QUALITÄTSANALYSE
Netzzustand
2011

- Länder Berlin und Brandenburg -

Kurzfassung

Berlin, Dezember 2011

Verkehrsverbund
Berlin-Brandenburg
Alles ist erreichbar.

Inhalt

0. Zusammenfassung 3
1. Methodik 6
2. Ergebnisse 9
2.1 Auswertung (ungewichtet) 9
2.1.1. Einzelauswertung der Abschnitte 9
2.1.2. Netzauswertung 9
2.1.3. Linienauswertung 14
2.1.4. Entwicklung temporärer Langsamfahrstellen 15
2.1.5. Veränderungen gegenüber dem Netzzustand 2010 16
2.2 Auswertung der Analyseergebnisse (gewichtet) 21
2.2.1. Analyse der Streckenbedeutung 21
2.2.2. Fahrgastzeitverluste 21
2.2.3. Einzelbewertung folgenreicher Mängel 21
2.2.4. Streckenbewertung hinsichtlich der Bedeutung 22
2.2.5. Handlungsempfehlungen 23
Abbildungsverzeichnis 24
Tabellenverzeichnis 24
Anlagenverzeichnis 24

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.

In diesem Jahr wurden im gesamten Untersuchungsnetz 644 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 517,1 km festgestellt. Insgesamt sind somit 11,5% des Netzes nicht mit der eigentlichen Streckengeschwindigkeit befahrbar (im Vorjahr: 13,5%). Die hieraus errechneten Fahrzeitverluste summieren sich auf 3 Stunden und 20 Minuten, was einem Anteil von 5,1% der Fahrzeit entspricht. Im Vergleich zum Vorjahr verringerten sich die Fahrzeitverluste um 32 Minuten und 58 Sekunden. In der Summe aller Veränderungen seit 2007 ergibt sich eine positive Bilanz von 1 Stunde und 9 Minuten Fahrzeitgewinn. Damit fällt das diesjährige Ergebnis insgesamt sehr erfreulich aus.

Deutliche Verbesserungen wurden in diesem Jahr auf der Görlitzer Bahn zwischen Berlin-Schöneweide – Königs Wusterhausen – Lübbenau nach der erfolgten Streckensanierung registriert. Die Streckengeschwindigkeit wird zudem ab dem Fahrplanwechsel 2011/2012 auf 160 km/h angehoben. Positiv zu bewerten sind auch erfolgte Verbesserungen zwischen Frankfurt (Oder) und Königs Wusterhausen. Auf diesem Abschnitt konnten die Fahrzeitverluste um mehr als 8 Minuten reduziert werden. Verbesserungen gab es in diesem Jahr insgesamt auf 24 Abschnitten, Verschlechterungen dagegen nur auf 7 Abschnitten.

Allerdings ist der Zustand der Dresdener Bahn zwischen Blankenfelde und Elsterwerda weiterhin durch eine Vielzahl von Einbruchsstellen geprägt. Etwa ein Viertel der Streckenlänge ist nicht mit der im Regionalverkehr fahrbaren Geschwindigkeit von 120 km/h befahrbar. Setzt man die auf diesen Strecken im Fernverkehr fahrbare Geschwindigkeit von 160 km/h an, liegt der Anteil der geschwindigkeitsreduzierten Abschnittslängen noch deutlich höher. Problematisch bleibt auch die Verbindung Angermünde – Stettin. Nachdem bereits im Vorjahr zwischen Angermünde und Schönow eine schwerwiegende Mängelstelle registriert wurde, hat sich der Fahrzeitverlust hier durch eine weitere Geschwindigkeitsabsenkung nochmals erhöht. Der Abschnitt Berlin-Charlottenburg – Berlin-Wannsee war dieses Jahr weiterhin durch baustellenbedingte Geschwindigkeitsreduzierungen geprägt. Im weiteren Streckenverlauf zwischen Potsdam-Rehbrücke und Michendorf traten zudem über einen Zeitraum von mehreren Wochen mängelbedingte Langsamfahrstellen auf, die teilweise nur Geschwindigkeiten von 20 km/h erlaubten.

Auch in der diesjährigen Untersuchung zeigen sich große Unterschiede zwischen Kern- und Regionalnetz. Während auf den Hauptstrecken 9% der Streckenlänge nur mit verminderter Geschwindigkeit befahren werden können, liegt der Anteil mit 18% bei den Regionalstrecken doppelt so hoch. Besonders hoch ist im Regionalnetz der Anteil an langfristigen Mängeln. Baustellenbedingte Einbrüche existieren dagegen hauptsächlich im Hauptfernnetz, während sie im Regional- und NE-Netz zum Untersuchungszeitpunkt nicht vorkommen.

Die Qualitätsanalyse Netzzustand 2011 wurde wiederum vor dem Hintergrund der im Januar 2009 in Kraft getretenen Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung (LuFV) erarbeitet. Es erfolgte ein Vergleich der Ergebnisse mit der Berechnungsmethode der LuFV, bei der in den „theoretischen Fahrzeitverlusten“ Brems- und Anfahrverluste vernachlässigt werden. Dies führt dazu, dass die Beseitigung kurzer Langsamfahrstellen mit großen Geschwindigkeitsreduzierungen nach der DB-Rechnung unterbewertet wird. Der Unterschied zwischen beiden

Berechnungsmethoden des Fahrzeitverlustes zeigte sich besonders auf den Regionalstrecken. Während im Hauptnetz die nach LuFV berechneten theoretischen Fahrzeitverluste aufgrund der begrenzten Höchstgeschwindigkeit der im Regionalverkehr eingesetzten Triebzüge sogar höher ausfielen als die dynamisch berechneten, ergaben sich im Nebenfernnetz und bei den Regionalstrecken nach LuFV deutlich geringere Fahrzeitverluste. Hieraus lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass die Mängel auf den Regionalstrecken in der LuFV-Berechnungsmethode unterbewertet werden.

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 (z.B. Berlin Ostbahnhof – Erkner) 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 Langsamfahrstellen als solche 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:

- 60 % der festgestellten Zeitverluste durch Geschwindigkeitseinbrüche sind auf Mängel zurückzuführen. Der Großteil dieser Mängel, nämlich rund 57 %, sind ältere Mängel, die in den Fahrplan eingearbeitet sind. Nur weniger als 4 % sind im laufenden Fahrplan aufgetretene Mängel, die von der DB Netz AG als „Langsamfahrstellen“ bezeichnet werden.
- Die übrigen Geschwindigkeitseinbrüche sind mit ca. 38 % auf nicht ausreichend dimensionierte Anlagen zurückzuführen. Ein Beispiel hierfür sind ohne technische Sicherung ausgestattete Bahnübergänge, bei denen Züge auf bis zu 10 km/h abbremsen müssen.
- Die verbleibenden knapp 2 % der Geschwindigkeitseinbrüche sind auf laufende Baustellen zurückzuführen.

Diese Verteilung zeigt, dass trotz der schon erfolgten Sanierungsmaßnahmen immer noch ein hoher Bedarf für Ersatzinvestitionen besteht.

