

ÖPNV-Pakt für die Region Stuttgart

**Bericht der Expertenkommission  
Schieneninfrastruktur**

September 2015

## **Gliederung**

- 1) Mitglieder der Expertenkommission
- 2) Auftrag
- 3) Ausgangssituation
- 4) Zielsetzung
- 5) Vorgehensweise
  - a) Zusammenarbeit mit anderen Arbeitskreisen
  - b) Arbeitsgrundlagen
  - c) Methodisches Vorgehen
- 6) Schwachpunkte in der Infrastruktur
- 7) Bereits umgesetzte Infrastrukturmaßnahmen
- 8) Empfehlungen für Infrastrukturmaßnahmen
  - a) Kurzfristig umsetzbare Ausbaumaßnahmen
  - b) Mittelfristig umsetzbare Ausbaumaßnahmen
  - c) Langfristig umsetzbare Ausbaumaßnahmen
  - d) Maßnahmen, bei denen eine weitere Prüfung notwendig ist
  - e) Überblick
- 9) Empfehlungen zum weiteren Vorgehen
  - a) Betriebssimulation zur Bestimmung der effektiven Maßnahmen
  - b) Einsatz von ETCS-Level 2 im S-Bahn-System
  - c) Weitere Untersuchungen
  - d) Vorsorgemaßnahmen im städtebaulichen Kontext
  - e) Finanzierung

## **1. Mitglieder der Expertenkommission**

Wolfgang Arnold, Technischer Vorstand SSB AG

Prof. Dieter Bögle, Universität Stuttgart (Gast)

Dr.-Ing. Walter Gerstner, Vorstand Hohenzollerische Landesbahn AG HzL

Thomas Hachenberger, Geschäftsführer VVS

Eckart Fricke, Konzernbevollmächtigter der DB AG in Baden-Württemberg (bis 30.04.2015)

Sven Hantel, Konzernbevollmächtigter der DB AG in Baden-Württemberg (ab 01.05.2015)

Dr. Nicola Schelling, Regionaldirektorin des Verbands Region Stuttgart

Beate Schuler, MVI

Horst Stammler, Geschäftsführer VVS

Dr. Jürgen Wurmthaler, Ltd. Direktor für Wirtschaft und Infrastruktur beim Verband Region Stuttgart

## **2. Auftrag**

Der Verband Region Stuttgart, die Landeshauptstadt Stuttgart, die Verbundlandkreise und das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur des Landes Baden-Württemberg MVI haben sich im ÖPNV-Pakt 2015 auf Ziele und Eckpunkte für die weitere Entwicklung des öffentlichen Verkehrs geeinigt. Das vereinbarte Arbeitsprogramm sieht die Einrichtung einer „Expertenkommission Schieneninfrastruktur“ vor. Die Fortentwicklung einer zuverlässigen Schieneninfrastruktur im Eisenbahnnetz der Region Stuttgart und den angrenzenden Räumen ist von zentraler Bedeutung für die Weiterentwicklung eines leistungsfähigen Schienenpersonennahverkehrs.

Aufgabe der Expertenkommission ist die Identifizierung akuter Schwachstellen, Unzulänglichkeiten und Störungsanfälligkeiten, die Erarbeitung von Vorschlägen zu deren Behebung sowie die Ermittlung des zukünftigen Ausbaubedarfs.

In die Betrachtung sind sowohl das S-Bahnnetz der Region Stuttgart als auch die SPNV-Strecken im Kooperationsraum der Metropolregion Stuttgart einzubeziehen (vgl. Karte Kooperationsraum Metropolregion Stuttgart).

## **3. Ausgangssituation**

Die wachsenden Verkehrsprobleme im Großraum Stuttgart erfordern einen Ausbau des ÖPNV. Prognosen lassen erwarten, dass die Nachfrage nach Mobilität in der Region weiter ansteigt. Da das Straßennetz seine Belastungsgrenzen erreicht hat, ist ein verbessertes ÖPNV-Angebot erforderlich.

Rückgrat des ÖPNV in der Region sind die S-Bahn und der regionale SPNV. Mit der Stabilisierung und dem Ausbau dieser Systeme hat sich die Expertenkommission Schieneninfrastruktur, die im ÖPNV-Pakt verabredet wurde, befasst.



Die derzeitige Situation im regionalen SPNV (S-Bahn und Regionalverkehr) ist in der öffentlichen Wahrnehmung durch Verspätungsanfälligkeit und Störungen gekennzeichnet.

