

QUALITÄTSANALYSE Netzzustand 2021

- Länder Berlin und Brandenburg -



Kurzfassung

Berlin, Dezember 2021



Inhalt

| | |
|---|----|
| 0. Zusammenfassung | 3 |
| 1. Methodik..... | 7 |
| 2. Ergebnisse | 10 |
| 2.1 Auswertung (ungewichtet) | 10 |
| 2.1.1. Einzelauswertung der Abschnitte | 10 |
| 2.1.2. Netzauswertung..... | 10 |
| 2.1.3. Linienauswertung..... | 15 |
| 2.1.4. Entwicklung temporärer Langsamfahrstellen..... | 16 |
| 2.1.5. Veränderungen gegenüber dem Netzzustand 2020 | 17 |
| 2.2 Auswertung der Analyseergebnisse (gewichtet) | 23 |
| 2.2.1. Analyse der Streckenbedeutung | 23 |
| 2.2.2. Fahrgastzeitverluste..... | 23 |
| 2.2.3. Einzelbewertung folgenreicher Mängel | 24 |
| 2.2.4. Streckenbewertung hinsichtlich der Bedeutung..... | 24 |
| 2.2.5. Handlungsempfehlungen | 25 |
| Tabellenverzeichnis..... | 26 |
| Anlagenverzeichnis | 26 |

0. Zusammenfassung

Als Teil der Qualitätsanalyse des Verkehrsverbunds Berlin-Brandenburg wurde im Jahr 2006 eine erste Netzzustandsanalyse mit ausgewählten Streckenabschnitten erstellt. Seit 2007 erfolgt eine jährliche Untersuchung des gesamten Streckennetzes, die auch Veränderungen des Netzzustands im Vorjahrsvergleich aufzeigt.

Im Jahr 2021 wurden für das gesamte Untersuchungsnetz 331 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 320 km festgestellt. Insgesamt sind somit 7,0% des Netzes nicht mit der eigentlichen Streckengeschwindigkeit befahrbar. Die hieraus theoretisch errechneten Fahrzeitverluste summieren sich auf 1 Stunde und 50 Minuten, was einem Anteil von 2,9% der Fahrzeit entspricht.

Im Vergleich zum Vorjahr wurden Fahrzeitverluste in Höhe von 3,5 Minuten beseitigt. In der Gesamtbetrachtung seit der ersten netzweiten Betrachtung im Jahr 2007 konnten Fahrzeitverluste von 2 Stunden und 15 Minuten abgebaut werden. Im Jahr 2013 wurde letztmals eine Verschlechterung des Streckenzustands registriert, seitdem gab es kontinuierlich Verbesserungen, wobei die Verbesserungen in den letzten fünf Jahren nur jeweils weniger als 10 Minuten betrug.

Mängelbedingt sind im Jahr 2021 in der Summe 1 Minute und 41 Sekunden an Fahrzeitverlusten hinzugekommen und 4 Minuten und 26 Sekunden entfallen. Es setzt sich der Trend fort, dass die langfristigen Mängelstellen insgesamt reduziert werden.

Folgende wesentliche neue Mängel wurden festgestellt:

- Oberbaumangel zwischen Lindow und Meyenburg
- Geschwindigkeitsherabsetzung in der Bahnhofseinfahrt Neuruppin West

Verschlechtert haben sich die folgenden Streckenabschnitte (nicht nur durch Mängel, sondern auch durch baustellenbedingte Geschwindigkeitseinschränkungen):

- 10 Eberswalde – Frankfurt (Oder) (+ 2,0 Minuten)
- 3 Löwenberg – Rheinsberg (+ 1,5 Minuten)
- 26B Michendorf – Medewitz (+0,5 Minuten)
- 41 Ostkreuz – Oranienburg (+ 0,5 Minuten)

Auf zwei weiteren Abschnitten wurden Zunahmen von wenigen Sekunden registriert.

Die wesentlichen Verbesserungen sind:

- Mehrere Mängelbeseitigungen auf der Bahnstrecke Löwenberg – Templin
- Geschwindigkeitsheraufsetzung auf der Frankfurter Bahn zwischen Berlin Ostbahnhof und Erkner
- Beseitigung von Oberbaumängeln auf der Bahnstrecke Königs Wusterhausen – Frankfurt (Oder) im Bereich Beeskow
- Beseitigung von Unterbaumängeln auf der Wetzlarer Bahn bei Medienstadt Babelsberg

- Mängelbeseitigung auf der Bahnstrecke Brandenburg – Rathenow vor Brandenburg Hbf
- Beseitigung von Oberbaumängeln auf der Bahnstrecke Neustadt (Dosse) – Pritzwalk bei Kyritz

Die höchsten Zeitgewinne (nicht nur Mängelbeseitigung, sondern auch Verbesserung von anlagebedingten Geschwindigkeitsreduzierungen oder Wegfall von Baustellen) gab es im Jahr 2021 auf folgenden Abschnitten:

- 17 Frankfurt (Oder) – Königs Wusterhausen (-2,0 Minuten)
- 32A Neustadt (Dosse) – Pritzwalk (-1,5 Minuten)
- 29 Brandenburg – Rathenow (-1,0 Minuten)
- 12 Ostkreuz – Küstrin Grenze (-1,0 Minuten)
- 13A B-Ostbahnhof – Erkner (-1,0 Minuten)
- 2 Löwenberg - Templin (-1,0 Minuten)
- 43 Golm – Flughafen BER Terminal 1-2 (-0,5 Minuten)

Auf 2 weiteren Abschnitten wurden Verbesserungen von wenigen Sekunden registriert.

Die Gesamtsumme der Fahrgastzeitverluste beträgt 1.490 Stunden und liegt damit um 1.120 Stunden niedriger als im Vorjahr. Dieser starke Rückgang hat neben dem Wegfall einiger Einbruchsstellen auch andere Ursachen. Berechnet man den diesjährigen Fahrgastzeitverlust mit den Fahrgastzahlen des Jahres 2019, so liegt er bei 2.094 Stunden und damit nur 518 Stunden niedriger als im Vorjahr. Ohne Berücksichtigung der pandemiebedingten Fahrgastabnahme wäre der Rückgang also nur halb so stark ausgefallen. Außerdem sind wegen Teilstreckensperrungen in den Abschnitten 10 und 12 bisherige Mängelstellen in diesem Jahr unberücksichtigt geblieben.

Im Unterschied zu der vorliegenden „Qualitätsanalyse Netzzustand 2021“ werden mit der Berechnungsmethode der LuFV die Brems- und Anfahrverluste vernachlässigt. Dies führt dazu, dass kurze Langsamfahrstellen mit großen Geschwindigkeitsreduzierungen nach der DB-Rechnung besonders im Hauptfernnetz unterbewertet werden. Bei niedrigeren Geschwindigkeiten im Nebenfern- und Regionalnetz macht sich dies eher nicht bemerkbar, dort werden für beide Rechenmethoden ähnliche Ergebnisse erreicht.

Zur grundsätzlichen Strategie dieser Untersuchung sei angemerkt, dass bewusst nach einer Stichtagregelung bewertet wurde. Dabei wurde der Streckenzustand zum Zeitpunkt der Analyse gewertet. Dadurch blieben absehbare und bereits angekündigte Verbesserungen ebenso unberücksichtigt wie drohende Verschlechterungen.

Bezüglich der Definition der Geschwindigkeitseinbrüche wurden in dieser Untersuchung alle Geschwindigkeitseinbrüche gezählt. Demgegenüber werden bei der DB Netz AG nur die Geschwindigkeitseinbrüche bewertet und als Langsamfahrstellen bezeichnet, die während des laufenden Fahrplans entstehen und nicht in den Fahrplan eingearbeitet werden. Die teilweise von der DB Netz AG angewendete Praxis, entstandene Langsamfahrstellen bereits im Fahrplan des Folgejahres als Geschwindigkeitsvorgabe zu berücksichtigen und dadurch in der theoretischen Betrachtung zu eliminieren, kann durch die angewandte Analysegrundlage ausgeschlossen werden.

Der VBB hat bei der Auswertung wie auch in den Vorjahren die eigene Definition umgesetzt, um die Angaben besser vergleichen zu können:

- 31% der festgestellten Einbruchsstellen sind auf Mängel zurückzuführen, wobei sogar mehr als 54% der Fahrzeitverluste auf Mängel zurückzuführen sind. Davon sind in diesem Jahr alle Mängel als „Dauermängel“ signalisiert, die in den Fahrplan eingearbeitet sind. Sogenannte mangelbedingte „La-Stellen“ als kurzfristig gekennzeichnete Langsamfahrstellen gab es im diesjährigen Betrachtungszeitraum nicht.
- Die übrigen Geschwindigkeitseinbrüche sind mit ca. 66% auf nicht ausreichend dimensionierte Anlagen zurückzuführen, was allerdings nur 43% aller Fahrzeitverluste ausmacht. Ein Beispiel hierfür sind die ohne technische Sicherung ausgestatteten Bahnübergänge, bei denen Züge auf bis zu 10 km/h abbremsen müssen.
- Der Anteil der Geschwindigkeitseinbrüche, welche auf laufende Baustellen zurückzuführen sind, lag in diesem Jahr bei etwas mehr als 3%.

Die Verteilung der Einbrucharten zeigt, dass trotz der in den vergangenen Jahren kontinuierlich erfolgten Sanierungsmaßnahmen noch immer ein Bedarf für Ersatzinvestitionen besteht.

