

# QUALITÄTSANALYSE Netzzustand 2013

*- Länder Berlin und Brandenburg -*



## **Kurzfassung**

Berlin, Dezember 2013



Verkehrsverbund  
Berlin-Brandenburg  
**Alles ist erreichbar.**

## Inhalt

0. Zusammenfassung .....	3
1. Methodik.....	7
2. Ergebnisse .....	10
2.1 Auswertung (ungewichtet) .....	10
2.1.1. Einzelauswertung der Abschnitte .....	10
2.1.2. Netzauswertung.....	10
2.1.3. Linienauswertung.....	14
2.1.4. Entwicklung temporärer Langsamfahrstellen.....	16
2.1.5. Veränderungen gegenüber dem Netzzustand 2012 .....	17
2.2 Auswertung der Analyseergebnisse (gewichtet) .....	23
2.2.1. Analyse der Streckenbedeutung .....	23
2.2.2. Fahrgastzeitverluste.....	23
2.2.3. Einzelbewertung folgenreicher Mängel .....	23
2.2.4. Streckenbewertung hinsichtlich der Bedeutung.....	24
2.2.5. Handlungsempfehlungen .....	25
Abbildungsverzeichnis.....	26
Tabellenverzeichnis.....	26
Anlagenverzeichnis .....	26

## 0. Zusammenfassung

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

In diesem Jahr wurden im gesamten Untersuchungsnetz 533 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 463,5 km festgestellt. Insgesamt sind somit 10,3% des Netzes nicht mit der eigentlichen Streckengeschwindigkeit befahrbar. Die hieraus errechneten Fahrzeitverluste summieren sich auf 2 Stunden und 59 Minuten, was einem Anteil von 4,6% der Fahrzeit entspricht.

Im Vergleich zu den Vorjahren gab es 2013 erstmals seit 2010 wieder eine Verschlechterung des Netzzustandes. Im Vergleich zum Vorjahr vergrößerten sich die Fahrzeitverluste um 14 Minuten und 15 Sekunden. In der Summe aller Veränderungen seit 2007 ergibt sich dagegen eine noch positive Bilanz von 1 Stunde und 8 Minuten Fahrzeitgewinn.

Die meisten neuen Geschwindigkeitseinbrüche wurden baustellenbedingt auf den Abschnitten

- Birkenwerder – Oranienburg – Löwenberg,
- Ludwigsfelde Struveshof – Berlin-Schönefeld Flughafen,
- Nauen – Paulinenaue und
- bei Rangsdorf

registriert. Zusätzlich wurden 22 Mängelstellen mehr als im Vorjahr gezählt. Dabei haben Oberbaumängel besonders stark zugenommen. Weiterhin haben neu aufgetretene Mängel an Brückenbauwerken auf stark befahrenen Strecken wie zwischen Berlin Friedrichstraße und Berlin Hbf, zwischen Berlin-Jungfernheide und Berlin-Spandau oder zwischen Berlin-Gesundbrunnen und dem Karower Kreuz Auswirkungen auf die Fahrzeit vieler Züge. Die Mängelstellen auf den bekannten „Problemstrecken“ zwischen Angermünde und Stettin, auf dem südöstlichen Berliner Außenring oder auf der Dresdener Bahn existieren weiterhin, ebenso die weiterhin eingeschränkte Höchstgeschwindigkeit auf der dicht befahrenen Hauptstrecke zwischen Berlin Ostbahnhof und Berlin-Karlshorst.

Deutliche Verbesserungen wurden in diesem Jahr nach der erfolgten Sanierung zwischen Berlin-Charlottenburg und Berlin-Wannsee sowie im Zusammenhang mit dem geänderten Fahrzeugkonzept zwischen Frankfurt (Oder) - Cottbus und zwischen Erkner – Frankfurt (Oder) registriert. Zwischen Frankfurt (Oder) und Cottbus sind seit Dez. 2012 moderne und beschleunigungsstarke Talent-2-Triebzüge im Einsatz, welche die Streckenhöchstgeschwindigkeit deutlich schneller erreichen als die bislang eingesetzten Altbaufahrzeuge. Zwischen Erkner und Frankfurt (Oder) macht sich seit Dez. 2012 der Einsatz neuer, beschleunigungsstarker Lokomotiven fahrzeitseitig positiv bemerkbar. Bei den beiden letztgenannten Strecken sind die ermittelten Verbesserungen somit in erster Linie auf den geänderten Fahrzeuginsatz zurückzuführen.

Die Unterschiede zwischen Kern- und Regionalnetz haben sich aufgrund der negativen Entwicklung einiger Hauptstrecken in diesem Jahr etwas reduziert, sie sind jedoch nach wie vor deutlich sichtbar. Während im Hauptfernnetz 10% und im Nebenfernnetz sogar 6% der Streckenlänge nur mit verminderter Geschwindigkeit befahren werden können, liegt der Anteil mit 13% bei den Regionalstrecken und mit sogar 20% im NE-Netz mehr als doppelt so hoch.

In einer Stellungnahme zu den ermittelten Zahlen verweist die DB Netz AG darauf, dass im Vergleich zum Vorjahr weniger Mittel für Bestandsnetzinvestitionen zur Verfügung standen. Hintergrund ist die in den kommenden Monaten neu auszuhandelnde Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung Schiene (LuFV), für die der NetzBeirat bei der DB Netz AG aktuell ein Positionspapier veröffentlicht hat, in dem die Anforderungen für neue Prüfkriterien benannt werden. Der Netzbeirat fordert eine regionalisierte Betrachtung und eine Differenzierung der Beurteilung in Teilnetze, jedoch wird weiterhin nur der „theoretische Fahrzeitverlust“ zur Beschreibung des Streckenzustandes betrachtet.

Im Unterschied zu der vorliegenden „Qualitätsanalyse Netzzustand 2013“ werden mit der Berechnungsmethode der LuFV die Brems- und Anfahrverluste vernachlässigt. Dies führt dazu, dass die Beseitigung kurzer Langsamfahrstellen mit großen Geschwindigkeitsreduzierungen nach der DB-Rechnung unterbewertet wird. Der Ergebnisvergleich beider Berechnungsmethoden des Fahrzeitverlustes zeigte besonders auf den Regionalstrecken Unterschiede auf. Während im Haupt- und Nebenfernnetz die nach LuFV berechneten theoretischen Fahrzeitverluste aufgrund der begrenzten Höchstgeschwindigkeit der im Regionalverkehr eingesetzten Triebzüge sogar höher ausfielen als die dynamisch berechneten, ergaben sich 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 Geschwindigkeitseinbrüche bewertet und als Langsamfahrstellen bezeichnet, die während des laufenden Fahrplans entstehen und nicht in den Fahrplan eingearbeitet werden. Die teilweise von der DB Netz AG angewendete Praxis, entstandene Langsamfahrstellen bereits im Fahrplan des Folgejahres als Geschwindigkeitsvorgabe zu berücksichtigen und dadurch in der theoretischen Betrachtung zu eliminieren, kann durch die angewandte Analysegrundlage ausgeschlossen werden.

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

- 50 % der festgestellten Zeitverluste durch Geschwindigkeitseinbrüche sind auf Mängel zurückzuführen. Der Großteil dieser Mängel, nämlich rund 45 %, sind ältere Mängel, die in den Fahrplan eingearbeitet sind. Nur etwas mehr als 5 % sind im laufenden Fahrplan aufgetretene Mängel, die von der DB Netz AG als „Langsamfahrstellen“ bezeichnet werden.
- Die übrigen Geschwindigkeitseinbrüche sind mit ca. 47 % 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 ca. 3 % der Geschwindigkeitseinbrüche sind auf laufende Baustellen zurückzuführen.

