

QUALITÄTSANALYSE Netzzustand 2022

- Länder Berlin und Brandenburg -



Kurzfassung

Berlin, November 2022



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 2021	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
Abbildungsverzeichnis.....	26
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 2022 wurden für das gesamte Untersuchungsnetz 338 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 336,4 km festgestellt. Insgesamt sind somit 7,3% des Netzes nicht mit der eigentlichen Streckengeschwindigkeit befahrbar. Die hieraus theoretisch errechneten Fahrzeitverluste summieren sich auf 1 Stunde und 59 Minuten, was einem Anteil von 3,1% der Fahrzeit entspricht.

Im Vergleich zum Vorjahr beträgt der zusätzliche Zeitverlust in der Summe 6,5 Minuten. Zum dritten Mal insgesamt und zum ersten Mal seit dem Jahr 2013 waren damit die Zeitverluste im Vergleich zum Vorjahr höher als die Zeitgewinne. Der Zeitgewinn im Vergleich zum Jahr 2007 beträgt insgesamt immer noch 2 Stunden und 8,5 Minuten.

Mängelbedingt sind im Jahr 2022 in der Summe 9 Minuten und 52 Sekunden an Fahrzeitverlusten hinzugekommen und 2 Minuten und 57 Sekunden entfallen. Mit diesem Jahr wurde insgesamt zum vierten Mal eine Verschlechterung bei den Mängelstellen registriert und der positive Trend der beiden Vorjahre rückgängig gemacht.

Die größte hinzugekommene Mängelstelle liegt auf dem ab Dezember 2022 nicht mehr bedienten Streckenabschnitt zwischen Joachimsthal und Templin Stadt. Die für eine SPNV-Bedienung auf diesem Abschnitt geringen Fahrgastzahlen zeigen die Abhängigkeit zu der hier nicht ausreichenden Infrastrukturqualität. Die Fahrgäste mussten zwischen Templin Stadt und Britz zuletzt täglich in Hin- und Rückrichtung einen mangelbedingten Fahrzeitverlust von mehr als 13 Minuten in Bezug auf die eigentlich für 60 km/h trassierte Strecke hinnehmen.

Folgende weitere wesentliche neue Mängel wurden festgestellt:

- Oberbaumangel zwischen Müllrose und Frankfurt (Oder)
- Oberbaumängel im Bereich des Glasower Damms im Zulauf zum Berliner Außenring
- Oberbaumängel zwischen Kyritz und Pritzwalk
- Temporäre Geschwindigkeitsreduzierungen auf kurzen Abschnitten zwischen Lübben und Königs Wusterhausen sowie zwischen Cottbus und Senftenberg

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

- 9 Britz – Templin Stadt (+ 8,0 Minuten)
- 7 Angermünde – Tantow Grenze (+2,0 Minuten)
- 13B Erkner – Frankfurt (Oder) (+ 0,75 Minuten)
- 21A Blankenfelde – Luckau-Uckro (+ 0,75 Minuten)

Auf zwei weiteren Abschnitten wurden Zunahmen von weniger als einer halben Minute registriert.

Die wesentlichen Verbesserungen sind:

- Mängelbeseitigungen auf dem westlichen sowie auf dem südlichen Berliner Außenring
- Geschwindigkeitsheraufsetzungen 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:

- 10 Eberswalde – Frankfurt (Oder) (- 2,0 Minuten)
- 44 Potsdam-Sanssouci – Birkenwerder (-1,0 Minuten)
- 18 Lübbenau – Cottbus (- 1,0 Minuten)

Auf 7 weiteren Abschnitten wurden ebenfalls Verbesserungen registriert.

Die Gesamtsumme der Fahrgastzeitverluste betrug 1.352 Stunden und lag damit um 138 Stunden niedriger als im Vorjahr. Dieser Rückgang trotz Zunahme der Geschwindigkeitseinbrüche hat seine Ursache in der Abnahme der Fahrgastzahlen durch die Corona-Pandemie. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die Fahrgastzahlen aus dem Jahr 2021 als Bemessungsgrundlage dienten.

Im Unterschied zu der vorliegenden „Qualitätsanalyse Netzzustand 2022“ werden mit der Berechnungsmethode der LuFV die Brems- und Anfahrverluste vernachlässigt. Dies führt dazu, dass kurze Langsamfahrstellen mit großen Geschwindigkeitsreduzierungen nach der DB-Rechnung unterbewertet werden. Bei niedrigeren Geschwindigkeiten 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:

- 29% der festgestellten Einbruchsstellen sind auf Mängel zurückzuführen, wobei sogar mehr als 54% der Fahrzeitverluste auf Mängel zurückzuführen sind. Davon sind in diesem Jahr 53% als „Dauermängel“ signalisiert, die in den Fahrplan eingearbeitet sind und 1% als kurzfristig gekennzeichnete Langsamfahrstellen (sogenannte „La-Stellen“).
- Die übrigen Geschwindigkeitseinbrüche sind mit ca. 68% 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 3%.

