

R RTE 29900

Netzzustandsbericht

Minimalanforderungen

Entwurf für einzige Lesung
24.09.2024

| | | |
|--|---|---|
| Herausgeber VöV | Ausgabedatum xx.xx.20xx | Zuordnung – |
| Erarbeitet durch Projektgruppe R RTE 29900 | Freigabe PL RTE | Ersatz für R RTE 29900 vom 04.04.2018 |
| Verteiler Eisenbahnunternehmen des VöV Bundesamt für Verkehr BAV RTE-Webshop/RTE-Download (rte.voev.ch) | Inkrafttreten Das Inkrafttreten dieser Regelung legt jedes Eisenbahnunternehmen für sich selbst fest. | Sprachfassungen d, f, i Anzahl Seiten xx |

Netzzustandsbericht

Minimalanforderungen



Anwendungsbedingungen für das Regelwerk Technik der schweizerischen Eisenbahnen (RTE)

Bei der Anwendung der Dokumente ist zu beachten, dass sie ausschliesslich für die Bedürfnisse der Schweizer Eisenbahnen und Unternehmen im Bereich öV verfasst und für diesen Gebrauch bestimmt sind. Eine korrekte Anwendung setzt somit eine entsprechende Ausbildung und Praxis voraus. Das Regelwerk RTE beschränkt sich auf zwei Arten von Dokumenten:

- Die R-Regelungen sind Ergänzungen bzw. Lösungsvorschläge zu hoheitlichen Erlassen und Normen mit Regelungs- bzw. Weisungscharakter.
- Die D-Regelungen umfassen Handbücher und Dokumentationen als Empfehlungen und Hilfsmittel zur Arbeitsunterstützung oder bilden in Ausnahmefällen den Stand der Technik und die gelebte Praxis im Hinblick auf eine Standardisierung ab.

Die im Dokument in männlicher Form enthaltenen Formulierungen gelten in gleichem Mass für jegliches Geschlecht.

Der Verband öffentlicher Verkehr (VöV) sowie die an der Erstellung dieser Regelung des Regelwerks Technik Eisenbahn (RTE) beteiligten Personen haften nicht für Schäden, die durch die Verwendung von Informationen aus dieser Regelung entstehen können. Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für die Vollständigkeit oder Richtigkeit.

Projektgruppe R RTE 29900**Leitung**

Christian Florin, Rhätische Bahn (RhB), Chur

Mitglieder

Daniel Blaser, Matterhorn Gotthard Bahn, Brig
Neshat Firouzi, Bundesamt für Verkehr (BAV), Ittigen
Brigitta Jäger, Rhätische Bahn (RhB), Chur
Marc Johnner, BLS, Bern
Stephanie Kazmierczak, Zentralbahn (ZB), Stansstad
Katharina Korff, Basler Verkehrs-Betriebe (BVB), Basel
Bettina Meury, Verband öffentlicher Verkehr (VöV), Bern
Urs Röthlisberger, Schweizerische Bundesbahnen (SBB), Bern
Linus Stauffacher, Schweizerische Südostbahn (SOB), St. Gallen

Projektunterstützung

Godot Gröner, Signalplan AG, Olten

Lektorat

Dr. Robert Leemann, Verband öffentlicher Verkehr (VöV), Bern

Herausgeber

VöV Verband öffentlicher Verkehr
System Bahn
Dählhölzliweg 12, CH-3005 Bern
www.voev.ch, RTE@voev.ch

RTE-Webshop/RTE-Download

rte.voev.ch

© Verband öffentlicher Verkehr, Bern, **Monat 20xx**

Änderungsgeschichte

| Ausgabe- datum | Änderungen |
|-------------------|---|
| 14.11.2014 | 1. Ausgabe |
| 04.04.2018 | 2. Ausgabe: – Einarbeitung Anwendererfahrungen und Ergänzung mit fachspezifischen Anhängen und Abschreibungssätzen – Anpassung D RTE 29900 zu R RTE 29900 Anpassungen 08.11.2018: – – Fehlerkorrekturen auf folgenden Seiten: 26-27, 32, 34, 36-37, 39, 41, 43, 45-46, 48, 50-51 |
| xx.xx.20xx | 3. Ausgabe: - Präzisierungen von Definitionen - Anpassungen bei den Nutzungsdauerns, so dass bei einzelnen Gattungen die Komponenten besser berücksichtigt werden - Schaffung von zusätzlichen Anlageteilen im Bereich Tram |

Vorwort

Die Infrastrukturbetreiberinnen (ISB) der Schweizer Bahnen verfügen über umfangreiche und wertvolle Netze und Anlagen. Ihre effektive und effiziente Bewirtschaftung ist Kernaufgabe der ISB. In diesem Zusammenhang haben Netzzustandsberichte seit 2009 bei den Bahnen im In- und Ausland stark an Bedeutung gewonnen.

Wie es der Name sagt, stellen Netzzustandsberichte (NetzBe) den aktuellen Zustand der Infrastrukturanlagen dar. Sie analysieren technische und finanzielle Kennzahlen und stellen sie in einen Kontext zueinander. Damit unterstützen sie die Beurteilung der Zielerreichung im Anlagenmanagement und zeigen sowohl die Wirkungszusammenhänge als auch den zukünftigen Handlungsbedarf auf. Bei einigen ISB sind NetzBe mittlerweile so etabliert, dass sie als Führungs- und Reportinginstrumente unverzichtbar geworden sind.

Mitglieder des Verbands öffentlicher Verkehr (VöV) haben in enger Abstimmung mit dem Bundesamt für Verkehr (BAV) die Initiative ergriffen, diese Entwicklung zu unterstützen. Mit Hilfe eines gemeinsamen Branchenstandards sollen einerseits die Bedeutung und Qualität und andererseits der Erfahrungsaustausch mit den Netzzustandsberichten über die verschiedenen Infrastrukturen gefördert werden. Die Regelung «Netzzustandsbericht» ist das Resultat dieser Initiative und beschreibt die Minimalanforderungen an einen Netzzustandsbericht für Schweizer ISB.

Die RTE-Regelung soll dem BAV erlauben, die verschiedenen NetzBe der ISB einfach zu konsolidieren und dem Bundesrat und den Eidgenössischen Räten inskünftig für jede Legislatur einen Bericht über den Zustand des Schweizer Netzes gemäss dem Eisenbahngesetz (EBG) vorlegen zu können.

Die 1. Ausgabe der D RTE 29900 wurde im November 2014 veröffentlicht und stiess auf hohe Akzeptanz. Den ISB diene die D RTE 29900 fortan als Orientierungshilfe und Vorgabe für die Strukturierung und Inhalte ihrer Netzzustandsberichte.

Inzwischen wurde diese RTE-Regelung zweimal leicht überarbeitet und entsprechend den gemachten Erfahrungen optimiert. Es soll betont werden, dass es sich bei den Vorgaben darin um Minimalanforderungen handelt. Diese haben sich bewährt und sind sowohl in der Branche wie auch bei den Behörden etabliert.

Es wurden einige Präzisierungen vorgenommen, Erläuterungen zu einigen Passagen gemacht und vor allem Ergänzungen für Trambahnen vorgenommen. Eine weitere Anpassung betrifft die Aufteilung der Anlageteile bei der Fahrbahn und der Fahrleitung. Dies erlaubt hier komponentenspezifisch vorzugehen.

Diese 3. Ausgabe ist eine Weiterentwicklung und Präzisierung der bisherigen Ausgaben. Sie ist bei der Erstellung des Netzzustandsberichts 2025 im Frühjahr 2026 erstmals anzuwenden.

Ort, xx. Monat 20xx

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Allgemeines | 8 |
| 1.1 | Ziele der Regelung..... | 8 |
| 1.2 | Anwendung..... | 8 |
| 1.2.1 | Gültigkeitsbereich..... | 8 |
| 1.2.2 | Periodizität für den Zustandsbericht und die Zustandsaufnahme | 9 |
| 2 | Grundlagen | 10 |
| 2.1 | Hoheitliche Regelungen | 10 |
| 2.2 | RTE-Regelungen und Regelungen der Bahnen | 10 |
| 3 | Abkürzungen und Begriffe | 11 |
| 3.1 | Abkürzungen..... | 11 |
| 3.2 | Begriffe | 11 |
| 4 | Grundsätze | 14 |
| 4.1 | Minimale Strukturierung der Anlagen | 14 |
| 4.2 | Anlagen mit besonderen Eigenschaften..... | 16 |
| 5 | Bewertung..... | 17 |
| 5.1 | Zustandsklassen | 17 |
| 5.2 | Herleitung der Zustandsklasse über die Nutzungsdauer | 18 |
| 5.2.1 | Nutzungsdauer..... | 18 |
| 5.2.2 | Restnutzungsdauer | 18 |
| 5.2.3 | Einflussfaktoren..... | 19 |
| 5.2.4 | Dreistufige Herleitung der Zustandsklasse von Einzelanlagen | 19 |
| 5.2.5 | Aggregationslogik..... | 20 |
| 5.2.6 | Zustandsmittelwert «ØZ» | 21 |
| 6 | Minimalanforderung an die Berichterstattung | 22 |
| 7 | Gesamtübersicht der Anlagenstruktur | 23 |
| | Anhang A0 – A8 (Allgemein)..... | 27 |
| A0 | Gebäude und Grundstücke | 27 |
| A1 | Kunstabauten | 28 |
| A2 | Fahrbahn | 31 |
| A3 | Bahnstromanlagen..... | 34 |
| A4 | Sicherungsanlagen | 36 |
| A5 | Niederspannungs- und Telekomanlagen..... | 40 |
| A6 | Publikumsanlagen | 43 |
| A7 | Fahrzeuge Infrastruktur | 45 |
| A8 | Betriebsmittel und Diverses..... | 48 |

1 Allgemeines

1.1 Ziele der Regelung

Die vorliegende, überarbeitete RTE-Regelung «Netzzustandsbericht, Minimalanforderungen» gibt die gemeinsam erarbeiteten minimalen Anforderungen der Branche an den Inhalt eines NetzBe vor. Die RTE-Regelung enthält keine Vorgaben über die Art und Weise der Zustandsermittlung, dies liegt in der Verantwortung der ISB. Die NetzBe können individuell nach den Bedürfnissen der ISB erweitert werden. Die Form der Berichterstattung ist frei, die inhaltlichen Minimalanforderungen müssen jedoch erfüllt sein.

Der NetzBe soll einen Gesamtüberblick über den aktuellen Zustand der Infrastruktur und den daraus resultierenden Mittelbedarf zu dessen Substanzerhaltung geben.

Mittelfristig soll damit ein Zusammenhang zwischen Mitteleinsatz und Zustandsentwicklung erkennbar werden. Es wird empfohlen, die Daten so aufzubereiten, dass eine Entwicklung über die vergangenen Perioden hinweg sichtbar wird.

Es gilt zu beachten, dass in dieser Regelung der Fokus auf die Substanz gelegt wird und somit beziehen sich die Zustandsnoten grundsätzlich auf diese Beurteilung.

Andere Beurteilungskriterien können dazu führen, dass eine Anlage frühzeitig ersetzt werden muss. Diese können im NetzBe als Zusatzinformation aufgezeigt werden, haben aber keinen Einfluss auf die Substanz bzw. die Zustandsnoten.

Es wird Wert daraufgelegt, dass der NetzBe weder als wissenschaftliche und theoretische Arbeit, noch als eingeschränktes Netzaudit verstanden wird. Die Vorgaben dieser Regelung haben unter anderem zum Ziel, den Aufwand für die Berichterstattung gering zu halten. Sie operiert deshalb mit einfachen Bewertungskriterien und Erfahrungswerten der jeweiligen ISB.

Der NetzBe ist primär als Führungsinstrument für die jeweilige ISB konzipiert und richtet sich vor allem an Anlagen- und Sicherheitsverantwortliche sowie die Unternehmensleitung. In zweiter Linie ist der NetzBe ein Reportinginstrument zuhanden der Eigner, Besteller und allfälligen weiteren Interessengruppen.