Die Verteilung der Einbruchsarten 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 weniger als 3.000 Stunden im Vorjahr wieder auf mehr als 3.600 Stunden pro Tag gestiegen. Diese Entwicklung zeigt die diesjährig festgestellte negative Entwicklung auf stark frequentierten Streckenabschnitten.

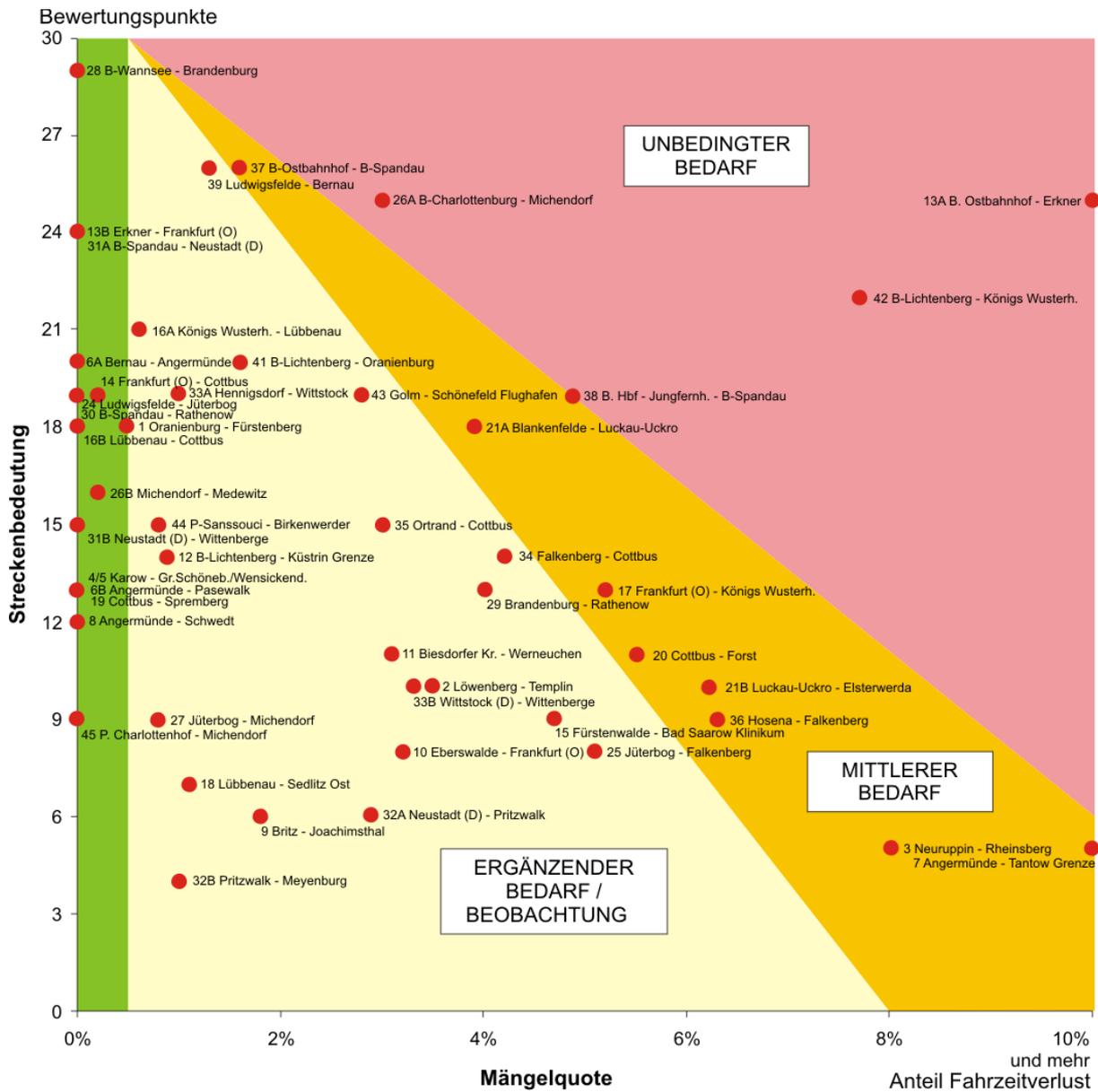
**Hoher Handlungsbedarf** besteht nach Einschätzung des VBB für folgende Strecken:

- Die Sanierung der Strecke Berlin Ostbahnhof – Erkner befindet sich nach wie vor in der Umsetzung. Das Untersuchungsergebnis zeigt die Bedeutung dieser Maßnahme.
- Bedingt durch den Einsatz von schnelleren Triebfahrzeugen machen sich die seit Jahren bestehenden Mängel zwischen Berlin-Wannsee und Michendorf erstmals deutlich in Form von Fahrzeitverlusten bemerkbar. Die seit Dez. 2012 eingesetzten Talent-2-Triebzüge auf der Linie RE 7 sind in der Lage, die Streckenhöchstgeschwindigkeit von 160 km/h voll auszufahren, daher werden auf dieser Strecke erstmals auch Mängel im Geschwindigkeitsbereich zwischen 140 und 160 km/h negativ bewertet, die bei Einsatz der Altfahrzeuge bislang u.U. nicht aufgefallen sind.
- Der südöstliche Teil des Berliner Außenringes ist durchgängig zwischen dem Biesdorfer Kreuz und Berlin-Schönefeld Flughafen nur mit eingeschränkter Geschwindigkeit befahrbar.

**Mittlerer Handlungsbedarf** besteht auf folgenden Strecken in Berlin und Brandenburg:

- Sanierung schadhafter Brückenbauwerke an den stark befahrenen Berliner Hauptverbindungen zwischen Berlin Ostbahnhof und Berlin-Spandau über die Stadtbahn sowie zwischen Berlin Hbf und Berlin-Spandau über Jungfernheide. Trotz der hohen Bedeutung der Strecke und der dichten Zugfolge fallen diese Mängel nur deshalb nicht stärker ins Gewicht, weil sie in unmittelbarer Nähe der Bahnhöfe liegen.
- Ober- und Unterbausanierungen auf längeren Abschnitten der Dresdener Bahn zwischen Blankenfelde und Elsterwerda (Umsetzung seit Jahren geplant, Verbesserungen bislang nur punktuell durchgeführt)
- 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) und Löwenberg – Rheinsberg, 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.



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 geographischen 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 überwiegend um enge Radien. Bei der späteren Bewertung wurden diese ausgefiltert, da eine Beseitigung in der Regel nicht oder nur theoretisch und mit nicht vertretbarem Aufwand verbunden ist.

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

Weichen: Die mögliche Fahrgeschwindigkeit im Zweiggleis von Weichen ist abhängig von der Weichenform und durch die vorhandenen Radien definiert. Zusätzlich können organisatorische Sicherungsmaßnahmen, die baulich nicht oder nur mit nicht vertretbarem Aufwand umgesetzt werden könnten, zu Geschwindigkeitsbeschränkungen führen.