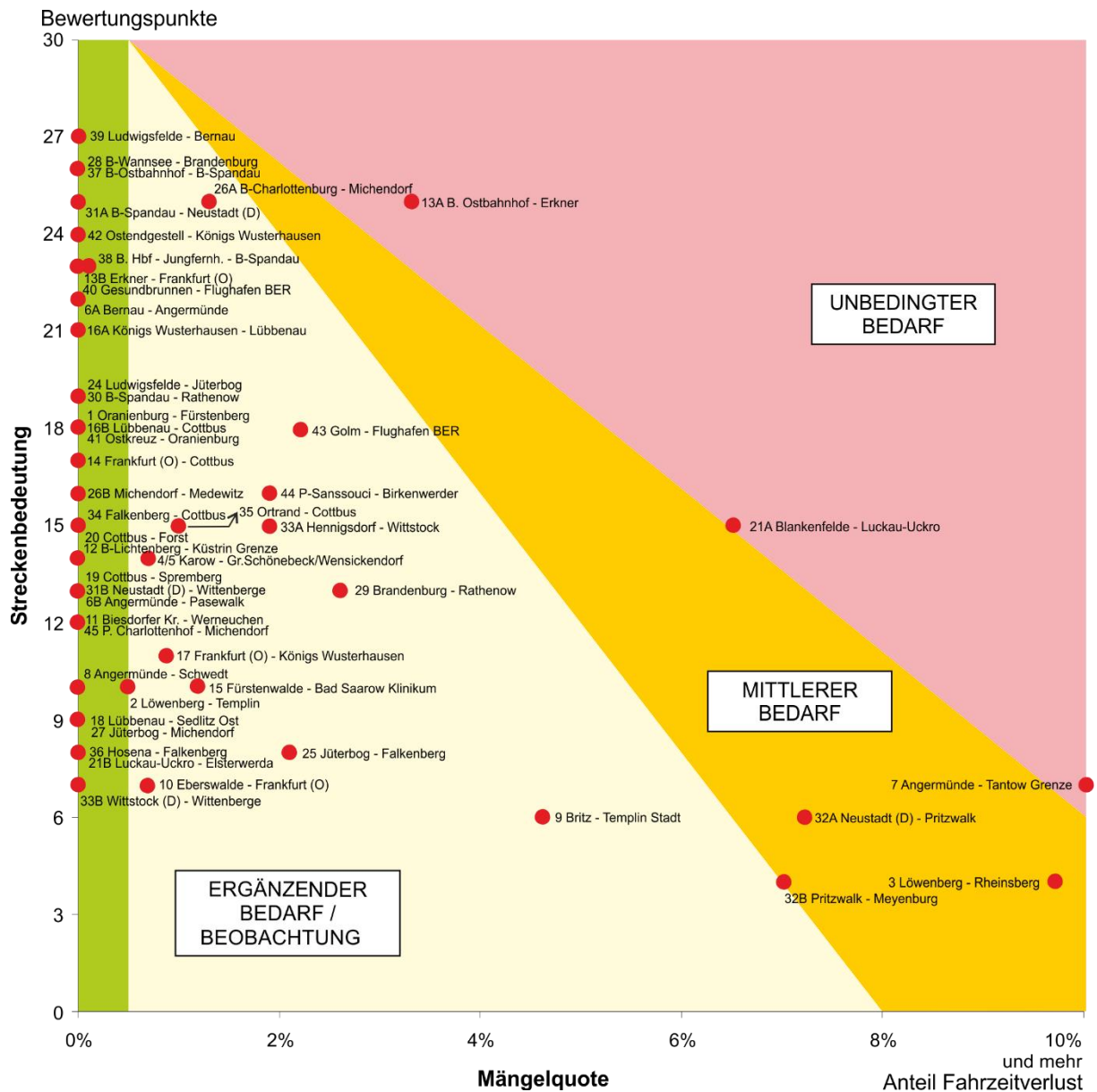
Hoher Handlungsbedarf besteht nach Einschätzung des VBB unverändert für folgende Strecken:

- Auf der Strecke Berlin Ostbahnhof – Erkner befindet sich trotz mittlerweile erfolgtem Streckenausbau weiterhin ein gravierender Geschwindigkeitseinbruch.
- Auf dem nördlichen Abschnitt der Dresdener Bahn zwischen Blankenfelde und Wünsdorf-Waldstadt bestehen die Mängel weiterhin.
- Hoher Sanierungsbedarf besteht im Streckenabschnitt Angermünde – Schönow (Uckermark) auf der Stettiner Bahn. Durch Untergrundprobleme musste die Geschwindigkeit hier schon vor einigen Jahren in längeren Abschnitten immer weiter reduziert werden.

Mittlerer Handlungsbedarf besteht auf folgenden Strecken in Berlin und Brandenburg:

- Zwischen Neustadt (Dosse) Pritzwalk sowie zwischen Pritzwalk und Meyenburg sollten trotz der geringen Streckenbedeutung zumindest die neu hinzugekommenen Mängelstellen kurzfristig wieder beseitigt werden, damit die Strecke mittelfristig befahrbar bleibt.
- Beseitigung zahlreicher Mängelstellen auf der Regionalbahnstrecke Löwenberg – Rheinsberg, was jedoch vor dem Hintergrund geprüft werden soll, ob der derzeitige Infrastrukturzustand den derzeitigen und zukünftigen Anforderungen gerecht wird und mit diesem ein Fortbestand der Strecke unterstützt wird, da das Bestellvolumen hier deutlich geringer ist.

Weitere Strecken mit Handlungsbedarf sind in der Dokumentation aufgeführt.



Die Matrix berücksichtigt nur die mangelbedingten Geschwindigkeitseinbrüche (ohne anlagen- und baustellenbedingte).

Abb. 0 Handlungsmatrix

1. Methodik

Informationsgewinnung/ Streckenanalysen

Aufgrund des umfangreichen Qualitätsmanagements des VBB werden durch die

- Bestellung der Leistungen,
- Fahrplanabstimmung,
- Auswertung der Pünktlichkeitsentwicklung
- Gespräche mit DB Regio AG, DB Station&Service AG, DB Netz AG, privaten EVU
- Qualitätssteuerung (Qualitätskontrollfahrten, Qualitätsscouts)
- Bearbeitung von Kundenanliegen

eine Vielzahl von Informationen generiert, welche direkt oder indirekt auf den Infrastrukturzustand Rückschlüsse zulassen. Diese Informationen wurden systematisiert und dienen als Grundlage für eine weitere gezielte Informationsgewinnung innerhalb dieser Untersuchung.

Die vorliegenden Informationen wurden durch eine gezielte Inaugenscheinnahme ergänzt bzw. geprüft. Hierbei wurden auf allen Untersuchungsstrecken GPS-Messungen der geografischen Koordinaten, der gefahrenen Geschwindigkeiten und der Distanzen während der Fahrt durchgeführt und per Luftbild ausgewertet. Darauf aufbauend konnten die Fahrzeitverluste durch Simulation ermittelt werden. Dynamische Anfahr- und Bremsverzögerungen wurden dabei berücksichtigt. Für betriebliche Abweichungen vom Regelfall (Bahnhofsgebiete, Bedarfshalte, Bahnsteige an Überholungsgleisen...) wurden einheitliche Kriterien definiert, um eine durchgängige Systematik zu garantieren. Auch die Ursachen wurden zu Kategorien zusammengefasst und definiert, um später bei den Handlungsempfehlungen Berücksichtigung zu finden.

Bauarbeiten: Es werden nur die Geschwindigkeitseinbrüche dargestellt, die aufgrund von Bauarbeiten längerfristig bestehen (keine erkennbaren Tagesbaustellen).

Oberbau: Hierzu gehören Mängel an Schienen, Schwellen oder der Gleisbettung.

Unterbau: Im eisenbahntechnischen Sinn besteht der Bahnkörper aus Oberbau, Unterbau und Untergrund. Unterbau und Untergrund werden hier zu einer Kategorie zusammengefasst.

Trassierung: Geschwindigkeitseinschränkungen aufgrund der Trassierung sind häufig in Ein- und Ausfahrbereichen von Bahnhöfen anzutreffen. Es handelt sich überwiegend um enge Radien. Bei der späteren Bewertung wurden diese ausgefiltert, da eine Beseitigung in der Regel nicht oder nur theoretisch und mit nicht vertretbarem Aufwand verbunden ist.

Bauwerk: Bauwerksmängel an Brücken, welche zu Geschwindigkeitseinbrüchen führen, sind häufig anzutreffen. Auf freier Strecke können Geschwindigkeitseinbrüche durch Bauwerke besonders hoch sein und damit entsprechend große Auswirkungen nach sich ziehen. Bei stark auffälligen Brücken kann auch die Durchfahrt unter den Brücken eingeschränkt sein.

Weichen: Die mögliche Fahrgeschwindigkeit im Zweiggleis von Weichen ist abhängig von der Weichenform und durch die vorhandenen Radien definiert. Zusätzlich können organisatorische Sicherungsmaßnahmen, die baulich nicht oder nur mit nicht vertretbarem Aufwand umgesetzt werden könnten, zu Geschwindigkeitsbeschränkungen führen. Die Geschwindigkeitsreduzierung kann jedoch auch durch einen Verschleißmangel verursacht sein. In dieser Erhebung lassen sich diese drei Ursachen nicht immer ein-

deutig zuordnen, auch Überlagerungseffekte sind nicht zweifelsfrei im Rahmen der Erhebung zu identifizieren.

Bahnübergang: Geschwindigkeitsreduzierungen an Bahnübergängen werden durch nicht vorhandene Sicherungsanlagen erzwungen (nicht technisch gesicherter BÜ, ungesicherter BÜ). Diese Einschränkungen treten vor allem an Nebenbahnen auf, wo sich noch sehr viele ungesicherte BÜ's befinden.

Leit- und Sicherungstechnik (LST): Hierzu gehören z.B. Fahrstraßenausschlüsse in Bahnhofseinfahrten durch nicht konfliktfrei zu führende Durchrutschwege an Signalen. Weiterhin sind zu diesem Kriterium alle Geschwindigkeitseinbrüche zugeordnet, welche sich aus betrieblichen Gründen, wie Zugkreuzungen etc. ergeben.

Die festgestellten Geschwindigkeitseinbrüche werden wie folgt klassifiziert:

- Anlagenbedingte Geschwindigkeitseinbrüche (z.B. zu geringe Weichenradien, fehlende technische Sicherung bei Bahnübergängen, Sicherungstechnik, Ingenieurbauwerke)
- Baustellenbedingte Geschwindigkeitseinbrüche (z.B. Schutz-La, Hilfsbrücken)
- Mängelbedingte Langsamfahrstellen, langfristig (z.B. Oberbaumängel, Weichenmängel, Unterbaumängel, Ingenieurbauwerke, Mängel an Sicherungstechnik, nicht freigelegte BÜ-Sichtdreiecke)
- Kurzfristige Langsamfahrstellen, die als „La“ verzeichnet sind

Die zulässigen Geschwindigkeiten, mit denen ein Zug höchstens fahren darf, sind nach §40 EBO (Eisenbahn Bau- und Betriebsordnung) abhängig von

- der Bauart der einzelnen Fahrzeuge,
- der Art und Länge der Züge,
- den Bremsverhältnissen,
- den Streckenverhältnissen,
- den betrieblichen Verhältnissen.

Die Streckengeschwindigkeiten bezeichnen die Regelgeschwindigkeiten, die auf einer Strecke überwiegend erreicht werden können und dienen als Grundlage für diese Untersuchung.

Die von Regionalzügen befahrenen Strecken im Untersuchungsraum haben Streckengeschwindigkeiten von 60 km/h bis maximal 250 km/h auf der Schnellfahrstrecke zwischen Wustermark und Rathenow, wobei das im Regionalverkehr eingesetzte Zugmaterial für eine Geschwindigkeit von maximal 160 km/h zugelassen ist. **Anlage 4** zeigt die Streckengeschwindigkeiten für den aktuellen Zustand (Stand 2021) für das gesamte Netz. Lokale Geschwindigkeitseinschränkungen aus baulichen oder betrieblichen Verhältnissen sind hierbei nicht berücksichtigt.