Dank der Standardisierung wird es dem BAV möglich sein, die NetzBe aller ISB zu konsolidieren und zur Berichterstattung an das Parlament aufzubereiten.

Neben den Minimalanforderungen zur Erstellung der NetzBe liefert die vorliegende R RTE 29900 auch die Grundlage zur unternehmensspezifischen Ermittlung der Abschreibungssätze der einzelnen Anlagentypen.

1.2 Anwendung

1.2.1 Gültigkeitsbereich

Der von der jeweiligen ISB verfasste Netzzustandsbericht umfasst alle Anlagen im Eigentum oder Besitz der ISB gemäss Art. 62 EBG.

Elemente, deren Erstellung, Unterhalt und Erneuerung nicht über die Leistungsvereinbarung finanziert sind, können separat ausgewiesen werden.

1.2.2 Periodizität für den Zustandsbericht und die Zustandsaufnahme

Der Netzzustandsbericht ist jährlich zu erstellen, wobei keine jährliche Zustandsermittlung erwartet wird. Zustandsbewertungen der Anlagen erfolgen in der Verantwortung der ISB systematisch und periodisch gemäss den Instandhaltungsrichtlinien und einschlägigen Normen, unabhängig von der Periodizität des Netzzustandsberichts.

2 Grundlagen

2.1 Hoheitliche Regelungen

| | | |
|---------------------|--|---------------------|
| EBG SR 742.101 | Gesetz über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahngesetz) | Stand 01.07.2024 |
| EBV SR 742.141.1 | Verordnung über Bau und Betrieb der Eisenbahnen (Eisenbahnverordnung) | Stand 01.07.2024 |
| KPFV SR 742.120 | Verordnung über die Konzessionierung, Planung und Finanzierung der Bahninfrastruktur (KPFV) | Stand 01.01.2021 |

2.2 RTE-Regelungen und Regelungen der Bahnen

| | | |
|-------------|-----------------------|--------------------------|
| R RTE 21110 | Unterbau und Schotter | 2. Ausgabe 01.09.2015 |
|-------------|-----------------------|--------------------------|

3 Abkürzungen und Begriffe

3.1 Abkürzungen

| | |
|--------|-----------------------------|
| ER | Erfolgsrechnung |
| ISB | Infrastrukturbetreiberin |
| IR | Investitionsrechnung |
| MCHF | Millionen Schweizer Franken |
| NetzBe | Netzzustandsbericht |
| ZK | Zustandsklasse |

3.2 Begriffe

Um die Nachvollziehbarkeit der NetzBe zu gewährleisten, sind die nachfolgenden Begriffe einheitlich und als Grundlage für die Berichte zu verwenden:

Wiederbeschaffungswert (CHF)

Der «Wiederbeschaffungswert» entspricht dem finanziellen Aufwand für einen gleichwertigen Ersatz einer Infrastrukturanlage, eines -systems oder -netzes unter Berücksichtigung der heute geltenden Marktpreise und Standards, wie beispielsweise dem Stand der Technik, den Erfordernissen des Verkehrs oder der Gesetzgebung und Normen.

Nicht mit eingerechnet werden Ausbauten, die mit einer Leistungssteigerung (Erweiterung) verbunden sind.

Der Wiederbeschaffungswert kann anhand von zwei Methoden ermittelt werden:

1. «Menge x Standardeinheitspreis»

Der Standardeinheitspreis ist z. B. ein Lauf- oder Quadratmeterpreis für Brücken, Tunnels, Perronkanten, Oberbauerneuerung, Fahrleitungserneuerung, Verkabelungen, etc., ein Kubikmeterpreis für Immobilien, Grundstückskosten in CHF/m² oder ein Stückpreis für eine Weiche, Stellwerk, Rolltreppe, Lift, etc.

Der Standardeinheitspreis ist ein Erfahrungswert, der durch die jeweilige ISB aufgrund von ausgeführten Projekten statistisch ermittelt oder geschätzt wird.

2. «Erstellungs- bzw. Anschaffungskosten x Indexteuerung»

Ist-Zustand (Wert)

Der «Ist-Zustand» entspricht der aktuellen Bewertung der Anlagen gemäss den Zustandsklassen in Abschnitt 5.1.

**Ziel-Zustand
(Wert)**

Der «Ziel-Zustand» entspricht dem langfristig angestrebten, mittleren Zustand der verschiedenen Anlagentypen. Dabei wird sichergestellt, dass diese entsprechend den gestellten Anforderungen (Sicherheit, etc.) erhalten und betrieben werden. Massgebend für diese Betrachtung ist eine kontinuierliche Optimierung der Lebenszykluskosten. Die ISB legen den Ziel-Zustand der Anlagen in eigener Verantwortung fest. Sie berücksichtigen dabei ihre Substanzerhaltungsstrategien, die verfügbaren Ressourcen und ihre eigenen Prioritäten. Die Definition des Ziel-Zustands erfolgt wie beim Ist-Zustand gemäss den Zustandsklassen in Abschnitt 5.1.

Beispiel Ziel-Zustand:

Anhand eines konkreten Beispiels aus der Praxis soll der Zielzustand bei den Fahrleitungsanlagen einer ISB verdeutlicht werden: Die ISB besitzt ein Fahrleitungsnetz von rund 608 km. Bei einer durchschnittlich erwarteten Nutzungsdauer von 76 Jahren, sind im Idealfall jedes Jahr durchschnittlich 8 km zu erneuern. Die Fahrleitungsanlagen – wie auch alle anderen Anlagentypen – durchlaufen während ihres Lebenszyklus die Zustandsklassen 1 bis 4 gemäss Abschnitt 5.1 und werden dann ersetzt. Sie sollten nicht auf die ungenügende Note 5 fallen.

Der Lebenszyklus und damit die Verteilung auf die Zustandsklassen erfolgt nicht linear, sondern trägt dem Umstand Rechnung, dass die Fahrleitungsanlage während eines Grossteils der Nutzungsdauer (rund 65 %) die Anforderungen der Zustandsklassen 1 und 2 erfüllen. Die Nutzungsdauer in den Zustandsklassen 3 und vor allem 4 ist dagegen wesentlich kürzer. Mit anderen Worten: Die Alterung verläuft progressiv.

In unserem konkreten Beispiel sieht die Verteilung wie folgt aus: Eine neue oder erneuerte Fahrleitungsanlage befindet sich in den ersten rund 19 Jahren (entsprechend 25 % der erwarteten Nutzungsdauer) in der Zustandsklasse 1, danach während rund 30 Jahren (40 %) in der Zustandsklasse 2, während rund 15 Jahren (20 %) in der Zustandsklasse 3 und am Ende des Lebenszyklus während rund 12 Jahren (15 %) in der Zustandsklasse 4.

Der mit der Formel gemäss Abschnitt 5.2.6 ermittelte Zustandsmittelwert ergibt in unserem Beispiel einen durchschnittlichen Ziel-Zustand für die Fahrleitungsanlagen von 2.75. Dies wird wie folgt kalkuliert:

$$(1.5 \cdot 25 + 2.5 \cdot 40 + 3.5 \cdot 20 + 4.5 \cdot 15 + 5 \cdot 0) / 100 = 2.75$$

**Bedarf
(CHF)**

Der «Bedarf» entspricht dem jährlichen finanziellen Aufwand, um den festgelegten Ziel-Zustand einer Anlage zu erhalten. Dabei wird zwischen dem jährlichen Unterhalts- und Erneuerungsbedarf unterschieden.

Die Erweiterungen sind im Gegensatz dazu nicht beim Bedarf zu berücksichtigen.

Beispiel Bedarf:

Im Beispiel von oben: Bedarf = Finanzbedarf um jedes Jahr 8 km Fahrleitungsanlagen zu erneuern = Wiederbeschaffungswert von 8 km Fahrleitungsanlagen.

| | |
|---|--|
| Abweichung zum Ziel-Zustand (Wert – auch in CHF möglich) | <p>Die «Abweichung zum Zielzustand» ist die Differenz zwischen Ziel- und Ist-Zustand.</p> <p>Mit Hilfe dieser Abweichung kann der zusätzliche monetäre Aufwand ermittelt werden, der notwendig ist, um diese Differenz auszugleichen.</p> <p>Eine Abweichung zum Zielzustand erfordert nicht unbedingt und unmittelbar zusätzliche finanzielle Mittel. Es kann historisch bedingt sein, dass ein Grossteil des betrachteten Anlagentyps den Zustandsklassen 3 und 4 zugeteilt wird, ohne dass damit unmittelbarer Handlungsbedarf ausgelöst wird. In diesem Falle weist der Wert sukzessive darauf hin, dass in Zukunft überdurchschnittliche Erneuerungsinvestitionen fällig werden.</p> <p>Beispiel Abweichung zum Ziel-Zustand: Im Beispiel oben: Eine Abweichung zum Zielzustand ergibt sich z. B. in dem in einem Jahr die Erneuerung der Fahrleitungsanlagen nicht durchgeführt wird. Der Mittelwert des Zustandes wird somit grösser als der Zielzustand und es entsteht ein zusätzlicher Finanzbedarf, um den Zielzustand wieder zu erreichen. Eine Abweichung kann auch entstehen, wenn die Instandhaltung vernachlässigt wird und die Fahrleitungsanlagen schneller altert als normal.</p> |
| Erneuerung | Massnahme mit Abbildung in der Investitionsrechnung (IR) |
| Unterhalt | Massnahme mit Abbildung in der Erfolgsrechnung (ER) |

4 Grundsätze

4.1 Minimale Strukturierung der Anlagen

Die ISB weisen sämtliche ihrer Anlagen gemäss nachfolgender minimaler Strukturierung aus. Sie ist in neun Anlagengattungen aufgeteilt, welche sich an der Funktionalität orientieren. Die Anlagengattungen werden in Anlagen- und Hauptanlagentypen gegliedert. Im Minimum werden die Anlagengattungen in einzelne Hauptanlagentypen unterteilt, welche besonders wichtig sind und in der Regel den Grossteil des gesamten Wiederbeschaffungswerts einer Gattung widerspiegeln (siehe Tabelle 4-1).

Jede ISB ist frei, allfällige weitere Anlagentypen einer Anlagengattung einzeln oder summarisch unter «Übrige» auszuweisen (siehe Beispiele Tabellen 4-2 bis 4-4 sowie fachspezifische Anhänge). Ebenfalls ist es den ISB freigestellt, zusätzliche Hauptanlagentypen zu definieren. Die ISB haben so die Möglichkeit, den Detaillierungsgrad ihres Netzzustandsberichts selber zu wählen. Es ist jedoch sicherzustellen, dass im NetzBe sämtliche Anlagen (100 %) einer ISB abgebildet werden.

| Anlagengattungen | Hauptanlagentypen | Anhang |
|--|---|--------|
| 0. Gebäude und Grundstücke | | A0 |
| 1. Kunstbauten | – Brücken – Tunnel | A1 |
| 2. Fahrbahn | – Gleise – Weichen | A2 |
| 3. Bahnstromanlagen | – Fahrleitungsanlagen | A3 |
| 4. Sicherungsanlagen | – Stellwerk- und Zugbeeinflussungsanlagen | A4 |
| 5. Niederspannungs- und Telekomanlagen | – Niederspannungsverbraucher | A5 |
| 6. Publikumsanlagen | – Perrons und Zugänge | A6 |
| 7. Fahrzeuge Infrastruktur | – Schienenfahrzeuge Infrastruktur | A7 |
| 8. Betriebsmittel und Diverses | | A8 |

Tabelle 4-1: Minimale Strukturierung der Anlagen

Für jeden Hauptanlagentyp werden die Mengenangaben bzw. Bezugsgrössen / Einheiten ermittelt. Zum Beispiel: Laufmeter [m], Fläche [m²], Volumen [m³], Anzahl [n], etc.

Zudem wird erwartet, dass im NetzBe zu den Hauptanlagentypen ein höherer Detaillierungsgrad an Informationen im Vergleich zu den Anlagentypen ausgewiesen wird.