Die Geschwindigkeitsreduzierung kann jedoch auch durch einen Verschleißmangel verursacht sein. In dieser Erhebung lassen sich diese drei Ursachen nicht immer 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 8/2013) 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 60km/h Soll-Geschwindigkeit angesetzt (bei mehr als 120 km/h Streckengeschwindigkeit 80 km/h Soll-Geschwindigkeit), sofern in diesen Bahnhöfen Geschwindigkeitseinbrüche ermittelt wurden. Es wird als Stand der Technik angesehen, dass auf den Hauptgleisen auch im abzweigenden Strang diese Geschwindigkeiten realisierbar sind.

Sie findet Anwendung,

- wenn es sich um größere Bahnhöfe mit mehreren Bahnsteigen handelt,
- wenn sich nur ein Bahnsteig im Bahnhof befindet und eine Richtung auf das Gegen Gleis wechseln muss, um den Bahnsteig zu erreichen (z.B. Bad Liebenwerda),

- es sich um einen Kreuzungsbahnhof an einer eingleisigen Strecke handelt und eine Richtung den Bahnsteig am durchgehenden Hauptgleis hat (Vetschau),
- es sich um einen Übergang eingleisig/ zweigleisig handelt und ein Bahnsteig am durchgehenden Hauptgleis liegt.

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

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

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

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

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

Bedarfshaltepunkte werden als Regelhaltepunkte betrachtet.

Es 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 mangelbedingten und kurzfristig mangelbedingten Einbrüchen.

## Auswertung der Analyseergebnisse (gewichtet)

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

- Nachfrage
- Angebot
- Bedeutung von Verknüpfungspunkten zum ÖPNV

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

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

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

## 2. Ergebnisse

### 2.1 Auswertung (ungewichtet)

#### 2.1.1. Einzelauswertung der Abschnitte

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

#### 2.1.2. Netzauswertung

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

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

Im gesamten Untersuchungsnetz wurden 533 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 463,1 km festgestellt. Insgesamt sind somit 10,3% des Netzes nicht mit der eigentlichen Streckengeschwindigkeit befahrbar. Die hieraus theoretisch errechneten Fahrzeitverluste summieren sich auf 2 Stunden und 59 Minuten, was einem Anteil von 4,6% der Fahrzeit entspricht.

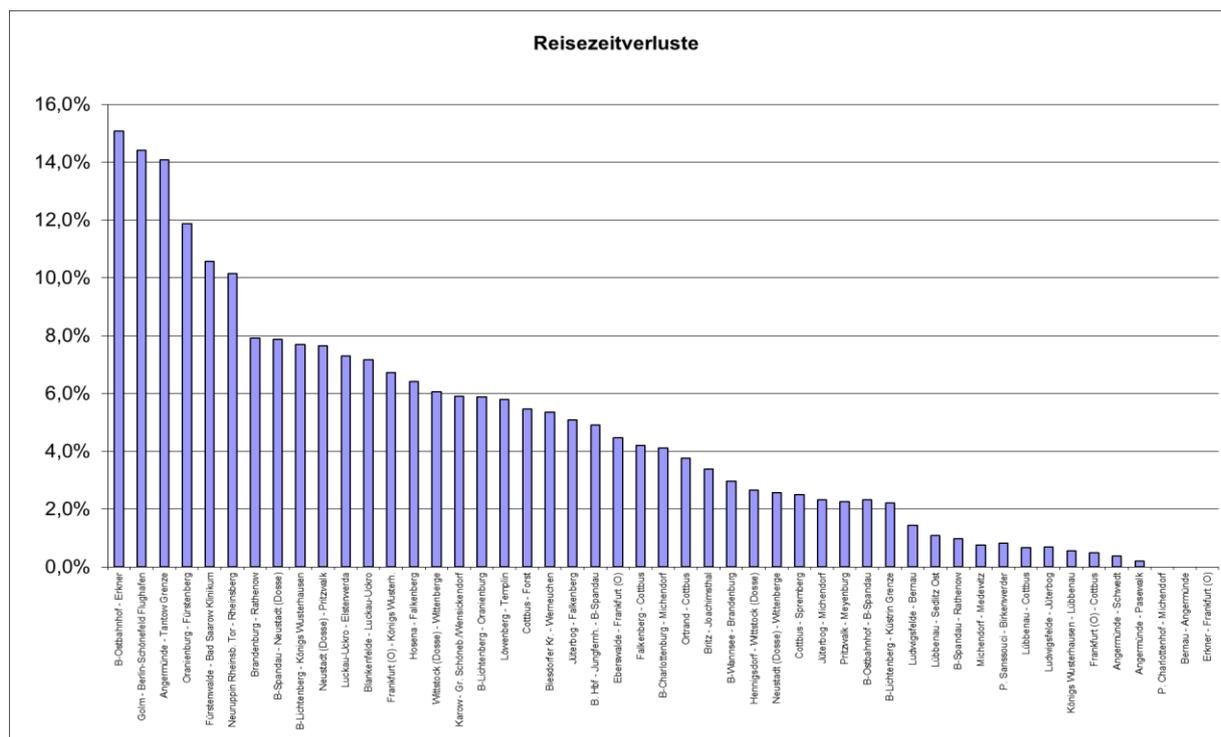


Abb. 5 Fahrzeitverluste im Vergleich

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

Die Fahrzeitverluste der mängelbedingten Geschwindigkeitseinbrüche (langfristig und La) addieren sich für das Gesamtnetz auf 1 Stunde und 48 Minuten, was einen Reisezeitanteil von 2,8% ausmacht.

Die Bewertung nach LuFV ergibt für das gesamte Untersuchungsnetz 214 Geschwindigkeitseinbrüche mit einer Gesamtlänge von 271,4 km. Hieraus resultiert ein theoretischer Fahrzeitverlust (thFzv) von 1 Stunden und 35 Minuten.

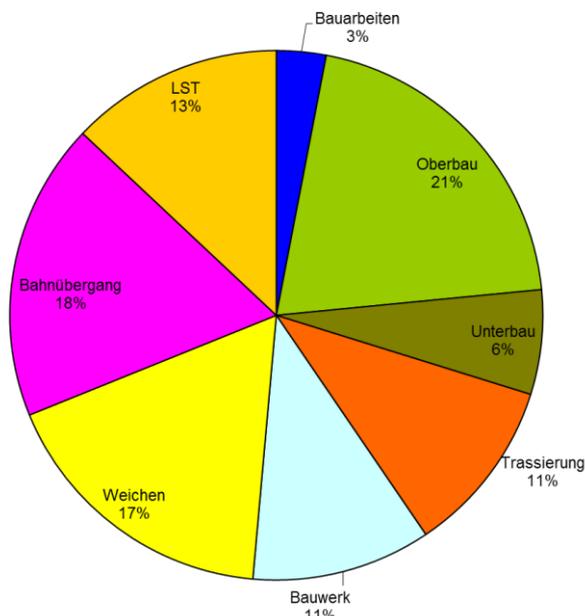
Die folgende Tabelle fasst die Gründe für Geschwindigkeitseinbrüche zusammen. Es wird unterschieden nach Anzahl, Länge und Zeitverlust.

