

IMPRESSUM

ÖBB-Infrastruktur AG
A-1020 Wien, Praterstern 3

Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck auch auszugsweise und mittels
elektronischer Hilfsmittel verboten











Im Selbstverlag der ÖBB-Infrastruktur AG

Klassifizierungsstufe:
ÖBB-Infrastruktur AG (öffentlich)

DIGITALVERSION

Inhaltsverzeichnis

Seite

	1. Management Summary – Gesamtbeurteilung	3
	2. Mengengerüst der Anlagen – Wiederbeschaffungswert	4
	3. Anlagenverhalten der Infrastruktur	7
	3.1. Methodik zur Bestimmung des Anlagenverhaltens der Infrastruktur und zur Berechnung der Netzzustandskennzahl	7
	3.2. Gesamtnetzzustand und Zustandsverteilung	9
	• Gesamtnetzzustand	9
	• Anlagenverhalten allgemein	10
	• Zustand und Substanz	11
	• Funktionalität	12
	• Sicherheit und Qualität	12
	4. Kritische Anlagen	13
	5. Noch umzusetzende Gesetze	15
	6. Nachholbedarf	16
	7. Leistungsmengen in Erhaltung und Erneuerung	17
	8. Ausgewählte anlagenspezifische Indikatoren	19
	9. Mittelbedarf	22
	10. Streckenauswertung	24
	Glossar	26



1. Management Summary – Gesamtbeurteilung

Der Netzzustandsbericht ist eine gesamtheitliche Darstellung des Anlagenverhaltens des Netzes der ÖBB Infrastruktur. Im Rahmen des Berichts wird der Vorstand und der Aufsichtsrat jährlich über das Anlagenverhalten und dessen Entwicklung aller bahnbetriebsrelevanten Infrastrukturanlagen informiert. Der Mittelbedarf wird auf Basis des Anlagenverhaltens plausibilisiert. Der Bericht wird seit 2015 öffentlich publiziert.

Der technische Wiederbeschaffungswert der Infrastrukturanlagen stieg 2017 von 40 Mrd. EUR auf rund 41,5 Mrd. EUR. Das ist auf neu errichtete Anlagen (z.B. die Güterzugumfahrung St. Pölten), auf in den Bericht zusätzlich aufgenommene Anlagentypen (Park & Ride-Anlagen) und auf überarbeitete und aktualisierte Elementkosten zurück zu führen. Die Anlagen befinden sich gemäß der nach dem Bewertungssystem zu interpretierenden Netzzustandskennzahl von 2,1 - wie auch im Vorjahr - in einem guten Zustand. In die Berechnung dieser Kennzahl ist das Anlagenverhalten von über 215.000 Einzelanlagen und -komponenten eingeflossen, jeweils gewichtet mit ihrem technischen Wiederbeschaffungswert. Die Anlagen erfüllen die an sie gestellten Anforderungen hinsichtlich Funktionalität (Note 1,3), Sicherheit und Qualität (1,2) sowie Zustand und Substanz (2,4). Die Note für die Funktionalität hat sich geringfügig verbessert.

Die Anlagen weisen überwiegend eine „gesunde“ Altersstruktur auf, das heißt, ihr Altersdurchschnitt entspricht rund 50% der angesetzten technisch-wirtschaftlichen Nutzungsdauer.

Es bestanden 2017 nur wenige Anlagen, die ein kritisches Anlagenverhalten aufweisen, das heißt bei denen zustandsbedingt Maßnahmen gesetzt werden mussten. Ein nicht beherrschbares Sicherheits- oder Rechtsrisiko lag zu keiner Zeit vor.

Kritische Zustände führen bei den Anlagen meist zu Langsamfahrstellen, da anlagenbedingte Risiken so verhindert bzw. minimiert werden. Insgesamt gab es per 01.01.2018 104 anlagenbedingte Langsamfahrstellen, wobei diese immer gleisbezogen gezählt werden. Dabei ist im Vergleich zu den letzten Jahren ein Anstieg erkennbar (2014 – 72 Stk bis 2017 – 104 Stk).

Der Zustand der Anlagen bewegt sich im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen. Im Etappenplan auf Basis des Bundes-Behindertengleichstellungsgesetzes (BGStG) ausgearbeitete Maßnahmen sind punktuell noch umzusetzen. Bis 2027 werden weitere Verkehrsstationen barrierefrei errichtet bzw. mit barrierefreier Infrastruktur nachgerüstet. Die Vorgaben der Eisenbahnkreuzungsverordnung 2012 sind weiterhin in Umsetzung und müssen bis 2029 vollumfänglich erfüllt sein. Hauptbahnen müssen ferner mit Zugbeeinflussung ausgerüstet werden, um Züge im Notfall automatisch zum Halt zu bringen. Die entsprechenden Mittel für die Umsetzung dieser gesetzlichen Vorgaben sind im Rahmenplan berücksichtigt.

Ca. 9% aller Anlagen mit einem Wiederbeschaffungswert von rund 3,6 Mrd. EUR weisen eine Anlagenverhaltensnote von 3,25 oder schlechter auf. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass diese in den nächsten Jahren zu ersetzen sind. Daraus ergibt sich ein Erneuerungsbedarf von rund 600 Mio. EUR jährlich.

Die im Rahmenplan 2018-2023 enthaltenen Mittel für Erneuerungen reichen bei einem weiteren bedarfsorientierten Mitteleinsatz somit aus, um das Anlagenverhalten stabil zu halten. Es ist jedoch erkennbar, dass der Anteil der Anlagen mit schlechtem und sehr schlechtem Anlagenverhalten steigt. Eine Reduktion der Erneuerungen würde einem stabil guten Anlagenverhalten entgegenwirken. Weiterhin ist die Fokussierung des Mitteleinsatzes zur Sicherstellung der erforderlichen Verfügbarkeit eine Herausforderung, insbesondere von Gleisanlagen und Brücken.

2. Mengengerüst der Anlagen – Wiederbeschaffungswert

In diesem Abschnitt wird erläutert, welche Gewerke der ÖBB Infrastruktur inkl. der wichtigsten Anlagentypen (bei Konstruktivem Ingenieurbau z.B. Brücken, Tunnel und Dächer) im Netzzustandsbericht enthalten sind. Zentrale Eckdaten und wesentliche Veränderungen im Mengengerüst werden erklärt.

Aufgrund der großen Datenmenge ist es nicht möglich, alle Daten an einem einzigen Stichtag festzuhalten. Kleine Abweichungen zu an anderer Stelle kommunizierten Daten lassen sich nicht vollständig vermeiden.

Weiters wird der Wiederbeschaffungswert von rund 41,5 Mrd. EUR auf die Gewerke aufgeschlüsselt. Der hier verwendete Wiederbeschaffungswert orientiert sich am Anschaffungswert der Anlage zum heutigen Stichtag. Dieser ist nicht identisch mit dem buchhalterischen Anschaffungswert. Der Wiederbeschaffungswert ist von zentraler Bedeutung für die Gewichtung der Zustandsindikatoren und -noten des technisch und monetär sehr heterogenen Anlagenportfolios bei der Konsolidierung zu gewerkübergreifenden Kennzahlen, sowie für die Plausibilisierung des Reinvestitionsbedarfs.

Darüber hinaus wird erläutert, auf welcher Datengrundlage die Bewertung des Anlagenverhaltens erfolgt.

In Abbildung 1 wird die Aufteilung des Wiederbeschaffungswerts nach Gewerken dargestellt. Es sind lediglich Anlagen abgebildet, die einer Zustandsbeurteilung unterzogen werden. Im Unterbau bedeutet dies, dass vor allem alle Bahndämme, Lärmschutzdämme, Kabeltröge, Einschnittböschungen, Steinschichtungen, etc., für welche eine augenscheinliche Kontrolle als Inspektion ausreichend ist, hier nicht berücksichtigt sind. Es liegen diesbezüglich auch keine Anlagenmengen vor.

Im Jahr 2017 wurden erstmals Park&Ride-Anlagen mit einem Wiederbeschaffungswert von rund 420 Mio. Euro in den Gewerken Unterbau und Hochbau neu aufgenommen.

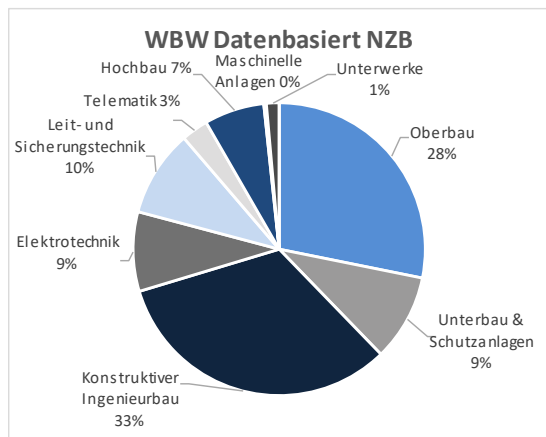


Abbildung 1: Wiederbeschaffungswert nach Gewerken

WIEDERBESCHAFFUNGSWERT

Der Technische Wiederbeschaffungswert entspricht dem Wert des kompletten Ersatzes einer Anlage nach dem Stand der Technik.

Gerechnet wird mit aktueller Preisbasis. Er ist nicht mit buchhalterischen Werten gleichzusetzen. Per Ende 2017 beträgt der Wiederbeschaffungswert der Anlagen der ÖBB Infrastruktur rund 41,5 Mrd. EUR.

Zudem wurden einige Anlagen von Maschinelle Anlagen dem Hochbau zugeordnet, im Detail zu den Anlagentypen Technische Gebäudeausrüstung sowie Aufzüge und Fahrtreppen. Die Anlagentypen Kundeninformation, Rechnergestützte Zugüberwachung und Zuglaufcheckpoints wurden vom Gewerk Leit- und Sicherungstechnik zurück zum Gewerk Telematik verschoben. An neu errichteten Anlagen fällt vor allem die Güterzugumfahrung St. Pölten ins Gewicht.

Für alle Anlagen erfolgte im diesjährigen Bericht eine Aktualisierung der für die Wiederbeschaffungswertberechnung genutzten Elementkosten.



Gewerk	Anlagentyp	Einheit	Bestand 2016	Bestand 2017	Alters-Ø 2017 [Jahre]	Technische Nutzungsdauer [Jahre]
Oberbau, Konstruktiver Ingenieurbau und Hochbau	Gleise Kernnetz (Gleisrang a)	km	5.505	5.564 ⁵⁾	17 ²⁾	Ø 36 ²⁾
	Gleise Ergänzungsnetz (Gleisrang a)	km	1.262	1.255	24 ²⁾	Ø 45 ²⁾
	Weichen Kernnetz (Gleisrang a)	Stk.	5.214	5.248	15 ²⁾	Ø 33 ²⁾
	Weichen Ergänzungsnetz (Gleisrang a)	Stk.	670	650	23 ²⁾	Ø 34 ²⁾
	Dächer	Stk.	3.008	3.155 ⁶⁾	22	Ø 55
	Brücken (inkl. konstr. Durchlässe)	Stk.	9.032	8.952	49	Ø 101 (90-150)
	Tunnel	Stk.	246	250 ⁵⁾	40	Ø 142
	Hochbau	Stk.	2.049 ¹⁾	2.039 ¹⁾	55 ³⁾	Ø 95 (26-180) ⁴⁾
Leit- u. Sicherungstechnik	Stellwerke	Stk.	677	680	22	Ø 32 (25-40)
	ETCS (Europ. Train Control System)	km	363	408	6	Ø 25
Energietechnik	Oberleitung	km	8.087	8.134 ⁵⁾	27	Ø 51 (40-60)

Gesamtmen gen gemäß INFRA.SAE/Prozess- und Datenmanagement. 1) Nur infrastrukturelevante Gebäude (ohne Wohn- und reine Bürogebäude, aufgelassene Betriebsgebäude u.a.) gem. § 10a Eisenbahngesetz 2) Zuschlag von 12 Jahren auf das Alter von altbrauchbar eingebauten Schwellen 3) Veränderung, da Baujahre von Gebäuden sukzessive aktualisiert werden (z.B. nach Erneuerungen) 4) Veränderung durch Anpassung der Lebensdauerberechnung an den Gebäudezustand 5) Mengenzuwachs bedingt durch Hinzunahme der Güterzugumfahrung St. Pölten 6) Mengenzuwachs bedingt durch eine feinere Aufgliederung der Dächer-Anlagen in Untertypen

Abbildung 2:

Mengengerüst der wichtigsten Gewerke und Anlagentypen – Vergleich 2016 / 2017 (jeweils 31.12.)