Die Streckengeschwindigkeiten werden für die nachfolgende Untersuchung als Sollgeschwindigkeit definiert. Folgende Ausnahmen gelten:

Für Bahnhöfe wird zwischen Einfahrsignal und Einfahrsignal der Gegenrichtung pauschal 60 km/h Soll-Geschwindigkeit angesetzt (bei mehr als 120 km/h Streckengeschwindigkeit 80 km/h Soll-Geschwindigkeit), sofern in diesen Bahnhöfen Geschwindigkeitseinbrüche ermittelt wurden. Es wird als Stand der Technik angesehen, dass auf den Hauptgleisen auch im abzweigenden Strang diese Geschwindigkeiten realisierbar sind.

Sie findet Anwendung,

- wenn es sich um größere Bahnhöfe mit mehreren Bahnsteigen handelt,
- wenn sich nur ein Bahnsteig im Bahnhof befindet und eine Richtung auf das Gegen-
gleis wechseln muss, um den Bahnsteig zu erreichen (z.B. Bad Liebenwerda),
- es sich um einen Kreuzungsbahnhof an einer eingleisigen Strecke handelt und eine
Richtung den Bahnsteig am durchgehenden Hauptgleis hat (Vetschau),
- es sich um einen Übergang eingleisig/ zweigleisig handelt und ein Bahnsteig am
durchgehenden Hauptgleis liegt.

Diese „60 km/h (80 km/h)-Regelung“ findet keine Anwendung, wenn

- wenn sich Bahnsteige nur an durchgehenden Hauptgleisen befinden (also keine Wei-
chen im abzweigenden Strang befahren werden müssen)
- wenn der „Bemessungszug“ nicht an diesem Bahnhof hält und ihn auf den durchge-
henden Hauptgleisen passieren kann (z.B. Griebnitzsee).

In Überleitstellen der freien Strecke und in Abzweigstellen wird als Soll ebenfalls 60 km/h
angesetzt.

Auf folgenden Abschnitten gilt die IST-Geschwindigkeit als SOLL-Geschwindigkeit, da die
Geschwindigkeitseinbrüche objektiv nicht behebbar sind:

- Zwischen Neuruppin Rheinsberger Tor und Neuruppin West
- Berlin Hbf und Berlin Gesundbrunnen

Bedarfshaltepunkte werden als Regelhaltepunkte betrachtet.

Es erfolgt ein Vergleich der Ergebnisse mit der Berechnungsmethode der Leistungs- und
Finanzierungsvereinbarung zwischen Bund und DB AG (LuFV). Nach der LuFV wird die Inf-
rastrukturqualität u.a. durch den „Theoretischen Fahrzeitverlust“ bemessen. Die Qualitäts-
kennzahl „thFzv“ berücksichtigt alle Infrastrukturmängel, die länger als 180 Tage bestehen.
Langsamfahrstellen auf Grund von Bauarbeiten werden dagegen nicht berücksichtigt. Der
thFzv berücksichtigt keine Brems- und Beschleunigungsphase und reduziert sich auf den
Betrag, der sich aus dem Befahren der Infrastrukturmängel selbst ergibt.

Auswertung (ungewichtet)

Im Ergebnis dessen liegen die Geschwindigkeitsabweichungen, Zeitverluste und Längen der
Beeinträchtigungen bezogen auf die Streckenabschnitte vor. Für Auswertungen innerhalb
des VBB ist in der Regel eine linienbezogene Interpretation erforderlich. Dafür wurden die
einzelnen Streckenabschnitte den dort verkehrenden RE- und RB-Linien zugeordnet.

Für die Beurteilung der Auswirkungen für das Land Brandenburg und das Land Berlin erfolg-
te eine netzweite Betrachtung und Auswertung der Ergebnisse hinsichtlich

- Netzeinteilung in Hauptfern-, Nebenfern-, Regional- und NE-Netz
- Summen der Fahrzeitverluste
- Länge der Einbrüche
- Ursachen der Einbrüche
- Differenzierung nach baustellenbedingten, anlagenbedingten, langfristig mangelbe-
dingten und kurzfristig mangelbedingten Einbrüchen.

Auswertung der Analyseergebnisse (gewichtet)

Als Voraussetzung für eine gewichtete Interpretation der einzelnen Streckenabschnitte wurde die Bedeutung der Streckenabschnitte anhand der Einzelkriterien

- Nachfrage
- Angebot
- Bedeutung von Verknüpfungspunkten zum ÖPNV

ermittelt. Die Berechnung erfolgte mit einem Punkteverfahren, um einzelne Kriterien differenziert berücksichtigen zu können.

Im entscheidenden Schritt wurden dann die Fahrzeitverluste der einzelnen Streckenabschnitte in Beziehung zu der ermittelten Bedeutung der Streckenabschnitte gesetzt. Auf dieser Basis konnten dann gewichtete Handlungsempfehlungen erarbeitet werden.

Um die Auswirkungen der Geschwindigkeitseinbrüche besser bewerten und darstellen zu können, wurden innerhalb der Auswertung Fahrgastzeitverluste ermittelt. Das heißt, die Geschwindigkeitseinbrüche wurden mit der konkreten Nachfrage auf den entsprechenden Streckenabschnitten multipliziert. Im Ergebnis erhält man ein anschauliches Bild über die Zeitverluste aller Fahrgäste.

2. Ergebnisse

2.1 Auswertung (ungewichtet)

2.1.1. Einzelauswertung der Abschnitte

Es wurden Geschwindigkeitseinschränkungen mit den 10 größten Fahrzeitverlusten ermittelt. **Anlage 6** zeigt die Lage dieser mangelhaften Abschnitte im Netz.

2.1.2. Netzauswertung

Die Zusammenfassung der einzelnen Untersuchungsabschnitte hinsichtlich der Auswirkungen der Geschwindigkeitseinbrüche ermöglicht Vergleiche nach Längen der Geschwindigkeitsreduzierung und Fahrzeitverlusten. Aufgrund der unterschiedlichen Streckenlängen wurden die Zeitverluste außerdem auf die Streckenlänge umgerechnet, um einen direkten Qualitätsvergleich zu ermöglichen.

Die Summe der Streckenlänge bezieht sich auf die angegebenen Längen ohne Berücksichtigung von Hin- und Rückrichtung. Die Länge der Reduzierung bezieht sich auf die Summe aller Reduzierungen beider Richtungen.

Im gesamten Untersuchungsnetz wurden 331 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 320 km festgestellt. Insgesamt sind somit 7,0% des Netzes nicht mit der eigentlichen Streckengeschwindigkeit befahrbar. Die hieraus theoretisch errechneten Fahrzeitverluste summieren sich auf 1 Stunde und 50 Minuten, was einem Anteil von 2,9% der Fahrzeit entspricht.

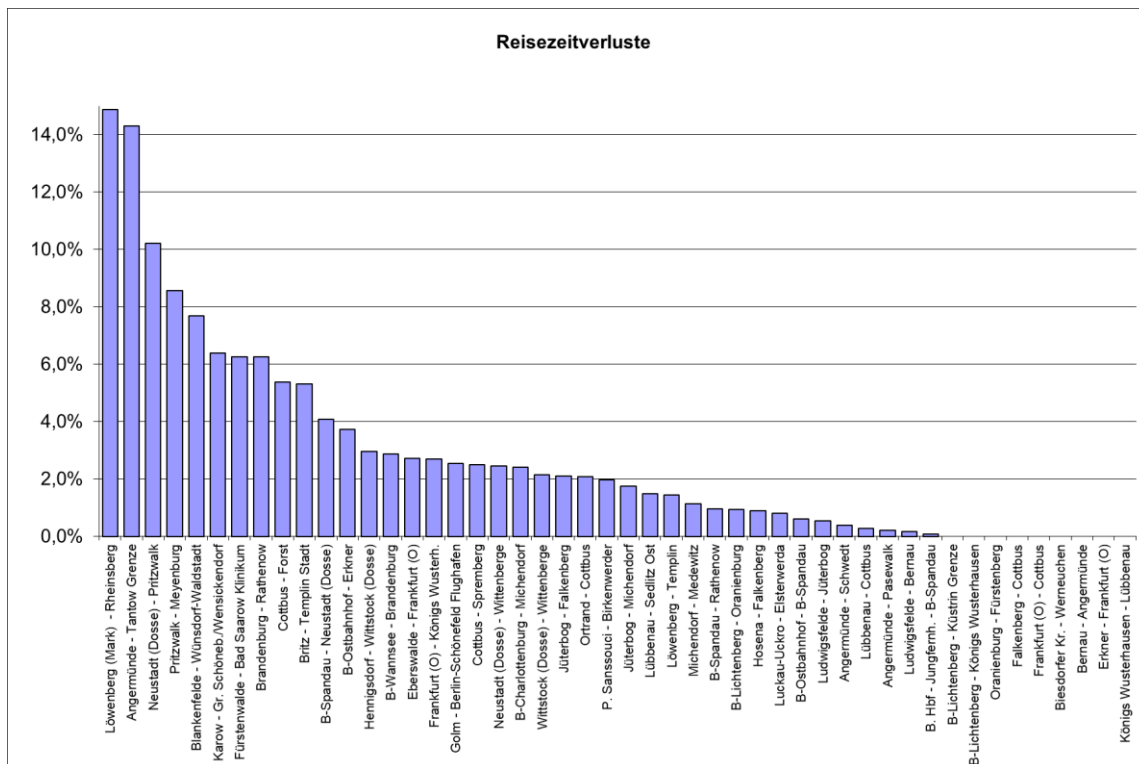


Abb. 5 Fahrzeitverluste im Vergleich

Eine Übersicht als Kartendarstellung zeigt **Anlage 8**.

Die Fahrzeitverluste der mängelbedingten Geschwindigkeitseinbrüche (langfristig und La) addieren sich für das Gesamtnetz auf fast genau 1 Stunde, was einen Reisezeitanteil von 1,6% ausmacht.

Die Bewertung nach LuFV ergibt für das gesamte Untersuchungsnetz 50 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 86 km. Hieraus resultiert ein theoretischer Fahrzeitverlust (thFzv) von 36 Minuten.

Die folgende Tabelle fasst die Gründe für Geschwindigkeitseinbrüche zusammen. Es wird unterschieden nach Anzahl, Länge und Zeitverlust. Die Erläuterung der Kategorien erfolgte im Kapitel 3.1 Befahrungen.

| Kategorie | Anzahl | Länge [km] | Netzanteil | Zeitverlust |
|--------------|------------|--------------|-------------|----------------|
| Bahnübergang | 73 | 26,6 | 0,6% | 00:16:15 |
| Bauarbeiten | 11 | 4,2 | 0,1% | 00:03:06 |
| Bauwerk | 16 | 3,7 | 0,1% | 00:04:13 |
| LST | 52 | 50,4 | 1,1% | 00:09:57 |
| Oberbau | 42 | 74,9 | 1,7% | 00:24:39 |
| Trassierung | 49 | 52,1 | 1,2% | 00:08:15 |
| Unterbau | 17 | 47,5 | 1,1% | 00:21:59 |
| Weichen | 75 | 60,4 | 1,3% | 00:22:27 |
| SUMME | 335 | 319,8 | 7,1% | 1:50:51 |

| | | | | |
|----------------------------------|-----|-------|------|---------|
| ohne Trassierung | 286 | 267,7 | 5,9% | 1:42:36 |
| ohne Trassierung und Bauarbeiten | 275 | 263,5 | 5,8% | 1:39:30 |

Tab. 2 Gründe für Geschwindigkeitseinbrüche

Die Anzahl gibt die Häufigkeit der unterschiedenen Kategorien wieder. Am häufigsten sind die Gründe von Geschwindigkeitseinbrüchen bei Weichen und Bahnübergängen zu suchen.