Nachfolgendes fiktives Beispiel von Kunstbauten in den drei Varianten A, B und C soll die Möglichkeit einer flexiblen Detaillierung aufzeigen:

Variante A – Beispiel hoher Detaillierungsgrad

| Nr. | Anlagengattung | Hauptanlagentyp (*) und Anlagentyp | Wiederbeschaffungswert | |
|------------|--------------------|--|------------------------|--------------|
| | | | [MCHF] | [%] |
| 100 | Kunstbauten | | 44'056 | 100 % |
| 110 | | Brücken (*) | 11'911 | 27 % |
| 120 | | Tunnel (*) | 15'439 | 35 % |
| 151 | | Durchlässe | 1'112 | 3 % |
| 152 | | Stützbauwerke | 3'879 | 9 % |
| 153 | | Galerien | 348 | 1 % |
| 154 | | Schutzwände | 1'235 | 3 % |
| 155 | | Schutzverbauungen | 725 | 2 % |
| 156 | | Wasserversorgung und -entsorgungen | 1'223 | 3 % |
| 158 | | Natur (Schutzwälder und Sicherheitsstreifen) | 4'885 | 11 % |
| 199 | | Übrige Kunstbauten | 3'299 | 6 % |

Tabelle 4-2: Beispiel Detaillierungsgrad Struktur NetzBe Variante A

Variante B – Beispiel mittlerer Detaillierungsgrad

| Nr. | Anlagengattung | Hauptanlagentyp (*) und Anlagentyp | Wiederbeschaffungswert | |
|------------|--------------------|------------------------------------|------------------------|--------------|
| | | | [MCHF] | [%] |
| 100 | Kunstbauten | | 44'056 | 100 % |
| 110 | | Brücken (*) | 11'911 | 27 % |
| 120 | | Tunnel (*) | 15'439 | 35 % |
| 151 | | Durchlässe | 1'112 | 3 % |
| 152 | | Stützbauwerke | 3'879 | 9 % |
| 199 | | Übrige Kunstbauten | 11'715 | 26 % |

Tabelle 4-3: Beispiel Detaillierungsgrad Struktur NetzBe Variante B

Variante C – Beispiel tiefer Detaillierungsgrad (= Minimalanforderung)

| Nr. | Anlagengattung | Hauptanlagentyp (*) und Anlagentyp | Wiederbeschaffungswert | |
|------------|--------------------|------------------------------------|------------------------|--------------|
| | | | [MCHF] | [%] |
| 100 | Kunstbauten | | 44'056 | 100 % |
| 110 | | Brücken (*) | 11'911 | 27 % |
| 120 | | Tunnel (*) | 15'439 | 35 % |
| 199 | | Übrige Kunstbauten | 16'706 | 38 % |

Tabelle 4-4: Beispiel Detaillierungsgrad Struktur NetzBe Variante C

4.2 Anlagen mit besonderen Eigenschaften

Anlagen mit besonderen Eigenschaften können innerhalb des betroffenen Anlagentyps gesondert dargestellt werden. Dazu gehören z. B. Anlagen, welche einen bedeutenden Anteil am gesamten Wiederbeschaffungswert einer Infrastruktur ausmachen oder aber Anlagenteile mit besonders kurzer oder langer Lebensdauer (z. B. stark abnutzungsgefährdete Weichenanlagen in grossen Bahnhöfen). Auf Basis der begründeten Darstellung im NetzBe können auch die entsprechend abgeleiteten Abschreibungssätze verwendet werden.

5 Bewertung

5.1 Zustandsklassen

Bei der Zustandsbewertung wird die Substanz beurteilt, wobei sämtliche Sicherheitsbestimmungen in sämtlichen Zustandsklassen erfüllt sein müssen. Langfristig wird damit ein Zusammenhang zwischen Mitteleinsatz und Zustandsentwicklung erkennbar werden. Eine Anlage durchläuft während ihres optimalen Lebenszyklus die Zustandsklassen 1 bis 4.

Die Anlagen werden in fünf Zustandsklassen bewertet. In der aggregierten Anlagensicht des NetzBe wird je Anlagengattung ein rechnerischer Zustandsmittelwert ausgewiesen (siehe auch Abschnitt 5.2.6). Wenn in einer aggregierten Anlagensicht der Zustandsmittelwert mit Dezimalstellen ausgewiesen wird, ist die Zustandsklassendefinition gemäss den Klassenübergängen der nachfolgenden Tabelle zu verwenden (vgl. Botschaft Leistungsvereinbarung). Für eine verbale Beschreibung des mittleren Zustandes sind die Begrifflichkeiten und Klassenübergänge gemäss nachfolgender Tabelle zu verwenden.

| Zustandsklasse | Beschreibung | Erneuerungs- massnahmen | Klassenübergänge |
|-----------------------|---|---|---|
| ZK 1 «neuwertig» | Neue oder neuwertige Anlage, welche keine oder unbedeutende, substanzbasierte Abweichungen aufweist (verschleissgetriebener Schaden/Abnutzung). | keine | < 1.75 «neuwertig» |
| | | | 1.75 – 2.24 «neuwertig bis gut» |
| ZK 2 «gut» | Die Anlage weist substanzbasierte Abweichungen auf, welche in absehbarer Zeit keine Beeinträchtigung für den Betrieb darstellen. | keine | 2.25 – 2.74 «gut» |
| | | | 2.75 – 3.24 «gut bis ausreichend» |
| ZK 3 «ausreichend» | Die Anlage weist substanzbasierte Abweichungen auf, welche den Betrieb potentiell beeinträchtigen können und/oder bei Nichtbeheben Folgekosten verursachen werden. | keine | 3.25 – 3.74 «ausreichend» |
| | | | 3.75 – 4.24 «ausreichend bis schlecht» |
| ZK 4 «schlecht» | Die Anlage weist substanzbasierte Abweichungen auf, welche den Betrieb beeinträchtigen können und/oder bei Nichtbeheben hohe Folgekosten verursachen werden. | Planung und Ausführung von ordentlichen Erneuerungsarbeiten | 4.25 – 4.74 «schlecht» |
| | | | 4.75 – 4.99 «schlecht bis ungenügend» |
| ZK 5 «ungenügend» | Die Anlage weist substanzbasierte Abweichungen auf, die den Betrieb unmittelbar beeinflussen können und Massnahmen zur Folge haben um den uneingeschränkten Betrieb zu gewährleisten. | Terminierte Massnahmen oder ggf. Sofortmassnahmen | 5.00 «ungenügend» |

Tabelle 5-1: Definition der Zustandsklassen

Eine Zuteilung in die Zustandsklasse 5 ist zwingend zu begründen:

Die Anlagen in der Zustandsklasse 5 sind in ihrem Umfang und einer entsprechenden Begründung sowie nach Möglichkeit mit terminierten Massnahmen separat abzubilden (summarische Abbildung möglich). Wenn keine Massnahmen ergriffen werden, ist dies zu begründen.

Ist die Anlage in der Zustandsklasse 5, ist sie sanierungsbedürftig. Das bedeutet, dass betriebliche Massnahmen wie Langsamfahrstellen, Ausserbetriebnahmen von Anlagen oder Achslasteinschränkungen sowie spezielle bauliche Massnahmen zum Substanzerhalt bzw. intensivere Zustandsüberwachungen unvermeidlich sind. Die Anlagen müssen prioritär erneuert und/oder ersetzt werden.

Hat eine Anlage ihre vorgesehene Nutzungsdauer erreicht und befindet sich in der Zustandsklasse 5, sollte sie planmässig erneuert werden.

Die Zustandsklasse 5 wird aus wirtschaftlicher Sicht auch durch folgende Kriterien definiert: unwirtschaftliche Überalterung, substanzbedingte Sicherheitsrisiken, fehlende Wartbarkeit, technische Inkompatibilität oder unzureichende Funktionalität. Anlagen, die diese Kriterien erfüllen, müssen ebenso prioritär erneuert oder ersetzt werden.

5.2 Herleitung der Zustandsklasse über die Nutzungsdauer

Die ISB legt ihre Methode zur sachgemässen Herleitung bzw. Feststellung der Zustandsklasse einer Einzelanlage selber fest. Grundsätzlich wird eine Beurteilung jeder einzelnen Anlage vor Ort empfohlen. Die ISB dokumentiert die Basis und Herleitung der Zustandsnoten pro Anlagentyp. Auf diese Weise kann für jede Anlage individuell, transparent, nachvollziehbar, regelmässig und den Regeln der Technik entsprechend eine Zustandsbeurteilung durchgeführt werden.

5.2.1 Nutzungsdauer

Unter der Nutzungsdauer versteht man, dass die Anlage gemäss einer lebenszykluskostenoptimierten Planung erhalten und in Betrieb gehalten wird, wie auch, dass die Erneuerung zum richtigen Zeitpunkt erfolgt. Die Erneuerung muss nicht zwingend am Ende eines Lebenszyklus stattfinden. In manchen Fällen kann es wirtschaftlich sinnvoll sein, mit einer frühzeitigen Teilerneuerung die Nutzungsdauer wesentlich zu verlängern oder durch eine frühzeitige oder spätere Erneuerung wirtschaftliche Synergieeffekte zu erzielen (Clustering-Methode).

Wird eine Anlage gegen Ende ihrer Nutzungsdauer vollständig saniert, gilt sie als «neue Anlage» und wird im NetzBe mit der entsprechenden neuen Nutzungsdauer erfasst. Es erfolgt keine Kumulation mit der Nutzungsdauer der ursprünglichen Anlage.

Die Nutzungsdauer ist ein prognostizierter technischer oder wirtschaftlicher jedoch kein buchhalterischer Wert.

5.2.2 Restnutzungsdauer

Wenn die individuelle Zustandsbeurteilung einer Anlage nicht möglich ist (z. B. schwierige Zugänglichkeit) oder ressourcenseitig nicht vertretbar ist (z. B. geringer Wert der Anlage, durchschnittliche Eigenschaften der Anlage), kann die Zustandsklasse rechnerisch mittels der Restnutzungsdauer ermittelt werden. Dazu wird über die Restnutzungsdauer, welche von diversen Einflussfaktoren abhängig ist, über eine Alterungskurve der Anlagenzustand errechnet.

Die Restnutzungsdauer ist analog der Nutzungsdauer ein technischer oder wirtschaftlicher jedoch kein buchhalterischer Wert, welche bei einer Überalterung auch negativ ausfallen kann. Sie wird wie folgt berechnet:

$$\text{Restnutzungsdauer [\%]} = \frac{(\text{Nutzungsdauer} - \text{Alter der Anlage}) \times 100}{\text{Nutzungsdauer}}$$

5.2.3 Einflussfaktoren

Die Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer wird empirisch mittels nachvollziehbaren und objektiven Einflussfaktoren definiert. Neben Unterhalts- (ER) und Erneuerungsmassnahmen (IR) – einschliesslich Teilerneuerungen (IR) – können zahlreiche weitere Faktoren die Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer beeinflussen. Mögliche Einflussfaktoren:

- Compliance (Normen, Gesetze und technische Vorschriften)
- Technologiezyklen
- Erfordernisse des Verkehrs
- Erweiterungen
- Beanspruchung (Auslastung und Belastung)
- Weitere Parameter (wie z. B. klimatische Bedingungen, etc.)

Weitere typische anlagenspezifische Einflussfaktoren können den Empfehlungen im Anhang entnommen werden.

5.2.4 Dreistufige Herleitung der Zustandsklasse von Einzelanlagen

1. Stufe: Nutzungsdauer pro Einzelanlage

In der ersten Stufe soll für gleiche Einzelanlagen (gleiche Hersteller, Technologien, Plattformen, etc.) die gleiche Nutzungsdauer verwendet werden (vgl. fachspezifische Anhänge). Wenn dies für einzelne Anlagen nicht sinnvoll ist, wird die entsprechende Nutzungsdauer direkt über die Einflussfaktoren deklariert.

