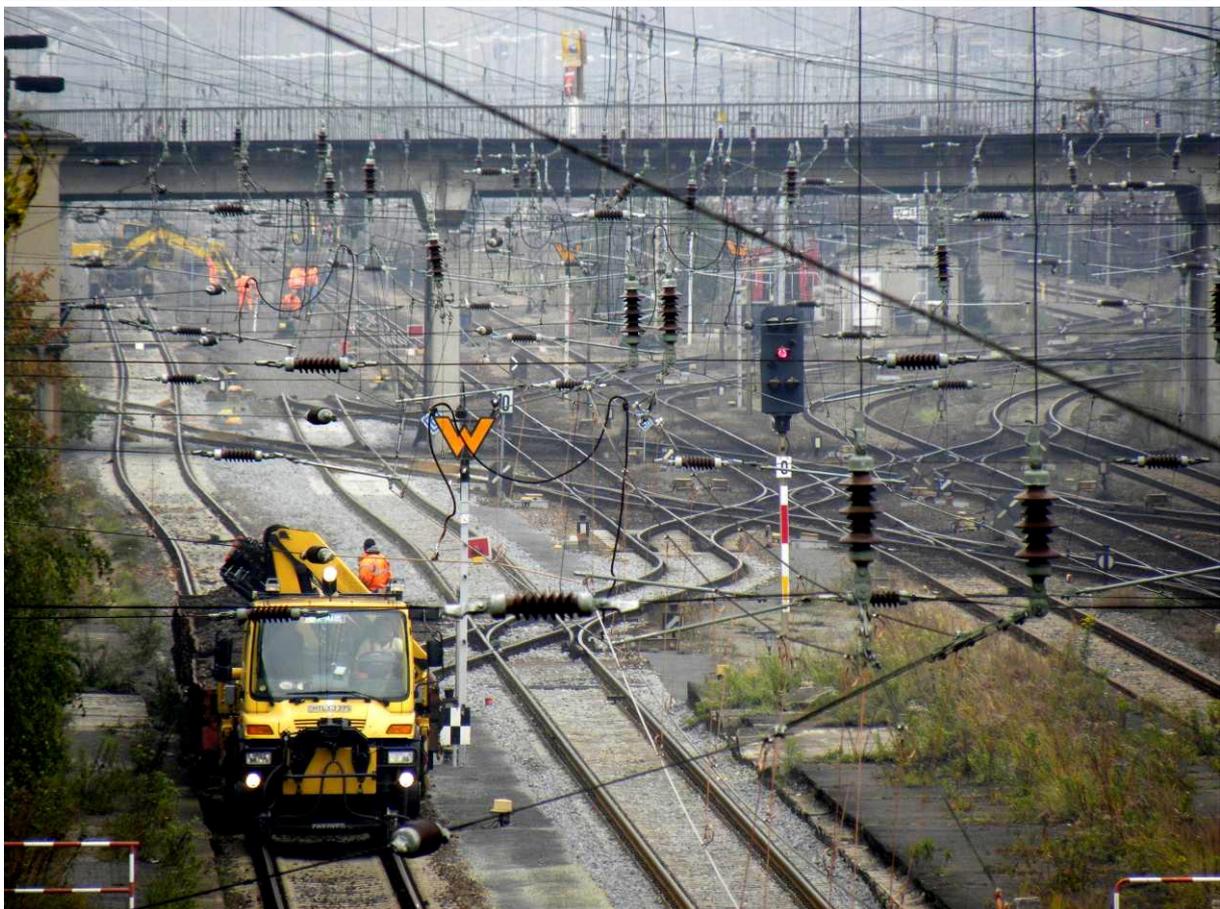


QUALITÄTSANALYSE Netzzustand 2010

- Länder Berlin und Brandenburg -



Kurzfassung

Berlin, 17.12.2010



**Verkehrsverbund
Berlin-Brandenburg**

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. Veränderungen gegenüber 2009	15
2.2 Auswertung der Analyseergebnisse (gewichtet)	20
2.2.1. Analyse der Streckenbedeutung	20
2.2.2. Fahrgastzeitverluste.....	21
2.2.3. Einzelbewertung folgenreicher Mängel	21
2.2.4. Streckenbewertung hinsichtlich der Bedeutung.....	21
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 Vorjahresvergleich aufzeigt.

In diesem Jahr wurden im gesamten Untersuchungsnetz 692 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 605,6 km festgestellt. Insgesamt sind somit 13,5% des Netzes nicht mit der eigentlichen Streckengeschwindigkeit befahrbar. Die hieraus errechneten Fahrzeitverluste summieren sich auf 3 Stunden und 51 Minuten, was einem Anteil von 5,9% der Fahrzeit entspricht. Während in den Vorjahren in der Summe aller Strecken Verbesserungen im Jahresvergleich von mehr als 35 Minuten (2008) bzw. 5 Minuten (2009) festgestellt wurde, zeigt die diesjährige Differenz eine Verschlechterung des Netzzustands von knapp 5 Minuten. Somit ist in den letzten zwei Jahren eine Stagnation des Netzzustands eingetreten.

Deutlich zeigen sich erneut große Unterschiede zwischen Kern- und Regionalnetz. Während auf den Hauptstrecken 11% der Streckenlänge nur mit verminderter Geschwindigkeit befahren werden können, sind es bei den Regionalstrecken 19%. Damit hat sich die Situation in diesem Jahr sogar um 1% zuungunsten des Regionalnetzes verschlechtert.

Auf einigen Streckenabschnitten wurden nennenswerte Unterschiede im Vergleich zum Ergebnis von 2009 festgestellt. Als positiv hervorzuheben sind in diesem Jahr die deutlichen Verbesserungen nach Abschluss der Bauarbeiten auf der Nordbahn zwischen Oranienburg und Fürstenberg sowie Mängelbeseitigungen auf der Stettiner Bahn zwischen Berlin-Gesundbrunnen und Eberswalde. Dagegen wurden im weiteren Verlauf der Stettiner Bahn zwischen Angermünde und Tantow Grenze erneut schwerwiegende Mängelstellen registriert, obwohl die Strecke erst vor einigen Jahren saniert wurde. Die größten negativen Auswirkungen wurden auf der in Angebot und Nachfrage sehr stark frequentierten Verbindung zwischen Berlin-Charlottenburg und Berlin-Wannsee registriert. Hier führt eine in diesem Jahr infolge Bauarbeiten neu hinzugekommene weiträumige Geschwindigkeitsherabsetzung im Bereich des Grunewaldes zu einem drastischen Fahrgastzeitverlust.