Anzahl

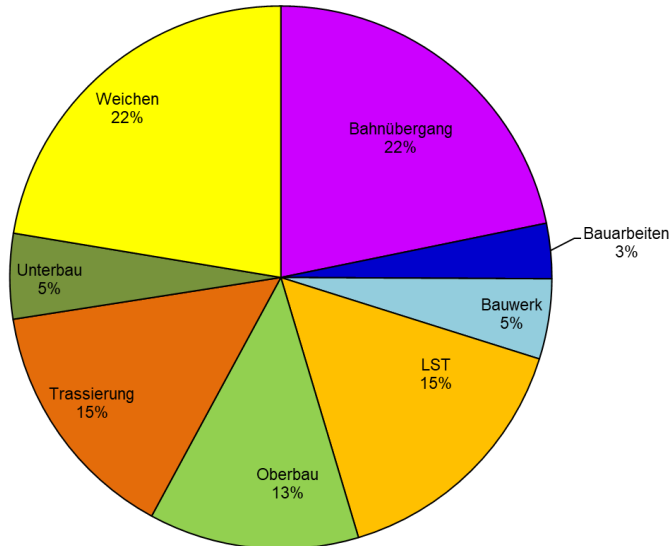


Abb. 6 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Anzahl

In der folgenden Abbildung werden die Anteile der Abschnittslängen verglichen. Es fällt auf, dass die Anteile von Oberbau-, Unterbau- und Trassierungsmängeln gegenüber der reinen Betrachtung nach Anzahl höher liegen, da sie in der Regel Geschwindigkeitsreduzierungen auf längeren Abschnitten verursachen. Dagegen sind Geschwindigkeitseinbrüche bei Weichen, Bahnübergängen und Bauwerken meistens kurz.

Länge

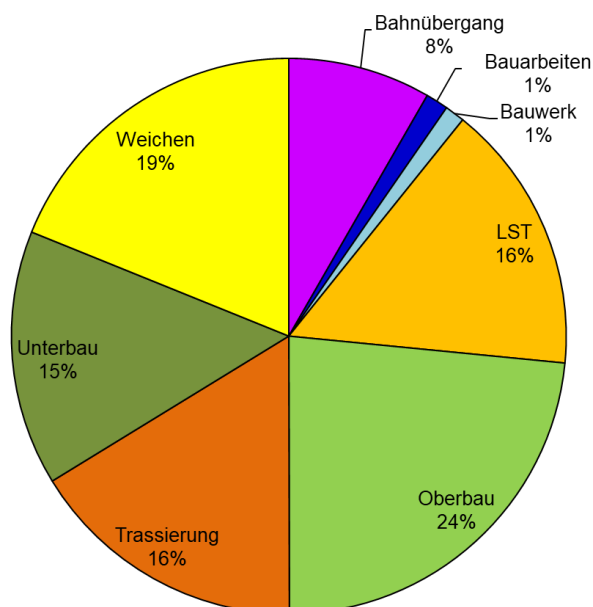


Abb. 7 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Länge

Der Vergleich hinsichtlich der Zeitverlustrechnung zeigt die objektiv beste Vergleichsmöglichkeit, da die Auswirkung „Zeitverlust“ für alle Gründe vergleichbar ist. Die meisten Zeitverluste sind durch Oberbaumängel verursacht, gefolgt von Weichen und Unterbaumängeln.

Zeitverlust

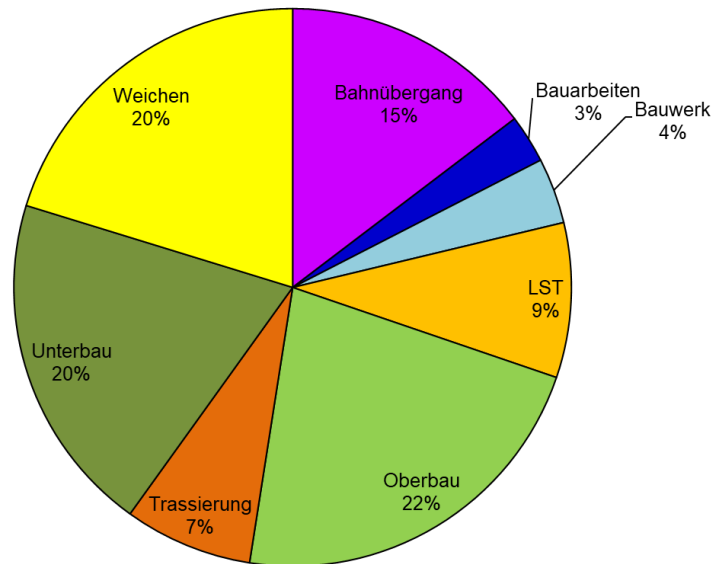


Abb. 8 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Zeitverlusten

Für die weitere Analyse werden die Geschwindigkeitseinbrüche den Streckenkategorien zugeordnet. Die Streckenanteile setzen sich wie folgt zusammen:

| | | |
|---------------|----------|---------|
| Hauptfernnetz | 873,4 km | (38,4%) |
| Nebenfernnetz | 726,7 km | (32,0%) |
| Regionalnetz | 514,2 km | (22,6%) |
| NE-Netz | 159,5 km | (7,0%) |

Nach Zuordnung in die einzelnen Streckenkategorien ergeben sich nachfolgend dargestellte Eckwerte.

| Anzahl Geschwindigkeitseinbrüche | Fernnetz Hauptabfuhr | Fernnetz Nebenstrecken | Regionalnetz | NE-Strecken | Gesamt |
|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|-------------|--------|
| anlagenbedingt | 49 | 31 | 80 | 60 | 220 |
| baustellenbedingt | 1 | 9 | 1 | 0 | 11 |
| Mängel | 20 | 18 | 22 | 44 | 104 |
| davon langfristig | 20 | 18 | 22 | 44 | 104 |
| davon kurzfristig (La) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Summe | 70 | 58 | 103 | 104 | 335 |

Tab. 3 Eckwerte zur Anzahl der Geschwindigkeitseinbrüche

| Länge Geschwindigkeitseinbrüche in km | Fernnetz Hauptabfuhr | | Fernnetz Nebenstrecken | | Regionalnetz | | NE-Strecken | | Gesamt | |
|---|-------------------------|--------|---------------------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|--------|--------|
| | | | | | | | | | | |
| anlagenbedingt | 58,4 | 35,3% | 23,2 | 14,0% | 52,5 | 31,7% | 31,4 | 19,0% | 165,5 | 100,0% |
| baustellenbedingt | 1,8 | 42,9% | 1,6 | 38,1% | 0,8 | 19,0% | 0,0 | 0,0% | 4,2 | 100,0% |
| Mängel | 35,2 | 23,5% | 38,1 | 25,4% | 12,7 | 8,5% | 64,1 | 42,7% | 150,1 | 100,0% |
| davon langfristig | 35,2 | 23,5% | 38,1 | 25,4% | 12,7 | 8,5% | 64,1 | 42,7% | 150,1 | 100,0% |
| davon kurzfristig (La) | 0,0 | 100,0% | 0,0 | 0,0% | 0,0 | 0,0% | 0,0 | 0,0% | 0,0 | 100,0% |
| Summe | 95,4 | 29,8% | 62,9 | 19,7% | 66,0 | 20,6% | 95,5 | 29,9% | 319,8 | 100,0% |

Tab. 4 Eckwerte zur Länge der Geschwindigkeitseinbrüche

| Fahrzeitverluste Geschwindigkeitseinbrüche | Fernnetz Hauptabfuhr | | Fernnetz Nebenstrecken | | Regionalnetz | | NE-Strecken | | Gesamt | |
|---|-------------------------|--------|---------------------------|-------|--------------|-------|-------------|-------|----------|--------|
| | | | | | | | | | | |
| anlagenbedingt | 00:12:06 | 25,5% | 00:07:47 | 16,4% | 00:15:47 | 33,3% | 00:11:42 | 24,7% | 00:47:22 | 100,0% |
| baustellenbedingt | 00:00:12 | 6,5% | 00:01:03 | 33,9% | 00:01:51 | 59,7% | 00:00:00 | 0,0% | 00:03:06 | 100,0% |
| Mängel | 00:11:10 | 18,5% | 00:17:16 | 28,6% | 00:08:35 | 14,2% | 00:23:22 | 38,7% | 01:00:23 | 100,0% |
| davon langfristig | 00:11:10 | 18,5% | 00:17:16 | 28,6% | 00:08:35 | 14,2% | 00:23:22 | 38,7% | 01:00:23 | 100,0% |
| davon kurzfristig (La) | 00:00:00 | 100,0% | 00:00:00 | 0,0% | 00:00:00 | 0,0% | 00:00:00 | 0,0% | 00:00:00 | 100,0% |
| Summe | 00:23:28 | 21,2% | 00:26:06 | 23,5% | 00:26:13 | 23,7% | 00:35:04 | 31,6% | 01:50:51 | 100,0% |

Tab. 5 Eckwerte zu Fahrzeitverlusten der Geschwindigkeitseinbrüche

Im Folgenden werden die Ergebnisse der beiden Berechnungsmethoden des dynamischen (tatsächlichen) Fahrzeitverlustes ($Fz_{v_{dyn}}$) sowie des „Theoretischen Fahrzeitverlustes“ (thFzv) nach den Streckenkategorien differenziert, wobei der thFzv als DB-spezifische Kenngröße nicht auf den NE-Strecken errechnet wurde:

| | Hauptfernnetz | Nebenfernnetz | Regionalnetz |
|----------------|---------------|---------------|--------------|
| $Fz_{v_{dyn}}$ | 00:11:10 | 00:17:16 | 00:08:35 |
| thFzv | 00:08:48 | 00:18:59 | 00:07:44 |
| Differenz | 0:02:22 | -0:01:43 | 0:00:51 |

Tab. 6 Vergleich Fahrzeitverluste dynamisch und theoretisch nach LuFV

Die Gegenüberstellung zeigt, dass die Fahrzeitverluste nach der Rechenmethode des theoretischen Fahrzeitverlustes nach LuFV besonders im Hauptfernnetz unterbewertet werden. Bei niedrigeren Geschwindigkeiten im Nebenfern- und Regionalnetz macht sich dies eher nicht bemerkbar, dort werden im Nebenfernnetz sogar höhere Werte erreicht.