2. Stufe: Einflussfaktoren für Anpassungen der Nutzungsdauer

In der zweiten Stufe werden Einflussfaktoren berücksichtigt, welche die in der ersten Stufe definierte Nutzungsdauer allenfalls verlängern oder verkürzen.

3. Stufe: Alterungskurve der Einzelanlage und Ableitung der Zustandsklasse

In der dritten Stufe wird die Zustandsklasse auf Basis der Alterungskurve (Richtwert der Degradation) und der entsprechenden Verweildauer der Einzelanlage in einer Zustandsklasse abgeleitet (vgl. dazu die fachspezifischen Anhänge).

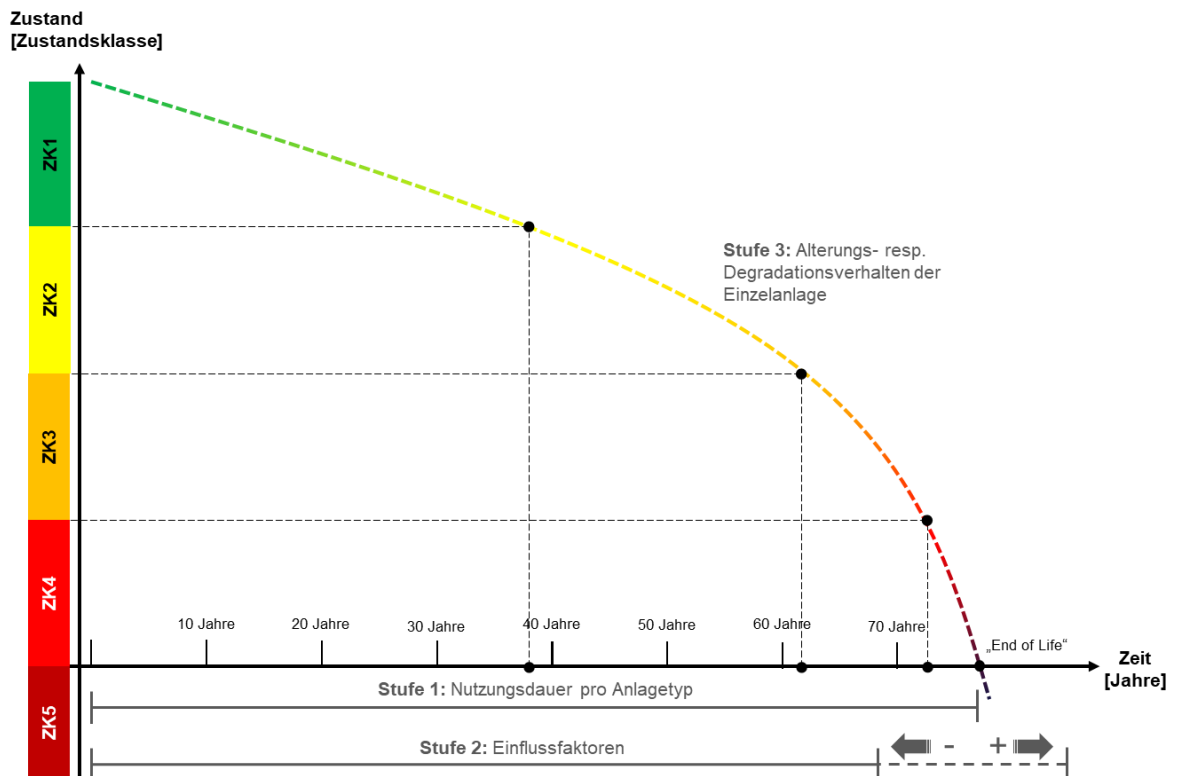


Abbildung 5-1: Herleitung der Zustandsklasse (Beispielkurve, Prinzipdarstellung)

Bei der dreistufigen Herleitung der Zustandsklasse ist transparent aufzuzeigen und im NetzBe explizit zu beschreiben, welche Anlagenteile beim jeweiligen Anlagentyp beurteilt werden und welche Einflussfaktoren einbezogen wurden. Die ISB beschreiben die berücksichtigten Anlagenteile (nach funktionalen Kriterien) explizit im Bericht. Die fachspezifischen Empfehlungen im Anhang dienen als Hilfestellung.

5.2.5 Aggregationslogik

Der Netzzustand basiert auf einer Bewertung des Zustandes aller Anlagen der Infrastruktur. Die Anlagenzustandsbewertung erfolgt grundsätzlich auf Basis einer bottom-up Aggregationslogik von Einzelanlagen.

Eine strukturierte Datenhaltung der Zustandsdaten erlaubt eine Aggregation bzw. Auswertung der Ergebnisse der Einzelanlagenbewertung in unterschiedlichen Aggregationschritten (Netz-, Gattungs- und Typensicht).

Der Wiederbeschaffungswert einer Anlage sollte dabei grundsätzlich als Gewichtungsfaktor für die Aggregation dienen.

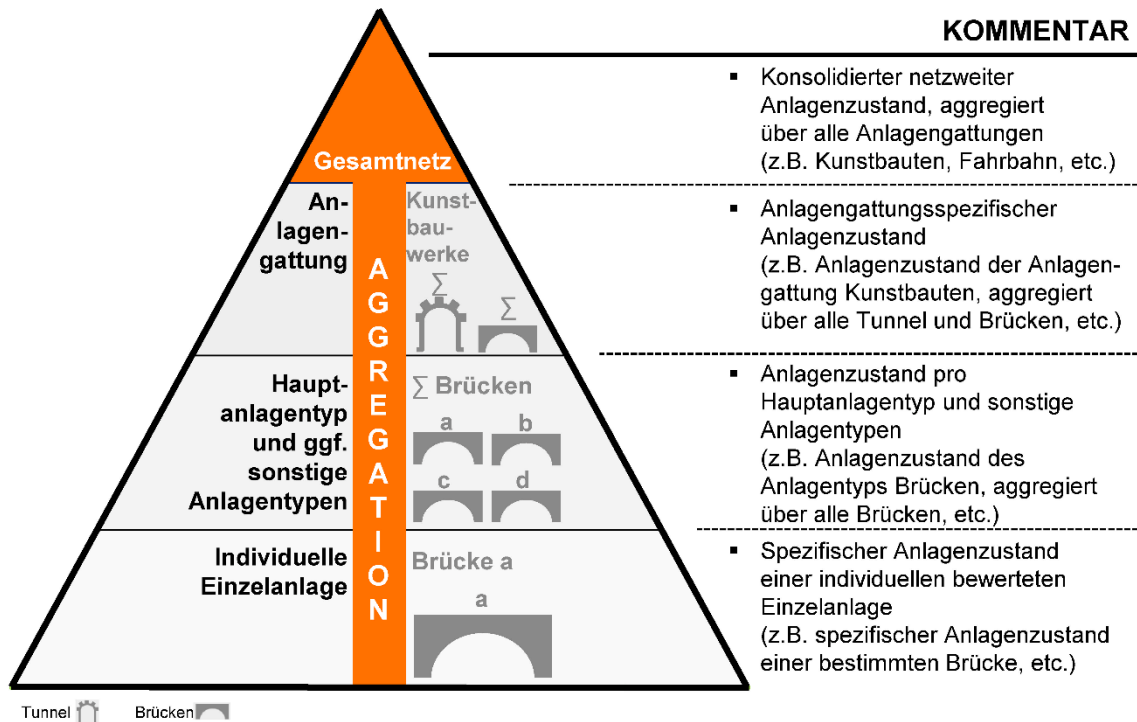


Abbildung 5-2: Aggregationslogik des Netzzustandsberichts

5.2.6 Zustandsmittelwert «ØZ»

Für jede Anlagengattung und jeden (Haupt-)Anlagentyp gemäss der minimalen Strukturierung der Anlagen (siehe Tabelle 4-1) wird ein Zustandsmittelwert «ØZ» ermittelt. Die Gewichtung erfolgt auf Grund des Wiederbeschaffungswerts «w» oder in Ausnahmefällen über andere Kriterien (z. B. Mengen), die entsprechend auszuweisen und zu begründen sind.

Berechnung des Zustandsmittelwertes ØZ

$$\phi Z = \frac{w_1(ZK_1) \cdot 1.5 + w_2(ZK_2) \cdot 2.5 + w_3(ZK_3) \cdot 3.5 + w_4(ZK_4) \cdot 4.5 + w_5(ZK_5) \cdot 5}{\sum w_i(ZK_i)}$$

$w_i(ZK_i)$: Wiederbeschaffungswert der Elemente welche sich in der entsprechenden Zustandsklasse i (1 bis 5) befinden.

ØZ: Zustandsmittelwert

Alternative Berechnung des Zustandsmittelwertes ØZ

Alternativ besteht die Möglichkeit in vereinfachten Fällen den Mittelwert alleine über die Anzahl Elemente in jeder Zustandsklasse zu ermitteln.

$$\phi Z = \frac{n_1(ZK_1) \cdot 1.5 + n_2(ZK_2) \cdot 2.5 + n_3(ZK_3) \cdot 3.5 + n_4(ZK_4) \cdot 4.5 + n_5(ZK_5) \cdot 5}{\sum n_i(ZK_i)}$$

$n_i(ZK_i)$: Anzahl der Elemente welche sich in der entsprechenden Zustandsklasse i (1 bis 5) befinden.

6 Minimalanforderung an die Berichterstattung

Im Netzzustandsbericht sind folgende Angaben zu erfassen. Werte, welche für die Konsolidierung durch das BAV benötigt werden, werden gemäss WDI-Struktur¹ übermittelt:

| | Anlagengattungen (summarisch) | Hauptanlagen- und Anlagentypen (gem. Abschn. 4.1) |
|---|-------------------------------------|--|
| Wiederbeschaffungswert | X | X * |
| Prozentuale Verteilung der Ist-Zustände in den Zustandsklassen | X | X * |
| Zustandsmittelwert | Siehe Berechnung (Kapitel 5.2.6) | Siehe Berechnung (Kapitel 5.2.6) |
| Eingesetzte Mittel Unterhalt (ER) und Erneuerung (IR) | X | X * |
| Bedarf Unterhalt (ER) und Erneuerung (IR) | X | X * |
| Anlagenumfang | | X |
| Durchschnittsalter | | X * |
| Durchschnittliche oder erwartete Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer | | X * |
| Beschreibung der Anlagenteile (Auflistung der im Hauptanlagentyp zusammengefassten Anlagenteile, gemäss den fachspezifischen Anhängen) | | X |
| Einflussfaktoren auf Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer | | X |
| Massnahmen für Anlagen der Zustandsklasse 5 | | X |
| Prozentuale Verteilung der Ziel-Zustände in den Zustandsklassen | (X) | X * |
| Zustandsmittelwert | Siehe Berechnung (Kapitel 5.2.6) | Siehe Berechnung (Kapitel 5.2.6) |
| Abweichung zum Zielzustand | | (X) |

Tabelle 6-1: Minimalanforderung an die Berichterstattung

- * Werte, welche für die Konsolidierung gemäss WDI-Struktur durch das BAV benötigt werden.
- X zwingend anzugeben (Minimalanforderung)
- (X) nach Möglichkeit anzugeben

Die Angaben zu den Anlagentypen, welche nicht zu den Hauptanlagentypen gemäss Tabelle 4-1 gehören, können wahlweise einzeln oder summarisch ausgewiesen werden.

¹ Webinterface Daten Infrastruktur (WDI).