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

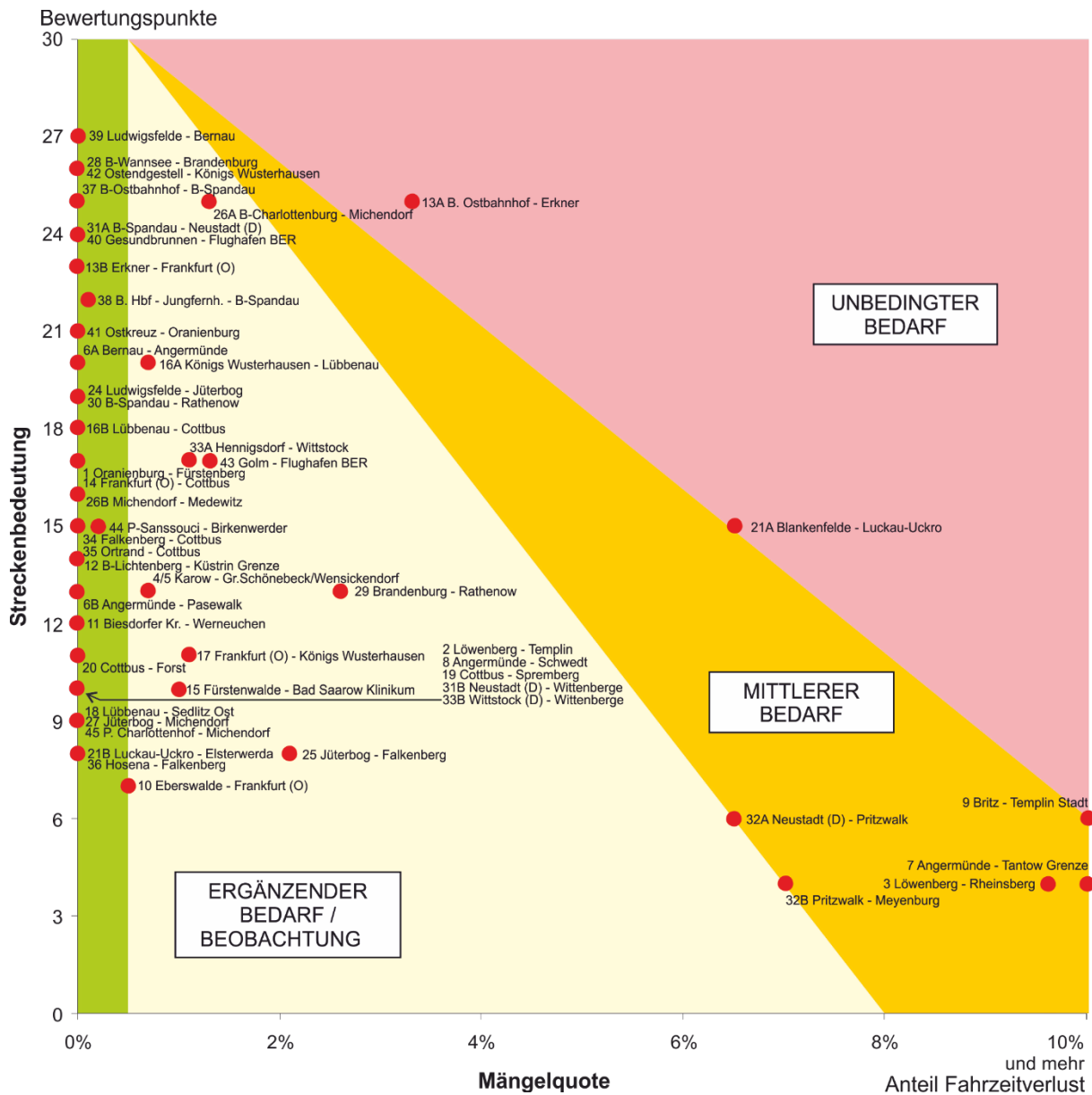
Hoher Handlungsbedarf besteht nach Einschätzung des VBB unverändert für folgende Strecken:

- 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.

Mittlerer Handlungsbedarf besteht auf folgenden Strecken in Berlin und Brandenburg:

- 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. Die Inbetriebnahme der sanierten und zweigleisig ausgebauten und elektrifizierten Strecke ist für das Jahr 2026 geplant.
- Zwischen Neustadt (Dosse) und 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 (Mark), 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 2022) 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 Einfahrtsignal und Einfahrtsignal 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 Gegengleis 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 Weichen im abzweigenden Strang befahren werden müssen)
- wenn der „Bemessungszug“ nicht an diesem Bahnhof hält und ihn auf den durchgehenden 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 Infrastrukturqualität u.a. durch den „Theoretischen Fahrzeitverlust“ bemessen. Die Qualitätskennzahl „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 erfolgte 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 mangelbedingten 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 338 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 336,4 km festgestellt. Insgesamt sind somit 7,3% des Netzes nicht mit der eigentlichen Streckengeschwindigkeit befahrbar. Die hieraus theoretisch errechneten Fahrzeitverluste summieren sich auf 1 Stunde und 59 Minuten, was einem Anteil von 3,1% der Fahrzeit entspricht.