Die Qualitätsanalyse Netzzustand 2010 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 besonders 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.

Noch zwei Anmerkungen zur grundsätzlichen Strategie dieser Untersuchung. Es wurde bewusst nach einer Stichtagregelung bewertet. Dabei wurde der Streckenzustand zum Zeitpunkt der Analyse gewertet. Dadurch blieben absehbare und bereits angekündigte Verbesserungen (z.B. 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 im Folgejahr dadurch zu eliminieren, dass diese zu Sollgeschwindigkeit definiert werden und damit im Fahrplan berücksichtigt werden, kann durch diese Analysegrundlage berücksichtigt werden.

Der VBB hat diese Einteilung berücksichtigt, um die Angaben besser vergleichen zu können:

- 58 % der festgestellten Geschwindigkeitseinbrüche sind auf Mängel zurückzuführen. Der Großteil dieser Mängel, nämlich rund 55 %, 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. Der Mängelanteil hat sich damit gegenüber dem Vorjahr etwas erhöht.
- Die übrigen Geschwindigkeitseinbrüche sind mit knapp 35 % auf nicht ausreichend dimensionierte Anlagen zurückzuführen. Ein Beispiel hierfür sind nicht mit technischer Sicherung ausgestattete Bahnübergänge, bei denen die Züge teilweise auf bis zu 10 km/h abbremsen müssen.
- Die verbleibenden 7 % der Geschwindigkeitseinbrüche sind auf laufende Baustellen zurückzuführen.

Diese Verteilung zeigt deutlich den Instandhaltungsstau. Von zehn Mängelstellen sind neun bereits längere Zeit vorhanden. Die zahlreichen Anlagen, die nicht auf dem Stand der Technik sind, zeigen den hohen Bedarf für Ersatzinvestitionen.

Der tägliche Fahrgastzeitverlust (das ist die Zeit, die die Fahrgäste pro Tag durch die Geschwindigkeitsbeschränkungen auf den Strecken verlieren) ist von 4.000 Stunden im Vorjahr auf fast 4.800 Stunden pro Tag angestiegen. Diese Entwicklung zeigt, dass neue Langsamfahrstellen zunehmend auf stark nachgefragten Strecken liegen (Beispiel Grunewald). Hier ist die DB auch aus volkswirtschaftlicher Sicht gefordert, schnelle Abhilfe zu schaffen.

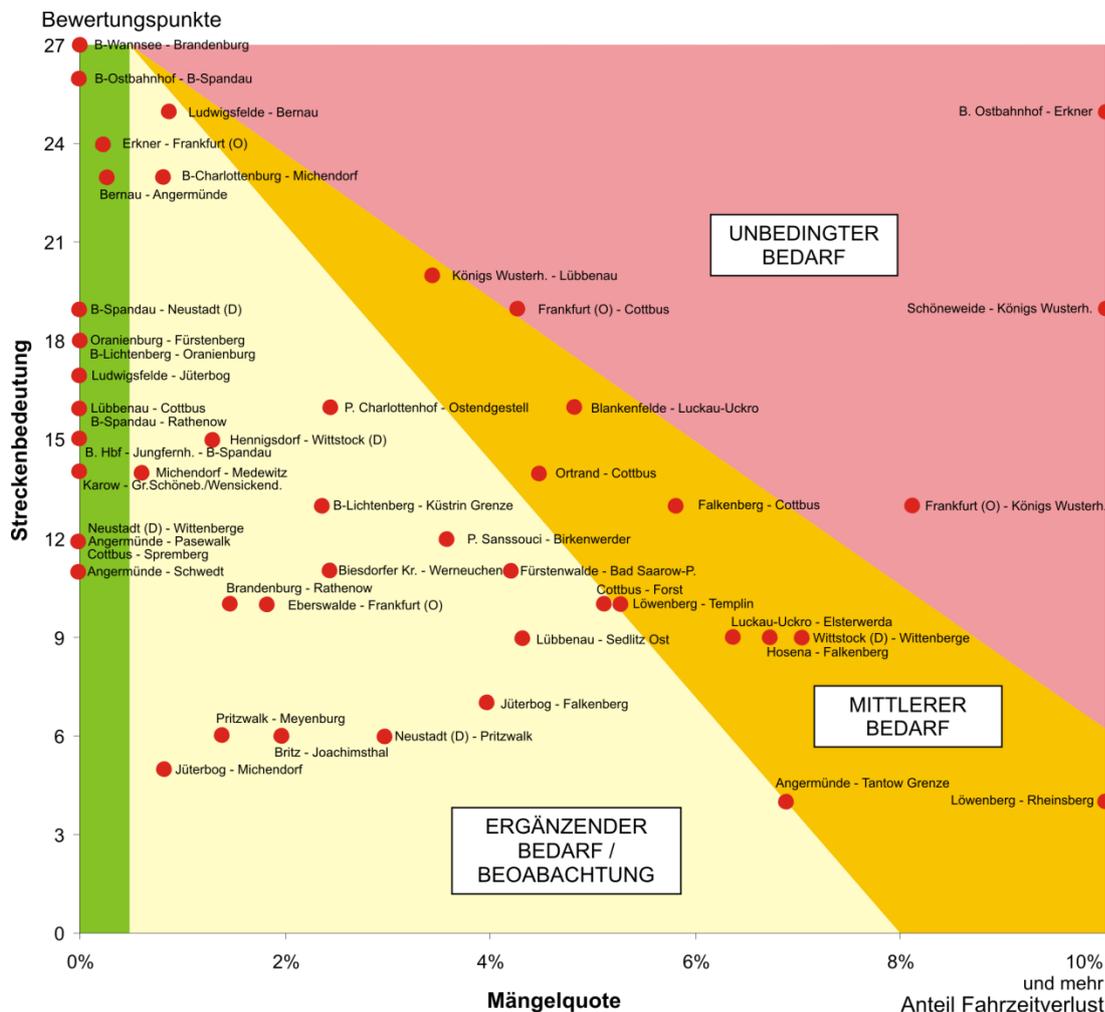
Hoher Handlungsbedarf besteht für folgende Strecken:

- Die Sanierung der Strecke Berlin Ostbahnhof – Erkner befindet sich nach wie vor in der Umsetzung. Das Untersuchungsergebnis zeigt die Bedeutung dieser Maßnahme.
- Auf dem Streckenabschnitt Frankfurt (Oder) – Cottbus besteht nach wie vor hoher Handlungsbedarf
- Die Regionalbahnstrecke zwischen Berlin-Schöneweide und Frankfurt (Oder) über Königs Wusterhausen und Beeskow weist weiterhin zahlreiche kurze Einbruchsstellen als auch einen längeren Abschnitt mit durchgehender Geschwindigkeitseinschränkung auf.