Der tägliche Fahrgastzeitverlust (die Zeit, die die Fahrgäste pro Tag durch die Geschwindigkeitsbeschränkungen auf den Strecken verlieren) ist von 4.800 Stunden im Vorjahr auf unter 4.400 Stunden pro Tag gesunken. Diese Entwicklung zeigt den positiven Trend, der in den kommenden Jahren unbedingt auch aus volkswirtschaftlicher Sicht fortgesetzt werden muss.

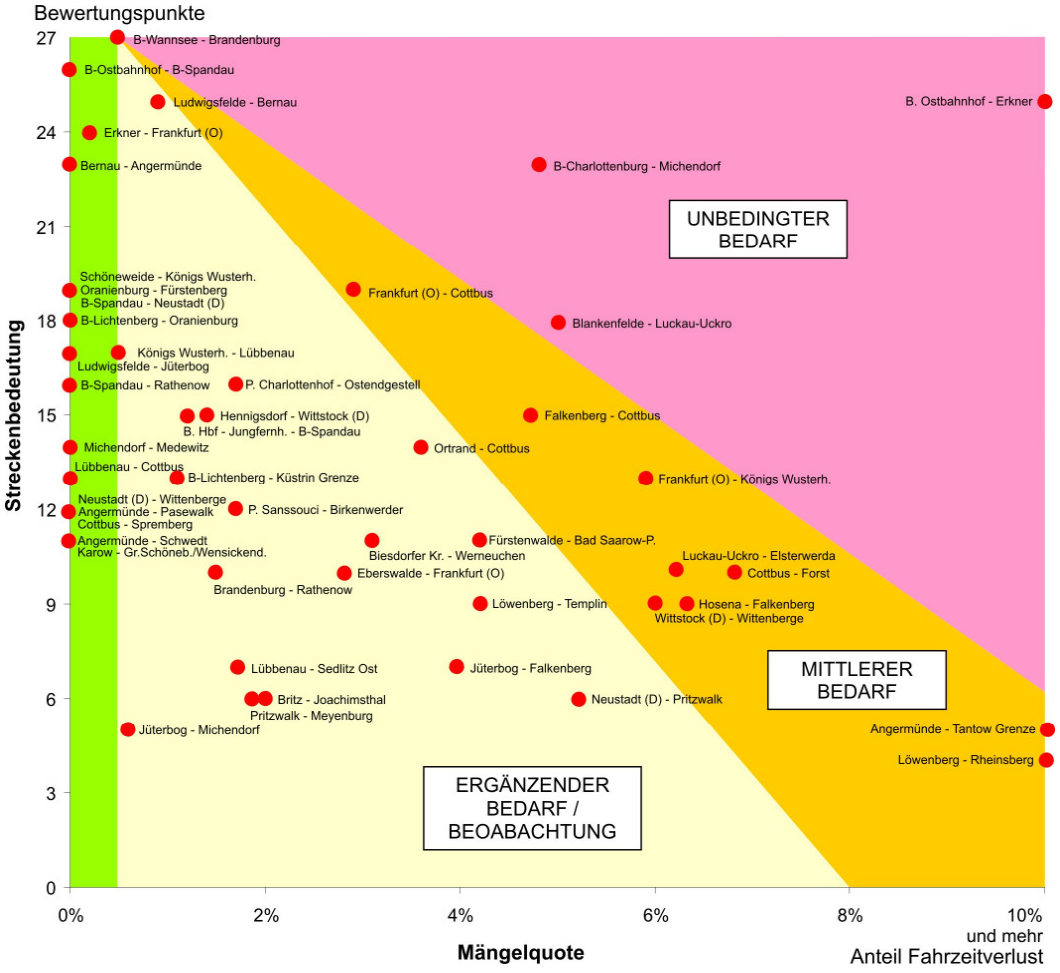
Hoher Handlungsbedarf besteht nach Einschätzung des VBB für folgende Strecken:

- Die Sanierung der Strecke Berlin Ostbahnhof – Erkner befindet sich nach wie vor in der Umsetzung. Das Untersuchungsergebnis zeigt die Bedeutung dieser Maßnahme.
- Auf der Strecke Berlin-Charlottenburg – Michendorf traten neue Mängelstellen auf. Zumindest der Teilabschnitt Berlin-Charlottenburg – Berlin-Wannsee wird aktuell saniert.
- Ober- und Unterbausanierungen auf mehreren längeren Abschnitten der Dresdener Bahn zwischen Blankenfelde und Elsterwerda (Umsetzung seit Jahren geplant).

Mittlerer Handlungsbedarf besteht auf folgenden Strecken in Berlin und Brandenburg:

- Auf dem Streckenabschnitt Frankfurt (Oder) – Cottbus besteht nach vorgenommenen Verbesserungen auf Teilabschnitten noch mittlerer Handlungsbedarf
- Auf den Südbrandenburger Verbindungen zwischen Ortrand und Cottbus, Falkenberg - Cottbus sowie zwischen Hosena und Falkenberg (Elster) hat sich der Zustand wie schon in den Vorjahren erneut verbessert, jedoch verbleiben weitere Mängelstellen, die ebenfalls saniert werden müssten.
- Oberbau- und Weichensanierungen in den Bahnhofseinfahrten Cottbus.
- Sanierung des Streckenabschnitts Angermünde – Schönow (Uckermark) auf der Stettiner Bahn. Durch Untergrundprobleme musste die Geschwindigkeit hier in den letzten Jahren in längeren Abschnitten immer weiter reduziert werden.
- Beseitigung zahlreicher punktueller Mängelstellen insbesondere auf den Regionalbahnstrecken Königs Wusterhausen - Frankfurt (Oder), Löwenberg – Rheinsberg und Wittstock (Dosse) – Wittenberge, da die festgestellte Mängelquote auf diesen Strecken trotz erfolgter punktueller Sanierungen nach wie vor sehr hoch ist.

Weitere Strecken mit Handlungsbedarf sind in der Dokumentation aufgeführt.



Anmerkung: Die Matrix berücksichtigt nur die mängelbedingten 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, DB Station&Service, DB Netz, den 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 dienten 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 (Bahnhofsbereiche, Bedarfshalte, Bahnsteige an Seitengleisen,…) 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. Es werden folgende Gründe für Geschwindigkeitseinbrüche differenziert:

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 baufälligen 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 eindeutig 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) geregelt. 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 9/2011) 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 80km/h Soll-Geschwindigkeit angesetzt, 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 „80km/h-Regelung“ findet keine Anwendung, wenn

- sich Bahnsteige nur am durchgehenden Hauptgleis befinden (also keine Weichen im abzweigenden Strang befahren werden müssen, z.B. Elsterwerda-Biehla),
- 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 die niedrigere Leitgeschwindigkeit der beiden aufeinander treffenden Strecken, höchstens jedoch 80 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.

In einer Alternativberechnung wird die Soll-Geschwindigkeit in Bahnhofsbereichen, Überleit- und Abzweigstellen auf 60 km/h reduziert, und die Resultate werden im Endergebnis vergleichend gegenübergestellt.

Es erfolgte 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 mängelbedingten und kurzfristig mängelbedingten 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 Umsteigebeziehungen

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 644 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 517,1 km festgestellt. Insgesamt sind somit 11,5% des Netzes nicht mit der eigentlichen Streckengeschwindigkeit befahrbar. Die hieraus theoretisch errechneten Fahrzeitverluste summieren sich auf 3 Stunden und 20 Minuten, was einem Anteil von 5,1% der Fahrzeit entspricht.