Die zunehmende Fahrgastnachfrage im Eisenbahnverkehr erfordert jedoch die Erweiterung des Angebots. So ist die Zahl der Fahrgäste in der S-Bahn und im Regionalverkehr in den letzten zehn Jahren um über 20 % gestiegen. Im ÖPNV-Pakt haben die Partner das Ziel formuliert, die Nachfrage bis 2025 um weitere 20 % zu erhöhen. Nur durch den weiteren Ausbau des Fahrplanangebots wird der ÖPNV als adäquate Alternative zum Auto akzeptiert.

Gegenüber dem Stand bei Umsetzung der Regionalisierung im Jahr 1996 hat das Fahrplanangebot der S-Bahn bereits um fast 30 %, das vom Land innerhalb der Region bestellte Zugkilometerangebot sogar um über 40 % zugenommen. Mit der Aus-

schreibung der Stuttgarter Netze ist eine weitere Fahrplanausweitung um ca. 20 % geplant.

Seit der Regionalisierung ist das S-Bahnnetz mit dem Streckenabschnitt vom Flughafen nach Filderstadt (S2), der Verlängerung der Linie S1 von Plochingen nach Kirchheim/Teck, der S60 von Renningen nach Böblingen und der Verlängerung der S4 von Marbach bis Backnang mit teilweise eingleisigen Abschnitten gewachsen. Neben diesen S-Bahnverlängerungen wurden mit dem zweigleisigen Ausbau zwischen Malmshausen und Renningen und dem Bau eines weiteren Bahnsteigs und eines dritten Gleises an der S-Bahnhaltestelle Neckarpark Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung der S-Bahn ergriffen.

Insgesamt wird der überwiegende Anteil der Strecken des S-Bahnnetzes als Mischverkehrsstrecken genutzt. Fernzüge, Regionalzüge und Güterzüge, die unterschiedlichen Qualitätsvorgaben für die Pünktlichkeit haben, müssen sich auf den Mischverkehrsstrecken die Infrastruktur mit der im Taktverkehr betriebenen S-Bahn teilen. Im Zuge der oben aufgeführten Ausbaumaßnahmen hat sich der Anteil der Strecken mit Mischverkehr noch erhöht.

Im Bereich des Regionalverkehrs fand seit der Regionalisierung trotz der erheblichen Ausweitung des Regionalzugverkehrs vor Beginn der Arbeiten zum Projekt Stuttgart 21 kein Ausbau der Schieneninfrastruktur statt.

Die vorhandene Infrastruktur kann deshalb nicht auf dem heutigen Stand stehen bleiben. Mehr Fahrgäste erfordern mehr Züge und mehr Züge erfordern eine Anpassung der Infrastruktur.

#### **4. Zielsetzung**

Für die Akzeptanz der S-Bahn und des regionalen SPNV sind Zuverlässigkeit und Planbarkeit Grundvoraussetzungen. Der ÖPNV in der Metropolregion erfährt seit Jahren überdurchschnittlich hohe Zuwächse. Die daraus folgende Verdichtung des Verkehrsangebots im S-Bahnbereich und im regionalen SPNV, die Verlängerung von Linien und der zunehmende Verkehr insbesondere auf Mischverkehrsstrecken führt das System an seine Grenzen. Angesichts des von allen Seiten gewünschten weiteren Anstiegs der Reisendenzahlen muss das System optimiert werden. Dabei muss neben dispositiven, betrieblichen, fahrzeugseitigen und fahrplanerischen Maßnah-

men auch die Infrastruktur den kommenden Herausforderungen gewachsen sein. Erforderlich sind eine vorausschauende Erhaltungs- und Erneuerungsstrategie, die Verbesserung der Netzverfügbarkeit sowie eine langfristige Perspektive für zusätzliche Infrastrukturmaßnahmen. Diese dürfen nicht allein danach beurteilt werden, ob sie die Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Kapazität verbessern. Auch Infrastrukturmaßnahmen, die allein einer verbesserten Zuverlässigkeit und Pünktlichkeit dienen, müssen in eine solche Betrachtung einbezogen werden. Dazu sollten auch Maßnahmen gehören, mit denen die Zeitdauer zum Beheben der Folgen von Störungen verringert werden kann. Das heißt, es geht auch um Ansätze, das von S-Bahn und regionalem SPNV benutzte Netz, einschließlich dessen Betrieb, robust und widerstandsfähig zu machen. Diese Eigenschaft (= Resilienz) soll vor allem dabei helfen, den Ist-Zustand nach einer Störung in kürzester Zeit in den Soll-Zustand des Regelfalls zurückzuführen.