Mittlerer Handlungsbedarf besteht nach Einschätzung des VBB auf einigen Strecken in Berlin und Brandenburg. Wichtige zu ergreifende Maßnahmen wären:

- Ober- und Unterbausanierungen auf mehreren längeren Abschnitten der Dresdener Bahn zwischen Blankenfelde und Elsterwerda (Umsetzung geplant).
- Auf den Südbrandenburger Verbindungen zwischen Ortrand und Cottbus, Falkenberg - Cottbus sowie zwischen Hosena und Falkenberg hat sich der Zustand in diesem Jahr weiter verbessert, jedoch verbleiben zahlreiche Mängelstellen, die ebenfalls saniert werden müssten.
- Oberbau- und Weichensanierungen in den Bahnhofseinfahrten Cottbus.
- Beseitigung zahlreicher Mängelstellen auf den im nördlichen Brandenburg gelegenen Regionalstrecken Löwenberg – Rheinsberg, Löwenberg – Templin, Wittstock (Dosse) - Wittenberge und Angermünde – Stettin. Auf den beiden letztgenannten Streckenabschnitten treten nach umfangreichen Oberbausanierungen im Jahr 2007 erneut auf längeren Abschnitten Einschränkungen auf.

Weitere Strecken mit Handlungsbedarf sind in der Dokumentation aufgeführt.



Anmerkung: 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, 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 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 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 um enge Radien und Rampen. Bei der späteren Bewertung wurden diese in der Regel ausgefiltert, da eine Beseitigung in der Regel nicht oder nur 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 Fahrgeschwindigkeit im Weichenbereich ist abhängig von der Konstruktion (Radien). Zusätzlich können fehlende Sicherungen (Signale oder Flankenschutzvorkehrungen) zu Geschwindigkeitseinschränkungen führen. Außerdem kann die Geschwindigkeitsreduzierung durch einen Verschleißmangel verursacht sein. In dieser

Erhebung lassen sich diese drei Ursachen nicht immer eindeutig zuordnen, es kann sich auch um mehrere Ursachen innerhalb einer Weiche handeln.

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. fehlende 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 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 (Bad Liebenwerda),
- es sich um eine eingleisige 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 (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 Gesundbrunnen

Bedarfshaltepunkte werden als Regelhaltepunkte betrachtet.

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 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 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. Im Unterschied zur Vorjahresuntersuchung wurden hierfür nur die mangelbedingten Langsamfahrstellen berücksichtigt.

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. Wie im Vorjahr liegen die größten Einbrüche sowohl an Hauptstrecken, als auch an Nebenstrecken. Eine regionale Konzentration ist im Unterschied zu den Jahren 2007 und 2008 kaum feststellbar.

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 688 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 605,6 km festgestellt. Insgesamt sind somit 13,5% des Netzes nicht mit der eigentlichen Streckengeschwindigkeit befahrbar. Die hieraus theoretisch errechneten Fahrzeitverluste summieren sich auf 3 Stunden und 51 Minuten, was einem Anteil von 5,9% der Fahrzeit entspricht.

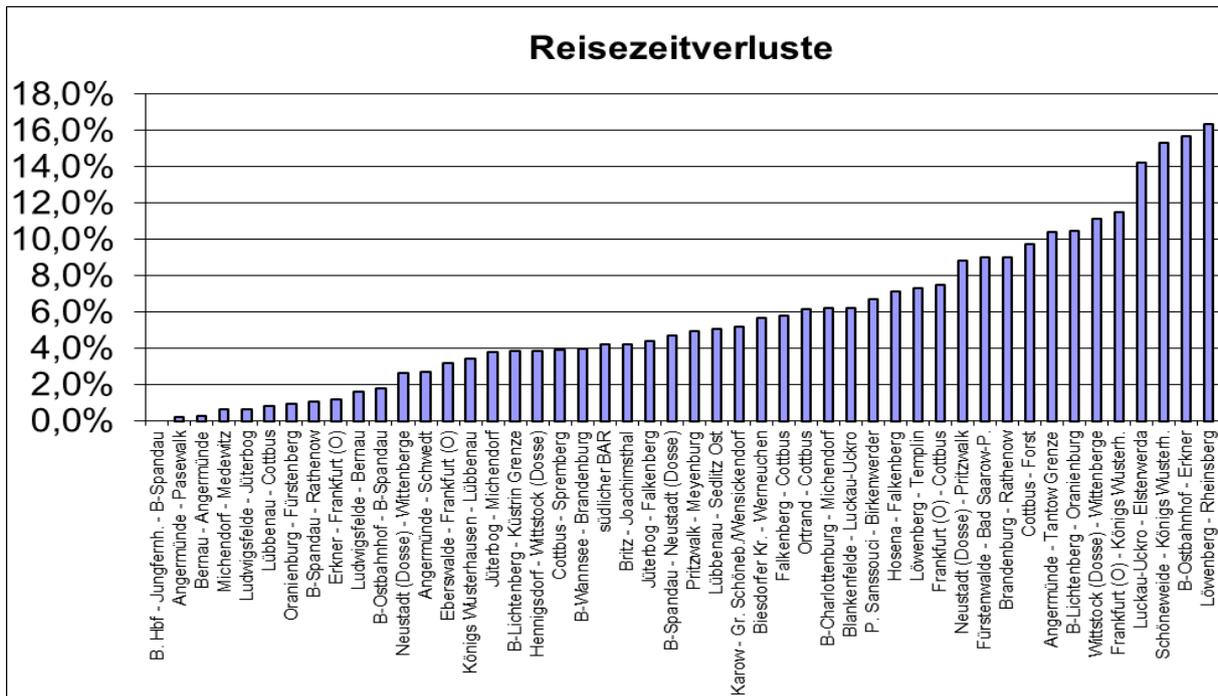


Abb. 5 Fahrzeitverluste im Vergleich

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

Die Fahrzeitverluste der mängelbedingten Geschwindigkeitseinbrüche (langfristig und La) addieren sich für das Gesamtnetz auf knapp 2 Stunden und 13 Minuten, was einen Reisezeitanteil von 3,4% ausmacht.