7 Gesamtübersicht der Anlagenstruktur

| Nr. | Anlagen-gattung | Hauptanla-gentyp (*) und Anlagentyp | Nut-zungs-dauer in Jahren | In NetzBe obligato-risch (minimal) | In NetzBe einzeln oder summa-risch in «Übrige» | Anlagen-buchhal-tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs-dauer) | | | |
|------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|----------------------|--|------------|-----------------------|--------------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 000 | Gebäude und Grundstücke | | | X | | | | | | |
| 051 | | Betriebsnotwendige Gebäude | 10...100 | | (x) | (x) | 10 | 100 | 1.00 | 10.00 |
| 052 | | Nicht betriebsnotwendige Gebäude | 10...100 | | (x) | (x) | 10 | 100 | 1.00 | 10.00 |
| 053 | | Grundstücke | – | | (x) | (x) | – | – | – | – |
| 099 | | Übrige Gebäude und Grundstücke | 10...100 | | (X) | X | 10 | 100 | 1.00 | 10.00 |
| 100 | Kunstbauten | | | X | | | | | | |
| 110 | | Brücken (*) | 80...120 | X | | X | 80 | 120 | 0.83 | 1.25 |
| 120 | | Tunnel (*) | 80...150 | X | | X | 80 | 150 | 0.66 | 1.25 |
| 151 | | Durchlässe | 80...120 | | (x) | (x) | 80 | 120 | 0.83 | 1.25 |
| 152 | | Stützbauwerke | 80...120 | | (x) | (x) | 80 | 120 | 0.83 | 1.25 |
| 153 | | Galerien | 80...120 | | (x) | (x) | 80 | 120 | 0.83 | 1.25 |
| 154 | | Schutzwände | 80...120 | | (x) | (x) | 80 | 120 | 0.83 | 1.25 |
| 155 | | Schutzverbauungen | 20...120 | | (x) | (x) | 20 | 120 | 0.83 | 5 |
| 156 | | Wasserver- und -entsorgungen | 15...80 | | (x) | (x) | 15 | 80 | 1.25 | 6.66 |
| 157 | | Erdbauwerke | 80...150 | | (x) | (x) | 80 | 150 | 0.66 | 1.25 |
| 158 | | Natur | – | | (x) | (x) | – | – | – | – |
| 199 | | Übrige Kunstbauten | 15...150 | | (X) | X | 15 | 150 | 0.66 | 6.66 |

| Nr. | Anlagen- gattung | Hauptanla- gentyp (*) und Anlagentyp | Nut- zungs- dauer in Jahren | In NetzBe obligato- risch (minimal) | In NetzBe einzeln oder summa- risch in «Übrige» | Anlagen- buchhal- tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs- dauer) | | | |
|------------|-------------------------------------|---|---|--|---|------------------------------|---|-----------|--------------------------|--------------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 200 | Fahr- bahn | | | X | | | | | | |
| 210 | | Gleise (*) | 10...80 | X | | X | 10 | 80 | 1.25 | 10.00 |
| 220 | | Weichen (*) | 7...60 | X | | X | 7 | 60 | 1.66 | 14.28 |
| 251 | | Unterbau | 25...80 | | (x) | (x) | 25 | 80 | 1.25 | 4.00 |
| 252 | | Bahnüber- gänge | 25...80 | | (x) | (x) | 25 | 80 | 1.25 | 4.00 |
| 299 | | Übrige Fahr- bahnanlagen | 7...80 | | (X) | X | 7 | 80 | 1.25 | 14.28 |
| 300 | Bahn- strom- anlagen | | | X | | | | | | |
| 310 | | Fahrleitungs- anlagen (*) | 20...80 | X | | X | 20 | 80 | 1.25 | 5.00 |
| 351 | | Schalter und Schaltposten | 10...50 | | (x) | (x) | 10 | 50 | 2.00 | 10.00 |
| 352 | | Unterwerke | 15...50 | | (x) | (x) | 15 | 50 | 2.00 | 6.66 |
| 353 | | Leitsysteme Energie | 5...25 | | (x) | (x) | 5 | 25 | 4.00 | 20.00 |
| 354 | | Übertragungs- leitungen | 25...60 | | (x) | (x) | 25 | 60 | 1.66 | 4.00 |
| 355 | | Umrichter/ Umformer | 15...50 | | (x) | (x) | 15 | 50 | 2.00 | 6.66 |
| 356 | | Wagenvor- heiz- anlagen | 10...40 | | (x) | (x) | 10 | 40 | 2.50 | 10.00 |
| 399 | | Übrige Bahnstrom- anlagen | 5...80 | | (X) | X | 5 | 80 | 1.25 | 20.00 |

| Nr. | Anlagen- gattung | Hauptanla- gentyp (*) und Anlagentyp | Nut- zungs- dauer in Jahren | In NetzBe obligato- risch (minimal) | In NetzBe einzeln oder summa- risch in «Übrige» | Anlagen- buchhal- tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs- dauer) | | | |
|-----|---|--|---|--|---|------------------------------|---|-----|--------------------------|-------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 400 | Siche- rungs- anlagen | | | X | | | | | | |
| 410 | | Stellwerk- und Zugbe- einflussungs- anlagen (*) | 7...70 | X | | X | 7 | 70 | 1.43 | 14.29 |
| 451 | | Leittechnik | 5...20 | | (x) | (x) | 5 | 20 | 5.00 | 20.00 |
| 452 | | Rangiertechnik | 15...50 | | (x) | (x) | 15 | 50 | 2.00 | 6.66 |
| 453 | | Zugkontroll- einrichtungen | 2...20 | | (x) | (x) | 2 | 20 | 5.00 | 50.00 |
| 454 | | Warnsysteme | 10...20 | | (x) | (x) | 10 | 20 | 5.00 | 10.00 |
| 455 | | Autonome Bahnüber- gangsanlagen | 30...70 | | (x) | (x) | 30 | 70 | 1.43 | 3.33 |
| 499 | | Übrige Siche- rungsanlagen | 2...70 | | (X) | X | 2 | 70 | 1.43 | 50.00 |
| 500 | Nieder- span- nungs- und Tele- koman- lagen | | | X | | | | | | |
| 510 | | Niederspan- nungsver- braucher (*) | 5...40 | X | | X | 5 | 40 | 2.50 | 20.00 |
| 551 | | Daten- und Kommunikati- onssysteme | 2...33 | | (x) | (x) | 2 | 33 | 3.00 | 50.00 |
| 599 | | Übrige Nie- derspan- nungs- und Telekom- anlagen | 2...40 | | (X) | X | 2 | 40 | 2.50 | 50.00 |

| Nr. | Anlagen- gattung | Hauptanla- gentyp (*) und Anlagentyp | Nut- zungs- dauer in Jahren | In NetzBe obligato- risch (minimal) | In NetzBe einzeln oder summa- risch in «Übrige» | Anlagen- buchhal- tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs- dauer) | | | |
|------------|--|--|---|--|---|------------------------------|---|------------|--------------------------|--------------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 600 | Publi- kums- anlagen | | | X | | | | | | |
| 610 | | Perrons und Zugänge (*) | 15...100 | X | | X | 15 | 100 | 1.00 | 6.66 |
| 651 | | Fahrzeugab- stell- und La- gerplätze | 50...100 | | (x) | (x) | 50 | 100 | 1.00 | 2.00 |
| 652 | | Öffentliche Aufenthaltsbe- reiche | 50...100 | | (x) | (x) | 50 | 100 | 1.00 | 2.00 |
| 653 | | Güterver- kehrszugänge | 25...80 | | (x) | (x) | 25 | 80 | 1.25 | 4.00 |
| 699 | | Übrige Publi- kumsanlagen | 15...100 | | (X) | X | 15 | 100 | 1.00 | 6.66 |
| 700 | Fahr- zeuge Infra- struktur | | | X | | | | | | |
| 710 | | Schienen- fahrzeuge Infra- struktur (*) | 10...50 | X | | X | 10 | 50 | 2.00 | 10.00 |
| 751 | | Strassenfahr- zeuge Infra- struktur | 5...50 | | (x) | (x) | 5 | 50 | 2.00 | 20.00 |
| 799 | | Übrige Fahr- zeuge Infra- struktur | 5...50 | | (X) | X | 5 | 50 | 2.00 | 20.00 |
| 800 | Be- triebs- mittel und Di- verses | | | X | | | | | | |
| 851 | | Betriebsmittel und Einrichtungen | 5...40 | | (x) | (x) | 5 | 40 | 2.50 | 20.00 |
| 852 | | Innerbetriebli- che ICT | 2...20 | | (x) | (x) | 2 | 20 | 5.00 | 50.00 |
| 853 | | Mess- und Di- agnosesys- teme | 2...20 | | (x) | (x) | 2 | 20 | 5.00 | 50.00 |
| 899 | | Übrige Betriebsmit- tel und Diverses | 2...40 | | (X) | X | 2 | 40 | 2.50 | 50.00 |

Tabelle 7-1: Gesamtübersicht Anlagenstruktur

Anhang A0 – A8 (Allgemein)

Die fachspezifischen Anhänge sind als Hilfsmittel zu verstehen. Sie wurden durch die jeweiligen VöV-Fachgruppen zusammengestellt und können aktualisiert und überarbeitet werden, wenn dies aus technischen oder organisatorischen Gründen als sinnvoll erachtet wird.

Die ISB können anlagenspezifisch von den Empfehlungen abweichen. Diese Abweichungen sind im NetzBe auszuweisen und zu begründen.

Die Prozentwerte der einzelnen Zustandsklassen bei der Beschreibung der Hauptanlagentypen stellen Empfehlungen für Zielwerte (Richtwert Soll-Klassenverteilung) dar und können den ISB zur Definition eines Zielzustandes dienen. Die Angaben sind explizit als Richt- und nicht als Muss-Werte zu verstehen.

A0 Gebäude und Grundstücke

| Nr. | Anlagen-gattung | Haupt-anlagentyp (*) und Anlagentyp | Nutzungs-dauer in Jahren | In NetzBe obligato-risch (mini-mal) | In NetzBe einzeln oder summa-risch in «Übrige» | Anlagen-buchhal-tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs-dauer) | | | |
|-----|-------------------------|---|--------------------------|-------------------------------------|--|----------------------|--|-----|-----------------------|-------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 000 | Gebäude und Grundstücke | | | X | | | | | | |
| 051 | | Betriebsnotwendige Gebäude (Gebäude sowie Werkstätten und andere Unterhaltsanlagen) | 10...100 | | (x) | (x) | 10 | 100 | 1.00 | 10.00 |
| 052 | | Nicht betriebsnotwendige Gebäude | 10...100 | | (x) | (x) | 10 | 100 | 1.00 | 10.00 |
| 053 | | Grundstücke (bebaut und unbebaut) | – | | (x) | (x) | – | – | – | – |
| 099 | | Übrige Gebäude und Grundstücke | 10...100 | | (X) | X | 10 | 100 | 1.00 | 10.00 |

Tabelle A0-1: Gebäude und Grundstücke

Die ISB sind frei, Anlagentypen von ISB-spezifisch grosser Bedeutung einzeln als solche zu führen (Nr. 054ff) und nicht summarisch unter «Übrige Gebäude und Grundstücke, Nr. 099».

Für betriebs- und nicht betriebsnotwendige Gebäude ist der Zustand wie auch der Wiederbeschaffungswert auszuweisen.

Grundstücke werden nur mit ihrem Wiederbeschaffungswert im Sinne einer vollständigen Abbildung des Anlagenwertes aufgenommen. Eine Darstellung des Zustands ist nicht erforderlich. Baurechte werden im NetzBe nicht berücksichtigt.