Bei einer alternativ angenommenen Sollgeschwindigkeit von 60 km/h in Bahnhofsbereichen wurden 529 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 427,5 km und einem Fahrzeitverlust von 2 Stunden und 43 Minuten ermittelt.

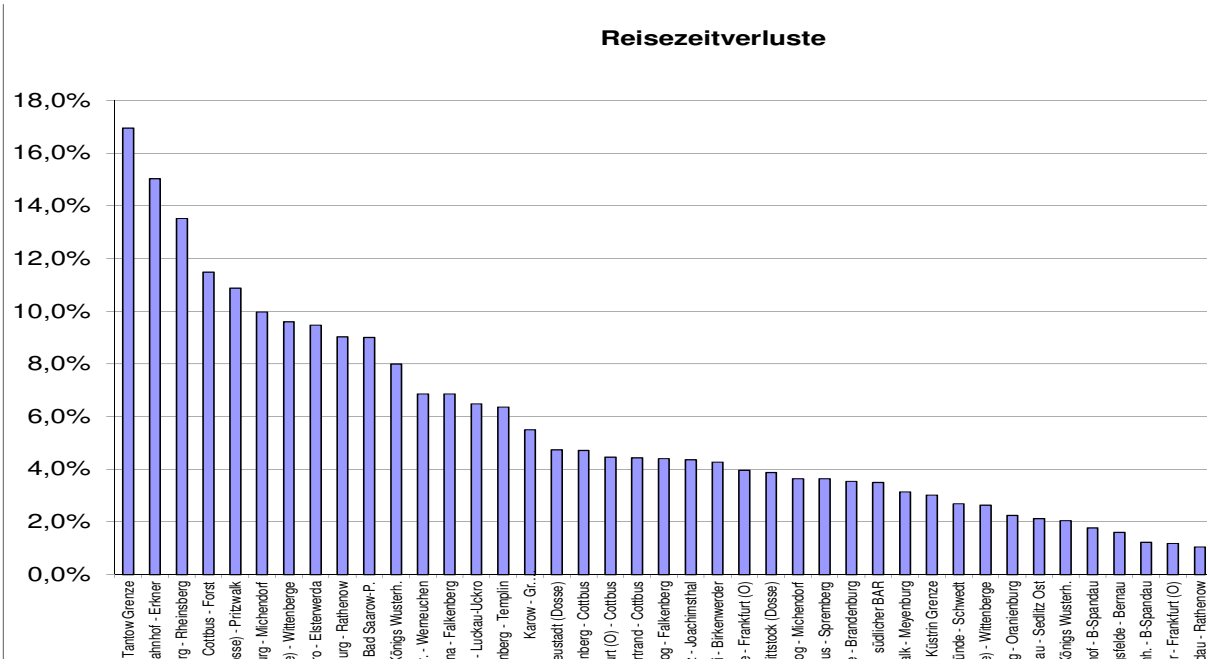


Abb. 5 Fahrzeitverluste im Vergleich

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

Die Fahrzeitverluste der mängelbedingten Geschwindigkeitseinbrüche (langfristig und La) addieren sich für das Gesamtnetz auf genau 2 Stunden, was einen Reisezeitanteil von 3,1% ausmacht.

Die Bewertung nach LuFV ergibt für das gesamte Untersuchungsnetz 272 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 308,2 km. Hieraus resultiert ein theoretischer Fahrzeitverlust (thFzv) von 1 Stunden und 56 Minuten.

Die folgende Tabelle fasst die Gründe für Geschwindigkeitseinbrüche zusammen. Es wird unterschieden nach Anzahl, Länge und Zeitverlust.

Kategorie	Anzahl	Länge [km]	Netzanteil	Zeitverlust
Bauarbeiten	13	15,0	0,3%	00:04:21
Oberbau	146	150,8	3,4%	00:55:31
Unterbau	32	32,1	0,7%	00:20:59
Trassierung	70	70,2	1,6%	00:13:30
Bauwerk	55	7,7	0,2%	00:15:59
Weichen	146	97,7	2,2%	00:40:51
Bahnübergang	93	38,6	0,9%	00:20:52
LST	89	105,0	2,3%	00:28:14
SUMME	**644**	**517,1**	**11,5%**	**3:20:17**

ohne Trassierung	574	446,9	10,0%	**3:06:47**
ohne Trassierung und Bauarbeiten	561	431,9	9,6%	**3:02:26**

Tab. 2 Gründe für Geschwindigkeitseinbrüche

Die Anzahl gibt die Häufigkeit der unterschiedenen Kategorien wieder. Am häufigsten sind die Gründe von Geschwindigkeitseinbrüchen beim Oberbau oder bei Weichen zu suchen. Danach folgen Bahnübergänge und LST.

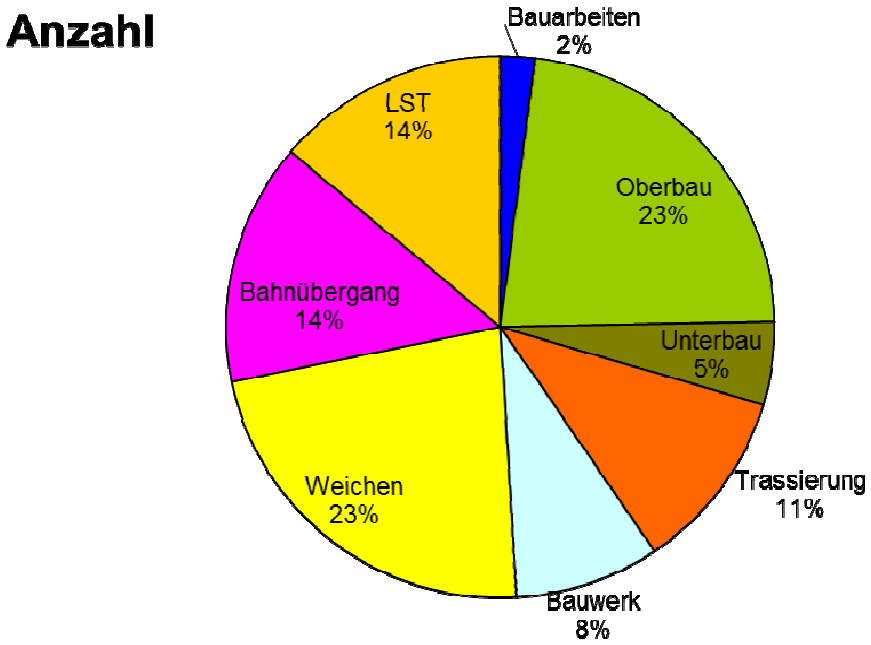


Abb. 6 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Anzahl

In der folgenden Abbildung werden die Anteile der Abschnittslängen verglichen. Es fällt auf, dass die Anteile von Oberbau-, LST- 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.