Die Bewertung nach LuFV ergibt für das gesamte Untersuchungsnetz 288 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 356,2 km. Hieraus resultiert ein theoretischer Fahrzeitverlust (thFzv) von 2 Stunden und 1 Minute.

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
Bauarbeiten	23	51,2	1,1%	00:17:34
Oberbau	155	178,9	4,0%	01:07:52
Unterbau	34	34,2	0,8%	00:14:40
Trassierung	71	70,2	1,6%	00:13:04
Bauwerk	57	8,8	0,2%	00:20:05
Weichen	153	102,0	2,3%	00:41:11
Bahnübergang	102	41,6	0,9%	00:25:44
LST	97	118,7	2,6%	00:31:24
SUMME	692	605,6	13,5%	3:51:34

ohne Trassierung	621	535,4	11,9%	3:38:30
ohne Trassierung und Bauarbeiten	598	484,2	10,8%	3:20:56

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.

Anzahl

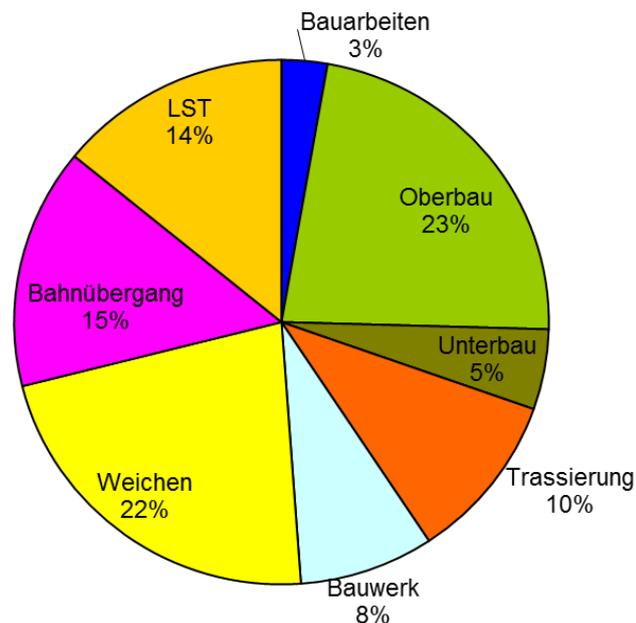


Abb. 6 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Anzahl

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

Länge

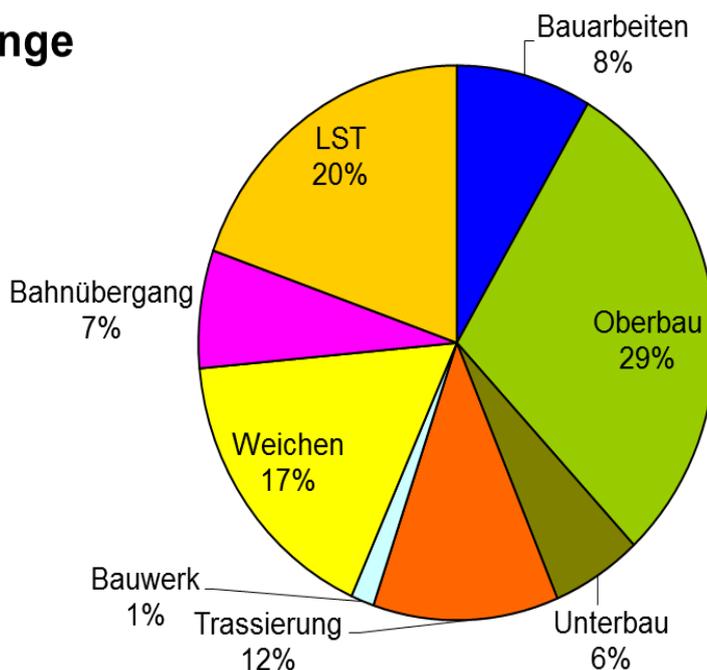


Abb. 7 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Länge

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

Zeitverlust

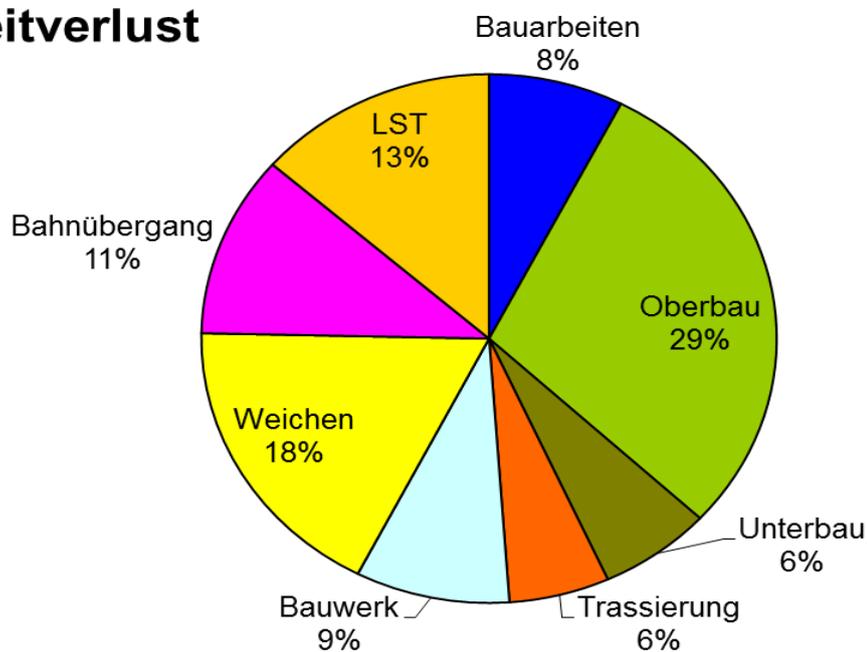


Abb. 8 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Zeitverlusten

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

Hauptfernnetz	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 im Vorjahr einen vergleichsweise hohen Anteil von Geschwindigkeitseinbrüchen im Regionalnetz. Besonders hoch ist hier der Anteil an langfristigen Mängeln. Weiterhin fällt auf, dass das Nebenfernnetz deutlich mehr Mängel aufzuweisen hat als das Hauptfernnetz. Baustellenbedingte Einbrüche existieren dagegen hauptsächlich im Hauptfernnetz, während im Regionalnetz keine Einbrüche festzustellen sind.

