

Netzzustandsbericht per Ende 2024

RBS Infrastruktur



Clustering S8, Bachdurchlass Jegenstorf, 11.10.2024



ABB, Tag der offenen Baustelle, 07.09.2024

Änderungsverzeichnis

| Version | Seiten | Bemerkung | Autoren | Geprüft | Freigabe | Datum |
|---------|--------|------------------------------|------------------------------|---------|----------|------------|
| 1.0 | 50 | | I, R, IE, ISI, IBB, IBE, IKA | I, IE | I | 10.04.2025 |
| 1.1 | 50 | Diverse kleinere Korrekturen | I, IKA, F | I, F | I | 17.04.2025 |

Verteiler

- BAV (finanzierung@bav.ch / magdalena.pernter@bav.admin.ch, WDI)
- Geschäftsleitung RBS
- Bereichs- und Projektleiter Abteilung Infrastruktur RBS

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1. Management Summary | 6 |
| 1.1 Allgemein..... | 6 |
| 1.2 Verfügbarkeit..... | 7 |
| 1.3 Zustandsmittelwerte 2024 und Vergleich zu Vorjahr..... | 9 |
| 1.4 Wiederbeschaffungswerte..... | 11 |
| 1.5 Investitionen 2024 und in den Vorjahren | 12 |
| 1.6 Unterhalt 2024 | 12 |
| 2. Fahrbahn | 13 |
| 2.1 Weichen | 14 |
| 2.2 Streckenweichen | 14 |
| 2.2.1 Wichtigste Kennzahlen Streckenweichen | 16 |
| 2.3 Depotweichen | 16 |
| 2.3.1 Wichtigste Kennzahlen Depotweichen | 17 |
| 2.4 Gleisoberbau (Schiene und Schwellen)..... | 17 |
| 2.4.1 Wichtigste Kennzahlen Gleisoberbau | 19 |
| 2.5 Bahnübergänge (Fahrbahn) | 20 |
| 2.5.1 Wichtigste Kennzahlen Bahnübergänge | 20 |
| 2.6 Schotter | 20 |
| 2.6.1 Wichtigste Kennzahlen Schotter | 20 |
| 2.7 Unterbau und Gleis Entwässerungsanlagen | 21 |
| 2.7.1 Wichtigste Kennzahlen Unterbau | 21 |
| 2.8 Unterhaltsbedarf Fahrbahn | 21 |
| 2.9 Wiederbeschaffungswert Fahrbahn | 21 |
| 3. Brücken, Tunnelbauwerke, Kunstbauten | 22 |
| 3.1 Allgemein..... | 22 |
| 3.2 Brücken..... | 22 |
| 3.2.1 Wichtigste Kennzahlen Brücken..... | 23 |
| 3.3 Tunnelbauwerke | 23 |
| 3.3.1 Wichtigste Kennzahlen Tunnels | 24 |
| 3.4 Übrige Kunstbauten | 24 |
| 3.4.1 Wichtigste Kennzahlen Kunstbauten..... | 25 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 4. | Stromsystem/-versorgung | 26 |
| 4.1 | Allgemein | 26 |
| 4.2 | Bahnstromversorgung (1250V-Netz/600V-Netz Gleichrichteranlagen) | 26 |
| 4.2.1 | Wichtigste Kennzahlen Gleichrichter..... | 27 |
| 4.3 | Fahrleitungsanlagen (1250V/600V) und Schaltanlagen | 27 |
| 4.3.1 | Fahrleitungsanlagen (1250V/600V)..... | 27 |
| 4.3.2 | Schaltanlagen (1250V/600V) | 29 |
| 4.3.3 | Wichtigste Kennzahlen Fahrleitungen..... | 29 |
| 5. | Sicherungsanlagen | 30 |
| 5.1 | Stellwerkanlagen | 30 |
| 5.1.1 | Wichtigste Kennzahlen Stellwerke | 31 |
| 5.2 | Bahnübergangsanlagen | 31 |
| 5.2.1 | Wichtigste Kennzahlen Bahnübergänge | 32 |
| 5.3 | Zugbeeinflussungssysteme | 32 |
| 5.3.1 | Wichtigste Kennzahlen Zugbeeinflussung | 33 |
| 5.4 | Fernsteuerung und Leittechnik | 33 |
| 5.4.1 | Wichtigste Kennzahlen Fernsteuerung / Leittechnik..... | 34 |
| 5.5 | Unterhalt Sicherungsanlagen | 34 |
| 6. | Niederspannungs- und Telekomanlagen | 35 |
| 6.1 | Kabelanlagen | 35 |
| 6.1.1 | Wichtigste Kennzahlen Kabelanlagen..... | 35 |
| 6.1.2 | Wichtigste Kennzahlen Kabeltrassen / Rohrleitungen / Schächte..... | 36 |
| 6.2 | Datennetz | 36 |
| 6.3 | Wichtigste Kennzahlen Datennetz | 37 |
| 6.4 | Funk Bahn (BESO, WUZ) | 37 |
| 6.4.1 | Wichtigste Kennzahlen Funk Bahn | 38 |
| 6.5 | Funk Tram (Bern Egghölzli-Worb Dorf) | 38 |
| 6.5.1 | Wichtigste Kennzahlen Funk Tram | 39 |
| 6.6 | Fahrgastinformation | 39 |
| 6.6.1 | Wichtigste Kennzahlen Fahrgastinformationen..... | 40 |
| 6.7 | Übrige Niederspannungs- und Telekomanlagen | 40 |
| 6.7.1 | Wichtigste Kennzahlen übrige Niederspannungs- und Telekomanlagen | 41 |
| 6.8 | Unterhaltsbedarf der Niederspannungs- und Telekomanlagen | 41 |

| | |
|---|-----------|
| 7. Publikumsanlagen..... | 42 |
| 7.1 Allgemein..... | 42 |
| 7.2 Stand BehiG Perronanlagen..... | 42 |
| 7.2.1 Bahn..... | 42 |
| 7.2.2 Tram..... | 42 |
| 7.2.3 Überblick..... | 43 |
| 7.3 Taktil-visuelle Sicherheitsmarkierung | 43 |
| 7.3.1 Wichtigste Kennzahlen Publikumsanlagen | 43 |
| 8. Fahrzeuge Infrastruktur | 44 |
| 8.1 Schienenfahrzeuge..... | 44 |
| 8.1.1 Wichtigste Kennzahlen Schienenfahrzeuge..... | 45 |
| 8.2 Strassenfahrzeuge | 45 |
| 8.2.1 Wichtigste Kennzahlen Strassenfahrzeuge | 45 |
| 8.3 Übrige Fahrzeuge Infrastruktur..... | 46 |
| 8.3.1 Wichtigste Kennzahlen übrige Fahrzeuge Infrastruktur | 46 |
| 8.4 Unterhalt Fahrzeuge | 46 |
| 9. Gebäude und Grundstücke (bebaut und unbebaut)..... | 47 |
| 9.1 Hochbauten Publikumsanlagen..... | 47 |
| 9.2 Betriebsnotwendige Hochbauten | 47 |
| 9.2.1 Wichtigste Kennzahlen betriebsnotwendige Hochbauten..... | 47 |
| 9.3 Nichtbetriebsnotwendige Hochbauten | 48 |
| 9.3.1 Wichtigste Kennzahlen nichtbetriebsnotwendige Hochbauten | 48 |
| 9.4 Grundstücke..... | 48 |
| 10. Betriebsmittel und Diverses | 49 |
| 11. Übersichtstabelle Zustandsmittelwerte und Wiederbeschaffungswerte..... | 50 |

1. Management Summary

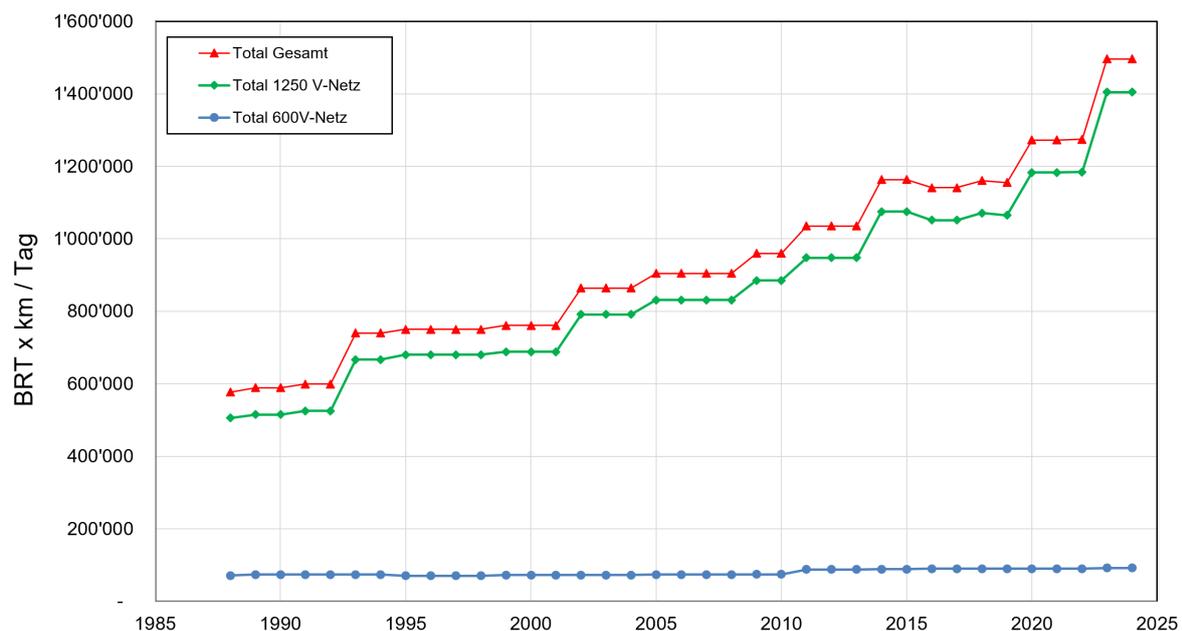
1.1 Allgemein

Der Netzzustand per Ende 2024 ist grundsätzlich sehr gut. Die Verfügbarkeit und Lebensdauer des Netzes im Bau- und Elektrobereich sind auch in Zukunft auf einem hohen Level zu halten.

Aufgrund der weiter steigenden Nachfrage ist auch der Netzausbau unabdingbar. Substanzerhalt und Netzausbau sollen auch weiterhin in kombinierter Ausführung möglich sein.

Die tägliche Belastung der Bahninfrastruktur hat beim RBS in den letzten Jahren bedingt durch den Fahrplanausbau und das höhere Gewicht des Rollmaterials stark zugenommen. Zudem beschleunigt das neue Rollmaterial stärker und bringt somit mehr Energie auf die Schienen. Gemessen am Bruttogewicht der Züge und den gefahrenen Kilometern pro Tag hat sich die Gesamtbelastung auf den Bahnstrecken des RBS in den letzten 30 Jahren mehr als verdoppelt. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich die Streckenbelastung im Jahr 2024 aufgrund des unveränderten Fahrplans und des gleichen Rollmaterials nicht erhöht. (In den beiden Jahren 2024 und 2023 waren aufgrund der Bauarbeiten für den neuen RBS-Tiefbahnhof längere Streckensperrungen mit Bahnersatz notwendig).

Streckenbelastung (Leistungsentwicklung) seit 1988



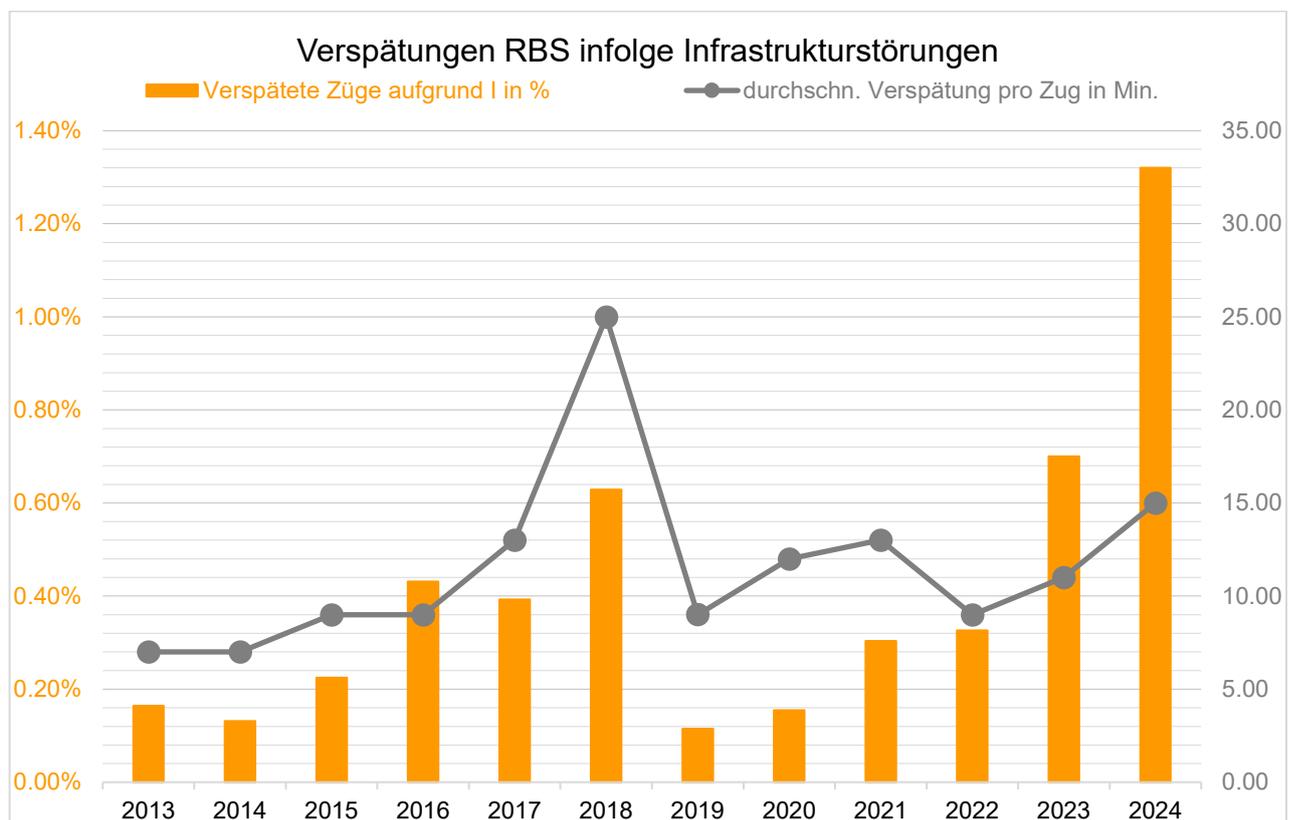
Der Substanzerhalt, insbesondere bei den sicherheitsrelevanten Anlagen und Einrichtungen, ist oberstes Ziel des RBS. Im Folgenden werden Aussagen zum Netzzustand, notwendigem Substanzerhalt sowie zu Erneuerungen in den einzelnen Bereichen getroffen.

Die Systematik und der Aufbau des vorliegenden Netzzustandsberichts richtet sich nach der R RTE 29900 vom 04.04.2018 mit Anpassungen vom 08.11.2018. Die jeweils wichtigsten Kennzahlen pro Anlagegattung sind im Netzzustandsbericht integriert. Diese Kennzahlen bilden die Basis der Eingabe betreffend Wiederbeschaffungswert, Nutzungsdauer, Durchschnittsalter, etc. für das vom BAV vorgegebene WDI (Webinterface Daten Infrastruktur).

1.2 Verfügbarkeit

Die Verfügbarkeit resp. die Stabilität des ganzen Netzes ist nach wie vor sehr hoch. Die Pünktlichkeit der Züge konnte 2024 um einen Prozentpunkt auf 98 Prozent verbessert werden. Dies, obwohl das Jahr geprägt war von verschiedenen Bauarbeiten an der Bahninfrastruktur, die teilweise zu markanten Kapazitätseinschränkungen und grösseren Betriebsstörungen führten. Im Jahr 2024 waren 133 Infrastrukturstörungen (Isolier-, Barrieren-, Weichen-, Stellwerk-, Zugbeeinflussungs- oder Fahrleitungsstörungen) zu verzeichnen, welche Verspätungen von mehr als drei Minuten verursacht haben. Im Jahr 2024 betrug die Anzahl verspäteter Züge 2503, was gegenüber dem Vorjahr mit 1352 betroffenen Zügen eine starke Zunahme ist. Im Vergleich mit der Gesamtanzahl der Züge entspricht dies 1.32 %. Diese Zahl ist höher als in den Vorjahren. Die durchschnittliche Verspätung pro Zug ausgelöst durch die Infrastruktur liegt bei 15 min, was gegenüber dem Vorjahr leicht höher ist. Im Jahr 2024 waren folgende grössere Störungen zu verzeichnen:

- Fahrleitungsstörung zwischen Solothurn und Biberist mit abendlichem Bahnersatz von ca. 5 Stunden (April 2024).
- Stellwerkgrossstörung Bern mit mehrtägig notwendigem Bahnersatz (Oktober 2024)



Die höhere Zahl der verspäteten Züge ist insbesondere der seit Fahrplanwechsel Ende 2022 viel höheren Zugsdichte auf den Linien RE und S8 geschuldet. Eine einzelne Störung wirkt sich somit automatisch auf viel mehr Züge aus. Hinzu kommt der neue Fahrplan, welcher anfälliger auf Verspätungen ist und erst mit dem Fahrplanwechsel Ende 2023 optimiert werden konnte.

