ab 2025

Stand des Programms 4mK



6.3.2 Massnahmen in Italien

Auf der Gotthardstrecke sind die Massnahmen länderübergreifend vereinbart worden. Im Abkommen vom 28. Januar 2014 mit Italien verpflichtete sich die Schweiz, die baulichen Massnahmen auf der Luinolinie (Perimeter Ranzo–Sesto Calende–Gallarate/Novara) mit einem Kostendach von 120 Millionen Euro (bzw. 132 Millionen Franken zu aktuell in der Finanzplanung hinterlegten Wechselkursen) zu finanzieren. Im Gegenzug erklärte sich Italien bereit, die Finanzierung des Ausbaus der Strecke Chiasso–Mailand über ein Dekret (rund 40 Millionen Euro) sicherzustellen.

Auf der Grundlage des bilateralen Abkommens mit Italien hat das BAV am 16. September 2014 mit der Rete Ferroviaria Italiana (RFI) eine Vereinbarung zur Umsetzung der notwendigen baulichen Massnahmen bis 2020 abgeschlossen. Darin sind die technischen Anforderungen für den Bau des 4-Meter-Korridors zwischen der Schweiz und Novara/Busto Arsizio (I) und die Anforderungen an die Projektaufsicht festgelegt. Ausserdem definiert die Vereinbarung die Verantwortlichkeiten der RFI bei der Ausführung der Arbeiten sowie bei der Bauvergabe. Das BAV verpflichtet sich, die Massnahmen auf der Luinolinie mit einem Beitrag von 120 Millionen Euro zu finanzieren.

Dabei geht es in Italien – analog zu den Massnahmen in der Schweiz – darum, das Lichtraumprofil in Tunneln und auf der freien Strecke so zu erweitern, dass auch Züge mit Sattelaufhängern mit einer Eckhöhe von vier Metern verkehren können. Die RFI hat die Bauarbeiten als Gesamtmandat (Generalunternehmung inkl. Ausführungsprojekt) für alle Arbeitsgattungen und Streckenabschnitte vergeben.

2019 wurde in Italien an verschiedenen Streckenabschnitten gleichzeitig gearbeitet. Zentral war der Abschnitt Gallarate–Laveno, auf dem Tunnel auf das grössere Lichtraumprofil ausgeweitet wurden.

2020 werden die Profilausbauten auf dem letzten Abschnitt Gallarate–Sesto Calende ausgeführt sowie Abschlussarbeiten und Abnahmen auf den vorangegangenen Abschnitten vorgenommen.

Die Arbeitsgruppe 1 hat im Auftrag des Lenkungsausschusses CH–I die Massnahmen erarbeiten lassen, um die Leistungsfähigkeit der Simplonlinie zu verbessern. Die Bahnen RFI, BLS und SBB haben ein Zielbild mit langfristig vier 4mK-tauglichen Trassen erarbeitet. In einer ersten Phase sollen drei stündlich fahrbare Güterverkehrstrassen Basel–Domodossola–Novara/Gallarate mit dem grösseren Profil angeboten werden können. Die Machbarkeit und die Kosten einer ersten Ausbautetappe Brig–Domodossola wurden untersucht. Im Herbst 2019 konnten diese Stossrichtung und die langfristige Entwicklung bestätigt werden.

Anlässlich des Lenkungsausschusses CH–I vom 14. Februar 2020 wurde ein bilaterales Abkommen für den Ausbau der Eisenbahninfrastruktur auf der Achse Lötschberg–Simplon im Hinblick auf die Unterzeichnung durch die Verkehrsminister freigegeben. Es muss noch durch die zuständigen politischen Gremien beider Länder bestätigt werden.

6.3.3 Allgemeines/ Querschnittsthemen

Die Inbetriebnahme des Gotthard-Basistunnels per Fahrplanwechsel Dezember 2016 erlaubt bis zur Inbetriebnahme des Ceneri-Basistunnels und des 4mK noch nicht die vollen Produktionsverbesserungen für den internationalen alpenquerenden Güterverkehr.

Um die ab 2020 zur Verfügung gestellten zusätzlichen Transportkapazitäten rasch nutzen zu können, hat der Bund einen erheblichen Mitfinanzierungsbeitrag an die Errichtung einer modernen Umschlagsanlage zur Abwicklung von 740 Meter langen KV-Zügen in Milano-Smistamento zugesichert. In einer ersten Etappe sind Umschlagskapazitäten von 260 000 Twenty Foot Equivalent Units (TEU) pro Jahr vorgesehen. Ebenfalls wird die Kapazität des bestehenden Nord- und Südanschlusses an die KV-Umschlagsanlage in Bus-to-Arsizio/Gallarate erweitert. Dieses Erweiterungsvorhaben wird ebenfalls vom Bund mit einem Mitfinanzierungsbeitrag unterstützt.

Der Korridor NSMED (Nordsee–Mittelmeer) erreicht in Basel die Schweiz, wo Güterzüge im Laufweg Belgien/Frankreich–Italien zwischen den Korridoren NSMED und Rhein-Alpen (RALP) wechseln. In Gesetz und Botschaft zum 4mK bisher nicht enthalten waren die beiden Tunnel zwischen Basel SBB und Basel St. Johann Grenze(–St-Louis). Zum Zeitpunkt der Beschlussfassung war noch nicht klar,

ob auch die Weiterführung auf der französischen Seite bis zu den Nordseehäfen mit einem gleichen Profil erfolgen würde. SNCF Réseau hat 2018 eine Studie lanciert, die für das gesamte französische Schienennetz eine Kosten-Nutzen-Analyse mit dem Ziel einer Priorisierung von auf vier Meter auszubauenden Achsen durchführt. Dabei wird auch die Ertüchtigung des Abschnitts Calais–St.-Louis auf Standardprofil P400 (Profil von Sattelauflegern mit vier Metern Eckhöhe) geprüft. Die Ergebnisse, welche Strecken auszubauen sind, sollen nun Ende 2020 (statt wie ursprünglich geplant, Ende 2019) vorliegen und 2021 in einen nationalen Güterverkehrsplan fliessen.

Um einen durchgehenden Korridor Nordsee–Mittelmeer (Calais–Basel–Italien) mit Profil P400 zu realisieren, wird auch auf Schweizer Seite der Abschnitt St-Louis–Basel RB auf das grössere Lichtraumprofil (EBV 3) zu erweitern sein. Der Streckenunterbruch bei Rastatt (D) im Sommer 2017 hat zudem bestätigt, dass die Schaffung von redundanten Strecken für den grenzüberschreitenden Güterverkehr von zentraler Bedeutung ist. Im Vordergrund steht dabei die Umleitung des Verkehrs von der deutschen auf die französische Rheinseite.

Die Vorprojekte für die Profilanpassung der beiden Tunnel Kannenfeld und Schützenmatt sind auf Kurs. Damit könnte die Realisierung, insbesondere bei einem Investitionsentscheid in Frankreich, weiter vorangetrieben werden.

4mK Bötzing, gleisgebundene Bauarbeiten im Tunnel.



6.4 Kosten des Programms 4mK

6.4.1 Kostenbezugsbasis

Im Bundesbeschluss vom 5. Dezember 2013¹¹ über den Gesamtkredit für den Bau und die Finanzierung eines 4-Meter-Korridors auf den Zulaufstrecken zur NEAT wurden insgesamt 990 Millionen Franken (Preisbasis April 2012, ohne Teuerung und Mehrwertsteuer) bewilligt.

Auf dieser Basis hat das BAV mit der SBB im Oktober 2014 eine Umsetzungsvereinbarung über die Planung und Realisierung ihrer Ausbauten abgeschlossen. Die Vereinbarung regelt die Verantwortlichkeiten im Zusammenhang mit den notwendigen Infrastrukturmassnahmen an den schweizerischen Strecken des Transitzkorridors und deren Finanzierung. Für die Massnahmen in der Schweiz stehen maximal 630 Millionen Franken (Preisbasis April 2012) zur Verfügung. Gegenüber dem Verpflichtungskredit über 710 Millionen Franken besteht eine Reserve von 80 Millionen Franken.

Für die Ausbauten auf dem italienischen Staatsgebiet ist die RFI zuständig. Das BAV hat deshalb mit der RFI für die italienischen Strecken der Luinolinie auf Basis eines Übereinkommens eine Vereinbarung abgeschlossen. Diese stellt den auf die Profilausbauten in der Schweiz abgestimmten Zugang zu den Umschlagsterminals nördlich von Mailand sicher. Bis zum geplanten Abschluss 2020 stehen für die Anpassungen auf der Luinolinie 120 Millionen Euro (Preisbasis April 2012) zur Verfügung.

Diese beiden Vereinbarungen bilden die Grundlage für die Überwachung und Steuerung der Kostenentwicklung in den einzelnen Teilprojekten. Die damit definierte Kostenbezugsbasis beruht auf dem NEAT-Teuerungsindex (NTI), Stand April 2012.

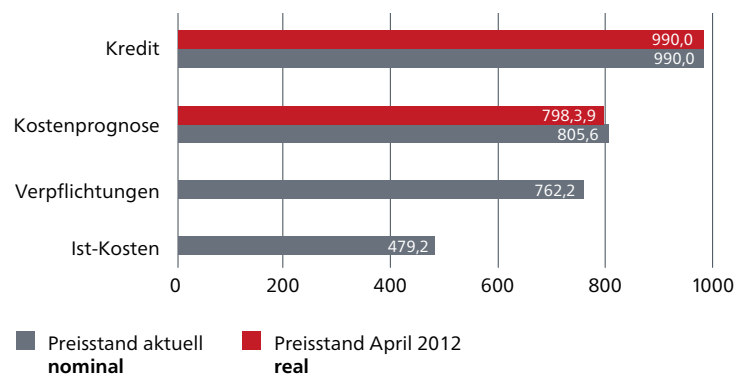
6.4.2 Kostensituation und -prognose

Kostensituation

SBB Infrastruktur hat bis Ende des Berichtsjahres Aufträge in der Höhe von 417,1 Millionen Franken vergeben, wovon allein über 60% auf den Bözbergtunnel entfallen.

Die bis Ende 2019 aufgelaufenen Kosten für die Anpassungen der Infrastruktur in der Schweiz belaufen sich auf 371,3 Millionen Franken. In diesen Ist-Kosten sind neben den bisher umgesetzten Baumassnahmen sämtliche Vorprojektierungen zur Anpassung bestehender Tunnelbauwerke sowie von Hindernissen auf offener Strecke der Achse Basel–Chiasso in der Höhe von rund 8,5 Millionen Franken enthalten.

Für die Arbeiten am italienischen Teil der Luinolinie und an den Zufahrten zu den Grossterminals hat die RFI bisher Kosten in der Höhe von 106,4 Millionen Franken geltend gemacht. Der grösste Teil davon entfällt auf die Hauptarbeiten auf dem Abschnitt Laveno–Luino–Pino Tronzano.



Kosten- und Kreditsituation 4-Meter-Korridor, in Millionen Franken.

¹¹ BBl 2014 3689 (–3690) vom 27. Mai 2014.

Kostenprognose

Die Endkostenprognose für alle Profilausbauten auf Schweizer Territorium umfasst neben den kalkulierten Kosten die bekannten, bewerteten Risiken und liegt bei 518,3 Millionen Franken (Preisstand April 2012). Gegenüber dem Vorjahreswert steigt sie um 1,5 %. Aus heutiger Sicht ist gegenüber der für die Realisierung vereinbarten Summe mit Minderausgaben von 17,7 % zu rechnen.

Im Kreditbeschluss für die Ausbauten in Italien ist die Eröffnung der Bahninfrastruktur für Sattelaufleger mit vier Metern Eckhöhe sowohl auf der Luinolinie (Grenze bis zu den Umschlagsterminals) als auch auf der Lötschberg-Simplon-Achse (Iselle bis Domodossola) vorgesehen.

Von den dafür reservierten 280 Millionen Franken sind 120 Millionen Euro für die Luinolinie in einer Umsetzungsvereinbarung gebunden (Wechselkursbereinigt ca. 132 Millionen Franken). Die Arbeiten sind weit fortgeschritten, und die entsprechende Kostenschätzung hat sich bisher bestätigt.

Für Profilanpassungen auf den italienischen Abschnitten der Lötschberg-Simplon-Achse wurden im Rahmen der parlamentarischen Debatte Zuschüsse von 50 Millionen Franken reserviert. Der Lenkungsausschuss Schweiz-Italien hat vertiefende Abklärungen ausgelöst, mit welchen Massnahmen die Kapazität auf den Strecken Brig-Domodossola-Arona-Sesto Calende langfristig ausgebaut werden kann. Am 14. Februar 2020 wurde ein bilaterales Abkommen für den Ausbau der Eisenbahninfrastruktur auf der Achse Lötschberg-Simplon im Hinblick auf die Unterzeichnung durch die Verkehrsminister freigegeben.

Das BAV belässt die Kostenprognose für die Infrastrukturbeiträge an Italien bei insgesamt 280 Millionen Franken.

Verpflichtungskredite	Ursprüngliche Kostenbezugsbasis	Aktuelle Kostenbezugsbasis	Prognose Endkosten	Prognose Endkosten Vorjahr	Veränderung Endkosten zu Vorjahr
Massnahmen in der Schweiz	630,0	582,3	518,3	510,9	+ 1,5 %
Massnahmen in Italien*	132,0	132,0	280,0	280,0	–
Total 4mK	762,0	714,3	798,3	790,9	+ 0,9 %

Endkostenprognose 4-Meter-Korridor, in Millionen Franken; Preisstand des Verpflichtungskredites (April 2012).

* Nur Massnahmen Luinolinie; Anpassungen an der Simplonlinie sind noch offen (abhängig vom Wechselkurs Euro/CHF).

Die Mittel für die geplanten Projekte zum Ausbau der Transitachsen auf das für den Transport von Sattelauflegern mit vier Metern Eckhöhe notwendige Lichtraumprofil sind ausreichend. Es bestehen genügend Reserven auch für die Deckung von Unvorhergesehenem. Projektoptimierungen werden laufend geprüft und umgesetzt. Steuerungsmassnahmen des Bundes müssen aus heutiger Sicht nicht ergriffen werden.

6.5 Finanzierung des Programms 4mK

6.5.1 Verpflichtungskreditkontrolle

Durch den Bundesbeschluss vom 5. Dezember 2013 zur Finanzierung der Profilerweiterungen auf den Transitachsen wurden Ausgaben von maximal 990 Millionen Franken (Preisbasis April 2012, exkl. Mehrwertsteuer) bewilligt. Der Bundesrat kann bei Bedarf die Kredite um die aufgelaufene Teuerung und Mehrwertsteuer erhöhen. Aufgrund der tiefen Inflation der vergangenen Jahre liegen die Mehrausgaben für Teuerung und n. r. MWST im Ausbauprogramm aktuell bei lediglich 9,5 Millionen Franken.

Fast alle Teilprojekte zum Profilausbau auf den schweizerischen Streckenabschnitten befinden sich bereits in Ausführung oder wurden in Betrieb genommen. Vor dem Abschluss der Projektierung stehen nur noch die Projekte der Ceneri-Bergstrecke sowie die Tunnel Svitto II und Dragonato II.

Letztere werden erst nach 2020 im Rahmen des Ausbaus schritts 2025 (AS25) mit dem dritten Gleis Bellinzona–Giubiasco realisiert. Die Kostenrisiken der Massnahmen in der Schweiz sind aufgrund des fortgeschrittenen Projektstandes gering. Aus heutiger Sicht werden sowohl der Kreditrahmen in der Schweiz von 710 Millionen Franken als auch die durch die Umsetzungsvereinbarung maximal verpflichteten Mittel deutlich unterschritten.

Auf den italienischen Abschnitten der Luinolinie werden 2020 die Profilausbauten auf dem letzten von sechs betroffenen Abschnitten (Gallarate–Sesto Calende) ausgeführt sowie Abschlussarbeiten auf den vorangegangenen Abschnitten vorgenommen. Die durch das Parlament freigegebenen Beiträge von 280 Millionen Franken für grenzüberschreitende Projekte sind als Kostendach definiert. Es bestehen genügend Reserven für die Sicherstellung der Zugänge von Güterzügen mit vier Metern Eckhöhe zu den relevanten Terminalanlagen. Die Finanzmittel bleiben bis zur Klärung der Ausbauvarianten an der Simplonachse und bis zum Entscheid über allfällige weitere Ausbauten reserviert.

Verpflichtungskredite	Aktueller Verpflichtungskredit	Vereinbarungen Bund-LSB	Auszahlungen des Bundes kumuliert	Auszahlungen des Bundes Berichtsjahr
Massnahmen in der Schweiz	710,0	630,0	370,4	86,0
Massnahmen in Italien *	280,0	132,2	106,4	25,6
Total 4mK	990,0	762,2	476,8	111,6

Verpflichtungskreditkontrolle 4-Meter-Korridor, in Millionen Franken; alle Angaben mit effektivem Preisstand.

* Nur Massnahmen an der Luinolinie; Anpassungen an der Simplonlinie sind noch offen (abhängig vom Wechselkurs Euro/CHF).

6.5.2 Voranschlagskredit und Finanzplanung

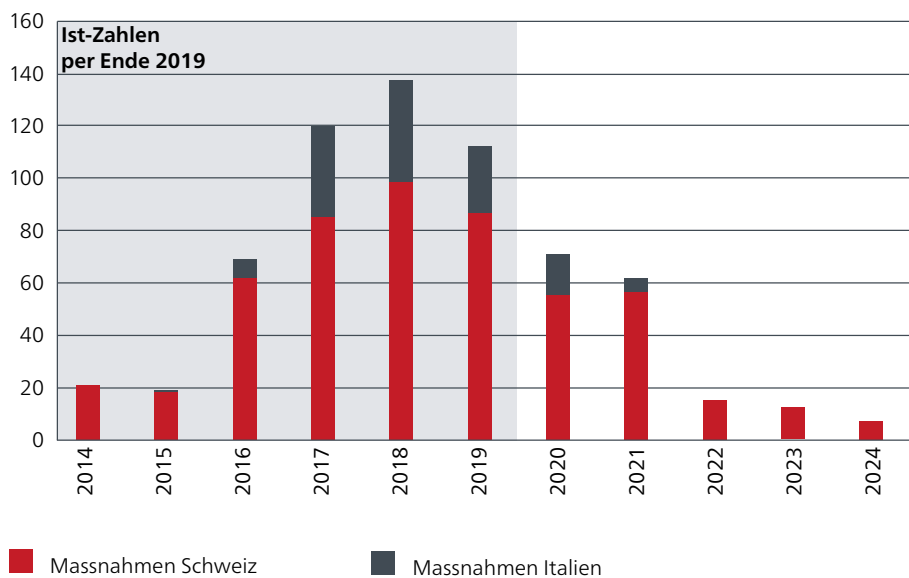
Im Rahmen des Budgetprozesses für den Voranschlag 2019 haben SBB und RFI ihren Mittelbedarf für 4mK-Ausbauten angemeldet. Das Parlament hat im Dezember 2018 mit Bundesbeschluss für die in der Rubrik «Bahn 2000/ZEB/4mK» zusammengefassten Ausbauvorhaben 561,6 Millionen Franken für 2019 freigegeben.

Der um über 30 % höhere Mittelbedarf für den Profilausbau an Schweizer Strecken aufgrund des sehr hohen Baufortschritts konnte innerhalb der Rubrik kompensiert werden. Die SBB benötigte 2019 für ihre Massnahmen 86,0 Millionen Franken. In Italien wurden für die Bauarbeiten 25,6 Millionen Franken ausgegeben, 19 % weniger als geplant.

Im Rahmen der Beratungen für das Budget 2020 hat das Parlament Ende 2019 für die Rubrik «Bahn 2000/ZEB/4mK» insgesamt 433,9 Millionen Franken freigegeben. Davon sind für die 4mK-Ausbauten insgesamt 70,9 Millionen Franken vorgesehen. 55 Millionen sind für die SBB Ausbauten in der Schweiz geplant.