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

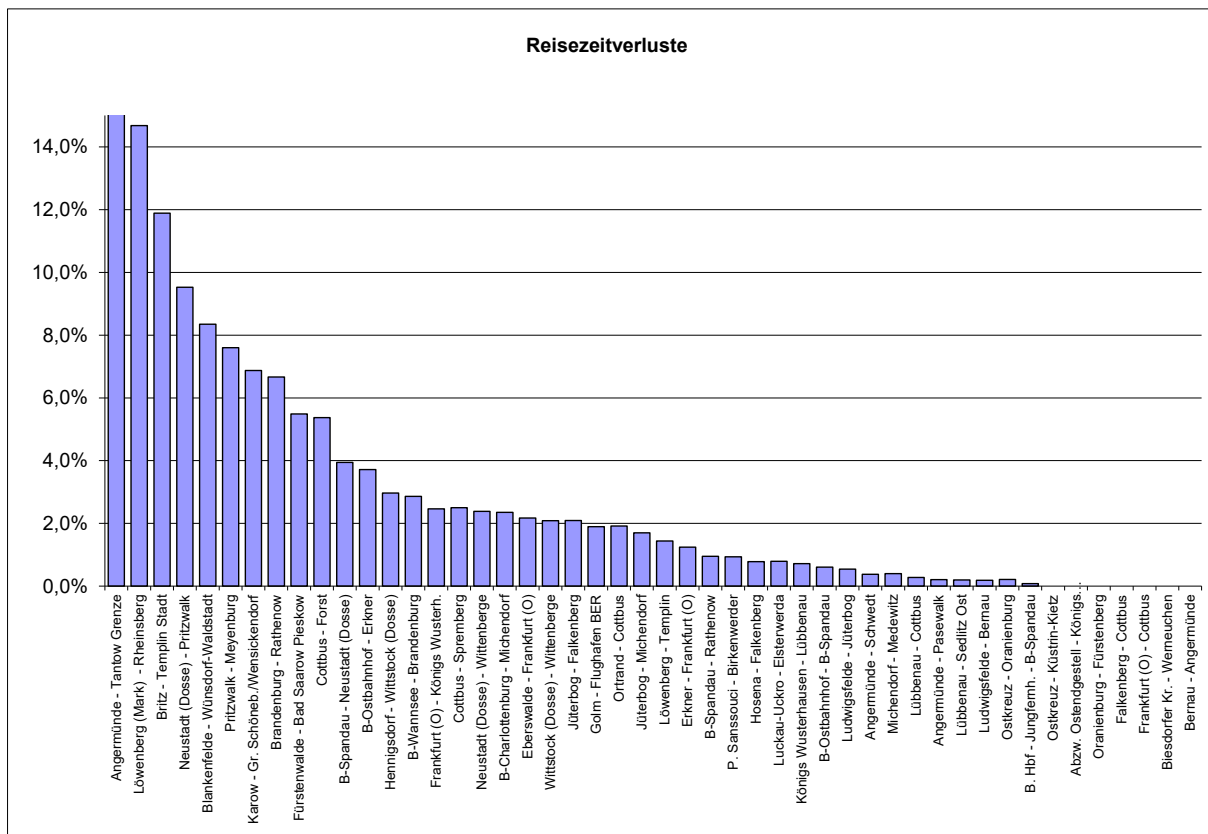


Abb. 5 Fahrzeitverluste im Vergleich

Die Fahrzeitverluste der mangelbedingten Geschwindigkeitseinbrüche (langfristig und La) addieren sich für das Gesamtnetz auf 1 Stunde und 4 Minuten, was einen Reisezeitanteil von 1,6% ausmacht.

Die Bewertung nach LuFV ergibt für das gesamte Untersuchungsnetz 46 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 73,5 km. Hieraus resultiert ein theoretischer Fahrzeitverlust (thFzv) von 31 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	71	25,3	0,6%	00:15:51
Bauarbeiten	8	12,3	0,3%	00:04:04
Bauwerk	16	3,7	0,1%	00:04:13
LST	59	56,3	1,2%	00:12:42
Oberbau	49	85,4	1,9%	00:31:43
Trassierung	48	51,0	1,1%	00:08:03
Unterbau	15	44,2	1,0%	00:20:39
Weichen	72	58,2	1,3%	00:21:37
SUMME	338	336,4	7,4%	1:58:52
ohne Trassierung	290	285,4	6,3%	1:50:49
ohne Trassierung und Bauarbeiten	282	273,1	6,0%	1:46:45