Die detaillierte Auswertung der Störungen aufgeteilt in die verschiedenen Kategorien zeigt, dass die Gesamtzahl der Stellwerkstörungen über das gesamte Streckennetz trotz der Grossstörung im Stellwerk Bern von Anfang Oktober 2024 relativ stabil war. Feststellbar waren Störungen insbesondere auch während des Einspurbetriebs zwischen Felsenau und Bern, wo sich eine einzeln aufgetretene

Störung viel stärker auf den Betrieb auswirkte als in einem Doppelspurabschnitt. Etwas Zugenommen haben die Störungen an Gleisfreimeldemitteln sowie im Bereich der Zugbeeinflussung. Durch den Einsatz eines neuen Fahrzeugrechner-Softwarereleases sowie von verbesserten Impedanzwandlern in der Aussenanlage lassen sich aber diese Störungen wieder vermindern. Die Auswirkungen werden sich erst im Jahr 2025 zeigen, wenn die Arbeiten dazu entsprechend weit fortgeschritten sein werden.

Auf dem Streckennetz der S7 und Strecke G waren einige Stellwerkstörungen im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme des Stellwerks Worb im Frühling 2024 zu verzeichnen. Die Situation konnte aber rasch stabilisiert werden. Auf der Strecke G waren ausserdem im Zusammenhang mit dem Fahrzeug-einsatz der Tramlink in der Anfangsphase vermehrt Zugbeeinflussungsprobleme zu verzeichnen. Auch dort sind zwischenzeitlich nur noch selten Störungen zu verzeichnen.

Erwähnenswert sind die Störungen an Bahnübergangsanlagen. Die im Jahr 2023 im Zusammenhang mit Bauarbeiten entstandenen Störungen waren im Jahr 2024 nicht mehr vorhanden – dadurch liegt auch die Anzahl der Bahnübergangsstörungen tiefer. Es ist jedoch leider festzustellen, dass wiederum eine Zunahme der Störungen durch Aussenwirkung zu verzeichnen war. Schlagbäume wurden zeitweise fast im Wochenrhythmus abgefahren!

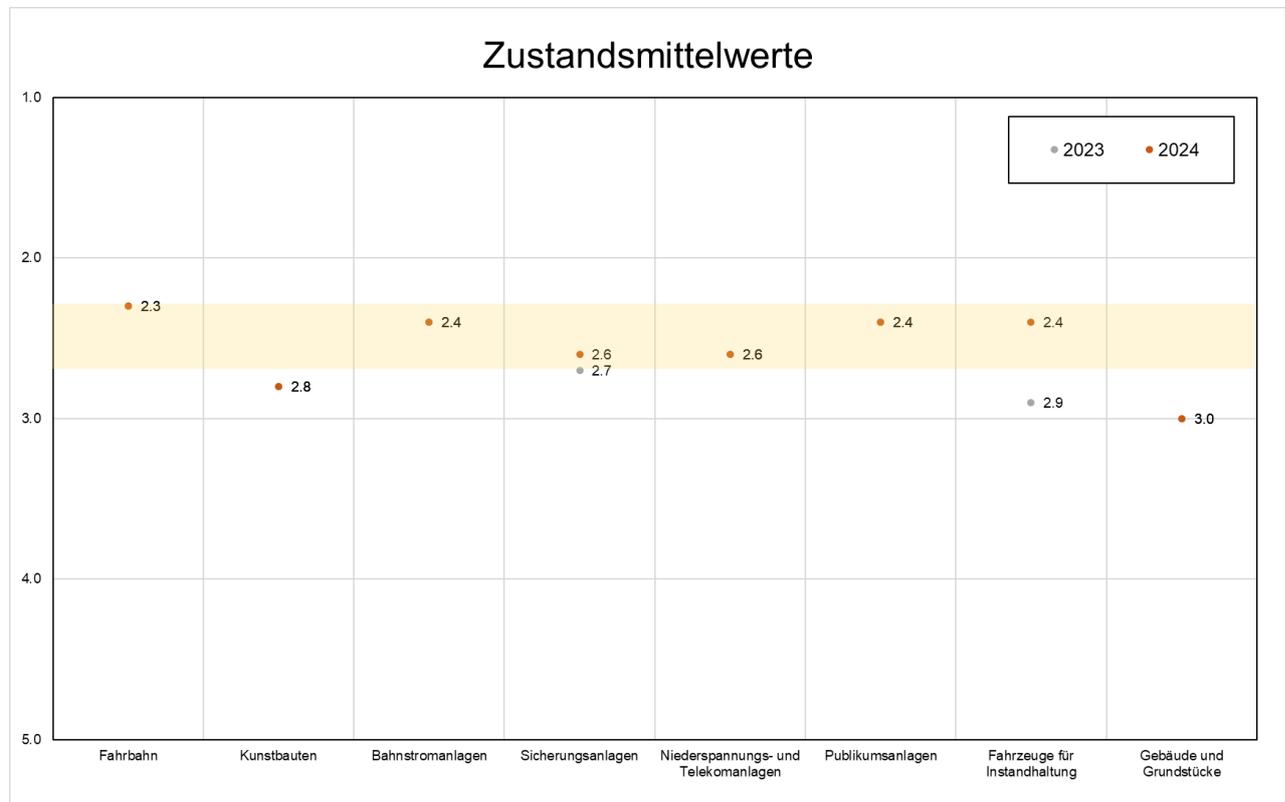
Das Jahr 2024 war wiederum geprägt von den Bauarbeiten für den neuen Bahnhof Bern. Im Bereich des Schanzentunnels wurde das zweite Gleis saniert (inkl. neuem Unterbau) sowie Anpassungen am Stellwerk vorgenommen im Hinblick auf die Inbetriebnahme der neuen Weichen für die Abzweigung in den neuen Bahnhof Bern. Die Anpassungsarbeiten hatten einen mehrwöchigen, geplanten Einspurbetrieb im Schanzentunnel mit angepasstem Fahrplan zur Folge. Ausserdem waren im Stellwerk aus den 60er-Jahren umfangreichere Arbeiten notwendig. Die Arbeiten kombiniert mit dem Alter der Domino67m Stellwerkanlage führten zu grösseren Störungen bei den Inbetriebnahmearbeiten. So musste Anfang Oktober 2024 während einer Woche mehrheitlich ein Bahnersatzbetrieb aufgezo-gen werden. Dieser Umstand wirkte sich auf die Gesamtbilanz bei den Anzahl Stellwerkstörungen aus. Die Verschlechterung im Bereich SA-Störungen ist in erster Linie auf dieses Ereignis zurückzuführen.

Insgesamt war die Anzahl der Störungen im Jahr 2024 abgesehen der beschriebenen Grosstörung relativ stabil. Mit 265 Piketteinsätzen liegen die Störungen mit Intervention vor Ort leicht über derjen-igen des Vorjahres, dabei aber immer noch etwas unter dem Durchschnitt der letzten fünf Jahre. Zu einzelnen Störungsschwerpunkten wurden Massnahmen eingeleitet.

Weiterhin muss das Augenmerk auf den Substanzerhalt und die zustandsorientierte Instandhaltung gelegt werden. Nur so können die Anlagen auch künftig mit einer hohen Verfügbarkeit und mit der ge-forderten Sicherheit betrieben werden. Zu beachten gilt, dass die Anlagen durch den im Dezember 2022 erfolgten massiven Angebotsausbau (Verlängerung S8, integraler ¼-Stundtentakt des RE zwi-schen Solothurn und Bern) mehr beansprucht werden und deshalb der Instandhaltung noch mehr Be-achtung geschenkt werden muss. Durch den Mehrverkehr werden auch die notwendigen Unterhaltsar-beiten ansteigen.

1.3 Zustandsmittelwerte 2024 und Vergleich zu Vorjahr

Die einzelnen Anlagegattungen weisen nur bei den Sicherungsanlagen sowie bei den Fahrzeugen für Instandhaltung im Vergleich zum Vorjahr 2023 bei den Zustandswerten eine Veränderung auf:



Die Zustandsklassen der einzelnen Anlagegattungen wurden gemäss Definition D RTE 29900 vom 04.04.2018 ermittelt. Die Zustandsklasse 1 entspricht einer neuwertigen Anlage, bei der Zustandsklasse 5 ist die Sicherheit gefährdet und Sofortmassnahmen sind unabdingbar. Beim RBS wird ein mittlerer Anlagezustand mit einem durchschnittlichen Zielwert von 2.3 bis 2.7 angestrebt (oranger Bereich in der oben ersichtlichen Grafik).

Neben den Durchschnittswerten der Anlagegattungen ist insbesondere der einzelne Anlagentyp resp. das einzelne Element (z. B. Weiche) entscheidend für die Gesamtsicherheit bzw. Stabilität des Netzes. Erklärungen zu den einzelnen Zustandsmittelwerten finden sich in den entsprechenden Kapiteln. Die Gegenüberstellung zum Vorjahr der Zustandsmittelwerte ist zudem in Kapitel 11 in einer Tabelle pro Anlagentyp zusammengestellt.

Der Vergleich zum Jahr 2023 zeigt auf, dass sich bei einigen Anlagentypen die Zustandsmittelwerte nicht verändert haben. Ein Grund dafür ist, dass die Zustandserfassung der Anlage nicht jedes Jahr erfolgt, z. B. bei Brücken.

Bei folgenden Anlagentypen ergeben sich im Vergleich zum Vorjahr bessere (negatives Vorzeichen) oder schlechtere Werte (positives Vorzeichen):

| | |
|-------------------------------------|------|
| Fahrbahn | |
| Streckenweichen | 0.1 |
| Depotweichen | 0.1 |
| Schwellen Strecke | 0.1 |
| Bahnstromanlage | |
| Gleichrichteranlagen | -0.1 |
| Sicherungsanlagen | |
| Stellwerke | -0.1 |
| Zugbeeinflussung | -0.2 |
| Fahrzeuge für Instandhaltung | |
| Schienenfahrzeuge | -0.5 |
| Strassenfahrzeuge | 0.2 |
| Übrige Fahrzeuge | -0.1 |

Die leicht schlechteren Werte bei der Fahrbahn sind darauf zurückzuführen, dass im Jahr 2024 die Soll-Werte für den Substanzerhalt nicht erreicht worden sind. Bei den Weichen sind im Jahr 2024 jedoch im grösseren Ausmass Einzelteile ersetzt worden (HZV, Herzstücke).

Bei den Gleichrichteranlagen wirkt sich die Inbetriebnahme der neuen Gleichrichteranlage Bätterkinden positiv auf den Gesamtzustand aus. Der Zustandswert verbessert sich um 0.1 Punkte. Der Zustand der Fahrleitungs- und Schaltanlagen hat sich durch die erfolgten Arbeiten insbesondere im Bereich von Schaltanlagen marginal verbessert. Punktuell ist ein gewisser Nachholbedarf feststellbar.

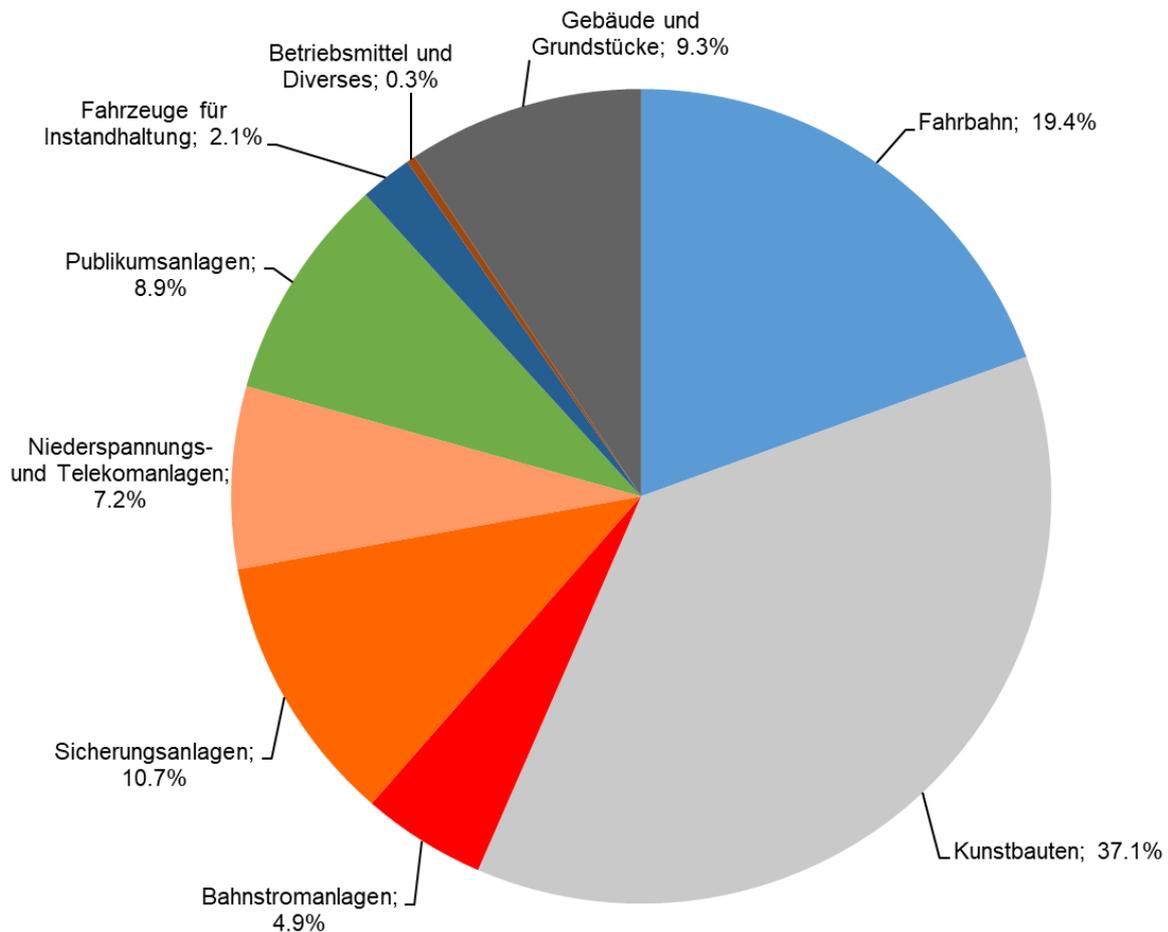
Bei den Sicherungsanlagen gibt es eine leichte Verbesserung bei den Stellwerken. Einerseits konnte im Jahr 2024 eine alte Asega-Anlage durch ein neues Do67-Stellwerk ersetzt werden, andererseits hat sich aber gezeigt, dass die nun älteste Stellwerkanlage des RBS-Netzes, welche in Bern seit 60 Jahren in Betrieb steht, in Zustandsklasse 4 gesetzt werden musste. Insgesamt resultiert bei den Stellwerken eine leichte Verbesserung von 0.1 Punkten auf 2.8 Punkte. Bei der Zugbeeinflussung resultierte durch den Projektfortschritt Einführung ZSL90LZV eine weitere Verbesserung. Per Ende 2024 waren sämtliche Fahrzeuge sowie bis auf 3 Stück alle Stellwerke mit dem neuen System ZSL90LZV in Betrieb. Der Zustandsmittelwert liegt neu bei 2.0 statt 2.2 Punkten.

Im Bereich der Niederspannungs- und Telekomanlagen halten sich Erneuerungen sowie die Abnutzung resp. Alterung im Jahr 2024 die Waage, so dass in diesem Bereich keine Veränderungen ausgewiesen werden. Der Zustandswert liegt unverändert bei 2.8 Punkten.

Der viel bessere Zustand bei den Schienenfahrzeugen ist auf die Inbetriebsetzung der neuen Kippbrücken und Drehrahmen zu Plattformwagen und auf die Ausserbetriebnahme der alten Schotterwagen und Rollböcke zurückzuführen.

1.4 Wiederbeschaffungswerte

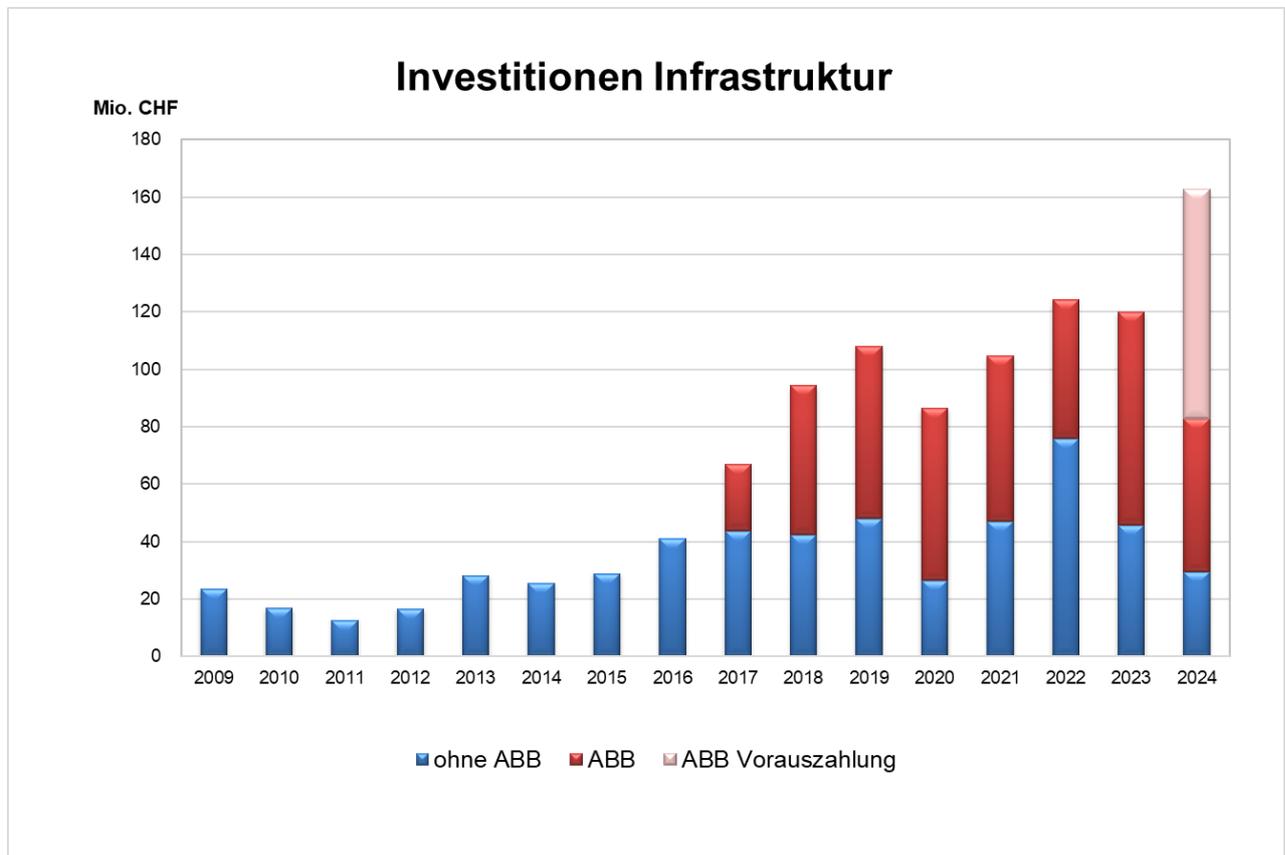
Die Wiederbeschaffungswerte sämtlicher Anlagegattungen der Infrastruktur sind ermittelt und zusammengestellt worden. Das Gesamtvolumen entspricht einem Wert von ca. CHF 1.52 Mrd. Die untenstehende Grafik zeigt die Anlagegattungs-Anteile am gesamten Wiederbeschaffungswert auf:



Den grössten Anteil am gesamten Wiederbeschaffungswert machen die Kunstbauten und die Fahrbahn aus. Ihr Anteil entspricht rund 57 % des gesamten Wiederbeschaffungswerts. Der Anteil Elektrobereich (Niederspannungs- und Telekomanlagen sowie Sicherungs- und Bahnstromanlagen) ist mit rund 23 % leicht grösser als der Anteil der Fahrbahn. In Kapitel 11 sind in der Übersichtstabelle die einzelnen Wiederbeschaffungswerte pro Anlagentyp zu finden.