Die grafische Darstellung der Planrechnung zeigt die aus heutiger Sicht benötigten Finanzmittel für die Projektierungsarbeiten und die Ausführung aller Projektelemente des 4mK. Die Konzentration der Bauarbeiten an grossen Projekten mit hohen Kosten dauert im Jahr 2020 noch an. Massgebend sind der Bözbergtunnel, die Tunnel Villnachern und Paradiso sowie die Profilausbauten auf dem Streckenabschnitt zwischen Gallarate und Sesto Calende in Italien. Danach wird aus heutiger Sicht mit deutlich sinkenden Ausgaben geplant. Vorbehalten bleiben die Resultate von Vertiefungsstudien zum Ausbaubedarf der Simplonlinie sowie die weiteren Projektierungsschritte der Tunnel Kannenfeld und Schützenmatt. In der Planrechnung sind zu diesen Ausbauten bisher keine Mittel eingestellt.

Finanzplanung per 31.12.2019 in Millionen Franken



Finanzplanung 4-Meter-Korridor, in Millionen Franken; alle Angaben mit effektivem Preisstand.

6.6 Risikomanagement des Programms 4mK

Das BAV hat die Aufgabe, die Risikosituation (Chancen und Gefahren) des Projekts periodisch zu überprüfen. Es konzentriert sich dabei auf die übergeordneten Rahmenbedingungen bzw. die Ebene des Gesamtvorhabens. Das operative Risikomanagement auf Projektebene liegt in der Verantwortung der Bauherrschaft.

Das Gesamtprojekt 4-Meter-Korridor befindet sich in einer Phase, in der die Risiken und die Gegensteuermassnahmen schwergewichtig im Bereich der termingerechten Realisierung liegen.

Ausgehend von der aktuellen Risikoeinschätzung, ist die Inbetriebnahme des 4mK im Jahr 2020 realisierbar. Davon ausgenommen bleiben die beiden Tunnel Schützenmatt und Kannenfeld im Raum Basel, die Ceneri-Bergstrecke sowie die Tunnel Svitto II und Dragonato II.

Die nachfolgenden Risikogruppen werden aufgrund ihrer Eintretenswahrscheinlichkeit und/oder Auswirkung auf das Gesamtprojekt 4mK als besonders relevant erachtet:

- **Terminrisiko:** Erschwernisse im weiteren Bauablauf führen zu einer verspäteten Inbetriebnahme des Bözbergtunnels. Hauptmassnahme: Die ISB stellen den laufenden Abgleich der Terminplanung zum frühzeitigen Erkennen von Abweichungen sicher. Dadurch steht ein grösseres Zeitfenster für Testzwecke und Testfahrten im Tunnel zur Verfügung.
- **Terminrisiko und Kostenrisiko:** Verspätete Fertigstellung des Paradisotunnels aufgrund von Verzögerungen bei der Ausführung. Eine Kürzung von Intervallen generell bei den Bauprojekten im Zeithorizont 2020 führt zu höheren Kosten und Terminverzögerungen. Hauptmassnahme: Die ISB überwachen die Intervallsituation, um im Falle von ungeplanten Änderungen frühzeitig reagieren zu können. Gegebenenfalls prüfen BAV und ISB weitere Beschleunigungsmassnahmen.

- Terminrisiko: Verzögerungen im Bau von Anlagenteilen auf der Nord-Süd-Achse Gotthard aufgrund von knappen Ressourcen Infrastruktur, Verfügbarkeit und Unterhalt der SBB (I-VU). Dieses Risiko bezieht sich neben den Projekten 4mK auch auf die Projekte GBT und CBT.
Hauptmassnahme: Die SBB optimiert den Ressourceneinsatz ihrer internen Bauunternehmung und vertieft ihre Fertigkeiten in Bezug auf Bauen mit Dritten.

4-Meter-Korridor, Profilerweiterung Paradiso-Tunnel.





AS25, Bau Überholgleis Coppet-Founex abends.

7.1 AS25 in Kürze

Durch den weiteren Projektfortschritt bei den rund 75 Projekten konnten 2019 bereits erste Projekte abgeschlossen werden. Die Projektierungen und Realisierungen laufen intensiv weiter. Viele Projekte sind öffentlich aufgelegt, und der Baubeginn kann nach der Plangenehmigung des BAV erfolgen. Bei diversen Abstimmungssitzungen mit den Infrastrukturbetreibern, den Kantonen und den Gemeinden konnten meist befriedigende Lösungen gefunden werden, die nun in den Projekten umgesetzt werden.

Nach den Privatbahnen (Matterhorn Gotthard Infrastruktur, MGI) konnte 2019 auch die SBB mit den beiden Güterüberholgleisen in Romont und Coppet–Founex ihre ersten Ausbauten in Betrieb nehmen. Die fertig gebaute Kreuzungsstelle der Transports Montreux-Vevey-Riviera (MVR) wurde für das Fête des Vignerons 2019 rege genutzt.

In den beiden grossen Knoten Genf und Bern wurden die Vorprojektdossiers so weit vertieft, dass die Anlagen inkl. der notwendigen Abstellanlagen nun bekannt sind und die Bauphasenplanungen begonnen werden konnten. Dazu gehören in Bern auch die Ausbauten im Aaretal. Mit den Entflechtungen im Wankdorf Süd und in Gümligen sowie dem Wendegleis in Münsingen werden die notwendigen Infrastrukturen für die zukünftigen Angebote realisiert. Die Vorprojekte sind weit fortgeschritten.

Die Komplexität der Projekte in den Knoten ist gross. Das BAV hat daher in Genf, Lausanne und Bern Knotenorganisationen mit allen Beteiligten (Kantonen, Städten, Transportunternehmungen) geschaffen, in den die Arbeiten optimal koordiniert werden können. Die Erfahrungen werden später auch im Knoten Basel bei der Koordination der Leistungssteigerung, den beiden neuen Gleisen und den notwendigen neuen Anlagen für einen besseren Personenfluss einfließen.

Zwischen Olten und Basel haben die Bauarbeiten für den Vierspurausbau und das Wendegleis in Liestal Mitte 2019 begonnen. Neu sollen ab Frühling 2020 auch die Bauarbeiten der Entflechtung Muttentz begonnen werden. Die entsprechende Plangenehmigungsverfügung wurde im Januar 2020 erteilt. Auf die ursprünglich geplante Entflechtung in Pratteln kann nach intensiver Überprüfung verzichtet wer-

den, da das Angebotskonzept 2025 sowie dasjenige für den Ausbauschritt 2035 mit einfacheren Ausbauten der Signalisierung fahrbar ist.

Für die Doppelspurausbauten im Rheintal konnte mit den Betroffenen eine annehmbare Lösung für den Bau mit einer Totalsperre von acht Monaten gefunden werden. Dies ist notwendig, weil der äusserst anspruchsvolle Bodenaufbau einen etappierten Bau unter Betrieb nicht zulässt.

Die Projekte im Tessin sind ebenfalls weit fortgeschritten. Aufgrund der grossen Anzahl ist der Koordination ebenfalls grosse Beachtung zu schenken.

2019 wurden zwei weitere Umsetzungsvereinbarungen (UV) für die Projektierung (RhB) und die Realisierung von Ausbauten (viertes Paket SBB) im Umfang von insgesamt rund 535 Millionen Franken unterzeichnet.

Durch Kostenoptimierungen, die Abgrenzung zu Substanzerhaltungsmassnahmen und den Wegfall der Entflechtung Pratteln konnten 2019 die Gesamtkosten des AS25 weiter gesenkt werden. Sie liegen nun bei 5,6 Milliarden Franken und damit um rund 820 Millionen Franken unter dem Verpflichtungskredit. Per Ende 2019 wurden aus dem Verpflichtungskredit AS25 rund 406 Millionen an die Bahnen ausbezahlt.

Die Risikobeurteilung hat sich aufgrund der Projektfortschritte und der weiteren Detaillierung für den AS25 weiter entschärft.

2020 werden die Projektierungs- und Realisierungsarbeiten fortgeführt. Wichtige Meilensteine sind der Abschluss der Vorprojekte in den Knoten Genf und Bern.

7.2 Ziele des Programms AS25

Das Parlament hat am 21. Juni 2013 im Rahmen der Vorlage zu Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur (FABI) den AS25 der Eisenbahninfrastruktur beschlossen. Nach der Volksabstimmung vom Februar 2014 traten die Bundesbeschlüsse AS25 am 1. Januar 2016 in Kraft.¹² Ziel sind der Ausbau der Kapazitäten und die Beseitigung von Engpässen im Hinblick auf den weiter wachsenden Verkehr.

Um die termingerechten Inbetriebnahmen der im AS25 vorgesehenen Massnahmen bis 2025 gewährleisten zu können, wurden bereits seit 2013 erste Planungsarbeiten durchgeführt. Die Komplexität und die lange Projektdauer einzelner Projekte führen dazu, dass in den Knoten Bern und Genf erst im Horizont 2030 mit dem neuen Angebot gerechnet werden kann.

Der AS25 beinhaltet ein schweizweites Massnahmenpaket von 6,4 Milliarden Franken (SBB und Privatbahnen) auf verschiedenen Streckenabschnitten. Zudem sind verschiedene Einzelinvestitionen im Eisenbahnnetz notwendig, um die Anschlüsse zu gewährleisten. Weiter sind Ausbauten von betrieblichen Anlagen bei der SBB und bei Privatbahnen vorgesehen.

Die angestrebten Angebotsverbesserungen durch AS25 auf dem Netz der SBB beinhalten eine Vervollständigung des Knotensystems, einen dichteren Taktfahrplan, Kapazitätserweiterungen für den Personenverkehr sowie verbesserte Trassenkapazitäten in wettbewerbsfähiger Qualität (Beförderungszeiten, Zuverlässigkeit, Profile) für den Güterverkehr.

Folgende konkrete Angebotsziele sollen mit der Umsetzung des AS25 auf dem Netz der SBB erreicht werden:

Regional- und Fernverkehr

- Fahrzeitverkürzung Lausanne–Bern
- Neustrukturierung FV-Angebot Genève–Lausanne
- 30-Minuten-Takt IR Bern–Luzern und RE Bern–Neuchâtel
- 400-Meter-Züge St. Gallen–Bern–Genève–Aéroport und Basel–Bern–Thun–Interlaken Ost/Brig
- Entlastung Internationaler Personenverkehr Bern–Thun
- 30-Minuten-Takt IC und Beibehaltung überlagerte Trassen des Internationalen Personenverkehrs Zürich–Chur

- 15-Minuten-Takt Genève–Nyon
- 30-Minuten-Takt RER Neuchâtel–Biel/Bienne
- Verdichtung RER Fribourg/Freiburg
- 15-Minuten-Takt Bern–Münsingen
- Verdichtung der S-Bahnen Richtung Burgdorf und Neuchâtel (S-Bahn Bern zweite Teilergänzung)
- 15-Minuten-Takt S-Bahn Basel–Liestal
- 30-Minuten-Takt S11 Aarau–Dietikon(–Zürich)
- Erhöhte Betriebsstabilität im RV-Angebot Giubiasco–Bellinzona
- 15-Minuten-Takt Bellinzona–Locarno
- 30-Minuten-Takt RE10 und S10 Bellinzona–Lugano
- Bedienung von zwei Zwischenhalten zwischen Buchs SG und Sargans
- 30-Minuten-Takt RE (Chur–)Sargans–Buchs–St. Gallen
- Angebotsverdichtung Obersee (Rapperswil–Uznach)

Güterverkehr

- Erhöhung Kapazität Basel RB–Rangierbahnhof Limmattal (RBL), Kapazitätssicherung Lausanne–RBL via Jurasüdfuss, RBL–Sargans und Giubiasco–Bellinzona

Privatbahnen

- 15-Minuten-Takt der MVR auf der Strecke Vevey–Blonay
- Exakter 30-Minuten-Takt der MGB zwischen Zermatt und Fiesch, inkl. der Möglichkeit von Kreuzungen mit dem Glacier Express zwischen Brig und Fiesch
- Verlängerung S8 Jegenstorf–Bätterkinden des RBS
- Ausbau der S41 Luzern–Horw zum 30-Minuten-Takt (Zentralbahn, zb)
- 30-Minuten-Takt auf den wichtigsten Linien der RhB (Angebotskonzept Retica 30).

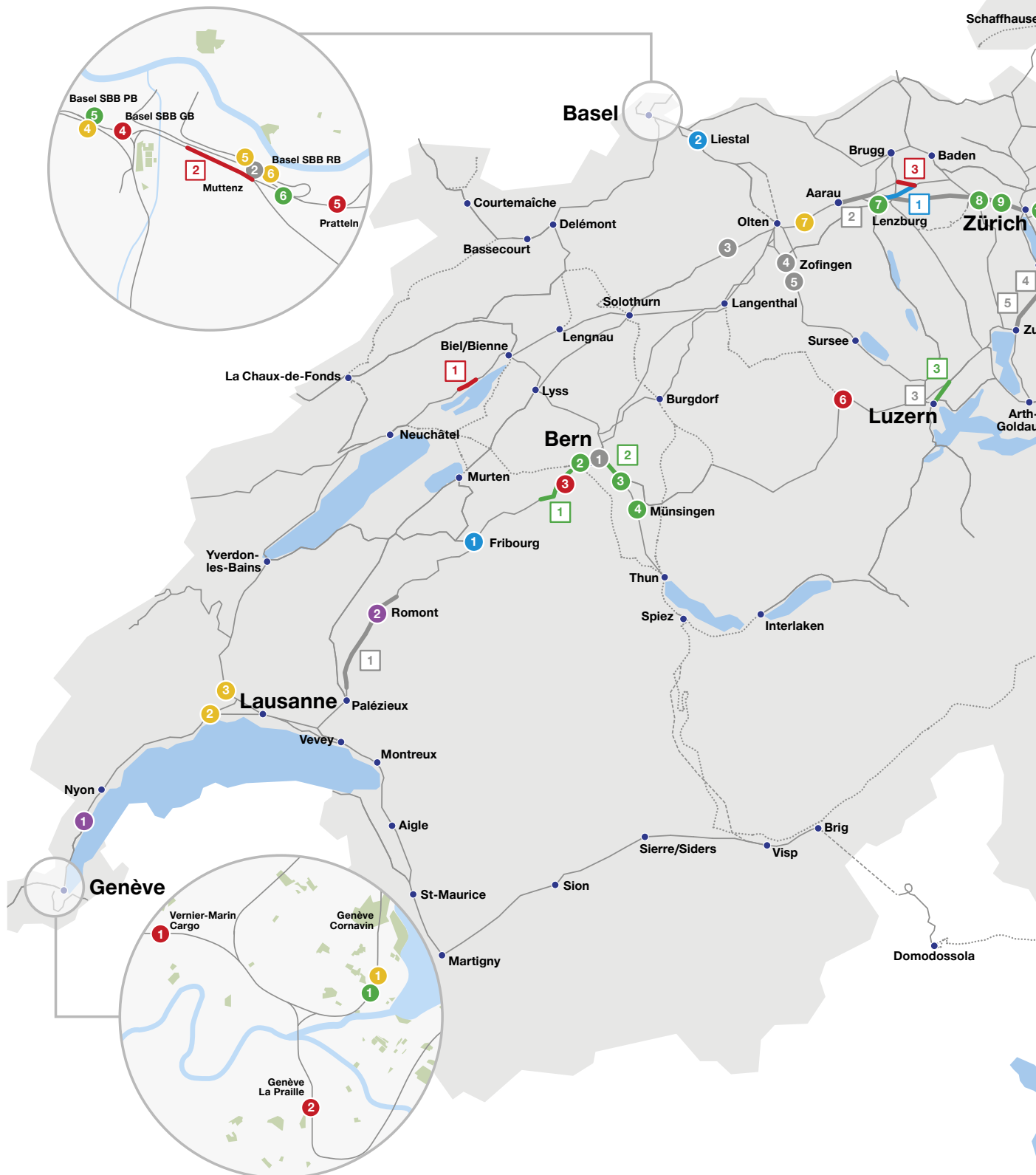
Das Angebotskonzept 2025 wurde bereits dreimal aktualisiert und ist mit Stand Oktober 2018 publiziert. Es ist geplant, die Verabschiedung und Publikation mit Stand 31. Dezember 2019 im zweiten Quartal 2020 vorzunehmen. Das Angebotskonzept zeigt das Zielangebot für den Fern-, Regional- und Güterverkehr für den Horizont 2025, besitzt jedoch nicht die Verbindlichkeit eines Fahrplans. Es bildet die Grundlage für die jährlichen Netznutzungsplanungen (NNP)

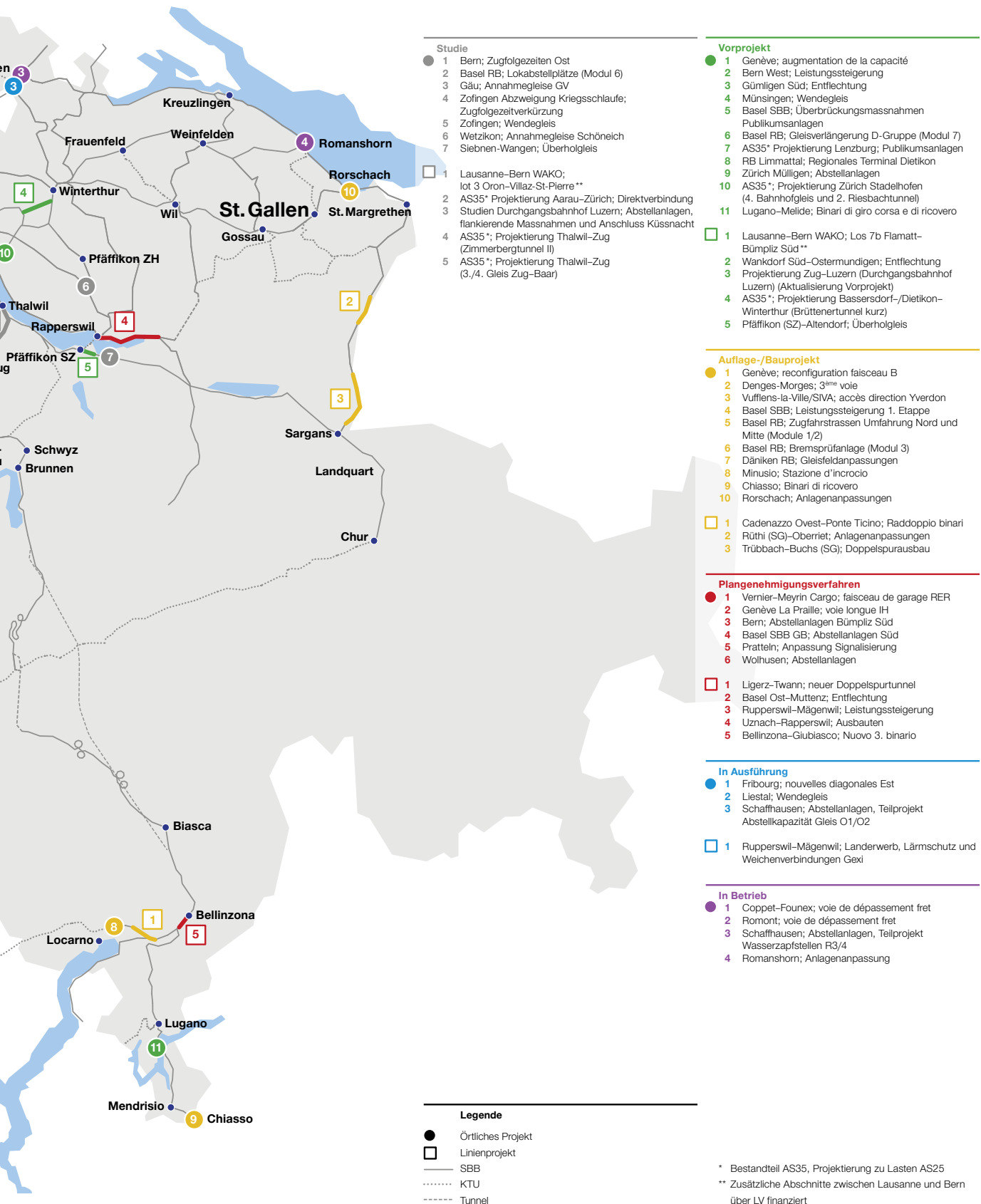
¹² Bundesbeschluss über den Ausbauschritt 2025 der Eisenbahninfrastruktur vom 21. Juni 2013; AS 2015 665–668; Bundesbeschluss über den Verpflichtungskredit für den Ausbauschritt 2025 der Eisenbahninfrastruktur vom 17. Juni 2013, BBl 2015 1807.