Die Anlagenzuwächse in den Anlagentypen Tunnel, Gleise Kernnetz, Weichen Kernnetz, Oberleitung und ETCS sind auf die Neuerrichtung Güterzugumfahrung St. Pölten zurückzuführen. Der Rückgang bei den Gleisen Ergänzungsnetz basiert auf einer Streckenschließung. Dächer wurden feiner gegliedert, sodass sich die ausgewiesene Anzahl erhöhte. Bei den Brücken werden stetig konstruktive Durchlässe aufgelassen und durch Rohrdurchlässe ersetzt, welche danach dem Gewerk Unterbau zugerechnet werden. Der Lessacher Tunnel im Ergänzungsnetz wurde stillgelegt.

Die genutzte Datenbasis ist als repräsentativ zu bezeichnen, und der Anteil systemtechnisch auswertbarer Daten konnte gegenüber vergangenen Netzzustandsberichten wieder erhöht werden. Die letzten noch vorhandenen Inventarisierungslücken (z.B. bei der Entwässerung) wurden im Jahr 2017 geschlossen. Bei den Anlagendaten sowie der Anlagenverhaltensbewertung wurde, soweit möglich und sinnvoll, zwischen Kern- und Ergänzungsnetz differenziert, da in diesen häufig verschiedene Anforderungen an Funktionalität, Qualität und Substanz gelten.

Wenn eine Zuordnung bisher nicht vorgenommen wurde oder diese nicht sinnvoll ist, geht die Methodik des Netzzustandsberichts von der Kernnetz-zugehörigkeit einer Anlage aus.

Streckennetz der ÖBB Infrastruktur AG

Die nachfolgende Abbildung zeigt den derzeitigen Stand des Streckennetzes der ÖBB Infrastruktur AG.

BAULÄNGE DER STRECKEN:

Kernnetz: 3.701 km

Ergänzungsnetz: 1.259 km

Summe: 4.960 km

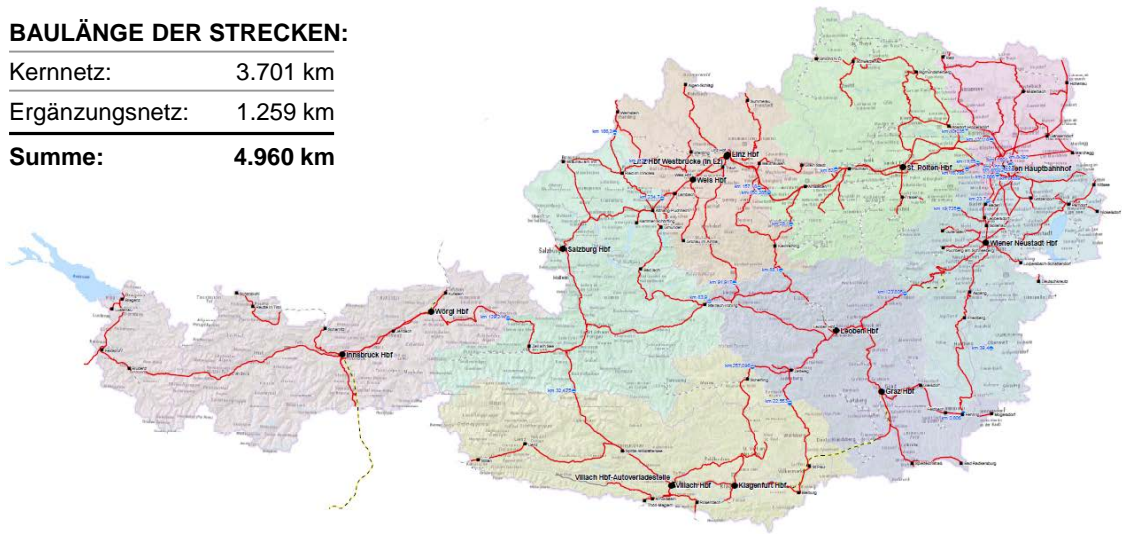


Abbildung 3:
Streckennetz der ÖBB Infrastruktur AG mit Streckenlänge per Jänner 2018 (km)



3. Anlagenverhalten der Infrastruktur

3.1. Methodik zur Bestimmung des Anlagenverhaltens der Infrastruktur und zur Berechnung der Netzzustandskennzahl

Die Netzzustandskennzahl basiert auf einer Bewertung des Anlagenverhaltens aller Anlagen der Infrastruktur (eine Anlage ist z.B. ein Gleisabschnitt, ein Tunnel, ein Oberleitungsabschnitt, ein Gebäude, ein Stellwerk inkl. Außenelemente etc.).

Als Bewertungsgrundlage werden systemtechnisch auswertbare Daten aus den Anlagendatenbanken der Infrastruktur heran gezogen. Es wurden keine dedizierten Messungen und Validierungen vor Ort für den Netzzustandsbericht vorgenommen.

Aus den genannten Anlagendaten werden Kennzahlen gebildet, die dann in Noten umgerechnet werden (Bewertungssystem 1-5). Die Notenverteilung sollte sich über alle Anlagen hinweg möglichst lebenszykluskostenoptimal darstellen.

Nach dem für diesen Bericht zur Anwendung gekommenen Notenschema wird eine Anlage, die ein sehr gutes Anlagenverhalten aufweist, d.h. hinsichtlich keines Aspekts zu beanstanden ist, mit einer sehr guten Note (zwischen 1,0 und 1,6) bewertet.

Eine gute Anlage geht in der Regel auf die Hälfte ihrer vorgesehenen Soll-Nutzungsdauer zu und weist keine oder nur unwesentliche Einschränkungen hinsichtlich ihres Anlagenverhaltens auf.

Bei einem befriedigenden Anlagenverhalten (ab Note 2,6) liegt eine Anlage im Bereich zwischen ca. 60% und 90% ihrer Soll-Nutzungsdauer. Die Erneuerung rückt näher. Ein schlechtes Anlagenverhalten ohne Einschränkungen liegt in der Regel dann vor, wenn der optimale Ersatzzeitpunkt naht bzw. erreicht ist, d.h. die jährlichen Erhaltungskosten (inkl. Betriebserschwerungskosten) bedingt durch funktionale Einschränkungen

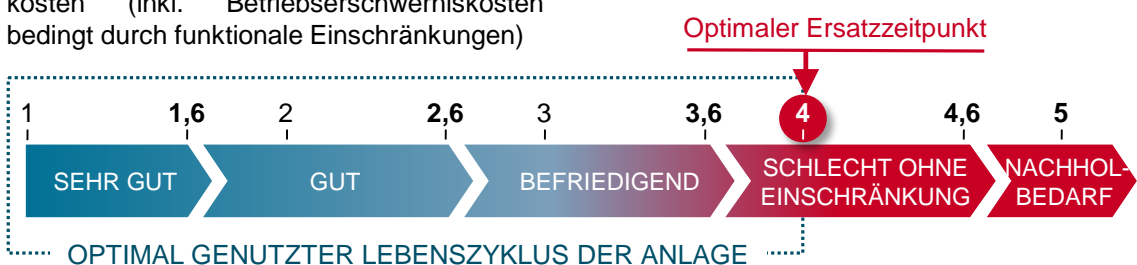
die Abschreibungen einer Reinvestition übersteigen.

Wenn dieser optimale Ersatzzeitpunkt überschritten ist, wird eine Anlage mit 4,6 oder schlechter bewertet. Dann liegt Nachholbedarf vor. Dabei ist anzumerken, dass noch kein systematischer Abgleich zwischen den Erhaltungsaufwendungen bzw. Reinvestitionen auf Ebene einzelner Anlagen erfolgt ist, da die hierzu erforderliche, systemtechnisch auswertbare Datenbasis derzeit noch nicht vorliegt. Dies ist für die Zukunft geplant.

Es kommen insgesamt 20 verschiedene Kennzahlen zur Anwendung, die je nach Gewerk und Anlagentyp unterschiedlich bewertet und gewichtet werden. Als Gewichtungsfaktor für alle anlagenbezogenen Kennzahlen wird immer der Wiederbeschaffungswert der Anlagen herangezogen. Für jeden Anlagentyp wurde eine eigene Notenmetrik entwickelt, mit Hilfe derer der Wert einer Kennzahl (z.B. Störungen) in eine Einzelnote umgerechnet wird.

Diese einzelnen Noten werden auf Ebene der Anlagentypen und Gewerke zu den Teilnoten „Funktionalität“, „Sicherheit und Qualität“ und „Zustand und Substanz“ aggregiert. Diese werden wiederum zur Anlagenverhaltensnote eines Anlagentyps oder Gewerks verrechnet.

Aus den Anlagenverhaltensnoten aller einzelnen Anlagen werden weiterhin die Gesamtnoten je Gewerk und für die Infrastruktur insgesamt aggregiert (Netzzustandskennzahl).



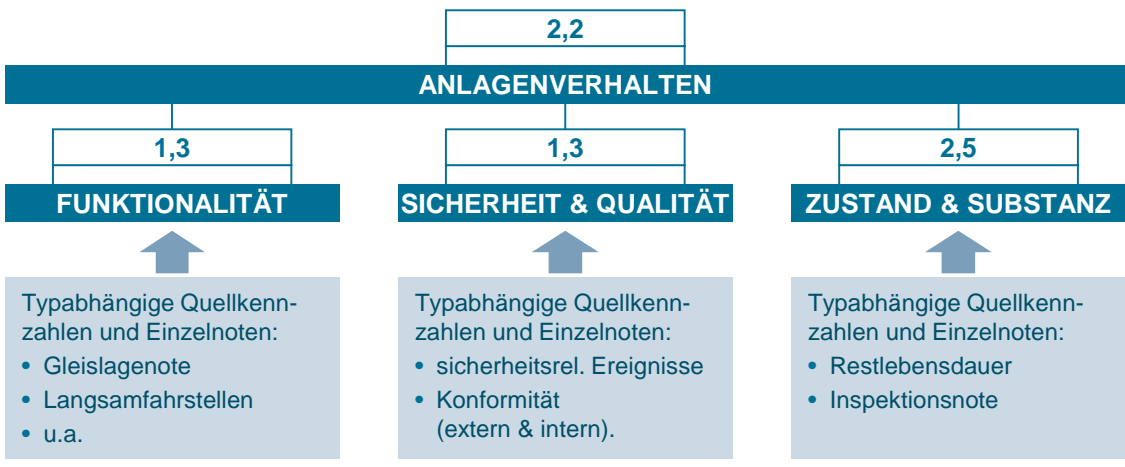


Abbildung 4:

Notenbaum zur Bestimmung der Gesamtnote für das Anlagenverhalten (Notenbeispiel Oberbau)

Die Teilnote „Funktionalität“ berechnet sich u.a. auf Basis der folgenden Quellkennzahlen in unterschiedlicher Gewichtung:

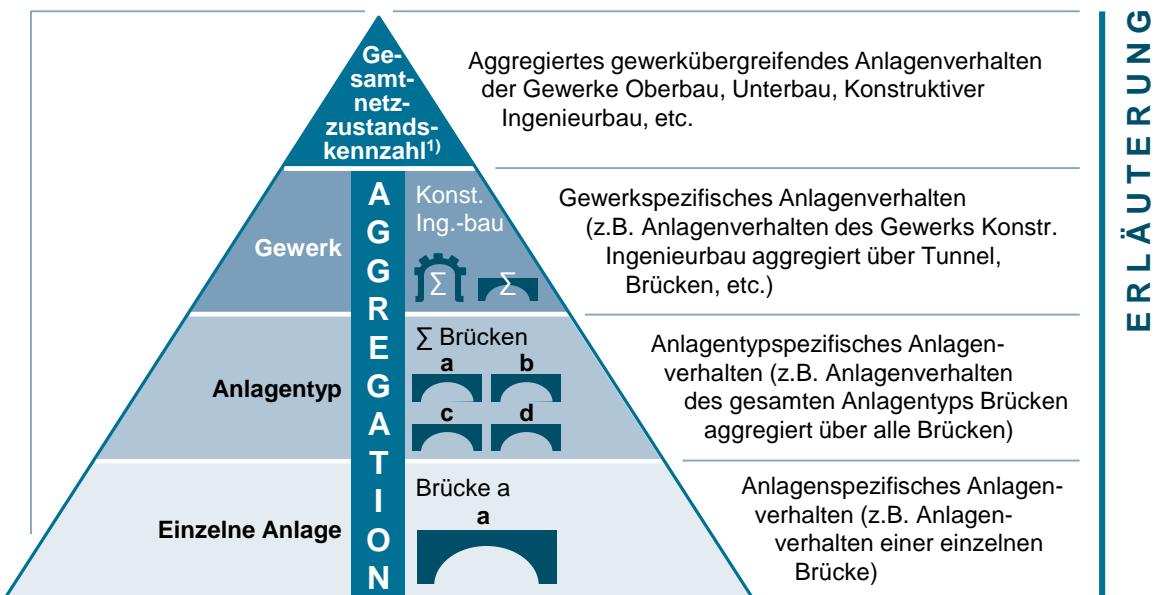
- Gleislagenote des Oberbaus,
- Langsamfahrstellen des Oberbaus und Konstruktiven Ingenieurbaus
- Störungen von LS-Anlagen, Informations- und Telekommunikationstechnik und Elektrotechnik

„Sicherheit und Qualität“ berechnet sich u.a. auf Basis der folgenden Quellkennzahlen:

- Anzahl anlagenbedingter sicherheitsrelevanter Ereignisse (Unfälle etc.)
- Konformität mit Auflagen und Gesetzen (Bestandsschutz, befristeter Bestandsschutz u.a.)
- Konformität mit internen Richtlinien (Einhaltung Instandhaltungsrichtlinien)

Die Teilnote „Zustand und Substanz“ setzt sich schließlich wie folgt zusammen:

- Restlebensdauer im Vergleich zur vorgesehenen Soll-Nutzungsdauer
- Inspektionsnote



ERLÄUTERUNG

1) Aggregation erfolgt gewichtet mit anteiligem Wiederbeschaffungswert der einzelnen Anlagen



Abbildung 5:

Aggregationsmethodik zur konsistenten Beschreibung des Anlageverhaltens (am Beispiel Konstruktiver Ingenieurbau)



3.2. Gesamtnetzstatus und Statusverteilung

Gesamtnetzstatus

Das Anlagenverhalten aller Anlagen der Infrastruktur lässt sich wie auch in den Vorjahren als „gut“ bezeichnen und hat die Netzstatuskennzahl mit der Note 2,1.