1.5 Investitionen 2024 und in den Vorjahren

Im Jahr 2024 wurde insgesamt CHF 163 Mio. in die verschiedenen Anlagegattungen investiert. Die folgende Grafik zeigt den Investitionsverlauf in den letzten 15 Jahren auf:



Von gesamten Investitionsvolumen von rund CHF 163 Mio. betrafen CHF 133 Mio. Aufwendungen für den neuen RBS Tiefbahnhof (Projekt ABB). Hellrot dargestellt ist eine Anzahlung in der Höhe von CHF 80 Mio, welche Ende 2024 erfolgte. Die weiteren Investitionen in Substanzerhalt und Ausbau der Infrastruktur lagen mit CHF 30 Mio. tiefer als in den Vorjahren (Investitionen ohne ABB, in blauen Säulen). Grössere Investitionen erfolgten u. a. für den Stellwerkersatz Worb, die neue Sicherungsanlage auf der Linie G, für die neue feste Stromschiene im Tunnel Tiefenau, für den Anteil Infrastruktur im Projekt Metropark und für den Landkauf für das neu zu erstellende Infrastrukturzentrum. Relativ hohe Planungskosten sind für die grösseren Projekte, welche kurz vor der Realisierung stehen, angefallen (RE-Bahnhöfe Solothurn, Biberist, Lohn, Bätterkinden, Fraubrunnen und Jegenstorf, Depotanlage in Bätterkinden, neues Infrastrukturzentrum sowie die Doppelspur zwischen Deisswil und Bolligen). Die Aufteilung der Erneuerungskosten auf die einzelnen Anlagegattungen kann dem WDI vom BAV entnommen werden.

1.6 Unterhalt 2024

Die Gesamtkosten für den Unterhalt der Infrastruktur betragen 2024 CHF 17.7 Mio. Die Aufteilung nach Anlagegattungen kann ebenfalls der Jahresrechnung 2024 im WDI entnommen werden.

2. Fahrbahn

Zur Anlagengattung Fahrbahn gehören die Hauptanlagentypen Gleisoberbau (Schienen und Schwellen) und Weichen. Für diese beiden Anlagentypen werden regelmässig Auswertungen über den genauen Netzzustand erstellt, die detaillierten Aufschluss über Mengen (Gleiskilometer, Weichenanzahl), Durchschnittswerte bzgl. Alter, Nutzungsdauer sowie Erneuerungsbedarf geben und effektive Erneuerungen aufzeigen. Auf Grundlage dieser Daten können eine Beurteilung des Gleisoberbaus und der Weichen nach Zustandsklassen erfolgen und Zustandsmittelwerte berechnet werden.

Für die weiteren Fahrbahn-Anlagentypen Schotter, Unterbau und Gleisentwässerungsanlagen sowie Bahnübergänge (Fahrbahn) liegen mengenmässig ebenfalls Daten vor, jedoch werden Durchschnittsalter, Nutzungsdauern, jährlicher Erneuerungsbedarf sowie die Zustandsmittelwerte jeweils abgeschätzt.

Für alle Fahrbahn-Anlagentypen können aus der Erfahrung heraus Wiederbeschaffungswerte ermittelt und der Unterhaltsbedarf beurteilt werden, deren Zusammenstellung in den Kapiteln 2.8 und 2.9 ersichtlich ist.

Um Kriterien zur Beurteilung des Netzzustandes nach den beiden Hauptanlagentypen Gleisoberbau und Weichen festzulegen, wurde eine Kategorisierung der RBS-Streckenabschnitte vorgenommen. Dabei ergeben sich für das gesamte Streckennetz drei Kategorien in Abhängigkeit der unterschiedlichen in Bruttoregistertonnen [BRT] gemessenen Belastungen. Weichen in den Depotbereichen sind von der Kategorisierung ausgenommen und werden separat betrachtet.

Kategorie 1 (< 10 Tausend BRT pro Tag und pro Gleis im Jahresmittel)

| | | |
|------|-----------|---------------------------------------|
| BESO | Strecke S | Doppelspur Biberist - Ammannsegg |
| | | Doppelspur Bätterkinden – Büren z. H. |
| | | Doppelspur Fraubrunnen - Grafenried |
| | | Doppelspur Grafenried - Jegenstorf |
| WUZ | Strecke W | Doppelspur Vechigen - Boll |

Kategorie 2 (≥ 10 und < 33 Tausend BRT pro Tag und pro Gleis im Jahresmittel)

| | | |
|------|-----------|-----------------------------|
| BESO | Strecke S | Solothurn - Biberist |
| | | Ammannsegg - Bätterkinden |
| | | Büren z.H. - Fraubrunnen |
| | | Jegenstorf - Worblaufen |
| WUZ | Strecke W | Worb Dorf - Vechigen |
| | | Boll - Worblaufen |
| | Strecke Z | Worblaufen - Unterzollkofen |
| Tram | Strecke G | Worb Dorf - Bern Egghölzli |

Kategorie 3 (≥ 33 Tausend BRT pro Tag und pro Gleis im Jahresmittel)

| | | |
|------|-----------|-------------------|
| BESO | Strecke S | Worblaufen - Bern |
|------|-----------|-------------------|

Die Grösse der Belastung [BRT] wirkt sich unterschiedlich auf den Zustand und insbesondere auf die Nutzungsdauer der Anlagentypen Gleisoberbau und Weichen aus. Während für die Kategorie 1 die Nutzungsdauer am längsten ist, ist diejenige der Kategorie 3 mit der grössten Belastung am kürzesten. Das jeweilige Alter ist ein erstes Kriterium für die Einteilung in die Zustandsklassen 1 bis 5, wobei die Definitionen der Zustandsklassen inkl. deren Beschreibung nach D RTE 29900 vom 04.04.2018 berücksichtigt sind. Je nach Streckenkategorie lassen sich pro Anlagentyp Altersgrenzen für die einzelnen Zustandsklassen festlegen, die in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 aufgezeigt werden. Die Betrachtung des effektiven Alters und der Belastungskategorie stellt eine Vereinfachung dar. Weitere Einflüsse auf die Abnutzung des Oberbaus und somit auf die Einteilung in die jeweilige Zustandsklasse haben z. B. der Weichentyp (Bogenweiche, einfache Weiche), die Lage des Gleises (Gerade, Kurve), allenfalls erfolgte Teilerneuerungen, der Unterbau und auch das eingesetzte Rollmaterial (Achslasten, Beschleunigung, Radsatztyp), etc. Aus diesen Gründen spielt neben dem Kriterium des Alters und der Belastungskategorie die periodische Beurteilung des Anlagenzustandes vor Ort durch den Bahndienst eine ebenso wichtige Rolle.

2.1 Weichen

Auf dem gesamten Bahnnetz befinden sich 137 Streckenweichen und in den Depotbereichen zusätzlich 63 Weichen. Das Durchschnittsalter der Weichen auf der Strecke beträgt 13 Jahre, während Depotweichen durchschnittlich 30 Jahre alt sind. Die mittlere Nutzungsdauer beträgt für die Streckenweichen 25 Jahre und für die Depotweichen 40 Jahre. Das bedeutet, dass sich ein durchschnittlicher Erneuerungsbedarf von fünf bis sechs Weichen auf der Strecke und eine bis zwei Weichen in den Depotbereichen ergibt. Im Jahr 2024 wurden hingegen weder Streckenweichen noch Weichen in Depotbereichen erneuert. Damit handelt es sich im Jahr 2024 um eine deutlich unterdurchschnittliche Erneuerung auf dem gesamten Netz.

| | Anzahl | Ø Alter | Ø Nutzungsdauer | Ø jährlicher Erneuerungsbedarf | Erneuerung 2024 |
|---------------|-----------|----------|-----------------|--------------------------------|-----------------|
| BESO | 99 Stück | 13 Jahre | | | 0 Stück |
| WUZ | 21 Stück | 14 Jahre | | | 0 Stück |
| Tram | 17 Stück | 10 Jahre | | | 0 Stück |
| Total Strecke | 137 Stück | 13 Jahre | 25 Jahre | ca. 5-6 Weichen | 0 Stück |
| Depot | 63 Stück | 30 Jahre | 40 Jahre | ca. 1-2 Weichen | 0 Stück |

2.2 Streckenweichen

Die aufgezeigten Streckenkategorien 1 bis 3 ergeben unterschiedliche Nutzungsdauern der Weichen. Weniger stark belastete Weichen der Kategorie 1 haben damit eine insgesamt höhere Nutzungsdauer als diejenigen der nächsthöheren Kategorien 2 und 3. Zudem lassen sich diese Weichen über einen längeren Zeitraum einer Zustandsklasse zuordnen.

Für eine erste Einteilung der Weichen nach Zustandsklassen gelten folgende Alterskriterien als Richtwerte:

| | Kategorie 1 | Kategorie 2 | Kategorie 3 |
|------------------|---------------|---------------|---------------|
| Zustandsklasse 1 | < 14 Jahre | < 12 Jahre | < 8 Jahre |
| Zustandsklasse 2 | 14 - 21 Jahre | 12 - 18 Jahre | 8 - 13 Jahre |
| Zustandsklasse 3 | 22 - 28 Jahre | 19 - 24 Jahre | 14 - 18 Jahre |
| Zustandsklasse 4 | 29 - 34 Jahre | 25 - 29 Jahre | 19 - 22 Jahre |
| Zustandsklasse 5 | ≥ 35 Jahre | ≥ 30 Jahre | ≥ 23 Jahre |

Aufgrund dieser Alterskriterien und unter Berücksichtigung zusätzlicher Einflusskriterien, die im Rahmen der periodischen Beurteilung des Anlagenzustandes vor Ort durch den Bahndienst (mind. ¼-jährlich) erfolgt, ergibt sich folgende Verteilung der Streckenweichen in die Zustandsklassen 1 bis 5:

| | gesamtes Streckennetz | | | | |
|---------------------------|-----------------------|--------|--------|----------|------------|
| | Kat. 1 | Kat. 2 | Kat. 3 | Kat. 1-3 | |
| Zustandsklasse 1 | 10 | 47 | 11 | 68 | 49.6 % |
| Zustandsklasse 2 | 6 | 24 | 0 | 30 | 21.9 % |
| Zustandsklasse 3 | 0 | 23 | 16 | 39 | 28.5 % |
| Zustandsklasse 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 % |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 % |
| Total Weichen | 16 | 94 | 27 | 137 | 100.0 % |
| Zustandsmittelwert | | | | | 2.3 |

Nach der im D RTE 29900 vom 04.04.2018 gültigen Definition der Zustandsklassen und deren Beschreibung, sind in der Zustandsklasse 5 „Verfügbarkeit und/oder Sicherheit gefährdet“ und es werden „Sofortmassnahmen unabdingbar“. Damit ist das notwendige Ziel, dass sich keine einzige Streckenweiche in der Zustandsklasse 5 befindet, im RBS-Netz erfüllt. Selbst in der Zustandsklasse 4 sind „die Anforderungen an Verfügbarkeit und Sicherheit kaum mehr erfüllt“. Dies bedeutet, dass Weichen in der Zustandsklasse 4 unbedingt in den nächsten ein bis zwei Folgejahren zu erneuern oder zumindest teil zu erneuern sind, um in die nächsthöhere Zustandsklasse 3 eingeordnet werden zu können. Denn nur ab der Zustandsklasse 3 sind „die Anforderungen an Verfügbarkeit und Sicherheit erfüllt“. Mit dem Stand Ende 2024 befindet sich keine Streckenweiche auf dem RBS-Gesamtnetz in der Zustandsklasse 4. grundsätzlich wird stets geprüft, ob mit einem Teilersatz einer Weiche (z. B. Ersatz HZV, Herzstück, etc.) die Nutzungsdauer verlängert und damit die Einteilung in eine höhere Zustandsklasse erreicht werden kann. Dies ist individuell für jede Weiche zu begutachten und unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit zu beurteilen.

Zusammenfassend befinden sich die Weichen auf der RBS-Strecke in einem guten Zustand, wie die Verteilung in die Zustandsklassen zeigt. Mit knapp 50 % der Weichen in Zustandsklasse 1 und 22 % in der Zustandsklasse 2 befinden sich damit rund 72 % aller Weichen im Bereich ausserhalb einer mittelfristigen Gefahr oder hohen Folgekosten durch notwendigen Substanzerhalt.

Für den Wiederbeschaffungswert kann von einem durchschnittlichen Wert von 250'000 CHF/Stk ausgegangen werden. Dazu kommt ein Betrag von 50'000 CHF/Stk für das Verschlussystem.

2.2.1 Wichtigste Kennzahlen Streckenweichen

| | |
|--|----------------|
| Anzahl Streckenweichen | 137 Stk |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.3 (2.2) |
| Durchschnittsalter | 13 Jahre |
| Nutzungsdauer | 25 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (300'000 CHF/Stk) | 41'100'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (5.5 Stk) | 1'650'000 CHF |

2.3 Depotweichen

Depotweichen sind weniger stark belastet als Streckenweichen und werden vor allem mit viel geringeren Geschwindigkeiten befahren. Damit weisen Depotweichen eine insgesamt höhere Nutzungsdauer auf. Für eine erste Einteilung nach Zustandsklassen lassen sich auch für die Depotweichen Alterskriterien als Richtwert festlegen, die wie folgt aussehen:

| | |
|------------------|---------------|
| Zustandsklasse 1 | < 20 Jahre |
| Zustandsklasse 2 | 20 - 29 Jahre |
| Zustandsklasse 3 | 30 - 39 Jahre |
| Zustandsklasse 4 | 40 - 49 Jahre |
| Zustandsklasse 5 | ≥ 50 Jahre |

Die Zustandsklassen für die Depotweichen verteilen sich aufgrund dieser Alterskriterien, jedoch auch unter Berücksichtigung der periodischen Beurteilung des Anlagenzustandes vor Ort durch den Bahndienst (mind. ¼-jährlich) folgendermassen:

| Zustandsklasse | Depotbereiche | |
|---------------------------|------------------|------------|
| | Zustandsklasse 1 | 22 |
| Zustandsklasse 2 | 9 | 14.3 % |
| Zustandsklasse 3 | 19 | 30.2 % |
| Zustandsklasse 4 | 13 | 20.6 % |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0.0 % |
| Total Depotweichen | 63 | 100.0 % |
| Zustandsmittelwert | | 2.9 |

Auch bei den Depotweichen gilt das Ziel, dass keine Weiche der Zustandsklasse 5 zugeordnet sein sollte. In Depotbereichen sind zwar die Sicherheits- und Verfügbarkeitsanforderungen weniger hoch, jedoch dürfen auch dort keine alarmierenden Zustände bestehen, welche Sofortmassnahmen erfordern würden. Auf dem RBS-Netz befinden sich 13 Weichen, d. h. rund 21 % der Depotweichen in der Zustandsklasse 4. Aufgrund der geringeren Geschwindigkeiten, mit denen die Depotweichen befahren werden – und auch unter dem Umstand, dass sich währenddessen keine Fahrgäste in den Zügen befinden – ist dieser Anteil der Weichen in der Zustandsklasse 4 verantwortbar. Geplante Erneuerungen einzelner Weichen sind aus erläuterten Gründen zudem nicht zwingend als Gesamterneuerungen auszuführen. Stattdessen sollen Zustandsverbesserungen aus wirtschaftlichen Gründen primär durch Teilerneuerungen erreicht werden.

Insgesamt zeigt sich, dass auch in den Depotbereichen ein guter Zustand bei den Weichen vorhanden ist. Die Verteilung in die Zustandsklassen ist den Anforderungen an die Depotweichen angemessen und verantwortbar bzgl. Sicherheit und Verfügbarkeit.

Für den Wiederbeschaffungswert kann von einem durchschnittlichen Wert von 230'000 CHF/Stk ausgegangen werden. Dazu kommt ein Betrag von 20'000 CHF/Stk für das Verschlussystem.