Kleinbagger in Rapperswil.

7.3 Stand des Programms AS25





* Bestandteil AS35, Projektierung zu Lasten AS25

** Zusätzliche Abschnitte zwischen Lausanne und Bern über LV finanziert

7.3.1 Westschweiz, inkl. Wallis

Die neuen Infrastrukturen sollen die grosse Nachfrage in der Westschweiz befriedigen. Mit dem neuen Tiefbahnhof in Genf und mehreren Ausbauten entlang des Genfersees sowie zwischen Lausanne und Bern wird in der Westschweiz das Bahnnetz substantiell ausgebaut. Im Einzelnen wurden im Berichtsjahr folgende Meilensteine erreicht:

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Denges–Morges, 3. Gleis	Die Phasen Auflageprojekt und Bauprojekt wurden im Februar 2019 freigegeben. Im März genehmigte das BAV den vorgezogenen Erwerb der für das Projekt erforderlichen Grundstücke; die Treffen mit den Anwohnerinnen und Anwohnern zur Ausarbeitung der Vereinbarungen werden fortgesetzt. Die Einreichung des PGV-Dossiers wird im Frühling 2020 erwartet.	Auf Kurs IBN: Ende 2026
Coppet–Founex, Güterüberholgleis	Nach der schrittweisen Inbetriebnahme der Gleise – auf Seite Jura im Februar und auf Seite See im Juni – wurde das Projekt im Dezember 2019 in Betrieb genommen. Die Abschlussarbeiten verlaufen nach Plan.	In Betrieb seit 15. Dezember 2019
Genève, Kapazitätserhöhung	Im 2019 wurden mehrere Zusatzstudien im Zusammenhang mit der Aufwärtskompatibilität des künftigen Tiefbahnhofs und dessen Einbettung in das städtische Umfeld lanciert. Der Projektierungsrahmen wurde vom COPIL bereits um einige Elemente erweitert. Der Abschluss des Vorprojekts verzögert sich deswegen um mehrere Monate. Administrativ konnte die 2018 gestartete Aktualisierung der Rahmenvereinbarung beendet werden. Das vom Kanton und der Stadt Genf mitfinanzierte Hauptprojekt Tiefbahnhof ist nun klarer von den Nebenprojekten abgegrenzt.	Termsituation angespannt IBN: Ende 2030
Genève, Rekonfiguration Abstellanlagen	Die Anpassungen der Abstellanlagen wurde aus dem Gesamtprojekt Kapazitätsausbau ausgeschieden, damit sie vorgezogen realisiert und die Bauabläufe des Hauptprojekts vereinfacht werden können. Die Auflage- und Bauprojektphase für dieses Teilprojekt wurde im November 2019 freigegeben. Das PGV soll im Herbst 2020 eingereicht werden..	Auf Kurs IBN: Ende 2024
Vernier–Meyrin Cargo, Abstellgleis RER	Dieses Projekt ist Voraussetzung für die Hauptarbeiten des Kapazitätsausbaus im Knoten Genf. Das PGV-Dossier konnte im März 2019 eingereicht werden, und die Plangenehmigungsverfügung wird im Herbst 2020 erwartet.	Auf Kurs IBN: Sommer 2022
Genève La Praille, Gleis IH	Dieses Projekt ist Voraussetzung für die Hauptarbeiten des Kapazitätsausbaus im Knoten Genf. Das PGV-Dossier konnte im März 2019 eingereicht werden, und die Plangenehmigungsverfügung wird Anfang 2020 erwartet. Das Projekt soll bereits Ende 2020 in Betrieb gehen.	Auf Kurs IBN: Ende 2020
Vufflens-la-Ville/SIVA, Zugang Richtung Yverdon	Das VP konnte mit der Genehmigung des Betriebskonzepts durch den Kanton und die Standortverantwortlichen abgeschlossen werden. Die Phasen Auflageprojekt und Bauprojekt wurden im August 2019 freigegeben. Die Einreichung des PGV-Dossiers wird im Herbst 2020 erwartet.	Auf Kurs IBN: Herbst 2023
Lausanne–Bern, WAKO-Ertüchtigung	Im Juli 2019 wurde die Vorprojektphase für das AS25-finanzierte Los 7b (Flamatt–Bern Bümpliz Süd) freigegeben. Die Auslösung des Vorprojekts für das zweite AS25-finanzierte Los 3 (Oron–Villaz-St-Pierre) wurde aufgrund der Zusatzstudie für die ZEB-finanzierte Leistungssteigerung im Westkopf von Romont verzögert. Die meisten LV-finanzierten Lose befinden sich in der Vorprojekt- oder sogar in der Bauprojektphase. Die globale Optimierung der Bauablaufplanung auf der gesamten Strecke wurde vorangetrieben, und der Arbeitsstand mit den betroffenen Kantonen besprochen. Eine konsolidierte Aussage zum Inbetriebnahmeterrmin sollte Ende 2020 möglich sein. In der Zwischenzeit werden bereits geplante Fahrbahnerneuerungen mit schwerem Oberbau (Voraussetzung für die Fahrt mit Wankkompensation, WAKO) umgesetzt.	Verzögerung IBN: 2027–2029 (in Etappen)
Vaulruz-nord, neue Kreuzungsstelle (tpf)	Angeichts der Aufnahme des Neubaustreckenabschnitts zwischen Romont und Vuisternens-devant-Romont in den AS35 ist die aufgrund der Fahrzeitverkürzung Lausanne–Bern (WAKO-Ertüchtigung) notwendige Kreuzungsstelle auf der einspurigen tpf-Strecke überflüssig geworden.	Definitiver Verzicht auf die Massnahme
Romont, Überholgleis Güterverkehr	Das Überholgleis wurde zusammen mit dem zweiten, durch ZEB finanzierten Gleis planmässig im August 2019 in Betrieb genommen.	IBN im August 2019 erfolgt

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Fribourg, neue Weichenverbindung Ost	Die Plangenehmigungsverfügung wurde im Juli 2019 erteilt, und die Bauarbeiten haben im November 2019 begonnen.	Auf Kurs IBN: Ende 2021
Vevey–Blonay, neues Ausweichgleis Gilamont (MVR)	Dieses wegen der Einführung des Angebots für die Fête des Vignerons notwendige Ausweichgleis wurde Ende Juni 2019 planmässig in Betrieb genommen. Die Abschlussarbeiten sind bald fertig.	In Betrieb seit 25. Juni 2019
Projekte MGI	Die drei Projekte Neubau Kreuzungsstelle Sefinot, Verlängerung Kreuzungsstelle Lax und neuer Herdtunnel (neuer Tunnel Unnerchiz im AS35 beschlossen) sind abgeschlossen. Beim Neubau der Kreuzungsstelle Schwiedern sind kleinere Anpassungsarbeiten ausstehend.	IBN 2017 erfolgt

7.3.2 Nordwestschweiz

Mit der Inbetriebnahme des Gotthard-Basistunnels (GBT) und dem fortschreitenden Ausbau der Zulaufstrecke am Oberrhein wird der Güterverkehr aus Deutschland in den nächsten Jahren schrittweise zunehmen. Dieser muss von den über Basel SBB fahrenden S-Bahnen entflochten werden. Das S-Bahn-Angebot zwischen Liestal und Basel SBB wird auf einen 15-Minuten-Takt verdichtet. Im Güterverkehr wird das Angebot zwischen dem Rangierbahnhof (RB) Basel und dem RB Limmattal (RBL) auf drei Gütertrassen je Stunde und Richtung ausgebaut. Im Einzelnen wurden die folgenden Meilensteine erreicht:

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Basel SBB, Leistungssteigerung erste Etappe	Mit dem Abschluss des Vorprojektdossiers per Ende August 2019 konnten die Bauphasen bestimmt und mit dem Nachbarprojekt Überbrückungsmassnahmen Publikumsanlagen abgestimmt werden. Das Bau- und Auflageprojekt soll bis Ende 2020 erarbeitet und dann öffentlich aufgelegt werden. Eine Koordination mit der zukünftigen Personenunterführung/Personenüberführung ist geplant.	Auf Kurs IBN: Ende 2025
Basel SBB, Überbrückungsmassnahmen Publikumsanlagen	Das Vorprojektdossier wurde 2019 weiter ausgearbeitet und mit dem Projekt Leistungssteigerung auf die Bauphasen abgestimmt. Aufgrund der Abhängigkeiten der Projekte ergibt sich eine um ein Jahr verzögerte Inbetriebnahme. Das Vorprojekt soll bis Ende März 2020 abgeschlossen werden. Mit der Eröffnung der alten Gundeli-Unterführung per 1. April 2020 werden erste Massnahmen zum besseren Personenfluss in Betrieb gehen.	Auf Kurs IBN: neu Ende 2025 (bisher 2024)
Basel Ost–Muttentz, Entflechtung	Aufgrund diverser Einsprachen wurde die Passerelle Hagnau neu geplant und die Auflage im Juni/Juli 2019 durchgeführt. Mit dem Abschluss des Bauprojektes im August 2019 besteht nun die Grundlage für den Start der Bauarbeiten. Die Plangenehmigungsverfügung wurde durch das BAV am 16. Januar 2020 erlassen; es sind keine Beschwerden eingegangen. Somit kann der Baubeginn im Mai 2020 erfolgen.	Projekt auf Kurs IBN: Ende 2025
Pratteln, Signalisierung	Das Auflage- und Bauprojektdossier wurde 2019 fertig erarbeitet. Im Dezember 2019 wurde das Dossier zur Auflage eingereicht. 2020 findet die Vollständigkeitsprüfung mit anschliessender öffentlicher Auflage statt.	Auf Kurs IBN: März 2022
Pratteln, Entflechtung	Mittels einer zusätzlichen Betriebssimulation wurde 2019 die Notwendigkeit der Entflechtung für den AS25 und den AS35 überprüft. Die Resultate zeigten, dass für den Angebotsausbau beider Horizonte eine genügende Fahrplanstabilität erreicht wird. Das BAV hat darauf im Dezember 2019 entschieden, auf das Entflechtungsbauwerk zu verzichten und wenn notwendig in einem nächsten Ausbauschritt wieder aufzunehmen.	Auf die Massnahme wird verzichtet
Liestal, Wendegleis (zusammen mit dem ZEB-Projekt Vierspurausbau Liestal)	Die Plangenehmigung wurde am 8. April 2019 erteilt, und die Bauarbeiten wurden am 3. Juni 2019 gestartet. Die Bauarbeiten für das Wendegleis werden gemäss Bauphasenplanung Mitte 2024 beginnen.	Auf Kurs IBN: Ende 2025

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Basel RB, Betriebswechsellpunkt	Die Ausbauten im Betriebswechsellpunkt sind in sieben Module aufgeteilt (die Module 4, Leistungssteigerung Südumfahrung, und 5, Verbindung Birsfelden Hafen – D-Gruppe, werden im Rahmen des Projektes Entflechtung Muttentz umgesetzt). Das Auflageprojekt für die Module 1/2, Zufahrtsstrassen Umfahrung Nord und Mitte, ist in Erarbeitung und soll 2020 fertiggestellt werden. Für das Modul 3, Bremsprüfanlage, konnte Ende November 2019 das Vorprojekt abgeschlossen werden. Das Vorprojekt von Modul 7, Gleisverlängerung D-Gruppe, ist noch in Bearbeitung und das Modul 6, Lokabstellplätze, wurde redimensioniert und die Objektstudie liegt vor.	Auf Kurs IBN: 2021 bis 2025 (in Etappen)
Basel SBB GB, Abstellanlagen Süd	Das Auflageprojekt konnte dem BAV im Oktober 2019 eingereicht werden.	Auf Kurs IBN: Februar 2024 (bisher 2023)

7.3.3 Mittelland

Die Ausbauten im Mittelland sind geprägt durch die grossen Investitionen im Raum Bern und den neuen Doppelspurtunnel Ligerz–Twann. Die vielen Ausbauten auf engem Raum bedingen insbesondere für den Bahnknoten Bern eine detaillierte Planung der Intervalle (Bauphasen), damit der laufende Betrieb nicht zu stark eingeschränkt wird. Im Einzelnen wurden die folgenden Meilensteine erreicht:

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Ligerz–Twann, neuer Doppelspurtunnel	Die öffentliche Auflage des PGV erfolgte am 4. Februar 2019. Es wurden 44 Einsprachen eingereicht. Im Bereich des Ostportals bestätigen erste Bohrungen die komplexen geologischen Verhältnisse, wodurch die statische Lösung des Ostportals wie erwartet eine besondere Herausforderung darstellt. Die convention-cadre für die Nutzung des Sicherheitsstollens des benachbarten Strassentunnels zwischen SBB und dem Bundesamt für Strassen (ASTRA) konnte noch nicht unterzeichnet werden. Im September 2020 wird das Bauprojekt abgeschlossen.	Auf Kurs IBN: Ende 2025
Bern West, Leistungssteigerung	Am 30. Januar 2019 hat das BAV die Phasenfreigabe zum Start des Vorprojekts erteilt. Im Jahr 2019 wurden der Gleisprojektplan sowie das Anforderungsprofil fertiggestellt und der Terminplan aktualisiert. Parallel dazu wurde die Variante betreffend Installationsflächen/Depot Holligen weiter untersucht sowie das Sanierungskonzept des Depots Aebimatt vorangetrieben. Im Frühjahr 2020 soll entschieden werden, ob eine Verschiebung der BLS-Haltestelle Stöckacker erfolgt und zusammen mit dem Projekt der SBB realisiert wird. Das Vorprojekt wird gegen Ende 2020 abgeschlossen.	Auf Kurs IBN: Horizont 2030
Bern, Zugfolgezeiten Ost	Nach der Abgabe des OS-Dossiers im Jahr 2018 sieht die weitere Planung vor, das Vorprojekt im Jahr 2022 zu starten. Die Projektbeauftragung soll im Jahr 2021 erfolgen.	Auf Kurs IBN: Ende 2029
Wankdorf Süd–Ostermundigen, Entflechtung	Die Genehmigung der Phasenfreigabe zum Start des Vorprojekts wurde vom BAV am 29. April 2019 erteilt. Im Bereich Ostermundigen befinden sich der Gleisprojektplan sowie das Signalisierungskonzept in Erarbeitung. Im Oktober 2019 fand eine Absprache für die PGV-Abgrenzung zum Tram im Raum Ostermundigen statt, wonach geplant ist, ein gemeinsames bzw. koordiniertes PGV mit den Nachbarprojekten «ÖV-Knoten Ostermundigen», «BehiG Ostermundigen» sowie «Tram Bern–Ostermundigen» einzureichen. Zudem konnte die Variante für die Brückenkonstruktion bei der Bernstrasse zusammen durch Tram Bern Ostermundigen und durch die SBB beschlossen werden. Im Bereich Wankdorf Süd ist das Variantenstudium zu den Konstruktionsarten inkl. Kosten und Bauverfahren im Bereich Bolligenstrasse abgeschlossen und die Sondagen erfolgt. Die Variantenstudien zum Tunnelbauwerk und zu Stützbauwerken werden derzeit erarbeitet. Im nächsten Jahr werden weiter noch der Landerwerbsplan sowie das Logistikkonzept erarbeitet und anschliessende Gespräche mit Anwohnern und Behörden bis Mitte 2020 erfolgen, sodass das Vorprojekt im Oktober 2020 abgeschlossen werden kann.	Kostensituation muss weiter beobachtet werden IBN: Horizont 2030

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Gümligen Süd, Entflechtung	Die Phasenfreigabe zum Start des Vorprojekts wurde vom BAV am 29. April 2019 erteilt. Im Zuge des Vorprojekts wurde ein hohes Risiko betreffend die Baubewilligungsfähigkeit der Bestvariante aus der Studienphase erkannt. Daher wurde entschieden, ein erneutes Variantenstudium im Rahmen des Vorprojekts vorzunehmen. Die bevorzugte Bestvariante der SBB «Tunnelvariante» wurde am 24. Oktober 2019 durch das BAV bestätigt. Die geologischen Sondierungen wurden im Herbst abgeschlossen sowie weitere Grundsatzentscheide zu Varianten betreffend Baugrube/Abdichtung/Unterhalt, Fahrleitung, Portallagen und Fahrbahn bis Ende 2019 vorbereitet. Die zuvor genannten Grundsatzentscheide zu Varianten werden mehrheitlich im ersten Quartal 2020 getroffen. Zudem werden ab Anfang 2020 detaillierte Erschütterungs- und Lärmberechnungen erarbeitet und umweltspezifische Themen, insbesondere im Zusammenhang mit Waldrodungen, mit den Behörden weiter koordiniert. Der Abschluss der Vorprojektphase ist auf Ende 2020 geplant.	Kostensituation muss weiter beobachtet werden IBN: Horizont 2030
Münsingen, Wendegleis	Mit Schreiben vom 21. März 2019 hat das BAV der Variante betreffend einen Ausbau mit Aussenperron beim westlichen Gleis (Bahnzugang West) sowie der Realisierung einer vierten Gleisachse als Abstellgleis zugestimmt. Im August 2019 erteilte das BAV die Phasenfreigabe zum Start des Vorprojekts. Das Vorprojekt soll bis Ende 2020 erarbeitet werden. Prioritär wird mit der Gemeinde abgestimmt, welche Optionen (Aussenperron, Personenunterführungen) finanziert werden und in der weiteren Planung zu berücksichtigen sind.	Kostensituation muss weiter beobachtet werden IBN: Horizont 2030
Bern Brünnen, Wendegleis	2017 hat die BLS eine Variantenstudie durchgeführt. Als beste Variante wurde ein seitliches Wendegleis (südseitig) bestimmt. Die Planung wurde 2018 vertieft (Studie abgeschlossen). Zurzeit finden keine Aktivitäten an diesem Projekt statt; die Arbeiten für die PGV-Unterlagen werden 2023 aufgenommen.	Auf Kurs IBN: Horizont 2030 (abgestimmt auf Knoten Bern)
Bern, Abstellanlage Bümpliz Süd	Am 17. Januar 2019 hat das BAV die Auflage- und Bauprojektphase freigegeben. Es fanden Gespräche mit Eigentümern, der Burgergemeinde Bern sowie mit betroffenen Anwohnern zum Landerwerb/Lärmschutz statt. Die öffentliche Auflage lief bis 15. Oktober 2019. Es wurden acht Einsprachen beim BAV eingereicht. Parallel wurde das Bauprojekt erarbeitet. Die Unternehmenssubmission (Ausführung) wird voraussichtlich im April 2020 gestartet und die Plangenehmigungsverfügung im September 2020 erwartet.	Auf Kurs IBN: Ende 2022
Rupperswil–Mägenwil, Leistungssteigerung	Die Ausführung der ersten verfügbaren Massnahmen (Lärmschutz und Weichenverbindungen in Gexi) wurden fortgeführt. In der Berichtsperiode wurden die Gleisbauarbeiten für die Weichenverbindungen Gexi durchgeführt. Erste Baumeistervergaben für die Lärmschutzwände wurden vergeben. Die Plangenehmigungsverfügung für die Hauptmassnahme (Schlaufe Mägenwil) wurde am 20. Dezember 2019 erteilt, und die Rechtskraft der Verfügung ist Mitte Februar 2020 eingetreten.	Projekt kritisch in Bezug auf gewünschten IBN-Termin IBN: Ende 2022
Raum Zofingen, Ausbauten	Das Wendegleis wurde zusammen mit der Zugfolgezeitverkürzung sowie vor dem Hintergrund der Massnahmen AS35 für den Güterverkehr studiert. Vor Jahresende hat sich gezeigt, dass die Anforderungen betreffend Güterverkehr nochmals überprüft werden müssen. Der geplante Ausbau in Zofingen steht in enger Abhängigkeit zu BehiG-Massnahmen, der Verlegung von Funktionalitäten für den Güterverkehr nach Dagmersellen sowie angebotsseitig zu AS25 Massnahmen im Raum Bern. Der Abschluss der Objektstudie ist im 1. Halbjahr 2020 vorgesehen.	Verzögerungen angekündigt IBN: Ende 2023–2025
Wolhusen, Abstellanlagen	In der ersten Jahreshälfte 2019 wurde am Auflage- und Bauprojekt gearbeitet. Im dritten Quartal 2019 erfolgte die öffentliche Auflage. Es ist eine Einsprache eingegangen. Nach Erteilung der Plangenehmigung im Juli 2020 ist der Start der Bauarbeiten vorgesehen. Im zweiten Semester 2020 werden als Vorarbeiten für den Doppelspurausbau der Zentralbahn (zb) im Bahnhof Luzern die flankierenden Massnahmen in Wolhusen (Wasserzapfstellen, Anpassungen an der Fahrstromanlage) ausgeführt und in Betrieb genommen.	Auf Kurs IBN: 2021
Doppelspur-Einführung zb Bahnhof Luzern	Das Auflageprojekt wurde erarbeitet und das Plangenehmigungsgesuch am 4. Juni 2019 dem BAV eingereicht. Das Bauprojekt wurde am 29. November 2019 seitens SBB genehmigt. Im ersten Halbjahr 2020 wird die Submission für die Hauptarbeiten durchgeführt, der Baustart ist im Herbst 2020 geplant.	Auf Kurs IBN: 2021