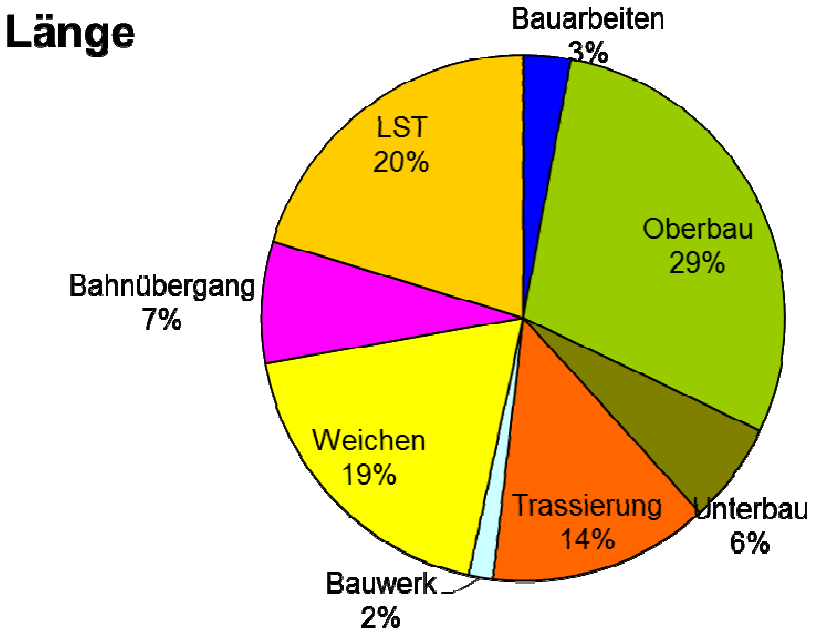


Abb. 7 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Länge

Der Vergleich hinsichtlich der Zeitverlustrechnung zeigt die objektiv beste Vergleichsmöglichkeit, da die Auswirkung „Zeitverlust“ für alle Gründe vergleichbar ist.

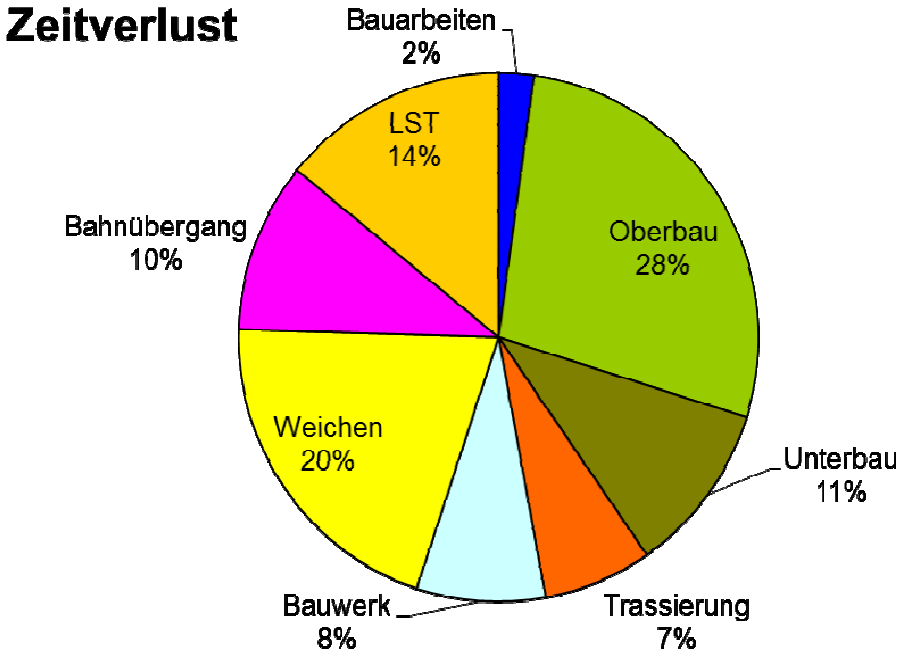


Abb. 8 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Zeitverlusten

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

Hauptfernnetz	886,5 km	(39,5%)
Nebenfernnetz	676,6 km	(30,2%)
Regionalnetz	578,3 km	(25,8%)
NE-Netz	101,3 km	(4,5%)

Nach Zuordnung in die einzelnen Streckenkategorien ergeben sich nachfolgend dargestellte Eckwerte. Die Tabellen zeigen wie bereits in den Vorjahren einen vergleichsweise hohen Anteil von Geschwindigkeitseinbrüchen im Regionalnetz. Besonders hoch ist hier der Anteil an langfristigen Mängeln. Baustellenbedingte Einbrüche existieren dagegen hauptsächlich im Hauptfernnetz, während sie im Regional- und NE-Netz nicht vorkommen.

Anzahl Geschwindigkeitseinbrüche	Fernnetz Hauptabfuhr	Fernnetz Nebenstrecken	Regionalnetz	NE-Strecken	Gesamt
anlagenbedingt	86	56	129	56	327
baustellenbedingt	9	2	0	0	11
Mängel	76	69	156	5	306
davon langfristig	71	63	149	5	288
davon kurzfristig (La)	5	6	7	0	18
Summe	171	127	285	61	644

Tab. 3 Eckwerte zur Anzahl der Geschwindigkeitseinbrüche

Länge Geschwindigkeitseinbrüche in km	Fernnetz Hauptabfuhr		Fernnetz Nebenstrecken		Regionalnetz		NE-Strecken		Gesamt	
anlagenbedingt	85,9	35,6%	35,7	14,8%	93,9	38,9%	26,0	10,8%	241,5	100,0%
baustellenbedingt	8,0	69,6%	3,5	30,4%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	11,5	100,0%
Mängel	67,1	25,4%	83,1	31,5%	113,2	42,9%	0,7	0,3%	264,1	100,0%
davon langfristig	63,7	24,7%	81,6	31,7%	111,7	43,3%	0,7	0,3%	257,7	100,0%
davon kurzfristig (La)	3,4	53,1%	1,5	23,4%	1,5	23,4%	0,0	0,0%	6,4	100,0%
Summe	161,0	31,1%	122,3	23,7%	207,1	40,1%	26,7	5,2%	517,1	100,0%

Tab. 4 Eckwerte zur Länge der Geschwindigkeitseinbrüche

Fahrzeitverluste Geschwindigkeitseinbrüche	Fernnetz Hauptabfuhr		Fernnetz Nebenstrecken		Regionalnetz		NE-Strecken		Gesamt	
anlagenbedingt	00:17:42	23,1%	00:15:23	20,1%	00:33:33	43,8%	00:10:00	13,0%	01:16:38	100,0%
baustellenbedingt	00:01:52	59,6%	00:01:16	40,4%	00:00:00	0,0%	00:00:00	0,0%	00:03:08	100,0%
Mängel	00:27:10	22,5%	00:39:53	33,1%	00:50:40	42,0%	00:02:48	2,3%	02:00:31	100,0%
davon langfristig	00:25:34	22,5%	00:37:08	32,7%	00:47:57	42,3%	00:02:48	2,5%	01:53:27	100,0%
davon kurzfristig (La)	00:01:36	22,6%	00:02:45	38,9%	00:02:43	38,4%	00:00:00	0,0%	00:07:04	100,0%
Summe	00:46:44	23,3%	00:56:32	28,2%	01:24:13	42,0%	00:12:48	6,4%	03:20:17	100,0%

Tab. 5 Eckwerte zu Fahrzeitverlusten der Geschwindigkeitseinbrüche

Im Folgenden werden die Ergebnisse der beiden Berechnungsmethoden des dynamischen (tatsächlichen) Fahrzeitverlustes (Fzv_{dyn}) sowie des „Theoretischen Fahrzeitverlustes“ (thFzv) nach den Streckenkategorien differenziert:

	Hauptfernnetz	Nebenfernnetz	Regionalnetz
Fzv_{dyn}	00:27:10	00:39:53	00:50:40
thFzv	00:35:08	00:34:39	00:46:11
Differenz	-0:07:58	0:05:14	0:04:29

Tab. 6 Vergleich Fahrzeitverluste dynamisch und theroretisch nach LuFV

Während sich der thFzv durch die Abweichung zur Streckensollgeschwindigkeit berechnet wird, bezieht sich der Fzv_{dyn} zusätzlich auf die tatsächlich fahrbare Geschwindigkeit eines im Regionalverkehr eingesetzten Triebfahrzeugs. Dies führt dann dazu, dass z.B. auf der Dresdener Bahn Geschwindigkeitseinschränkungen von 160 auf 120 km/h zwar in den thFzv einfließen, nicht aber in den Fzv_{dyn}. Außerdem wirken sich Einbrüche bei hohen Sollgeschwindigkeiten auf Hauptstrecken in der Nähe von Haltepunkten wesentlich stärker auf den thFzv aus als auf den Fzv_{dyn}, da hier die betriebsbedingten Zeitverluste berücksichtigt werden (siehe auch Abb.4). Somit zeigt sich hier für das Hauptfernnetz ein negativer Differenzwert.

Dagegen ergeben sich im Nebenfernnetz und bei den Regionalstrecken nach LuFV geringere Fahrzeitverluste. Hieraus lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass die Mängel auf dem Nebenfernnetz und den Regionalstrecken in der LuFV-Berechnungsmethode unterbewertet werden.

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 zusammen addiert. Das Ergebnis dieser Berechnung ist im folgenden Balkendiagramm dargestellt. Es zeigt die rechnerischen Zeitverluste je Zugpaar als Addition eines Umlaufs.

Am meisten wird die zwischen Berlin Schöneweide und Frankfurt (Oder) verkehrende OE36 durch die Geschwindigkeitseinbrüche beeinträchtigt. Der Zeitverlust für Hin- und Rückrichtung beträgt genau 20 Minuten. Einen Zeitverlust von über 15 Minuten im Umlauf haben außerdem die Linien

- RE 6 (Berlin Spandau – Hennigsdorf – Pritzwalk – Wittenberge)
- RE 3 (Abschnitt Pasewalk/Schwedt (Oder) - Elsterwerda)
- RE 1 (Abschnitt Brandenburg – Frankfurt (Oder) – Eisenhüttenstadt)

Da die Linien unterschiedlich lang sind, ist ein direkter Vergleich aller Linien nicht möglich. Im Vergleich der Regionalexpress-Linien fällt jedoch auf, dass die Linien RE 2, RE 4 und RE 5 deutlich weniger durch Geschwindigkeitseinbrüche beeinträchtigt werden als die Linien RE 1, RE 3 oder RE 6.

Speziell beim RE 1 macht sich der unbefriedigende Streckenzustand zwischen Berlin Ostbahnhof und Erkner bemerkbar, beim RE 3 der schlechte Infrastrukturzustand auf der Dresdner Bahn.

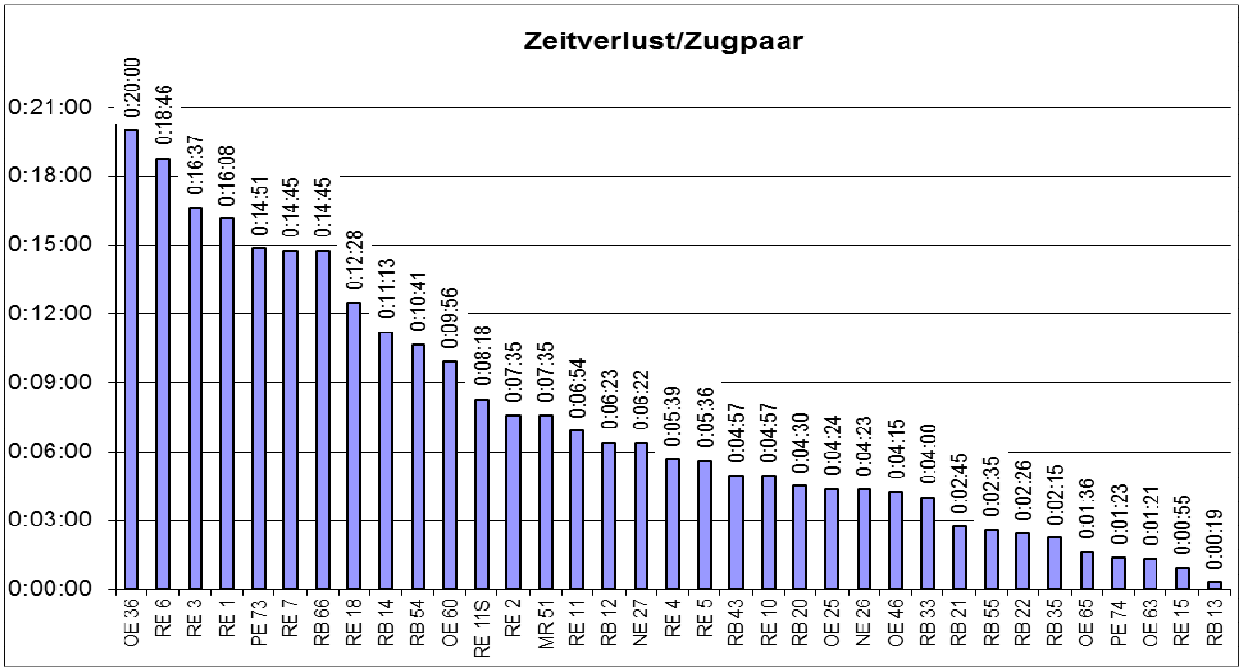


Abb. 9 Linienauswertung

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 Diskussionspunkt mit dem Vorhandensein der La-Stellen besteht darin, dass eine La-Stelle trotz ihrer eigentlich nur temporären Dauer oftmals über eine 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.

Die folgende Tabelle zeigt die dauerhaft in den Jahresfahrplan 2011 eingeflossenen Mängelstellen, die im Jahr 2009 noch 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
13B	1	6153	43,7	43,8	0,1	160	120	40	Bahnübergang	0:00:05
13B	2	6153	43,7	43,8	0,1	160	120	40	Bahnübergang	0:00:05
34	2	6345	150,0	150,8	0,8	80	50	30	LST	0:00:20

Tab. 7 Dauerhaft in den Jahresfahrplan 2010/2011 übernommene ehemalige La-Stellen

Folgende La-Stellen aus dem Vorjahr bestehen im Jahr 2011 weiterhin:

Absch.	Ri.	Str.-Nummer	von [km]	bis [km]	Länge [km]	Soll-Geschwindigkeit [km/h]	Ist-Geschwindigkeit [km/h]	Differenz [km/h]	Grund	Fahrzeitverlust
21B	1	6135	115,9	117,1	1,2	80	40	40	Oberbau	0:00:30
21B	2	6135	115,9	117,1	1,2	80	40	40	Oberbau	0:00:50
32A	1	6938	41,5	41,8	0,3	80	20	60	Weiche	0:00:35
32A	2	6938	41,5	41,8	0,3	80	20	60	Weiche	0:00:38
33B	1	6941	35,1	35,4	0,3	80	20	60	Weiche	0:00:40
33B	2	6941	35,1	35,4	0,3	80	20	60	Weiche	0:00:37

Tab. 8 Fortbestehen von La-Stellen aus dem Jahr 2010

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 2010

Auf dem folgenden Abschnitt gab es Veränderungen der Streckengeschwindigkeit, die jedoch bei der Berechnung der Fahrzeitverluste aus einzelnen Einbruchsstellen nicht gewertet werden:

- Abschnitt 5: Die Streckengeschwindigkeit zwischen Basdorf und Wensickendorf wurde von 50 auf 80 km/h erhöht.