2.3.1 Wichtigste Kennzahlen Depotweichen

| | |
|---|----------------|
| Anzahl Depotweichen | 63 Stk |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.9 (2.8) |
| Durchschnittsalter | 30 Jahre |
| Nutzungsdauer | 40 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (250'000 CHF/Stk, inkl. Verschlussystem) | 15'750'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (1.5 Stk) | 375'000 CHF |

2.4 Gleisoberbau (Schienen und Schwellen)

Der Gleisoberbau auf den RBS-Strecken weist neu gesamthaft 87.82 km Hauptgleis (ohne Nebenanlagen, Werkstätten und Depots) auf. Das Durchschnittsalter des Gleisoberbaus (Schienen und Schwellen) liegt heute bei rund 15 Jahren. Tendenziell ist das Durchschnittsalter der Schienen leicht tiefer, da kleinere Schienenerneuerungen (< 36 m) nicht zwangsläufig in der Oberbaustatistik erfasst und damit in der Auswertung berücksichtigt werden.

Die Nutzungsdauer der Schienen beträgt 26 Jahre, während diejenige von Schwellen zwischen 30 Jahren (Holzschwellen und Betonschwellen der 1. Generation), 40 Jahren (Betonschwellen neue Generation) und 55 Jahren (Stahlschwellen) variiert. Ein mittlerer Substanzerhaltungsbedarf bei Schienen, d. h. für reine Schienenerneuerungen, liegt somit bei ca. 3.3 km pro Jahr. Schienenerneuerungen verbessern den Zustand des Gleisoberbaus und verlängern die Nutzungsdauer, sind jedoch in Abhängigkeit vom Zustand der Schwellen und damit nach Wirtschaftlichkeit zu prüfen.

Gesamterneuerungen des Gleisoberbaus, d. h. inkl. Schienen, Schwellen und allenfalls Schotter werden durchschnittlich nach ca. 30 Jahren vorgenommen, womit ein durchschnittlicher Bedarf von ca. 2.8 km pro Jahr besteht. Im Jahr 2024 wurden Gleiserneuerungen auf einer gesamten Gleislänge von 2.635 km getätigt, was etwa dem Durchschnittswert entspricht. Auf den Nebengleisanlagen wurde im Jahr 2024 zusätzlich auf der Strecke G ein bestehendes Abstellgleis um 0.015 km verlängert.

Schiene und Schwelle

| | Strecke | Länge | Ø Alter | Ø Nutzungsdauer | Ø jährlicher Erneuerungsbedarf | Erneuerung 2024 |
|---------------|---------|-----------|---------|-----------------|--------------------------------|-----------------|
| BESO | S | 57.566 km | 14 | | | 1.712 km |
| WUZ | W | 17.108 km | 16 | | | 0.193 km |
| | Z | 1.951 km | 22 | | | 0 km |
| Tram | G | 11.195 km | 15 | | | 0.730 km |
| Strecke Total | | 87.820 km | 15 | 30 Jahre | 2.8 km | 2.635 km |

In Abhängigkeit der aufgezeigten Streckenkategorien 1 bis 3 sind auch für Schienen unterschiedliche Nutzungsdauern vorhanden. Als Richtwert nach Alter lassen sich Schienen zunächst wie folgt in die Zustandsklasse 1 bis 5 einteilen:

| | Kategorie 1 | Kategorie 2 | Kategorie 3 |
|------------------|---------------|---------------|---------------|
| Zustandsklasse 1 | < 14 Jahre | < 12 Jahre | < 8 Jahre |
| Zustandsklasse 2 | 14 - 21 Jahre | 12 - 18 Jahre | 8 - 13 Jahre |
| Zustandsklasse 3 | 22 - 28 Jahre | 19 - 24 Jahre | 14 - 18 Jahre |
| Zustandsklasse 4 | 29 - 34 Jahre | 25 - 29 Jahre | 19 - 22 Jahre |
| Zustandsklasse 5 | ≥ 35 Jahre | ≥ 30 Jahre | ≥ 23 Jahre |

Für eine erste Einteilung der Schwellen in die Zustandsklassen 1 bis 5 wird vor allem die Schwellenart massgebend:

| | Stahl | Holz | Beton | |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | bis 1994 | nach 1994 |
| Zustandsklasse 1 | < 30 Jahre | < 15 Jahre | < 15 Jahre | < 20 Jahre |
| Zustandsklasse 2 | 30 - 44 Jahre | 15 - 22 Jahre | 15 - 22 Jahre | 20 - 31 Jahre |
| Zustandsklasse 3 | 45 - 54 Jahre | 23 - 29 Jahre | 23 - 29 Jahre | 32 - 39 Jahre |
| Zustandsklasse 4 | 55 - 59 Jahre | 30 - 34 Jahre | 30 - 34 Jahre | 40 - 44 Jahre |
| Zustandsklasse 5 | ≥ 60 Jahre | ≥ 35 Jahre | ≥ 35 Jahre | ≥ 45 Jahre |

Anhand der aufgeführten Alterskriterien und unter Berücksichtigung der periodischen Beurteilung des Anlagenzustandes vor Ort durch den Bahndienst ergibt sich folgende Verteilung der Schienen und Schwellen in die Zustandsklassen 1 bis 5:

| | gesamtes Netz | | | |
|---------------------------|---------------|------------|---------------|------------|
| | Schiene [km] | | Schwelle [km] | |
| Zustandsklasse 1 | 40.260 | 45.8 % | 49.182 | 56.0 % |
| Zustandsklasse 2 | 14.244 | 16.2 % | 28.623 | 32.6 % |
| Zustandsklasse 3 | 33.316 | 38.0 % | 10.015 | 11.4 % |
| Zustandsklasse 4 | 0 | 0 % | 0 | 0.0 % |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0 % | 0 | 0.0 % |
| Total | 87.820 | 100.0 % | 87.820 | 100.0 % |
| Zustandsmittelwert | | 2.4 | | 2.1 |

In der vorangegangenen Tabelle zeigt sich deutlich, dass Schwellen eine längere Nutzungsdauer als Schienen haben und somit ein grösserer Anteil vor allem der Zustandsklasse 1 zugeordnet ist. Schienenerneuerungen werden zum Teil auch nur über sehr kurze Streckenabschnitte (< 36 m) vorgenommen.

Gesamthaft befindet sich der Gleisoberbau mit Schienen und Schwellen ebenfalls wie die Weichen in einem guten Zustand. Auch beim Gleisoberbau sind weder Streckenabschnitte in der Zustandsklasse 4 noch 5 vorhanden. Der Zustandsmittelwert der Schienen hat sich gegenüber dem Vorjahreswert nicht verändert. Derjenige der Schwellen hat sich hingegen um 0.1 verschlechtert.

2.4.1 Wichtigste Kennzahlen Gleisoberbau

2.4.1.1 Schienen Strecke

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Gesamtlänge Hauptgleis auf Strecke | 87.820 km |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.4 (2.4) |
| Durchschnittsalter | 15 Jahre |
| Nutzungsdauer | 26 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (650 CHF/m) | 57'100'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (3.3 km) | 2'000'000 CHF |

2.4.1.2 Schwellen Strecke

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Gesamtlänge Schwellen auf Strecke | 87.820 km |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.1 (2.0) |
| Durchschnittsalter | 17 Jahre |
| Nutzungsdauer | 34 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (250 CHF/m) | 22'000'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (3.3 km) | 660'000 CHF |

2.4.1.3 Gleis Nebenanlagen

| | |
|--|---------------|
| Gesamtlänge Gleis (Neben- und Depotanlagen, Werkstätten) inkl. Schwellen | 10.714 km |
| Zustandsmittelwert (Annahme: analog Hauptgleis) | 2.5 (2.5) |
| Durchschnittsalter (ca.) | 26 Jahre |
| Nutzungsdauer (ca.) | 50 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (900 CHF/m) | 9'600'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (200 m) | 160'000 CHF |

2.5 Bahnübergänge (Fahrbahn)

Auf dem gesamten RBS-Netz bestehen 58 Bahnübergangsanlagen. Die Nutzungsdauer liegt je nach Belastung der Strasse zwischen 10 und 25 Jahren, womit sich ein Erneuerungsbedarf von drei bis sechs Bahnübergängen pro Jahr ergibt. Im Jahr 2024 wurden drei Bahnübergänge auf der Strecke S mit dem System Infundo erneuert.

2.5.1 Wichtigste Kennzahlen Bahnübergänge

| | |
|---|---------------|
| Anzahl Bahnübergänge | 58 Stk |
| Zustandsmittelwert (geschätzt) | 2.5 (2.5) |
| Durchschnittsalter (ca.) | 13 Jahre |
| Nutzungsdauer (sehr variabel, zwischen 10 bis 25 Jahren) | 20 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (80'000 CHF/Stk) | 4'600'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (4.5 Stk, Finanzierung i.d.R. ½ durch Strasseneigentümer) | 160'000 CHF |

2.6 Schotter

Der RBS setzt einen Feinschotter mit einer Körnung von 22/32 ein (und nicht 32/50) ein. Die Dichte des Schotters beträgt ca. 1.4 to/m³. Diese Körnung hat sich beim RBS bewährt und hat den Vorteil, dass das Planieren von Hand trotz des Linienleiters im Gleis einfacher auszuführen ist. Der Feinschotter hat zudem den Vorteil, dass die Nutzungsdauer mit ca. 75 Jahren sehr hoch ist. Bei Oberbauerneuerungen (Gleis und Schwelle) kann der Schotter folglich oft wiederverwendet werden, da der Abrieb (Kornform) resp. die Verschmutzung des Schotters oft nur gering sind.

2.6.1 Wichtigste Kennzahlen Schotter

| | |
|---|----------------|
| Gesamtlänge Schotter (Hauptstrecke inkl. Nebenanlagen) | 98.534 km |
| Zustandsmittelwert (geschätzt, keine Daten vorhanden) | 2.3 (2.3) |
| Durchschnittsalter (geschätzt, mit Unterbausanierungen) | 25 Jahre |
| Nutzungsdauer (50 bis 100 Jahre) | 75 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (220 CHF/m) | 21'700'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (1'300 m) | 260'000 CHF |

2.7 Unterbau und Gleisentwässerungsanlagen

Nachdem in den letzten Jahrzehnten der Unterbau auf einem Grossteil der Strecken saniert bzw. heute auf einem normgemässen Stand ist, werden Unterbausanierungen weiterhin in einigen wenigen Abschnitten notwendig sein; diese sollen weitgehend mit Ausbauten zusammen erfolgen. Teilsanierungen müssen in Bereichen mit sehr schlechten Untergrundverhältnissen (Torf, Seekreide, Lehm) periodisch oder dann z. B. nach Unwettern fallweise erfolgen.

2.7.1 Wichtigste Kennzahlen Unterbau

| | |
|--|----------------|
| Gesamtlänge Unterbau (Hauptstrecke inkl. Nebenanlagen) | 98.534 km |
| Zustandsmittelwert (geschätzt, keine Daten vorhanden) | 2.2 (2.2) |
| Durchschnittsalter (geschätzt) | 20 Jahre |
| Nutzungsdauer (50 bis 100 Jahre) | 100 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (1'100 CHF/m) | 108'400'000CHF |
| Erneuerung pro Jahr (grobe Abschätzung) | 200'000 CHF |

2.8 Unterhaltsbedarf Fahrbahn

Der Unterhaltsbedarf der Anlagegattung Fahrbahn betrug im Jahr 2024 rund CHF 6.6 Mio. (der jährliche Durchschnitt beträgt ca. CHF 4.0 Mio.). Darunter fallen u. a. folgende Tätigkeiten:

- Überwachung und Kontrolle
- Störungsbehebung
- Schleifen und Stopfen
- Unterhalt Entwässerung (Spülen, Leeren der Schlammsammler, etc.)
- Ersatz Weichenteile, Isolierstösse, einzelne Schienen, etc.
- Böschungs- und Trasseepflege
- Wintermassnahmen

Im Jahr 2024 wurden 35.049 km Gleis und 33 Weichen geschliffen sowie 10.658 km Gleis und 21 Weichen gestopft (SU-Stopfung).

Beim RBS beträgt der durchschnittliche Schleifzyklus vier Jahre, was eine Soll-Schleifmenge pro Jahr von 22 km Hauptgleis und 34 Weichen ergibt. Der durchschnittliche Stopfzyklus ist sechs Jahre und somit beträgt die Soll-Stopfmenge pro Jahr 15 km Hauptgleis und 23 Hauptweichen.

2.9 Wiederbeschaffungswert Fahrbahn

| | |
|--|------------------------|
| Streckenweichen | 41'100'000 CHF |
| Depotweichen | 15'750'000 CHF |
| Hauptgleis Strecke | 57'100'000 CHF |
| Schwellen | 22'000'000 CHF |
| Gleis (Neben- und Depotanlagen, Werkstätten) inkl. Schwellen | 9'600'000 CHF |
| Bahnübergänge Fahrbahn | 4'600'000 CHF |
| Schotter | 21'700'000 CHF |
| Unterbau | 108'400'000 CHF |
| TOTAL | 280'250'000 CHF |
| Total Erneuerung pro Jahr | 5'465'000 CHF |

3. Brücken, Tunnelbauwerke, Kunstbauten

3.1 Allgemein

Die RBS-Infrastruktur besitzt 35 Brücken, total 2.45 km Tunnel, drei unterirdische Bahnhöfe sowie rund 119 grössere und kleinere Kunstbauten. Einige Brücken, Durchlässe und Stützbauwerke stammen noch aus der Bahnbauezeit. Die Mehrzahl der «neueren» Bauten sind bereits über 40 Jahre alt, sie weisen teils üblichen Sanierungsbedarf und teils erhebliche Qualitätsmängel auf.

Die Inspektion der Kunstbauten, Brücken und Tunnelbauwerken wird durch ein externes Ingenieurbüro in Begleitung des RBS ausgeführt. Die Inspektionsmethodik basiert auf den SIA-Normen sowie auf den ASTRA-Richtlinien und erfolgte auf Grund visueller und einfacher zerstörungsfreier Untersuchungen. Basis der Überwachungen bilden die nach RBS-Strecken aufgeteilten Inspektionsberichte (inkl. Bewertung und Massnahmenkatalog), in welchem die einzelnen Teilobjekte gemäss ASTRA-Richtlinie in fünf Zustandsklassen zugeordnet sind (Note 1 = gut, 2 = annehmbar, 3 = schadhaft, 4 = schlecht, 5 = alarmierend). Diese Zustandsklassen entsprechen der Definition gemäss D RTE 29900 vom 04.04.2018 und werden für den vorliegenden Netzzustandsbericht übernommen.

Die Anzahl der einzelnen Objekte hat gegenüber dem Vorjahr nicht geändert.

Der Unterhaltsbedarf der Kunstbauten, Brücken und Tunnelbauwerke betrug im Jahr 2024 rund CHF 222'000. Eingesetzt wurde dieser Betrag für notwendige Überprüfungen, kleinere Instandsetzungsarbeiten und die ordentlichen Inspektionen.

3.2 Brücken

Insgesamt bestehen 41 Brückenobjekte auf dem RBS-Netz, wovon 35 im Eigentum des RBS sind. Diese unterteilen sich in 29 Bahnbrücken und 6 Strassenbrücken. Sechs Strassenüberführungen, die nicht im Besitz des RBS stehen, werden ebenfalls regelmässig inspiziert.

Im Jahr 2024 wurden kleinere Überwachungsarbeiten an Brückenbauwerken durchgeführt. Bei der Aarebrücke wurde im Rahmen der Garantiewerke ein kleiner Mangel aus den Hauptsanierungsarbeiten von 2019 behoben.

Die empfohlenen Massnahmen, gemäss der aktuellen Inspektionsberichte, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Es sind keine Sofortmassnahmen erforderlich
- Die empfohlenen Massnahmen für den betrieblichen Unterhalt können durch den RBS in nächster Zeit umgesetzt werden (Umsetzung in laufender Erhaltungsperiode).
- Einzelne Ergänzungen der Bauwerksdokumente sind erforderlich.

Die Zustandsklassen der Brücken verteilen sich dabei wie folgt:

| | Stk | % |
|---------------------------|-----|------------|
| Zustandsklasse 1 | 4 | 11.4 |
| Zustandsklasse 2 | 26 | 74.3 |
| Zustandsklasse 3 | 5 | 14.3 |
| Zustandsklasse 4 | 0 | 0.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0.0 |
| Nicht untersucht | 0 | 0.0 |
| Total | 35 | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | | 2.5 |

3.2.1 Wichtigste Kennzahlen Brücken

| | |
|---|----------------------|
| Anzahl Brücken total | 35 Stk |
| Anzahl Bahnbrücken | 29 Stk |
| Anzahl Personen- und Strassenüberführungen | 6 Stk |
| Gesamte Brückenfläche | 8'300 m ² |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.5 (2.5) |
| Durchschnittsalter (Durchschnitt Erstellung: ca. 1975) | 49 Jahre |
| Nutzungsdauer | 100 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (ca. 16'000 CHF/m ²) | 133'700'000 CHF |

3.3 Tunnelbauwerke

Gesamthaft sind auf der RBS-Infrastruktur 6 streckenweise zusammenhängende Tunnelbauwerke vorhanden mit einer Gesamttunnellänge von rund 2.4 km.

| Strecke | Bezeichnung | Bahn-km | Länge [m] |
|--------------|---|-----------------|--------------|
| W | Altikofen-Tunnel I, Worblaufen | 20.263 – 20.392 | 129 |
| W | Altikofen-Tunnel II, Worblaufen | 20.296 – 20.400 | 104 |
| W | Tunnel Bhf Worblaufen | 20.648 – 20.745 | 97 |
| S | Tunnel Moosseedorf (inkl. Anteil Station) | 24.378 – 24.670 | 292 |
| S | Tunnel Tiefenau (inkl. Station) | 30.436 – 30.952 | 516 |
| S | Schanzentunnel (ohne Station) | 32.214 – 33.511 | 1'297 |
| TOTAL | | | 2'435 |

Gegenüber der Bewertung vom Vorjahr gab es keine Veränderungen.