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

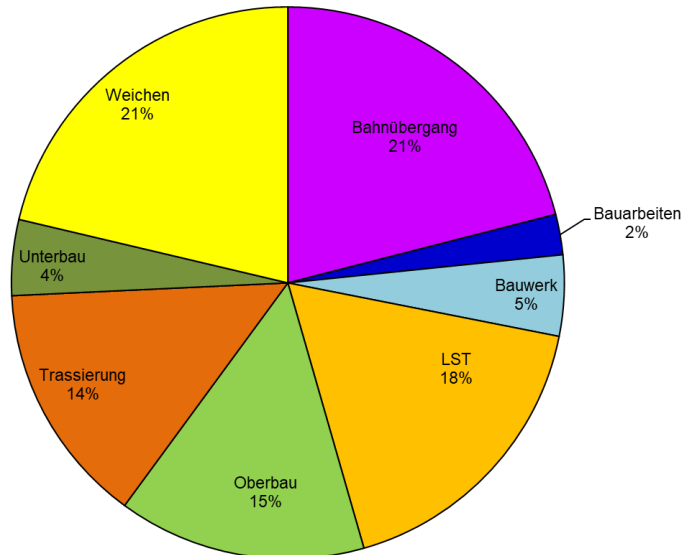


Abb. 6 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Anzahl

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

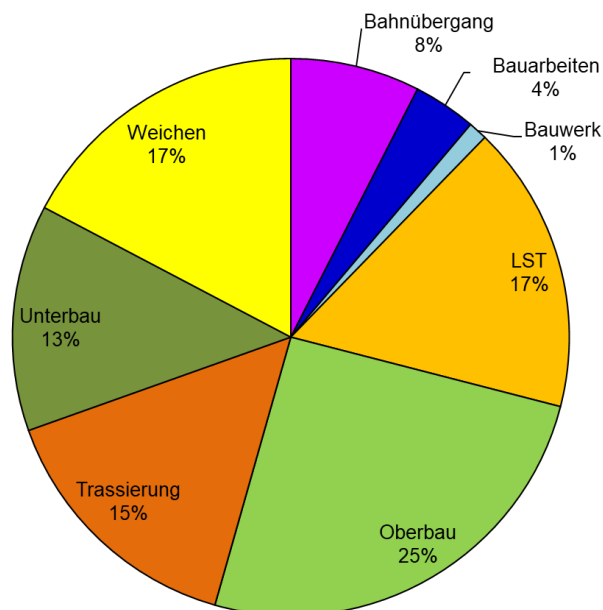


Abb. 7 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Länge

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

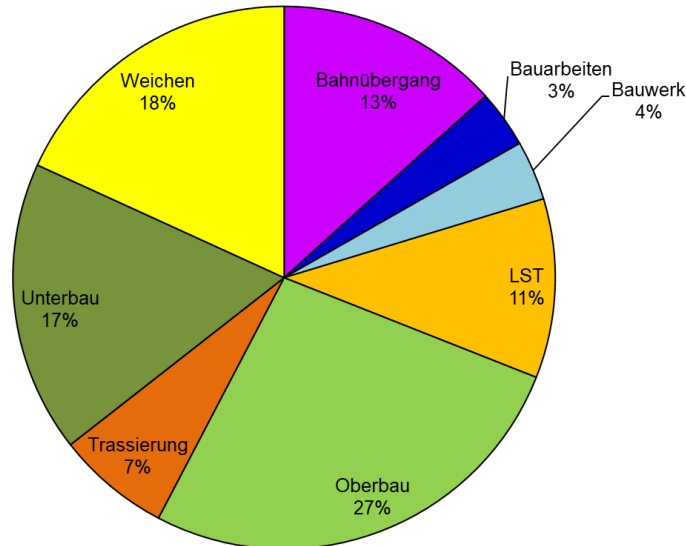


Abb. 8 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Zeitverlusten

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

Hauptfernnetz	873,4 km	(37,9%)
Nebenfernnetz	728,3 km	(31,6%)
Regionalnetz	540,3 km	(23,5%)
NE-Netz	161,1 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	35	88	59	231
baustellenbedingt	6	2	0	0	8
Mängel	16	16	19	48	99
davon langfristig	16	14	19	46	95
davon kurzfristig (La)	0	2	0	2	4
Summe	71	53	107	107	338

Tab. 3 Eckwerte zur Anzahl der Geschwindigkeitseinbrüche

Länge Geschwindigkeitseinbrüche in km	Fernnetz Hauptabfuhr		Fernnetz Nebenstrecken		Regionalnetz		NE-Strecken		Gesamt	
anlagenbedingt	61,9	35,2%	25,9	14,7%	56,8	32,3%	31,2	17,7%	175,8	100,0%
baustellenbedingt	6,2	50,4%	6,1	49,6%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	12,3	100,0%
Mängel	28,3	19,1%	34,1	23,0%	11,4	7,7%	74,5	50,2%	148,3	100,0%
davon langfristig	28,3	19,5%	33,9	23,3%	11,4	7,9%	71,6	49,3%	145,2	100,0%
davon kurzfristig (La)	0,0	0,0%	0,2	6,5%	0,0	0,0%	2,9	93,5%	3,1	100,0%
Summe	96,4	28,7%	66,1	19,6%	68,2	20,3%	105,7	31,4%	336,4	100,0%

Tab. 4 Eckwerte zur Länge der Geschwindigkeitseinbrüche

Fahrzeitverluste Geschwindigkeitseinbrüche	Fernnetz Hauptabfuhr		Fernnetz Nebenstrecken		Regionalnetz		NE-Strecken		Gesamt	
anlagenbedingt	00:12:04	23,6%	00:08:52	17,3%	00:18:19	35,8%	00:11:55	23,3%	00:51:10	100,0%
baustellenbedingt	00:02:00	49,2%	00:02:04	50,8%	00:00:00	0,0%	00:00:00	0,0%	00:04:04	100,0%
Mängel	00:09:22	14,7%	00:15:41	24,6%	00:07:40	12,0%	00:30:55	48,6%	01:03:38	100,0%
davon langfristig	00:09:22	15,0%	00:15:13	24,4%	00:07:40	12,3%	00:30:13	48,4%	01:02:28	100,0%
davon kurzfristig (La)	00:00:00	0,0%	00:00:28	40,0%	00:00:00	0,0%	00:00:42	60,0%	00:01:10	100,0%
Summe	00:23:26	19,7%	00:26:37	22,4%	00:25:59	21,9%	00:42:50	36,0%	01:58:52	100,0%

Tab. 5 Eckwerte zu Fahrzeitverlusten der Geschwindigkeitseinbrüche

Im Folgenden werden die Ergebnisse der beiden Berechnungsmethoden des dynamischen (tatsächlichen) Fahrzeitverlustes (Fz_{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_{dyn}	00:09:22	00:15:41	00:07:40
thFzv	00:08:33	00:16:04	00:06:24
Differenz	0:00:49	-0:00:23	0:01:16

Tab. 6 Vergleich Fahrzeitverluste dynamisch und theoretisch nach LuFV

Die Gegenüberstellung zeigt, dass die Fahrzeitverluste nach der Rechenmethode des theoretischen Fahrzeitverlustes nach LuFV insgesamt unterbewertet werden.

2.1.3. Linienauswertung

Der Linienvorlauf 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.

Die drei Regionalbahnlinien RB66, RB73 und RB63 sind besonders stark durch Geschwindigkeitseinbrüche beeinträchtigt. Der Zeitverlust für Hin- und Rückrichtung beträgt hier jeweils mehr als 14 Minuten. Einen Zeitverlust von über 11 Minuten im Umlauf hat außerdem die Linie RB 54.