Anzahl Geschwindigkeitseinbrüche	Fernnetz Hauptabfuhr	Fernnetz Nebenstrecken	Regionalnetz	NE-Strecken	Gesamt
anlagenbedingt	88	63	134	54	339
baustellenbedingt	14	6	0	1	21
Mängel	70	97	159	6	332
davon langfristig	69	89	154	6	318
davon kurzfristig (La)	1	8	5	0	14
Summe	172	166	293	61	692

Tab. 3 Eckwerte zur Anzahl der Geschwindigkeitseinbrüche

Länge Geschwindigkeitseinbrüche in km	Fernnetz Hauptabfuhr		Fernnetz Nebenstrecken		Regionalnetz		NE-Strecken		Gesamt	
anlagenbedingt	87,1	35,0%	40,3	16,2%	96,9	38,9%	24,9	10,0%	249,2	100,0%
baustellenbedingt	33,4	70,0%	13,7	28,7%	0,0	0,0%	0,6	1,3%	47,7	100,0%
Mängel	69,8	22,6%	116,0	37,6%	121,4	39,3%	1,5	0,5%	308,7	100,0%
davon langfristig	69,0	23,1%	107,4	36,0%	120,8	40,4%	1,5	0,5%	298,7	100,0%
davon kurzfristig (La)	0,8	8,0%	8,6	86,0%	0,6	6,0%	0,0	0,0%	10,0	100,0%
Summe	190,3	31,4%	170,0	28,1%	218,3	36,0%	27,0	4,5%	605,6	100,0%

Tab. 4 Eckwerte zur Länge der Geschwindigkeitseinbrüche

Fahrzeitverluste Geschwindigkeitseinbrüche	Fernnetz Hauptabfuhr		Fernnetz Nebenstrecken		Regionalnetz		NE-Strecken		Gesamt	
anlagenbedingt	00:17:49	22,3%	00:16:40	20,8%	00:35:52	44,8%	00:09:41	12,1%	01:20:02	100,0%
baustellenbedingt	00:11:23	69,6%	00:03:50	23,4%	00:00:00	0,0%	00:01:08	6,9%	00:16:21	100,0%
Mängel	00:28:58	21,4%	00:44:02	32,6%	01:00:34	44,8%	00:01:37	1,2%	02:15:11	100,0%
davon langfristig	00:28:47	22,7%	00:38:16	30,2%	00:57:59	45,8%	00:01:37	1,3%	02:06:39	100,0%
davon kurzfristig (La)	00:00:11	2,1%	00:05:46	67,6%	00:02:35	30,3%	00:00:00	0,0%	00:08:32	100,0%
Summe	00:58:10	25,1%	01:04:32	27,9%	01:36:26	41,6%	00:12:26	5,4%	03:51:34	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}	00:28:58	00:44:02	01:00:34
thFzv	00:36:39	00:35:08	00:49:13
Differenz	-0:07:41	0:08:54	0:11:21

Tab. 6 Vergleich Fahrzeitverluste dynamisch und theoretisch 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 besonders 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.

2.1.3. Linienauswertung

Der Linienvverlauf 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 deutlich mehr als 30 Minuten. Einen Zeitverlust von über 15 Minuten im Umlauf haben außerdem die Linien

- RE 6 (Berlin Spandau – Hennigsdorf – Pasewalk – Wittenberge)
- RE 3 (Abschnitt Pasewalk/Schwedt(Oder) - Elsterwerda)
- RE 1 (Abschnitt Brandenburg – Frankfurt (Oder) – Eisenhüttenstadt)
- RB 14 (Nauen - Senftenberg)

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 schlechte Streckenzustand zwischen Berlin Ostbahnhof und Erkner bemerkbar, beim RE 3 die Dresdener Strecke.