Die empfohlenen Massnahmen aus den Inspektionen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Beim Tunnel Tiefenau wurden vertiefte Untersuchungen durchgeführt. Diese Untersuchungen haben ergeben, dass mittelfristig grössere Sanierungsarbeiten notwendig werden. Als Sofortmassnahme wurde eine geodätische Überwachung über die nächsten Jahre in Auftrag gegeben.
- Bei den restlichen Tunneln sind keine Sofortmassnahmen erforderlich.
- Die empfohlenen Massnahmen für den betrieblichen Unterhalt können durch den RBS in nächster Zeit umgesetzt werden (Umsetzung in laufender Erhaltungsperiode).

Die Zustandsklassen der Tunnelbauwerke verteilen sich wie folgt:

| | Stk | % |
|---------------------------|-----|------------|
| Zustandsklasse 1 | 0 | 0.0 |
| Zustandsklasse 2 | 3 | 50.0 |
| Zustandsklasse 3 | 3 | 50.0 |
| Zustandsklasse 4 | 0 | 0.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0.0 |
| Nicht untersucht | 0 | |
| Total | 6 | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | | 3.0 |

Die nächsten ordentlichen Tunnelinspektionen sind für die Jahre 2026 / 2027 geplant.

3.3.1 Wichtigste Kennzahlen Tunnels

| | |
|--|-----------------|
| Anzahl Tunnels | 6 Stk |
| Gesamte Tunnellänge | 2.45 km |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 3.0 (3.0) |
| Durchschnittsalter (Durchschnittliche Erstellung ca. 1970) | 54 Jahre |
| Nutzungsdauer | 100 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (ca. 130'000 CHF/m) | 320'600'000 CHF |

3.4 Übrige Kunstbauten

Gesamthaft weist die RBS-Infrastruktur zurzeit 119 übrige Kunstbauten auf. Dabei werden die Brückenbauwerken und Tunnels separat zu den übrigen Kunstbauten aufgeführt. Bei den übrigen Kunstbauten handelt es sich u. a. um Stützkonstruktionen, Bach- und Viehdurchlässe, Unterführungen des Langsamverkehrs ausserhalb des Perron-/ Bahnhofsbereichs sowie spezielle Bauwerke wie Lärmschutzwände.

Der Zustandsmittelwert hat sich, im Vergleich zum Vorjahr, nicht verändert.

Die Zustandsklassen der Kunstbauten verteilen sich wie folgt:

| | Stk | % |
|---------------------------|-----|------------|
| Zustandsklasse 1 | 16 | 13.5 |
| Zustandsklasse 2 | 81 | 68.1 |
| Zustandsklasse 3 | 21 | 17.6 |
| Zustandsklasse 4 | 1 | 0.8 |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0.0 |
| Nicht untersucht | 0 | |
| Total | 119 | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | | 2.6 |

Fazit resp. empfohlene Massnahmen zu den Kunstbauten auf allen Strecken sind gemäss den aktuellen Inspektionsberichten folgende:

- Die empfohlenen Massnahmen für den betrieblichen Unterhalt können im Rahmen des regulären betrieblichen Unterhalts in der laufenden Erhaltungsperiode durch den RBS umgesetzt werden.
- Auf die Bachdurchlass-Bauwerke werden in den anstehenden ordentlichen Inspektionen in den kommenden Jahren, insbesondere bei den über 100-jährigen Bauwerken, ein spezielles Augenmerk gelegt.
- Für die Stützmauer in Zustandsklasse 4 werden zur besseren Überwachung jährliche Deformationsmessungen durchgeführt.
- Der Bachdurchlass Dorfbach in Jegenstorf wurde 2024 mit Sofortmassnahmen saniert und die Lebensdauer um 20 Jahre verlängert. Er wird im Zusammenhang mit dem Bahnhofausbau erneuert.
- Die Kunstbauten wurden neu priorisiert und für die Kunstbauten der 1. Priorität eine statische Überprüfung beauftragt.

Die nächsten regulären Kunstbauten-Inspektionen erfolgen im Jahr 2025 bis 2028. Dabei wird angestrebt, die anstehenden ordentlichen Inspektionen über die kommenden Jahre verteilen zu können. Damit sollen der Auslastung der verfügbaren endlichen Ressourcen entgegengewirkt und sogenannte «Peak's» abgeflacht werden.

3.4.1 Wichtigste Kennzahlen Kunstbauten

| | |
|---|----------------|
| Anzahl Kunstbauten | 119 Stk |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.6 (2.6) |
| Durchschnittsalter (Durchschnitt Erstellungsjahr: ca. 1970) | 54 Jahre |
| Nutzungsdauer minimal | 100 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (Ø ca. 700'000 CHF/Stk, 20'000 CHF bis 7 Mio. CHF/Stk) | 83'900'000 CHF |

4. Stromsystem/-versorgung

4.1 Allgemein

Hierbei ist zwischen der eigentlichen Bahnstromversorgung, den Fahrleitungs- und den Schaltanlagen zu unterscheiden (BESO und WUZ: 1250V DC; TRAM: 600V DC).

4.2 Bahnstromversorgung (1250V-Netz/600V-Netz Gleichrichteranlagen)

Die Bahnstromversorgung und deren Auslegung stammen zum grösseren Teil immer noch aus den 1980er Jahren. Damit haben die insgesamt 17 Gleichrichteranlagen an 16 Gleichrichterstandorten heute ein Durchschnittsalter von rund 22 Jahren. Man geht von einer mittleren Lebensdauer von etwa 40 Jahren aus, wobei im Durchschnitt alle drei Jahre ein Gleichrichter teils oder komplett zu ersetzen ist. Bei den meisten Gleichrichteranlagen wurde der Mittelspannungsteil in den letzten ca. 15 Jahren ersetzt und mit dem Einsatz von gekapselten Anlagen an Stelle von offenen Anlagen auch die Sicherheit für das Personal bei Wartungsarbeiten erhöht. In den nächsten Jahren soll der wesentliche Teil, der aus den 80er Jahren stammenden Gleichrichteranlage inkl. Transformatoren ersetzt werden. Dazu wurde im vergangenen Jahr die Beschaffung gestartet. Im Normalfall werden die bestehenden Anlagen innerhalb der bestehenden Gebäude durch neue ersetzt. In Einzelfällen werden beispielsweise Aufgrund von Umbauprojekten oder Netzoptimierungen die Standorte neu definiert und geplant. In den letzten Jahren wurden einige Anlagen erneuert oder neu erstellt. Im Jahr 2019 konnte die Gleichrichteranlage in Worblaufen komplett neu gebaut werden. Im Jahr 2022 konnten in Büren zum Hof und Jegenstorf neue Gleichrichteranlagen gebaut und in Betrieb genommen werden. Die Anlagen ergänzen die bestehenden Gleichrichtestandorte und führen zur Verbesserung der Bahnstromversorgung, welche auf Grund des Angebotsausbaus mit der Verlängerung S8 erforderlich wurde. Die Spannungshaltung im Netz wird durch die erfolgte Verringerung der Speisedistanzen erheblich verbessert. Die Sicherstellung der Bahnstromversorgung erfordert in den nächsten Jahren weitere bauliche Massnahmen. Im Jahr 2024 wurde der Ersatz der Gleichrichteranlage in Bätterkinden (inkl. Einspeisung Depot) umgesetzt. Weiter sind mittelfristig im Bahnhof Bern sowie im Bahnhof Solothurn je eine Gleichrichteranlage geplant, um die Bahnstromversorgung zu optimieren und die Länge der einseitig eingespeisten Abschnitte an den Streckenenden zu minimieren. Um die Bedürfnisse im Zusammenhang mit dem Einsatz von neuem Rollmaterial abdecken zu können, wurden Anpassungen an den Schutzeinrichtungen der bestehenden Gleichrichteranlagen in Angriff genommen (Modernisierung Schutzgeräte).

Ausserdem sollen zukünftig Energiespeicher zur Energieeinsparung sowie zur Netzstabilisierung eingesetzt werden. Eine erste Anlage, welche im Jahr 2021 in Betrieb genommen werden sollte, wurde während Inbetriebnahmearbeiten durch einen Brand zerstört. Nach Ermittlung der Schadensursache, welche sich bis in das Jahr 2022 hinausgezogen hatte, ist vorgesehen, die Wiederinstallation der Anlage in den Jahren 2025 und 2026 in Angriff zu nehmen. Der Entscheid zur Wiederrealisierung ist im Herbst 2024 gefällt worden in Abhängigkeit, ob bei der künftigen Rollmaterialbeschaffung mobile Energiespeicherlösungen zum Einsatz kommen oder nicht.

Im Jahre 2024 hat sich der Zustandsmittelwert der Gleichrichteranlagen leicht verändert. Dies ist in erster Linie darauf zurückzuführen, dass eine Anlage komplett neu errichtet und in Betrieb genommen werden konnte (Bätterkinden). Mit den Realisierungen der Ersatzanlagen in den nächsten Jahren wird sich der Zustandsmittelwert mittelfristig noch weiter leicht verbessern.

Die Zustandsklassen der Bahnstromversorgung verteilen sich wie folgt:

| | Stk | % |
|---------------------------|-----|------------|
| Zustandsklasse 1 | 8 | 47.1 |
| Zustandsklasse 2 | 0 | 0.0 |
| Zustandsklasse 3 | 8 | 47.0 |
| Zustandsklasse 4 | 1 | 5.9 |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0.0 |
| Total | 17 | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | | 2.6 |

Die Gleichrichteranlagen sowie einzelne Schalter auf Schaltposten können ab der Betriebsleitzentrale Worblauen ferngesteuert werden. Die im Einsatz stehende Fernsteuerung stammt aus dem Jahre 2015 und entspricht nach dem Ersatz von Einzelkomponenten im Laufe der Zeit noch einigermaßen dem Stand der Technik. Es wird mit einer Lebensdauer des Systems von 10 bis 15 Jahren gerechnet. Während des Betriebes werden einzelne Komponenten vorzeitig zu ersetzen sein, beispielsweise wurde der Ersatz der notwendigen IT-Infrastruktur vorgenommen. Dabei wurden die Server nach dem aktuellen Stand der Technik virtualisiert aufgesetzt.

4.2.1 Wichtigste Kennzahlen Gleichrichter

| | |
|--|---------------|
| Anzahl Gleichrichter | 17 Stk |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.6 (2.7) |
| Durchschnittsalter | 22 Jahre |
| Nutzungsdauer (Abschreibungsdauer: 25 Jahre) | 40 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (1'000'000 CHF/Stk) | 17'000'000CHF |
| Erneuerung pro Jahr (alle 3 Jahre 1 Stk) | 350'000 CHF |

4.3 Fahrleitungsanlagen (1250V/600V) und Schaltanlagen

4.3.1 Fahrleitungsanlagen (1250V/600V)

Die Fahrleitungsanlagen entsprechen weitgehend der seit den 1980er Jahren bewährten Bauart, wobei die Fahrleitungsmasten grösstenteils bereits auf Schraubenfundamenten montiert sind. Abschnittsweise finden sich noch ältere Systeme, welche direkt einbetoniert und schwächer dimensioniert sind und damit erdungs- und streustrommässig nicht mehr dem heutigen Stand der Technik entsprechen. In den letzten Jahren konnte mit der vollnachgespannten Fahrleitung ein neues, den künftigen Bedürfnissen entsprechendes System eingeführt werden, welches auch bei den nächsten Umbauten oder Neubauten Anwendung finden wird.

Bei rund 80 km Gleis- bzw. Fahrleitungslänge und einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 25 Jahren resultiert ein jährlicher Erneuerungsbedarf von rund drei Kilometer, wobei entweder eine Totalerneuerung der Fahrleitung oder ein Tragwerkersatz zur Ausführung kommt. Oft erfolgen Erneuerungen im Zuge von zu realisierenden Ausbauten (z. B. Stationsumbauten, übrige Sanierungsarbeiten etc.), so konnten im Jahr 2022 mit den Ausbauten auf der Strecke Solothurn – Bern mehrere Kilometer neue Fahrleitung gebaut werden.

Im Jahr 2023 konnte auf der Strecke der Abschnitt Egghölzli-Muri doppelspurig und neu gebaut werden. Dadurch konnte ein bislang kritischer Abschnitt auf den neuesten Stand der Technik gebracht werden. Im vergangenen Jahr wurden auf einem weiteren kritischen Fahrleitungsabschnitt die Erneuerungsarbeiten aufgenommen, welche aber per Ende 2024 noch nicht abgeschlossen werden konnten. Im Tiefenautunnel wird die bestehende und bereits ins Alter gekommene Einfachfahrleitung durch eine Deckenstromschiene ersetzt. Die Fertigstellungsarbeiten dazu werden im 1. Quartal 2025 erfolgen, womit sich auf diesem Abschnitt die Fahrleitung auf dem aktuellen Stand der Technik sowie den aktuellen und künftigen Bedürfnissen betreffend Leistungsfähigkeit befinden wird. Auf verschiedenen Abschnitten wurden ausserdem die Schaltanlage teilerneuert, um den aktuellen Bedürfnissen betreffend Traktionsströmen gerecht zu werden. So wurde beispielsweise das Schaltkonzept zwischen Worblaufen und dem Portal Schanzentunnel optimiert.

Ansonsten wurden im vergangenen Jahr neben den erwähnten grösseren Vorhaben verschiedene kleinere Unterhaltsarbeiten ausgeführt.

Die bereits auf der Strecke RE erfolgte Nachspannungsgewichterhöhung für den Fahrdraht wurde sukzessive auch auf dem Abschnitt Worb Dorf – Worblaufen fortgesetzt, um die Stromabnahmequalität verbessern und den Verschleiss reduzieren zu können. In den kommenden Jahren werden die Fahrleitungserneuerungen leicht über dem jährlichen Erneuerungsbedarf liegen, dies im Zusammenhang mit verschiedenen auszuführenden Gesamtumbauprojekten.

Die Zustandsklassen der Fahrleitungsanlagen verteilen sich wie folgt:

| | % |
|---------------------------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 38.4 |
| Zustandsklasse 2 | 40.1 |
| Zustandsklasse 3 | 20.8 |
| Zustandsklasse 4 | 0.7 |
| Zustandsklasse 5 | 0.0 |
| Total | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | 2.3 |

Der Zustandsmittelwert hat sich leicht verändert. Die im Jahr 2024 gestarteten Arbeiten im Bereich der Fahrleitung Tiefenau – Felsenau werden sich erst nach Abschluss (1Q2025) auf den Zustandsmittelwert auswirken.

Der Zustand der Fahrleitung wird in einem Rhythmus von fünf Jahren mit einem Messprotokoll erfasst (Fahrdrahtdicke, Tragwerk, Isolatoren, Mechanik, etc.). Diese werden im Jahr 2025 mit einem neuen Messverfahren erstmalig hochauflösend erfasst. Dadurch sollen Schwachstellen früher erkannt und mit zustandsoptimiertem Unterhalt die Verfügbarkeit der Anlagen erhöht werden.

Zudem werden derzeit in ähnlichem Rhythmus Messfahrten mit einer externen Messeinrichtung auf einem RBS-Dienstfahrzeug ausgeführt. Anhand der Messfahrten lassen sich Schlüsse auf die Fahrdrahtlage aber auch auf Unregelmässigkeiten in den Aufhängungen ziehen. Diese Messfahrten sollen ab 2025 mit dem eigenen, in den vergangenen Jahren beschafften und zwischenzeitlich in Betrieb genommenen Messsystem durchgeführt werden.

4.3.2 Schaltanlagen (1250V/600V)

Analog den Fahrleitungsanlagen haben die Schaltanlagen eine mittlere Lebensdauer von 25 Jahren. Durch den zunehmenden Leistungsbedarf sind die Schaltanlagen des 1250V-Netzes punktuell an der Leistungsgrenze angelangt. Verstärkungsmassnahmen wie der Einsatz von grösser dimensionierten Schaltern sowie die Vergrösserung des Kupferquerschnitts im Bereich der Schaltposten und Verbindungsleitungen werden deshalb inskünftig notwendig und bei anstehenden Erneuerungsarbeiten mit-eingeplant. Im vergangenen Jahr konnten einige Schaltanlagen saniert und teilweise erneuert werden. Total hat es 20 Schaltanlagen auf dem RBS-Netz. Der Wiederbeschaffungswert einer Schaltanlage beträgt je nach Umfang der Anlage ca. CHF 150'000 bis CHF 200'000.

Die Zustände der Schaltanlagen sind in Analogie mit den Fahrleitungsanlagen erfasst, daher gilt für die Schaltanlagen die Zustandsklassifizierung gemäss Kapitel 4.3.

Im Jahr 2024 wurden an einigen Schaltposten die Schalter ersetzt. Namentlich im Abschnitt Tiefenau-Felsenau. Da die Arbeiten noch nicht abgeschlossen waren zum Jahresende werden diese erst im Netzzustandsbericht 2025 wirksam.

4.3.3 Wichtigste Kennzahlen Fahrleitungen

| | |
|---|----------------|
| Fahrleitungslänge total | 89.3 km |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.3 (2.3) |
| Durchschnittsalter (geschätzt) | 14 Jahre |
| Nutzungsdauer | 25 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (FL 650 CHF/m, Schaltanlagen 70 CHF/m) = 720 CHF/m | 64'296'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (ca. 3.57 km) | 2'571'000 CHF |

Im Jahr 2024 betrug der Unterhalt der Bahnstromanlagen CHF 806'317.

5. Sicherungsanlagen

5.1 Stellwerkanlagen

Die insgesamt 22 Stellwerke des RBS haben ein Durchschnittsalter von ca. 30 Jahren bei einer mittleren Lebensdauer von über 35 Jahren. Alle Stellwerke basieren auf Relais-Technik, wobei verschiedene Typen der Domino-Bauart (55, 55m, 67 und 69), auf der Strecke G teilweise auch noch Anlagen des Typs ASEGA im Einsatz sind. Letztere lassen keine Änderungen mehr zu und müssen bereits bei kleineren Anpassungen ersetzt werden.