2.1.3. Linienauswertung

Der Linienverlauf setzt sich in der Regel mit Ausnahme einiger Regionalbahnen aus mehreren Streckenabschnitten zusammen. Hierbei werden hintereinander gut und weniger gut bewertete Untersuchungsstrecken befahren.

Um festzustellen, welche Linien besonders stark durch Geschwindigkeitseinbrüche betroffen sind, werden die einzelnen Einbrüche den dort verkehrenden Linien zugeordnet und zusammenaddiert. Das Ergebnis dieser Berechnung ist im folgenden Balkendiagramm dargestellt. Es zeigt die rechnerischen Zeitverluste je Zugpaar als Addition eines Umlaufs.

Am meisten wird die Regionalbahn 73 durch die Geschwindigkeitseinbrüche beeinträchtigt. Der Zeitverlust für Hin- und Rückrichtung beträgt mehr als 15 Minuten. Einen Zeitverlust von über 11 Minuten im Umlauf haben außerdem die Linien RB 51 und RB 66.

Zeitverluste von mehr als 9 Minuten im Umlauf haben die Regionalexpress-Linien RE5, RE6 und RE7, während die Regionalexpresslinien 1, 2, 3 und 4 geringere Zeitverluste von unter 6 Minuten haben. Da die Linien unterschiedlich lang sind, ist ein direkter Vergleich aller Linien nicht möglich.

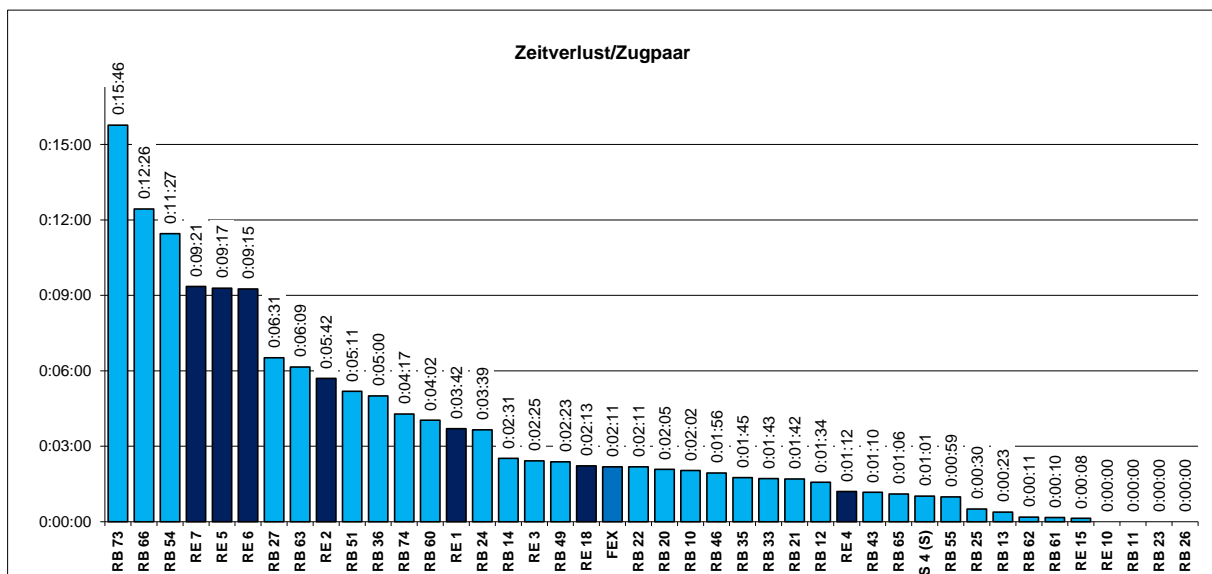


Abb. 9 Linienauswertung

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkungen auf die rein mängelbedingten Zeitverluste auf die Reisezeit der einzelnen Linien in Prozent:

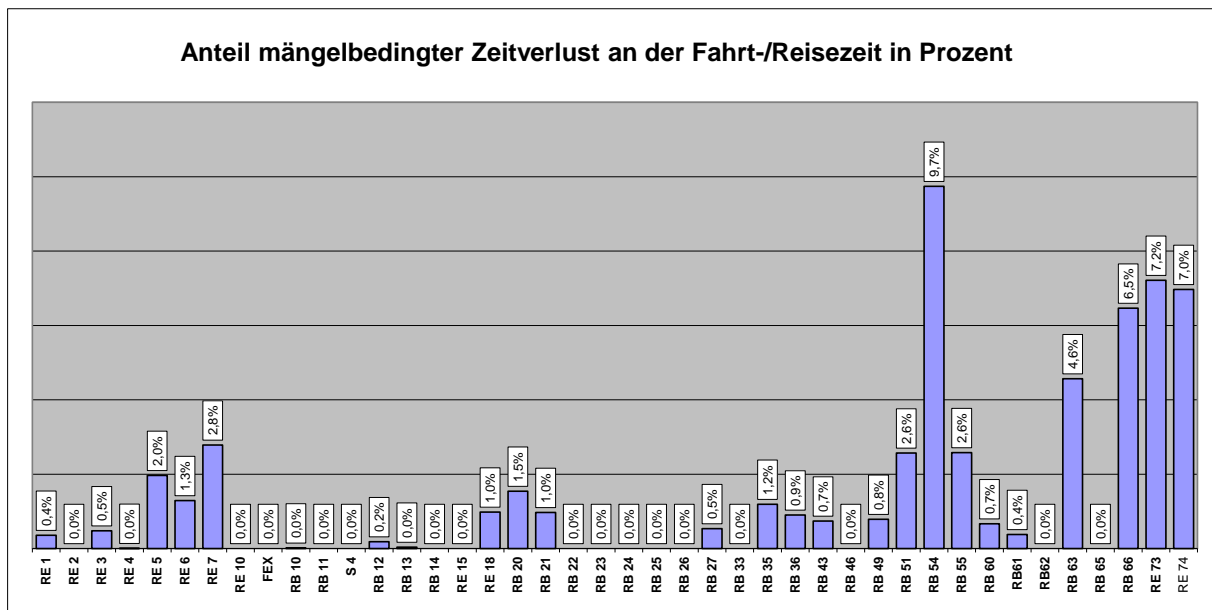


Abb. 10 Linienbezogene mangelbedingte Zeitverlustanteile

2.1.4. Entwicklung temporärer Langsamfahrstellen

Eine kurzfristige Langsamfahrstelle (La) bezeichnet den Abschnitt einer Strecke, an dem vorübergehend eine abweichende Geschwindigkeit gegenüber der im Jahresfahrplan angesetzten Geschwindigkeit gefahren werden muss. Ein Kritikpunkt mit dem Vorhandensein der La-Stellen besteht darin, dass eine La-Stelle trotz ihrer eigentlich nur temporären Dauer oftmals über einen längeren Zeitraum besteht. Des Weiteren kommt es vor, dass eine La-Stelle in einen dauerhaften Geschwindigkeitseinbruch umgewandelt werden kann und somit einen Einfluss auf die Gestaltung des Jahresfahrplans haben kann.

In diesem Jahr wurden keine neuen La-Stellen registriert. Die im letzten Jahr auf dem Streckenabschnitt 25 bei Holzdorf registrierten La-Stellen in dauerhafte Geschwindigkeitseinbrüche umgewandelt. Die folgende Tabelle zeigt alle dauerhaft in die Jahresfahrpläne eingeflossenen Mängelstellen, die in Vorjahren bei ihrem erstmaligen Auftreten als kurzfristige „La“-Stellen gekennzeichnet waren:

| Absch. | Ri. | Str.-Nummer | von [km] | bis [km] | Länge [km] | Soll-Geschwindigkeit [km/h] | Ist-Geschwindigkeit [km/h] | Differenz [km/h] | Grund | Fahrzeitverlust |
|--------|-----|-------------|----------|----------|------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|--------------|-----------------|
| 10* | 1 | 6156 | 128,5 | 129,4 | 0,9 | 100 | 90 | 10 | Oberbau | 00:00:03 |
| 10* | 2 | 6156 | 129,4 | 128,5 | 0,9 | 100 | 90 | 10 | Oberbau | 00:00:02 |
| 21A | 1 | 6135 | 26,0 | 26,8 | 0,8 | 160 | 120 | 40 | LST | 00:00:05 |
| 25 | 1 | 6133 | 87,0 | 87,3 | 0,3 | 120 | 60 | 60 | LST | 00:00:12 |
| 25 | 2 | 6133 | 89,0 | 88,3 | 0,7 | 120 | 60 | 60 | LST | 00:00:16 |
| 32A | 1 | 6938 | 5,5 | 5,6 | 0,1 | 80 | 20 | 60 | Bahnübergang | 00:00:18 |
| 32A | 2 | 6938 | 5,6 | 5,7 | 0,1 | 80 | 20 | 60 | Bahnübergang | 00:00:16 |
| 32A | 1 | 6938 | 24,3 | 24,4 | 0,1 | 60 | 30 | 30 | Bauwerk | 00:00:10 |
| 32A | 2 | 6938 | 24,4 | 24,3 | 0,1 | 60 | 30 | 20 | Bauwerk | 00:00:10 |

* wurde 2021 wegen SEV nicht befahren und untersucht, in die diesjährige Bewertung nicht eingeflossen

Tab. 7 Dauerhaft in den Jahresfahrplan übernommene ehemalige La-Stellen

La-Stellen, die nur kurze Zeit bestehen, werden nur dann für die Auswertung berücksichtigt, wenn sie entsprechend der Stichtagsregelung am zufällig ausgewählten Tag der Befahrung vorhanden waren.

2.1.5. Veränderungen gegenüber dem Netzzustand 2020

Das Untersuchungsnetz wird gegenüber der Untersuchung zum Netzzustand 2020 wie folgt angepasst:

Der Abschnitt 10 wird wegen einer baubedingten Streckensperrung im Erfassungszeitraum zwischen Seelow (Mark) und Frankfurt (Oder) nur auf dem befahrenen Abschnitt Eberswalde – Seelow (Mark) erfasst und ausgewertet. Der im Vorjahr gesperrte Abschnitt Eberswalde - Bad Freienwalde wird dabei wieder in die Untersuchung aufgenommen.

Der Abschnitt 12 wird wegen einer mehrjährigen baubedingten Sperrung des Abschnitts Küstrin-Kietz-Bundesgrenze nur zwischen Berlin-Ostkreuz und Küstrin-Kietz erfasst und ausgewertet. Das Teilstück Berlin-Ostkreuz – Berlin-Lichtenberg wird dabei neu in die Untersuchung aufgenommen.