Die Netzstatuskennzahl setzt sich aus den Teilnoten für Funktionalität (v. a. Störungen, Gleislage, Langsamfahrstellen etc.), die mit Note „sehr gut“ (1,3) bewertet wird, der Teilnote für Sicherheit und Qualität, die ebenfalls „sehr gut“ ausfällt (1,2) und der

Teilnote für Status und Substanz (Inspektionsnoten, Relative Restlebensdauer) die Note „gut“ bzw. 2,4 erhält, zusammen.

Die Teilnoten der Netzstatuskennzahl bestätigen das insgesamt gute Anlagenverhalten der ÖBB Infrastruktur, das trotz z.T. relativ hohen Anlagenalters einen guten Anlagenzustand sowie eine gute Funktionalität und Sicherheit aufweist.

ALLE GEWERKE

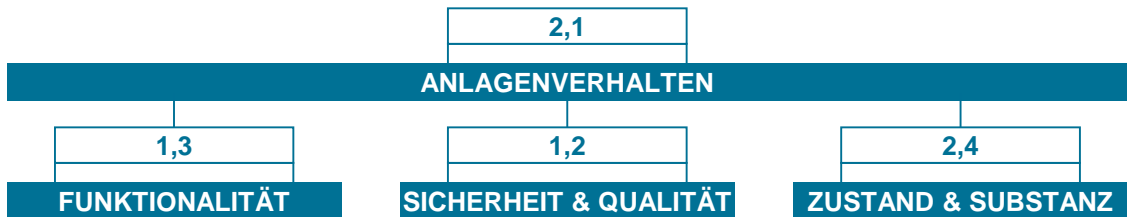


Abbildung 6:

Netzstatuskennzahl (Note) Anlagenverhalten und Teilkennzahlen (Noten) für das Gesamtnetz

Betrachtet man den Gesamtnetzstatus differenziert nach Kern- und Ergänzungsnetz, so fällt auf, dass sich die Teilnote Funktionalität nicht unterscheidet.

Die Teilnote Sicherheit und Qualität ist im Kernnetz leicht besser, was sich durch die darauf konzentrierten präventiven Instandhaltungsarbeiten im Oberbau begründet.

Bei Status und Substanz zeigen sich die Anlagen des Kernnetzes deutlich besser als die Anlagen des Ergänzungsnetzes, was sich durch eine geringere Restlebensdauer vieler Anlagen auf dem Ergänzungsnetz und das im Schnitt höhere Alter erklärt.

ALLE GEWERKE

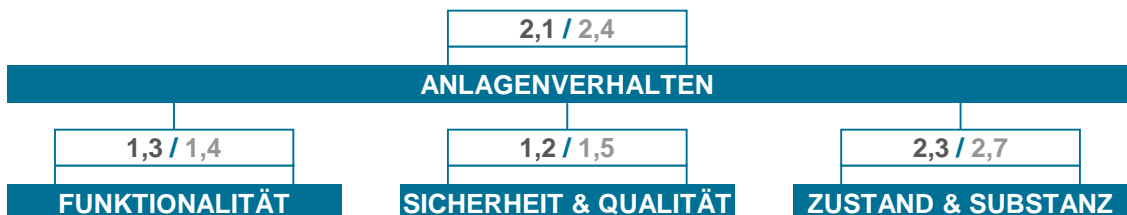


Abbildung 7:

Netzstatuskennzahl (Note) Anlagenverhalten und Teilkennzahlen, jeweils differenziert nach Kernnetz / Ergänzungsnetz (Noten)



Anlagenverhalten allgemein

Bei der Betrachtung je Gewerk fällt der hohe Anteil der Anlagen mit gutem oder sehr gutem Anlagenverhalten auf. Bei den meisten Gewerken entspricht dies, gemessen am Wiederbeschaffungswert, mindestens 70% aller Anlagen.

Bei allen Gewerken existieren ca. 10 bis 30% an Anlagen mit einem Anlagenverhalten, das als befriedigend oder schlechter bewertet wird. Je nach Verschlechterungsgeschwindigkeit des Anlagenverhaltens, die von Gewerk zu Gewerk sehr unterschiedlich ist, muss bei diesen Anlagen innerhalb der nächsten 5 bis 25 Jahre (bei Konstruktivem Ingenieurbau teilweise deutlich später) mit Erreichen des optimalen Ersatzzeitpunkts gerechnet werden.

Weiterhin gibt es Anlagen mit einem signifikanten Anteil von schlechten Anlagen ohne Einschränkung. Diese Anlagen befinden sich am Ende ihres regulären Lebenszyklus.

Es existieren sehr wenig Kritische Anlagen bei der Infrastruktur. Kritische Anlagen, aufgrund derer Langsamfahrstellen eingerichtet wurden, sind in Kapitel 4 gesondert aufgeführt und erläutert. Alle Kritischen Anlagen machen mit einem Wiederbeschaffungswert im niedrigen dreistelligen Millionenbereich nur rund 0,4% des gesamten Anlagenportfolios der Infrastruktur aus.

ANLAGENVERHALTEN

In der Note des Anlagenverhaltens drückt sich die gesamtheitlich beurteilte Situation einer Anlage bzw. des gesamten Anlagenportfolios der Infrastruktur hinsichtlich Funktionalität, Sicherheit und Qualität, Zustand und Substanz aus. Das Anlagenverhalten der ÖBB Infrastruktur kann gesamthaft mit der Note 2,1 ausgedrückt werden.

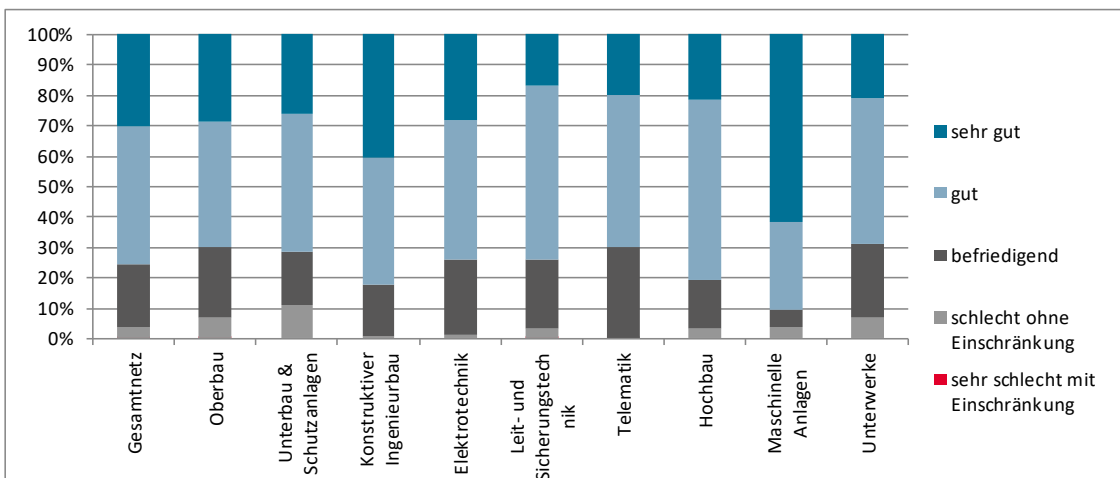


Abbildung 8: Notenverteilung für Anlagenverhalten nach Gewerk (in % vom Wiederbeschaffungswert)



Zustand und Substanz

Bei der Notenverteilung der Teilnote „Zustand und Substanz“ wird deutlich, dass die Anlagen der meisten Gewerke im Schnitt rund 60% gute bzw. sehr gute Noten haben.

In der Leit- und Sicherungstechnik werden rund 40% der Anlagen als gut bzw. sehr gut bewertet. Dies ist teilweise auf den höheren Anteil überalterter Anlagen zurückzuführen.

Das Gesamtbild der Teilnote „Zustand und Substanz“ stellt sich somit mehrheitlich als positiv dar. Dies ist begründet durch eine gute bis sehr gute Inspektionsnote bei vielen Anlagen, die – sofern vorhanden – ebenfalls in dieser Teilnote berücksichtigt wird.

Bei einer Betrachtung des Alters der Anlagen im Vergleich zur vorgesehenen SOLL-Nutzungsdauer zeigt sich, dass im Schnitt etwa die Hälfte (48%) der angestrebten Nutzungsdauer erreicht ist. Bei einer rein auf das Alter bezogenen Beurteilung des Anlagenportfolios liegen die Anlagen der Infrastruktur damit genau im Mittel.

Bei den Anlagen des Kernnetzes liegt das durchschnittliche IST-Alter der Anlagen bei rund 46% der SOLL-Nutzungsdauer, was vor allem mit umfangreichen Investitionen in neue Strecken und Anlagen innerhalb der letzten 10-15 Jahre zu erklären ist.

Der Substanzverzehr im Ergänzungsnetz ist dagegen schon weiter vorangeschritten, so dass das Durchschnittsalter der Anlagen bei etwa zwei Dritteln der angestrebten SOLL-Nutzungsdauer liegt.