Um die Lebensdauer der Stellwerke möglichst hochzuhalten, müssen einzelne Teilsysteme in den Sicherungsanlagen ersetzt werden. So wurde mit dem Ersatz von Gleisfreimeldemitteln (Gleisstromkreise), welche teilweise das Ende der Lebensdauer erreichen, begonnen. Vermehrt werden Isolierungen durch Achszähler ersetzt, da dadurch auch eine verbesserte Situation in Bezug auf die Traktionsstromrückleitung erfolgen kann.

Auf der Strecke Egghölzli-Worb Dorf (TRAM) sind teilweise Sicherungsanlagen vom Typ ASEGA vorhanden, welche jedoch autonom sind und bisher über keine Fernsteuerung verfügen. Die Erneuerungen sollen im Rahmen eines Gesamtprojektes für die ganze Strecke in den Jahren 2024 bis 2026 erfolgen. Auslöser dafür war einerseits das Projekt Wendeschleife Siloah, welches derzeit mit provisorischen betrieblichen Massnahmen in Betrieb steht, andererseits auch Obsoleszenzgründe. Mit dem Ersatz der Sicherungsanlage, welche den vereinfachten betrieblichen Verhältnissen Rechnung tragen wird, wird auch die Fernsteuerung erweitert, sodass künftig Ferneingriffe auf dieser Strecke ab der Betriebsleitzentrale Worblaufen möglich sein werden. Die Inbetriebnahme der erneuerten Sicherungsanlagen ist auf 2026 geplant.

Im Jahr 2023 wurde die Strecke Egghölzli-Muri auf Doppelspur ausgebaut. Das Betriebsregime entspricht vollständig dem Trambetrieb von Bernmobil, so dass auf den Ersatz der Sicherungsanlage (Streckenblock, ehemals ASEGA) verzichtet werden konnte.

Im Jahr 2024 standen im Bereich der Sicherungsanlagen einerseits Anpassungsarbeiten am bestehenden Stellwerk für die in den nächsten 5 Jahren folgenden verschiedenen Inbetriebnahmephasen für den neuen Bahnhof Bern auf dem Programm, andererseits aber auch die Realisierung des neuen Stellwerks Worb Dorf, welches im Frühling 2024 erfolgreich in Betrieb genommen wurde. Ausserdem wurden Vorbereitungsarbeiten für den bereits erwähnten Sicherungsanlagenersatz auf der Linie 6 vorgenommen (Tiefbauarbeiten).

Punktuell wurden auch im Jahr 2024 im Rahmen von kleineren Anpassungsarbeiten an die neue Fernsteuerung an einigen Stellwerken weitere dem Substanzerhalt dienende Arbeiten ausgeführt. Diese Massnahmen fallen je nach Alter, Bauart und Zustand einer Stellwerkanlage unterschiedlich umfangreich aus und werden in den nächsten Jahren weiter fortgesetzt.

Die Zustandsklassen der Stellwerkanlagen verteilen sich wie folgt:

| | Stk | % |
|---------------------------|-----|------------|
| Zustandsklasse 1 | 6 | 27.3 |
| Zustandsklasse 2 | 6 | 27.3 |
| Zustandsklasse 3 | 7 | 31.8 |
| Zustandsklasse 4 | 3 | 13.6 |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0.0 |
| Total | 22 | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | | 2.8 |

5.1.1 Wichtigste Kennzahlen Stellwerke

| | |
|--|-----------------|
| Anzahl Stellwerke | 22 Stk |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.8 (2.9) |
| Durchschnittsalter | 28 Jahre |
| Nutzungsdauer (Abschreibungsdauer: 20 Jahre) | 35 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (5'500'000 CHF/Stk) | 121'000'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (ca. 0.7 Stk) | 3'850'000 CHF |

5.2 Bahnübergangsanlagen

Ins Gewicht fällt der 1:1-Ersatz bestehender Bahnübergangs-Sicherungsanlagen. Der RBS verfügt noch über 56 Bahnübergangsanlagen mit einem Durchschnittsalter von rund 20 Jahren. Die technische Lebensdauer von solchen Anlagen beträgt rund 25 Jahre. Bei entsprechend weitsichtiger Lagerhaltung von Ersatzmaterial oder Erneuerung von einzelnen Teilkomponenten kann von einer mittleren Lebenserwartung von rund 40 Jahren ausgegangen werden. Es sind somit pro Jahr ein bis zwei Anlagen zu erneuern. Diese Erneuerung erfolgt, falls möglich, im Zusammenhang mit weiteren Infrastrukturausbauten, Stellwerksneubauten oder auch bei Neugestaltung von Strassen. Teilerneuerungen werden laufend ausgeführt. Im Jahr 2024 wurde im Rahmen der Stellwerksarbeiten in Worb Dorf zwei Bahnübergänge miterneuert. In Jegenstorf und Schönbühl wurden ausserdem im Zuge von ohnehin stattfindenden Bauarbeiten die Aussenanlagen von je einer Bahnübergangsanlage erneuert (Bue Lyssstrasse Schönbühl, Münchringenstrasse Jegenstorf).

Sämtliche Bahnübergänge erfüllen grundsätzlich die Anforderungen gemäss AB-EBV (Sanierungsziel 2014).

Vier Anlagen befinden sich in Zustandsklasse 4:

Verkehrsregelungsanlage Worbstrasse in Muri: Die Zustandsklasse 4 bezieht sich auf einzelne Bauteile, welche nicht mehr verfügbar sind, sowie den baulichen Teil des Raums, in dem sich einzelne Apparaturen befinden. Mittelfristig ist beabsichtigt, die Steuerung, welche durch die Änderung des Betriebsregimes zu Strassenbahnbetrieb bahntechnisch nur noch geringe Anforderungen hat, zu vereinfachen und auf ein extern aufgestelltes VRA-Steuergerät zu reduzieren.

Drei Bahnübergangsanlagen, welche aus dem Stellwerk Lohn betrieben werden. Diese haben das Ende ihrer Lebensdauer schon einige Zeit erreicht, konnten aber mit vermehrter Instandhaltung noch zuverlässig weiterbetrieben werden. Diese Anlagen werden im Zusammenhang mit dem geplanten Neubau des Stellwerks Lohn im Jahr 2026 ebenfalls gesamterneuert.

Mit den umgesetzten Arbeiten im Jahr 2024 konnte der Zustandsmittelwert gehalten werden und liegt mit 2.3 insgesamt in einem guten Bereich.

Die Zustandsklassen der Bahnübergangsanlagen verteilen sich wie folgt:

| | Stk | % |
|---------------------------|-----|------------|
| Zustandsklasse 1 | 27 | 46.5 |
| Zustandsklasse 2 | 19 | 32.1 |
| Zustandsklasse 3 | 6 | 14.3 |
| Zustandsklasse 4 | 4 | 7.1 |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0.0 |
| Total | 56 | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | | 2.3 |

5.2.1 Wichtigste Kennzahlen Bahnübergänge

| | |
|--|----------------|
| Anzahl Bahnübergänge | 56 Stk |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.3 (2.3) |
| Durchschnittsalter | 20 Jahre |
| Nutzungsdauer (25-40) | 35 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (350'000 CHF/Stk) | 19'600'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (ca. 1.5 Stk) | 590'000 CHF |

5.3 Zugbeeinflussungssysteme

Seit 1996 wurde auf dem RBS-Netz (exkl. Egghölzli-Worb Dorf) etappenweise das funktionell und qualitativ sehr hochwertige Zugbeeinflussungssystem ZSL90 eingeführt, welches durch die konventionelle, punktförmige Zugsicherung ZSI90 als Rückfallebene ergänzt wird. Die ZSI90-Funktionalität ist im ZSL90-System integriert. Das alte ZSL90-System hat ein Alter von über 25 Jahren und steht somit am Ende der Lebensdauer. Das im Jahr 2014 gestartete Projekt für das Redesign der ZSL90 für die Lebenszyklusverlängerung des Systems konnte im Jahr 2022 entwicklungs- und zulassungstechnisch weitestgehend abgeschlossen werden, so dass der Betrieb des Zugbeeinflussungssystems für die nächsten 20 Jahre gewährleistet ist. Die Projektumsetzung erfolgte gemeinsam mit den Bahnen AVA (Aargau Verkehr AG) und FB (Forchbahn). ZSL90LZV (Lebenszyklusverlängerung) erhielt im Jahr 2022 die Typenzulassung des BAV.

Der Rollout des Systems ist noch nicht ganz abgeschlossen. Alle Fahrzeuge und bis auf 3 Anlagen alle Stellwerke sind aber mittlerweile mit dem neuen ZSL90LZV ausgerüstet. Die verbleibenden 3 Stellwerke werden im ersten Halbjahr 2025 ausgerollt. Nach anfänglich vermehrt auftretenden Störungen mit dem Neusystem konnte durch einen neuen Softwarerelease die Verfügbarkeit des Systems wieder auf einen wiederum sehr hohen Stand angehoben werden. Mit dem Fortschreiten des Rollouts konnte die Zustandsklasse gegenüber dem Vorjahr auf 2.0 (Vorjahr 2.2) verbessert werden. Auch mit dem neuen System ZSL90LZV besteht die Rückfallebene ZSI90.

Auf dem RBS-Abschnitt Egghölzli-Worb Dorf (TRAM) steht das Zugbeeinflussungssystem ZSI90 in Betrieb, das mittlerweile ein Alter von 28 Jahren hat. Streckenseitig können die relativ einfachen Ein-

richtungen auch deutlich länger betrieben werden. Punktuell müssen gerade bei Infrastrukturanpassungen auch die Magnetkombinationen ersetzt werden, was mit vorhandenem Ersatzmaterial oder aber mit neuen Komponenten von Seite Industrie nach wie vor möglich ist. Fahrzeugseitig wird dieses jedoch von der Industrie heute nicht mehr geliefert. Das Nachfolgesystem ZSI 127 basic mit einer mittleren Lebensdauer von 40 Jahren hat infrastruktureseitig keine Anpassungen zur Folge, sodass lediglich ein Teilersatz von einzelnen Komponenten im Rahmen der Instandhaltung notwendig sein wird. Der künftige Betrieb mit dem punktuellen Zugsicherungssystem soll auf dieser Strecke weiterhin möglich sein. Dazu wurde eine Risikoanalyse erstellt, welche dem ebenfalls in Erarbeitung stehenden Sicherungsanlagenprojekt (Gesamterneuerung) Rechnung trägt. Mit den neuen Sicherungsanlagen und dem Einsatz der punktuellen Zugbeeinflussung (mit den punktuellen Geschwindigkeitsüberwachungen) werden die Risiken mit den heutigen und insbesondere künftigen Betriebsbedingungen auf ein akzeptables Mass begrenzt.

Seit Dezember 2024 verkehren auf der Strecke G grösstenteils neue Tramlink-Fahrzeuge von Bernmobil, welche mit dem ZBMS-Rechner „ZSI127 Basic“ mit Magnetlesefunktion ausgerüstet sind. Der Fahrzeugrechner basiert auf ETCS-Standardkomponenten. Somit ist die Lieferbarkeit der Fahrzeuggeräte und damit der langfristige Betrieb des Gesamtsystems gewährleistet.

| | % |
|---------------------------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 75.0 |
| Zustandsklasse 2 | 0.0 |
| Zustandsklasse 3 | 25.0 |
| Zustandsklasse 4 | 0.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0.0 |
| Total | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | 2.0 |

5.3.1 Wichtigste Kennzahlen Zugbeeinflussung

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| System ZSL90 mit Rückfallebene ZSI90 | Ganzes Netz |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.0 (2.2) |
| Durchschnittsalter | 6 Jahre |
| Nutzungsdauer | 25 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert | 18'000'000 CHF |

5.4 Fernsteuerung und Leittechnik

Die Stellwerke des Netzes (exkl. TRAM) werden von der Betriebsleitzentrale Worblaufen aus ferngesteuert und durch eine örtliche Bedienmöglichkeit ergänzt.

Im Jahr 2013 konnte der Auftrag für die Ablösung der Fernsteuerung durch ein neues Produkt erteilt werden. Die Inbetriebnahme der neuen Fernsteuerung VBBA konnte 2014 gestartet werden und ist zwischenzeitlich so weit fortgeschritten, dass bis auf die Strecke G alle Anlagen über VBBA ferngesteuert werden können.

Bis im Herbst 2026 wird im Zusammenhang mit dem Bau der neuen Sicherungsanlagen auf der Strecke G auch auf diesem Abschnitt VBBA ausgerollt.

Es gilt aber auch zu berücksichtigen, dass die Lebensdauer von einzelnen Komponenten durch die Verlagerung in Richtung IT kürzer ausfällt als bei bisherigen Systemen. Beispielsweise mussten die Server des «neuen» Fernsteuerungssystems VBBa bereits einmal ersetzt werden.

Grundsätzlich erfordern die weiter steigenden Bedürfnisse infolge noch dichter Fahrpläne, besserer Fahrgastinformationen und einer weiteren Automatisierung der Betriebsführung die Einführung einer neuen, zeitgemässen Leittechnik.

Im Jahr 2014 konnte nach einer Ausschreibung die Vergabe für eine neue Betriebsleittechnik erfolgen, deren Inbetriebnahme stufenweise seit 2018 erfolgt. Die Werksabnahme mit den Grundfunktionalitäten konnte Ende 2019 erfolgen, das System wird aber weiterentwickelt und einige Optimierungen für den Betrieb müssen weiterhin noch umgesetzt werden. Mit der gewählten Systemarchitektur können Zuglenkbefehle (Anforderung von Zugfahrstrassen) direkt ab dem Dispositionssystem via Fernsteuerung VBBa auf die Stellwerksanlagen übertragen werden, was für die Schweizer Bahnwelt ein neuartiger Ansatz bedeutet und den Grundstein legt für ein TMS, über welches zukünftig weitere Funktionalitäten realisiert werden können (z. B. Richtung ATO). Die Komplexität der Leitsystemsoftware ist sehr hoch und so gibt es bei Handling und Betrieb Herausforderungen, welche Lieferanten und Bahn weiterhin beschäftigen. Diverse Anpassungen an Infrastruktur und auch an Umsystemen führen auch zu Anpassungsbedarf in der Leitsystem-Software – welche sich auf Grund der Komplexität herausfordernd auswirken.

Als Rückfallebene für die Automatisierung über die Leittechnik verfügen die Stellwerke weiterhin über SPS-Steuerungen, mit welchen eine einfache Zuglenkung mit Liniencodes möglich ist.

Die Zustandsklassen der Fernsteuerung und Leittechnik Zustandsklassen verteilen sich wie folgt:

| | % |
|---------------------------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 60.0 |
| Zustandsklasse 2 | 15.0 |
| Zustandsklasse 3 | 20.0 |
| Zustandsklasse 4 | 5.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0.0 |
| Total | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | 2.2 |

5.4.1 Wichtigste Kennzahlen Fernsteuerung / Leittechnik

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Fernsteuerung EF21 / VBBa | Ganzes Netz |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.2 (2.2) |
| Durchschnittsalter | 10 Jahre |
| Nutzungsdauer | 15-20 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert | 13'500'000 CHF |

5.5 Unterhalt Sicherungsanlagen

Der Unterhaltsbedarf der Anlagegattung Sicherungsanlagen betrug im Jahr 2024 rund CHF 4.5 Mio.

6. Niederspannungs- und Telekomanlagen

6.1 Kabelanlagen

Entlang des RBS-Schienennetzes sind Kabel in Oberflächenkanälen verlegt, wobei das durchgehende Kabelnetz sowohl ein Streckenkabel aus Kupfer als auch eines aus Glasfaser umfasst. Die Kupferkabel stammen z. T. noch aus älterer Generation, werden aber im Rahmen von Infrastrukturausbauten abschnittsweise ersetzt. Die Glasfaserkabel der ersten Generation konnten in den letzten Jahren sukzessive durch neue ersetzt werden. Dadurch konnte die Substanzerhaltung durchgeführt und gleichzeitig Kapazitäten für künftige Bedürfnisse geschaffen werden. Der Ersatz der Glasfaserkabel wurde Ende 2016 gestartet und konnte im Jahr 2023 abgeschlossen werden.

Der Ersatz der Kupferkabel sowie die Erweiterungen des Glasfasernetzes erfolgen wo möglich im Rahmen von Infrastrukturausbauten oder in Zusammenarbeit mit Bedürfnissen von Kabelfernseh- und Internet Providern.

Die Kabelkanal- und Rohrleitungsanlagen sind teilweise stark belegt. Ein Nachziehen von einzelnen Kabeln in beispielsweise Strassenquerungen ist oft nicht mehr möglich. Da bei Bauvorhaben die Kabelinfrastruktur zur Verkürzung oder Verhinderung von Streckenunterbrüchen teilweise parallel aufgebaut werden muss, sind vermehrt Erweiterungen von Rohrleitungsanlagen erforderlich. Wo immer möglich erfolgen solche Ausbauten im Rahmen von Ausbauprojekten, in verschiedenen Fällen aber auch im Rahmen des Unterhalts. (1:1 Ersatz). Gerade bei den Vorbereitungsarbeiten für die neue Sicherungsanlage der Strecke G hat sich gezeigt, dass die Kabeltrassen teilweise zwar gerade noch ausreichend sind für den laufenden Betrieb, für den Einzug von neuen Kabeln aber abschnittsweise neu gebaut werden müssen. Die Vorarbeiten dazu konnten 2023 gestartet werden, werden aber auch in den kommenden Jahren noch fortgesetzt werden müssen. Punktuell wurden im Jahr 2024 Kabeltrassen durch grössere ersetzt, um den laufenden und künftigen Anforderungen zu genügen.