Der Abschnitt 40 beginnt jetzt in Berlin Gesundbrunnen, wobei der Abzweig Bernauer Straße aufgrund der RB24-Umleitung weiterhin in der Untersuchung enthalten ist (die Verbindungskurve Bernau – Hohenschönhausen im Karower Kreuz entfällt wie in den Vorjahren in Abschnitt 41, ebenso wie die Verbindung von Berlin Ostkreuz (Ringbahn) nach Berlin-Lichtenberg). Der Abschnitt 40 endet neu am Flughafen BER Terminal 1-2.

Der Abschnitt 42 beinhaltet wieder das Teilstück vom Grünauer Kreuz bis Königs Wusterhausen (wie schon in den Netzzustandsuntersuchungen 2012 bis 2015). Der Abschnitt 43 verläuft von Golm bis zum Flughafen BER Terminal 1-2. Die nachfolgenden Ergebnisse sind entsprechend dieser Veränderungen bereinigt.

Die Anzahl der Geschwindigkeitseinbrüche hat sich um 1 reduziert. Die meisten Einbruchsstellen entfallen in diesem Jahr im Hauptfernnetz, während die Anzahl im Nebenfernnetz gestiegen ist.

| Netzart | dazugekommen | entfallen | Differenz |
|---------------|--------------|-----------|-----------|
| Hauptfernnetz | 1 | 6 | -5 |
| Nebenfernnetz | 9 | 2 | 7 |
| Regionalnetz | 2 | 3 | -1 |
| NE-Netz | 2 | 4 | -2 |
| SUMME | 14 | 15 | -1 |

Tab. 8 Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie

Beim Längenvergleich ist im Hauptfern-, Nebenfern- und Regionalnetz eine Abnahme, im NE-Netz dagegen ein leichter Anstieg feststellbar.

| Netzart | dazugekommen | entfallen | Differenz |
|---------------|--------------|-------------|--------------|
| Hauptfernnetz | 1,8 | 12,0 | -10,2 |
| Nebenfernnetz | 1,6 | 4,0 | -2,4 |
| Regionalnetz | 0,8 | 6,1 | -5,3 |
| NE-Netz | 5,7 | 0,6 | 5,1 |
| SUMME | 9,9 | 22,7 | -12,8 |

Tab. 9 Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie (in km)

Die Fahrzeitverluste reduzieren sich ebenfalls im Hauptfern-, Nebenfern- und Regionalnetz. Im NE-Netz ist eine geringe Zunahme erfolgt.

| Netzart | dazugekommen | entfallen | Differenz |
|---------------|----------------|----------------|------------------|
| Hauptfernnetz | 00:00:12 | 00:01:46 | -00:01:34 |
| Nebenfernnetz | 00:01:03 | 00:01:12 | -00:00:09 |
| Regionalnetz | 00:02:00 | 00:03:49 | -00:01:49 |
| NE-Netz | 00:01:32 | 00:01:30 | 00:00:02 |
| SUMME | 0:04:47 | 0:08:17 | -00:03:30 |

Tab. 10 Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Streckenkat.

Die folgenden Tabellen differenzieren die Veränderungen nach der Art des Geschwindigkeitseinbruchs. Nur baustellenbedingt wurde eine Zunahme festgestellt.

| Einbruchsart | dazugekommen | entfallen | Differenz |
|------------------------|--------------|-----------|------------|
| anlagenbedingt | 0 | 8 | -8 |
| baustellenbedingt | 11 | 4 | 7 |
| Mängel | 3 | 17 | -14 |
| davon langfristig | 3 | 15 | -12 |
| davon kurzfristig (La) | 0 | 2 | -2 |
| Summe | 14 | 29 | -15 |

Tab. 11 Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Einbruchsart

Auch bezogen auf die Abschnittslängen ergab sich nur baustellenbedingt eine Zunahme.

| Einbruchsart | dazugekommen | entfallen | Differenz |
|------------------------|--------------|-------------|--------------|
| anlagenbedingt | 0,0 | 9,2 | -9,2 |
| baustellenbedingt | 4,2 | 3,9 | 0,3 |
| Mängel | 5,7 | 9,6 | -3,9 |
| davon langfristig | 5,7 | 7,6 | -1,9 |
| davon kurzfristig (La) | 0,0 | 2,0 | -2 |
| Summe | 9,9 | 22,7 | -12,8 |

Tab. 12 Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Einbruchsart

Ebenfalls bezogen auf die Zeitverluste zeigen sich baustellenbedingte Zunahmen.

| Einbruchsart | dazugekommen | entfallen | Differenz |
|------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| anlagenbedingt | 00:00:00 | 00:03:04 | -00:03:04 |
| baustellenbedingt | 00:03:06 | 00:00:47 | 00:02:19 |
| Mängel | 00:01:41 | 00:04:26 | -00:02:45 |
| davon langfristig | 00:01:41 | 00:03:21 | -00:01:40 |
| davon kurzfristig (La) | 00:00:00 | 00:01:05 | -00:01:05 |
| Summe | 0:04:47 | 0:08:17 | -0:03:30 |

Tab. 13 Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Einbruchsart

In der Qualitätsanalyse Netzzustand des VBB wird die Entwicklung nach Einbruchsart seit dem Jahr 2010 (Differenz zum Jahr 2009) ausgewertet. Die folgende Aufstellung zeigt die Entwicklung des Zeitverlustes aufgrund der langfristigen Mängelstellen über einen Zeitraum der letzten 12 Jahre:

| | |
|-----------------|------------------|
| 2010 - 00:00:44 | 2016 - 00:07:03 |
| 2011 - 00:13:43 | 2017 - 00:08:52 |
| 2012 - 00:12:28 | 2018 - 00:05:44 |
| 2013 + 00:00:52 | 2019: + 00:00:57 |
| 2014 + 00:02:09 | 2020: - 00:05:18 |
| 2015 - 00:10:30 | 2021: - 00:01:40 |

Es setzt sich der Trend fort, dass sich die langfristigen Mängelstellen insgesamt reduzieren.

Auf den einzelnen Untersuchungsabschnitten wurden folgende Veränderungen festgestellt:

| Abschnitt | Streckenverlauf | 2021-2020 | | | 2021-2007 |
|-----------|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| | | dazugekommen | entfallen | Differenz | |
| 1 | Oranienburg - Fürstenberg | | | 00:00:00 | -00:05:49 |
| 2 | Löwenberg - Templin Stadt | | 00:00:46 | -00:00:46 | -00:04:10 |
| 3 | Löwenberg - Rheinsberg | 00:01:32 | | 00:01:32 | -00:01:18 |
| 4 | Karow - Groß Schönebeck | | | 00:00:00 | -00:00:49 |
| 5 | Basdorf - Wensickendorf | | | 00:00:00 | -00:00:11 |
| 6A | Bernau - Angermünde | | | 00:00:00 | -00:03:48 |
| 6B | Angermünde - Pasewalk | | | 00:00:00 | -00:00:18 |
| 7 | Angermünde - Tantow Grenze | | | 00:00:00 | 00:01:37 |
| 8 | Angermünde - Schwedt | | | 00:00:00 | 00:00:00 |
| 9 | Britz - Templin Stadt | | | 00:00:00 | -00:02:24 |
| 10 | Eberswalde - Frankfurt (O) | 00:01:51 | | 00:01:51 | -00:03:25 |
| 11 | Biesdorfer Kr. - Werneuchen | | | 00:00:00 | -00:02:13 |
| 12 | Ostkreuz - Küstrin Grenze | | 00:01:05 | -00:01:05 | 00:01:16 |
| 13A | B-Ostbahnhof - Erkner | | 00:01:01 | -00:01:01 | -00:06:20 |
| 13B | Erkner - Frankfurt (O) | | | 00:00:00 | -00:02:52 |
| 14 | Frankfurt (O) - Cottbus | | | 00:00:00 | -00:09:23 |
| 15 | Fürstenwalde - Bad Saarow-P. | | | 00:00:00 | -00:01:13 |
| 16A | Königs Wusterhausen - Lübbenau | | | 00:00:00 | -00:04:07 |
| 16B | Lübbenau - Cottbus | | | 00:00:00 | -00:01:33 |
| 17 | Frankfurt (O) - Königs Wusterh. | | 00:01:49 | -00:01:49 | -00:22:29 |
| 18 | Lübbenau - Sedlitz Ost | | | 00:00:00 | -00:04:24 |
| 19 | Cottbus - Spremberg | | | 00:00:00 | -00:01:42 |
| 20 | Cottbus - Forst | | | 00:00:00 | -00:03:23 |
| 21A | Blankenfelde - Luckau-Uckro | 00:00:12 | | 00:00:12 | -00:00:37 |
| 21B | Luckau-Uckro - Elsterwerda | | | 00:00:00 | -00:06:11 |
| 24 | Ludwigsfelde - Jüterbog | | | 00:00:00 | 00:00:00 |
| 25 | Jüterbog - Falkenberg | | | 00:00:00 | -00:04:26 |
| 26A | B-Charlottenburg - Michendorf | | 00:00:07 | -00:00:07 | -00:01:04 |
| 26B | Michendorf - Medewitz | 00:00:33 | | 00:00:33 | 00:00:02 |
| 27 | Jüterbog - Michendorf | | | 00:00:00 | -00:00:23 |
| 28 | B-Wannsee - Brandenburg | | | 00:00:00 | 00:00:00 |
| 29 | Brandenburg - Rathenow | | 00:01:14 | -00:01:14 | 00:00:08 |
| 30 | B-Spandau - Rathenow | | | 00:00:00 | 00:00:00 |
| 31A | B-Spandau - Neustadt (Dosse) | | | 00:00:00 | 00:00:00 |
| 31B | Neustadt (Dosse) - Wittenberge | | | 00:00:00 | -00:02:07 |
| 32A | Neustadt (Dosse) - Pritzwalk | | 00:01:30 | -00:01:30 | 00:01:45 |
| 32B | Pritzwalk - Meyenburg | | | 00:00:00 | 00:01:56 |
| 33A | Hennigsdorf - Wittstock (Dosse) | 00:00:09 | | 00:00:09 | -00:00:39 |
| 33B | Wittstock (Dosse) - Wittenberge | | | 00:00:00 | -00:05:30 |
| 34 | Falkenberg - Cottbus | | | 00:00:00 | -00:07:39 |
| 35 | Ortrand - Cottbus | | | 00:00:00 | -00:07:58 |
| 36 | Hosena - Falkenberg | | | 00:00:00 | -00:16:15 |
| 37 | B-Ostbahnhof - B-Spandau | | | 00:00:00 | 00:00:14 |
| 38 | B. Hbf - Jungfern. - B-Spandau | | | 00:00:00 | -00:00:01 |
| 39 | Ludwigsfelde - Bernau | | | 00:00:00 | -00:00:59 |
| 40 | Ostkreuz - Flughafen BER Terminal 1-2 | | | 00:00:00 | -00:02:12 |
| 41 | Ostkreuz - Oranienburg | 00:00:30 | | 00:00:30 | -00:01:58 |
| 42 | Abzw. Ostendgestell - Königs Wusterhausen | | 00:00:04 | -00:00:04 | -00:00:11 |
| 43 | Golm - Flughafen BER Terminal 1-2 | | 00:00:41 | -00:00:41 | -00:00:13 |
| 44 | P. Sanssouci - Birkenwerder | | | 00:00:00 | -00:01:00 |
| 45 | P.Charlottenhof - Michendorf | | | 00:00:00 | -00:00:43 |
| | SUMME | 00:04:47 | 00:08:17 | -00:03:30 | -02:14:59 |

Tab. 14 Veränderungen der Fahrzeitverluste für einzelne Untersuchungsabschnitte

In diesem Jahr wurden spürbare Zuwächse an Geschwindigkeitseinbrüchen auf folgenden Abschnitten registriert:

- 10 Eberswalde – Frankfurt (Oder) (+ 2,0 Minuten)
- 3 Löwenberg – Rheinsberg (+ 1,5 Minuten)
- 26B Michendorf – Medewitz (+0,5 Minuten)
- 41 Ostkreuz – Oranienburg (+ 0,5 Minuten)

Auf zwei weiteren Abschnitten wurden Zunahmen von wenigen Sekunden registriert.