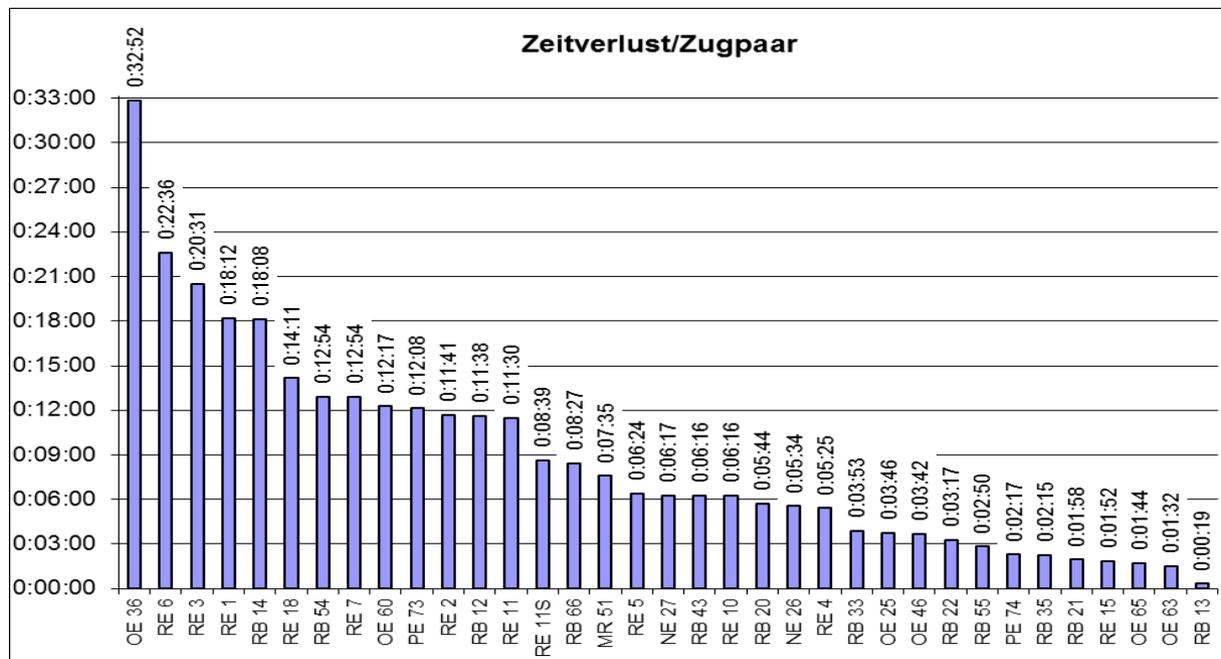


Abb. 9 Linienauswertung

2.1.4. Veränderungen gegenüber 2009

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

- Abschnitt 1: Die Streckengeschwindigkeit zwischen Gransee und Fürstenberg wurde von 120 auf 160 km/h erhöht.
- Abschnitt 20: Die Streckengeschwindigkeit zwischen Cottbus-Sandow und Forst (Lausitz) wurde von 100 auf 120 km/h erhöht.
- Abschnitt 32B: Die Streckengeschwindigkeit zwischen Falkenhagen und Brügge wurde von 60 auf 80 km/h erhöht.
- Abschnitt 33A: Die Streckengeschwindigkeit zwischen Hennigsdorf und Velten wurde von 70 auf 120 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 teilweise deutliche Veränderungen. Die folgende Tabelle zeigt im Hauptfernnetz sowie im NE-Netz eine Abnahme, während im Nebenfern- und Regionalnetz die Einbruchsstellen zunahmen.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
Hauptfernnetz	16	24	-8
Nebenfernnetz	28	18	10
Regionalnetz	22	18	4
NE-Netz	1	7	-6
SUMME	67	67	0

Tab. 8 Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie

Beim Längenvergleich ergibt sich dagegen nur im Nebenfernnetz eine Zunahme, während bei den übrigen Netzteilen Verbesserungen festzustellen sind.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
Hauptfernnetz	35,2	53,6	-18,4
Nebenfernnetz	36,9	14,6	22,3
Regionalnetz	5,3	7,4	-2,1
NE-Netz	0,6	2,2	-1,6
SUMME	78	77,8	0,2

Tab. 9 Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie

Bei der Betrachtung der Fahrzeitverluste zeigt sich eine deutliche Zunahme im Nebenfernnetz, während im Hauptfernnetz weniger Verluste als 2009 registriert wurden. Beim Regional- und beim NE-Netz gleichen sich neue und entfallene Fahrzeitverluste annähernd aus.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
Hauptfernnetz	00:12:21	00:14:56	-00:02:35
Nebenfernnetz	00:15:40	00:08:16	00:07:24
Regionalnetz	00:06:06	00:05:46	00:00:20
NE-Netz	00:01:08	00:01:29	-00:00:21
SUMME	0:35:15	0:30:27	00:04:48

Tab. 10 Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie

Die folgenden Tabellen differenzieren die Veränderungen nach der Art des Geschwindigkeitseinbruchs. Hier fällt auf, dass seit dem Vorjahr anlagenbedingte Einbrüche durch Investitionsmaßnahmen beseitigt wurden. Die Anzahl der mängelbedingten Einbruchsstellen ist dagegen gestiegen, insbesondere der kurzfristigen Langsamfahrstellen (La).

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
anlagenbedingt	0	14	-14
baustellenbedingt	18	13	5
Mängel	49	40	9
davon langfristig	35	32	3
davon kurzfristig (La)	14	8	6
Summe	67	67	0

Tab. 11 Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Einbruchsort

In Bezug auf die Abschnittslänge der Geschwindigkeitseinbrüche fällt auf, dass sich die Anzahl der Baustellenlängen seit dem Vorjahr reduziert hat.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
anlagenbedingt	0	5,6	-5,6
baustellenbedingt	36,5	38,5	-2
Mängel	41,5	33,7	7,8
davon langfristig	32	24,3	7,7
davon kurzfristig (La)	9,5	9,4	0,1
Summe	78	77,8	0,2

Tab. 12 Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Einbruchsort

Dagegen sind die Auswirkungen der baustellenbedingten Geschwindigkeitseinbrüche etwas größer als im Vorjahr.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
anlagenbedingt	00:00:00	00:02:18	-00:02:18
baustellenbedingt	00:16:01	00:11:32	00:04:29
Mängel	00:19:14	00:16:37	00:02:37
davon langfristig	00:10:45	00:11:29	-00:00:44
davon kurzfristig (La)	00:08:29	00:05:08	00:03:21
Summe	0:35:15	0:30:27	0:04:48

Tab. 13 Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Einbruchsort

Auf den einzelnen Untersuchungsabschnitten wurden folgende Veränderungen festgestellt:

Abschnitt	Streckenverlauf	2010-2009			2010-2007
		dazugekommen	entfallen	Differenz	
1	Oranienburg - Fürstenberg	00:00:00	00:04:47	-00:04:47	-00:06:08
2	Löwenberg - Templin	00:01:02	00:00:36	00:00:26	-00:00:28
3	Löwenberg - Rheinsberg	00:00:23	00:00:00	00:00:23	-00:00:33
4	Karow - Groß Schönebeck	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:01:32
5	Basdorf - Wensickendorf	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
6A	Bernau - Angermünde	00:00:11	00:00:10	00:00:01	-00:03:37
6B	Angermünde - Pasewalk	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:18
7	Angermünde - Tantow Grenze	00:03:46	00:00:00	00:03:46	-00:03:33
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)	00:01:06	00:02:28	-00:01:22	-00:04:47
11	Biesdorfer Kr. - Werneuchen	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:21
12	B-Lichtenberg - Küstrin Grenze	00:02:17	00:00:00	00:02:17	-00:00:22
13A	B-Ostbahnhof - Erkner	00:00:00	00:01:15	-00:01:15	-00:00:37
13B	Erkner - Frankfurt (O)	00:00:00	00:00:27	-00:00:27	-00:02:32
14	Frankfurt (O) - Cottbus	00:02:54	00:01:00	00:01:54	-00:00:14
15	Fürstenwalde - Bad Saarow-P.	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:13
16A	Königs Wusterhausen - Lübbenau	00:02:26	00:00:00	00:02:26	-00:01:28
16B	Lübbenau - Cottbus	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:53
17	Frankfurt (O) - Königs Wusterh.	00:00:36	00:00:38	-00:00:02	-00:01:59
18	Lübbenau - Sedlitz Ost	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:02:35
19	Cottbus - Spremberg	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:01:39
20	Cottbus - Forst	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:02:31
21A	Blankenfelde - Luckau-Uckro	00:00:04	00:02:18	-00:02:14	00:01:17
21B	Luckau-Uckro - Elsterwerda	00:04:59	00:00:00	00:04:59	00:04:59
24	Ludwigsfelde - Jüterbog	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
25	Jüterbog - Falkenberg	00:00:00	00:01:15	-00:01:15	-00:02:58
26A	B-Charlottenburg - Michendorf	00:02:29	00:00:00	00:02:29	00:02:24
26B	Michendorf - Medewitz	00:00:32	00:00:58	-00:00:26	00:00:07
27	Jüterbog - Michendorf	00:00:24	00:00:21	00:00:03	00:00:44
28	B-Wannsee - Brandenburg	00:00:28	00:00:00	00:00:28	00:00:28
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	00:00:52	-00:00:52	-00:02:07
32A	Neustadt (Dosse) - Pritzwalk	00:00:18	00:01:19	-00:01:01	-00:00:14
32B	Pritzwalk - Meyenburg	00:01:08	00:00:10	00:00:58	00:00:23
33A	Hennigsdorf - Wittstock (Dosse)	00:00:00	00:01:43	-00:01:43	00:00:00
33B	Wittstock (Dosse) - Wittenberge	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:03:30
34	Falkenberg - Cottbus	00:00:45	00:04:23	-00:03:38	-00:01:56
35	Ortrand - Cottbus	00:00:00	00:00:32	-00:00:32	-00:03:33
36	Hosena - Falkenberg	00:01:03	00:02:04	-00:01:01	-00:08:30
37	B-Ostbahnhof - B-Spandau	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:32
38	B. Hbf - Jungfern. - B-Spandau	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
39	Ludwigsfelde - Bernau	00:00:00	00:02:06	-00:02:06	00:00:00
40	Schöneweide - Königs Wusterh.	00:01:49	00:00:00	00:01:49	00:02:01
41	B-Lichtenberg - Oranienburg	00:04:17	00:00:00	00:04:17	00:03:45
42	Schönefeld Flugh. - Abzw. Ostendendgestell	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:35
43	P. Charlottenhof - Schönefeld Flughafen	00:00:51	00:00:08	00:00:43	-00:00:08
44	P. Sanssouci - Birkenwerder	00:01:27	00:00:57	00:00:30	-00:00:04
	SUMME	00:35:15	00:30:27	00:04:48	-00:36:01