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Gäu; Annahmegleis Güterverkehr (GV)	Nach der Erarbeitung der verkehrlichen Grundlagen einer künftigen Güteranlage in Oberbuchsitzen beim Migros-Verteilzentrum Neuendorf wurde die Objektstudie im Oktober 2018 gestartet.	Auf Kurs IBN: 2025
Däniken RB, Gleisfeldanpassungen	Das Vorprojekt wurde weiter vertieft und mit dem Substanzerhaltungsprojekt «Däniken RB, Gleisverlängerung und Weichenersatz» abgestimmt. Ersteres ist am 30. August 2019 durch die SBB genehmigt worden. Am 15. Oktober 2019 erteilte das BAV die Phasenfreigabe Auflage-/Bauprojekt. Das Auflageprojekt wird im März 2020 eingereicht und das Bauprojekt im April 2020 abgeschlossen.	Auf Kurs IBN: 2021
Projekte RBS	Für die geplante Verlängerung der S8 von Jegenstorf nach Bätterkinden (Halbstundentakt) und die Verlängerung der RE-Züge auf 180 Meter sind vier Infrastrukturprojekte erforderlich: • Doppelspur Grafenried–Jegenstorf: Das PGV-Dossier wurde am 28. Juni 2019 beim BAV eingereicht. Die Auflage fand statt, und es sind 25 Einsprachen insbesondere zum Thema Lärm eingegangen. Aufgrund der noch vielen zu bearbeitenden Punkte ist die IBN Ende 2021 kaum mehr realistisch und muss wohl um ein Jahr verschoben werden. Im 2020 gilt es, dass PGV zügig voranzutreiben. • Ausbau Bätterkinden–Büren zum Hof: Am 15. November 2019 wurde dem BAV ein überarbeitetes PGV-Dossier eingereicht. Eine Neuauflage ist nicht erforderlich. Diverse Punkte sind noch zu bereinigen. Auch hier ist eine Verschiebung der IBN auf Ende 2022 vorgesehen, um die Bauarbeiten im Rahmen einer Streckensperre im Sommer 2022 ausführen zu können. • Bätterkinden, Ausbau Bahnhof inkl. Wendegleis: 2019 wurde entschieden, die Realisierung des Ausbaus Bahnhof Bätterkinden aufgrund der Synergien mit dem Bau des neuen Depots zu koordinieren und die Projekte zusammenzufassen. Dies hat zur Folge, dass der Ausbau des Bahnhofs über die LV finanziert wird. • Das Plangenehmigungsdossier für das Wendegleis wurde dem BAV am 1. April 2019 eingereicht. Es sind zehn Einsprachen eingegangen. Das PGV-Verfahren verläuft derzeit nach Plan. • Solothurn: In Solothurn muss eine Perronverlängerung realisiert werden. Die Planung ist mit den geplanten Ausbauten der Stadt Solothurn (neue Personenunterführung) und der SBB (Bahnhofumbau im Rahmen des AS35) zu koordinieren. Diese Koordination muss im ersten Semester 2020 erfolgen, damit das Vorprojekt gestartet werden kann und die Inbetriebnahme Ende 2027 nicht gefährdet wird.	Projekte 1–3 kritisch IBN: Ende 2021 aufgrund der Situation in Bätterkinden (Projekte Bahnhofausbau und Depot) kaum mehr realistisch, Änderungsantrag für IBN 2022 angekündigt.

7.3.4 Zürich/Ostschweiz

Der Angebotsausbau im Raum Zürich/Ostschweiz betrifft hauptsächlich die beiden Korridore Zürich–Chur mit dem Halbstundentakt des Fernverkehrs und St. Gallen–Chur mit dem neu halbstündlich verkehrenden RegioExpress. Dies bedingt mehrere Ausbauten in diesen Korridoren. Zusätzlich sind für regionale Angebotserweiterungen einzelne Ausbauten in Schaffhausen, Romanshorn und am Obersee notwendig. Im Einzelnen wurden die folgenden Meilensteine erreicht:

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Pfäffikon (SZ)–Altendorf, Überholgleis	Nach dem Abschluss der Objektstudie wurde im Juni 2019 mit der Erarbeitung des Vorprojektes begonnen. Mit den privaten Grundstückbesitzern im Perimeter des neuen Überholgleises wurden Vereinbarungen betreffend geologische Abklärungen der Bodenbeschaffenheit getroffen. Das Vorprojekt soll bis März 2021 fertiggestellt werden.	Auf Kurs IBN: Ende 2025
Sieben-Wangen, Überholgleis	Nach diversen Absprachen mit der SBB, dem Kanton SZ und dem ZVV wurde entschieden, in Sieben-Wangen eine Überholgleisanlage für die S-Bahn zu bauen. Die Objektstudie wurde 2019 intensiv erarbeitet und soll bis März 2020 vorliegen.	IBN: Ende 2025
Rorschach, Anlagenanpassungen	Die Objektstudie wurde 2019 fertiggestellt. Aufgrund der einfachen Ausbauten wurde auf die Phase VP verzichtet und im Mai 2019 direkt mit der Bearbeitung des AP/BP gestartet. Das PGV soll im April 2020 eingereicht werden.	Auf Kurs IBN: Ende 2021

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Schaffhausen, Weichenkopf Süd	Seit Januar 2018 wurde das Vorprojektdossier erarbeitet und auf Ende Jahr fertiggestellt. Aufgrund des grossen zusätzlichen Substanzerhaltungsanteils ist das Projekt der LV zugeschrieben worden. Damit entfällt dieses Projekt für den AS25.	Auf Kurs IBN: 2022 wird neu durch LV finanziert)
St. Gallen–Chur, Kapazitätsausbau	Für den Doppelspurausbau Trübbach–Buchs (SG) und die Anlagenanpassungen Rüthi (SG)–Oberriet sind Möglichkeiten zur Kosteneinsparung und Beschleunigung geprüft worden. Die weitere Planung wird auf Basis der Variante 2, «Totalsperre Nord/Intervalle Süd», erfolgen. Am 2. Mai 2019 sind für beide Projekte die Phasenfreigaben für das AP/BP erteilt worden. Die PGV-Dossiers sollen im Juli 2020 dem BAV eingereicht werden.	Projekt auf Kurs IBN: Ende 2024
Ausbauten Uznach–Rapperswil	Nach dem Bundesverwaltungsgerichtsurteil vom 15. Oktober 2019 hat die Gemeinde Schmerikon im November 2019 die Beschwerde ans Bundesgericht weitergezogen.	Projekt verspätet, Baubeginn auf Sommer 2021 festgelegt, IBN: voraussichtlich Dezember 2023
Zürich Mülligen, Abstellanlagen	Die Vorprojektarbeiten wurden 2019 weitergeführt, sind jedoch leicht verzögert und sollen bis April 2020 abgeschlossen sein.	Auf Kurs IBN: 2023
Schaffhausen, Abstellanlagen	Für die Abstellanlagen Gleis 01/02 konnte nach Erarbeitung der notwendigen Projektunterlagen am 11. September 2019 die Plangenehmigung erteilt werden. Die Bauarbeiten werden im Frühling 2020 starten.	Auf Kurs IBN: 2020
RB Limmattal, regionaler Terminal Dietikon	Im Jahr 2019 wurde das Vorprojekt weiter erarbeitet. Es soll bis Juni 2020 abgeschlossen werden.	Auf Kurs IBN: 2024
Wetzikon, Annahmegleis Schöneich	Seit April 2018 wird intensiv an der Objektstudie gearbeitet. Im Juni 2019 konnte die Bestvariante bestimmt werden. Hierzu gab es viele Umweltthemen (diverse Schutz zonen) zu berücksichtigen. Dies führte zu zeitlichen Verzögerungen in der Erarbeitung. Die Objektstudie soll im April 2020 abgeschlossen werden.	Anspruchsvoll betreffend Umwelt IBN: 2026 (bisher 2025)
Gossau, Annahmegleis GV	Am 27. März 2019 hat das BAV entschieden, die Anlage als untergeordneten Ausbau über die Leistungsvereinbarung zu finanzieren. Damit entfällt dieses Projekt für den AS25.	Auf Kurs Wird neu durch LV finanziert
Projekte RhB	Die Doppelspuren Landquart–Malans, Bever–Samedan sowie der Umbau des Umsteigebahnhofes Sagliains befinden sich in der Ausführung, und die Projektierung für den Bahnhof Saas schreiten gut voran.	Die Projekte sind auf Kurs.
	Im März 2019 wurde mit den Arbeiten auf der offenen Strecke (ab der A28 Richtung Malans) der Doppelspur gestartet. Zusätzlich wurde das Gleis zwischen dem Bahnhof Landquart und der Brücke A28 gebaut. Die Tiefbauarbeiten für die Doppelspur zwischen Landquart und Malans sind zu weiten Teilen abgeschlossen. 2020 werden die Bauarbeiten weitergeführt.	IBN: gestaffelt, Ende 2021
	Die Bahntechnikarbeiten für das zweite Gleis, inkl. Weichenumbau im Bahnhof Bever, wurden 2019 ausgeführt, und die Züge verkehren seit dem 22. August 2019 auf dem neuen Gleis. Im Bahnhof Bever wurde 2019 die erste Etappe für den Bahnhofumbau ausgeführt. Die beiden Unterführungen sind auf Seite Bahnhofplatz und unter dem Gleis 2 fertiggestellt. 2020 werden die Bauarbeiten weitergeführt.	Ende 2020
	Im Jahr 2019, besonders in der Totalsperre, wurden die Hauptarbeiten in Sagliains ausgeführt. So wurden das neue Mittelperron gebaut und das alte Perron abgebrochen. Die Bauarbeiten bei der Brücke und Verladerampe 1 wurden Ende Juli 2019 in Angriff genommen. Diese Arbeiten dauern bis Sommer 2020 an.	Ende 2020
	Das Vorprojekt für die Verlängerung der Kreuzungsstelle auf 310 Meter Länge wurde 2019 erarbeitet.	Ende 2022

7.3.5 Tessin

Die Angebotserweiterungen im Regionalverkehr zwischen Bellinzona und Locarno sowie im Fernverkehr zwischen der Deutschschweiz und dem Tessin erfordern Infrastrukturmassnahmen, die in der Berichtsperiode konkretisiert wurden. Im Einzelnen wurden die folgenden Meilensteine erreicht:

Projektname	Stand der Arbeiten/Ausblick	Beurteilung, Termine
Bellinzona–Giubiasco, neues drittes Gleis	Das Auflageprojekt wurde am 04. März 2019 dem BAV eingereicht und anschliessend öffentlich aufgelegt. Es sind ca. 30 Einsprachen (Elektrosmog/Lärm/Erschütterungen) eingereicht worden. Im Herbst 2019 wurde die Sanierung des Areals der ehemaligen Wäscherei Caviezel öffentlich aufgelegt. Es sind keine Einsprachen eingegangen, sodass das PGV am 13. Dezember 2019 verfügt worden ist. Im ersten Quartal 2020 wird ein neues Auflagedossier für das dritte Gleis inkl. Haltestelle Piazza Indipendenza (AS2035) eingereicht, mit zusätzlichen Massnahmen gegen Erschütterung und NISV. Die Genehmigung des Bauprojekts sowie die Phasenfreigabe seitens BAV zur Haltestelle sind Mitte 2020 vorgesehen.	Projekt verzögert durch Einsprachen IBN: Ende 2025
Cadenazzo Ovest–Ponte Ticino, neue Doppelspur	Im Mai 2019 ist für die neue Unterführung «Monda» eine Variante allen Betroffenen vorgestellt und beschlossen worden. Das Auflage- und Bauprojekt ist im September 2019 gestartet worden. Die Einreichung des Auflagedossiers und die SBB interne Bauprojekt-genehmigung sind im Juli 2020 geplant.	Auf Kurs IBN: Ende 2023
Minusio, Kreuzungsstation	Nach der Phasenfreigabe von 25. März 2019 ist das Bauprojekt für die Kreuzungsstation gestartet worden. Beim Nachbarprojekt Haltestelle Minusio, die über den Infrastrukturfonds finanziert ist, konnte ebenfalls die Phase Auflage- und Bauprojekt gestartet werden. Die SBB interne BP-Genehmigung ist neu auf April 2020 geplant. Die Einreichung des Auflagedossiers mit zwei Teilprojekten Kreuzungs- und Haltestelle und Fahrleitung ist im Februar 2020 vorgesehen.	Auf Kurs IBN: Ende 2023
Lugano–Melide, Wendegleise FV	Das Schwergewicht der Projektierungsarbeiten lag bei der Ausarbeitung einer neuen Gleisgeometrie im Bahnhof Melide sowie der Abstimmung mit dem Signalisierungskonzept (ETCS Level 2) in enger Abstimmung mit dem Nachbarprojekt «ZEB, Vezia–Capolago». Bis Ende 2019 konnte keine Lösung gefunden werden, welche alle definierten Anforderungen erfüllt. Bis im ersten Quartal 2020 werden die erreichbaren Gleisnutzlänge geklärt. Ein Vorprojekt erfolgt per Ende 2020, und die Phasenfreigabe zum Start des Auflage-/Bauprojekts ist neu Ende Juli 2020 vorgesehen.	Projekt verzögert IBN: Ende 2025 (Verzögerung möglich)
Chiasso, Binari di ricoveri	Das Vorprojekt ist am 23. Mai 2019 SBB intern genehmigt und dem BAV zugestellt worden. Die Phasenfreigabe des BAV für den Start der Auflage- und Bauprojekte ist am 2. Juli 2019 erteilt worden. Die Einreichung des Auflagedossiers ist per Ende Januar und die BP-Genehmigung SBB intern im März 2020 vorgesehen.	Auf Kurs IBN: 2022

7.3.6 Allgemeines/ Querschnittsthemen

Abstellanlagen Personenverkehr

Das dichtere Zugangebot mit mehr Rollmaterial erfordert Abstellmöglichkeiten während Randzeiten und in der Nacht. Sie werden idealerweise in der Nähe von Knoten realisiert. Eine Übersicht über den Bedarf und die neu zu erstellenden Anlagen liegt vor. Alle Planungen dazu sind ausgelöst.

Güterverkehrsanlagen

Durch Ausbauten an der Bahninfrastruktur werden die Zugänge zu Terminals und Freiverladeanlagen beeinträchtigt. Damit die Bedienung von Güterkunden in Zukunft sichergestellt werden kann, werden zusätzlich zur Sicherung von Güterverkehrsstrassen auch die Güterverkehrsanlagen überprüft. Erste Resultate liegen vor und werden 2020 weiter vertieft.

7.3.7 Planungen für den nächsten Ausbauschritt

Der Bundesbeschluss AS25 sieht vor, in bestimmten Abschnitten bereits Projektierungen zu einem zukünftigen Angebotsausbau und zum entsprechenden Infrastrukturbedarf vorzunehmen.

Aarau–Zürich

Für den Korridor Aarau–Zürich wurden im Rahmen der Konzeptstudie zwei Linienführungen untersucht. Der Tunnel zwischen Zürich Altstetten und Rapperswil führt durch geologisch und umwelttechnisch anspruchsvolle Gebiete und tangiert Gewässerschutzzonen. Dazu wurden Fragen zur Aerodynamik, Sicherheit und Rettung wie auch zu Betrieb und Unterhalt des 30 Kilometer langen Tunnelsystems studiert und genehmigungsfähige Lösungen entwickelt. Im Weiteren wurde die generelle Machbarkeit einer zweigleisigen Unterquerung Aarau für durchfahrende Züge studiert. Die Studie soll 2020 mit Empfehlungen für die weitere Bearbeitung abgeschlossen werden.

Zürich–Winterthur (Brüttenertunnel, Stadelhofen)

Mitte 2017 wurde mit der Ausarbeitung des Vorprojekts Brüttenertunnel begonnen. Im Raum Wallisellen-Dietlikon/

Bassersdorf und Winterthur Töss soll das bestehende System um zwei weitere Gleise ergänzt werden. Neben einem rund 10 Kilometer langen zweiröhrigen Tunnel sind an den Verknüpfungsstellen mit den bestehenden Linien niveaufreie Entflechtungsbauwerke geplant. Der Bahnhof Dietlikon wird für den künftigen Betrieb mit einem Gleis ergänzt. Neben Fragen zur Tunnelsicherheit und Rettung wurde auch das Betriebs- und Unterhaltskonzept entwickelt und das Projekt entsprechend ergänzt. Im Raum Dietlikon-Wangen wurden die geplante Glatttalautobahn berücksichtigt und die Linienführung optimiert sowie die betroffenen Gemeinden und der Kanton Zürich im Rahmen der Gebietsplanung integriert. Die Arbeiten für die beste Variante wurden 2019 verfeinert, das Dossier ist fertiggestellt und soll im März 2020 abgeschlossen werden. Anschliessend soll die Phase Auflage-/Bauprojekt gestartet werden.

Ende 2017 wurden die Projektierungsarbeiten für das vierte Gleis im Bahnhof Zürich Stadelhofen und einen zweiten Riesbachtunnel aufgenommen. Vertiefte Abklärungen führten zu einer neuen geometrischen Lage des vierten Gleises hinter der bestehenden Bohrpfahlwand. Für die Gestaltung des neuen unterirdischen Anlageteils wurde entschieden, einen Architekturwettbewerb durchzuführen, weshalb das Vorprojekt länger dauert.

Beide Projekte wurden inzwischen durch Parlamentsbeschluss vom 21. Juni 2019 in den nächsten grossen Ausbauschritt AS35 aufgenommen. Sie werden in diesem Rahmen weiter projektiert und realisiert.