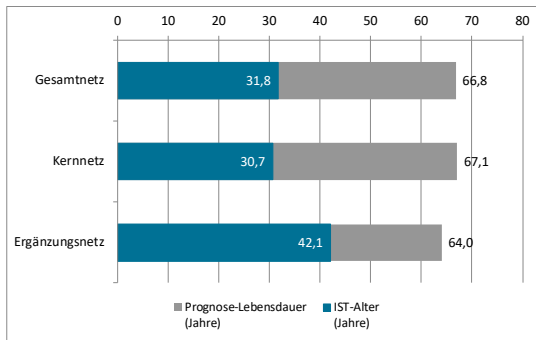


Abbildung 9: Durchschnittsalter und erwartete Soll-Nutzungsdauer aller Anlagen mit WBW gewichtet

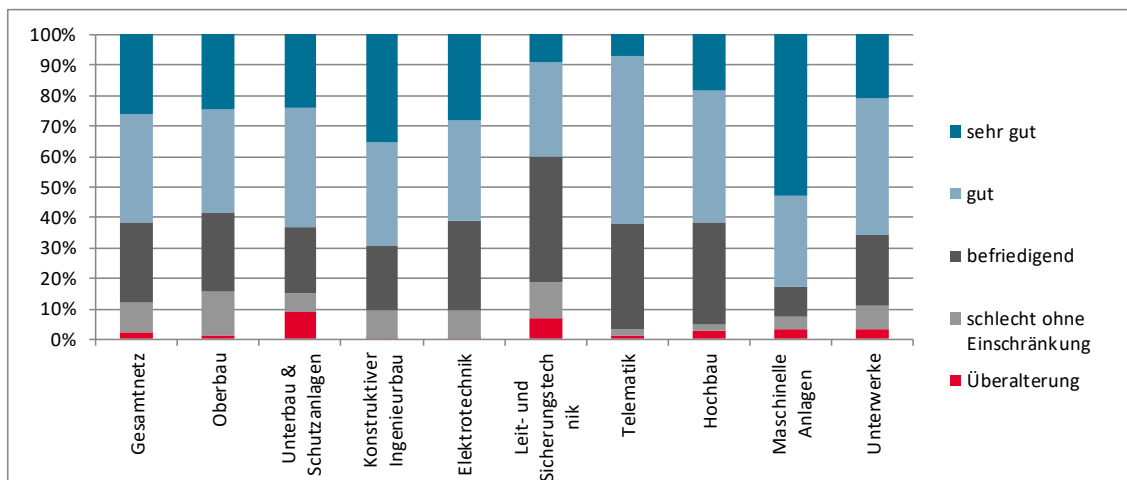


Abbildung 10: Notenverteilung für Zustand u. Substanz nach Gewerk (in % vom Wiederbeschaffungswert)



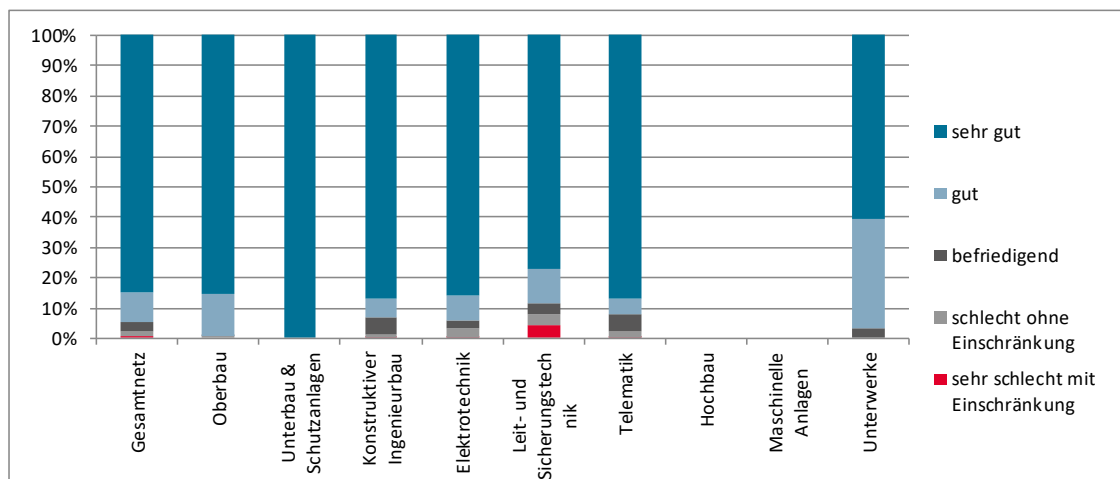
Funktionalität

Im Jahr 2017 weisen die Infrastrukturanlagen eine überwiegend gute Bewertung der Funktionalität auf. Es existieren nur sehr wenige Anlagen, deren Funktionalität als befriedigend oder schlecht ohne Einschränkungen bezeichnet werden kann. Ein geringer Anteil an Anlagen mit sehr schlechter Bewertung existiert bei der Leit- und Sicherungstechnik. Diese Anlagen verursachen die höchste Anzahl an Störungen.

Hochbauten werden ab dem Jahr 2017 nicht mehr in ihrer Funktionalität bewertet.

Alle weiteren Gewerke weisen kaum veränderte Anteile von Anlagen mit sehr guten bzw. guten Funktionalitätsteilnoten auf.

Signifikante Unterschiede zwischen Kern- und Ergänzungsnetz liegen hinsichtlich der Funktionalitätsnote nicht vor. In beiden Netzen wird ein gleich hohes Niveau an Funktionalität gewährleistet.



1) für Maschinelle Anlagen und Hochbauten erfolgt keine Bewertung der Funktionalität, da die Datengrundlage hierfür noch in Erarbeitung ist

Abbildung 11:

Notenverteilung für Funktionalität aller Anlagen (in % vom Wiederbeschaffungswert, exkl. Hochbau und Maschinelle Anlagen, für die keine Funktionalitätsbewertung erfolgt).

Sicherheit und Qualität

Im Jahr 2017 zeigten alle Gewerke eine sehr gute Benotung von Sicherheit und Qualität. Nur bei sehr wenigen Anlagen muss diese als befriedigend oder schlecht ohne Einschränkungen bezeichnet werden. Unsichere Zustände gibt es auf Basis der Datengrundlage keine, da diese entweder sofort behoben werden oder zur zeitweisen bzw. vollständigen Außerbetriebnahme von Anlagen führen. Beispielsweise werden zur Gewährleistung des sicheren Bahnbetriebs

proaktiv Funktionalitätseinschränkungen hingenommen und Langsamfahrstellen eingerichtet.

Aufgrund des über alle Gewerke hinweg sehr guten Ergebnisses bezüglich Sicherheit und Qualität wurde hier auf die Darstellung der Notenverteilung verzichtet. Es sei aber auch auf die „Sicherheitsleistung“ verwiesen, auf die in Kapitel 8 eingegangen wird.



4. Kritische Anlagen

KRITISCHE ANLAGE

Anlagen, die aufgrund Ihres Zustands zu einer kritischen Situation hinsichtlich Sicherheit oder Verfügbarkeit führen könnten, wobei das Schadensausmaß und die Eintrittswahrscheinlichkeit mittels einer Gegenmaßnahme, z.B. einer Langsamfahrstelle minimiert wird.

Per 1. Jänner 2018 gab es insgesamt 104 Langsamfahrstellen im Netz der ÖBB-Infrastruktur AG.

Im Netz der ÖBB-Infrastruktur AG gab es im Jahr 2017 nur wenige Anlagen, die einen permanent oder zeitweise kritischen Zustand aufwiesen. Hier mussten Maßnahmen gesetzt werden, um einem Sicherheits- bzw. Rechtsrisiko präventiv entgegen zu wirken.

Kritische Zustände führen bei den Anlagen entlang des Streckenbands in den meisten Fällen zu Langsamfahrstellen. Kritische Situationen und damit verbundene Risiken können dadurch verhindert werden. 70 der 104 kritischen Anlagen befinden sich im Kernnetz im Gleisrang a. Diese traten vor allem in den Gewerken Oberbau (19 Stück) und Konstruktiver Ingenieurbau (33 Stück) auf. 18 Langsamfahrstellen lassen sich nicht einem spezifischen Gewerk zuordnen. Die meisten Langsamfahrstellen sind nur wenige hundert Meter lang. Sofern sich Langsamfahrstellen auf z.B. beide Hauptgleise einer Strecke beziehen, werden diese doppelt gezählt.

Die Mehrzahl der durch kritische Zustände des Oberbaus und des Konstruktiven Ingenieurbaus verursachten Langsamfahrstellen werden zum Großteil in den nächsten ein bis drei Jahren beseitigt.

Eine Übersicht der Langsamfahrstellen im Kernnetz (nur Gleisrang a), die im Jahr 2017 vorhanden waren und per 1. Jänner 2018 noch nicht beseitigt werden konnten, findet sich in der Tabelle in Abbildung 12.

Neben den Kritischen Anlagen, die zur Einrichtung einer Langsamfahrstelle geführt haben, gab es nur wenige weitere Anlagen mit kritischen Zuständen.

Beim Konstruktiven Ingenieurbau besteht auf Grund einer Inspektionsnote 5 Handlungsbedarf bei den Lawinenschutzdächern Gipsbruchtobel und Mühltoibel, sowie bei einer Fahrradabstellplatzüberdachung. Bei den Lawinenschutzdächern wurde als Sofortmaßnahme eine Langsamfahrstelle eingerichtet. Im Jahr 2018 werden die beiden Anlagen zudem mit einem Monitoringsystem ausgestattet. Die Fahrradabstellplatzüberdachung ist zur Abtragung vorgesehen.

Darüber hinaus sind fünf Brücken und zwei Tunnel mit Sicherheitsflag „S“ gekennzeichnet. Bei diesen ist die Erneuerung bzw. Instandsetzung bis 2019 vorgesehen.

Im Unterbau wurden drei Durchlässe und drei Mauern mit Sicherheitsflag „S“ gekennzeichnet. Hier wurden bereits provisorische Maßnahmen getroffen, sodass die Anlagensicherheit jederzeit gegeben ist.

In der Elektrotechnik wurden siebzehn Oberleitungsabschnitte mit Inspektionsnote 5 bewertet. Dies betrifft den Bahnhof Gänserndorf und die Strecke Waidhofen – Oberland. Der Baubeginn im Bahnhof Gänserndorf erfolgt noch im Jahr 2018, an der Strecke Waidhofen – Oberland beginnen die Vorarbeiten 2018, der Baubeginn erfolgt im Jahr 2019.

Im Hochbau wurden elf Gebäude mit der Inspektionsnote 5 versehen. Bei allen Anlagen wurden Sofortmaßnahmen umgesetzt, sodass eine Gefährdung von Personen oder Sachgütern ausgeschlossen werden kann.

Bei den Unterwerken existieren vier Schaltanlagen mit der Inspektionsnote 5. Die Unterwerke Angern, Götzendorf und Villach befinden sich bereits in der Bauphase. Die Inbetriebnahmen erfolgen 2018, 2019 und 2020. Die Erneuerung der 110kV-Schaltanlage des Unterwerks Matrei befindet sich in der Einreichphase.

Bei den Maschinellen Anlagen besteht Handlungsbedarf bei der Tunnellöschleitung Melker Tunnel. Bis zum Umbau der Anlage im Jahr 2021 wurden entsprechende Maßnahmen getroffen, damit die Sicherheit stets gewährleistet ist.



Ge- werk	Betriebsstelle von	Betriebsstelle bis	Gleis -Nr.	Grund	Länge [m]	Geschwin- digkeit VzG [km/h]	Geschwin- digkeit LA [km/h]	Besei- tigung bis
Ober- bau	St.Johann-Weistrach		1	Schadhafter Oberbau	1018	160	120	10.2018
	St.Johann-Weistrach		2	Schadhafter Oberbau	824	160	120	10.2018
	Ternberg		1	Schadhafte Schwellen	68	90	70	08.2018
	Obereggendorf		1 / 2	Schadhafte Schwellen	400	140	80	05.2018
	Bischofshofen		1	Schadhafter Oberbau	500	90	70	10.2019
	Autal	Laßnitzhöhe	1	Schadhafter Oberbau	180	70	50	07.2019
	Lödersdorf	Fehring	1	Schadhafter Oberbau	970	80	60	09.2018
	Telfs-Pfaffenhofen		1	Schadhafter Oberbau	200	160	140	06.2020
	Telfs-Pfaffenhofen		2	Schadhafter Oberbau	350	160	140	06.2020
	Roppen		1	Schadhafter Oberbau	420	80	50	06.2018
	Hatlerdorf	Dornbirn	1 / 2	Schadhafte Schwellen	1040	120	100	06.2019
	Riedenburg	Bregenz	2	Schadhafter Oberbau	1372	120	100	04.2022
	Bregenz		1	Schadhafter Oberbau	240	120	100	04.2021
	Bregenz	Bregenz Hafen	2	Schadhafter Oberbau	300	100	80	12.2020
	Innsbruck	Patsch	2	Schadhafter Oberbau	400	80	60	02.2018
	Patsch	Innsbruck	1	Schadhafter Oberbau	1650	80	60	02.2018
	Lermoos	Lähn	1	Schadhafter Oberbau	700	60	40	10.2018
Konst. Ing.- bau	Abzweigung Hallwang- Elixhausen	Salzburg Hbf	1 / 2	Schadhafte Brücke	100	95	40	07.2019
	Salzburg Gnigl Verschubbahnhof		1 / e43	Schadhafte Brücke	100	60	20	05.2018
	Wien Matzleinsdorf Oswaldgasse		3 / 5	Schadhafte Brücke	184	100	70	05.2018
	Golling-Abtenau		1 / 2	Schadhafte Brücke	125	70	40	12.2019
	Golling-Abtenau		1 / 2	Schadhafte Brücke	100	70	60	09.2020
	Golling-Abtenau		1	Arbeitsstellensicherung	100	70	60	11.2020
	Golling-Abtenau		2	Schadhafte Brücke	100	70	60	10.2020
	Golling-Abtenau		1	Arbeitsstellensicherung	100	70	60	10.2020
	Haus im Ennstal		1	Schadhafte Brücke	136	75	40	09.2018
	Radstadt	Altenmarkt im Pongau	1	Schadhafte Brücke	100	90	80	09.2018
	Loifarn-Süd		1	Schadhafte Brücke	98	100	60	10.2018
	Schwarzach-St. Veit	Lend	2	Schadhafte Brücke	132	60	50	10.2019
	Schwarzach-St. Veit	Lend	1	Schadhafte Brücke	108	60	40	10.2018
	Schwarzach-St. Veit	Lend	1 / 2	Schadhafte Brücke	100	60	40	08.2019
	Lend		1 / 2	Schadhafte Brücke	180	70	50	10.2019
	Saalfelden	Hochfilzen	1 / 2	Schadhafte Brücke	100	80	60	09.2018
	Saalfelden	Hochfilzen	1 / 2	Schadhafte Brücke	100	80	60	09.2018
	Saalfelden	Hochfilzen	1 / 2	Schadhafte Brücke	100	80	60	09.2018
	Imst-Pitztal	Schönwies	1	Erneuerung Durchlass	20	110	90	11.2021
	Götzis		1 / 2	Schadhafte Tragwerk	80	160	120	05.2020
Bregenz		1	Schadhafte Brücke	30	110	60	04.2019	
Reith	Anschlußbahn	1	Schadhafte Brücke	70	60	40	12.2018	
Sonst.	Linz Hbf		2	VzG Änderung Linz Hbf	505	90	80	12.2018
	Linz Hbf		1	VzG Änderung Linz Hbf	499	90	80	12.2018
	Lend	Taxenbach-Rauris	2	Lichtraumprofil	200	65	45	10.2022
	Windau	Kirchberg in Tirol	1	Lichtraumprofil	260	70	50	Offen
	Windau	Kirchberg in Tirol	2	Lichtraumprofil	300	70	60	Offen
	Windau	Kirchberg in Tirol	1	Lichtraumprofil	400	70	50	Offen
	Innsbruck Hbf		1 / 2	Lichtraumprofil	670	80	65	08.2018
	Innsbruck	Anschluss Brenner	1	Lichtraum Brenner	246	70	60	12.2035
	Innsbruck	Anschluss Brenner	2	Lichtraum Brenner	379	70	60	12.2035
	Innsbruck	Anschluss Brenner	1	Lichtraum Brenner	80	70	60	12.2035
	Innsbruck	Anschluss Brenner	1	Lichtraum Brenner	250	70	65	12.2035
	Patsch	Innsbruck	1	Lichtraum Brenner	1090	75	60	12.2035
	Innsbruck	Matrei	2	Lichtraum Brenner	268	80	50	12.2035
	Steinach in Tirol	Gries	2	Lichtraum Brenner	1200	70	50	12.2035
	Steinach in Tirol	Gries	1	Lichtraum Brenner	570	70	60	12.2035
	Steinach in Tirol	Gries	1	Lichtraum Brenner	350	70	50	12.2035
Steinach in Tirol	Gries	2	Lichtraum Brenner	231	70	50	12.2035	