Erneut wurde die Genauigkeit der Datenaufnahme weiter verfeinert, so dass die bisherigen Ungenauigkeiten entsprechend bereinigt werden konnten.

Im Vergleich zum Vorjahr ergeben sich in den Summen deutlich positive Veränderungen. In diesem Jahr wurden in allen Teilnetzen weniger Einbruchsstellen festgestellt. Besonders deutlich fällt die Abnahme im Nebenfernnetz auf.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
Hauptfernnetz	13	16	-3
Nebenfernnetz	14	40	-26
Regionalnetz	30	37	-7
NE-Netz	1	2	-1
SUMME	**58**	**95**	**-37**

Tab. 9 Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie

Beim Längenvergleich zeigt sich ein ähnliches Bild.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
Hauptfernnetz	4,5	32,1	-27,6
Nebenfernnetz	2,5	48,3	-45,8
Regionalnetz	12,1	27,7	-15,6
NE-Netz	0	0,7	-0,7
SUMME	**19,1**	**108,8**	**-89,7**

Tab. 10 Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie

Bei der Betrachtung der Fahrzeitverluste zeigt sich in diesem Jahr die größte Abnahme im Regionalnetz.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
Hauptfernnetz	00:01:52	00:12:43	-00:10:51
Nebenfernnetz	00:09:54	00:17:18	-00:07:24
Regionalnetz	00:06:43	00:20:32	-00:13:49
NE-Netz	00:00:25	00:01:19	-00:00:54
SUMME	**0:18:54**	**0:51:52**	**-00:32:58**

Tab. 11 Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Streckenkat.

Die folgenden Tabellen differenzieren die Veränderungen nach der Art des Geschwindigkeitseinbruchs. Bis auf die Anzahl der kurzfristigen Langsamfahrstellen (La) sind überall Reduzierungen feststellbar.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
anlagenbedingt	1	13	-12
baustellenbedingt	6	15	-9
Mängel	51	67	-16
davon langfristig	37	56	-19
davon kurzfristig (La)	14	11	3
Summe	**58**	**95**	**-37**

Tab. 12 Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Einbruchsart

In Bezug auf die Abschnittslänge der Geschwindigkeitseinbrüche fällt eine deutliche Reduzierung der baustellenbedingten Abschnittslängen auf.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
anlagenbedingt	0	7,4	-7,4
baustellenbedingt	1,7	24,1	-22,4
Mängel	17,4	77,3	-59,9
davon langfristig	14,6	67,8	-53,2
davon kurzfristig (La)	2,8	9,5	-6,7
Summe	**19,1**	**108,8**	**-89,7**

Tab. 13 Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Einbruchsart

Die folgende Zusammenstellung zeigt die Auswirkungen der Geschwindigkeitseinbrüche.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
anlagenbedingt	00:00:10	00:03:39	-00:03:29
baustellenbedingt	00:00:26	00:12:20	-00:11:54
Mängel	00:18:18	00:35:53	-00:17:35
davon langfristig	00:14:00	00:27:43	-00:13:43
davon kurzfristig (La)	00:04:18	00:08:10	-00:03:52
Summe	**0:18:54**	**0:51:52**	**-0:32:58**

Tab. 14 Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Einbruchsart

Auf den einzelnen Untersuchungsabschnitten wurden folgende Veränderungen festgestellt:

		2011-2010			2011-2007
Abschnitt	Streckenverlauf	dazugekommen	entfallen	Differenz	
1	Oranienburg - Fürstenberg	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:06:08
2	Löwenberg - Templin	00:00:03	00:01:02	-00:00:59	-00:01:27
3	Löwenberg - Rheinsberg	00:00:11	00:02:24	-00:02:13	-00:02:46
4	Karow - Groß Schönebeck	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:01:32
5	Basdorf - Wensickendorf	00:00:00	00:00:11	-00:00:11	-00:00:11
6A	Bernau - Angermünde	00:00:00	00:00:11	-00:00:11	-00:03:48
6B	Angermünde - Pasewalk	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:18
7	Angermünde - Tantow Grenze	00:06:32	00:00:00	00:06:32	00:02:59
8	Angermünde - Schwedt	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
9	Britz - Joachimsthal	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:02:18
10	Eberswalde - Frankfurt (O)	00:02:28	00:00:58	00:01:30	-00:03:17
11	Biesdorfer Kr. - Werneuchen	00:00:19	00:00:00	00:00:19	-00:00:02
12	B-Lichtenberg - Küstrin Grenze	00:00:57	00:03:04	-00:02:07	-00:02:29
13A	B-Ostbahnhof - Erkner	00:00:00	00:00:17	-00:00:17	-00:00:54
13B	Erkner - Frankfurt (O)	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:02:32
14	Frankfurt (O) - Cottbus	00:00:00	00:04:37	-00:04:37	-00:04:51
15	Fürstenwalde - Bad Saarow-P.	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:13
16A	Königs Wusterhausen - Lübbenau	00:00:22	00:02:39	-00:02:17	-00:03:45
16B	Lübbenau - Cottbus	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:53
17	Frankfurt (O) - Königs Wusterh.	00:01:31	00:09:51	-00:08:20	-00:10:19
18	Lübbenau - Sedlitz Ost	00:00:00	00:02:04	-00:02:04	-00:04:39
19	Cottbus - Spremberg	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:01:39
20	Cottbus - Forst	00:00:33	00:00:00	00:00:33	-00:01:58
21A	Blankenfelde - Luckau-Uckro	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:01:17
21B	Luckau-Uckro - Elsterwerda	00:00:13	00:04:15	-00:04:02	00:00:57
24	Ludwigsfelde - Jüterbog	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
25	Jüterbog - Falkenberg	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:02:58
26A	B-Charlottenburg - Michendorf	00:02:23	00:00:00	00:02:23	00:04:47
26B	Michendorf - Medewitz	00:00:00	00:00:32	-00:00:32	-00:00:25
27	Jüterbog - Michendorf	00:00:10	00:00:22	-00:00:12	00:00:32
28	B-Wannsee - Brandenburg	00:00:16	00:00:28	-00:00:12	00:00:16
29	Brandenburg - Rathenow	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:01:22
30	B-Spandau - Rathenow	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
31A	B-Spandau - Neustadt (Dosse)	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
31B	Neustadt (Dosse) - Wittenberge	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:02:07
32A	Neustadt (Dosse) - Pritzwalk	00:00:48	00:00:00	00:00:48	00:00:34
32B	Pritzwalk - Meyenburg	00:00:00	00:01:08	-00:01:08	-00:00:45
33A	Hennigsdorf - Wittstock (Dosse)	00:00:00	00:00:15	-00:00:15	-00:00:15
33B	Wittstock (Dosse) - Wittenberge	00:00:41	00:02:36	-00:01:55	00:01:35
34	Falkenberg - Cottbus	00:00:00	00:01:18	-00:01:18	-00:03:14
35	Ortrand - Cottbus	00:00:00	00:00:57	-00:00:57	-00:04:30
36	Hosena - Falkenberg	00:01:09	00:01:38	-00:00:29	-00:08:59
37	B-Ostbahnhof - B-Spandau	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:32
38	B. Hbf - Jungfernh. - B-Spandau	00:00:14	00:00:00	00:00:14	00:00:14
39	Ludwigsfelde - Bernau	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
40	Schöneweide - Königs Wusterh.	00:00:00	00:04:13	-00:04:13	-00:02:12
41	B-Lichtenberg - Oranienburg	00:00:00	00:04:17	-00:04:17	-00:00:32
42	Schönefeld Flugh. - Abzw. Ostendendgestell	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:35
43	P. Charlottenhof - Schönefeld Flughafen	00:00:00	00:00:51	-00:00:51	-00:00:59
44	P. Sanssouci - Birkenwerder	00:00:04	00:01:44	-00:01:40	-00:01:44
	SUMME	**00:18:54**	**00:51:52**	**-00:32:58**	**-01:08:59**