Thalwil–Zug (Zimmerberg)

Auf Basis der Erkenntnisse des Korridorrahmenplans Zentralschweiz laufen die Arbeiten nach Plan. Mit Blick auf das gesamte Tunnelsystem sind technische Klärungen zur Tunnelsicherheit, Aerodynamik bei hohen Geschwindigkeiten, Erhaltung und Rettung erfolgt. Die Arbeiten der Vorstudie werden im ersten Quartal 2020 abgeschlossen. Anschliessend soll das Vorprojekt gestartet werden.

Zusätzlich wird für die Weiterführung nach Zug der Langfristzustand mit einem vierten Gleis Baar–Zug konzeptionell vertieft. Die Studienarbeiten für das dritte Gleis, das für das Angebot 2035 benötigt wird, liegen vor. Nach Abschluss der Arbeiten soll mit dem Vorprojekt gestartet werden.

Das Projekt wurden inzwischen durch Parlamentsbeschluss vom 21. Juni 2019 in den nächsten grossen Ausbauschritt AS35 aufgenommen. Es wird in diesem Rahmen weiter projektiert und realisiert.

Zug–Luzern, Durchgangsbahnhof Luzern (DBL)

Der Korridorrahmenplan Zentralschweiz wurde 2018 abgeschlossen. Die wichtigste Erkenntnis ist, dass der Bau des Zimmerberg-Basistunnels II sowie des Durchgangsbahnhofs Luzern die richtigen Massnahmen darstellen, um die Verkehrsnachfrage aufnehmen zu können. Der Ausbau soll in Etappen erfolgen.

Die 2013 abgeschlossenen Projektierungsarbeiten für den Durchgangsbahnhof Luzern (DBL) wurden wieder aufgenommen. Am 9. Juni 2019 konnte mit der ersten Sitzung der Politisch Strategischen Koordination der Grundstein für die Knotenorganisation Luzern gelegt werden. Nebst den Projektierungsarbeiten für den Durchgangsbahnhof soll eine Testplanung der Stadt Luzern Antworten für die künftige Gestaltung der Umgebung wie auch zu den Zugängen zum neuen Bahnhof geben.

Bahntechnikausrüstung Ferden–Mitholz im Lötschberg-Basistunnel

Die Grundlagenarbeiten für den Bahntechnikausbau des LBT sind im Gange. Ende 2017 wurde das Vorprojekt abgeschlossen. Das Auflageprojekt für den Teilausbau wurde Mitte 2019 abgeschlossen. Das Parlament hat am 20. Dezember 2019 das Postulat von Nationalrat Bregy angenommen, das eine neuerliche Prüfung des Vollausbau verlangt. Geprüft werden die Möglichkeiten zu einem kompatiblen, kostenoptimierten Vollausbau, der ohne lang dauernde Totalsperren des Basistunnels auskommt. Wann die öffentliche Auflage erfolgen kann, ist deshalb zurzeit noch nicht abschliessend festgelegt.

Die Projekte zum Ausbau des LBT wurden inzwischen durch Parlamentsbeschluss vom 21. Juni 2019 in den nächsten grossen Ausbauschritt AS35 aufgenommen. Sie werden in diesem Rahmen weiter projektiert und realisiert.

Weitere Korridore

Für verschiedene Massnahmen, die für die Umsetzung des Ausbauschritts 2035 notwendig sind, konnten 2018 Studien ausgelöst und bearbeitet werden.

Fahrbahnarbeiten in Gexi.



7.4 Kosten des Programms AS25

7.4.1 Kostenbezugsbasis

Gemäss dem Bundesbeschluss über den Verpflichtungskredit für den Ausbauschritt 2025 der Eisenbahninfrastruktur vom 17. Juni 2013 stehen seit dem 1. Januar 2016 für die Realisierung des AS25 insgesamt 6,4 Milliarden Franken zur Verfügung (Preisstand Oktober 2008, ohne Teuerung und Mehrwertsteuer). Diesen Verpflichtungskredit kann der Bundesrat um die ausgewiesene Teuerung und Mehrwertsteuer erhöhen. Massgebend für die Teuerungsberechnung ist der Bahnbauteuerungsindeks (BTI).

Auf Basis dieses Bundesbeschlusses schliesst das Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) mit den ISB für die im Beschluss vorgesehenen Ausbauten Umsetzungsvereinbarungen ab. Die UV stellen die Basis für die Überwachung und Steuerung der Kosten der Arbeiten beim AS25 dar. Zur Anwendung kommen dabei die in der Richtlinie Umsetzung Bahninfrastrukturausbauten vom UVEK festgelegten Vorgaben.

7.4.2 Kostensituation und -prognose

Kostensituation

Bis Ende 2019 sind im Programm AS25 insgesamt Nettokosten im Betrag von 405,9 Millionen Franken angefallen, davon wurden 404,1 Millionen Franken ausbezahlt.

Verpflichtungskredit	Ursprüngliche Kostenbezugsbasis	Aktuelle Kostenbezugsbasis	Prognose Endkosten	Prognose Endkosten Vorjahr	Veränderung Endkosten zu Vorjahr
AS25	6400,0	6400,0	5581,4	6009,0	-7,1%

Endkostenprognose AS25, in Millionen Franken; alle Angaben mit Preisstand des Verpflichtungskredites (Oktober 2008).

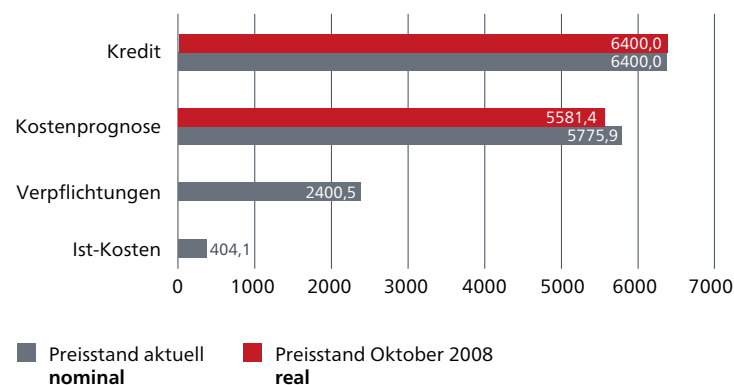
Mit 253 Millionen Franken wurde über die Hälfte davon im Rahmen der Umsetzungsvereinbarungen mit der SBB aufgewendet. Insgesamt wurden im Zusammenhang mit den vorbereitenden Arbeiten und Projektierungen für den nächsten

Ausbauschritt Arbeiten für insgesamt rund 85 Millionen Franken ausgeführt.

Kostenprognose

Die Kostenprognose des BAV und der ISB umfasst sämtliche Kosten der im AS25 vorgesehenen Massnahmen inkl. der bewerteten Projektrisiken.

Die Endkostenprognose konnte im Berichtsjahr von 6,0 Milliarden auf 5,6 Milliarden Franken (Preisstand Oktober 2008) gesenkt werden. Dieser starke Rückgang ist hauptsächlich mit dem definitiven Verzicht auf das Entflechtungsbauwerk in Pratteln, die Kreuzungsstelle in Vaulruz sowie den Herdtunnel in Zermatt begründet. In der Prognose enthalten sind ebenfalls die bekannten und bewerteten Risiken (Gefahren und Chancen) im Betrag von netto rund 230 Millionen Franken.



Kosten- und Kreditsituation AS25, in Millionen Franken.

7.5 Finanzierung des Programms AS25

7.5.1 Verpflichtungskreditkontrolle

Im Berichtsjahr konnten zwei UV mit den Infrastrukturbetreibern für die Projektierung und Realisierung des Ausbauschritts 2025 über insgesamt 535,8 Millionen Franken abgeschlossen werden. Mit der SBB wurden neun Realisierungsmassnahmen im Umfang von 523 Millionen Franken

vereinbart. Darin enthalten sind als grösste Projekte unter anderem das dritte Gleis Denges–Morges, der Doppelspurausbau auf der Strecke Trübbach–Buchs (SG) sowie die Anlagenanpassungen Rüthi (SG)–Oberriet. Weiter wurde mit der RhB eine Umsetzungsvereinbarung für die Projektierung des Bahnhofumbaus in Saas unterzeichnet. Daneben wurden einige Verpflichtungen für Vorarbeiten für den Ausbauschnitt 2035 eingegangen.

Nach wie vor befindet sich die Mehrzahl der Projekte in der Projektierungsphase. Bei diesen steht die Bestellung für die Realisierung durch den Bund noch aus.

Per Ende 2019 liegen die vom Bund eingegangenen Vereinbarungen mit 2,4 Milliarden Franken (Preisstand effektiv) noch deutlich unter dem Verpflichtungskredit von 6,4 Milliarden Franken. Es sind deshalb und aufgrund der deutlich unter dem Kredit liegenden Endkostenprognose aktuell keine Steuerungsmassnahmen auf Programmebene notwendig. (In den Einzelprojekten erfolgt die Steuerung laufend über die ordentlichen Gremien).

Verpflichtungskredit	Aktueller Verpflichtungskredit	Vereinbarungen Bund–ISB	Auszahlungen des Bundes kumuliert	Auszahlungen des Bundes Berichtsjahr
AS25	6 400,0	2 400,5	404,1	172,6

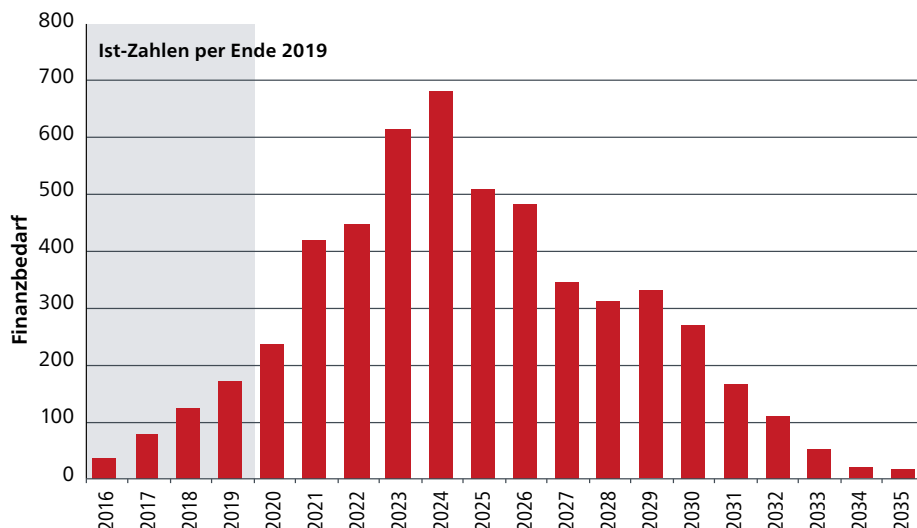
Verpflichtungskreditkontrolle AS25, in Millionen Franken; alle Angaben mit effektivem Preisstand.

7.5.2 Voranschlagskredit und Finanzplanung

Im Rahmen des Budgetprozesses für den Voranschlag 2019 haben die Bahnen ihre Budgeteingaben im Frühjahr 2018 angemeldet. Nach der bundesinternen Bereinigung der verfügbaren Mittel im Bahninfrastrukturfonds wurde für die Ausbauten im AS25 durch das Parlament eine Jahrestanche von rund 179,4 Millionen Franken freigegeben. Dieses Budget wurde zu 96 % ausgeschöpft.

Die eidgenössischen Räte haben am 5. Dezember 2019 den Bundesbeschluss III über die Entnahmen aus dem Bahninfrastrukturfonds für das Jahr 2020 verabschiedet. Damit steht für das Programm AS25 ein Voranschlagskredit im Betrag von 236,6 Millionen Franken zur Verfügung. Mit 169 Millionen Franken ist der Voranschlagskredit zur Mehrheit für die Ausbauten im SBB-Netz bestimmt.

Liquiditätsplanung per 31.12.2019 in Mio. Fr.



Finanzplanung AS25, in Millionen Franken; alle Angaben mit effektivem Preisstand.

7.6 Risikomanagement des Programms AS25

Das BAV hat die Aufgabe, die Risikosituation (Chancen und Gefahren) des Projektes periodisch zu überprüfen. Es konzentriert sich dabei auf die übergeordneten Rahmenbedingungen bzw. die Ebene des Gesamtvorhabens. Das operative Risikomanagement auf Projektebene liegt in der Verantwortung der Bauherrschaft bei den ISB. Sowohl diese als auch das BAV haben 2019 Beurteilungen und Massnahmen weiter vertieft. Die Risikosituation hat sich gegenüber dem letzten Jahr stark entspannt.

Im Folgenden werden die grössten Chancen und Gefahren der übergeordneten Risikobeurteilung aufgezeigt.

Grösste Chancen

- **Kostenchance:** Minderkosten in den einzelnen Infrastrukturprojekten sicherstellen.
Hauptmassnahme: Das BAV stellt die regelmässige Überprüfung der Projekte und ständige Bestrebungen zu Kostensparmassnahmen der ISB sicher (hauptsächlich in den ersten Projektphasen). Generell kann zudem mit Vergabeerfolgen bei der Submission gerechnet werden.
- **Kostenchance Güterverkehrsterminals:** Bevor Mittel für Terminals des kombinierten Verkehrs aus dem AS25 eingesetzt werden können, braucht es einen Besteller. Da die Wahrscheinlichkeit einer Realisierung mangels Besteller gering ist, könnten die bereitgestellten Mittel eingespart werden.

Grösste Gefahren

- **Terminrisiko:** Nachbarprojekte verzögern den Angebotsausbau: Eine verspätete Realisierung bei Nachbarprojekten verhindert eine termingerechte Inbetriebnahme des Angebotskonzepts 2025.
Hauptmassnahme: Das BAV stellt die notwendige Koordination in den periodischen Sitzungen mit den ISB und den Kantonen sicher.
- **Terminrisiko:** Ein substanzielles Risiko mit damit verbundenen Terminverzögerungen in Planung und Umsetzung zeigt sich bei den personellen Ressourcen.
Hauptmassnahme: Das BAV thematisiert dieses Risiko regelmässig in den Steuerungsgremien.

- **Termin- und Kostenrisiko:** Verzögerungen im PGV durch drohende Einsprachen/Rekurse und folgende Projektänderungen haben Terminverzögerungen, Mehrkosten und/oder schlechtere Funktionalitäten zur Folge. Eine verstärkte Beschwerde- und Rekursfreudigkeit wird festgestellt.

Hauptmassnahme: Die ISB stellen den rechtzeitigen Einbezug der Behörden und der Bevölkerung sicher.

- **Terminrisiko:** Für den Bau der grossen Zahl von Infrastrukturprojekten in ZEB und AS25 unter Betrieb sind Langsamfahrstellen und Intervalle notwendig. Zur Sicherung der Fahrplanstabilität ist die Anzahl Intervalle pro Streckenabschnitt limitiert. Können diese nicht zur Verfügung gestellt werden, gefährdet dies aber die Realisierung und erhöht die Kosten. Diese Gefahr hat sich akzentuiert, weil ab 1. Januar 2020 zusätzlich der neue Ausbauschnitt AS2035 umzusetzen ist.
Hauptmassnahmen: Das BAV und die SBB prüfen Alternativen zu Langsamfahrstellen (unter anderem mögliche Totalsperren). Unter Einbezug der betroffenen Kantone und unter Berücksichtigung der Bau- und Betriebsanforderungen können bei Bedarf Projekte repriorisiert werden.



Albulatunnel, Innenabdichtung.

8.1 Ausbauschritt 2035 (AS35)

Programminitialisierung

Mit der Annahme des Bundesbeschlusses über den Ausbauschritt 2035 durch das Parlament am 21. Juni 2019 wurde die nächste Etappe des Strategischen Entwicklungsprogramms (STEP) der Eisenbahninfrastruktur festgelegt. Per 1. Januar 2020 steht für die 178 beschlossenen Infrastrukturmassnahmen, auf den Netzen von insgesamt 26 Infrastrukturbetreiberinnen ein Rahmenkredit von 12,89 Milliarden Franken (Preisstand Dezember 2014) zur Verfügung. In Vorbereitung auf die Umsetzungsphase, die damit beginnen kann, wurden 2019 eine erste Umsetzungsplanung sowie die ersten Projektierungsvereinbarungen erarbeitet.

8.2 Abschluss Bahn 2000, erste Etappe

Ziele von Bahn 2000, erste Etappe

Mit dem Konzept Bahn 2000 verabschiedeten die eidgenössischen Räte 1987 ein Ausbauprogramm, das landesweite Verbesserungen für den öffentlichen Verkehr vorsah. In einer Referendumsabstimmung wurde dieses auch von der schweizerischen Stimmbevölkerung gutgeheissen. Aufgrund von sich abzeichnender Kreditüberschreitungen beschloss der Bundesrat 1994, das Programm zu etappieren.

Mit der ersten Etappe von Bahn 2000 wurden das Konzept der Anschlussknoten sowie der Stunden- bzw., bei genügender Nachfrage, der Halbstundentakt eingeführt. Dabei kommen die Züge in allen Hauptknoten kurz vor der Minute 00 bzw. 30 (beim Halbstundentakt) an und fahren kurz nach der vollen Stunde bzw. der halben Stunde wieder ab. Damit die Züge aus verschiedenen Richtungen etwa gleichzeitig in den Knoten eintreffen und etwas später etwa gleichzeitig wieder abfahren können, müssen die Fahrzeiten zwischen den Knoten unter einer Stunde liegen. Um das Knotensystem zu optimieren, wurde deshalb insbesondere die Reduktion der Fahrzeiten angestrebt. Einen wesentlichen Beitrag zur Zielerreichung, neben den Infrastrukturausbauten, leistet der Einsatz von modernem Rollmaterial wie beispielsweise den Intercity-Neigezügen auf der Jurasüdfusslinie. Dank der Einführung von ETCS (European Train Control System) konnten die Zugfolgezeiten verkürzt werden, was weitere Angebotsverbesserungen erlaubte.

Entsprechend der Rollmaterialbeschaffung und der Baufortschritte bei den Bahnhof- und Streckenausbauten wurde das Angebot Bahn 2000 in drei Schritten, 1997, 2001 und 2004, eingeführt. Mit dem Fahrplanwechsel im Dezember 2004 konnten die Ziele der Bahn 2000 – schneller, häufiger, direkter und bequemer – weitgehend realisiert werden. Es verkehren seither mehr direkte Züge, und die Fahrzeiten wurden auf der Mehrzahl der Verbindungen gesenkt.

Projekte

Im Rahmen von Bahn 2000, erste Etappe wurden insgesamt rund 180 Projekte, darunter 130 Infrastrukturprojekte, umgesetzt. Die grössten Bauwerke des Ausbauprogramms sind folgende:

- drittes Gleis Coppet–Genève
- neue Doppelspur Onnens–Vaumarcus–Goriger–St. Aubin
- Neubaustrecke (NBS) Mattstetten–Rothrist
- Neubau Adlertunnel (Muttentz–Liestal)
- Leistungssteigerung Knoten Zürich
- zweite Doppelspur Zürich HB–Thalwil

Nach der Inbetriebnahme 2004 befanden sich einige Projekte noch in der Ausführung. Unter anderem aufgrund von Verzögerungen wurden diese Projekte in den Folgejahren realisiert. So konnte das Angebot auch nach 2004 sukzessive weiter ausgebaut und die Fahrplanstabilität verbessert werden.

Abschlussarbeiten

Im Rahmen einer Zwischenabrechnung per Ende 2010 wurden noch 14 Projekte mit einem Investitionsvolumen von rund 280 Millionen Franken ausgewiesen. Dabei handelte es sich mehrheitlich um Abschlussarbeiten mit keiner oder nur geringer Bedeutung für den Bahnbetrieb. Einzige Ausnahme stellte das Lehnenviadukt Killwangen–Spreitenbach dar, für das rund 60 Millionen Franken vorgesehen waren. Mit dem Lehnenviadukt wurde eine kreuzungsfreie Zufahrt der Güterzüge von Wettingen Richtung Rangierbahnhof Limmatthal realisiert. Diese Entflechtung war notwendig, um in Lenzburg einen zweiten Fernverkehrshalt anbieten zu können, ohne die Fahrplanstabilität zu gefährden. Aufgrund von Einsparungen erfolgte der Baubeginn 2013, drei Jahre später als geplant. Mit der Inbetriebnahme des Entflechtungsbauwerks im Dezember 2016 ging das letzte Infrastrukturprojekt von Bahn 2000, erste Etappe in Betrieb. Mit dem Abschluss aller Arbeiten per Mitte 2019 ist das Ausbauprogramm nun definitiv abgeschlossen.