Abbildung 12:
Übersicht Kritischer Anlagen des Kernnetzes (Gleisrang a) – Langsamfahrstellen (LA), Stand 1. Jänner 2018



5. Noch umzusetzende Gesetze

In einigen Gewerken ergibt sich Erneuerungsbedarf, weil der Gesetzgeber veränderte Anforderungen an die Anlagen stellt. Wenn die Restnutzungsdauer der Anlagen die gesetzliche Umsetzungsfrist übersteigt, ist eine vorgezogene Erneuerung respektive Anpassung dieser Anlagen erforderlich. Dafür sind zusätzliche Mittel erforderlich. Daher sind diese umzusetzenden Gesetze hier explizit genannt.

Vorzunehmende Anpassungen von Anlagen, die in Bezug auf die Umsetzung gesetzlicher Vorschriften unbefristeten Bestandsschutz aufweisen, sind hier nicht berücksichtigt.

Ziel ist es, allen Menschen die Benützung der Bahn einfach und komfortabel zu ermöglichen. Barrierefreiheit bedeutet, dass alle Menschen das Eisenbahnsystem ohne Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe nutzen können.

Gemäß „Etappenplan Verkehr“ bzw. „Gesamtstrategie Barrierefreiheit“ basierend auf dem Behindertengleichstellungsgesetz 2006 ist bis Ende 2027 nach dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit der barrierefreie Zugang zu den Bahnhöfen und Haltestellen zu ermöglichen. Die Umsetzung barrierefreier Infrastruktur läuft schrittweise. Es ist geplant, bis zum Jahr 2027 90% der Reisenden barrierefreies Reisen zu ermöglichen.

Hauptbahnen sind nach §24 der Eisenbahnbau- und -betriebsverordnung (EisbBBV) mit Zugbeeinflussung auszurüsten. Die Ausrüstung wird derzeit durchgeführt. Es wurden bis einschließlich 2017 143 von 157 Signalen nachgerüstet.

Die verbleibenden 14 Signale im Bahnhof Braunau werden im Zuge der Inbetriebnahme des elektronischen Stellwerks, geplant 2019, nachgerüstet.

Die schienengleichen Eisenbahnübergänge mit öffentlichem Verkehr sind von der Eisenbahnkreuzungsverordnung 2012 (EisbKrV) betroffen. Diese macht bis 2029 einerseits eine Anpassung und andererseits eine zusätzliche Ausrüstung noch nicht technisch gesicherter Übergänge erforderlich.

Weiterhin sind mechanische Eisenbahnkreuzungssicherungsanlagen (EKSA) und solche mit Vorblinkeinrichtung neu zu errichten.

Voraussetzung für diese Maßnahmen ist, dass die Behörden die ca. 2.690 Eisenbahnkreuzungssicherungsanlagen vor Ort einer Einzelprüfung unterziehen. Die Anzahl der noch anzupassenden EKSA wird mit ca. 1.100 Anlagen und die der technisch neu zu sichernden mit ca. 790 angenommen. Eine endgültige Anzahl kann erst nach Abschluss aller behördlichen Überprüfungen festgestellt werden. Die ersten Umbauten bei EKSA wurden mit August 2015 abgeschlossen und mit Stand dieses Berichts verbleiben ca. 790 Anlagen, die noch anzupassen sind, d.h. bei denen Externe Konformität nicht mit „sehr gut“ bewertet wird.

Die entsprechenden Mittel für die Umsetzung dieser gesetzlichen Vorgaben sind im Rahmenplan berücksichtigt.

Gewerk	Gesetz	Anpassungsbedarf	Frist	Im Rahmenplan bis 2023
Hochbau & Unterbau	BGStG	Herstellung von Gesetzeskonformität an Bahnhöfen und Haltestellen gemäß „Etappenplan Verkehr“ bzw. „Gesamtstrategie Barrierefreiheit“	Keine	Ja
Leit- und Sicherungstechnik	EisbKrV	Sicherungstechnische Ausrüstung oder Auflassung von ca. 2.690 EK	2029	Ja
	EisbBBV	Laut §24 müssen Hauptbahnen mit Zugbeeinflussung ausgerüstet sein.	Keine	Ja

Abbildung 13:
Übersicht noch umzusetzender Gesetze



6. Nachholbedarf

Nachholbedarf liegt bei Anlagen vor, die bereits hätten abgelöst werden müssen, da ihre vorgesehene Nutzungsdauer überschritten und deren im Rahmen von Inspektionen vergebene Zustandsnote 5 ist. Letztere Zusatzbedingung ist wichtig, da reine Überalterung, also ein Überschreiten der ursprünglich vorgesehenen Nutzungsdauer, noch kein hinreichendes Kriterium für die Quantifizierung von Nachholbedarf darstellt. Bei den häufig sehr langen Lebenszyklen von Eisenbahnanlagen, bei Ingenieurbauten z. T. hundert Jahre und mehr, kann eine Soll-Nutzungsdauer nicht exakt prognostiziert werden. Daher kann auch eine rechnerisch überalterte Anlage noch ein hinreichend gutes Anlagenverhalten aufweisen. Nachholbedarf läge definitiv dann vor, wenn sich die Gesamtnote für das Anlagenverhalten auf 4,6 oder schlechter beläuft.

Unter den für diese Auswertungen zu Grunde liegenden Datensätzen zeichnet sich aus heutiger Sicht, im Gegensatz zu den letzten Jahren, ein geringer Nachholbedarf bei Brücken ab. Es kommen inzwischen Anlagen mit negativer Restlebensdauer und Anlagenzustandsklasse 5 vor, die sich zum Teil auch in der Liste der kritischen Anlagen (Langsamfahrstellen) wiederfinden.

Bei einigen Anlagentypen des Oberbaus sowie der Leit- und Sicherungstechnik steigt der Anteil der Anlagen mit einer Anlagenverhaltensnote größer 4. Diese können bei Nichtausgleich durch entsprechende Leistungsmengen in den nächsten Jahren zu einem Nachholbedarf führen. Im Jahr 2017 weisen rund 0,6% mehr Gleise des Gleisrangs a eine Anlagenverhaltensnote größer 4 auf, als noch 2016 (4,3% auf 4,9%). Bei den Stellwerksanlagen sind es 0,8% mehr als im Jahr 2016, die eine Anlagenverhaltensnote größer 4 aufweisen (0,8% auf 1,6%).

NACHHOLBEDARF

Nachholbedarf liegt vor, wenn der optimale Ersatzzeitpunkt einer Anlage überschritten ist. Derzeit besteht kein nennenswerter Nachholbedarf.



7. Leistungsmengen in Erhaltung und Erneuerung

Im Folgenden wird ein Überblick über die 2017 und in den Vorjahren realisierten, wichtigsten Erneuerungs- und Erhaltungsmaßnahmen gegeben. Da vor allem in der Reinvestition der Blick auf ein einziges Jahr, wegen lang laufender Projekte oder temporärer Spitzen, nur bedingt Aussagekraft hat, wurden die wichtigsten Erneuerungs- und Erhaltungsleistungen im Lauf der letzten fünf Jahre tabellarisch zusammengestellt (vgl. Abb. 14).

Beim Anlagentyp Gleise wurden im Jahr 2017 rund 1,6% des gesamten Netzes erneuert (ca. 156 von 9.305 km). Die Erneuerungsleistung liegt zuzüglich des Anteils von 18 km, der im Zuge von Ausbauprojekten erfolgte, unter dem langfristigen rechnerischen Soll. Dieses beträgt auf Basis von LCC-Betrachtungen rund 215 km. Auf Grund der inhomogenen Altersstruktur sind Ausreißer nach unten wie auch nach oben nicht ungewöhnlich. Es ist jedoch absehbar, dass diese rund 40 km, die im Jahr 2017 auf den strategischen Sollwert fehlen, mittelfristig schlagend werden. Falls dies nicht wieder ausgeglichen wird, besteht ein Risiko für den Aufbau eines Nachholbedarfs.

Insgesamt wurden bei der Elektrotechnik im Jahr 2017 97 km Oberleitung im Rahmen der Reinvestition erneuert. Dieser Wert liegt rund 30 km unter dem langjährigen Mittel. Der Grund hierfür ist, dass sich zwei Großprojekte in Fertigstellung befinden, 2017 jedoch nicht in der Leistungsmenge aufscheint.

Die Menge an Brückenerneuerungen lag in den letzten 5 Jahren bei rund 0,5% der gesamten Brückenfläche pro Jahr. Das liegt stark unter dem auf Basis von LCC-Betrachtungen erforderlichen Erneuerungsbedarf von rund 1% pro Jahr. Dies lässt sich mit den Schwankungen, die sich bei derart langen Nutzungsdauern naturgemäß ergeben, erklären, da die Alters- und Zustandsverteilung nicht homogen ist. Mittelfristig steht jedoch im Rahmen des ordentlichen Substanzerhalts in den nächsten Jahren ein konzentrierter Bedarf an Ersatzneubauten von Eisenbahnbrücken an.

Falls dieser Bedarf nicht gedeckt werden kann, besteht ein erhöhtes Risiko für den Aufbau eines Nachholbedarfs. Im Salzachtal auf der Strecke Salzburg – Wörgl befinden sich beispielsweise Anlagen, die verbunden mit dem hohen Alter Schäden an den Widerlagern, die zumeist aus Natursteinmauern bestehen, aufweisen. Ebenso besteht dort ein schlechter Beschichtungszustand, der inzwischen mit Substanzschädigungen der Stahlkonstruktion einhergeht. Diese Brücken weisen auf Bewertungsbasis des Instandhaltungsplanes eine Zustandsnote von 4 oder 5 auf.