## **5. Vorgehensweise**

### **a) Zusammenarbeit mit anderen Arbeitskreisen**

Die Expertenkommission Schieneninfrastruktur wurde in ihrer Arbeit unterstützt durch die im Rahmen des S-Bahn-Gipfels der Region Stuttgart eingerichtete Arbeitsgruppe „Steigerung der Gesamtpünktlichkeit im ÖPNV“. Diese Arbeitsgruppe hat Vorschläge zur Verbesserung der Pünktlichkeit unter anderem infrastrukturseitig und betriebsseitig erarbeitet. Die Arbeitsgruppe besteht aus Vertretern des VRS, der NVBW, der DB Regio, der DB Regio S-Bahn, der DB Netz AG und des MVI. Sie wird moderiert von Herrn Prof. Bögle.

Die Arbeitsgruppe wurde aus der Erkenntnis heraus entwickelt, dass die Sicherstellung eines qualitativ hochwertigen Schienenpersonennahverkehrs in der Region Stuttgart eine komplexe Aufgabe ist, die nur in enger Abstimmung aller beteiligten Aufgabenträger (Land Baden-Württemberg/NVBW, VRS), der Eisenbahnverkehrs- (DB-Regio AG) und Infrastrukturunternehmen (DB Netz AG, DB S&S AG) erfolgreich und qualitativ hochwertig gelöst werden kann.

Grundlage für die Zusammenarbeit innerhalb der Arbeitsgruppe ist das Einverständnis darüber, dass sich aufgrund der überwiegenden Nutzung der Bahnstrecken in der Region Stuttgart im Mischverkehr in vielen Bereichen Wechselwirkungen zwi-

schen Fern-, Regional und S-Bahn Verkehr ergeben. Lösungen zur Steigerung der Betriebsqualität können somit nur gemeinsam gefunden werden.

Die Aufgaben der Expertenkommission überschneiden sich mit den Themen, die in der Arbeitsgruppe „Steigerung der Gesamtpünktlichkeit im ÖPNV“ behandelt wurden. Um Doppelarbeit zu vermeiden, wurden die Arbeitsergebnisse für den Teilbereich Infrastrukturmaßnahmen aus der Arbeitsgruppe der Expertenkommission zu Verfügung gestellt.

## **b) Arbeitsgrundlagen**

Grundlage für die Arbeit war in erster Linie die Auswertung der aktuellen Verspätungsanalysen der DB Netz AG. Im Rahmen der Arbeiten wurden jedoch auch auf bereits in der Vergangenheit durchgeführte Untersuchungen zurückgegriffen und die Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen auf Grundlage des aktuellen Kenntnisstandes neu bewertet.

## **c) Methodisches Vorgehen**

### Erwartungen an die Leistungsfähigkeit von Eisenbahninfrastrukturen

Die Verpflichtung zum Erhalt einer intakten, funktionstüchtigen und leistungsfähigen Infrastruktur liegt bei der DB Netz AG.

Mit umfangreichen mehrmonatigen Instandsetzungs- und Bestandserhaltungsarbeiten entlang längerer Streckenabschnitte reagiert die Bahn auf die hohen Beanspruchungen im Eisenbahnnetz in der Region Stuttgart. Mit diesen Arbeiten geht jedoch auch immer eine temporäre Einschränkung der Infrastrukturverfügbarkeit einher. Einschränkungen ergeben sich auch aus den Baumaßnahmen für das Projekt Stuttgart 21 und aus den erforderlichen Instandhaltungsarbeiten im Eisenbahnnetz der Region.

Die Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur wird im Allgemeinen mit der Frage verbunden „Wie viele Züge können auf einem bestimmten Gleis fahren?“ Bei genauerer Betrachtung wird schnell klar, dass die Zahl der Züge pro Tag oder Stunde allein nicht als ausreichend empfunden wird: der Reisende möchte auch eine Aussage zur Qualität: „Wie viele Züge können auf einem bestimmten Gleis pünktlich fahren?“ Und wenn einmal eine Verspätung aufgetreten ist, soll sie schnell wieder ab-



gebaut werden; diese Frage ist eine Forderung an die „Selbstheilungskraft“ des Systems.

Betrachtungen zur Leistungsfähigkeit und zum Leistungsverhalten von Schienenstrecken und -knoten sind Gegenstand eisenbahnbetriebswissenschaftlicher Analysen. Während man in der historischen Entwicklung zunächst von eingleisigen Strecken ausging, hat man im Zuge des qualitativ und quantitativ zunehmenden Verkehrs nach und nach festgestellt, dass die Betrachtung der Strecken alleine nicht ausreicht; vielmehr haben sich die die Strecken begrenzenden Eisenbahnknoten als begrenzende Faktoren für die Leistungsfähigkeit herausgestellt.