Kosten

Mit der Etappierung wurden für die erste Etappe von Bahn 2000 Mittel von 7,4 Milliarden Franken (Preisstand 1993) bereitgestellt. Das Programm schliesst mit teuerungsbereinigten Endkosten von 5,8 Milliarden Franken und Minderkosten von rund 1,6 Milliarden Franken ab. Die Minderkosten sind das Ergebnis einer Vielzahl von Verzichtsplanungen, Optimierungen und Vergabeerfolgen.

8.3 Bahnverbindung Cornavin–Eaux-Vives–Annemasse (CEVA)

Die neue Eisenbahnverbindung Cornavin–Eaux-Vives–Annemasse (CEVA) bildet das Herzstück der neuen grenzüberschreitenden S-Bahn Léman Express. Die Bahninfrastruktur umfasst eine 16 Kilometer lange Strecke (davon liegen 14 Kilometer in der Schweiz) und fünf neue Bahnhöfe. Mit der mehrheitlich in Tunnels verlaufenden Trasse wurden die Schienennetze der Schweiz und Frankreichs am südlichen Ende des Genfersees miteinander verbunden. So ist ein 230 Kilometer langes S-Bahn-Netz entstanden, das 45 Bahnhöfe in einem Umkreis von 60 Kilometern rund um Genf erschliesst.

Projektstand

Die Bauarbeiten sind grösstenteils beendet, und die Infrastruktur konnte am 12. Dezember 2019 eröffnet werden. Am darauffolgenden Sonntag wurde mit dem Fahrplanwechsel der regelmässige Bahnbetrieb aufgenommen. Im 2020 stehen mehrheitlich noch Nachbesserungs- und Abschlussarbeiten an.

Kosten

Die Endkostenprognose für den Schweizer Teil konnte mit der Inbetriebnahme der Infrastruktur und der Abschreibung der meisten Risiken auf 1575 Millionen Franken (Preisstand Oktober 2008) gesenkt werden. Sie liegt somit nur noch ca. 8 Millionen Franken über der Referenzkostenbasis. Der Bundesanteil wird weitgehend aus dem Nationalstrassen- und Agglomerationsfonds finanziert.

Risiken

Die teilweise noch unbefriedigende Betriebsstabilität des Netzes ist mehrheitlich auf die Komplexität der Abläufe im

grenzüberschreitenden Verkehr, sowie auf den Zustand der Bestandesstrecken auf französischer Seite zurückzuführen. An der neuen Infrastruktur wurden in den ersten Tagen nach der Inbetriebnahme keine wesentlichen Mängel festgestellt. Das grösste Risiko stellen inzwischen potenzielle Forderungen von betroffenen Anstössern dar (Lärm und Erschütterungen), die teilweise schon von der Eidgenössischen Schätzungskommission behandelt werden. Es werden unter anderem Kontrollmessungen durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Zielwerte bezüglich Lärm und Erschütterungen effektiv eingehalten werden.

8.4 Neubau Albulatunnel II

Der Albulatunnel zwischen Preda und Spinas wurde 1903 in Betrieb genommen und ist heute UNESCO-Welterbe. Eine Zustandserfassung beim über 110-jährigen Albulatunnel brachte erheblichen Erneuerungs- und Nachholbedarf bezüglich Sicherheit zutage. Der Bahntunnel wird daher durch einen Neubau ersetzt. Der alte Tunnel wird zum Sicherheitstunnel umgerüstet und durch zwölf Querverbindungen mit dem neuen Bahntunnel verbunden.

Projektstand

Beim Neubau des eingleisigen 5,9 Kilometer langen Albulatunnels II der Rhätischen Bahn erfolgte im Herbst 2018 der Durchschlag. In der ersten Jahreshälfte 2019 wurden die Spritzbetonarbeiten am Gewölbe des einschaligen Ausbaus erstellt, und in den Bereichen im Allgäuschiefer erfolgte die Vorabdichtung für den zweischaligen Ausbau. Anschliessend startete in Preda der Sohlenausbau, und bis Ende 2019 wurden rund 150 Meter Innengewölbe betoniert. Im Abschnitt Spinas sind bereits 320 Meter der Betonsohle eingebaut.

Ausserhalb des Tunnels befindet sich das Bahnhofsgebäude in Spinas seit Frühjahr 2019 im Bau. Die Arbeiten sind weitgehend abgeschlossen. Die Bahnhöfe Spinas und Preda werden im Zusammenhang mit dem Neubau Albulatunnel bis zur Eröffnung des neuen Tunnels modernisiert und behindertengerecht ausgebaut. Aus diesem Grund musste das Bahnhofsgebäude um rund einen Meter verschoben und leicht angehoben werden.

Kosten

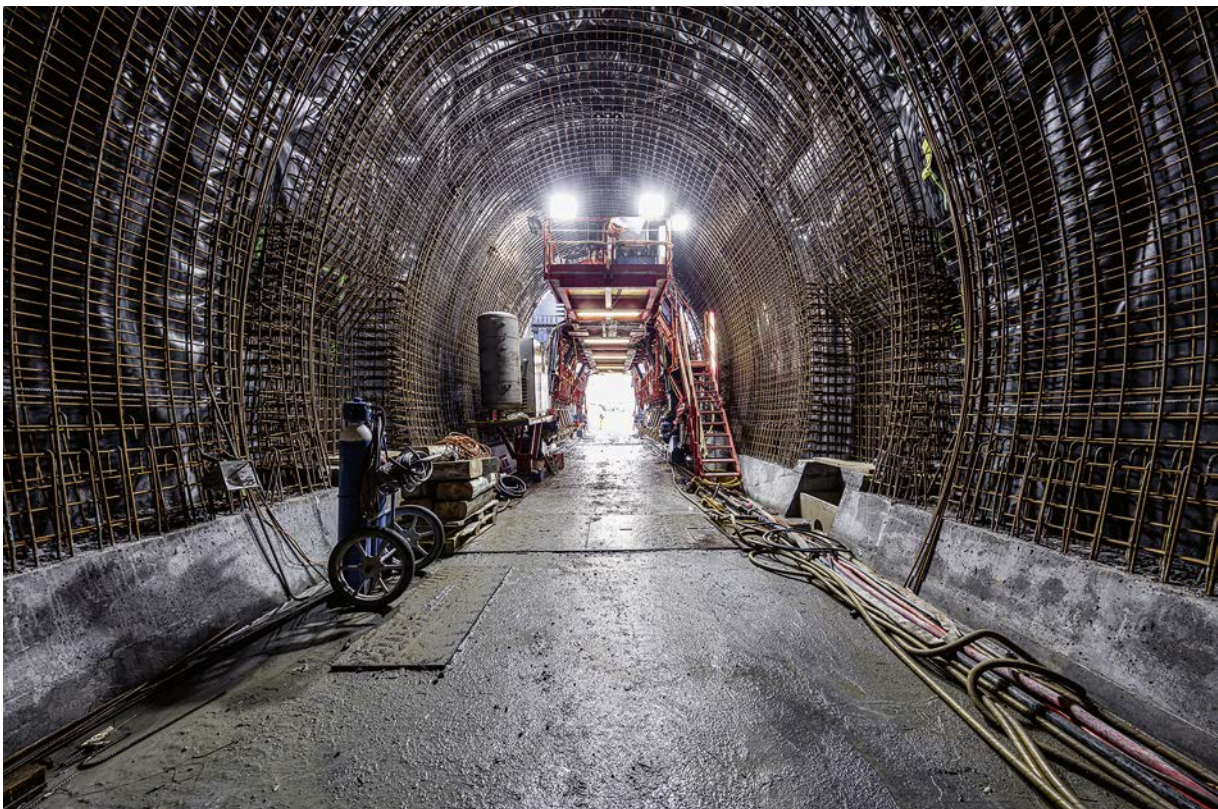
Die Endkostenprognose wird gegenüber Ende 2018 um 10,3 Millionen Franken erhöht und beträgt neu 384,0 Millionen Franken (Preisstand Dezember 2013, exkl. Mehrwertsteuer). Der Anstieg begründet sich im Wesentlichen mit Mehrausmassen und der längeren Bauzeit im Hauptlos sowie mit der Projektänderung für 300 Meter lange Perrons in Preda und Spinas.

Termine

Aufgrund der zunächst ungenügenden Vortriebsleistungen erfolgte der Durchschlag mit einem Rückstand von rund neun Monaten zum ursprünglichen Terminplan. Die ersten Erfahrungen aus dem Tunnelrohbau zeigen, dass der Einbau des Gewölbes und der Sohle weniger schnell fortschreitet als im Bauprogramm vorgesehenen. Daher wird neu mit einer Inbetriebnahme des Albulatunnels II im Juli 2022 ausgegangen (drei Monate später gegenüber dem Vorjahr). Die Inbetriebnahme des Sicherheitstunnels wird unverändert auf Dezember 2023 prognostiziert.

Risiken

Aktuell werden die grössten Risiken beim Innenausbau erkannt: Insbesondere besteht aufgrund der ersten Erfahrungen ein Terminrisiko beim Tunnelrohbau. Hier gilt es, sowohl die Qualität der Arbeiten als auch die Einbauzeiten genau zu überwachen.



Albula, Armierung.



Giruno in voller Fahrt.

9.1 ETCS in Kürze

Das European Train Control System (ETCS) ist ein europäisch standardisiertes Zugsteuerungs-, Zugsicherungs- und Signalgebungssystem, das auch in der Schweiz eingeführt wurde. In der Schweiz kommt ETCS derzeit in der Ausprägung ETCS Level 2 (L2) und ETCS Level 1 Limited Supervision (L1 LS) zum Einsatz.

ETCS L2 beinhaltet eine Führerstandssignalisierung. Die Übermittlung der fahrdienstlichen Aufträge erfolgt über Funk, aktuell via GSM-R (Global System for Mobile Communications – Railway) und künftig via FRMCS (Future Railway Mobile Communication System). Konventionelle Aussensignale sind nicht mehr nötig, da alle Informationen dem Fahrzeugführenden auf einem Bildschirm angezeigt werden. Die Geschwindigkeit wird permanent überwacht, man spricht daher von Full Supervision (FS). ETCS L2 erlaubt kürzere Zugfolgezeiten und höhere Geschwindigkeiten bei gleichzeitiger Erhöhung der Sicherheit.

ETCS L1 LS ist funktional ein 1:1-Ersatz der bisherigen streckenseitigen Altsysteme SIGNUM und ZUB. Im Gegensatz zu L2 mit Full Supervision hat ETCS L1 LS die Bedeutung einer Hintergrundüberwachung. Der Lokführer/die Lokführerin fährt weiterhin aufgrund der Informationen der Aussensignale.

ETCS ist eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Realisierung eines grenzüberschreitend hindernisfreien Eisenbahnverkehrs. ETCS ist als Teilsystem Zugsteuerung/Zugsicherung und Signalgebung durch die Richtlinie über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union vorgegeben. ETCS ist darüber hinaus eine unabdingbare Voraussetzung für die künftige Digitalisierung bei den Eisenbahnen, so z. B. für einen allfällig automatischen Fahrbetrieb.

Die ETCS-Migration wird bei der SBB, aber auch bei den übrigen Normalspurbahnen in der Schweiz nicht als Projekt mit eigenständigem Controlling geführt. Die ETCS-Migration wie auch die Realisierung der Interoperabilitätsvorgaben werden über die normalen Kredite der Infrastrukturfinanzierung finanziert. Das ist derzeit die Leistungsvereinbarung der Bahnen (SBB und Privatbahnen).

9.2 Strategie des Programms ETCS

Das BAV legte im Jahr 2000 die Grundsätze zur Migration der bisherigen nationalen Zugbeeinflussungssysteme (SIGNUM/ZUB) auf ETCS fest. Mit der Festlegung der Grundsätze zur Migrationsstrategie zu ETCS werden vier Hauptziele verfolgt:

- Die Erfüllung der technischen Interoperabilität durch einen international harmonisierten Zugbeeinflussungsstandard.
- Mit einer raschen, infrastrukturseitig flächendeckenden Ablösung von ZUB und SIGNUM durch ETCS L1 LS ist fahrzeugseitig nur noch eine Zugbeeinflussungsausrüstung erforderlich. Diese Massnahme senkt in einem erheblichen Masse die Kosten bei der Beschaffung und im Unterhalt.
- Durch den Einsatz von L1 LS lassen sich, im Gegensatz zu L2, bei der Infrastruktur vorzeitige und somit unwirtschaftliche Stellwerksabläsungen vermeiden.
- Bestehende Fahrzeuge, die nicht auf L2-Strecken verkehren müssen, benötigen vorerst nicht zwingend eine ETCS-Ausrüstung. Mit der Migration zu L1 LS stehen deshalb weiterhin auch die SIGNUM- und ZUB-Informationen in den Balisen zur Verfügung.

Mit der Richtlinie «Zugbeeinflussung im schweizerischen Normalspur-Eisenbahnnetz, Migration von SIGNUM/ZUB zu ETCS L1 LS» konkretisierte das BAV 2012 die Vorgaben für L1 LS. 2011 präziserte das BAV die Strategie ETCS mit Blick auf die weiteren ETCS-L2-Anwendungen sowie die allgemeine Migration zu L2 für den Zeitbereich ab 2025. Im Februar 2019 informierte das BAV die Branche in einem Schreiben über den Stand ETCS und GSM-R. Darin wurde unter anderem präzisiert, dass aufgrund der noch fehlenden europäischen Festlegungen zu FRMCS

- a) auf bestehenden Fahrzeugen vor 2025 kein Upgrade nach ETCS B3 gefordert ist, dass hingegen von Herstellern neu gebaute Fahrzeuge für den Einsatz in der Schweiz weiterhin und einzig über eine ETCS-BL3-Ausrüstung verfügen müssen.
- b) mit weiteren Streckenausbauten auf ETCS L2 zuzuwarten sei. Ausgenommen davon sind der Ausbau und die Inbetriebnahme der ETCS-Level-2-Projekte auf der Gottthard-Basislinie und auf einzelnen weiteren Streckenabschnitten im Perimeter der heutigen ETCS-Level-2-Abschnitte.

Die SBB hat 2017 mit dem Branchenprogramm SmartRail 4.0 (beteiligt sind aktuell SBB, BLS, SOB, RhB, TPF, VöV) ein Vorhaben gestartet, das unter Einbezug neuester Technologien und Verfahren eine kostengünstigere Migration zu ETCS mit Führerstandssignalisierung (ETCS L2 oder L3) ermöglichen soll.

Aufgrund des mit ETCS heute erreichten Standes, sowie der dabei gewonnenen Erkenntnisse und unter Berücksichtigung der Konzeptarbeiten von SmartRail 4.0 ist das BAV daran, die Strategie ERTMS zu aktualisieren. Das BAV plant, 2020 weitere Grundsatzentscheide zum Vorgehen bezüglich ETCS L2 und L3 zu fällen.

9.3 Stand des Programms ETCS

9.3.1 ETCS L1 LS im Normalspurnetz der Schweiz

Ende 2019 waren mit wenigen Ausnahmen alle mit Aussen-signalisierung ausgerüsteten normalspurigen Eisenbahnstrecken in der Schweiz nach L1 LS migriert. Für die noch fehlenden Abschnitte ist die Inbetriebnahme (IBN) wie folgt geplant:

- tpf: Givisiez (exkl.)–Murten (exkl.) 2020
- ETB: Huttwil–Sumiswald 2020
- CJ: Porrentruy–Bonfol nach 2020
- TRAVYS: Orbe–Chavornay nach 2020

Sicherheitsniveau durch die Migration erhöht

Die SBB hat in ihrem Netz bis Ende 2019 insgesamt 5850 Zugbeeinflussungspunkte mit Geschwindigkeitsüberwachung ausgestattet. Im Vergleich mit 2018 sind 2019 noch weitere 72 Beeinflussungspunkte dazugekommen. 2020 werden bisher nicht ausgerüstete Hauptsignale/Minisignale in Rangierbereichen mit Warn-/Haltfunktion nachgerüstet. Zur Verhinderung von Abfahrten ohne entsprechendes Signalzeichen setzt die SBB vorgelagerte Eurobalisen und/oder Euroloops ein.

Bei allen anderen Infrastrukturunternehmen verfügen in der Regel alle Signale über eine Geschwindigkeitsüberwachung. Zur Verhinderung von Abfahrten ohne entsprechendes Signalzeichen setzen alle anderen Infrastrukturunternehmen ebenfalls vorgelagerte Eurobalisen und/oder Euroloops ein.

Mit der Migration zu ETCS wurde nebst der Sicherstellung der Interoperabilität damit auch die Sicherheit erhöht und damit auf die erfassten kritischen Unregelmässigkeiten im Bahnbetrieb reagiert.

9.3.2 ETCS im Bereich der Grenzübergänge

An allen 17 Grenzübergängen (Grenzbahnhöfen/Grenzbetriebsstrecken) zu unseren Nachbarstaaten ist die ETCS-Anbindung sichergestellt. Einige Grenzübergänge umfassen bereits Lösungen zur dynamischen Transition zwischen ETCS und nationalen Zugbeeinflussungssystemen wie z.B. PZB oder KVB.

ETCS auf Grenzübergängen zu den europäischen Kernnetzkorridoren

Im Zusammenhang mit den europäischen Kernnetzkorridoren, die gemäss den europäischen Vorgaben (Durchführungsverordnung 2017/6/EU) bis 2023 über ETCS verfügen müssen, sind folgende Grenzübergänge betroffen:

a) Rhein-Alpen-Korridor (RALP)

- Raum Basel (Basel SBB/Basel RB–Basel Bad. Bahnhof–Weil/Haltingen und Basel Bad. Bahnhof–Hafen Kleinhüningen)
- Iselle–Domodossola
- Ranzo–Luino
- Chiasso

b) Nordsee-Mittelmeer-Korridor (NSME)

- Raum Basel (Basel–St-Louis)

Für den Rhein-Alpen-Korridor präsentiert sich die Ausgangslage an den Grenzübergängen wie folgt:

Raum Basel

Im Raum Basel (Infrastruktur der DB) ist die definitive Ausrüstung ETCS L1 LSDE nach wie vor nicht bereit. Aktuell geht DB Netz davon, aus die noch bestehenden relevanten Einschränkungen bis 2021 beseitigen zu können. Im Dezember 2019 konnte als wichtiger Schritt hingegen die dynamische Transition zwischen ETCS L1 LSCH und der LZB/PZB erfolgreich in Betrieb genommen werden.

Raum Chiasso:

Im Raum Chiasso ist auf schweizerischer Seite ETCS L1 LSCH in Betrieb. Auf italienischer Seite wird im Übergangsabschnitt zwischen der Signalisierungsgrenze und dem künftigen ETCS L2 (Mailand–Chiasso mit geplanter IBN 2021) ebenfalls ETCS L1 LSCH/IT zur Anwendung kommen. Die IBN ist für 2020 vorgesehen. Ebenfalls im 2020 ist die IBN der dynamischen Transition zwischen ETCS L1 LSCH und dem italienischen Zugbeeinflussungssystem SCMT vorgesehen. Dies wird es ermöglichen, ohne Halt in Chiasso Richtung Mailand und umgekehrt in Richtung Zürich verkehren zu können.

Iselle–Domodossola/Ranzo–Luino

Auf diesen beiden Grenzbetriebsstrecken ist ETCS L1 LSCH/IT betriebsbereit.