Tab. 14 Veränderungen der Fahrzeitverluste für die einzelnen Untersuchungsabschnitte

Den stärksten Zuwachs an Geschwindigkeitseinbrüchen seit 2009 mit über 4 Minuten verzeichnen baustellenbedingt die Untersuchungsabschnitte 21B Luckau-Uckro – Elsterwerda und 41 Berlin-Lichtenberg - Oranienburg.

Streckenabschnitte mit einer mangelbedingten Zunahme der Fahrzeitverluste von über zwei Minuten sind die Abschnitte

- 7 Angermünde – Tantow Grenze
- 26A Berlin-Charlottenburg – Michendorf
- 16A Königs-Wusterhausen – Lübbenau
- 12 Berlin-Lichtenberg – Küstrin (Grenze)

Durch den Abschluss der Bauarbeiten wurde auf dem Streckenabschnitt 1 Oranienburg – Fürstenberg mit über 4 Minuten Fahrzeitgewinn die größte Verbesserung erzielt.

Fahrzeitverluste von jeweils mehr als zwei Minuten wurden auf folgenden Abschnitten beseitigt:

- 34 Falkenberg - Cottbus
- 21A Blankenfelde – Luckau-Uckro
- 39 Ludwigsfelde – Bernau

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 Dreijahreszeitraum zwischen 2007 und 2010, so sind die größten Verbesserungen mit mehr als 6 Minuten Fahrzeitgewinn auf den Abschnitten

- 36 Hosena – Falkenberg und
- 1 Oranienburg – Fürstenberg

feststellbar.

Dagegen haben sich die Fahrzeiten auf folgenden Abschnitten um mehr als 3 Minuten verlängert:

- 21B Luckau-Uckro – Elsterwerda
- 33B Wittstock (Dosse) – Wittenberge und
- 41 Berlin-Lichtenberg – Oranienburg.

Während in den Vorjahren in der Summe aller Strecken Verbesserungen im Jahresvergleich von mehr als 35 Minuten (2008) bzw. 5 Minuten (2009) festgestellt wurde, zeigt die diesjährige Differenz eine Verschlechterung des Netzzustands von knapp 5 Minuten.