Kategorie	Anzahl	Länge [km]	Netzanteil	Zeitverlust
Bauarbeiten	16	44,6	1,0%	00:19:28
Oberbau	109	150,1	3,3%	00:49:41
Unterbau	34	33,8	0,8%	00:20:47
Trassierung	57	57,1	1,3%	00:08:50
Bauwerk	58	9,5	0,2%	00:17:00
Weichen	93	64,8	1,4%	00:27:00
Bahnübergang	97	39,8	0,9%	00:21:13
LST	69	63,4	1,4%	00:14:57
<b>SUMME</b>	<b>533</b>	<b>463,1</b>	<b>10,3%</b>	<b>2:58:56</b>
ohne Trassierung	476	406	9,1%	2:50:06
ohne Trassierung und Bauarbeiten	460	361,4	8,1%	2:30:38

Tab. 2 Gründe für Geschwindigkeitseinbrüche

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

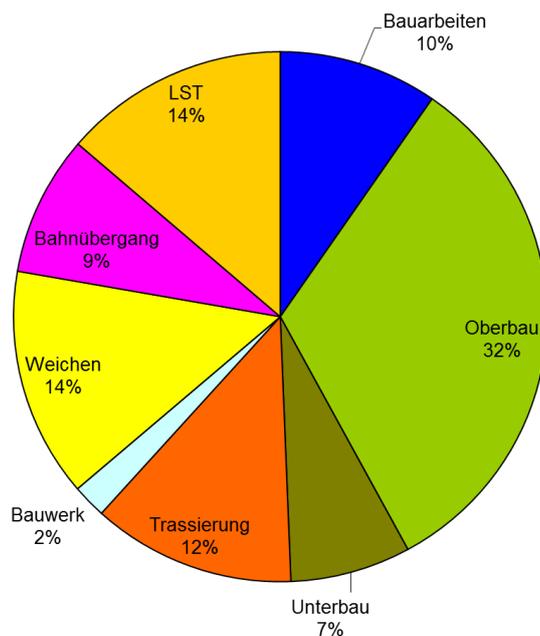
**Anzahl**



**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 ist.

### Zeitverlust

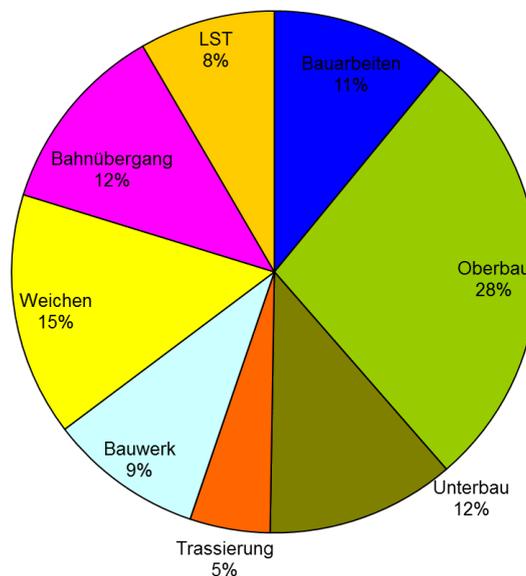


Abb. 8 Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Zeitverlusten

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

Hauptfernnetz	908,5 km	(40,3%)
Nebenfernnetz	670,5 km	(29,7%)
Regionalnetz	540,6 km	(24,0%)
NE-Netz	136,4 km	(6,0%)

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 ausschließlich im Hauptfernnetz, während sie in den übrigen Netzen nicht vorkommen.

Anzahl Geschwindigkeitseinbrüche	Fernnetz Hauptabfuhr	Fernnetz Nebenstrecken	Regionalnetz	NE-Strecken	Gesamt
anlagenbedingt	56	27	98	72	253
baustellenbedingt	16	0	0	0	16
Mängel	72	60	106	26	264
davon langfristig	60	57	95	24	236
davon kurzfristig (La)	12	3	11	2	28
Summe	144	87	204	98	533

Tab. 3 Eckwerte zur Anzahl der Geschwindigkeitseinbrüche

Länge Geschwindigkeitseinbrüche in km	Fernnetz Hauptabfuhr		Fernnetz Nebenstrecken		Regionalnetz		NE-Strecken		Gesamt	
anlagenbedingt	68,2	37,3%	13,6	7,4%	68,9	37,7%	32,0	17,5%	182,7	100,0%
baustellenbedingt	44,6	100,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	44,6	100,0%
Mängel	70,3	29,8%	72,2	30,6%	69,5	29,5%	23,8	10,1%	235,8	100,0%
davon langfristig	62,1	29,3%	71,2	33,6%	55,3	26,1%	23,6	11,1%	212,2	100,0%
davon kurzfristig (La)	8,2	34,7%	1,0	4,2%	14,2	60,2%	0,2	0,8%	23,6	100,0%
Summe	183,1	39,5%	85,8	18,5%	138,4	29,9%	55,8	12,0%	463,1	100,0%

Tab. 4 Eckwerte zur Länge der Geschwindigkeitseinbrüche

Fahrzeitverluste Geschwindigkeitseinbrüche	Fernnetz Hauptabfuhr		Fernnetz Nebenstrecken		Regionalnetz		NE-Strecken		Gesamt	
anlagenbedingt	00:11:53	22,5%	00:04:50	9,2%	00:24:00	45,5%	00:12:04	22,9%	00:52:47	100,0%
baustellenbedingt	00:19:28	100,0%	00:00:00	0,0%	00:00:00	0,0%	00:00:00	0,0%	00:19:28	100,0%
Mängel	00:29:07	27,3%	00:33:58	31,8%	00:33:52	31,7%	00:09:44	9,1%	01:46:41	100,0%
davon langfristig	00:23:18	24,3%	00:32:49	34,2%	00:30:37	31,9%	00:09:10	9,6%	01:35:54	100,0%
davon kurzfristig (La)	00:05:49	53,9%	00:01:09	10,7%	00:03:15	30,1%	00:00:34	5,3%	00:10:47	100,0%
Summe	01:00:28	33,8%	00:38:48	21,7%	00:57:52	32,3%	00:21:48	12,2%	02:58:56	100,0%

Tab. 5 Eckwerte zu Fahrzeitverlusten der Geschwindigkeitseinbrüche

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

	Hauptfernnetz	Nebenfernnetz	Regionalnetz
$Fz_{v_{dyn}}$	00:29:07	00:33:58	00:33:52
thFzv	00:31:38	00:33:26	00:30:07
Differenz	-0:02:31	0:00:32	0:03:45

Tab. 6 Vergleich Fahrzeitverluste dynamisch und theoretisch nach LuFV

Während sich der thFzv durch die Abweichung zur Streckensollgeschwindigkeit berechnet wird, bezieht sich der  $Fz_{v_{dyn}}$  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  $Fz_{v_{dyn}}$ . Außerdem wirken sich Einbrüche bei hohen Sollgeschwindigkeiten auf Hauptstrecken in der Nähe von Haltepunkten wesentlich stärker auf den thFzv aus als auf den  $Fz_{v_{dyn}}$ , 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 Nebenfern- und besonders im Regionalnetz nach LuFV geringere Fahrzeitverluste. Hieraus lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass die Mängel im Regionalnetz in der LuFV-Berechnungsmethode unterbewertet werden.