(Inbetriebnahmegenehmigungen seitens der italienischen Aufsichtsbehörde liegen vor). Zwischen dem Bundesamt für Verkehr und der italienischen Aufsichtsbehörde muss 2020, im Rahmen der Aktualisierung des bestehenden Abkommens der technischen Säule des 4. EU-Bahnpakets die Zulassungsfrage der Fahrzeuge, die mit ETCS only ausgerüstet sind, formell geregelt werden. Im Ursprungsland zugelassene Fahrzeuge sollen damit auch die Grenzbetriebsstrecken bis zu den Grenzbahnhöfen befahren können.

Für den Nordsee-Mittelmeer-Korridor (NSME) präsentiert sich die Ausgangslage für den Grenzübergang im Raum Basel wie folgt:

Die französische Infrastrukturbetreiberin SNCF Réseau rüstet den Abschnitt Longyon–Thionville–Metz–Strasbourg–Mulhouse–St-Louis mit ETCS L1 FS aus. Auf dem Abschnitt Strasbourg–Mulhouse–St-Louis soll ETCS L1 FS gemäss aktueller Planung der SNCF erst 2025 statt wie ursprünglich vorgesehen 2021 in Betrieb genommen werden. Seit 2017 verfügt der Übergang zwischen Basel St. Johann und Basel St. Louis über eine dynamische Transition zwischen ETCS L1 LSCH und KVB. Im Hinblick auf die IBN von ETCS L1 FS auf französischer Seite, wird 2023 der Übergang auch für den dynamischen Wechsel von ETCS L1 LSCH nach ETCS L1 FS vorbereitet.

ETCS auf übrigen Grenzübergängen und Grenzbetriebsstrecken

Auf allen übrigen Grenzübergängen bzw. Grenzbetriebsstrecken zu den Nachbarländern präsentiert sich die Ausgangs-

lage betreffend ETCS und statischen (im Stillstand) oder dynamischen (fahrenden) Transitionen mit nationalen Train Control Interfaces per Ende 2019 wie folgt:

Folgende Übergänge sind davon betroffen

a) Frankreich

- Vallorbe: Dieser Grenzbahnhof verfügt über eine dynamische Transition ETCS L1 LSCH/KVB.
- Genève–La Plaine: Diese Strecke ist sowohl mit ETCS L1 LSCH, EuroSIGNUM/EuroZUB als auch KVB ausgerüstet. La Plaine verfügt über die dynamische Transition ETCS L1 LSCH/KVB.
- Les Verrières–Pontarlier: Diese Strecke verfügt über das schweizerische Signalisierungssystem und ist mit ETCS L1 LSCH und EuroSIGNUM/EuroZUB ausgerüstet. In Pontarlier wird zwischen ETCS L1 LSCH und KVB im Stillstand transitiert. Die IBN erfolgte 2019.
- Boncourt–Delle: Die Strecke verfügt über ETCS L1 LSCH und EuroSIGNUM/EuroZUB. In Delle wird zwischen ETCS L1 LSCH und KVB im Stillstand transitiert.
- Genève–Annemasse: Diese Strecke verfügt über das schweizerische Signalisierungssystem und ist mit ETCS L1 LSCH und EuroSIGNUM/EuroZUB ausgerüstet. Die IBN erfolgte 2019. Für Fahrten, die über Annemasse hinausgehen, ist in Annemasse eine dynamische Transition ETCS L1 LSCH/KVB realisiert.
- La Chaux-de-Fonds–Col des Roches–Morteau: Hier handelt es sich um eine Grenzbetriebsstrecke, auf der Züge der SNCF von Morteau bis La Chaux-de-Fonds verkehren, Züge aus der Schweiz jedoch nur bis Col des Roches. Der Abschnitt La Chaux-de-Fonds–Col des Roches wurde nach ETCS L1 LSCH migriert. Ab 2021 wird auf diesem Abschnitt zusätzlich das französische Zugbeeinflussungssystem KVB nachgebaut. Die Kosten für den Bau und Betrieb übernimmt die SNCF bzw. Frankreich.

b) Deutschland

- Erzingen–Schaffhausen–Singen: Erzingen–Schaffhausen–Thayngen ist eine deutsche Strecke auf Schweizer Hoheitsgebiet. Erzingen–Schaffhausen (exkl.)–Singen wurde von DB Netz nach ETCS L1 LSDE und EuroSIGNUM und EuroZUB migriert. Sowohl in Erzingen als auch in Singen wird künftig die Transition zwischen ETCS L1 LSDE und PZP im Stillstand erfolgen. Analog dem Raum Basel ist die IBN von ETCS L1 LSDE auf den Streckenabschnitten der DB Netz für 2021 geplant.

- **Konstanz:** Der Abschnitt Kreuzlingen (Signalisierungsgrenze) bis Konstanz ist eine Grenzbetriebsstrecke. DB Netz migrierte diese nach ETCS L1 LSDE und EuroSIGNUM und EuroZUB. In Konstanz wird die Transition zwischen ETCS L1 LSDE und PZP im Stillstand erfolgen. Analog dem Raum Basel ist die IBN von ETCS L1 LSDE auf den Streckenabschnitten der DB Netz für 2021 geplant.

c) Österreich

- **Buchs und St. Margrethen:** Buchs ist für eine beschleunigte manuelle Umschaltung im Stillstand ausgerüstet. In St. Margrethen ist infrastrukturseitig eine dynamische Transition zwischen ETCS L1 LSCH und PZB gebaut.

d) Italien

- **Mendrisio–Varese:** Diese Strecke verfügt auf schweizerischer Seite über L1 LS und EuroSIGNUM/EuroZUB. Auf italienischer Seite ist das italienische Zugbeeinflussungssystem SCMT installiert. Die zum Einsatz kommenden Züge fahren derzeit zwischen Mendrisio und Varese mit beiden eingeschalteten Zugbeeinflussungssystemen (im sogenannten FMV-Modus). Dies erlaubt die dynamische (fahrende) Transition. Sobald die Fahrzeuge über eine ETCS-Baseline-3-Ausrüstung verfügen, entfällt der FMV-Modus (voraussichtlich Ende 2020).

Fehler sind verschiedenster Herkunft (Fahrzeuge, GSM-R, Bedienfehler oder auch streckenseitige ETCS-Systeme).

Brunnen (exkl.)–Altdorf–Erstfeld (exkl.)

Die IBN erfolgte im August 2015. 2019 verkehrten im Abschnitt Brunnen (exkl.)–Altdorf–Erstfeld (exkl.) insgesamt 78 351 Züge (2018: 77 656). 227 Züge verursachten eine Störung im Zusammenhang mit ETCS (0,29 %). 2018 waren 235 Züge von einer Störung im Zusammenhang mit ETCS betroffen (0,30 %). Die aufgetretenen Fehler sind verschiedenster Herkunft (Fahrzeuge, GSM-R, Bedienfehler oder auch streckenseitige ETCS-Systeme).

Am 16. April 2019 ereignete sich auf diesem Streckenabschnitt ein sicherheitsrelevanter Vorfall mit einer fälschlich erteilten Fahrerlaubnis. Auslöser war eine fehlerhafte fahrzeugseitige Geschwindigkeitsmessung (Unterhalt). Korrigierende Massnahmen wurden getroffen.

Bodio (exkl.)–Pollegio Nord–Biasca (exkl.)–Giustizia–Castione

Die IBN erfolgte im Dezember 2015. 2019 verkehrten im Abschnitt Pollegio Nord–Biasca (exkl.)–Giustizia–Castione insgesamt 84 757 Züge (2018: 83 282). 161 Züge verursachten eine Störung im Zusammenhang mit ETCS (0,19 %). 2018 waren 141 Züge von einer Störung im Zusammenhang mit ETCS betroffen (0,17 %). Die aufgetretenen Fehler sind verschiedenster Herkunft (Fahrzeuge, GSM-R, Bedienfehler oder auch streckenseitige ETCS-Systeme).

9.3.3 ETCS L2 im Normalspurnetz der Schweiz

Neubaustrecke (NBS) Mattstetten–Rothrist und Ausbaustrecke (ABS) Derendingen–Inkwil

Die IBN erfolgte im Juli 2006. ETCS L2 läuft auf den Strecken Mattstetten–Rothrist und Derendingen–Inkwil sehr stabil. Bei 106 130 Fahrten im Jahr 2019 (2018: 101 768) verursachten 212 Züge (0,20 %) (2018: 169 bzw. 0,17 %) eine Störung im Zusammenhang mit ETCS. Die aufgetretenen Fehler sind verschiedenster Herkunft (Fahrzeuge, GSM-R, Bedienfehler oder auch streckenseitige ETCS-Systeme).

Lötschberg-Basistunnel (LBT)

Die IBN erfolgte im Dezember 2007. Auch im LBT läuft L2 sehr stabil. Bei 38 934 Fahrten im Jahr 2019 (2018: 38 864) verursachten nur 47 Züge (0,12 %) (2018: 54 Züge bzw. 0,14 %) eine Störung im Zusammenhang mit ETCS. Die auftretenden

Gotthard-Basistunnel (GBT)

Die IBN erfolgte im Dezember 2016. 2019 verkehrten im Gotthard-Basistunnel insgesamt 50 689 Züge (2018: 56 215). 71 Züge verursachten eine Störung im Zusammenhang mit ETCS (0,14 %). (2018: 107 Züge bzw. 0,19 %). Die auftretenden Fehler sind verschiedenster Herkunft (Fahrzeuge, GSM-R, Personalfehler oder auch streckenseitige ETCS-Systeme).

Pully–Villeneuve

Die IBN erfolgte im April 2017. 2019 verkehrten insgesamt 107 851 Züge zwischen Lausanne und Villeneuve (2018: 106 289). 259 Züge verursachten eine Störung im Zusammenhang mit ETCS (0,24 %) (2018: 372 bzw. 0,35 %). Die aufgetretenen Fehler sind verschiedenster Herkunft (Fahrzeuge, GSM-R, Bedienfehler oder auch streckenseitige ETCS-Systeme).

Am 27. Juni 2019 ereignete sich auf diesem Streckenabschnitt ein sicherheitsrelevanter Vorfall mit einer fälschlich erteilten Fahrerlaubnis. Auslöser war eine fehlerhafte fahrzeugseitige Geschwindigkeitsmessung (Unterhalt). Korrigierende Massnahmen wurden getroffen.

Giubiasco–Sant’Antonino

Die IBN erfolgte im Mai 2018. 2019 verkehrten insgesamt 131 120 Züge im Abschnitt Giubiasco–Sant’Antonino (2018: 74 921). 144 Züge verursachten eine Störung im Zusammenhang mit ETCS (0,11 %) (2018: 82 bzw. 0,11 %). Die aufgetretenen Fehler sind verschiedenster Herkunft (Fahrzeuge, GSM-R, Bedienfehler oder auch streckenseitige ETCS-Systeme).

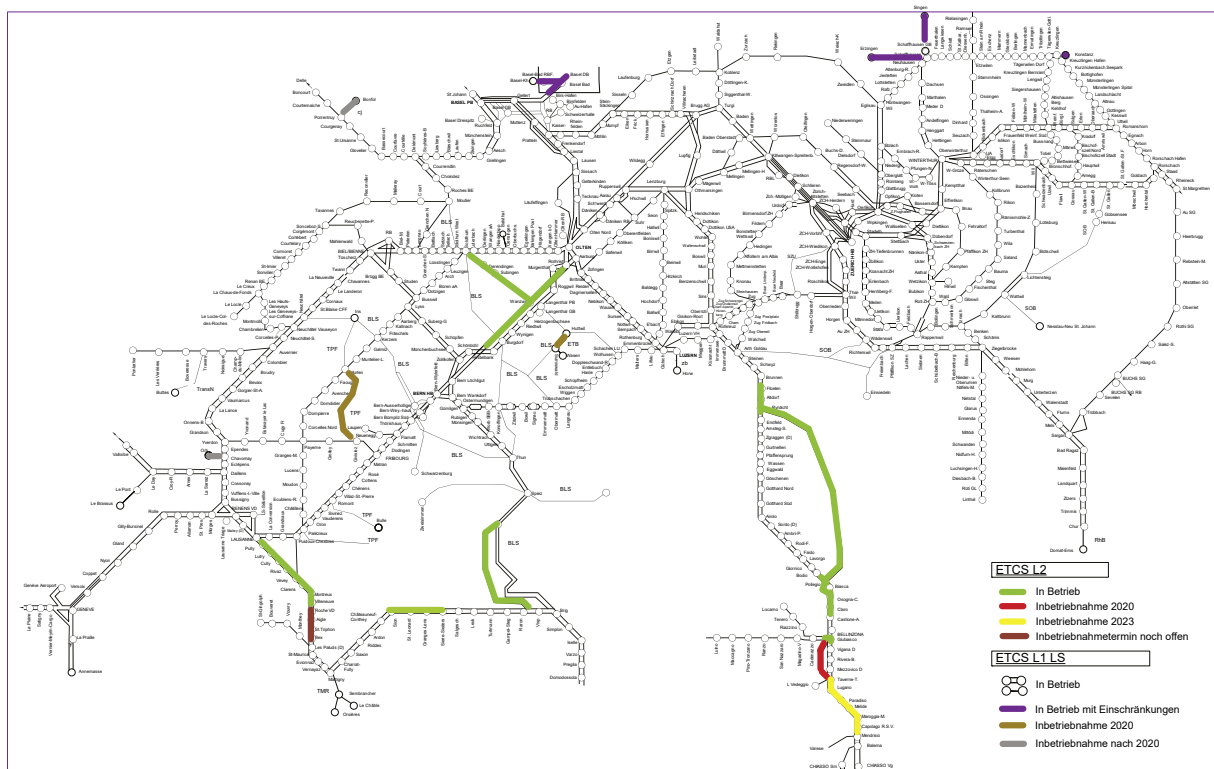
Sion–Sierre

Die IBN erfolgte im Oktober 2018. 2019 verkehrten insgesamt 69 236 Züge im Abschnitt Sion–Sierre (2018: 12 013). 111 Züge verursachten eine Störung im Zusammenhang mit ETCS (0,16 %) (2018: 27 bzw. 0,22 %). Die aufgetretenen Fehler sind verschiedenster Herkunft (Fahrzeuge, GSM-R, Bedienfehler oder auch streckenseitige ETCS-Systeme).

Künftige ETCS-L2-Abschnitte

Die kommerzielle IBN von ETCS L2 im Ceneri-Basistunnel ist für Dezember 2020 geplant.

Für die Abschnitte Vezia–Capolago und Roches–Bex ist die Planung zur Umrüstung auf ETCS L2 angelaufen. Die IBN für Vezia–Capolago ist für Ende 2023 vorgesehen.



Übersicht ETCS-Rollout: Stand 23. Dezember 2019.

9.3.4 Stand GSM-R-Ausbau

Die Kommunikationsplattform für ETCS L2 und für den Zugfunk ist aktuell das Global System for Mobile Communications – Railway (GSM-R). Im operativen Bahnbetrieb in der Schweiz steht GSM-R seit 2015 durchgehend auf allen Hauptstrecken mit rund 1340 Antennenstandorten zur Verfügung. Seit Ende 2017 sind ausserdem alle für die Versorgung der Rangierkommunikation erforderlichen Rangierbedienpunkte mit GSM-R ausgerüstet.

2019 ist auf folgenden Abschnitten GSM-R in Betrieb genommen worden:

- Stein-Säckingen–Koblenz–Eglisau
- Kreuzlingen (exkl.)–Lengwil

Die übrigen Strecken werden aktuell im Roaming mit Swisscom betrieben.

Folgende Strecken der SBB erhalten noch GSM-R:

- Schaffhausen–Eschenz–Kreuzlingen (exkl.) 2020

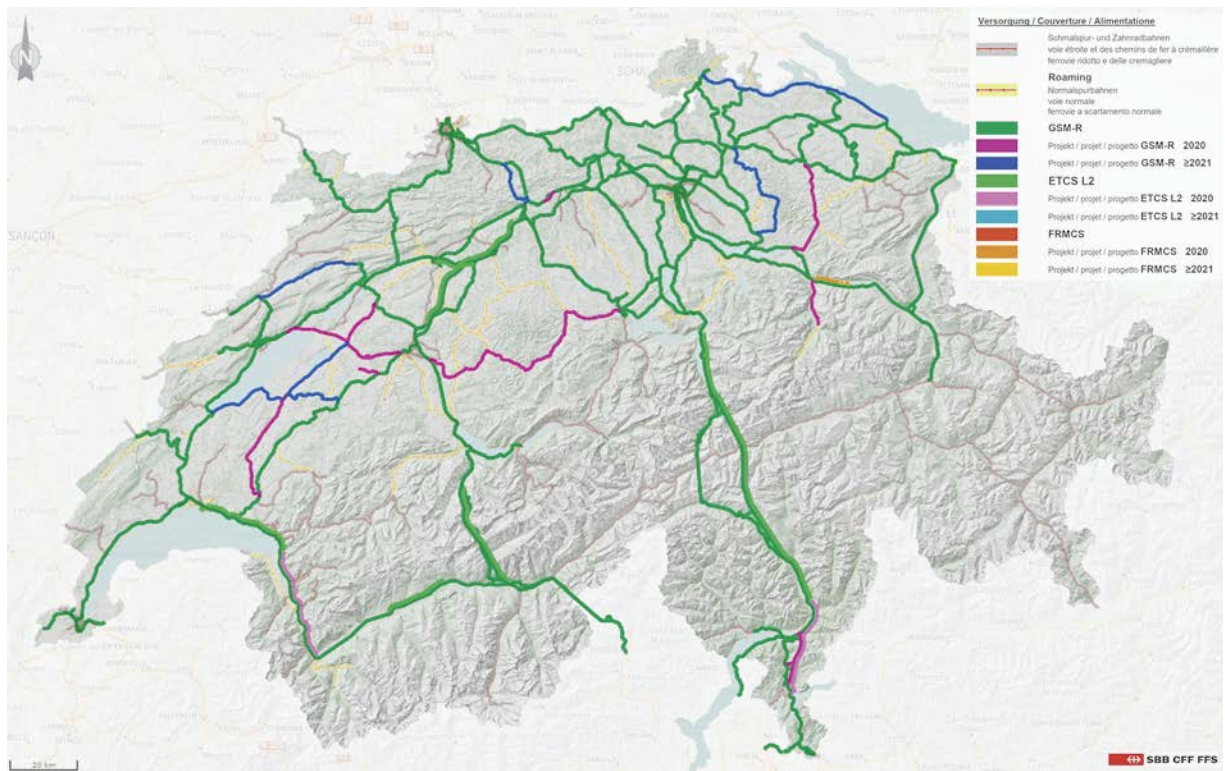
- Knoten Kreuzlingen 2020
- Palézieux–Payerne–Murten–Lyss 2020
- Estavayer-le-Lac–Payerne–Freiburg 2020
- Ostermundigen–Konolfingen–Luzern 2020
- Kreuzlingen–Romanshorn 2020
- Winterthur–Bauma–Wald–Rüti 2020
- Sulgen–Gossau 2020
- Ziegelbrücke–Glarus 2020

Folgende weitere Strecken (ausserhalb SBB) erhalten noch GSM-R:

- Flamatt–Laupen (STB) 2020
- Ausserholligen–Neuenburg (BLS) 2020

Da die Swisscom im Oktober 2015 die Abschaltung ihres GSM-900-Netzes per Ende 2020 angekündigt hat, ist die Kommunikation mit den heutigen CabRadios (Lokfunkgeräte) nach 2020 auf den Roamingstrecken nicht mehr möglich.

Ab 1. Januar 2021 ist der Einsatz von Fahrzeugen auf Strecken ohne GSM-R nur zulässig, wenn der Zugfunk inkl. der



Karte Ausbaustand mit GSM-R.

Online-Monitoring-Funktion mittels Roamingverfahren mit dem 3G-/4G-Netz des vertraglich gebundenen Netzproviders sichergestellt ist.