In der Leit- und Sicherungstechnik ist in vielen Fällen ein klassischer 1:1-Ersatz der bestehenden Anlagen nicht zielführend, da sich die Technologie in diesem Bereich grundlegend gewandelt hat und dabei der Funktionsumfang bei moderneren Stellwerken der letzten Bauart deutlich zugenommen hat. Im Durchschnitt wurden in den letzten 5 Jahren rund 8 Stellwerke pro Jahr in Betrieb genommen. Es wurden vorwiegend Anlagen abgelöst, die ihre Soll-Nutzungsdauer überschritten haben. Aktuell haben rund 100 Anlagen ihre Soll-Nutzungsdauer erreicht bzw. überschritten. Diese erfüllen die Anforderungen hinsichtlich Sicherheit jedoch ausnahmslos. Sie verfügen lediglich über geringere Funktionalitäten und sind zum Teil nicht fernsteuerbar. Ältere Stellwerksbauarten sind im Schnitt häufiger gestört, als elektronische Stellwerke. In den nächsten Jahren erreicht eine beträchtliche Anzahl von elektronischen Stellwerken das Ende ihrer Lebensdauer. Dadurch steigt die Anzahl der erforderlichen Erneuerungen, um das Risiko für den Aufbau eines Nachholbedarfs zu verringern.



Gewerk	Leistungsart	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017	Kommentar
Oberbau & Unterbau	Gleiserneuerung (ohne Weichen)	km	178	185	185	198	156	Groß-/Kleingerät und sonstige Verlegeverfahren
	Weichenerneuerung	Stück	417	368	393	301	308	
	Schienenwechsel	km	79	87	63	93	64	
	Gleise Schleifen/Fräsen	km	611	629	599	527	554	
	Weichen Schleifen	Stück	766	654	583	813	792	
	Gleise Stopfen	km	1.277	1.256	1.131	1.158	1.205	Inkl. Baustellenabschlussstopfung
	Weichen Stopfen	Stück	1.518	1.759	1.713	1.577	1.493	Inkl. Baustellenabschlussstopfung
	Maschinelle Untergrundsanierung	km	51	46	37	39	29	
Konstr. Ingenieurbau	Brückenerneuerung (Fläche)	m ²	8.507	5.677	4.135	6.614	4.736	
Leit- und Sicherungstechnik	Stellwerkerneuerungen	Stück	3	5	5	3	14	Ohne Stellwerkerneuerungen im Rahmen von Ausbauten
Elektrotechnik	Oberleitungs-erneuerung	km	138	125	112	135	97	

Abbildung 14:
Darstellung ausgewählter Leistungsmengen in der Erneuerung und Erhaltung bestehender Anlagen 2013 bis 2017

8. Ausgewählte anlagenspezifische Indikatoren

Dieses Kapitel weist auf ausgewählte technische Quellkennzahlen sowie weiterführende Informationen und Erklärungen zu diesen hin.

Es wird u.a. auf jene Kennzahlen eingegangen, deren Reporting offiziell (z.B. ggü. dem BMVIT) zugesagt ist.

Gleislage im Oberbau

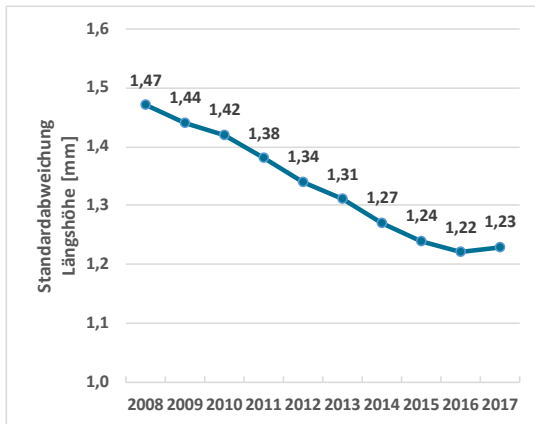


Abbildung 15: Mittlere Standardabweichung Längshöhe [mm] im Kernnetz von 2008 bis 2017 (Gleislage)

Ein wichtiger Funktionalitätsindikator für den Oberbau ist die Gleislage. Die Gleislagenote ergibt sich aus der Standardabweichung der über 200 m gemittelten Längshöhe, welche sich im Kernnetz im Jahr 2017 geringfügig verschlechtert hat. Diese Kennzahl trägt zur sehr guten Teilnote für die Funktionalität, sowohl des Oberbaus, als auch der Infrastruktur insgesamt bei. Gemessen und ermittelt wird die Gleislagenote hauptsächlich auf den Gleisen des Gleisrangs a, sowohl im Kern- als auch im Ergänzungsnetz. Für die Weichen ist aufgrund der kurzen Länge und des daher geringen Einflusses die Ermittlung einer Gleislagenote nicht sinnvoll.

Sicherheitsleistung

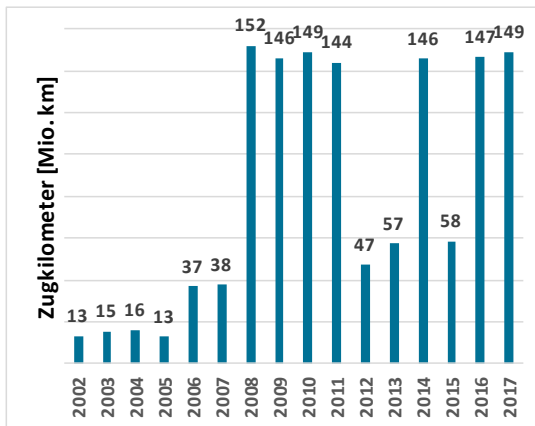


Abbildung 16: Entwicklung Sicherheitsleistung Anlagen 2002-2017

Die Sicherheitsleistung beschreibt den Beitrag der bestehenden Infrastrukturanlagen zur Sicherheit der Zugfahrten in Bezug auf Entgleisungen. Sie wird gebildet durch die gefahrenen Zugkilometer von Zugunfall zu Zugunfall (die Zugkilometer entsprechen der Jahreskilometerleistung an Personen- und Güterzügen auf dem Netz der ÖBB Infrastruktur).

Im Jahr 2015 ereigneten sich drei Entgleisungen aufgrund von Infrastrukturmängeln, die in einer Sicherheitsleistung von 58 Mio. km resultierten. 2016 stieg die Sicherheitsleistung wieder an, da nur noch eine einzige Entgleisung zu verzeichnen war, ebenso wie im Jahr 2017. Am 12.09.2017 ereignete sich im Bahnhof Gramatneusiedl eine Güterzugentgleisung infolge einer Spurerweiterung.

Erfasste Störungen der Kategorie 1

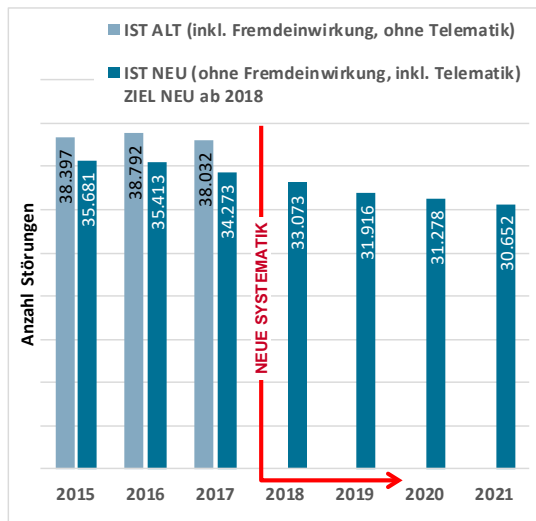


Abbildung 17:
Entwicklung Störungen seit 2015 (Anzahl pro Jahr)

Ab 01.01.2018 erfolgt eine Änderung der Definition von signifikanten Störungen. Es werden nur mehr jene Störungen ausgewiesen, die ohne Fremdeinwirkung auftraten. Zudem werden Telematik-Störungen der Kategorie 1 in die Gesamtanzahl mitaufgenommen. Zur Veranschaulichung wurde die Störungsanzahl nach der adaptierten Systematik auf die Jahre 2015 bis 2017 rückgerechnet. Die betriebsrelevanten Anlagenstörungen der Kategorie 1 von Infrastrukturanlagen der Leit- und Sicherungstechnik, des Fahrweges, der Energietechnik und der Telematik lagen 2017 bei knapp 34.300 Stück. Die Anzahl ist um rund 3% gesunken. Die Werte aus dem Diagramm ab 2018 stellen Zielwerte dar.

Es sind drei Anlagentypen, die für rund 80% der anlagenbedingten Verspätungsminuten verantwortlich sind. Diese sind Stellwerksanlagen, Weichen und Fahrbahn.

Nachfolgende Maßnahmen wurden für Stellwerksanlagen getroffen.

- Erhöhung der Blitzfestigkeit Stromversorgungsbaugruppe in Loosdorf, Asten St. Florian, Linz-Kleinmünchen und Breiten-schützung.
- Weiterführung des Tauschprogramms Stromversorgungsbaugruppe auf der Weststrecke im Abschnitt Kufstein – Bregenz.

- Austausch von herkömmlichen Signallampen auf Zweijahressignallampen zwischen Wien und Salzburg.
- Beschleunigung von Reparaturprozessen zur Sicherstellung firmenseitiger Reservebauteile vor Ort.
- Aufbau einer redundanten Stromversorgung für Modemverbindungen von Nachbarschaftsfernsteuerungen bei insgesamt 80 Anlagen.

Nachfolgende Maßnahmen wurden für Weichen getroffen.

- Verfügbarkeitsoptimierung bei 187 Schnellfahrweichen auf der Weststrecke und 239 hoch betriebsrelevanten Weichen österreichweit. Durchführung von
 - Sonderinspektion
 - Analyse
 - Maßnahmenableitung
 - Maßnahmenumsetzung
 - Wirkungsmonitoring
 - finale Maßnahmenanpassung
- Nochmalige Sonderinspektionen in Tullnerfeld.
- Hadersdorf Kreuzung 9: Umbaumaßnahmen zur Steigerung der Verfügbarkeit.
- Erstellung eines Sanierungskonzeptes und präventiver Wechsel auf noch störärmere Technologie (Weichenantrieb und Sensorik) bei 40 ausgewählten Weichen.
- Einstelltoleranzen anpassen sowie sofortige Verkürzung der Inspektionsintervalle für Hydrolink-Weichen.

Nachfolgende Maßnahmen wurden für die Fahrbahn getroffen.

- Tausch von ca. 90 Isolierstößen bereits im Jahr 2016. Weiterer Komplettausgleich von ca. 40 Isolierstößen 2017.
- Bei Ultraschallfehlern wurde eine neue Kategorie eingeführt, bei welcher die Behebung binnen 6 Monaten erfolgen muss.
- Ultraschallhandmessgeräte neuer Generation mit verbesserter Prüfgenauigkeit
- Einbau von Testschienen mit bainitischem Stahl
- Behebung von Dauer-LA-Stellen.

Unpünktlichkeit durch Anlagenstörungen

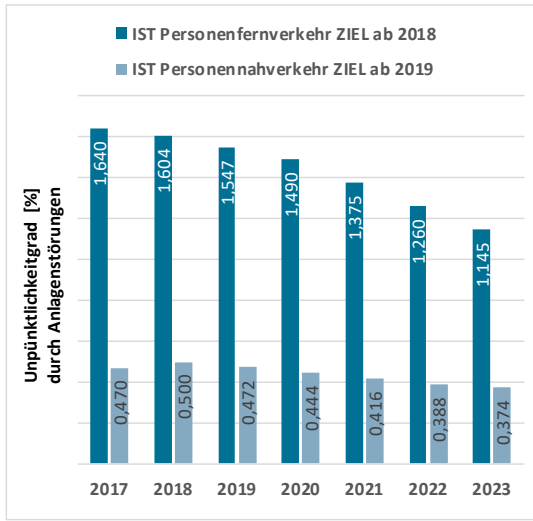


Abbildung 18:
Unpünktlichkeitsgrad durch Anlagenstörungen

Im Jahr 2017 wurde eine neue Methodik zur Darstellung von Zugverspätungen entwickelt. Es wird jetzt ein Unpünktlichkeitsgrad anstatt Verspätungsminuten ausgewiesen (siehe Abbildung 18). Dadurch ist es nun möglich die Auswirkung jeder einzelnen Störung aufzuzeigen. Es ist damit eine Ursache-Wirkungs-Analyse möglich.

Der Unpünktlichkeitsgrad im Personenverkehr wird bei jedem unpünktlich gemessenen Halt ermittelt. Dabei werden die zuvor erfassten Verspätungsursachen des Zuges summiert und anteilig in definierten Ursachengruppen ausgewiesen. Abschließend werden diese Anteile umgerechnet, sodass der Unpünktlichkeitsanteil durch Anlagenstörungen vorliegt.

Die anlagenbedingten Treiber für die Unpünktlichkeit im Jahr 2017 waren Störungen an Weichen, an Stellwerken sowie an der Fahrbahn.