A1 Kunstbauten

| Nr. | Anlagen- gattung | Hauptanla- gentyp (*) und Anlagentyp | Nut- zungs- dauer in Jah- ren | In NetzBe obligato- risch (minimal) | In NetzBe einzeln oder summa- risch in «Übrige» | Anlagen- buchhal- tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs- dauer) | | | |
|-----|---------------------|---|---|---|---|------------------------------|---|-----|--------------------------|------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 100 | Kunst- bauten | | | X | | | | | | |
| 110 | | Brücken (*) | 80...120 | X | | X | 80 | 120 | 0.83 | 1.25 |
| 120 | | Tunnel (*) | 80...150 | X | | X | 80 | 150 | 0.66 | 1.25 |
| 151 | | Durchlässe | 80...120 | | (x) | (x) | 80 | 120 | 0.83 | 1.25 |
| 152 | | Stützbauwerke | 80...120 | | (x) | (x) | 80 | 120 | 0.83 | 1.25 |
| 153 | | Galerien | 80...120 | | (x) | (x) | 80 | 120 | 0.83 | 1.25 |
| 154 | | Schutzwände 1) | 80...120 | | (x) | (x) | 80 | 120 | 0.83 | 1.25 |
| 155 | | Schutzverbau- ungen 1) | 20...120 | | (x) | (x) | 20 | 120 | 0.83 | 5 |
| 156 | | Wasserver- und -entsor- gungen | 15...80 | | (x) | (x) | 15 | 80 | 1.25 | 6.66 |
| 157 | | Erdbauwerke | 80...150 | | (x) | (x) | 80 | 150 | 0.66 | 1.25 |
| 158 | | Natur (Schutzwälder und Sicherheits- streifen) | – | | (x) | (x) | – | – | – | – |
| 199 | | Übrige Kunst- bauten | 15...150 | | (X) | X | 15 | 150 | 0.66 | 6.66 |

Tabelle A1 1: Kunstbauten

Die ISB sind frei, Anlagentypen von ISB-spezifisch grosser Bedeutung einzeln als solche zu führen (Nr. 159ff) und nicht summarisch unter «Übrige Kunstbauten, Nr. 199».

1) Schutzverbauungen umfassen u.a. Bauwerke, welche den Gleiskörper vor Naturgefahren (z.B. Stein-schlag, Murgängen, Lawine, Wasser etc.) schützen sollen. Unter Schutzwände sind alle andere Schutz-bauwerke z.B. Lärm, Brand und Blendschutz zu erfassen.

Basis: Fachspezifische Empfehlung der VöV Fachgruppe Bautechnik und Umwelt

Hauptanlagentyp: Brücken (Nr. 110)

Beschrieb: Eine Brücke ist ein Bauwerk, welches einen Verkehrsweg (z. B. Strasse, Eisenbahnstrecke, Gehweg etc.) oder eine Versorgungseinrichtung über ein Gewässer, über tiefer liegendes Gelände oder über einen anderen Verkehrsweg führt. Lichte Weite/Spannweite zwischen den Widerlagern: mindestens 2.00 m (Spannweite unter 2.00 m bedeutet Durchlass).

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|--|--|--|---------------------|---------------------|-------------------|-----|---|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| Brücken werden ohne Fahrbahn betrachtet. | 80...120 Jahre Gilt für sämtliche Brückentypen | 100 % bis 61 % | 60 % bis 21 % | 20 % bis 10 % | 9 % bis 0 % | 0 % | <ul style="list-style-type: none"> – Bauart – Exposition, Umwelteinflüsse (Chloride, Sulfate, etc.) – Einbauort (Geologie, Naturgefahren) – Normen/Gesetze – Nutzungsart/Beanspruchung (Lastwechsel, Geschwindigkeit, Angebotskonzept bei Publikumsanlagen) – Reduzierter Unterhalt/Wartung |

Tabelle A1-2: Hauptanlagentyp Brücken (Nr. 110)

* Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für Brücken berücksichtigt werden.

** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

Hauptanlagentyp: Tunnel (Nr. 120)

Beschrieb: Ein Tunnel ist ein Bauwerk, welches unterhalb der Erd- oder Wasseroberfläche liegt und dem Zweck dient, einen Verkehrsweg (z. B. Strasse, Eisenbahnstrecke, Personenweg etc.) unter Hindernissen wie Bergen, Gewässern oder anderen Verkehrswegen durchzuführen.

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|---|--|--|---------------------|---------------------|-------------------|-----|---|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| Tunnel werden ohne Fahrbahn betrachtet. | 80...150 Jahre Gilt für sämtliche Tunnel | 100 % bis 61 % | 60 % bis 21 % | 20 % bis 10 % | 9 % bis 0 % | 0 % | <ul style="list-style-type: none"> – Bauart – Exposition, Umwelteinflüsse (Chloride, Sulfate, etc.) – Einbauort (Geologie, Naturgefahren) – Normen/Gesetze – Nutzungsart/Beanspruchung (Lastwechsel, Geschwindigkeit, Angebotskonzept bei Publikumsanlagen) – Reduzierter Unterhalt/Wartung |

Tabelle A1- 3: Hauptanlagentyp Tunnel (Nr. 120)

- * Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für Tunnel berücksichtigt werden.
- ** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

A2 Fahrbahn

| Nr. | Anlagen-gattung | Hauptanla-gentyp (*) und Anlagentyp | Nut-zungs-dauer in Jah-ren | In NetzBe obligato-risch (mini-mal) | In NetzBe einzeln oder summa-risch in «Übrige» | Anlagen-buchhal-tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs-dauer) | | | |
|-----|-----------------|--|----------------------------|-------------------------------------|--|----------------------|--|-----|-----------------------|-------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 200 | Fahr-bahn | | | X | | | | | | |
| 210 | | Gleise (*) | 10...80 | X | | X | 10 | 80 | 1.25 | 10.00 |
| 220 | | Weichen (*) | 7...60 | X | | X | 7 | 60 | 1.66 | 14.28 |
| 251 | | Unterbau | 25...80 | | (x) | (x) | 25 | 80 | 1.25 | 4.00 |
| 252 | | Bahnüber-gänge (ohne Sicherungs-technik) | 25...80 | | (x) | (x) | 25 | 80 | 1.25 | 4.00 |
| 299 | | Übrige Fahrbahn-anlagen | 7...80 | | (X) | X | 7 | 80 | 1.25 | 14.28 |

Tabelle A2-1: Fahrbahn

Die ISB sind frei, Anlagentypen von ISB-spezifisch grosser Bedeutung (z.B. Kreuzungen, Gleis-schmierstellen, Schienenauszugsvorrichtungen) einzeln als solche zu führen (Nr. 253ff) und nicht summarisch unter «Übrige Fahrbahnanlagen, Nr. 299».

Der Fahrbahnunterbau – bestehend aus Sperrschicht, Foundationsschicht und Übergangsschicht (Drainageschicht) gem. R RTE 21110, Abschnitt 3.3 – ist als separater Anlagentyp in Nr. 251 zu führen. Gibt es keinen Unterbau oder ist eine Trennung vom Oberbau nicht möglich, ist dies auszuweisen und zu begründen.

Basis: Fachspezifische Empfehlung der VöV Fachgruppe Bautechnik und Umwelt

Hauptanlagentyp: Gleise (Nr. 210)

Beschrieb: Gleise bestehen aus Ober- und Unterbau mit allen Komponenten und werden mit dem Planum zum Untergrund abgegrenzt. Der Unterbau der Gleise ist im Anlagentyp «Unterbau» auszuweisen. Gibt es keinen Unterbau oder ist eine Trennung vom Oberbau nicht möglich, ist dies auszuweisen und zu begründen. Die Planumserstellung, die Schutzschichten sowie Entwässerungseinrichtungen entlang der Bahnanlagen gehören zum Unterbau. Siehe dazu R RTE 21110, Abschnitt 3.3.

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|--|--|--|---------------------|---------------------|--------------------|-----|---|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| Oberbau: Schienen, Schwellen, Schotter Unterbau: Sperrschicht, Fundations- schicht, Über- gangsschicht (Drainage- schicht), Entwässerung oder Betontrag- platte | 10...80 Jahre Hauptgleise 10...50 Jahre Nebengleise 30...80 Jahre | 100 % bis 75 % | 74 % bis 50 % | 49 % bis 25 % | 24 % bis 0 % | 0 % | – Bauart/Material (insbes. Schwellentyp) – Trassierung (Radien, Gefälle) – Belastung (Frequenz, Achslasten, Geschwindigkeiten, etc.) – Reduzierter Unterhalt/Wartung – Zustand Unterbau – Untergrund (Damm und Baugrund) |

Tabelle A2-2: Hauptanlagentyp Gleise (Nr. 210)

* Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für Gleise berücksichtigt werden.

** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

Möglicher Mustertext im Netzzustandsbericht:

Die «Muster Bahn» rechnet beim Gleis mit einer Nutzungsdauer von 50 Jahren, darin sind die Anlagenteile: Schienen, Schwellen, Schotter ohne Unterbau enthalten. Auf der Bergstrecke nach «Hinterdorf» wird nur mit einer Nutzungsdauer von 40 Jahren gerechnet, weil die ausserordentliche Belastung (sehr hohe Frequenz und max. Achslasten) und ein schlechter Untergrund stark verkürzend wirkt. Der Netzzustandsbericht wurde nach der Empfehlung der R RTE 29900 erstellt.

Hauptanlagentyp: Weichen (Nr. 220)

Beschrieb: Weichen ermöglichen einem Schienenfahrzeug den Übergang von einem Gleis auf ein anderes. Weichen werden in horizontaler Richtung durch den Weichenanfang und das Weichenende vom Gleis abgetrennt. Der Unterbau der Gleise ist im Anlagentyp «Unterbau» auszuweisen. Gibt es keinen Unterbau oder ist eine Trennung vom Oberbau nicht möglich, ist dies auszuweisen und zu begründen. Die Planumserstellung, die Schutzschichten sowie Entwässerungseinrichtungen entlang der Bahnanlagen gehören zum Unterbau. Siehe dazu R RTE 21110, Abschnitt 3.3.

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|---|--|--|---------------------|---------------------|--------------------|-----|--|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| Oberbau: Schienen, Herzstück, Zungen, Radlenker, Schwellen, Schotter Unterbau: Sperrschicht, Fundations- schicht, Über- gangsschicht (Drainage- schicht), Entwässerung oder Betontrag- platte | 7...60 Jahre Hauptgleise 7...40 Jahre Nebengleise 25...60 Jahre | 100 % bis 75 % | 74 % bis 50 % | 49 % bis 25 % | 24 % bis 0 % | 0 % | – Bauart/Material (insbes. Schwellentyp) – Trassierung (Radien, Gefälle) – Belastung (Frequenz, Achslasten, Geschwindigkeiten, etc.) – Reduzierter Unterhalt/Wartung – Zustand Unterbau – Untergrund |

Tabelle A2-3: Hauptanlagentyp Weichen (Nr. 220)

- * Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für Weichen berücksichtigt werden.
- ** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

Möglicher Mustertext im Netzzustandsbericht:

Die «Muster Bahn» rechnet bei den Weichen mit einer Nutzungsdauer von 40 Jahren, darin sind die Anlagenteile: Schienen, Herzstück, Zungen, Radlenker, enthalten, ohne Verschluss, Antrieb, Zungenkontrolle und Unterbau. Auf der Bergstrecke nach «Hinterdorf» rechnen wir nur mit einer Nutzungsdauer von 25 Jahren, weil die ausserordentliche Belastung (Steinschlag, Baumfall, Eis und Schnee) stark verkürzend wirkt. Der Netzzustandsbericht wurde nach der Empfehlung R RTE 29900 erstellt.

A3 Bahnstromanlagen

| Nr. | Anlagen-gattung | Hauptanla-gentyp (*) und Anlagentyp | Nut-zungs-dauer in Jah-ren | In NetzBe obligato-risch (mini-mal) | In NetzBe einzeln oder summa-risch in «Übrige» | Anlagen-buchhal-tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs-dauer) | | | |
|------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|----------------------|--|-----------|-----------------------|--------------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 300 | Bahn-strom-anlagen | | | X | | | | | | |
| 310 | | Fahrleitungs-anlagen (*) | 20...80 | X | | X | 20 | 80 | 1.25 | 5.00 |
| 351 | | Schalter und Schaltposten | 10...50 | | (x) | (x) | 10 | 50 | 2.00 | 10.00 |
| 352 | | Unterwerke | 15...50 | | (x) | (x) | 15 | 50 | 2.00 | 6.66 |
| 353 | | Leitsysteme Energie | 5...25 | | (x) | (x) | 5 | 25 | 4.00 | 20.00 |
| 354 | | Übertragungs-leitungen | 25...60 | | (x) | (x) | 25 | 60 | 1.66 | 4.00 |
| 355 | | Umrichter/Um-former | 15...50 | | (x) | (x) | 15 | 50 | 2.00 | 6.66 |
| 356 | | Wagenvor-heizanlagen | 10...40 | | (x) | (x) | 10 | 40 | 2.50 | 10.00 |
| 399 | | Übrige Bahnstrom-anlagen | 5...80 | | (X) | X | 5 | 80 | 1.25 | 20.00 |

Tabelle A3-1: Bahnstromanlagen

Die ISB sind frei, Anlagentypen von ISB-spezifisch grosser Bedeutung einzeln als solche zu führen (Nr. 357ff) und nicht summarisch unter «Übrige Bahnstromanlagen, Nr. 399».