Dagegen kam es zu nennenswerten Verringerungen der Fahrzeitverluste auf folgenden Abschnitten:

- 17 Frankfurt (Oder) – Königs Wusterhausen (-2,0 Minuten)
- 32A Neustadt (Dosse) – Pritzwalk (-1,5 Minuten)
- 29 Brandenburg – Rathenow (-1,0 Minuten)
- 12 Ostkreuz – Küstrin Grenze (-1,0 Minuten)
- 13A B-Ostbahnhof – Erkner (-1,0 Minuten)
- 2 Löwenberg - Templin (-1,0 Minuten)
- 43 Golm – Flughafen BER Terminal 1-2 (-0,5 Minuten)

Auf 2 weiteren Abschnitten wurden Verringerungen von wenigen Sekunden registriert.

Die Veränderungen der Zeitverluste nach Streckenabschnitten sind grafisch als Kartendarstellung der **Anlage 9** zu entnehmen. Die einzelnen Änderungen der Einbruchsstellen sind in **Anlage 10** dargestellt.

Bei der Analyse handelt es sich um eine Momentaufnahme zu einem Stichtag, an welchem die einzelnen Strecken aufgenommen werden. Neben lange im Netz bestehenden Langsamfahrstellen gibt es welche, die nach relativ kurzer Zeit wieder beseitigt werden. Aus statistischer Sicht wird eine zufällige Stichprobe ermittelt, welche Rückschlüsse auf den Gesamtzustand des Netzes zulässt.

Betrachtet man die Veränderungen im gesamten Betrachtungszeitraum zwischen 2007 und 2021, so sind die größten Verbesserungen auf den Abschnitten

- 17 Frankfurt (Oder) – Königs Wusterhausen (- 22 Minuten)
- 36 Hosena – Falkenberg (Elster) (- 16 Minuten)
- 14 Frankfurt (Oder) – Cottbus (- 9 Minuten)
- 35 Ortrand – Cottbus (- 8 Minuten)
- 34 Falkenberg (Elster) – Cottbus (-8 Minuten)
- 13A B-Ostbahnhof – Erkner (-6 Minuten)
- 21B Luckau-Uckro – Elsterwerda (-6 Minuten)

feststellbar.

Auf 32 weiteren Abschnitten wurde ebenfalls ein Rückgang der Fahrzeitverluste gemessen.

Dagegen haben sich die Fahrzeiten auf folgenden Abschnitten seit 2007 um mehr als 1 Minute verlängert:

- 32B Pritzwalk – Meyenburg (+2,0 Minuten)
- 32A Neustadt (Dosse) – Pritzwalk (+2,0 Minuten)
- 7 Angermünde – Tantow Grenze (+1,5 Minuten)
- 12 Ostkreuz – Küstrin Grenze (+1,5 Minuten)

Auf 3 weiteren Abschnitten haben sich die Fahrzeiten in der Gesamtsumme ebenfalls verlängert.

Im Vergleich zum Vorjahr beträgt der Zeitgewinn in der Summe 3,5 Minuten. Seit dem Jahr 2007 beträgt der Zeitgewinn 2 Stunden und 15 Minuten.

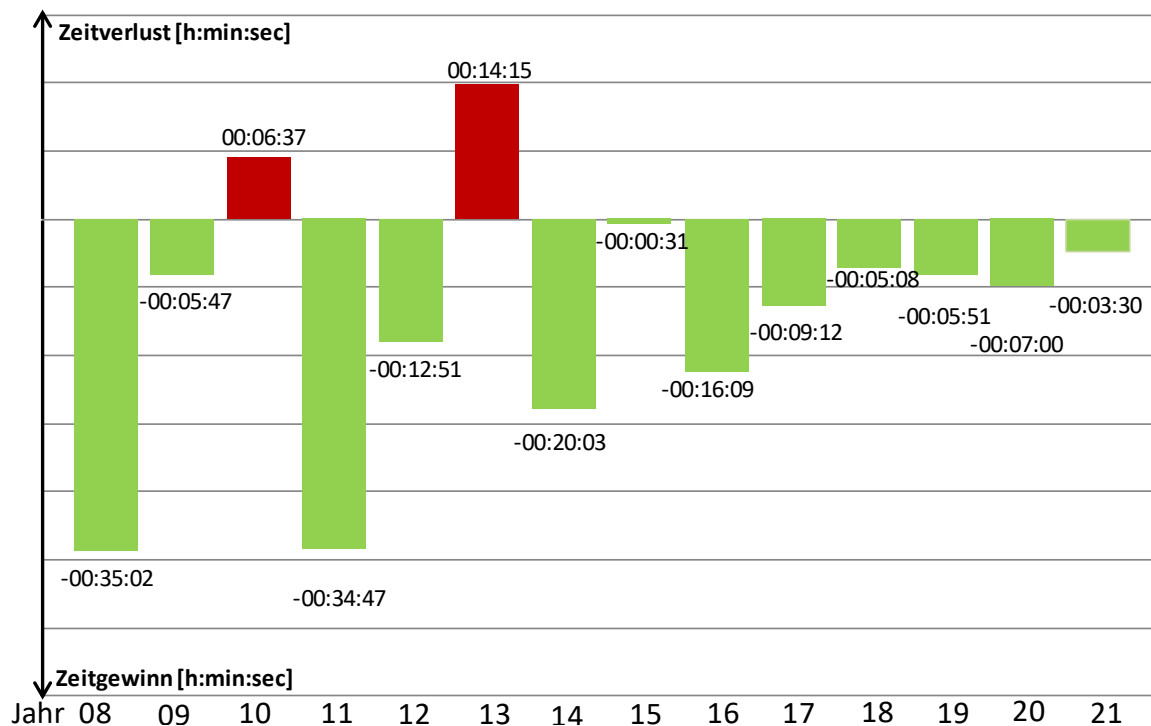


Abb. 11 Veränderungen der Fahrzeitverluste zum jeweiligen Vorjahr

2.2 Auswertung der Analyseergebnisse (gewichtet)

2.2.1. Analyse der Streckenbedeutung

Ziel dieser Untersuchung ist es, gewichtete Handlungsempfehlungen zu erhalten. Dazu ist eine Priorisierung der Maßnahmen zur Beseitigung der erkannten Infrastrukturmängel notwendig. Die Priorisierung erfolgt auf der Basis der Bedeutung der Streckenabschnitte. Die Bedeutung ergibt sich für den Verkehrsverbund nicht nur aus dem Kriterium

- der Nachfrage, sondern auch aus dem
- angebotenen Fahrten und aus
- der Anzahl der Verknüpfungspunkte (zu anderen Verkehrsmitteln).

Im Folgenden werden die einzelnen Kriterien der Bedeutung erläutert, anschließend werden die Kriterien anhand eines Punktesystems gewichtet, um eine Gesamtbedeutung zu erhalten.

2.2.2. Fahrgastzeitverluste

Die Zeitverluste durch Geschwindigkeitseinbrüche wurden als Messkriterium der Streckenqualität im Verhältnis zur fahrplanmäßigen Fahrzeit dargestellt und bewertet.

Als Multiplikation der Fahrzeitverluste mit der Anzahl der Fahrgäste im von der Geschwindigkeitsreduzierung betroffenen Querschnitt zwischen zwei Haltepunkten ergeben sich die Fahrgastzeitverluste. Die Fahrgastzeitverluste bilden die Summe der Zeitverluste an einem Werktag, die die Fahrgäste durch die Geschwindigkeitseinbrüche (theoretisch) beeinträchtigen.

Die Gesamtsumme der Fahrgastzeitverluste beträgt 1.490 Stunden und liegt damit um 1.120 Stunden niedriger als im Vorjahr. Dieser starke Rückgang hat neben dem Wegfall einiger Einbruchsstellen auch andere Ursachen. Berechnet man den diesjährigen Fahrgastzeitverlust mit den Fahrgastzahlen des Jahres 2019, so liegt er bei 2.094 Stunden und damit nur 518 Stunden niedriger als im Vorjahr. Ohne Berücksichtigung der pandemiebedingten Fahrgastabnahme wäre der Rückgang also nur halb so stark ausgefallen. Außerdem sind wegen Teilstreckensperrungen in den Abschnitten 10 und 12 bisherige Mängelstellen in diesem Jahr unberücksichtigt geblieben.

Aufgrund der hohen Fahrgastzahlen haben die Abschnitte 13A Berlin Ostbahnhof – Erkner und 28 Berlin-Wannsee – Brandenburg mit jeweils über 3 Stunden Fahrgastzeitverlust pro km Streckenlänge mit Abstand den höchsten Wert aller Untersuchungsstrecken. Es folgt der Abschnitt 26A Berlin-Charlottenburg – Michendorf mit mehr als 2 Stunden und 38 Minuten Fahrgastzeitverlust pro km. Die Nebenstrecken haben aufgrund niedriger Fahrgastzahlen überwiegend niedrige Fahrgastzeitverluste. Dies verdeutlicht **Anlage 13**.

| | Fernnetz Hauptabfuhr | Fernnetz Nebenstrecken | Regionalnetz | NE-Strecken | Gesamt |
|----------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|-------------|------------|
| Fahrzeitverlust | 00:23:28 | 00:26:06 | 00:26:13 | 00:35:04 | 01:50:51 |
| Fahrzeitverlust in Prozent | 1,8% | 2,3% | 2,5% | 9,1% | 2,9% |
| Fahrgastzeitverlust gesamt | 979:42:28 | 348:04:57 | 121:36:12 | 41:01:44 | 1490:25:21 |

Tab. 16 Fahrgastzeitverluste Netze

2.2.3. Einzelbewertung folgenreicher Mängel

Zeitverluste auf Streckenabschnitten hoher Fahrgastnachfrage haben volkswirtschaftlich betrachtet die größten Auswirkungen. Die mangelbedingten Geschwindigkeitseinschränkungen mit den 10 größten Fahrgastzeitverlusten sind in **Anlage 14** dargestellt.