Folgende Strecken werden bis auf Weiteres noch im Roaming (3G/4G) mit Swisscom betrieben:

• Le Day–Le Pont	SBB
• Travers–Les Verrières–(Pontarlier)	SBB (SNCF)
• St-Maurice–St-Gingolph	SBB
• Busswil–Büren an der Aare	SBB
• Sonceboz–Moutier	SBB
• Courtemaître–Bure	SBB
• Olten–Läufelfingen–Sissach	SBB
• Lenzburg–Waldibrücke	SBB
• Glarus–Linthal	SBB
• Martigny–Orsières	TMR
• Sembrancher–Le Châble	TMR
• Le Pont–Le Brassus	travys
• Orbe–Chavornay	travys
• Travers–Buttes	transN
• Ins–Murten	tpf
• Murten–Givisiez	tpf
• Romont–Bulle	tpf
• Ausserholligen–Schwarzenburg	BLS
• Ausserholligen–Belp–Thun	BLS

9.3.5 Fahrzeuge mit Bewilligung für ETCS

Ende 2019 verfügten in der Schweiz 1311 Fahrzeuge (2018: 1243 Fahrzeuge) über eine Betriebsbewilligung für den Einsatz mit ETCS.

Im Verlauf von 2019 sind folgende Fahrzeuge neu dazugekommen:

• SBB Infra	35 Erhaltungsfahrzeuge Tm 234
• SBB P	29 Triebzüge RABe 501 Giruno
• BoxXpress	4 vierachsige el. Güterzugsloks BR 193

9.4 Entwicklungen des Programms ETCS

9.4.1 Entwicklungen in der Schweiz

Bei den bisherigen infrastrukturseitigen ETCS-L2-Vorhaben in der Schweiz hat sich gezeigt, dass die Systemkomplexität hoch und die Aufwendungen für die Migration zu ETCS aufwendig sind. Voraussetzung für einen erfolgreichen forcierten Rollout von L2 in der Schweiz sind eine Vereinfachung der Systemkomplexität und einheitliche Planungsgrundlagen wie z.B. Projektierungsregeln für einen industriellen Rollout. Fahrzeugseitig braucht es eine standardisierte, modulare Ausrüstung mit definierten Schnittstellen. Die Ausrüstung der Fahrzeuge bildet die wichtigste Voraussetzung zur Einführung innovativer Lösungen. Die Umsetzung von Anlageprojekten bedarf industrialisierte und umsetzungserprobte Projektierungs- und Prüfprozesse. Im Gegensatz zu ETCS L1 LS fehlen diese für umfangreiche ETCS-L2-Vorhaben noch. Die Schweizer Fachexperten arbeiten eng mit internationalen Arbeitsgruppen zur Weiterentwicklung von ERTMS zusammen.

Die Erstellung der Plangrundlagen und die Bearbeitung systemspezifischer Fragen ist die Aufgabe der Systemführerin ETCS¹³. Das BAV und die Systemführerin ETCS legen dazu jährlich ein entsprechendes Arbeitsprogramm fest. Die Industrialisierung der Projektierungs- und Prüfprozesse sind Aufgaben der Infrastrukturunternehmung und der Industrie. Die vereinbarten Leistungen im Bereich Systemdesign der Systemführerin ETCS konnten 2019 weitgehend erfüllt werden. Es fehlen aber nach wie vor ausreichend Experten, um alle anstehenden Themen inhaltlich und fristgerecht bearbeiten zu können. Es bedarf unter Einbezug der Aktivitäten des Programms SmartRail 4.0 einer klaren Priorisierung.

Leistungsfähigkeit des ETCS in der Schweiz

Die acht in Betrieb stehenden ETCS-L2-Anlagen weisen grundsätzlich alle eine hohe Zuverlässigkeit auf. Die geforderte Leistungsfähigkeit wird weitgehend erfüllt, zur vollständigen Erfüllung der vorgegebenen Kapazitätsvorgaben müssen verschiedene Optimierungen vorgenommen werden. Im Zusammenhang mit der Überwachung der Bremsvorgänge der Züge besteht noch Handlungsbedarf. Zudem bestehen im Zusammenhang mit fahrzeugseitigen Produkt-

¹³ Das BAV beauftragte im September 2005 die SBB als grösste Erfahrungsträgerin mit der Systemführerschaft ETCS in der Schweiz.

fehlern Probleme, die punktuell die Leistungsfähigkeit einschränken können. Dazu sind Massnahmen zur Verbesserung in Umsetzung (Rollout von Korrekturversionen). Verschiedene weitere Schwachstellen, die nicht direkt mit ETCS zu tun haben, verursachen aktuell Leistungseinbussen im Betrieb.

Im Falle von ETCS L1 LSCH steht erst seit Mitte 2019 eine begrenzte Anzahl von Fahrzeugen mit ETCS only (Baseline 3) für den Betrieb bereit. Seit Fahrplanwechsel im Dezember 2019 sind sie im täglichen Einsatz. Grundsätzlich lässt sich auch hier eine hohe technische Zuverlässigkeit feststellen. Mit der Einführung kam und kommt es zu Auffälligkeiten, insbesondere bei Fahrt gegen Halt zeigende Signale. Nach bisherigen Erkenntnissen liegen die Ursachen für die festgestellten Schwachpunkte unter anderem in der fahrzeugseitigen Parametrierung der Eigenschaften der Bremssysteme, die zu einer unnötigen Verflachung der Zwangsbremskurve führt. Weiter sind einige streckenseitige Fehler in der Anlagenprojektierung festgestellt worden. Mit den eingeleiteten Massnahmen, der gezielten Schulung des Personals und der zunehmenden Erfahrung des Personals zeichnet sich eine wesentliche Verbesserung im täglichen Betrieb ab.

Entwicklungspotenzial ETCS

Im Normalspurnetz der Schweiz liegt das Entwicklungspotenzial von ETCS in der Ausdehnung der Ausrüstung von ETCS L2 oder L3 auf dem Normalspurnetz. Dieses kann aber nur ausgeschöpft werden, wenn verschiedene Voraussetzungen erfüllt sind. Dazu gehören unter anderem:

- industrialisierte und umsetzungserprobte Projektierungs- und Prüfprozesse
- die Klärung der offenen Fragen im Bereich der Zugförderung (schwergewichtig im Bereich Bremsgrundlagen)
- eine genauere Weg- und Geschwindigkeitsmessung auf den Fahrzeugen
- die Festlegung der Anforderungen für die künftige Kommunikationslösung (FRMCS)
- eine standardisierte, modulare Fahrzeugausrüstung die über sichere und effiziente SW-Upgrade-Funktionen verfügt
- die Vereinfachung des Umgangs mit Änderungen und der Bewilligungsverfahren auf internationaler Ebene

Weiterentwicklung durch die Bahnbranche in der Schweiz

Die SBB hat 2017 mit SmartRail 4.0 ein Vorhaben gestartet, das unter Einbezug neuester Technologien und Verfahren eine kostengünstigere Migration zu ETCS mit Führerstandssignalisierung (ETCS L2 oder L3) ermöglichen soll. Dazu gehören:

- ein hoch automatisiertes Verkehrsleitsystem mit dynamischer Zuglenkung
- eine leistungsfähige digitale Datenübertragung nach modernen internationalen Standards
- eine neue Stellwerksgeneration, die auch die Funktion des ETCS Radio Block Centre (RBC) beinhaltet, und ein spezielles Interface, mit dessen Hilfe das neue Stellwerk mit der bestehenden Infrastrukturausrüstung verbunden werden kann
- eine standardisierte, modulare Leittechnikarchitektur für Fahrzeuge, die über einheitliche Schnittstellen in die Fahrzeugleittechnik integriert werden kann
- die innovativen neuen fahrzeugseitigen Funktionen (Zugslokalisierung, Zugsintegrität), die zukünftig ein effizienteres Gesamtkonzept des modernen Bahnbetriebs ermöglichen werden.

Im Dezember 2018 reichte die SBB beim BAV den Zwischenbericht 2018 ein. Das BAV hat im Februar 2019 dazu Stellung genommen und die Eckwerte für den in Arbeit stehenden abschliessenden Konzeptbericht bekannt geben. SmartRail 4.0 hat Ende 2019 den Abschlussbericht für die Konzeptphase vorgelegt. Darin wird unter anderem auch die gemäss BAV geforderte Umsetzung in Schritten aufgezeigt. Das BAV wird nach der Prüfung des Konzeptberichts unter Berücksichtigung der bestehenden ETCS-Strategie für die Schweiz und der entstehenden europäischen ERTMS-Strategie über die strategische Stossrichtung im Laufe des Jahres 2020 befinden.

9.4.2 Entwicklungen in Europa

ETCS

Aktuell gelten in Europa für ETCS die Spezifikationsvorgaben gemäss TSI 2016/919/EU bzw. die Änderungen dazu (2019/776/EU). Mit der Änderung wurden aus schweizerischer Sicht mit dem ETCS System Compatibility Testing und dem Umgang mit Fehlerbehebungen zwei wichtige Anliegen der Schweiz berücksichtigt. Dies wird den effizienten Betrieb von Fahrzeugen des grenzüberschreitenden Verkehrs verbessern. Mit der technischen Säule des vierten EU-Eisenbahnpakets ist in den EU-Mitgliedstaaten seit 16. Juni 2019, bzw. ab 16. Juni 2020 neu die Eisenbahngeschäftsbereich der Europäischen Union (Agentur) für die Genehmigung des Inverkehrbringens von Fahrzeugen und Fahrzeugtypen zuständig, wenn diese grenzüberschreitend eingesetzt werden. Neben der Genehmigung von Fahrzeugen und Fahrzeugtypen beurteilt die Agentur seit 16. Juni 2019 in den EU-Mitgliedstaaten auch infrastrukturseitige ETCS-Vorhaben vor der Ausschreibung hinsichtlich Interoperabilität.

In Europa haben verschiedene Länder die Planung bzw. die Umsetzung zur Ausrollung von ETCS L2 im grösseren Umfang gestartet. Dazu gehören Dänemark, Norwegen und die Niederlande. In Deutschland wurden bedeutende Mittel für das Vorhaben «Digitale Schiene» gesprochen. Auch hier steht ein flächendeckender Rollout von ETCS L2 im Fokus. Damit wird mit einiger Verzögerung auf den ursprünglichen Plan der EU-Kommission, die Harmonisierung der Zugbeeinflussungssysteme in die Hand genommen. Dies bildet eines der grossen technisch-betrieblichen Hindernisse im grenzüberschreitenden Eisenbahnverkehr.

Die EU-Kommission hat die Agentur 2019 mit der Erarbeitung der Spezifikation eines innovativen interoperablen Zugleitsystems beauftragt, die Eckwerte sind in «CCS System Framework» festgelegt. Das Ziel ist die Erstellung einer systemumfassenden Konzeption des zukünftigen Zugleitsystems bis zur Revision TSI CCS im Jahr 2022.

FRMCS

GSM-R (2G) wird von der Industrie voraussichtlich noch bis über 2030 unterstützt. Auf europäischer Ebene arbeitet die ERA zusammen mit den Branchenorganisationen daran, die

Spezifikationen für die Nachfolgelösung FRMCS festzulegen. Die Spezifikationsarbeiten sind am Laufen. Darin involviert sind auch die Telekom-Standardisierungsgremien ETSI und 3GPP, die die 5G-Spezifikationen mit den notwendigen Erweiterungen für FRMCS ergänzen (4G kommt nicht mehr infrage, da die 4G-Spezifikationen nicht mehr weiterentwickelt werden). Dies umfasst auch die Sicherung der nutzbaren Frequenzbänder für den Bahnsektor. Das Ziel ist, den Hauptteil der Spezifikationsarbeiten 2021 abschliessen zu können, damit die wesentlichen Rahmenbedingungen zu FRMCS in der Revision TSI 2022 festgehalten werden können.

9.5 Risiken

9.5.1 Risiken ETCS

Auf europäischer Ebene richtet sich der Fokus stark auf der Weiterentwicklung von neuen Funktionen, die von den verschiedenen Programmen eingefordert werden, wie z. B. von Shift to Rail oder SmartRail 4.0. Es gibt jedoch nach wie vor offene Problempunkte in aktuell eingesetzten ETCS-Systemen, ohne deren Lösung auch künftige neue Funktionen sich kaum sinnvoll entfalten können. Stellvertretend sei hier als Beispiel das ETCS Weg- und Geschwindigkeitsmessung (Odometrie) erwähnt. Ohne genaue Wegmessung (auch bei schwierigen äusseren Bedingungen oder Störungen) sind Anwendungen mit Führerstandssignalisierung oder automatischem Zugbetrieb (ATO) kaum Erfolg versprechend umzusetzen.

In der Schweiz besteht aktuell das Risiko zudem darin, dass in Folge der Verzögerungen bei der Umsetzung von ETCS-L2-Projekten und der damit entstandenen grossen Verunsicherungen bezüglich ETCS die Wissensträger und damit das Wissen seitens SBB wie auch seitens der Industrie verloren gehen. Es wäre wichtig, dass bis zum Vorliegen neuer europäisch harmonisierter Vorgaben (z. B. für innovative Lösungen aus SmartRail), und bis zum Vorliegen von darauf basierenden Produkten, im Bereich der bereits bestehenden ETCS-L2-Perimeter weitere ETCS-L2-Vorhaben umgesetzt werden. Nur so können weitere Erfahrungen gesammelt und das Wissen erhalten und erweitert werden.

9.5.2 Risiken GSM-R (Ablösung durch FRMCS)

Folgende Risiken sind mit der Ablösung von GSM-R verbunden:

- Je später festgelegt wird, welche Lösung für das FRMCS zur Anwendung kommt, und je später die Produkte auf dem Markt verfügbar sind, desto kürzer wird die zur Verfügung stehende Zeit für die strecken- und fahrzeugseitige Vorbereitung und Migration. Für die Migration ist davon auszugehen, dass fahrzeugseitig Bi-Mode-Geräte (GSM-R und FRMCS) erforderlich werden. Aller Voraussicht nach müssen dazu die heutigen Zugfunkgeräte, aber auch die Kommunikationsmodule im ETCS (EDOR) ersetzt werden. Dies wird erhebliche Kosten und einen nicht unbedeutenden Zeitaufwand für die Änderungen auf den Fahrzeugen zur Folge haben. Hierzu gilt es, rechtzeitig die Frage der Finanzierung zu klären.
- Ein weiteres Risiko ergibt sich aus dem Umstand, dass in Europa die Zuteilung der Frequenzspektren für die Bahnen noch nicht definitiv festgelegt ist. Die für die Frequenzregulierung zuständige europäische Kommission (DG CONNECT) arbeitet an der Festlegung der Frequenzspektren.
- Das BAV und das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) haben gestützt auf ein Analysedokument der SBB Telecom bei der DG CONNECT interveniert. Es wurde insbesondere darauf hingewiesen, dass im Raum Basel, wo die Frequenzen zwischen drei Ländern (CH, DE, FR) aufgeteilt werden müssen, 1,6 MHz nicht ausreichen, ebenso während der Migrationszeit von GSM-R auf FRMCS. Zurzeit wird analysiert, ob weitere Frequenzen für FRMCS verfügbar gemacht werden können. Die Europäische Konferenz der Verwaltungen für Post und Telekommunikation (CEPT) hat von der EU einen entsprechenden Auftrag erhalten. Das bevorzugte Band liegt bei 1900 MHz und umfasst 10 MHz gemeinsam für Uplink und Downlink im Zeitduplexverfahren. Ob dieses Band den Bahnen verfügbar gemacht werden kann, soll bis ca. zum ersten Quartal 2021 entschieden werden. Die SBB unterstützt diese Aktivitäten tatkräftig und hat Ende 2019 temporär eine Teststrecke bei Kerzers mit einer 4G-Lösung in diesem Band ausgerüstet, um erste Feldmessungen zum Ausbreitungsverhalten bei 1900 MHz im Zeitduplexverhalten durchführen zu können. Die Messresultate wurden den relevanten CEPT-Arbeitsgruppen präsentiert.
- Die SBB Telecom, in der Rolle der Systemführerin GSM-R, hat Vorschläge zuhanden der Aufsichtsbehörden (BAV und BAKOM) zu erarbeiten, wie die Ablösung von GSM-R durch FRMCS am besten vorzunehmen ist.

AP	Auflageprojekt	NBS	Neubaustrecke Mattstetten–Rothrist
AS25	Ausbauschritt 2025	NEAT	Neue Eisenbahn-Alpentransversale
AS35	Ausbauschritt 2035	n.r. MWST	nicht rückforderbare Mehrwertsteuer
ASTRA	Bundesamt für Strassen	NTI	NEAT-Teuerungsindex
ATG	AlpTransit Gotthard AG	NSME	Nordsee-Mittelmeer-Korridor
BAFU	Bundesamt für Umwelt	OeBB	Oensingen-Balsthal-Bahn
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation	PGV	Plangenehmigungsverfahren
BAV	Bundesamt für Verkehr	RALP	Rhein-Alpen-Korridor
BBI	Bundesblatt	RB	Rangierbahnhof
BGLE	Bundesgesetz über die Lärmsanierung der Eisenbahnen	RBC	Radio Block Centre
BIF	Bahninfrastrukturfonds	RBL	Rangierbahnhof Limmattal
BP	Bauprojekt	RBS	Regionalverkehr Bern-Solothurn
BTI	Bahnbau-Teuerungsindex	RE	Regionalexpress
CBT	Ceneri-Basistunnel	RER	Réseau Express Régional
CEVA	Cornavin-Eaux-Vives-Annemasse	RFI	Rete Ferroviaria Italiana
CIS	Cargo Information System	RhB	Rhätische Bahn
CJ	Chemins de fer du Jura	RISC	Railway Interoperability and Safety Committee
DBL	Durchgangsbahnhof Luzern	SBB	Schweizerische Bundesbahnen
EAP	Anschluss Euro-Airport	SNCF	Société nationale des chemins de fer français
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungsanstalt	SOB	Schweizerische Südostbahn
EPFL	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne	SSF	Schallschutzfenster
ERA	Europäische Eisenbahnagentur	STB	Sensetalbahn
ETB	Emmentalbahn	STEP	Strategisches Entwicklungsprogramm Bahninfrastruktur
ETCS	European Train Control System	SZU	Sihltal Zürich Uetliberg Bahn
FABI	Finanzierung und Ausbau der Bahninfrastruktur	TEU	Twenty Foot Equivalent Unit
FV	Fernverkehr	TGV	train à grande vitesse
FRMCS	Future Railway Mobile Communication System	TMR	Transports Martigny et Régions
GBT	Gotthard-Basistunnel	tpf	Transports publics fribourgeois
GSM-R	Global System for Mobile Communications – Railway	Travys	Transports Vallée de Joux–Yverdon-les-Bains– Ste-Croix
GV	Güterverkehr	TSI	Technische Spezifikation für die Interoperabilität
HGV-A	Hochgeschwindigkeitsverkehrs-Anschlüsse	UV	Umsetzungsvereinbarung
HVZ	Hauptverkehrszeit	UVEK	Département für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
IBN	Inbetriebnahme	VöV	Verband öffentlicher Verkehr
IR	Interregio	VP	Vorprojekt
ISB	Infrastrukturbetreiberinnen	WAKO	Wankkompensation
KPFV	Verordnung über die Konzessionierung, Planung und Finanzierung der Bahninfrastruktur	WTO	World Trade Organization
LBT	Lötschberg-Basistunnel	zb	Zentralbahn
LSW	Lärmschutzwände	ZEB	Zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur
LV	Leistungsvereinbarung	ZVV	Zürcher Verkehrsverbund
L1 LS	ETCS Level 1 Limited Supervision	4mK	4-Meter-Korridor
L2	ETCS Level 2		
MGI	Matterhorn Gotthard Infrastruktur AG		
MVR	Transports Montreux–Vevey–Riviera		