Zeitverluste von ca. 8 bis 10 Minuten im Umlauf haben die Regionalexpress-Linien RE5, RE6 und RE7, während die Regionalexpresslinien 1, 2, 3 und 4 geringere Zeitverluste von unter 8 Minuten haben. Da die Linien unterschiedlich lang sind, ist ein direkter Vergleich aller Linien nicht möglich.

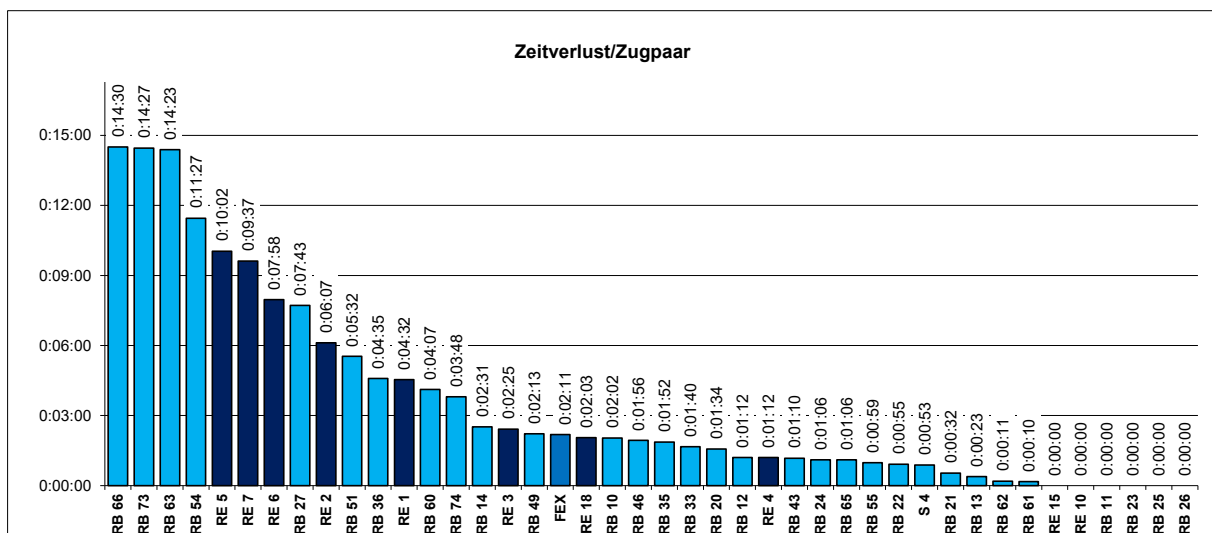


Abb. 9 Linienauswertung

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

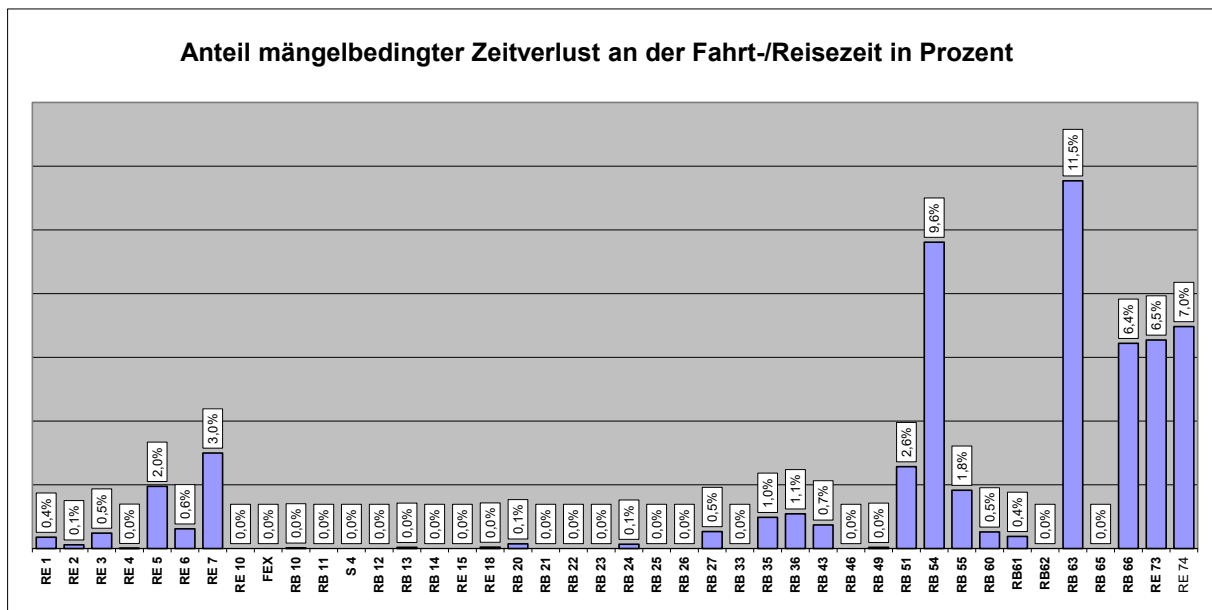


Abb. 10 Linienbezogene mangelbedingte Zeitverlustanteile

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 4 neue La-Stellen registriert. 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- Geschwin- digkeit [km/h]	Ist- Geschwin- digkeit [km/h]	Differenz [km/h]	Grund	Fahrzeit- verlust
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

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 2021

Das Untersuchungsnetz wird gegenüber der Untersuchung zum Netzzustand 2021 wie folgt angepasst:

- Der Abschnitt 10 wird nach einer baubedingten Streckensperrung 2021 zwischen Seelow (Mark) und Frankfurt (Oder) wieder vollständig betrachtet.
- Der Abschnitt 12 wird wie schon im Vorjahr wegen einer mehrjährigen baubedingten Sperrung des Abschnitts Küstrin-Kietz-Bundesgrenze nur zwischen Berlin Ostkreuz und Küstrin-Kietz erfasst und ausgewertet.
- Im Abschnitt 15 erfolgte die Streckenverlängerung bis Bad Saarow-Pieskow.
- Im Abschnitt 40 entfällt die Verbindungskurve Abzweig Bernauer Straße zum Abschnitt 39, da die RB 24 nicht mehr umgeleitet wird.
- Im Abschnitt 41 wird die Verbindungskurve Bernau – Berlin-Hohenschönhausen im Karower Kreuz nach mehrjähriger Sperrung wieder erfasst, ebenso die Verbindung von Berlin Ostkreuz (Ringbahn) nach Berlin-Lichtenberg.

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	10	5	5
Nebenfernnetz	4	11	-7
Regionalnetz	2	5	-3
NE-Netz	5	5	0
SUMME	21	26	-5

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	3,8	3,8	0
Nebenfernnetz	6,3	2,4	3,9
Regionalnetz	0,5	4,2	-3,7
NE-Netz	11,1	0,8	10,3
SUMME	21,7	11,2	10,5

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	00:02:05	00:02:00	00:00:05
Nebenfernnetz	00:02:32	00:01:38	00:00:54
Regionalnetz	00:00:27	00:02:54	-00:02:27
NE-Netz	00:09:04	00:01:13	00:07:51
SUMME	0:14:08	0:07:45	00:06:23

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	2	10	-8
baustellenbedingt	8	9	-1
Mängel	11	7	4
davon langfristig	7	7	0
davon kurzfristig (La)	4	0	4
Summe	21	26	-5

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	0,8	6,5	-5,7
baustellenbedingt	9,5	1,2	8,3
Mängel	11,4	3,5	7,9
davon langfristig	8,3	3,5	4,8
davon kurzfristig (La)	3,1	0,0	3,1
Summe	21,7	11,2	10,5

Tab. 12 Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Einbruchsart

Ebenfalls bezogen auf die Zeitverluste zeigen sich baustellenbedingte Zunahmen.

Einbruchsart	dazugekommen	entfallen	Differenz
anlagenbedingt	00:00:24	00:02:24	-00:02:00
baustellenbedingt	00:03:52	00:02:24	00:01:28
Mängel	00:09:52	00:02:57	00:06:55
davon langfristig	00:08:42	00:02:57	00:05:45
davon kurzfristig (La)	00:01:10	00:00:00	00:01:10
Summe	0:14:08	0:07:45	0:06:23

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	2022: + 00:06:55
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	

Mit diesem Jahr wurde insgesamt zum vierten Mal eine Verschlechterung bei den Mängelstellen registriert und der positive Trend der beiden Vorjahre rückgängig gemacht.

Auf den einzelnen Untersuchungsabschnitten wurden folgende Veränderungen festgestellt:

Abschnitt	Streckenverlauf	2022-2021			2022-2007
		dazugekommen	entfallen	Differenz	
1	Oranienburg - Fürstenberg			00:00:00	-00:05:49
2	Löwenberg - Templin Stadt			00:00:00	-00:04:10
3	Löwenberg - Rheinsberg			00:00:00	-00:01:18
4	Karow - Groß Schönebeck	00:00:24		00:00:24	-00:00:25
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	00:02:04		00:02:04	00:03:41
8	Angermünde - Schwedt			00:00:00	00:00:00
9	Britz - Templin Stadt	00:08:14		00:08:14	00:05:50
10	Eberswalde - Frankfurt (O)		00:01:51	-00:01:51	-00:05:16
11	Biesdorfer Kr. - Werneuchen			00:00:00	-00:02:13
12	Ostkreuz - Küstrin Grenze			00:00:00	00:01:16
13A	B-Ostbahnhof - Erkner			00:00:00	-00:06:20
13B	Erkner - Frankfurt (O)	00:00:50		00:00:50	-00:02:02
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	00:00:25		00:00:25	-00:03:42
16B	Lübbenau - Cottbus			00:00:00	-00:01:33
17	Frankfurt (O) - Königs Wusterh.	00:00:21	00:00:42	-00:00:21	-00:22:50
18	Lübbenau - Sedlitz Ost		00:00:52	-00:00:52	-00:05:16
19	Cottbus - Spremberg			00:00:00	-00:01:42
20	Cottbus - Forst			00:00:00	-00:03:23
21A	Blankenfelde - Luckau-Uckro	00:00:45		00:00:45	00:00:08
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			00:00:00	-00:01:04
26B	Michendorf - Medewitz		00:00:33	-00:00:33	-00:00:31
27	Jüterbog - Michendorf			00:00:00	-00:00:23
28	B-Wannsee - Brandenburg			00:00:00	00:00:00
29	Brandenburg - Rathenow			00:00:00	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	00:00:42	00:01:05	-00:00:23	00:01:22
32B	Pritzwalk - Meyenburg		00:00:29	-00:00:29	00:01:27
33A	Hennigsdorf - Wittstock (Dosse)			00:00:00	-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	00:00:03	00:00:13	-00:00:10	-00:08:08
36	Hosena - Falkenberg		00:00:08	-00:00:08	-00:16:23
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			00:00:00	-00:01:58
42	Abzw. Ostendgestell - Königs Wusterhausen			00:00:00	-00:00:11
43	Golm - Flughafen BER Terminal 1-2	00:00:16	00:00:42	-00:00:26	-00:00:39
44	P. Sanssouci - Birkenwerder	00:00:04	00:01:10	-00:01:06	-00:02:06
45	P.Charlottenhof - Michendorf			00:00:00	-00:00:43
	SUMME	00:14:08	00:07:45	00:06:23	-02:08:36