### 2.1.3. Linienauswertung

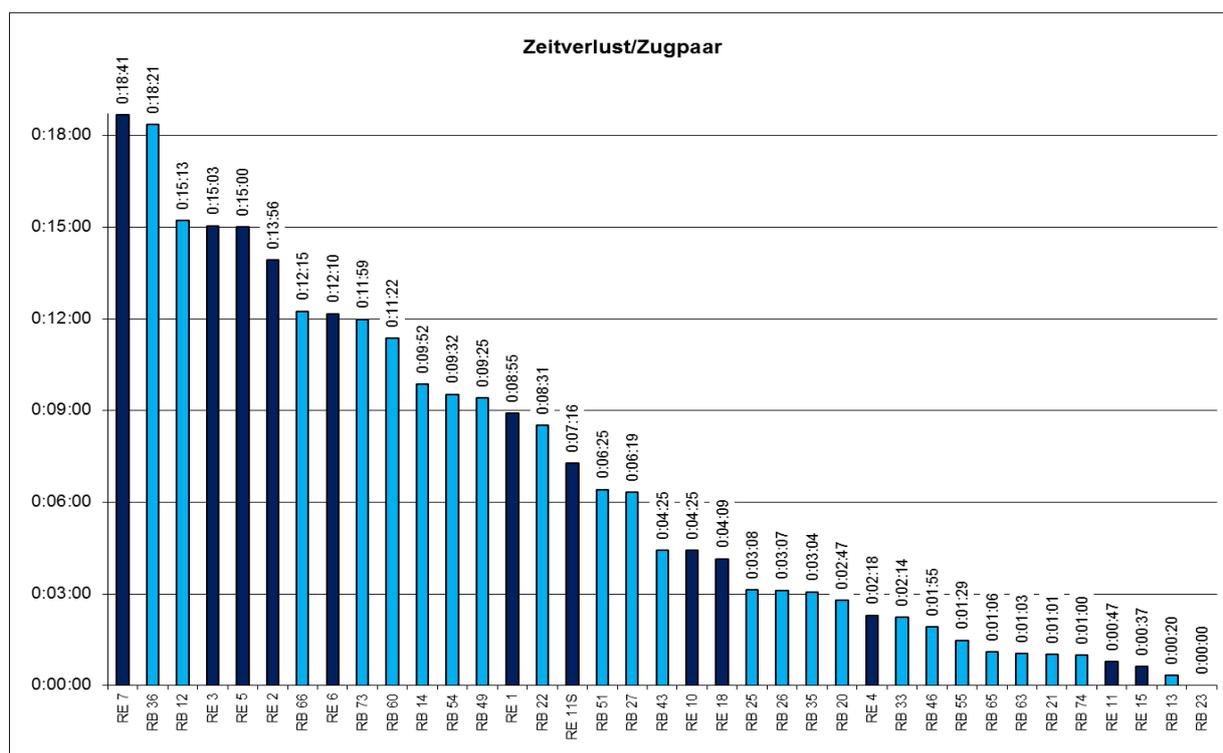
Der Linienverlauf setzt sich in der Regel mit Ausnahme einiger Regionalbahnen aus mehreren Streckenabschnitten zusammen. Hierbei werden hintereinander gut und weniger gut bewertete Untersuchungsstrecken befahren.

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 der im VB-Gebiet zwischen Wünsdorf-Waldstadt und Medewitz und dabei über die Berliner Stadtbahn verkehrende RE 7 durch die Geschwindigkeitseinbrüche beeinträchtigt. Der Zeitverlust für Hin- und Rückrichtung beträgt mehr als 18 Minuten. Fast genauso groß ist der Zeitverlust der RB 36 zwischen Berlin-Lichtenberg und Frankfurt (Oder) über Königs Wusterhausen und Beeskow. Einen Zeitverlust von über 15 Minuten im Umlauf haben außerdem die Linien

- RB 12 (Berlin-Lichtenberg – Oranienburg – Löwenberg – Templin Stadt)
- RE 3 (Abschnitt Pasewalk/Schwedt (Oder) - Elsterwerda)
- RE 5 (Abschnitt Fürstenberg – Berlin – Falkenberg (Elster))

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 1 und RE 4 deutlich weniger durch Geschwindigkeitseinbrüche beeinträchtigt werden als die Linien RE 2, RE 3, RE 5 oder RE 7.



**Abb. 9** Linienauswertung

Wesentliche Ursachen für die Zeitverluste der besonders betroffenen Linien sind häufig umfangreiche Baustellen (RE 7 in Rangsdorf, RE 5 und RB 12 zwischen Oranienburg und Löwenberg).

Weiterhin wird auf der RE 7 seit diesem Fahrplanjahr moderneres und schnelleres Zugmaterial eingesetzt, so dass sich hier auch Geschwindigkeitseinbrüche zwischen 120 und 160 km/h bemerkbar machen, die in den Vorjahren noch nicht relevant waren.

#### 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 einen längeren Zeitraum besteht. Des Weiteren kommt es vor, dass eine La-Stelle in einen dauerhaften Geschwindigkeitseinbruch umgewandelt werden kann und somit einen Einfluss auf die Gestaltung des Jahresfahrplans haben kann.

Die folgende Tabelle zeigt die dauerhaft in die Jahresfahrpläne eingeflossene Mängelstelle, die im Jahr 2009 noch als kurzfristige „La“-Stelle gekennzeichnet war:

Absch.	Ri.	Str.- Nummer	von [km]	bis [km]	Länge [km]	Soll- Geschwin- digkeit [km/h]	Ist- Geschwin- digkeit [km/h]	Differenz [km/h]	Grund	Fahrzeit- verlust
34	2	6345	150,0	150,8	0,8	80	50	30	LST	0:00:20

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

Folgende La-Stellen aus dem Vorjahr bestehen im Jahr 2013 weiterhin:

Absch.	Ri.	Str.- Nummer	von [km]	bis [km]	Länge [km]	Soll- Geschwin- digkeit [km/h]	Ist- Geschwin- digkeit [km/h]	Differenz [km/h]	Grund	Fahrzeit- verlust
2	1	6752	66,2	66,6	0,0	60	40	20	Bahnübergang	0:00:04
17	1	6520	0,2	7,0	6,8	80	60	20	Oberbau	0:01:37
17	2	6520	3,7	7,8	4,1	80	60	20	Oberbau	0:00:58
25	2	6133	91,5	92,0	0,5	100	30	70	LST	0:00:42
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

Tab. 8 Fortbestehen von La-Stellen aus dem Jahr 2012 oder früher

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 2012

Gegenüber der Untersuchung zum Netzzustand 2012 hat sich das Untersuchungsnetz auf folgenden Abschnitten verändert:

- Abschnitt 3: Aufgrund der weiterhin baubedingt bestehenden Umleitung der RB54 wurde die Strecke Neuruppin Rheinsberger Tor – Herzberg – Rheinsberg bewertet und mit dem Vorjahr verglichen. Die Strecke zwischen Löwenberg und Herzberg wurde 2013 nicht befahren.
- Abschnitt 17: Der Teilabschnitt Frankfurt (Oder) – Frankfurt (O)-Neuberesinchen wurde 2013 nach der baubedingten Sperrung 2012 wieder befahren. Der Vergleich erfolgt zum daher zum Jahr 2011.
- Abschnitt 26: Der Teilabschnitt Berlin-Charlottenburg – Berlin-Wannsee wurde 2013 nach der baubedingten Sperrung im Jahr 2012 wieder befahren. Der Vergleich erfolgt zum daher zum Jahr 2011.
- Abschnitt 38: Auf dem Teilabschnitt Abzw. Wedding – Abzw. Moabit des nördlichen Berliner Innenrings gab es 2013 keinen SPNV.
- Abschnitt 43: Der Abschnitt Michendorf – Saarmund wurde 2013 nicht mehr im Linienverkehr befahren. Außerdem wurde die 2012 durch den Umleitungsverkehr befahrene Verbindungskurve Genshagener Heide Nord-West nicht mehr genutzt.
- Abschnitt 44: Die Abzweige für den RE 1 Umleitungsverkehr von Berlin-Spandau über Abzw. Wustermark und Golm nach Werder (Havel) wurden 2013 nicht mehr befahren.