Tab. 15 Veränderungen der Fahrzeitverluste für einzelne Untersuchungsabschnitte

In diesem Jahr wurden nur auf wenigen Abschnitten Zuwächse an Geschwindigkeitseinbrüchen registriert. Es handelt sich um folgende Abschnitte:

- 7 Angermünde – Tantow Grenze (+ 6,5 Minuten)
- 26A Berlin-Charlottenburg – Michendorf (+2,5 Minuten)
- 10 Eberswalde – Frankfurt (Oder) (+1,5 Minuten)
- 32A Neustadt – Pritzwalk (+48 Sekunden)
- 20 Cottbus – Forst (+33 Sekunden)
- 11 Biesdorfer Kreuz – Werneuchen (+19 Sekunden)
- 38 Berlin Hbf – Berlin-Jungfernheide – Berlin Spandau (+14 Sekunden)

Dagegen wurden Verringerungen der Fahrzeitverluste auf den Abschnitten

- 17 Frankfurt (Oder) – Königs Wusterhausen (-8,5 Minuten)
- 14 Frankfurt (Oder) – Cottbus (-4,5 Minuten)
- 41 B-Lichtenberg – Oranienburg (-4,5 Minuten)
- 40 B-Schöneweide – Königs Wusterhausen (-4 Minuten)
- 21B Luckau-Uckro – Elsterwerda (-4 Minuten)

sowie auf 19 weiteren Abschnitten 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 Vierjahreszeitraum zwischen 2007 und 2011, so sind die größten Verbesserungen auf den Abschnitten

- 17 Frankfurt (Oder) – Königs Wusterhausen (-10,5 Minuten)
- 36 Hosena – Falkenberg (Elster) (-9 Minuten)
- 1 Oranienburg – Fürstenberg (Havel) (-6 Minuten)

feststellbar.

Auf 30 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:

- 26A B-Charlottenburg – Michendorf (+5 Minuten)
- 7 Angermünde – Tantow Grenze (+3 Minuten)
- 33B Wittstock (Dosse) – Wittenberge (+1,5 Minuten)
- 29 Brandenburg – Rathenow (+1,5 Minuten)
- 21A Blankenfelde – Luckau-Uckro (+1,5 Minuten)
- 21B Luckau-Uckro – Elsterwerda (+1 Minute)

Nach 2 Jahren der Stagnation fällt das diesjährige Ergebnis ähnlich gut aus wie im Jahr 2008.

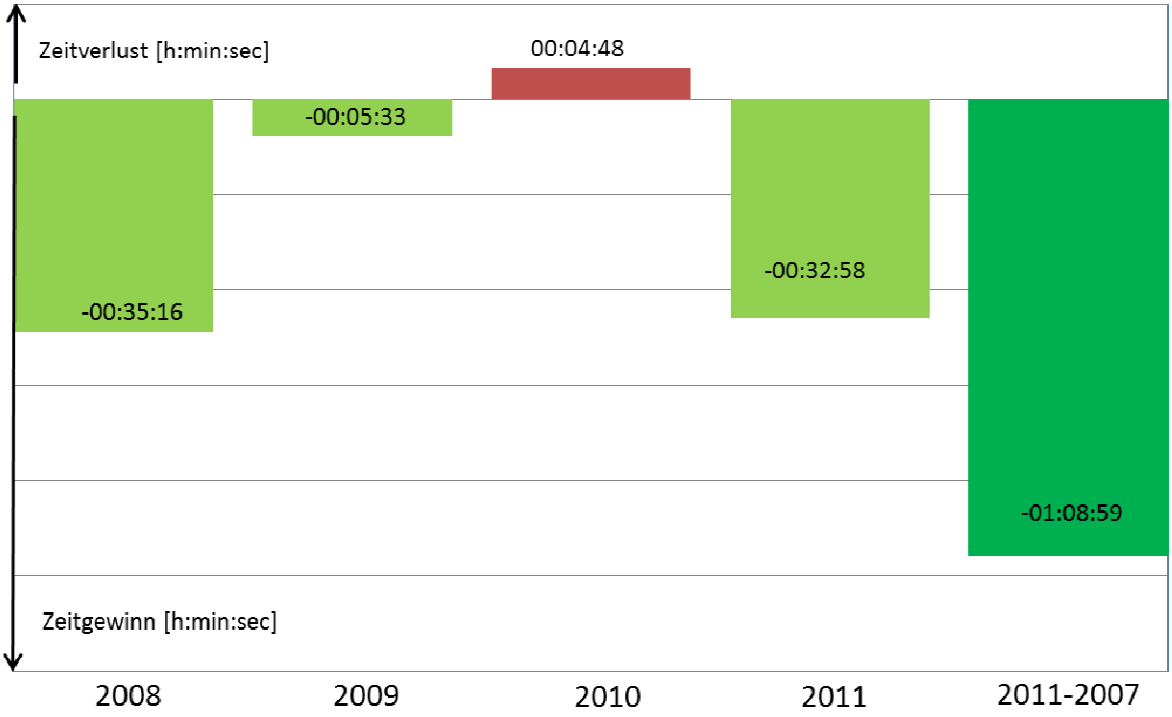


Abb. 10 Veränderungen der Fahrzeitverluste zum jeweiligen Vorjahr

In der Summe aller Veränderungen seit 2007 ergibt sich eine positive Bilanz von 1 Stunde und 9 Minuten Fahrzeitgewinn.

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 Umsteigeknoten (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 in Kap. 2.1 bereits 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.

Aufgrund der hohen Fahrgastzahlen und der zahlreichen Geschwindigkeitseinbrüche hat der Abschnitt 13A Berlin Ostbahnhof – Erkner mit mehr als 22 Stunden Fahrgastzeitverlust pro km Streckenlänge mit Abstand den höchsten Wert aller Untersuchungsstrecken. Dies verdeutlicht ***Anlage 13***.