Tab. 14 Veränderungen der Fahrzeitverluste für einzelne Untersuchungsabschnitte

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

- 9 Britz – Templin Stadt (+ 8,0 Minuten)
- 7 Angermünde – Tantow Grenze (+2,0 Minuten)
- 13B Erkner – Frankfurt (Oder) (+ 0,75 Minuten)
- 21A Blankenfelde – Luckau-Uckro (+ 0,75 Minuten)

Auf zwei weiteren Abschnitten wurden Zunahmen von weniger als einer halben Minute registriert.

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

- 10 Eberswalde – Frankfurt (Oder) (- 2,0 Minuten)
- 44 Potsdam-Sanssouci – Birkenwerder (-1,0 Minuten)
- 18 Lübbenau – Cottbus (- 1,0 Minuten)

Auf sieben weiteren Abschnitten wurden ebenfalls Verringerungen 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 2022, so sind die größten Verbesserungen auf den Abschnitten

- 17 Frankfurt (Oder) – Königs Wusterhausen (- 23 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 Berlin Ostbahnhof – Erkner (-6 Minuten)
- 21B Luckau-Uckro – Elsterwerda (-6 Minuten)

feststellbar.

Auf 31 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:

- 9 Britz – Templin Stadt (+6,0 Minuten)
- 7 Angermünde – Tantow Grenze (+3,5 Minuten)
- 32B Pritzwalk – Meyenburg (+1,5 Minuten)
- 32A Neustadt (Dosse) – Pritzwalk (+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 Zeitverlust in der Summe 6,5 Minuten. Zum dritten Mal insgesamt und zum ersten Mal seit dem Jahr 2013 waren damit die Zeitverluste im Vergleich zum Vorjahr höher als die Zeitgewinne.

Der Zeitgewinn im Vergleich zum Jahr 2007 beträgt insgesamt immer noch 2 Stunden und 8,5 Minuten.

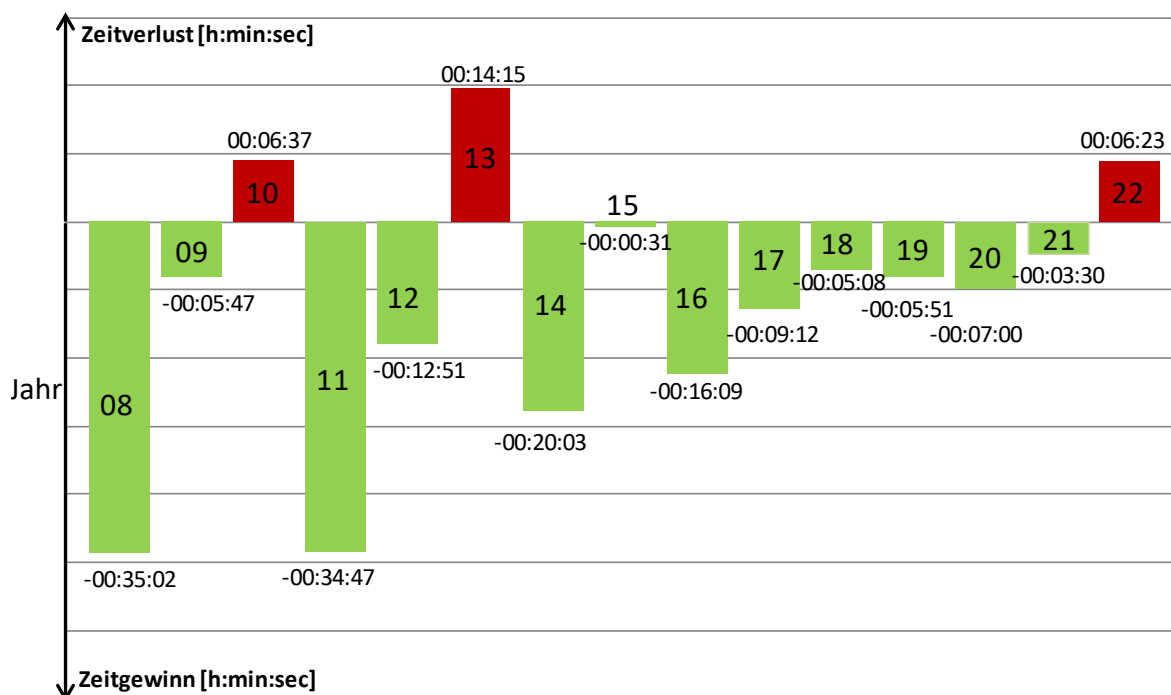


Abb. 11 Veränderungen der Fahrzeitverluste zum jeweiligen Vorjahr

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 1.352 Stunden und liegt damit um 138 Stunden niedriger als im Vorjahr. Dieser Rückgang trotz Zunahme der Geschwindigkeitseinbrüche hat seine Ursache in der Abnahme der Fahrgastzahlen durch die Corona-Pandemie. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die Fahrgastzahlen aus dem Jahr 2021 als Bemessungsgrundlage dienen.