2.2.4. Streckenbewertung hinsichtlich der Bedeutung

Für eine Bewertung der Ergebnisse und die Herleitung von Handlungsempfehlungen wird die Mängelquote eines Streckenabschnitts (gemessen an den anteiligen Zeitverlusten) in das Verhältnis zur Streckenbedeutung gesetzt. Die anlagen- und baustellenbedingten Geschwindigkeitseinbrüche werden in dieser Darstellung nicht berücksichtigt. Zwar stellen anlagenbedingte Geschwindigkeitseinbrüche häufig auch Planungsfehler dar, jedoch ist eine qualifizierte Bewertung dieser Planungsfehler nicht Aufgabe dieser Studie und auch nicht umsetzbar innerhalb dieser. Ebenso bleiben die baustellenbedingten Langsamfahrstellen unberücksichtigt, da diese in absehbarer Zeit abgeschlossen sind und ebenfalls nicht in die Handlungsempfehlungen einfließen.

Für die Priorisierung der Handlungsempfehlungen wird ein Diagramm erstellt, in dem auf der X-Achse die relativen Zeitverluste und auf der Y-Achse die Bewertungspunkte der Streckenbedeutung eingetragen werden. Je weiter rechts eine Untersuchungsstrecke erscheint, desto schlechter ist die Qualität der Infrastruktur. Je weiter oben eine Strecke erscheint, desto höher ist die Bedeutung. Die Handlungsmatrix wird durch farbig hinterlegte Sektoren ergänzt, die die nach Wichtigkeit differenzierten Bereiche des Handlungsbedarfs unterscheiden. Dabei wird in die Bereiche „unbedingter Bedarf“, „mittlerer Bedarf“ und „ergänzender Bedarf“ unterschieden. Grundlage für die Anordnung der Sektoren ist die Annahme, dass bei Strecken mit höherer Bedeutung bereits bei geringeren Mängeln ein höherer Handlungsbedarf vorhanden ist als bei Nebenstrecken mit niedriger Bedeutung.

Bei 0 bis 0,5% Zeitverlust besteht kein Handlungsbedarf, die Infrastruktur dieser Streckenabschnitte war zum Untersuchungszeitpunkt mängelfrei bzw. die festgestellten Mängel hatten keine oder kaum Auswirkungen auf die Fahrzeit. Dies betrifft 32 von 50 Teilabschnitten. Im Vergleich zum Vorjahr ist ein Abschnitt hinzugekommen.

12 Abschnitte wurden dem „ergänzenden Bedarf“ zugeordnet. Dies ist 1 Abschnitt mehr als im Vorjahr.

Für 3 Abschnitte wurde ein „mittlerer Bedarf“ und für 3 Abschnitte ein „unbedingter Bedarf“ festgestellt. Dies ist in beiden Kategorien jeweils ein Abschnitt weniger als im Vorjahr.

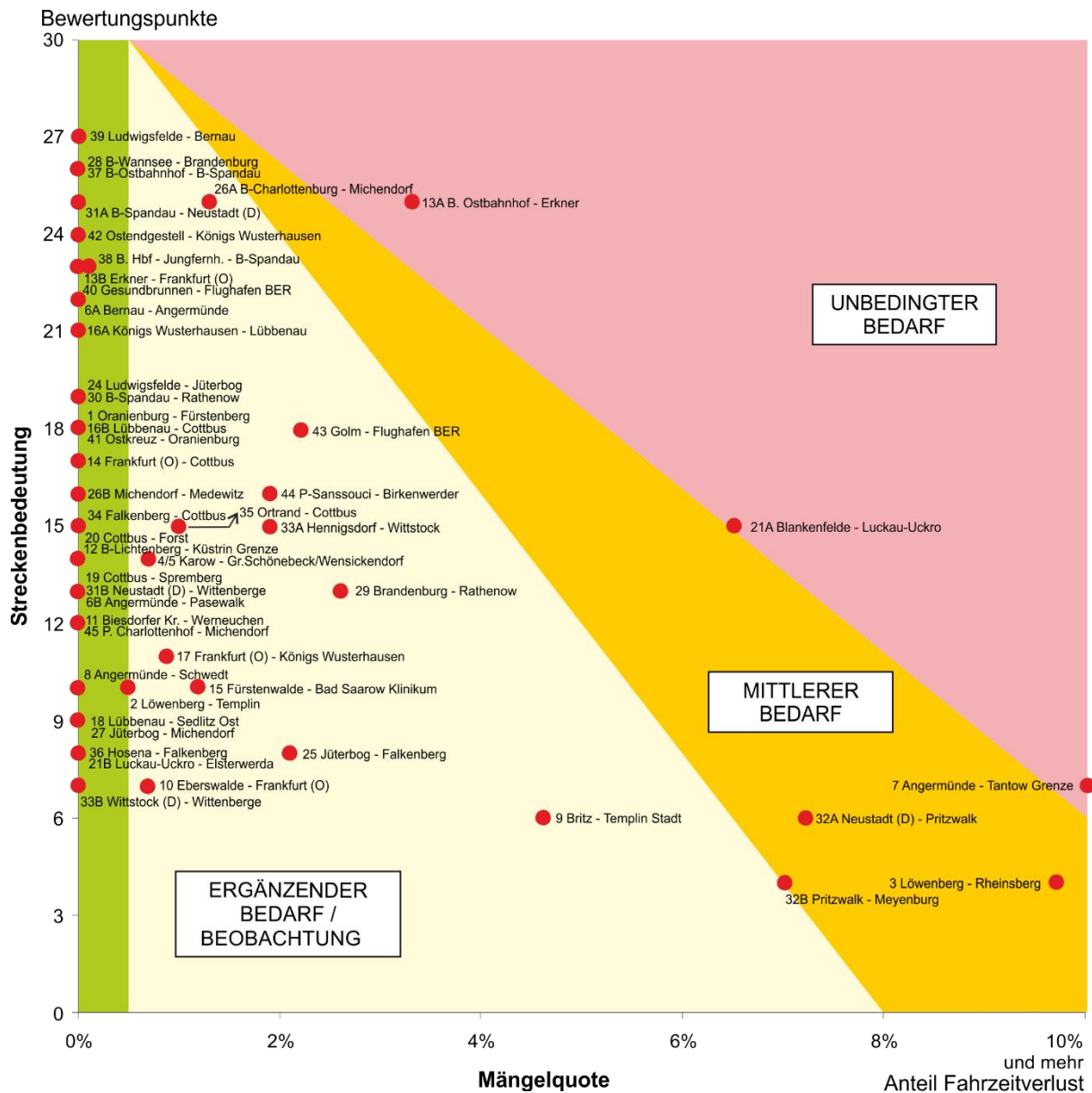


Abb. 12 Handlungsmatrix

Anmerkung: Die Matrix berücksichtigt nur die mangelbedingten Geschwindigkeitseinbrüche (ohne anlagen- und baustellenbedingte).

2.2.5. Handlungsempfehlungen

Der Abbau der aufgezeigten Geschwindigkeitseinbrüche erfordert in der Regel Einzelmaßnahmen, die als Handlungsempfehlung entsprechend der in der Handlungsmatrix genannten Prioritäten aufgelistet werden. Es werden nur die Mängelstellen berücksichtigt, die einen relevanten Zeitverlust verursachen.

Eine Übersicht der Handlungsempfehlungen für die einzelnen Streckenabschnitte ist in **Anlage 15** dargestellt.

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------|---|----|
| Abb. 0 | Handlungsmatrix | 6 |
| Abb. 5 | Fahrzeitverluste im Vergleich | 11 |
| Abb. 6 | Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Anzahl..... | 12 |
| Abb. 7 | Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Länge..... | 12 |
| Abb. 8 | Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Zeitverlusten | 13 |
| Abb. 9 | Linienauswertung | 15 |
| Abb. 10 | Linienbezogene mängelbedingte Zeitverlustanteile..... | 16 |
| Abb. 11 | Veränderungen der Fahrzeitverluste zum jeweiligen Vorjahr | 22 |
| Abb. 12 | Handlungsmatrix..... | 25 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|---|--|----|
| Tab. 2 | Gründe für Geschwindigkeitseinbrüche | 11 |
| Tab. 3 | Eckwerte zur Anzahl der Geschwindigkeitseinbrüche..... | 13 |
| Tab. 4 | Eckwerte zur Länge der Geschwindigkeitseinbrüche..... | 14 |
| Tab. 5 | Eckwerte zu Fahrzeitverlusten der Geschwindigkeitseinbrüche | 14 |
| Tab. 6 | Vergleich Fahrzeitverluste dynamisch und theoretisch nach LuFV | 14 |
| * wurde 2021 wegen SEV nicht befahren und untersucht, in die diesjährige Bewertung nicht eingeflossen | | 16 |
| Tab. 7 | Dauerhaft in den Jahresfahrplan übernommene ehemalige La-Stellen | 16 |
| Tab. 8 | Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie | 18 |
| Tab. 9 | Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie (in km) .. | 18 |
| Tab. 10 | Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Streckenkat. | 18 |
| Tab. 11 | Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Einbruchstyp | 19 |
| Tab. 12 | Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Einbruchstyp | 19 |
| Tab. 13 | Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Einbruchstyp.... | 19 |
| Tab. 14 | Veränderungen der Fahrzeitverluste für einzelne Untersuchungsabschnitte..... | 20 |
| Tab. 16 | Fahrgastzeitverluste Netze | 23 |

Anlagenverzeichnis

| | |
|-----------|---|
| Anlage 1 | Auflistung Untersuchungsstrecken |
| Anlage 2 | Übersicht Untersuchungsstrecken |
| Anlage 3 | Netzdefinition |
| Anlage 4 | Streckensollgeschwindigkeiten |
| Anlage 5 | Übersicht relevanter Geschwindigkeitseinbrüche |
| Anlage 6 | Lage der 10 größten Zeitverluste (mängelbedingt) |
| Anlage 7 | Länge der Geschwindigkeitseinbrüche (Anteil Streckenlänge) |
| Anlage 8 | Zeitverluste durch Geschwindigkeitseinbrüche (Anteil Fahrzeit) |
| Anlage 9 | Vergleich der rechnerischen Zeitverluste |
| Anlage 10 | Veränderungen der Einbruchsstellen zum Vorjahr |
| Anlage 11 | SPNV-Angebot |
| Anlage 12 | Verknüpfungspunkte SPNV-ÖPNV in Brandenburg |
| Anlage 13 | nachfrageabhängige Zeitverluste (Fahrgastzeitverluste je Streckenkilometer) |
| Anlage 14 | Lage der 10 größten Fahrgastzeitverluste |
| Anlage 15 | Übersicht Handlungsempfehlungen |