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

- Abschnitt 1: Die Streckengeschwindigkeit zwischen Löwenberg (Mark) und Fürstenberg (Havel) beträgt jetzt durchgängig 160 km/h.
- Abschnitt 35: Die Streckengeschwindigkeit zwischen Neupetershain und Cottbus wurde von 100 km/h auf 120 km/h erhöht.

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

Im Vergleich zum Vorjahr kommt es erstmals seit 2010 wieder zu einer Zunahme von Geschwindigkeitseinbrüchen, wobei die meisten neuen Geschwindigkeitseinbrüche im Hauptfernnetz anzutreffen sind. Im Nebenfernnetz ist die Anzahl der Geschwindigkeitseinbrüche dagegen leicht zurückgegangen.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
Hauptfernnetz	33	20	13
Nebenfernnetz	6	14	-8
Regionalnetz	17	9	8
NE-Netz	5	0	5
<b>SUMME</b>	<b>61</b>	<b>43</b>	<b>18</b>

Tab. 9 Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie

Beim Längenvergleich wird ebenfalls die deutliche Zunahme von Geschwindigkeitseinbrüchen im Hauptfernnetz und eine Abnahme im Nebenfernnetz sichtbar. Dagegen gab es im Regional- und NE-Netz nur geringe Veränderungen.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
Hauptfernnetz	54,1	25,6	28,5
Nebenfernnetz	6,7	32,8	-26,1
Regionalnetz	8,7	4,0	4,7
NE-Netz	1,0	1,9	-0,9
<b>SUMME</b>	<b>70,5</b>	<b>64,3</b>	<b>6,2</b>

Tab. 10 Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie

Bei der Betrachtung der Fahrzeitverluste zeigt sich ebenfalls eine deutliche Zunahme im Hauptfernnetz.

Netzart	dazugekommen	entfallen	Differenz
Hauptfernnetz	00:25:51	00:09:15	00:16:36
Nebenfernnetz	00:02:22	00:05:55	-00:03:33
Regionalnetz	00:03:08	00:02:30	00:00:38
NE-Netz	00:01:16	00:00:42	00:00:34
<b>SUMME</b>	<b>0:32:37</b>	<b>0:18:22</b>	<b>00:14:15</b>

Tab. 11 Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Streckenkat.

Die folgenden Tabellen differenzieren die Veränderungen nach der Art des Geschwindigkeitseinbruchs. Hier wird sichtbar, dass sich die Anzahl der Mängelstellen erhöht hat.

Einbruchsart	dazugekommen	entfallen	Differenz
anlagenbedingt	1	3	-2
baustellenbedingt	16	18	-2
Mängel	44	22	22
davon langfristig	24	19	5
davon kurzfristig (La)	20	3	17
<b>Summe</b>	<b>61</b>	<b>43</b>	<b>18</b>

Tab. 12 Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Einbruchsart

In Bezug auf die Abschnittslänge der Geschwindigkeitseinbrüche ist eine Zunahme bei den Baustellen sowie bei den La-Stellen ablesbar, während bei den anderen Einbruchsarten Abnahmen zu verzeichnen sind.

Einbruchsart	dazugekommen	entfallen	Differenz
anlagenbedingt	0,1	3,2	-3,1
baustellenbedingt	43,0	31,3	11,7
Mängel	27,4	29,8	-2,4
davon langfristig	17,6	29,0	-11,4
davon kurzfristig (La)	9,8	0,8	9
<b>Summe</b>	<b>70,5</b>	<b>64,3</b>	<b>6,2</b>

Tab. 13 Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Einbruchsart

Trotz der längenmäßigen Reduzierung der Einbruchsabschnitte bei langfristigen Mängelstellen ist der Zeitverlust noch größer als im Vorjahr geworden. In der folgenden Tabelle wird deutlich, dass die Hauptursache für die Zunahme der Fahrzeitverluste zwar Baustellen sind, der Anteil der hinzugekommenen Fahrzeitverluste durch Mängelstellen mit mehr als 6 Minuten jedoch erheblich ist.

Einbruchsart	dazugekommen	entfallen	Differenz
anlagenbedingt	00:00:04	00:01:36	-00:01:32
baustellenbedingt	00:18:56	00:09:19	00:09:37
Mängel	00:13:37	00:07:27	00:06:10
davon langfristig	00:07:50	00:06:58	00:00:52
davon kurzfristig (La)	00:05:47	00:00:29	00:05:18
<b>Summe</b>	<b>0:32:37</b>	<b>0:18:22</b>	<b>0:14:15</b>

Tab. 14 Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Einbruchsart

Auf den einzelnen Untersuchungsabschnitten wurden folgende Veränderungen festgestellt:

Abschnitt	Streckenverlauf	2013-2012			2013-2007
		dazugekommen	entfallen	Differenz	
1	Oranienburg - Fürstenberg	00:07:57	00:04:30	00:03:27	00:01:49
2	Löwenberg - Templin	00:00:41	00:00:00	00:00:41	-00:00:48
3	Löwenberg/Neuruppin Rh. Tor - Rheinsberg	00:00:38	00:00:00	00:00:38	-00:02:08
4	Karow - Groß Schönebeck	00:00:04	00:00:42	-00:00:38	-00:01:07
5	Basdorf - Wensickendorf	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:11
6A	Bernau - Angermünde	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:03:48
6B	Angermünde - Pasewalk	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:18
7	Angermünde - Tantow Grenze	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:01:30
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)	00:00:24	00:00:00	00:00:24	-00:01:47
11	Biesdorfer Kr. - Werneuchen	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:02
12	B-Lichtenberg - Küstrin Grenze	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:03:15
13A	B-Ostbahnhof - Erkner	00:00:00	00:00:59	-00:00:59	-00:01:30
13B	Erkner - Frankfurt (O)	00:00:00	00:01:16	-00:01:16	-00:02:52
14	Frankfurt (O) - Cottbus	00:00:00	00:02:09	-00:02:09	-00:08:52
15	Fürstenwalde - Bad Saarow-P.	00:00:19	00:00:00	00:00:19	00:00:06
16A	Königs Wusterhausen - Lübbenau	00:00:19	00:00:00	00:00:19	-00:03:48
16B	Lübbenau - Cottbus	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:53
17	Frankfurt (O) - Königs Wusterh.	00:01:10	00:02:10	-00:01:00	-00:12:52
18	Lübbenau - Sedlitz Ost	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:04:39
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	-00:03:23
21A	Blankenfelde - Luckau-Uckro	00:01:50	00:01:05	00:00:45	00:01:49
21B	Luckau-Uckro - Elsterwerda	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:36
24	Ludwigsfelde - Jüterbog	00:00:00	00:00:36	-00:00:36	00:00:00
25	Jüterbog - Falkenberg	00:00:28	00:00:00	00:00:28	-00:01:48
26A	B-Charlottenburg - Michendorf	00:00:00	00:03:04	-00:03:04	-00:00:32
26B	Michendorf - Medewitz	00:00:08	00:00:00	00:00:08	-00:00:17
27	Jüterbog - Michendorf	00:00:24	00:00:00	00:00:24	00:00:46
28	B-Wannsee - Brandenburg	00:00:00	00:00:06	-00:00:06	00:00:00
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)	00:02:18	00:00:00	00:02:18	00:02:18
31B	Neustadt (Dosse) - Wittenberge	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:02:07
32A	Neustadt (Dosse) - Pritzwalk	00:00:34	00:00:00	00:00:34	00:00:03
32B	Pritzwalk - Meyenburg	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:01:08
33A	Hennigsdorf - Wittstock (Dosse)	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:15
33B	Wittstock (Dosse) - Wittenberge	00:00:10	00:00:20	-00:00:10	-00:00:47
34	Falkenberg - Cottbus	00:01:05	00:00:00	00:01:05	-00:03:14
35	Ortrand - Cottbus	00:00:22	00:00:42	-00:00:20	-00:04:59
36	Hosena - Falkenberg	00:03:08	00:00:00	00:03:08	-00:10:40
37	B-Ostbahnhof - B-Spandau	00:00:29	00:00:00	00:00:29	00:01:01
38	B. Hbf - Jungfern. - B-Spandau	00:00:59	00:00:00	00:00:59	00:01:03
39	Ludwigsfelde - Bernau	00:00:27	00:00:00	00:00:27	00:00:03
40	Grünauer Kreuz - Königs Wusterh.	-	-	-	-00:02:12
41	B-Lichtenberg - Oranienburg	00:02:43	00:00:00	00:02:43	00:02:11
42	Schönefeld Flugh. - Lichtenberg	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:49
43	Golm - Berlin-Schönefeld Flughafen	00:06:00	00:00:17	00:05:43	00:05:13
44	P. Sanssouci - Birkenwerder	00:00:00	00:00:26	-00:00:26	-00:02:10
45	P.Charlottenhof - Michendorf	00:00:00	00:00:00	00:00:00	-00:00:43
	<b>SUMME</b>	<b>00:32:37</b>	<b>00:18:22</b>	<b>00:14:15</b>	<b>-01:07:35</b>