Aufgrund der hohen Fahrgastzahlen haben die Abschnitte 13A Berlin Ostbahnhof – Erkner, 26A Berlin-Charlottenburg - Michendorf und 28 Berlin-Wannsee – Brandenburg mit jeweils über 2 Stunden Fahrgastzeitverlust pro km Streckenlänge die höchsten Werte aller Untersuchungsstrecken. Die Nebenstrecken haben aufgrund niedriger Fahrgastzahlen überwiegend niedrige Fahrgastzeitverluste. Dies verdeutlicht **Anlage 13**.

	Fernnetz Hauptabfuhr	Fernnetz Nebenstrecken	Regionalnetz	NE-Strecken	Gesamt
Fahrzeitverlust	00:23:26	00:26:37	00:25:59	00:42:50	01:58:52
Fahrzeitverlust in Prozent	1,8%	2,4%	2,4%	10,9%	3,1%
Fahrgastzeitverlust gesamt	878:20:05	307:24:00	118:21:23	47:57:23	1352:02:51

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.

9 Abschnitte wurden dem „ergänzenden Bedarf“ zugeordnet. Dies sind 3 Abschnitte weniger als im Vorjahr.

Für 4 Abschnitte wurde ein „mittlerer Bedarf“ (ein Abschnitt mehr als im Vorjahr) und für 3 Abschnitte ein „unbedingter Bedarf“ festgestellt (gleichbleibende Anzahl gegenüber dem Vorjahr).

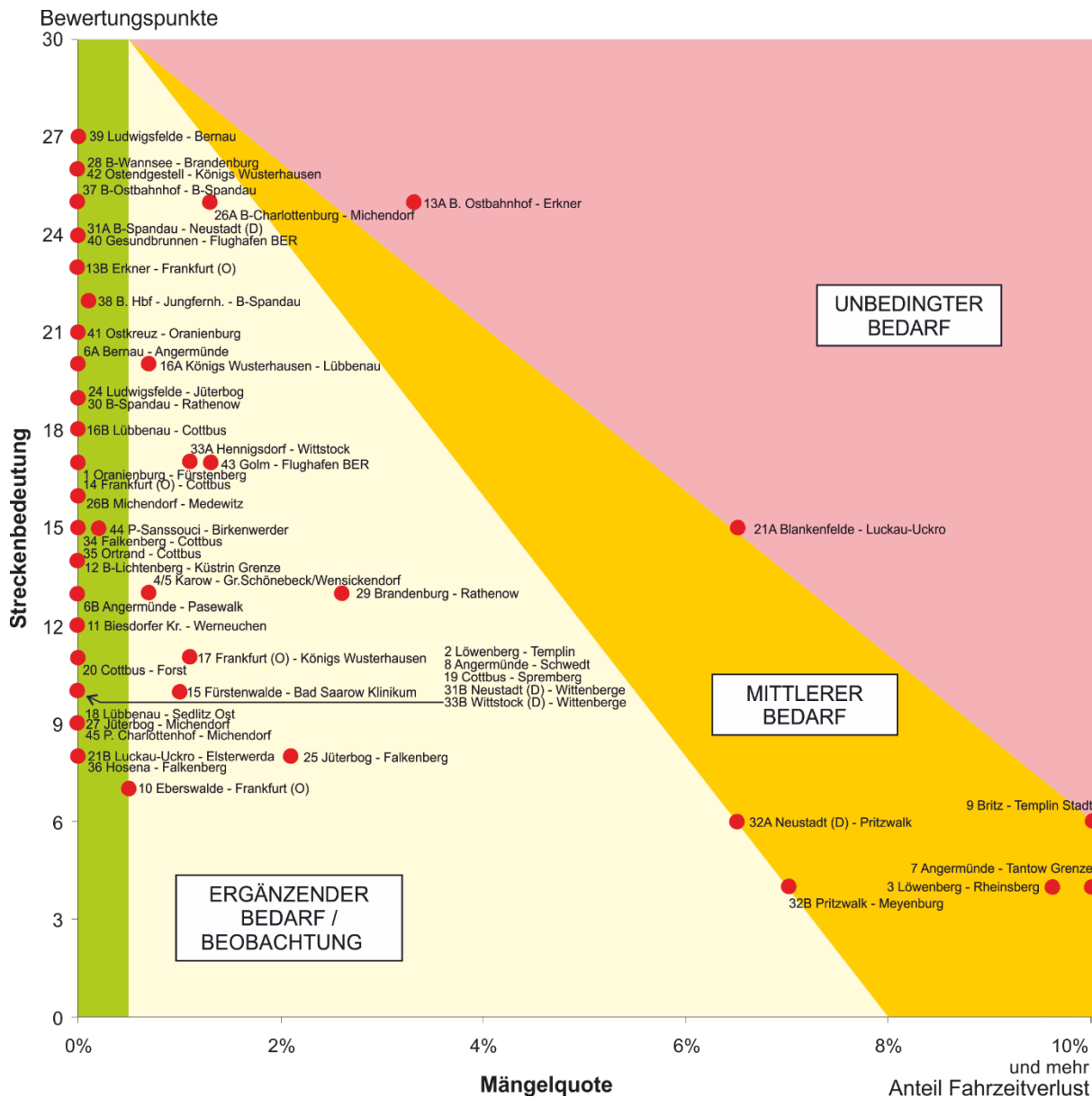


Abb. 12 Handlungsmatrix

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
Tab. 7	Dauerhaft in den Jahresfahrplan übernommene ehemalige La-Stellen.....	16
Tab. 8	Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie	17
Tab. 9	Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie (in km) ..	17
Tab. 10	Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Streckenkat.	18
Tab. 11	Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Einbruchsort	18
Tab. 12	Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Einbruchsort	18
Tab. 13	Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Einbruchsort	18
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