Insgesamt ergibt sich somit ein gegenüber dem letzten Jahr unveränderter Zustandsmittelwert für Kabeltrassen und Rohrleitungen von 2.6 (2.6).

| | % |
|---------------------------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 30.0 |
| Zustandsklasse 2 | 35.0 |
| Zustandsklasse 3 | 30.0 |
| Zustandsklasse 4 | 5.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0.0 |
| Total | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | 2.6 |

6.1.1 Wichtigste Kennzahlen Kabelanlagen

| | |
|--|----------------|
| Kabelanlagen Kupfer und Glas (ganzes Netz) | 480 km |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.6 (2.6) |
| Durchschnittsalter | 16 Jahre |
| Nutzungsdauer | 40 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (120 CHF/m) | 57'600'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (ca. 2 %) | 1'152'000 CHF |

6.1.2 Wichtigste Kennzahlen Kabeltrassen / Rohrleitungen / Schächte

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Kabeltrassen | 80 km |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.6 (2.6) |
| Durchschnittsalter | 31 Jahre |
| Nutzungsdauer | 50 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (530 CHF/m) | 42'400'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (ca. 2 %) | 848'000 CHF |

6.2 Datennetz

Die Daten werden über das RBS-eigene Glasfasernetz übermittelt. Zur optimalen Nutzung wurde in den Jahren 2007 bis 2009 das System UMUX1500 installiert, das mit einer erwarteten Lebensdauer von ca. 12 Jahren momentan noch gerade genügt. Standorte, welche bisher noch nicht an das Datennetz angeschlossen wurden, konnten ab dem Jahr 2017 grösstenteils mit dem UMUX-Nachfolgesystem XMC ausgerüstet werden (Strecke G). Das UMUX-System ist bereits abgekündigt worden, so dass der Ersatz des Systems etwas schneller als erwartet angegangen werden musste. Hinzu kommt, dass das Datennetz von einer zunehmenden Zahl von vernetzten und komplexen Anwendungen genutzt wird. Daraus resultiert eine höhere Anforderung an die Verfügbarkeit des Datennetzes für den Bahnbetrieb. Die Komplexität der einzelnen Systeme führt dazu, dass zur Sicherstellung der Verfügbarkeit für den Betrieb der Anlagen in den nächsten Jahren höhere Kostenbeträge eingesetzt werden müssen. Viele Systeme sind ICT-basiert, was zur vermehrten Abhängigkeit von Lieferanten (SLAs) sowie zur tendenziell kürzeren Lebensdauer der Systeme führt (SLAs).

Seit 2019 wurde am Ersatz des Systems UMUX gearbeitet. Da das Ende der Lebensdauer erreicht wird, ist ein Totalersatz durch ein neues System unabdingbar. Nach Abklärungen mit dem BAV hinsichtlich Anforderungen für sicherheitskritische Anwendungen (VBBa, Sicherungsanlagen-Fernsteuerung) wurde die Ausschreibung für den Ersatz des Datennetzes im Jahr 2020 durchgeführt. Die Auftragsvergabe konnte bereits erfolgen. Das neue Datennetz wird durch die Firma Nokia gebaut und ist derzeit bereits zu einem grossen Teil realisiert. Nach dem Hardwarerollout mussten die einzelnen Dienste vom Umux-System auf das Nokia-Netzwerk migriert werden, was grösstenteils in den Jahren 2023 und 2024 erfolgt ist.

Damit VBBa (Stellwerksfernsteuerung) auch auf dem Kategorie 2 Netzwerk betrieben werden kann, muss dieses ebenfalls noch angepasst werden, was Anpassungen an der Typenzulassung des Systems zur Folge haben wird. Alternativ kann das System über ein eigenständiges Datennetz betrieben werden, was 2025 vorgesehen ist.

Punktuelle kleinere und kurzfristige Anpassungen am Datennetz werden innerhalb des UMUX/XMC-Netzwerks nach Bedarf noch vorgenommen.

Mittlerweile sind die meisten Dienste auf das neue Datennetz migriert. Daraus ergibt sich ein Zustandsmittelwert von gegenüber dem letzten Jahr unverändert 2.4.

| | % |
|---------------------------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 40.0 |
| Zustandsklasse 2 | 30.0 |
| Zustandsklasse 3 | 30.0 |
| Zustandsklasse 4 | 0.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0.0 |
| Total | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | 2.4 |

6.3 Wichtigste Kennzahlen Datennetz

| | |
|---|---------------|
| Datennetz (Nokia, teilweise noch UMUX, Komponenten in den technischen Räumen) | Ganzes Netz |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.4 (2.4) |
| Durchschnittsalter | 7 Jahre |
| Nutzungsdauer | 12 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert | 1'500'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (9 %) | 135'000 CHF |

6.4 Funk Bahn (BESO, WUZ)

Seit November 2010 ist beim RBS das digitale Sprach- und Datenfunksystem (TETRA) der Firma Rhode&Schwarz (heute Hytera) im Einsatz. Mit diesem Bündelfunksystem können wachsende Bedürfnisse auch in Zukunft abgedeckt werden. Aufgrund der Einführung der neuen Leittechnik sowie aus technischen Gründen erfolgen auch am Funksystem gewisse Anpassungen. So werden die Basisstationen auf IP migriert, zusätzlich wird ein zweiter TETRA-Switch realisiert. Zusammen mit diesen Arbeiten werden auch die Arbeitsplätze redundant ausgeführt. Aus Verfügbarkeitsgründen werden die Basisstationen an den Endpunkten des Streckennetzes ersetzt und ebenfalls redundant ausgeführt. Mit den vorzunehmenden Anpassungen sollte das Funksystem im Grundsatz noch mindestens fünf Jahre betrieben werden können. Verschiedene Teilsysteme mussten aber bereits ersetzt werden (z. B. Tunnel funkanlage im Jahr 2019, Server 2020/21, Basisstationen 2020 bis 2023).

In den nächsten Jahren gibt es punktuell Anpassungen am Funksystem oder teilweise Neubauten durch Bauvorhaben wie beispielsweise der neue Bahnhof Bern. Insgesamt wird aber das bestehende digitale Funksystem den Anforderungen auch in den nächsten Jahren genügen.

Zur Verbesserung der Kommunikation zwischen den unternehmenseigenen Diensten und den Behörden und Organisationen für Rettung und Sicherheit sind die Bahntunnel so auszurüsten, dass sie mit Signalen der jeweiligen kantonalen POLYCOM-Netze versorgt werden können. Der RBS hat den Schanzentunnel, der als einziger RBS-Tunnel unter die entsprechende Kategorie gemäss den BAV-Richtlinien (vom 10.08.2009 bzw. 07.06.2010) fällt, bereits 2010 bis 2011 ausgerüstet.

| | % |
|---------------------------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 30.0 |
| Zustandsklasse 2 | 30.0 |
| Zustandsklasse 3 | 40.0 |
| Zustandsklasse 4 | 0.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0.0 |
| Total | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | 2.6 |

6.4.1 Wichtigste Kennzahlen Funk Bahn

| | |
|------------------------------------|---------------|
| Funk Bahn (BESO / WUZ) | BESO / WUZ |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.6 (2.6) |
| Durchschnittsalter | 11 Jahre |
| Nutzungsdauer | 10-15 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert | 4'500'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr | 300'000 CHF |

6.5 Funk Tram (Bern Egghölzli-Worb Dorf)

Im Jahre 2005 wurde beim Tram der aktuelle Funk in Betrieb genommen. Die (betriebliche) Leittechnik ist integriert im RBL Region Bern. Da einige Komponenten sich bereits dem Ende der Lebensdauer annähern sowie einzelne Örtlichkeiten der Funkstandorte für den Weiterbetrieb mittelfristig nicht mehr gesichert sind, wurde der 1:1-Ersatz der Funkinfrastruktur (bestehendes Funksystem, bestehende Frequenzen) gestartet. Die Umsetzung konnte in den Jahren 2017 und 2018 weitestgehend erfolgen. Die Abschlussarbeiten an der Funkinfrastruktur erfolgten Ende 2018.

Im Jahr 2021 wurde das Funksystem mit einem 2. Kanal erweitert, damit Bahnbetrieb sowie Infrastruktur über gesonderte Kanäle verfügt, was die Kommunikationsmöglichkeiten insbesondere innerhalb von Bau-/Arbeitsstellen verbessert. Auch in den nächsten Jahren wird der Funk auf der Tramlinie den Anforderungen genügen.

Die Zustandsklassen des Funks Tram verteilen sich wie folgt:

| | % |
|---------------------------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 40.0 |
| Zustandsklasse 2 | 30.0 |
| Zustandsklasse 3 | 30.0 |
| Zustandsklasse 4 | 0.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0.0 |
| Total | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | 2.4 |

6.5.1 Wichtigste Kennzahlen Funk Tram

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Funk Tram (Analogfunk) | Strecke Tram |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.4 (2.4) |
| Durchschnittsalter | 8 Jahre |
| Nutzungsdauer | 12 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert | 500'000 CHF |

6.6 Fahrgastinformation

Die Fahrgastinformation an den Bahnhöfen und Haltestellen des RBS basiert bzgl. Anschriften, Fahrgastleit- und -informationssystem (Signaletik) auf den schweizweit bewährten Vorgaben gemäss FIS92 bzw. V580 FIS_{commun}. Eine gute Fahrgastinformation beginnt bereits bei der baulichen Gestaltung der Publikumsanlagen: Einfache, übersichtliche Anlagen sind nicht nur komfortabler zu benutzen, sie reduzieren auch den Aufwand beim FIS (u. a. Wegleitung). Klar definierte Zugangsbereiche helfen bei der Orientierung und sind ideale Orte für zentrale Informations- und Verkaufseinrichtungen (Fahr- und Netzpläne, Billettautomaten, usw.). Auf dem RBS-Netz (ausgenommen Strecke TRAM) wurde die Innenanlage für die akustische Fahrgastinformation im Jahr 2009 erneuert. Für die Erweiterung mit dynamischen Abfahrtsanzeiger sowie den Betrieb der Schnittstelle zum neuen Leitsystem sind verschiedene Anpassungen vorgenommen worden, so auch im Laufe des Jahres 2022.

Sämtliche Bahnhöfe wurden zwischenzeitlich mit dynamischen Abfahrtsanzeigern mit Echtzeitinformationen und «Text-2-Speech»-Knöpfen ausgerüstet. Im Jahr 2023 konnte mit dem Bahnhof Bern der letzte verbleibende Bahnhof mit den neuen Fahrgastanzeigern ausgerüstet werden. Mit dem Abschluss des Projektes konnte auch die Warteraumsteuerung erneuert und integriert werden.

Sowohl für die akustische als auch die optischen Anzeigevorrichtungen geht man von einer Lebensdauer von 10 bis 15 Jahren aus, wobei einzelne Komponenten wohl nach ca. fünf Jahren ersetzt werden müssen.

Für das Jahr 2024 ergibt sich somit eine gegenüber dem Vorjahr unveränderte Situation bezogen auf die Zustandsklasse.

Auf der Strecke TRAM sind alle nicht BehiG-konforme DFI-Anzeiger bereits per Ende 2016 durch zeitgemässe neue Geräte ersetzt worden (gemäss Projekt mit BEM).

| | % |
|---------------------------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 60.0 |
| Zustandsklasse 2 | 20.0 |
| Zustandsklasse 3 | 20.0 |
| Zustandsklasse 4 | 0.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0.0 |
| Total | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | 2.1 |

6.6.1 Wichtigste Kennzahlen Fahrgastinformationen

| Fahrgastinformation (optische Anzeigen) | Ganzes Netz |
|---|---------------|
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.1 (2.1) |
| Durchschnittsalter | 6 Jahre |
| Nutzungsdauer | 15 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert | 1'500'000 CHF |

6.7 Übrige Niederspannungs- und Telekomanlagen

Betriebs-Telekom-Anlage

Die Betriebs-Telekom-Anlage wurde letztmals 2009 gesamterneuert. Sie wurde im Laufe der Zeit meist nur punktuell den sich ändernden Bedürfnissen angepasst. Für die mittlere Lebensdauer rechnet man mit rund zehn Jahren. Der technische Wandel in der Telekombranche führt allerdings wohl dazu, dass die Anlage oder Anlageteile vor dem Ende der technischen Lebensdauer grösseren Änderungen unterworfen sein werden, so wurden per Ende 2016 grössere Anpassungen eingeleitet und 2017 umgesetzt. Die Umstellung von Seite Telefonanbieter von analog auf digital erforderte im Jahr 2018 weitere Anpassungen. Umsysteme an der bestehenden Telefonanlage mussten auf die neusten technischen Anforderungen nachgezogen werden, was nur mit einem unverhältnismässig hohen Aufwand möglich wäre. Der in den nächsten ein bis drei Jahren ohnehin notwendig gewordene Ersatz der Anlage musste deshalb vorgezogen werden und wurde im Jahr 2020 in die Wege geleitet und auch bereits zu einem grösseren Teil umgesetzt.

Dabei wurde die gesamte Telefonie in zwei Teile aufgeteilt:

- MS-Teams für allgemeine Telefonie (Büro, Empfang, Verkauf, etc.)
- Eigenständige Lösung für die Betriebstelefonie (Betriebsleitzentrale, betriebsnotwendige Telefonie, Ortsbedienplätze in den Stellwerken, etc.)

Die Umstellung auf MS-Teams konnte im Jahr 2021 vollzogen werden. Die Umsetzung der Lösung für die Betriebstelefonie wurde im Jahr 2022 gestartet und im Jahr 2023 abgeschlossen.

USV-Anlagen

Die USV-Anlagen werden neu auch unter diesem Anlagentyp aufgeführt. Beim RBS sind USV-Anlagen mittlerweile in sämtlichen betrieblich unmittelbar relevanten Technikräumen (Sicherungsanlagen, Datenkommunikationsanlagen) vorhanden. Im Jahr 2023 wurden wiederum bei verschiedenen USV-Anlagen die Batterien ersetzt sowie kleinere Anpassungen vorgenommen. Weitere USV-Anlagen müssen in den nächsten Jahren komplett ersetzt werden.

Brandschutzanlagen

Brandschutzanlagen von technischen Räumen sowie allgemein die Überwachung der technischen Systeme werden ebenfalls in diesem Anlagentyp berücksichtigt. Seit dem Jahr 2022 sind die relevanten technischen Räume mit Brandmeldeanlagen ausgerüstet. (siehe Kapitel 11).

Videoüberwachungsanlagen

Die Bahnhöfe Bern, Worb und Zollikofen sind bereits seit 15 bis teilweise über 20 Jahren mit einer Videoüberwachung ausgestattet. Punktuell wird seit 2014 in Worblaufen ebenfalls Videoüberwachung eingesetzt. Die aktuell in Betrieb stehenden Videoüberwachungsanlagen stammen aus verschiedenen zeitlichen Generationen und von verschiedenen Herstellern. Die gesamten Videoüberwachungsanlagen sollen vereinheitlicht, teilerneuert und so erweitert werden, dass die Daten zentralisiert abgerufen werden können. Das Projekt zur Umsetzung wurde bereits Ende 2016 gestartet. Dabei wird die Systemarchitektur so gewählt, dass einerseits den bestehenden Anlagen optimal Rechnung getragen wird,

andererseits aber bei Bedarf weitere Standorte ergänzt werden können. Da künftig technische Systeme auf möglichst einheitlichen IT-Plattformen betrieben werden sollen, musste bei der Umsetzung auf Bedürfnisse anderer Systeme Rücksicht genommen werden, sodass sich die geplante Inbetriebnahme der erneuerten Infrastruktur verzögert. Die Inbetriebnahme der zentralisierten und standardisierten Videoüberwachung erfolgt schrittweise und wurde bereits teilweise umgesetzt.

Bis ins Jahr 2022 wurden die bestehenden Anlagen umgerüstet.

| | % |
|---------------------------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 30.0 |
| Zustandsklasse 2 | 10.0 |
| Zustandsklasse 3 | 60.0 |
| Zustandsklasse 4 | 0.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0.0 |
| Total | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | 2.8 |

6.7.1 Wichtigste Kennzahlen übrige Niederspannungs- und Telekomanlagen

| | |
|---|---------------|
| Übrige Niederspannungs- und Telekomanlagen (inkl. Brandschutz, Video) | Ganzes Netz |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.8 (2.8) |
| Durchschnittsalter | 8 Jahre |
| Nutzungsdauer | 10 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert | 3'500'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr | 300'000 CHF |

6.8 Unterhaltsbedarf der Niederspannungs- und Telekomanlagen

Der Unterhaltsbedarf der Anlagegattung Niederspannungs- und Telekomanlagen betrug im Jahr 2024 ca. CHF 1.1 Mio.

7. Publikumsanlagen

7.1 Allgemein

Die Publikumsanlagen (Perronkörper, Perrondächer, Unter- / Überführungen, Treppen, Lifte, Rampen, Perronmöblierung inkl. Wartehallen) sind zusammenfassend beurteilt worden. Die Zustandsklassen der Publikumsanlagen verteilen sich dabei wie folgt:

| | Stk | % |
|---------------------------|-----|------------|
| Zustandsklasse 1 | 15 | 36.6 |
| Zustandsklasse 2 | 17 | 41.5 |
| Zustandsklasse 3 | 6 | 14.6 |
| Zustandsklasse 4 | 3 | 7.3 |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0.0 |
| Total | 41 | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | | 2.4 |

Der bestehende Bahnhof Bern wird mit der Zustandsklasse 4 beurteilt, weil die bestehenden sehr engen Perronanlagen nicht nur Einschränkungen im Publikumsstrom bewirken, sondern auch bedeutende und weiter zunehmende Sicherheitsrisiken verursachen (Entflechtung, etc.). Die Realisierung eines neuen Tiefbahnhofs ist zwingend erforderlich, der Start der Bauarbeiten ist im Jahr 2017 erfolgt. Bei sämtlichen anderen Bahnhöfen mit Zustandsklasse 4 sind Massnahmen wie Sanierung oder Neubau vorgesehen.