Es folgt der Abschnitt Berlin Charlottenburg – Michendorf mit über 14 Stunden Fahrgastzeitverlust pro km. Die Nebenstrecken haben aufgrund niedriger Fahrgastzahlen überwiegend niedrige Fahrgastzeitverluste.

	Fernnetz Hauptabfuhr	Fernnetz Nebenstrecken	Regionalnetz	NE-Strecken	Gesamt
Fahrzeitverlust	00:46:44	00:56:32	01:24:13	00:12:48	03:20:17
Fahrzeitverlust in Prozent	3,8%	4,7%	6,6%	6,2%	5,1%
Fahrgastzeitverlust gesamt	2548:24:31	1354:23:37	441:34:38	35:55:17	4380:18:03

Tab. 17 Fahrgastzeitverluste Netze

2.2.3. Einzelbewertung folgenreicher Mängel

Zeitverluste auf Streckenabschnitten hoher Fahrgastnachfrage haben volkswirtschaftlich betrachtet die größten Auswirkungen. Die mängelbedingten 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 Langsamfahrstellen 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.

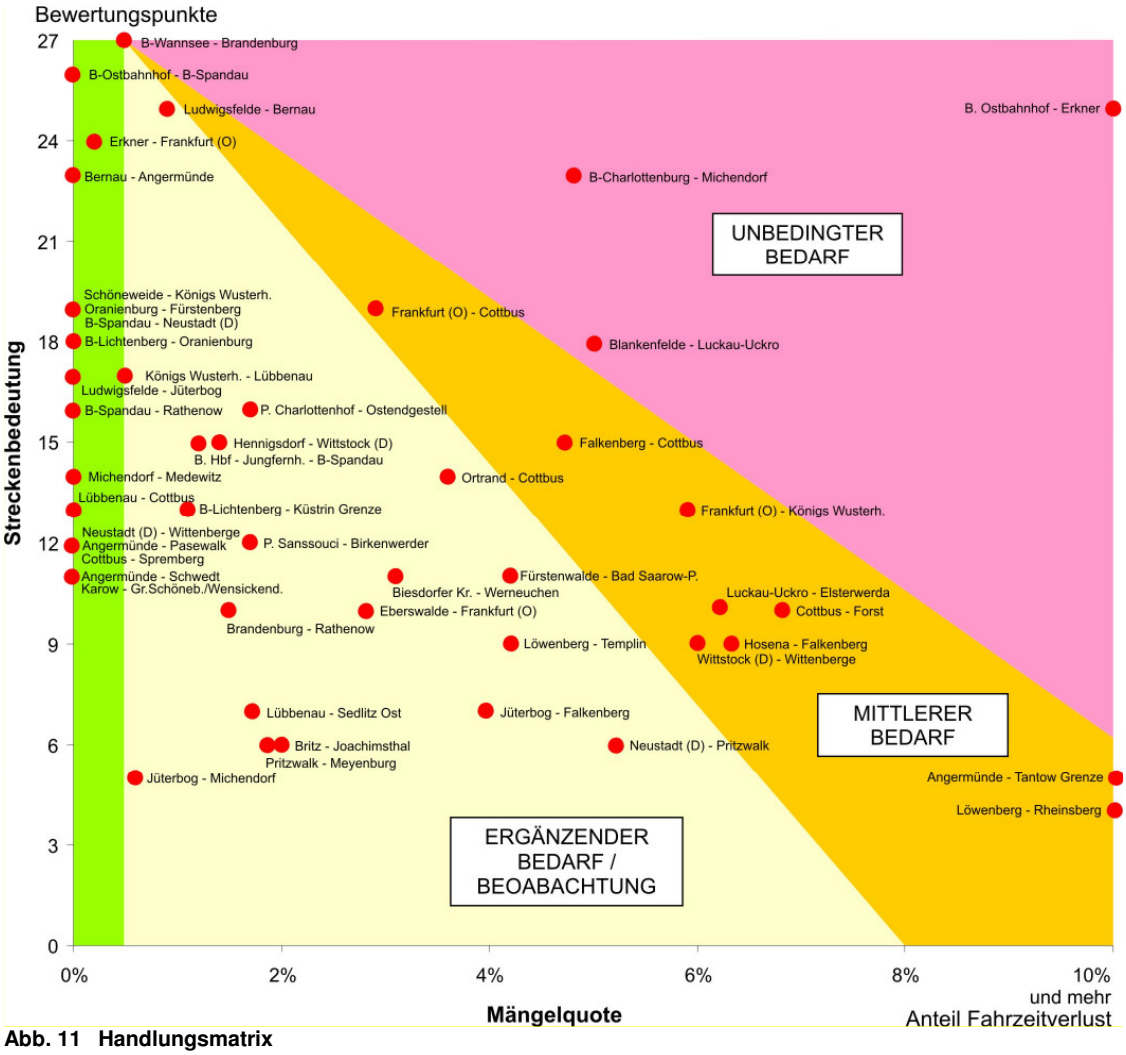


Abb. 11 Handlungsmatrix

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

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.

Im Vergleich zum Vorjahr wurden bei gleichen Bewertungskriterien ein Streckenabschnitt weniger in die Kategorie „Unbedingter Bedarf“ und ein Streckenabschnitt weniger in die Kategorie „Mittlerer Bedarf“ eingeordnet. Die Anzahl der Streckenabschnitte in der Kategorie „Ergänzender Bedarf/Beobachtung“ veränderte sich nicht, die Anzahl der mängelfreien Abschnitte erhöhte sich um zwei.

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 5
Abb. 5 Fahrzeitverluste im Vergleich 10
Abb. 6 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Anzahl 11
Abb. 7 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Länge 12
Abb. 8 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Zeitverlusten 12
Abb. 9 Linienauswertung 15
Abb. 10 Veränderungen der Fahrzeitverluste zum jeweiligen Vorjahr 20
Abb. 11 Handlungsmatrix 22

Tabellenverzeichnis

Tab. 2 Gründe für Geschwindigkeitseinbrüche 11
Tab. 3 Eckwerte zur Anzahl der Geschwindigkeitseinbrüche 13
Tab. 4 Eckwerte zur Länge der Geschwindigkeitseinbrüche 13
Tab. 5 Eckwerte zu Fahrzeitverlusten der Geschwindigkeitseinbrüche 13
Tab. 6 Vergleich Fahrzeitverluste dynamisch und theroretisch nach LuFV 13
Tab. 7 Dauerhaft in den Jahresfahrplan 2010/2011 übernommene ehemalige La-Stellen 15
Tab. 8 Fortbestehen von La-Stellen aus dem Jahr 2010 16
Tab. 9 Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie 16
Tab. 10 Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie 16
Tab. 11 Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Streckenkat. 17
Tab. 12 Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Einbruchsart 17
Tab. 13 Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Einbruchsart 17
Tab. 14 Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Einbruchsart 17
Tab. 15 Veränderungen der Fahrzeitverluste für einzelne Untersuchungsabschnitte 18
Tab. 17 Fahrgastzeitverluste Netze 21

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 Umsteigeknoten mit auf den SPNV abgestimmten ÖPNV-Anschlüssen
Anlage 13 nachfrageabhängige Zeitverluste (Fahrgastzeitverluste je Streckenkilometer)
Anlage 14 Lage der 10 größten Fahrgastzeitverluste
Anlage 15 Übersicht Handlungsempfehlungen