Tab. 15 Veränderungen der Fahrzeitverluste für einzelne Untersuchungsabschnitte

In diesem Jahr wurden Zuwächse an Geschwindigkeitseinbrüchen von mehr als 1 Minute auf folgenden Abschnitten registriert:

- 43 Golm – B-Schönefeld Flughafen (+ 5,5 Minuten)
- 1 Oranienburg – Fürstenberg (+ 3,5 Minuten)
- 36 Hosena – Falkenberg (Elster) (+ 3,0 Minuten)
- 41 B-Lichtenberg – Oranienburg (+ 2,5 Minuten)
- 31A B-Spandau – Neustadt (Dosse) (+ 2,5 Minuten)
- 34 Falkenberg (Elster) – Cottbus (+ 1,0 Minuten)

sowie 13 weitere Abschnitte mit weniger als einer Minute.

Dagegen wurden Verringerungen der Fahrzeitverluste auf den Abschnitten

- 26A Charlottenburg – Michendorf (- 3,0 Minuten)
- 14 Frankfurt (Oder) - Cottbus (-2,0 Minuten)
- 13B Erkner – Frankfurt (Oder) (-1,5 Minuten)
- 17 Frankfurt (Oder) – Königs Wusterhausen (-1,0 Minuten)

sowie auf 7 weiteren Abschnitten mit weniger als einer Minute registriert.

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

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

Betrachtet man die Veränderungen im gesamten Betrachtungszeitraum zwischen 2007 und 2013, so sind die größten Verbesserungen auf den Abschnitten

- 17 Frankfurt (Oder) – Königs Wusterhausen (- 13 Minuten)
- 36 Hosena – Falkenberg (Elster) (- 11 Minuten)
- 14 Frankfurt (Oder) – Cottbus (- 9 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:

- 43 Golm – B-Schönefeld Flughafen (+5 Minuten)
- 31A B-Spandau – Neustadt (Dose) (+2,5 Minuten)
- 41 B-Lichtenberg – Oranienburg (+2 Minuten)
- 1 Oranienburg – Fürstenberg (+2 Minuten)
- 21A Blankenfelde – Luckau-Uckro (+2,0 Minuten)
- 7 Angermünde – Tantow Grenze (+1,5 Minuten)
- 29 Brandenburg – Rathenow (+1,5 Minuten)
- 38 Berlin Hbf – Jungfernheide – B-Spandau (+1,0 Minuten)
- 37 B-Ostbahnhof – B-Spandau (+1,0 Minuten)

Im Vergleich zu den Vorjahren gab es 2013 erstmals seit 2010 wieder eine Verschlechterung des Netzzustandes. Dabei ist die Verschlechterung mit mehr als 14 Minuten sogar deutlich größer als die Verbesserung im Vorjahr von knapp 13 Minuten, so dass sich auch für einen Betrachtungszeitraum von 2 Jahren eine Verschlechterung ergibt.

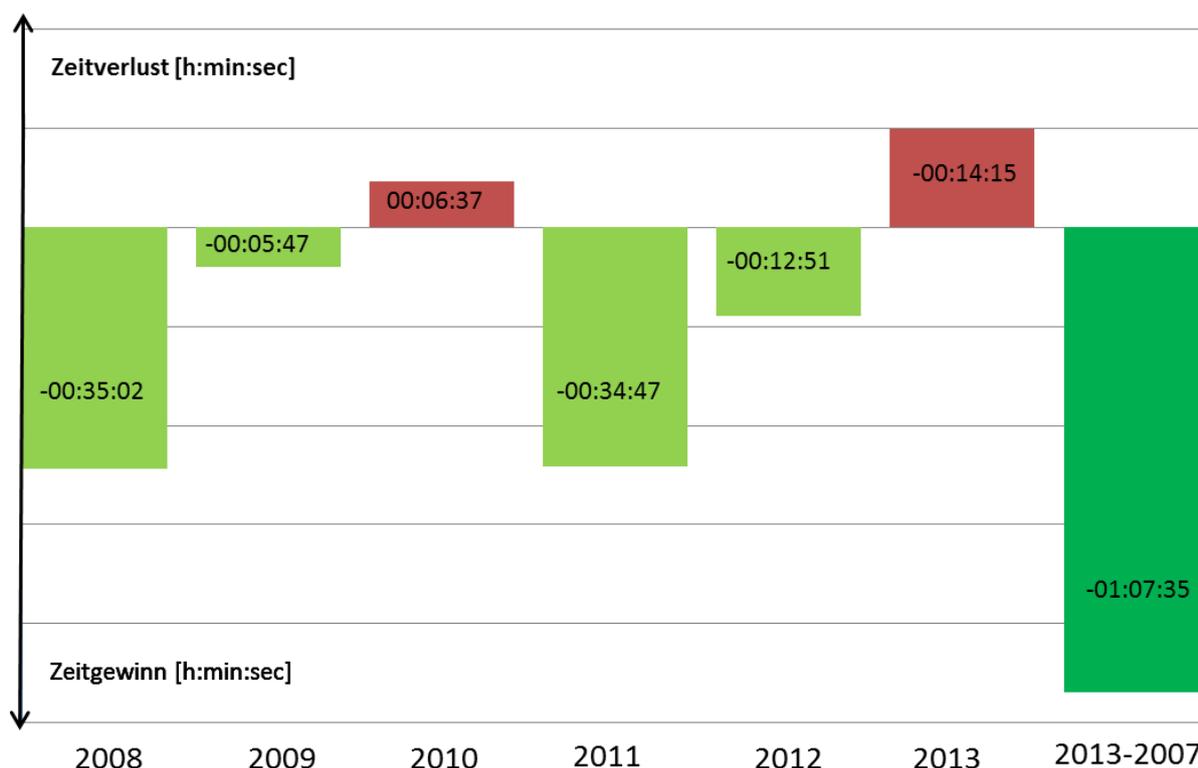


Abb. 10 Veränderungen der Fahrzeitverluste zum jeweiligen Vorjahr

In der Summe aller Veränderungen seit 2007 ergibt sich über das gesamte Netz gesehen immer noch eine positive Bilanz von 1 Stunde und 8 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 Verknüpfungspunkte (zu anderen Verkehrsmitteln).