Gesamthaft liegt der Zustand unverändert gegenüber 2023 (2.4). Im Jahr 2024 wurde einzig das Aussenperron in Schönbühl verbreitert und aufgewertet mit einem neuen Warteunterstand.

7.2 Stand BehiG Perronanlagen

7.2.1 Bahn

Ein ebenerdiger Bahneinstieg ist auf sämtlichen RBS-Bahnlinien möglich. Sämtliche Perronkanten sind integral auf P32 erhöht worden. Die Vorgaben BehiG betreffend Spalteinhaltung kann bis auf das Hausperron in Schönbühl bei praktisch allen Türen an jedem Bahnhof eingehalten werden. Einzig beim Bahnhof Worblaufen bei Gleis 5 und beim Bahnhof Worb bei Gleis 4 und 5 sind einzelne Türen mit zu grossem Spalt vorhanden. Bis zum vorgesehenen Rollmaterialersatz lässt sich die Problematik beim Hausperron in Schönbühl leider nicht einfach lösen. Mit der Firma BETAX werden BehiG-Shuttletransporte angeboten oder es muss auf die Haltestelle Shoppyländ in 400 m Distanz ausgewichen werden.

7.2.2 Tram

Auf der Strecke G (Tram) ist der Einstieg nur über die fahrzeugseitige Rampe möglich. Auf dieser Strecke sind ausser bei der neu erstellten Haltestelle Egghölzli die Haltestellen nur teilkonform. Als Überbrückungsmassnahme dient die fahrzeugseitige Rampe mit Tramchauffeur. Dabei haben wir folgende Situation:

Die bestehenden RBS-Trams sind zur Erfüllung des BehiG im Jahr 2010 mit niederflurigen Mittelwagen und fahrzeugseitiger Rampe (finanziert aus dem Zahlungsrahmen des Behindertengleichstellungsgesetzes) ergänzt und entsprechend zugelassen worden. Sie sind im Jahr 2024 durch den Typ Tramlink vollständig ersetzt worden. Die Bearbeitung der einzelnen Massnahmen an den RBS-Tramhaltestellen wurde zusammen mit Bernmobil analysiert und in einem Grundlagendokument festgehalten. Die Schwierigkeit besteht darin, dass auch die Lichtraumprofile der Baudienstfahrzeuge zwischen Worb Dorf bis Muri für Unterhalt und Neubau berücksichtigt werden müssen. Wenn immer möglich, werden die Anpassungen mit grösseren Umbauprojekten abgestimmt (z. B. Verlegung Station Melchenbühl). Die Realisierung wird zwischen 2026 und 2030 erfolgen.

7.2.3 Überblick

Der Zugang zum Bahnhof ist bei sämtlichen Bahnhöfen behindertengerecht möglich.

7.3 Taktil-visuelle Sicherheitsmarkierung

Die taktile-visuellen Sicherheitsmarkierungen wie Sicherheitslinien, Aufmerksamkeitsfelder, Abschlussmarkierungen sowie Leitlinien sind auf den RBS-Bahnlinien bis auf zwei Ausnahmen ausgeführt (Lohn-Lüterkofen infolge vorgesehenen Ausbaus, Tiefenau infolge Noppenbelag). Auf der Strecke G (Tram) werden die taktile-visuellen Sicherheitsmarkierungen sukzessive ergänzt.

7.3.1 Wichtigste Kennzahlen Publikumsanlagen

| | |
|--|-----------------|
| Anzahl Publikumsanlagen | 41 |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.4 (2.4) |
| Durchschnittsalter | - |
| Nutzungsdauer | 60 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert | 129'700'000 CHF |
| Jährlicher Unterhalt (Erfahrungswert) (Reinigung, Reparaturen, Kleinunterhalt, Schneeräumung, etc.) | 3'500'000 CHF |

Im Jahr 2024 betrug der Unterhalt bei den Publikumsanlagen rund CHF 3.47 Mio.

8. Fahrzeuge Infrastruktur

8.1 Schienenfahrzeuge

Der Zustandsmittelwert hat sich per Ende 2024 im Vergleich zu 2023 durch die Ausserbetriebnahme von den 12 Rollböcken, gedeckter Güterwagen und 5 Schotterwagen stark verbessert. Die einzelnen Zustandsklassen verteilen sich dabei aktuell wie folgt:

| | Stk. | % |
|---------------------------|------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 15 | 38.5 |
| Zustandsklasse 2 | 14 | 35.9 |
| Zustandsklasse 3 | 10 | 25.6 |
| Zustandsklasse 4 | 0 | 0.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0.0 |
| Total | 39 | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | | 2.4 |

Der Trend der vergangenen Jahre wird sich fortsetzen: Durch die erhöhte Bautätigkeit u. a. im Rahmen des Projektes ABB nehmen die Fahrzeugeinsätze zu, was zu stark wachsenden Instandhaltungskosten führt. Zusätzlich werden auch in den kommenden Jahren verschiedene Fahrzeuge revisionsfähig. Diese Kostenentwicklung bei den Schienenfahrzeugen der Infrastruktur ist in der laufenden Leistungsvereinbarung berücksichtigt.

Im vergangenen Jahr wurde der G513 sowie der K524 infolge Revisionsfähigkeit ausser Betrieb genommen. Bei Kranwagen X702 wurde der Kran demontiert, um diesen auf einen Modulrahmen zu befestigen damit dieser auf die neuen Dienstwagen Xa731-741 montiert werden kann. Der Grundwagen mit Kippbrücke wurde verschrottet. Neu wurden 4 ACTS-Drehrahmen für die neuen Dienstwagen sowie 4 Kippbrücken mit den dazugehörigen Energiemodulen angeliefert. Die dafür notwendige Zulassung durch das BAV wird Anfang 2025 erwartet. Daneben ist das neue Saug- und Spülmodul beim Hersteller in der Fertigung. Die Ausschreibung für die Fertigung der Werkstattmodule ist vorbereitet und wird Anfang 2025 auf Simap veröffentlicht. Mit der befristeten Betriebsbewilligung für den kommerziellen Gebrauch für die neuen Schotterwagen wurde die Verwendung der alten Normalspurschotterwagen auf Rollböcken hinfällig. Diese wurden im November verschrottet oder durch die neuen Besitzer abgeholt.

Die auf Rollschemeln aufgebauten Dienstwagen (X 701-718) werden mittelfristig durch die neuen Dienstwagen Xa 731-741 mit den dazugehörigen Modulen ersetzt. Der letzte verbliebene Niederbordwagen K523 wird zukünftig nur noch für Fahrleitungsbehandlungen verwendet werden.

Die Betriebsbewilligung für die Schotterwagen Xac 721-725 wird für das Jahr 2025 erwartet. Die Wagen verfügen seit dem 02.04.2024 über eine befristet Betriebsbewilligung für den kommerziellen Betrieb.

8.1.1 Wichtigste Kennzahlen Schienenfahrzeuge

| | |
|---|----------------|
| Anzahl Schienenfahrzeuge | 40 |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 2.4 (2.9) |
| Durchschnittsalter | 18 Jahre |
| Nutzungsdauer (ca.) | 40 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (ca.) | 57'375'000 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (durchschnittlicher theoretischer Wert) | 1'400'000 CHF |

8.2 Strassenfahrzeuge

Insgesamt sind im Elektro- und Bahndienst sowie in der Reinigung 35 Strassenfahrzeuge vorhanden (inkl. Anhänger).

| | Stk | % |
|---------------------------|-----|------------|
| Zustandsklasse 1 | 6 | 17.1 |
| Zustandsklasse 2 | 3 | 8.6 |
| Zustandsklasse 3 | 11 | 31.4 |
| Zustandsklasse 4 | 15 | 42.9 |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0.0 |
| Total | 35 | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | | 3.5 |

8.2.1 Wichtigste Kennzahlen Strassenfahrzeuge

| | |
|---|---------------|
| Anzahl Strassenfahrzeuge | 35 |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 3.5 (3.3) |
| Durchschnittsalter | 9.5 Jahre |
| Nutzungsdauer (ca.) | 15 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (gemäss Anlagerechnung) | 1'627'436 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (durchschnittlicher theoretischer Wert) | 110'000 CHF |

8.3 Übrige Fahrzeuge Infrastruktur

Bei den übrigen Fahrzeugen Infrastruktur sind drei Gabelstapler, drei Reinigungsmaschinen, zwei Motormäher sowie ein Elektro-Gabelhochhubwagen erfasst.

| | Stk | % |
|---------------------------|-----|------------|
| Zustandsklasse 1 | 1 | 11.1 |
| Zustandsklasse 2 | 3 | 33.4 |
| Zustandsklasse 3 | 3 | 33.3 |
| Zustandsklasse 4 | 2 | 22.2 |
| Zustandsklasse 5 | 0 | 0.0 |
| Total | 9 | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | | 3.2 |

8.3.1 Wichtigste Kennzahlen übrige Fahrzeuge Infrastruktur

| | |
|---|-------------|
| Anzahl Fahrzeuge | 4 |
| Zustandsmittelwert (Vorjahreswert) | 3.2 (3.3) |
| Durchschnittsalter | 9 Jahre |
| Nutzungsdauer (ca.) | 15 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (gemäss Anlagerechnung) | 222'883 CHF |
| Erneuerung pro Jahr (durchschnittlicher theoretischer Wert) | 10'000 CHF |

8.4 Unterhalt Fahrzeuge

Der Unterhaltsbedarf der Fahrzeuge (Strasse und Schiene) betrug im Jahr 2024 rund CHF 1.2 Mio. Für Erneuerungen wurden insgesamt ca. CHF 0.8 Mio. umgesetzt.

9. Gebäude und Grundstücke (bebaut und unbebaut)

Diverse Bahnhofsgebäude stammen aus der Bahnbauezeit. Die meisten von ihnen sind im Bauinventar als erhaltenswert eingestuft. Dies hat zur Folge, dass sie erhalten werden müssen und nur sehr bedingt den heutigen Anforderungen angepasst werden können.

Für den Netzzustandsbericht (Sparte Infrastruktur) und die Wiederbeschaffungswerte sind die folgenden vier Kategorien (Kap 9.1 bis Kap 9.4) von Gebäuden und Grundstücken definiert worden.

Die systematische Erfassung der Hochbauten in einer Datenbank mit Zustandserhebung ist im Aufbau. Der Zustand wird aus diesem Grund nur geschätzt und aufgeteilt in die Zustandsklasse 2 und 3.

9.1 Hochbauten Publikumsanlagen

Die Hochbauten der Publikumsanlagen sind unter Kapitel 7 erfasst. Darunter fallen insbesondere Perondächer, WC-Anlagen und Wartehallen resp. Wartegebäude.

9.2 Betriebsnotwendige Hochbauten

In diese Kategorie sind Bahnhofshallen, Gleichrichtergebäude, Relaisgebäude, Gebäude für Bahn- und Elektrodienst sowie für Leitstelle, usw. erfasst.

| | % |
|---------------------------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 0.0 |
| Zustandsklasse 2 | 50.0 |
| Zustandsklasse 3 | 50.0 |
| Zustandsklasse 4 | 0.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0.0 |
| Total | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | 3.0 |

9.2.1 Wichtigste Kennzahlen betriebsnotwendige Hochbauten

| | |
|--|----------------|
| Anzahl betriebsnotwendige Hochbauten (davon werden 2 z. T. fremdvermietet) | 54 |
| Zustandsmittelwert (grobe Abschätzung) | 3.0 (3.0) |
| Durchschnittsalter | 46 Jahre |
| Nutzungsdauer (ca.) | 100 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (gemäss Versicherungssumme) | 38'200'000 CHF |

9.3 Nichtbetriebsnotwendige Hochbauten

In diese Kategorie sind primär alle nicht mehr für den Bahnbetrieb genutzte Bahnhofsgebäude inkl. Nebengebäude erfasst. Die Kosten und Erlöse der ganz oder teilweise fremdvermieteten Liegenschaften werden separat geführt und sind nicht in den Kosten der Infrastruktur enthalten. (Vgl. Rentabilitätsnachweis WDI)

| | % |
|---------------------------|------------|
| Zustandsklasse 1 | 0.0 |
| Zustandsklasse 2 | 50.0 |
| Zustandsklasse 3 | 50.0 |
| Zustandsklasse 4 | 0.0 |
| Zustandsklasse 5 | 0.0 |
| Total | 100.0 |
| Zustandsmittelwert | 3.0 |

9.3.1 Wichtigste Kennzahlen nichtbetriebsnotwendige Hochbauten

| | |
|--|----------------|
| Anzahl nichtbetriebsnotwendige Hochbauten | 9 |
| Zustandsmittelwert (grobe Abschätzung) | 3.0 (3.0) |
| Durchschnittsalter | 45 Jahre |
| Nutzungsdauer (ca.) | 100 Jahre |
| Wiederbeschaffungswert (gemäss Versicherungssumme) | 24'000'000 CHF |

9.4 Grundstücke

Unter Grundstücke werden alle Parzellen mit und ohne Hochbauten aufgelistet, so z. B. auch die Trasseparzellen. Die totale Fläche aller Infrastrukturgrundstücke beläuft sich insgesamt auf 839'115m². Für den Wiederbeschaffungswert wird von einem durchschnittlichen Landpreis von CHF 100 pro m² ausgegangen. Somit ergibt sich ein totaler Wiederbeschaffungswert von CHF 83.91Mio.

10. Betriebsmittel und Diverses

Im Jahr 2024 wurde in Betriebsmittel und Diverses ca. CHF 1'360'620 investiert.

11. Übersichtstabelle Zustandsmittelwerte und Wiederbeschaffungswerte

Zustandsmittelwerte und Wiederbeschaffungswerte Infrastruktur

| Anlagegattung | Anlagentyp | Zustands- | Zustands- | Diff. | Wieder- | % |
|-------------------------------------|--|--------------------|--------------------|-------------|----------------------|---------------|
| | | mittelwert 2023 | mittelwert 2024 | | | |
| Fahrbahn | TOTAL | 2.3 | 2.3 | 0.0 | 280'250'000 | 18.4% |
| | Streckenweichen | 2.2 | 2.3 | 0.1 | 41'100'000 | |
| | Depotweichen | 2.8 | 2.9 | 0.1 | 15'750'000 | |
| | Schienen Strecke | 2.4 | 2.4 | 0.0 | 57'100'000 | |
| | Schwellen Strecke | 2.0 | 2.1 | 0.1 | 22'000'000 | |
| | Gleis Nebenanlagen | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 9'600'000 | |
| | Bahübergänge | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 4'600'000 | |
| | Schotter | 2.3 | 2.3 | 0.0 | 21'700'000 | |
| | Unterbau | 2.2 | 2.2 | 0.0 | 108'400'000 | |
| Kunstabauten | TOTAL | 2.8 | 2.8 | 0.0 | 538'200'000 | 35.3% |
| | Kunstabauten | 2.6 | 2.6 | 0.0 | 83'900'000 | |
| | Brücken | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 133'700'000 | |
| | Tunnels | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 320'600'000 | |
| Bahnstromanlagen | TOTAL | 2.4 | 2.4 | 0.0 | 81'296'000 | 5.3% |
| | Gleichrichteranlagen | 2.7 | 2.6 | -0.1 | 17'000'000 | |
| | Fahrleitungs- inkl. Schaltanlagen | 2.3 | 2.3 | 0.0 | 64'296'000 | |
| Sicherungsanlagen | TOTAL | 2.7 | 2.6 | -0.1 | 172'100'000 | 11.3% |
| | Stellwerke | 2.9 | 2.8 | -0.1 | 121'000'000 | |
| | Bahnübergangsanlagen | 2.3 | 2.3 | 0.0 | 19'600'000 | |
| | Zugbeeinflussung | 2.2 | 2.0 | -0.2 | 18'000'000 | |
| | Fernsteuerung / Leittechnik | 2.2 | 2.2 | 0.0 | 13'500'000 | |
| Niederspannungs- und Telekomanlagen | TOTAL | 2.6 | 2.6 | 0.0 | 111'500'000 | 7.3% |
| | Kabelanlagen | 2.6 | 2.6 | 0.0 | 100'000'000 | |
| | Datennetz | 2.4 | 2.4 | 0.0 | 1'500'000 | |
| | Funk Bahn | 2.6 | 2.6 | 0.0 | 4'500'000 | |
| | Funk Tram | 2.4 | 2.4 | 0.0 | 50'000 | |
| | Fahrgastinformation | 2.1 | 2.1 | 0.0 | 1'500'000 | |
| | Übrige Niederspannungs- und Telekomanlagen | 2.8 | 2.8 | 0.0 | 3'500'000 | |
| Publikumsanlagen | TOTAL | 2.4 | 2.4 | 0.0 | 129'700'000 | 8.5% |
| | Publikumsanlagen | 2.4 | 2.4 | 0.0 | 129'700'000 | |
| Fahrzeuge für Instandhaltung | TOTAL | 2.9 | 2.4 | -0.5 | 59'225'319 | 3.9% |
| | Schienenfahrzeuge | 2.9 | 2.4 | -0.5 | 57'375'000 | |
| | Strassenfahrzeuge | 3.3 | 3.5 | 0.2 | 1'627'436 | |
| | Übrige Fahrzeuge | 3.3 | 3.2 | -0.1 | 222'883 | |
| Gebäude und Grundstücke | TOTAL | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 146'110'000 | 9.6% |
| | betriebs notwendige L. | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 38'200'000 | |
| | nicht betriebsnotwendige L. | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 24'000'000 | |
| | Grundstücke | | | | 83'910'000 | |
| Betriebsmittel und Diverses | TOTAL | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 5'000'000 | 0.3% |
| | Diverses, IT (geschätzt) | 2.5 | 2.5 | 0.0 | 5'000'000 | |
| TOTAL | | 2.6 | 2.6 | | 1'523'381'319 | 100.0% |

17. April 2025 / Sp