Basis: Fachspezifische Empfehlung der VöV Fachgruppe Elektrotechnik

Hauptanlagentyp: Fahrleitungsanlagen (Nr. 310)

Beschrieb: Fahrleitungsanlagen sind Anlagen der elektrischen Energieversorgung von den Unterwerken zu elektrischen Triebfahrzeugen, bestehend aus Oberleitungsanlagen oder Stromschienenanlagen. Die elektrischen Grenzen des Systems im Stromkreis bilden der Speisepunkt (Schalter) und die Erdsammelschiene im Unterwerk und die Kontaktstelle zum Stromabnehmer sowie die Schiene zum Rückleiter.

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|--|-------------------------|--|---------------------|---------------------|--------------------|-----|---|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| Fundament, Mast/Joch, Ausleger, Spurhalter, Kettenwerk, Fahrdraht, Erdungen/ Bahnrückleiter, Kabelanlagen, Speisungsleitungen, Hilfsleitungen, Umgehungsleitungen, Übertragungsleitungen, Schalter an Tragwerken, Fahrleitungsschaltposten | 20...80 Jahre | 100 % bis 75 % | 74 % bis 35 % | 34 % bis 16 % | 15 % bis 0 % | 0 % | <ul style="list-style-type: none"> – Unterhalt/Wartung – Nutzungsart/ Beanspruchung – Normen/Gesetze – Erweiterungen der Anlagen – Ersatzteile/Tool – Knowhow der Mitarbeiter – Störungen – Automatisierung der Anlagen – Umwelteinflüsse/ Einbauort |

Tabelle A3-2: Hauptanlagentyp Fahrleitungsanlagen (Nr. 310)

* Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für Fahrleitungsanlagen berücksichtigt werden. Hinweis: Die Ursache der grossen Bandbreite der Nutzungsdauer liegt in den unterschiedlich berücksichtigten Anlagenteilen beim Anlagentyp. Anlagenteile, die im Unterhalt regelmässig ersetzt werden (z. B. Fahrdraht), werden bei einigen ISB im Anlagentyp (z. B. Fahrleitungsanlage) nicht berücksichtigt, womit sich die Nutzungsdauer des Anlagentyps verlängert.

** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

Möglicher Mustertext im Netzzustandsbericht:

Die «Muster Bahn» rechnet bei den Fahrleitungsanlagen mit einer Nutzungsdauer von 50 Jahren, darin sind die Anlagenteile: Fundament, Mast, Ausleger, Kettenwerke, enthalten. Auf der Bergstrecke nach «Hinterdorf» rechnen wir nur mit einer Nutzungsdauer von 40 Jahren, weil die ausserordentliche Belastung (Steinschlag, Baumfall, Eis und Schnee) stark verkürzend wirkt. Es werden die Anlagenteile: Fundament, Mast, Ausleger, Spurhalter, Kettenwerk, Fahrdraht, Erdungen/Bahnrückleiter und FL-Kabelanlagen bewertet. Die Zustandsbeurteilung wurde nach der Empfehlung R RTE 29900 erstellt.

A4 Sicherungsanlagen

| Nr. | Anlagen-gattung | Hauptanla-gentyp (*) und Anlagentyp | Nut-zungs-dauer in Jah-ren | In NetzBe obligato-risch (mini-mal) | In NetzBe einzeln oder summa-risch in «Übrige» | Anlagen-buchhal-tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs-dauer) | | | |
|-----|---------------------|---|----------------------------|-------------------------------------|--|----------------------|--|-----|-----------------------|-------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 400 | Siche-rungs-anlagen | | | X | | | | | | |
| 410 | | Stellwerk- und Zugbeeinflussungsanlagen (*) | 7...70 | X | | X | 7 | 70 | 1.43 | 14.29 |
| 451 | | Leittechnik | 5...20 | | (x) | (x) | 5 | 20 | 5.00 | 20.00 |
| 452 | | Rangiertechnik | 15...50 | | (x) | (x) | 15 | 50 | 2.00 | 6.66 |
| 453 | | Zugkontrolleinrichtungen | 2...20 | | (x) | (x) | 2 | 20 | 5.00 | 50.00 |
| 454 | | Warnsysteme | 10...20 | | (x) | (x) | 10 | 20 | 5.00 | 10.00 |
| 455 | | Autonome Bahnübergangsanlagen | 30...70 | | (x) | (x) | 30 | 70 | 1.43 | 3.33 |
| 499 | | Übrige Sicherungsanlagen | 2...70 | | (X) | X | 2 | 70 | 1.43 | 50.00 |

Tabelle A4-1: Sicherungsanlagen

Die ISB sind frei, Anlagentypen von ISB-spezifisch grosser Bedeutung einzeln als solche zu führen (Nr. 456ff) und nicht summarisch unter «Übrige Sicherungsanlagen, Nr. 499».

Hinweis: Die einzelnen ISB sind frei, die Stellwerk- und Zugbeeinflussungsanlagen getrennt als zwei einzelne Hauptanlagentypen zu führen. Dabei sind jedoch die Minimalanforderungen an die Berichterstattung gemäss Kapitel 6 zu erfüllen.

Basis: Fachspezifische Empfehlung der VöV Fachgruppe Elektrotechnik

Hauptanlagentyp: Stellwerk- und Zugbeeinflussungsanlagen (Nr. 410)

Beschrieb: Stellwerk- und Zugbeeinflussungsanlagen sind Systeme der Bahnsicherungstechnik, die der Sicherung und Steuerung des Schienenverkehrs dienen. Dazu gehören sämtliche sicherheitsrelevanten Innen- und Aussenanlagen. Ausgeschlossen ist die Leittechnik, die in erster Linie operative sowie kunden- und kapazitätsorientierte Aufgaben erfüllt.

Stellwerkanlagen: Stellwerkanlagen sind Systeme, die zur Steuerung und Sicherung der Zugfahrten und Rangierbewegungen dienen.

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|--|----------------------------|--|---------------------|---------------------|--------------------|-----|---|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| Innenanlagen, Aussenanlagen, technische Schränke, Bahnübergänge, Streckenblock, Datenübertragung für Signal- und Automationsanlagen, Weichenausrüstungen (bis zur Weichenbohrung in der Zunge), Entgleisungsvorrichtungen. | 7...70 Jahre | 100 % bis 75 % | 74 % bis 35 % | 34 % bis 16 % | 15 % bis 0 % | 0 % | <ul style="list-style-type: none"> – Unterhalt/Wartung – Nutzungsart/ Beanspruchung – Normen/Gesetze – Erweiterungen der Anlagen – Ersatzteile/Tool – Knowhow der Mitarbeiter – Störungen – Automatisierung der Anlagen – Umwelteinflüsse/ Einbauort |

Tabelle A4- 2: Stellwerkanlagen (Nr. 410)

* Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für Stellwerkanlagen berücksichtigt werden.

** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

Für jeden Stellwerktyp wird die durchschnittliche Nutzungsdauer wie folgt definiert:

| Kategorie | Typ | Ø Nutzungsdauer |
|-------------------------------|-----------|-----------------|
| Elektromechanisches Stellwerk | VES | 70 |
| | INTEGRA | 70 |
| Relaisstellwerk | Do 69 | 60 |
| | Do 67 | 60 |
| | Do 55 | 60 |
| | Do C | 60 |
| | DrS | 60 |
| | SpDrS SBB | 60 |
| | M+Z | 50 |
| | ASEGA | 40 |
| | Intelis | 40 |
| | KRS 97 | 40 |
| Elektronisches Stellwerk | SIMIS-W | 40 |
| | Elektra 2 | 40 |
| | BBR | 35 |
| | SIMIS-C | 30 |
| | SIMIS-IS | 30 |
| | Elektra 1 | 30 |

Tabelle A4-3: Stellwerktypen und deren durchschnittliche Nutzungsdauer

Möglicher Mustertext im Netzzustandsbericht:

Die «Muster Bahn» beurteilt die Stellwerke nach der Empfehlung R RTE 29900. Bei den ASEGA Stellwerken wurde die Nutzungsdauer auf 30 Jahre reduziert, weil das fehlende Knowhow und die Ersatzteile keinen längeren Betrieb zulassen.

Zugbeeinflussungsanlagen: Zugbeeinflussungsanlagen sind Überwachungssysteme, die zur Unterstützung der Beachtung von Signalen, der Beachtung der Maximalgeschwindigkeiten oder zur Einwirkung auf die Fahrzeuge dienen. Fahrzeugausrüstungen werden nicht berücksichtigt.

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|--|-------------------------|--|---------------|---------------|--------------|-----|--|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| RBC, LEU, EuroBalise, EuroLoop, Permanent und Elektromagnete, Infrastrukturteile ohne Fahrzeugausrüstung | 7...60 Jahre | 100 % bis 75 % | 74 % bis 35 % | 34 % bis 16 % | 15 % bis 0 % | 0 % | <ul style="list-style-type: none"> – Unterhalt/Wartung – Nutzungsart/ Beanspruchung – Normen/Gesetze – Erweiterungen und Automatisierung der Anlagen – Ersatzteile/Tool sowie Umwelteinflüsse/ Einbauort – Störungen und Knowhow der Mitarbeiter |

Tabelle A4-4: Zugbeeinflussungsanlagen

* Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für Zugbeeinflussungsanlagen berücksichtigt werden.

** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

Für jeden Zugbeeinflussungstyp wird die durchschnittliche Nutzungsdauer wie folgt definiert:

| Kategorie | Typ | Ø Nutzungsdauer |
|--|------------------------|------------------|
| Führerstandssignalisierung – ETCS L2 (Classe A) | EuroBalise | 25 ¹⁾ |
| | RBC | 25 |
| | CBTC | 25 |
| Streckensignalisierung – ETCS L1 inkl. P44 (Classe A) / ZBMS | EuroBalise | 25 ¹⁾ |
| | EuroLoop (inkl. Modem) | 25 ¹⁾ |
| | LEU/MiniLEU | 15 |
| Streckensignalisierung – Classe B Systeme | Signum | 60 |
| | ZUB | 30 |
| | ZST 90 /ZSI 90 | 60 |
| | ZSL | 25 |
| | KVB | 20 |
| | PZB/Indusi | 20 |
| Fremdsysteme | | 20 |

Tabelle A4-5: Zugbeeinflussungstypen und deren durchschnittliche Nutzungsdauer

1) Lieferantenangabe. Je nach Praxiserfahrung wird die Nutzungsdauer neu definiert.

A5 Niederspannungs- und Telekomanlagen

| Nr. | Anlagen- gattung | Hauptanla- gentyp (*) und Anlagentyp | Nut- zungs- dauer in Jah- ren | In NetzBe obligato- risch (mini- mal) | In NetzBe einzeln oder summa- risch in «Übrige» | Anlagen- buchhal- tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs- dauer) | | | |
|-----|--|--|---|--|---|------------------------------|---|-----|--------------------------|-------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 500 | Nieder- span- nungs- und Telekom- anlagen | | | X | | | | | | |
| 510 | | Nieder- spannungs- verbraucher (*) | 5...40 | X | | X | 5 | 40 | 2.50 | 20.00 |
| 551 | | Daten- und Kommunikati- onssysteme | 2...33 | | (x) | (x) | 2 | 33 | 3.00 | 50.00 |
| 599 | | Übrige Nieder- spannungs- und Telekom- anlagen | 2...40 | | (X) | X | 2 | 40 | 2.50 | 50.00 |

Tabelle A5-1: Niederspannungs- und Telekomanlagen

Die ISB sind frei, Anlagentypen von ISB-spezifisch grosser Bedeutung einzeln als solche zu führen (Nr. 552ff) und nicht summarisch unter «Übrige Niederspannungs- und Telekomanlagen, Nr. 599».