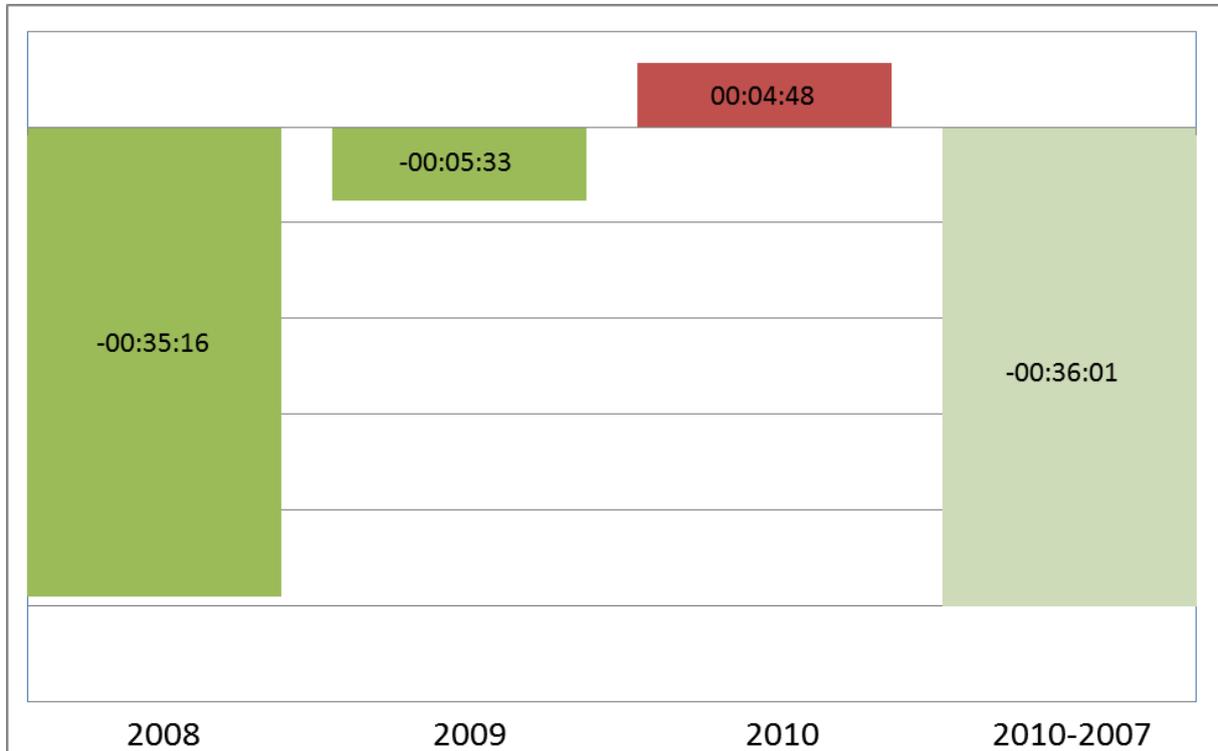


Abb. 10 Veränderungen der Fahrzeitverluste zum jeweiligen Vorjahr

In der Summe aller Veränderungen seit 2007 ergibt sich eine positive Bilanz von 36 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 fast 25 Stunden Fahrgastzeitverlust pro km Streckenlänge mit Abstand den höchsten Wert aller Untersuchungsstrecken. Es folgt der Abschnitte Berlin Charlottenburg – Michendorf mit über 13 Stunden Fahrgastzeitverlust pro km. Die Nebenstrecken haben aufgrund niedriger Fahrgastzahlen überwiegend niedrige Fahrgastzeitverluste. Dies verdeutlicht **Anlage 13**.

	Fernnetz Hauptabfuhr	Fernnetz Nebenstrecken	Regionalnetz	NE-Strecken	Gesamt
Fahrzeitverlust	00:58:10	01:04:32	01:36:26	00:12:26	03:51:34
Fahrzeitverlust in Prozent	4,8%	5,4%	7,6%	6,0%	5,9%
Fahrgastzeitverlust gesamt	2822:18:44	1411:45:30	516:40:15	41:45:20	4792:29:49

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 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.

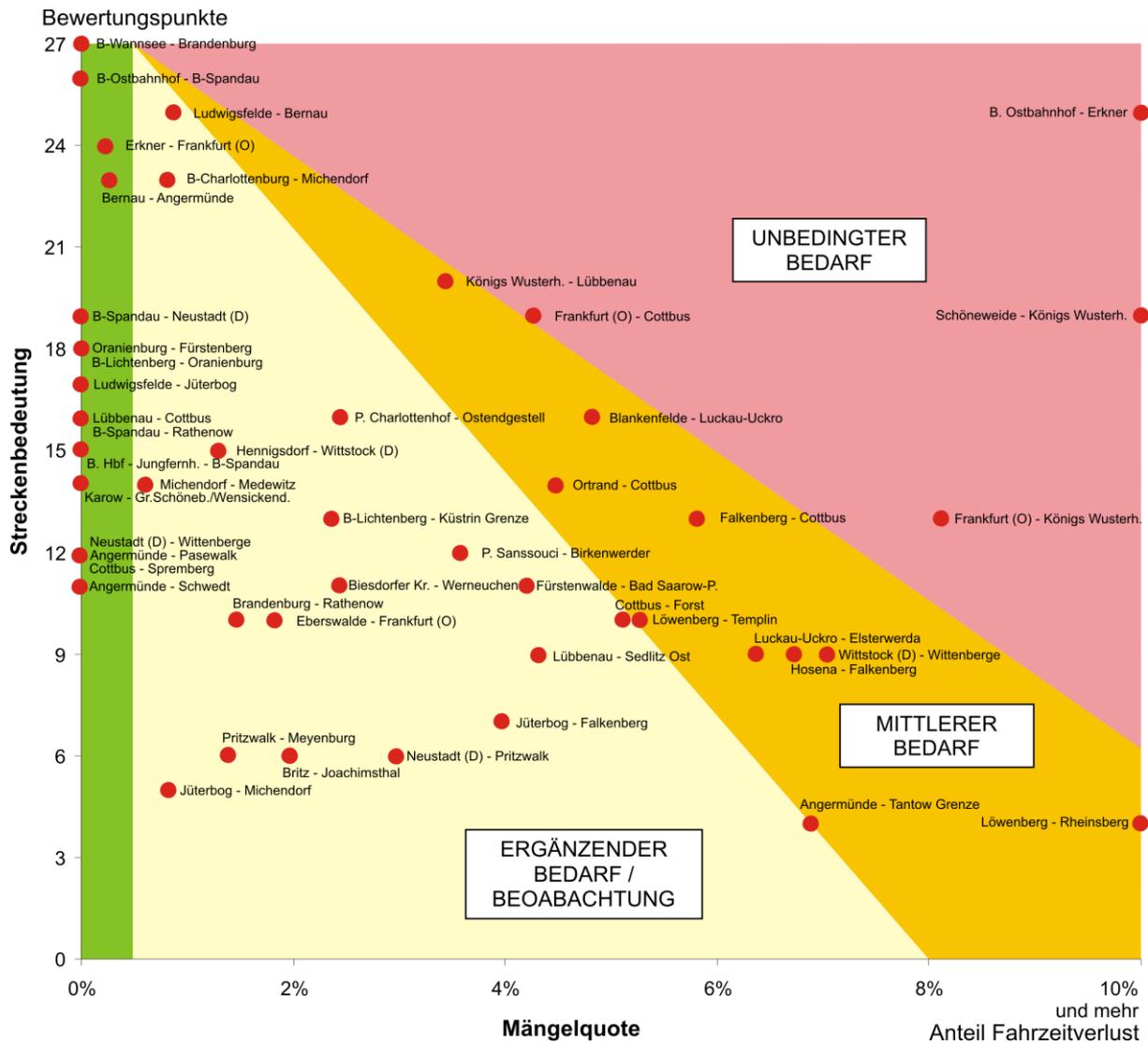


Abb. 11 Handlungsmatrix

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 zwei Streckenabschnitte weniger in die Kategorie „Unbedingter Bedarf“ und zwei Streckenabschnitte mehr in die Kategorie „Mittlerer Bedarf“ eingeordnet. Die Anzahl der Streckenabschnitte in der Kategorie „Ergänzender Bedarf/Beobachtung“ erhöhte sich um einen weiteren Abschnitt, die Anzahl der mängelfreien Abschnitte sank um einen.

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 theoretisch nach LuFV	14
Tab. 8	Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie	16
Tab. 9	Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie	16
Tab. 10	Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie ..	16
Tab. 11	Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Einbruchsart	17
Tab. 12	Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Einbruchsart	17
Tab. 13	Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Einbruchsart	17
Tab. 14	Veränderungen der Fahrzeitverluste für die einzelnen Untersuchungsabschnitte	18
Tab. 16	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 (Fahrplanjahr 2010)
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