Am Netz der ÖBB Infrastruktur waren im Personenfernverkehr im Jahr 2017 14,5% aller Zughalte unpünktlich. Der Anteil der Unpünktlichkeit durch Anlagenstörungen betrug dabei 11% (1,64% von 14,5%).

Im Personennahverkehr waren 3,6% aller Zughalte unpünktlich. Der Anteil der Unpünktlichkeit durch Anlagenstörungen betrug dabei 14% (0,47% von 3,6%).

Um die Verfügbarkeit der Strecken zu erhöhen, ist es essentiell das Störungsverhalten der Anlagen stets zu analysieren, zu monitoren und entsprechende Maßnahmen zu setzen.

9. Mittelbedarf

In diesem Kapitel wird der Mittelbedarf für die Erneuerung der Infrastrukturanlagen im Sinne von Reinvestitionen (ohne investiven Mittelbedarf für Neu- und Ausbauten) sowie für deren Erhaltung (kostenwirksamer Mittelbedarf) dargestellt und plausibilisiert.

Basis für die Plausibilisierung sind die im Rahmenplan 2018-23 vorgesehenen Mittel für Reinvestitionen.

Im Zuge von Ausbauprojekten kann es zu einer vorzeitigen Erneuerung bestehender Anlagen kommen. Die dafür erforderlichen Mittel sind in den entsprechenden Projekten zusätzlich vorgesehen.

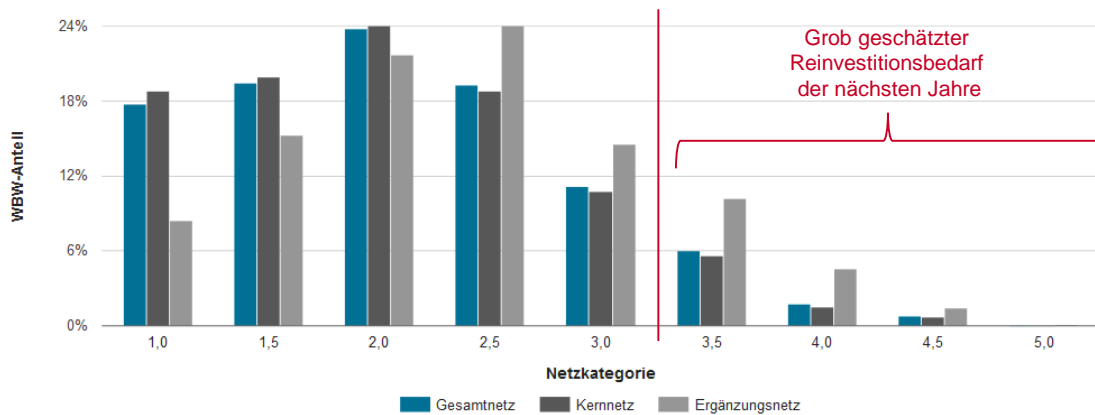


Abbildung 19:

Notenverteilung über alle Anlagen per Ende 2017 und Ableitung des Reinvestitionsbedarfs [in % vom Gesamt-WBW]

Die im Rahmenplan ausgewiesenen Mittel werden im Folgenden mit zwei verschiedenen Ansätzen plausibilisiert:

Der erste Ansatz basiert auf der Bewertung der Anlagen, deren Anlagenverhaltensnote im Sinne der im NZB verwendeten Bewertungsmethodik im befriedigenden oder schlechten Bereich liegt (vgl. Abb. 19).

Der zweite Ansatz zieht die in 2017 erfolgten Abschreibungen auf das Anlagevermögen als Vergleichsgröße heran.

In Abb. 19 wird der Reinvestitionsbedarf mit Hilfe des Wiederbeschaffungswerts der Anlagen mit einer Anlagenverhaltensnote $\geq 3,25$ plausibilisiert, so dass von der Notwendigkeit ihres Ersatzes in den nächsten Jahren ausgegangen werden muss. Dieser Reinvestitionsbedarf liegt bei insgesamt rund 3,6 Mrd. EUR oder im Schnitt rund 600 Mio. EUR p.a.

Dieser Betrag inkludiert jedoch nicht die notwendigen Mittel für die vorzeitige Erneuerung bestehender Anlagen aufgrund von Ausbauprojekten.

Der zweite Ansatz geht davon aus, dass die vorgenommenen jährlichen Abschreibungen in etwa dem Mittelbedarf entsprechen. Die 2017 vorgenommenen Abschreibungen auf das, für den NZB relevante, Anlagevermögen der ÖBB-Infrastruktur AG betragen 707 Mio. EUR.

Dieser Wert liegt deutlich über dem abgeschätzten Mittelbedarf. Dies rührt daher, dass viele Anlagen neu erstellt wurden und die Abschreibungen wirksam sind, der Mittelbedarf dieser Anlagen aber noch gering ist. Mittelfristig wird der Mittelbedarf auf dieses Niveau steigen.



ANLAGEN BESTANDSNETZ	IST 2017	PLAN 2018	PLAN 2019	PLAN 2020	PLAN 2021	PLAN 2022	PLAN 2023
Reinvestitionen Rahmenplan	551,4	576,7	593,5	620,3	611,2	630,7	653,0

Abbildung 20: Reinvestitionsmittel 2017 sowie gemäß Rahmenplan 2018-23 [Mio. EUR valorisiert]

ANLAGEN BESTANDSNETZ	IST 2017	PLAN 2018	PLAN 2019	PLAN 2020	PLAN 2021	PLAN 2022	PLAN 2023
Instandsetzung	338,5	338,4	355,1	363,6	367,7	373,9	383,0
Inspektion/Wartung	168,1	176,0	179,9	181,4	185,5	190,1	195,1
Entstörung	45,8	46,7	48,5	49,1	50,1	51,3	52,7
Erhaltung gesamt	552,4	561,1	583,5	594,1	603,3	615,3	630,8

Abbildung 21: Erhaltung IST 2017 sowie gemäß Rahmenplan 2018-23 [Mio. EUR valorisiert]

Auf Basis des für die Plausibilisierung zu Grunde zu legenden Anlagenverhaltens ist davon auszugehen, dass jährliche Reinvestitionen in den Bestand von durchschnittlich rund 600 Mio. EUR vorzunehmen sind, um den Erneuerungsbedarf zu decken und das Anlagenverhalten stabil zu halten.

Langfristig ist aufgrund der Neu- und Ausbauten ein Anstieg des Erneuerungsbedarfs zu erwarten.

Der Rahmenplan 2018 bis 2023 sieht Reinvestitionsmittel von rund 560 Mio. EUR pro Jahr für die Erneuerung der Bestandsanlagen vor. Die valorisierten Rahmenplanwerte aus Abbildung 20 wurden dafür mit einem Index von 2,5% auf die Preisbasis 2017 rückgerechnet.

Im Vergleich mit dem ermittelten Bedarf von rund 600 Mio. EUR jährlich ergibt sich damit eine Diskrepanz von 40 Mio. EUR. Im Rahmen von Ausbauprojekten werden rund 100 Mio. EUR jährlich in die Erneuerung von Bestandsanlagen investiert. Ein Teil dieser Anlagen befindet sich bereits am Ende seines Lebenszyklus, sodass die hierfür aufgewendeten Mittel den verfügbaren Mitteln hinzugerechnet werden können.

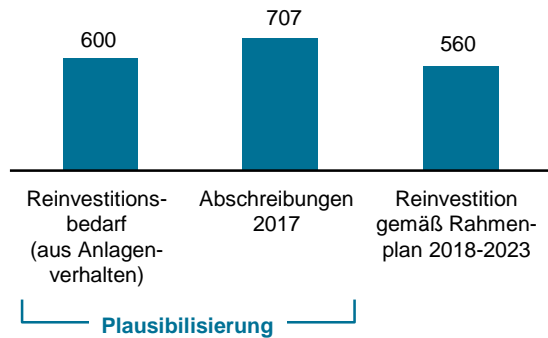


Abbildung 22: Gegenüberstellung des Mittelbedarf auf Basis Anlagenverhalten, geplanter Mittel im Rahmenplan und Abschreibungen 2017 [Mio. EUR]

Die im Rahmenplan 2018-2023 enthaltenen Mittel für Erneuerungen reichen bei einem weiteren bedarfsorientierten Mitteleinsatz somit aus, um das Anlagenverhalten stabil zu halten. Es ist jedoch erkennbar, dass der Anteil der Anlagen mit schlechtem und sehr schlechtem Anlagenverhalten steigt. Eine Reduktion der Erneuerungen würde einem stabil guten Anlagenverhalten entgegenwirken. Weiterhin ist die Fokussierung des Mitteleinsatzes zur Sicherstellung der erforderlichen Verfügbarkeit eine Herausforderung, insbesondere von Gleisanlagen und Brücken.



10. Streckenauswertung

Wie im Vorjahr wurde auch im Netzzustandsbericht 2017 wieder das Anlagenverhalten hinsichtlich der verschiedenen Rahmenplanstrecken ausgewertet. Berücksichtigt sind dabei alle Infrastrukturanlagen entlang des Streckenbandes, die auf Basis der vorhandenen Datenlage einer Rahmenplanstrecke des Kernnetzes zuordenbar sind und die auch im Rahmen der Gewerksicht berücksichtigt werden konnten.

Die Abbildung 23 stellt die Notenverteilung des Anlagenverhaltens je Rahmenplanstrecke des Kernnetzes über alle Gewerke hinweg dar. Besonders hervorzuheben sind die in den letzten Jahren neu errichteten oder grundlegend erneuerten bzw. ausgebauten Strecken sowie diejenigen, deren Notenverteilung einen erheblichen Erneuerungsbedarf in den kommenden Jahren erwarten lässt.

Mit einem sehr guten Anlagenverhalten heben sich vor allem die Anlagen der neuen Weststrecke auf den Rahmenplanstrecken 002 und 097, sowie die Koralmbahn (Rahmenplanstrecke 022) hervor. Hier beträgt der Anteil sehr guter Anlagen über 80 Prozent, was den Neu- und Ausbau in den vergangenen Jahren wieder spiegelt.

Daneben existieren weitere überdurchschnittlich gute Strecken, bei denen ungefähr die Hälfte der Anlagen ein sehr gutes Anlagenverhalten aufweist, was ebenfalls durch umfangreiche Neu- und Ausbauten in der näheren Vergangenheit begründet ist. Hierzu gehören z.B. die Rahmenplanstrecken 003 (ebenfalls Bestandteil der neuen Weststrecke, inkludiert die neue Güterzugumfahrung bei St. Pölten), 008 (neue Unterinntalbahn bei Kufstein und Innsbruck), sowie die kürzeren Strecken 016, 021, 046 und 058.

Neben einem Großteil der sonstigen Strecken mit einem ausgeglichen verteilten Anlagenverhalten existieren auch Rahmenplanstrecken, bei denen primär aufgrund von Altersstruktur und Zustand die Mehrzahl der Anlagen ein Anlagenverhalten aufzeigen, das als befriedigend oder schlecht ohne Einschränkungen zu bezeichnen ist, z.B. die Strecken 009 (Innsbruck – Brenner Staatsgrenze) oder 029 (Linz – Summerau). Solche Strecken bilden den Gegenpol zu den überdurchschnittlich guten Strecken, und deren Anlagen sind für die mittelfristige Reinvestitionsplanung zu berücksichtigen.

Am Ende des Spektrums finden sich einige, vor allem ältere Rahmenplanstrecken im Kernnetz, die einen besonders hohen Anteil von Anlagen mit befriedigendem oder schlechtem Anlagenverhalten ohne Einschränkungen (ca. 50% und mehr) aufweisen:

- 015 Villach - Rosenbach (Staatsgrenze)
- 039 Gänserndorf - Marchegg
- 094 Wien Brigittenau - Wien Hütteldorf
- 098 Jedlersdorf - Süßenbrunn
- 109 Leoben Hbf - Vordernberg Markt.

Die Anlagen dieser Strecken werden genau überwacht und sind Gegenstand der kurzfristigen Reinvestitionsüberlegungen. Hier sind in absehbarer Zeit Erneuerungsmaßnahmen vorzunehmen, die z.T., beispielsweise auf der Strecke Gänserndorf – Marchegg, bereits in Planung sind bzw. begonnen wurden.