Basis: Fachspezifische Empfehlung der VöV Fachgruppe Elektrotechnik

Hauptanlagentyp: Niederspannungsverbraucher (Nr. 510)

Beschrieb: Niederspannungsverbraucher bestehen aus Betriebsmitteln zum Speichern, Verteilen und Verbrauchen elektrischer Energie mit dem Zweck des Verrichtens von Arbeit (mechanische Arbeit, Wärme- und Lichterzeugung, etc.).

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|---|----------------------------|--|---------------------|---------------------|--------------------|-----|---|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| Gemäss Baukostenplan Hochbau eBKP-H SN 506511: Elektroanlagen, Gebäudeautomation, Sicherheitsanlagen, technische Brandschutzanlage, Wärmeanlagen, Kälteanlagen, lufttechnische Anlagen, Wasser-, Gas-, und Druckluftanlagen, Transportanlagen | 5...40 Jahre | 100 % bis 75 % | 74 % bis 35 % | 34 % bis 16 % | 15 % bis 0 % | 0 % | – Vandalismus – Technologischer Fortschritt – Intelligente Steuerung – Longlife Produkte – Wetter/Klima – Regulatorische Anpassungen |

Tabelle A5-2: Hauptanlagentyp Niederspannungsverbraucher (Nr. 510)

- * Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für Niederspannungsverbraucher berücksichtigt werden.
- ** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

Anlagentyp: Daten- und Kommunikationssysteme (Nr. 551)

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|---|----------------------------|--|---------------------|---------------------|--------------------|-----|--|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| Datenkabel, Business IP, Rail-IP, Rail Data, Business Data, WDM, LAN, Geschäfts-telefonie, Antennenmasten, BTA-ISIS, BKA, Endgeräte Rail Mobile, Gesprächsaufzeichnungen, GSM-R, Funk, Tunnelfunk | 2...33 Jahre | 100 % bis 75 % | 74 % bis 35 % | 34 % bis 16 % | 15 % bis 0 % | 0 % | <ul style="list-style-type: none"> – Technischer Fortschritt – Steigende Anforderungen – Regulatorische Anpassungen – Raumtemperatur – Externer Support |

Tabelle A5-3: Anlagentyp Daten- und Kommunikationssysteme (Nr. 551)

* Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für die Daten- und Kommunikationssysteme berücksichtigt werden.

** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

A6 Publikumsanlagen

| Nr. | Anlagen-gattung | Hauptanla-gentyp (*) und Anlagentyp | Nut-zungs-dauer in Jahren | In NetzBe obligato-risch (mini-mal) | In NetzBe einzeln oder summa-risch in «Übrige» | Anlagen-buchhal-tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs-dauer) | | | |
|-----|--------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--|----------------------|--|-----|-----------------------|------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 600 | Publi-kums-anlagen | | | X | | | | | | |
| 610 | | Perrons und Zugänge (*) | 15...100 | X | | X | 15 | 100 | 1.00 | 6.66 |
| 651 | | Fahrzeugab-stell- und Lagerplätze | 50...100 | | (x) | (x) | 50 | 100 | 1.00 | 2.00 |
| 652 | | Öffentliche Aufenthalts-bereiche | 50...100 | | (x) | (x) | 50 | 100 | 1.00 | 2.00 |
| 653 | | Güterverkehrs-zugänge | 25...80 | | (x) | (x) | 25 | 80 | 1.25 | 4.00 |
| 699 | | Übrige Publikums-anlagen | 15...100 | | (X) | X | 15 | 100 | 1.00 | 6.66 |

Tabelle A6-1: Publikumsanlagen

Die ISB sind frei, Anlagentypen von ISB-spezifisch grosser Bedeutung einzeln als solche zu führen (Nr. 654ff) und nicht summarisch unter «Übrige Publikumsanlagen, Nr. 699».

Basis: Fachspezifische Empfehlung der VöV Fachgruppe Bautechnik und Umwelt

Hauptanlagentyp: Perrons und Zugänge (Nr. 610)

Beschrieb: Die Personenzugänge sind Bauwerke (Perrons, Zugänge, etc.), welche dem Zugang zu den Perronanlagen und dem Umsteigen dienen.

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|---|----------------------------|--|---------------------|---------------------|--------------------|-----|--|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| Perronkörper, Perrondach, Perronwarte- halle, Per- ronausrüstung, Perronunterfüh- rung, Perronüberfüh- rung, Zu- gangstreppe, Zugangsrampe, etc. | 15...100 Jahre | 100 % bis 84 % | 83 % bis 51 % | 50 % bis 19 % | 18 % bis 0 % | 0 % | <ul style="list-style-type: none"> – Bauart – Exposition, Umwelteinflüsse – Einbauort – Normen/Gesetze (z. B. Umsetzung BehiG) – Nutzungsart/ Beanspruchung (Lastwechsel, Geschwindigkeit, Angebotskonzept bei Publikumsanlagen) – Reduzierter Unterhalt/Wartung |

Tabelle A6-2: Hauptanlagentyp Perrons und Zugänge (Nr. 610)

* Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für Perrons und Zugänge berücksichtigt werden.

** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

A7 Fahrzeuge Infrastruktur

| Nr. | Anlagen-gattung | Hauptanla-gentyp (*) und Anlagentyp | Nut-zungs-dauer in Jah-ren | In NetzBe obligato-risch (mini-mal) | In NetzBe einzeln oder summa-risch in «Übrige» | Anlagen-buchhal-tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs-dauer) | | | |
|-----|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|----------------------|--|-----|-----------------------|-------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 700 | Fahr-zeuge Infra-struktur | | | X | | | | | | |
| 710 | | Schienenfahr-zeuge Infra-struktur (*) | 10...50 | X | | X | 10 | 50 | 2.00 | 10.00 |
| 751 | | Strassenfahr-zeuge Infra-struktur | 5...50 | | (x) | (x) | 5 | 50 | 2.00 | 20.00 |
| 799 | | Übrige Fahr-zeuge Infra-struktur | 5...50 | | (X) | X | 5 | 50 | 2.00 | 20.00 |

Tabelle A7-1: Fahrzeuge Infrastruktur

Die ISB sind frei, Anlagentypen von ISB-spezifisch grosser Bedeutung einzeln als solche zu führen (Nr. 752ff) und nicht summarisch unter «Übrige Fahrzeuge Infrastruktur, Nr. 799».

Fahrzeuge, welche im Eigentum der ISB stehen, aber ausschliesslich für kommerzielle Zwecke eingesetzt werden (z. B. Rangierleistungen), sind nicht abgeltungsberechtigt im Sinne Art. 62 EBG und werden im NetzBe nicht berücksichtigt.

Hauptanlagentyp: Schienenfahrzeuge Infrastruktur (Nr. 710)

Beschrieb: Der Hauptanlagentyp «Schienenfahrzeuge Infrastruktur» umfasst Traktion, selbstfahrende Schienenfahrzeuge, zusammengehängte Kompositionen aus Traktion und nichtangetriebenen Wagen sowie Wagen (nicht selbstfahrend) und Wagenaufbau (Module).

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|---|----------------------------|--|---------------------|---------------------|--------------------|-----|---|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| <u>Traktion</u> : Sämtliche Traktoren (Baudienstfahrzeuge) mit/ohne Kran/Hebebühne; Rangier- und Streckenlokomotiven | 10...30 Jahre | | | | | | – Nutzungsintensität – Unterhalt Fahrzeuge |
| <u>Selbstfahrend</u> : Lösch- und Rettungszüge, angetriebene Messfahrzeuge sowie übrige Fahrzeuge mit eigenem Antrieb (z. B. Krane, Fahrleitungsfahrzeuge, Hilfswagen) | 10...30 Jahre | | | | | | |
| <u>Wagen</u> : Schienenfahrzeuge ohne eigenen Antrieb | 30...50 Jahre | 100 % bis 75 % | 74 % bis 40 % | 39 % bis 16 % | 15 % bis 0 % | 0 % | |
| <u>Wagenaufbau</u> : Module und spezielle Aufbauten, welche nicht fix mit dem Fahrzeug verbunden sind (z. B. Container-Module für Erhaltungsfahrzeuge GBT (Gotthard Basistunnel), Fahrleitungs- und Verlegeeinheit) | 15...25 Jahre | | | | | | |

Tabelle A7-2: Hauptanlagentyp Schienenfahrzeuge Infrastruktur (Nr. 710)

* Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für Schienenfahrzeuge Infrastruktur berücksichtigt werden.

** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

Anlagentyp: Strassenfahrzeuge Infrastruktur (Nr. 751)

| Anlagenteile * | Richtwert Nutzungsdauer | Richtwert für Alterungs- bzw. Degradationsverhalten gemäss Abschnitt 5.2.4 | | | | | Einflussfaktoren ** |
|---|----------------------------|--|---------------------|---------------------|--------------------|-----|----------------------|
| | | ZK1 | ZK2 | ZK3 | ZK4 | ZK5 | |
| Zwei-Rad (z.B. Motorräder, Anhänger), Flächenpflege (z.B. Einachser, Reinigungsmaschinen), Lastwagen (z.B. Lastwagen, Tanklastwagen), Personenwagen (PKW mit und ohne Ausbau, Pickup und Geländewagen, Transporter für Personentransport mit und ohne Kasten/Brücke), Logistikgeräte (z.B. Stapler, Schlepper, Hebebühnen, Handwagen, Traktoren, Hubwagen), Sonderfahrzeuge (z.B. Zagro Zweiwegefahrzeug, Reachstacker, Pneukrane) | 5...50 Jahre | 100 % bis 75 % | 74 % bis 50 % | 49 % bis 25 % | 24 % bis 0 % | 0 % | – Nutzungsintensität |

Tabelle A7-3: Anlagentyp Strassenfahrzeuge Infrastruktur (Nr. 751)

* Im Netzzustandsbericht soll jede ISB transparent die Anlagenteile aufführen, welche für Strassenfahrzeuge Infrastruktur berücksichtigt werden.

** Die ISB können diese Einflussfaktoren selber definieren und deklarieren. Grosse Abweichungen der Nutzungs- bzw. Restnutzungsdauer infolge dieser Einflussfaktoren sollen im Netzzustandsbericht begründet und kommentiert werden.

A8 Betriebsmittel und Diverses

| Nr. | Anlagen-gattung | Hauptanla-gentyp (*) und Anlagentyp | Nut-zungs-dauer in Jah-ren | In NetzBe obligato-risch (mini-mal) | In NetzBe einzeln oder summa-risch in «Übrige» | Anlagen-buchhal-tung | Finanzielle Abschreibung (= Kehrwert der Nutzungs-dauer) | | | |
|------------|-------------------------------------|--|----------------------------|-------------------------------------|--|----------------------|--|-----------|-----------------------|--------------|
| | | | | | | | Dauer in Jahren | | Bandbreite in Prozent | |
| | | | | | | | min | max | min | max |
| 800 | Betriebs-mittel und Diverses | | | X | | | | | | |
| 851 | | Betriebsmittel (Tankanlagen, Maschinen, Werkzeuge, etc.) und Einrichtungen (mobile Einrichtungen und Mobiliar) | 5...40 | | (x) | (x) | 5 | 40 | 2.50 | 20.00 |
| 852 | | Innerbetriebliche ICT (Information and communication technology) Applikationen, Soft- und Hardware etc. | 2...20 | | (x) | (x) | 2 | 20 | 5.00 | 50.00 |
| 853 | | Mess- und Diagnose-systeme | 2...20 | | (x) | (x) | 2 | 20 | 5.00 | 50.00 |
| 899 | | Übrige Betriebsmittel und Diverses | 2...40 | | (X) | X | 2 | 40 | 2.50 | 50.00 |

Tabelle A8-1: Betriebsmittel und Diverses