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

### 2.2.2. Fahrgastzeitverluste

Die Zeitverluste durch Geschwindigkeitseinbrüche wurden als Messkriterium der Streckenqualität 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 Ostbahnhof – Berlin-Spandau mit 4 Stunden und 22 Minuten Fahrgastzeitverlust pro km. Die Nebenstrecken haben aufgrund niedriger Fahrgastzahlen überwiegend niedrige Fahrgastzeitverluste.

	Fernnetz Hauptabfuhr	Fernnetz Nebenstrecken	Regionalnetz	NE-Strecken	Gesamt
Fahrzeitverlust	01:00:28	00:38:48	00:57:52	00:21:48	02:58:56
Fahrzeitverlust in Prozent	4,6%	3,5%	5,0%	7,1%	4,6%
Fahrgastzeitverlust gesamt	2851:51:01	461:51:27	339:58:36	38:50:30	3692:31:34

Tab. 17 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.

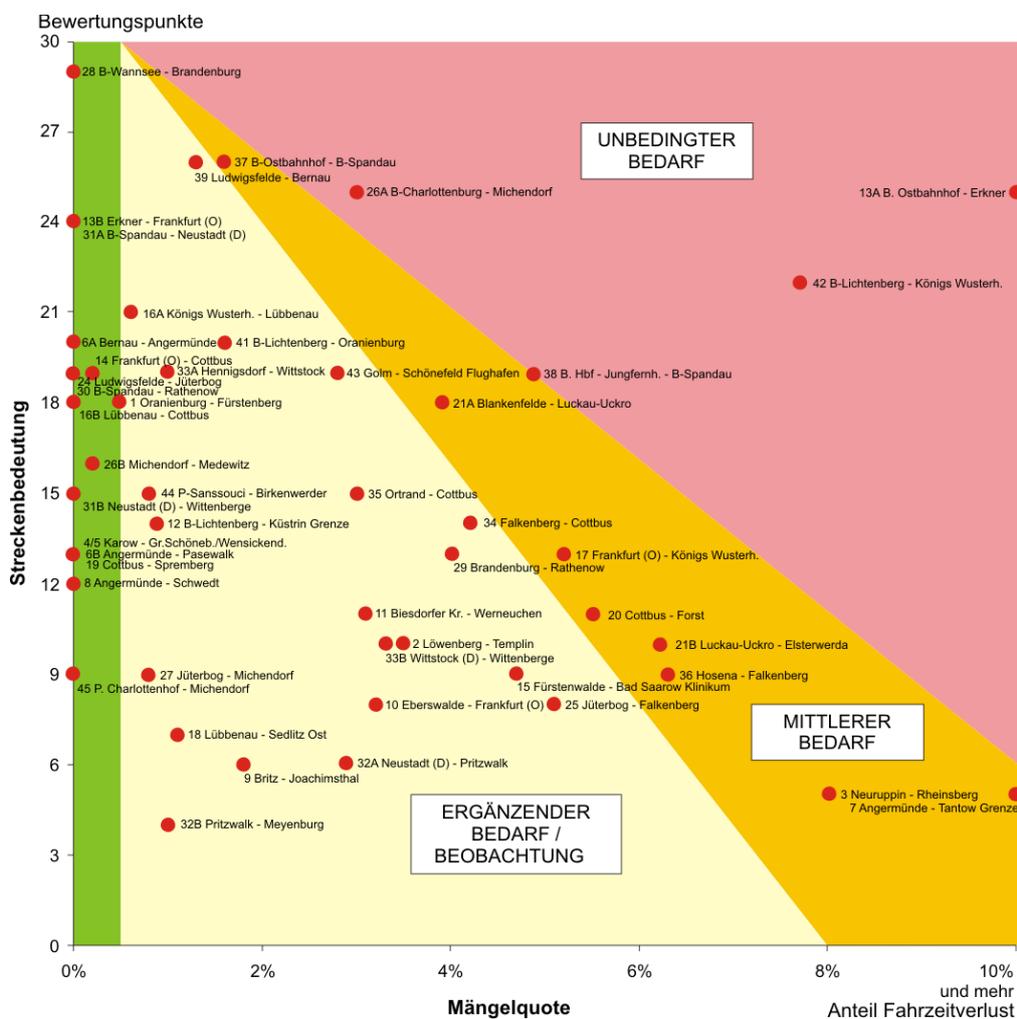


Abb. 11 Handlungsmatrix

Anmerkung: Die Matrix berücksichtigt nur die mangelbedingten 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.

Die Bewertungskriterien wurden hinsichtlich der Verknüpfungspunkte zum ÖPNV in diesem Jahr leicht verändert. Dennoch kann in einem Vergleich zu den Vorjahresergebnissen festgestellt werden, dass die Bewertung schlechter als im Vorjahr ausfiel.

So verringerte sich die Anzahl der mängelfreien Abschnitte um 4 auf 16. Der Kategorie „Unbedingter Bedarf“ wurden 3 Abschnitte zugeordnet (im Vorjahr 2 Abschnitte). „Mittlerer Handlungsbedarf“ wird für 9 Streckenabschnitte gesehen (im Vorjahr 7 Abschnitte).

### 2.2.5. Handlungsempfehlungen

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

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

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 0	Handlungsmatrix .....	6
Abb. 5	Fahrzeitverluste im Vergleich .....	11
Abb. 6	Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Anzahl.....	12
Abb. 7	Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Länge.....	12
Abb. 8	Gründe Geschwindigkeitseinbrüche nach Zeitverlusten .....	13
Abb. 9	Linienauswertung .....	15
Abb. 10	Veränderungen der Fahrzeitverluste zum jeweiligen Vorjahr .....	22
Abb. 11	Handlungsmatrix.....	24

## Tabellenverzeichnis

Tab. 2	Gründe für Geschwindigkeitseinbrüche .....	11
Tab. 3	Eckwerte zur Anzahl der Geschwindigkeitseinbrüche.....	13
Tab. 4	Eckwerte zur Länge der Geschwindigkeitseinbrüche.....	14
Tab. 5	Eckwerte zu Fahrzeitverlusten der Geschwindigkeitseinbrüche .....	14
Tab. 6	Vergleich Fahrzeitverluste dynamisch und theoretisch nach LuFV .....	14
Tab. 7	Dauerhaft in den Jahresfahrplan übernommene ehemalige La-Stelle .....	16
Tab. 8	Fortbestehen von La-Stellen aus dem Jahr 2012 oder früher .....	16
Tab. 9	Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie .....	18
Tab. 10	Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Streckenkategorie .....	18
Tab. 11	Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Streckenkat. ....	18
Tab. 12	Veränderungen der Anzahl von Einbruchsstellen nach Einbruchsart .....	19
Tab. 13	Veränderungen der Länge von Einbruchsstellen nach Einbruchsart .....	19
Tab. 14	Veränderungen der Fahrzeitverluste von Einbruchsstellen nach Einbruchsart....	19
Tab. 15	Veränderungen der Fahrzeitverluste für einzelne Untersuchungsabschnitte.....	20
Tab. 17	Fahrgastzeitverluste Netze .....	23

## Anlagenverzeichnis

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