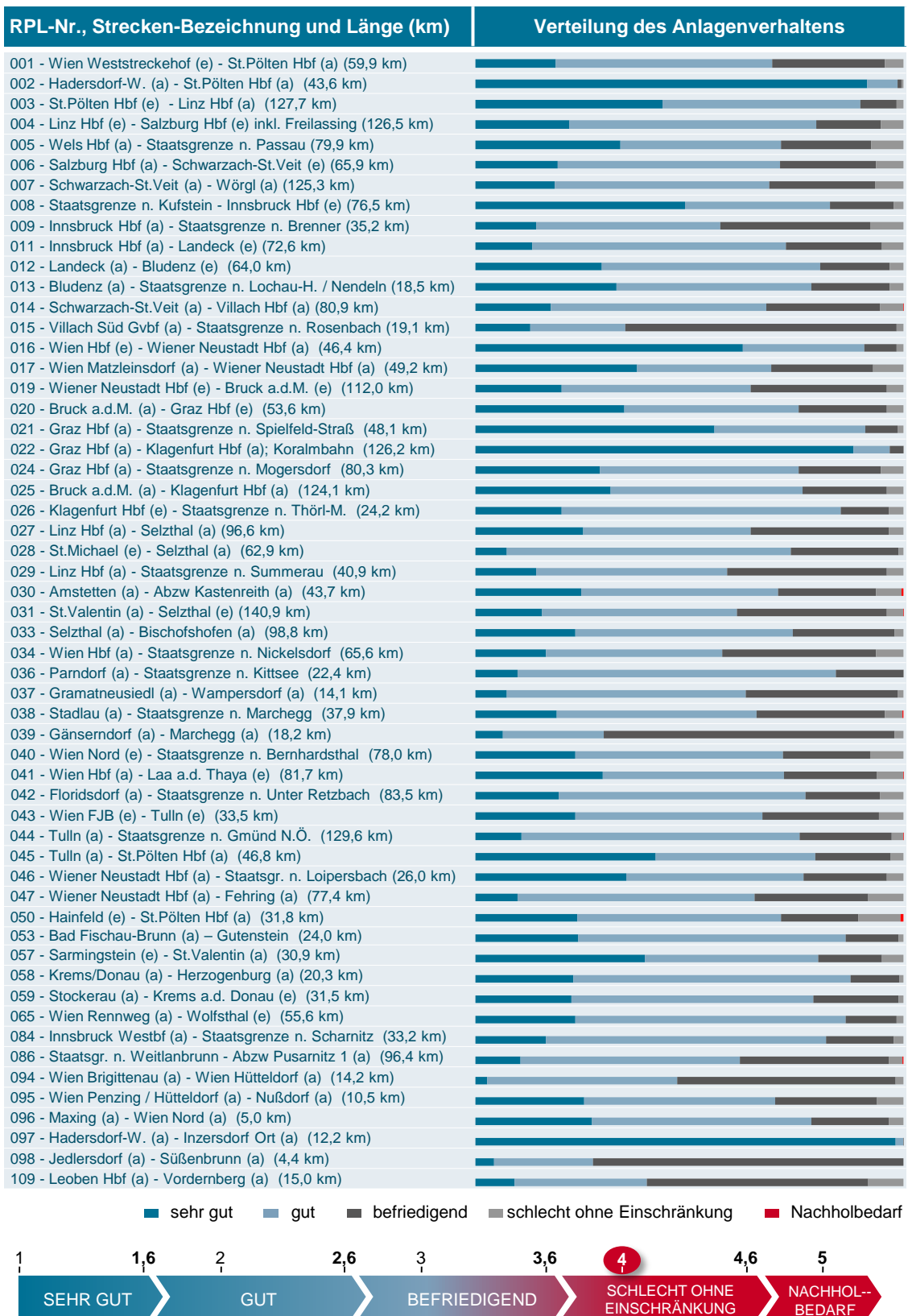


Abbildung 23:
Notenverteilung des Anlagenverhaltens der Kernnetz-Rahmenplanstrecken

Glossar

BEGRIFF	DEFINITION
Anlagenverhalten	In der Note des Anlagenverhaltens manifestiert sich die gesamtheitlich beurteilte Situation einer Anlage bzw. des gesamten Anlagenportfolios der Infrastruktur hinsichtlich Funktionalität, Sicherheit, Alter und Zustand. Das Anlagenverhalten der ÖBB Infrastruktur kann gesamthaft mit der Note 2,1 ausgedrückt werden.
Ergänzungsnetz	Das Ergänzungsnetz der ÖBB besteht aus den Strecken der Netzkategorien B2 und C.
Gleisaltlage	Summe der Kilometer Gleis (unter Verwendung aufgearbeiteter Schienen oder Schwellen), die im Berichtsjahr verlegt wurden. Die Menge beinhaltet Erneuerungen und in geringem Umfang den Neubau.
Gleiserneuerung	Ersatz bestehender Gleise durch Gleisneu- und -altlagen
Gleislagequalität (= Standardabweichung Längshöhe)	Mittelwert aus den alle 25 cm bestimmten Standardabweichungen der Längshöhe mit Fenstergröße 200 m, aus jeweils letzter Oberbaumessfahrt
Gleislänge	Baulänge der Gleise (inklusive Baulänge der Weichen), nur Strecken, die in Oberbau als aktiv geführt werden
Gleisneulage	Summe der Kilometer Gleis (bestehend aus neuen Schienen und neuen Schwellen), die im Berichtsjahr verlegt wurden. Die Menge beinhaltet Erneuerungen und in geringem Umfang den Neubau.
Gleisrang a	Streckengleise und durchgehende Hauptgleise im Bahnhof sowie die dort liegenden Weichen. Die übrigen Gleisränge beschreiben alle übrigen, signalmäßig befahrbaren Gleise und Weichen (Gleisrang b) sowie alle anderen, nicht durch Leit- und Sicherungsanlagen gesicherten Gleise, z.B. Abstellgleise (Gleisrang c).
Kernnetz	Das Kernnetz der ÖBB besteht aus den Strecken der Netzkategorien A und B1.
Kritische Anlagen	Anlagen, die aufgrund Ihres Zustands zu einer kritischen Situation hinsichtlich Sicherheit oder Verfügbarkeit führen könnten, wobei das Schadensausmaß und die Eintrittswahrscheinlichkeit mittels einer Gegenmaßnahme, z.B. einer Langsamfahrstelle minimiert wird.
Langsamfahrstellen	Langsamfahrstellen sind Gleis- bzw. Streckenabschnitte im Streckennetz der ÖBB (Kern- und Ergänzungsnetz) auf denen aufgrund von Mängeln an Infrastrukturanlagen von der im VzG (Verzeichnis der zulässigen Geschwindigkeit) für diese Gleis- bzw. Streckenabschnitte vorgesehenen Geschwindigkeit nach unten abgewichen werden muss, um bis zur Behebung der Mängel die Sicherheit des Bahnbetriebs und ein Mindestmaß an Verfügbarkeit der Anlagen gewährleisten zu können.
Nachholbedarf	Nachholbedarf liegt vor, wenn der optimale Ersatzzeitpunkt einer Anlage überschritten ist. Bei den bei der Zustandsbewertung für diesen Bericht berücksichtigten Anlagen der ÖBB Infrastruktur wurde kein nennenswerter Nachholbedarf festgestellt.
Stopfen Gleise Instandhaltung	Summe der Kilometer Gleis, die im laufenden Jahr durch eine Erhaltungsstopfung inklusive Schlusstopfungen instand gehalten wurden
Störungen der Kategorie 1	Betriebsrelevante Störungen, die sofort zu beheben sind. Siehe auch ÖBB-Handbuch Störungsmanagement HB 633.30
Weichenaltlagen	Anzahl der Weichen (unter Verwendung aufgearbeiteter Fahrbahn oder Schwellen), die im laufenden Jahr eingebaut wurden bzw. werden. Die Stückzahl beinhaltet Erneuerungen und in geringem Umfang den Neubau.
Weichenerneuerung	Ersatz bestehender Weichen durch Weichenneu- und -altlagen
Weichenneulagen	Anzahl der Weichen (bestehend aus neuer Fahrbahn und neuen Schwellen), die im laufenden Jahr eingebaut wurden. Die Stückzahl beinhaltet Erneuerungen und in geringem Umfang den Neubau.
Wiederbeschaffungswert	Der Technische Wiederbeschaffungswert entspricht dem Wert des kompletten Ersatzes einer Anlage nach dem Stand der Technik ohne einmalige Ausgaben, (z.B. Tunnelbohrungen, Grundstückskauf). Gerechnet wird mit aktueller Preisbasis. Er ist nicht mit buchhalterischen Werten gleichzusetzen. Per Ende 2017 beträgt der Wiederbeschaffungswert der Anlagen der ÖBB Infrastruktur rund 40 Mrd. EUR.
Zugverspätung zufolge Störungen an Infrastrukturanlagen	Zugverspätungen aller Zugarten in Folge von Störungen an Infrastrukturanlagen mit der Ursachencodierung 200 bis 290 außer 280 "Personal"



ANLAGEN • BRANDMELDEANLAGEN • FUNKANLAGEN • KUNDENINFORMATION • ZUGÜBERWA
R-NETZE • MASCHINELLE ANLAGEN • BAHNSTEIGE • BETRIEBSFÜHRUNGSZENTRALEN • BRÜ
CKER • DURCHLÄSSE • EISENBAHNKREUZUNGEN • GEBÄUDE • GLEISE • LÄRMSCHUTZWÄN
SCHUTZ • MAUERN • OBERLEITUNGEN • SCHALT- UND ZUGVORHEIZANLAGEN • STEINSCHLAG
STELLWERKE • TUNNEL • VERSCHUBSTELLWERKE • WEICHEN • WEICHENHEIZANLAGEN • WILDB
VERBAUUNGEN • VIDEOANLAGEN • BRANDMELDEANLAGEN • FUNKANLAGEN • KUNDENINFORMA
BERWACHUNG • TRÄGERNETZE • MASCHINELLE ANLAGEN • BAHNSTEIGE • BETRIEBSFÜHR
ZENTRALEN • BRÜCKEN • DÄCHER • DURCHLÄSSE • EISENBAHNKREUZUNGEN • GEBÄUDE • GLE
SCHUTZWÄNDE • LAWINENSCHUTZ • MAUERN • OBERLEITUNGEN • SCHALT- UND ZUGVORHEIZA
EINSCHLAGSCHUTZ • STELLWERKE • TUNNEL • VERSCHUBSTELLWERKE • WEICHEN • WEICH
ANLAGEN • WILDBACHVERBAUUNGEN • VIDEOANLAGEN • BRANDMELDEANLAGEN • FUNKANL
NINFORMATION • ZUGÜBERWACHUNG • TRÄGERNETZE • MASCHINELLE ANLAGEN • BAHNST
FÜHRUNGSZENTRALEN • BRÜCKEN • DÄCHER • DURCHLÄSSE • EISENBAHNKREUZUNGEN •
E • LÄRMSCHUTZWÄNDE • LAWINENSCHUTZ • MAUERN • OBERLEITUNGEN • SCHALT- UND Z
ANLAGEN • STEINSCHLAGSCHUTZ • STELLWERKE • TUNNEL • VERSCHUBSTELLWERKE • WEIC
ICHENHEIZANLAGEN • WILDBACHVERBAUUNGEN • VIDEOANLAGEN • BRANDMELDEANLAGE
ANLAGEN • KUNDENINFORMATION • VIDEOANLAGEN • BRANDMELDEANLAGEN • FUNKANLA
NINFORMATION • ZUGÜBERWACHUNG • TRÄGERNETZE • MASCHINELLE ANLAGEN • BAHNST
FÜHRUNGSZENTRALEN • BRÜCKEN • DÄCHER • DURCHLÄSSE • EISENBAHNKREUZUNGEN •
E • LÄRMSCHUTZWÄNDE • LAWINENSCHUTZ • MAUERN • OBERLEITUNGEN • SCHALT- UND Z
ANLAGEN • STEINSCHLAGSCHUTZ • STELLWERKE • TUNNEL • VERSCHUBSTELLWERKE • WEIC
ICHEN-HEIZANLAGEN • WILDBACHVERBAUUNGEN • VIDEOANLAGEN • BRANDMELDEANLAGE
ANLAGEN • KUNDENINFORMATION • ZUGÜBERWACHUNG • TRÄGERNETZE • MASCHINELLE AN
BAHNSTEIGE • BETRIEBSFÜHRUNGSZENTRALEN • BRÜCKEN • DÄCHER • DURCHLÄSSE •
EISENBAHNKREUZUNGEN • GEBÄUDE • GLEISE • LÄRMSCHUTZWÄNDE • LAWINENSCHUTZ • MAU
TUNGEN • SCHALT- UND ZUGVORHEIZANLAGEN • STEINSCHLAGSCHUTZ • STELLWERKE • TU
VERSCHUBSTELLWERKE • WEICHEN • WEICHENHEIZANLAGEN • WILDBACHVERBAUUNGEN