Heute kann man sehr eindeutig sagen, dass die großen Infrastrukturknoten der leistungsbestimmende Faktor unserer Eisenbahnnetze sind. Dies ist auch für den Knoten Stuttgart mit seiner umgebenden Infrastruktur zutreffend.

### Priorisierung von Infrastrukturmaßnahmen

Die Aufgabenstellung für die Expertenkommission Schieneninfrastruktur erfordert es, dass aus der Vielzahl von möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Schieneninfrastruktur in der Region Stuttgart im Hinblick auf zu definierende Zielkriterien eine Auswahl zu treffen ist. Drei Kriterien kommen grundsätzlich zur Beurteilung der Priorität einer Maßnahme infrage: Wirkung / Nutzen, Realisierungszeit und Kosten.

Die Expertenkommission hat nachfolgende Thesen formuliert, die zur Begründung der Einordnung der Maßnahmen herangezogen wurden.

1. Aufgrund eisenbahnbetriebswissenschaftlicher Grundsätze ist eine Verbesserungsmaßnahme, die auf alle bzw. mehrere Strecken und Knoten wirkt, vorzuziehen.  
Als Leitgedanke ist zu formulieren: Maßnahmen sind dann vorzuziehen, wenn sie bei sonst gleichen Bedingungen ihren Nutzen auf den zentralen Streckenabschnitten des Netzes entfalten, dort wo die Bündelung der Linien erfolgt. (Prinzip Innen vor Außen, Stammstrecke vor Peripherie)
2. Der Nutzen bzw. die Wirkung einer Maßnahme ist das wesentliche Beurteilungskriterium.

3. Wenn Maßnahmen mit hohem Nutzen bzw. Wirkung dauerhaft (aus Kosten- oder sonstigen Gründen) nicht realisierbar erscheinen, sind Differenzierungen, z.B. Kostengrenzen, erforderlich.
4. Die Realisierungszeit einer Maßnahme, differenziert in kurz-, mittel- oder langfristig Umsetzbarkeit, ist relevant, wenn es sich um Maßnahmen gleichen Nutzens oder gleicher Kostengröße handelt. Niemand sollte Infrastrukturmaßnahmen fordern, nur weil diese schnell realisierbar sind oder wenig kosten.
5. Maßnahmen, die auf die dauerhafte (nachhaltige) Lösung des Kapazitäts- oder Qualitätsproblems ausgelegt sind, sind solchen vorzuziehen, die nur für eine begrenzte Zeit eine begrenzte Wirkung erzeugen. Erstere werden vsl. nur in einem langfristig angelegten strategischen Prozess umsetzbar und abhängig von bestimmten Entwicklungsparametern sein. Letztere sind infrastrukturell, betrieblich und politisch in der Regel konkreter, definitiv aber in ihrer Wirkung auf das Gesamtsystem nur von begrenztem Nutzen.
6. Einbeziehung von Maßnahmen, bei denen im Rahmen planmäßiger Erneuerung ein Beitrag zur Kapazitäts- oder Qualitätserhöhung geleistet werden kann: Die Erneuerungsstrategie der Infrastrukturbetreiber basiert in der Regel auf einer 1:1-Erneuerung. Häufig kann aber im Zuge von solchen geplanten Anlagenerneuerungen auch durch Wahl der nächst leistungsfähigeren Anlagenart ein positiver Beitrag zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit oder des Leistungsverhaltens sichergestellt werden. Beispielhaft sei genannt der Einbau „größerer“ Weichen in Bahnhofsköpfen, um die Einfahrtsgeschwindigkeiten zu erhöhen und damit schneller Fahrwegengpässe zu räumen.

## 6. Schwachpunkte in der Infrastruktur

Im Rahmen der Arbeit der Arbeitsgruppe wurden folgende maßgebliche Problemquellen identifiziert, die sich negativ auf die Betriebsqualität des SPNV in der Region Stuttgart auswirken:

1. Hohe Einbruchverspätung von Regionalzügen durch Verspätungsaufbau im Netz außerhalb der Region Stuttgart.
2. Gleisvorfeld mit Kreuzung von S-Bahnverkehr und Regionalverkehr bei der Einfahrt in den Stuttgarter Hauptbahnhof und Mischnutzung (S-Bahn und Regionalverkehr) der Zulaufgleise zur S-Bahn Stammstrecke aus Richtung Bad Cannstatt.
3. S-Bahn-Stammstreckentunnel mit einer Auslastung von 24 Zügen pro Stunde.
4. Haltezeitüberschreitungen in Stuttgart Hauptbahnhof (tief)
5. Fehlende zusätzliche Gleise auf der Gäubahn, der Remsbahn, im Zulauf von Norden und von Bad Cannstatt her auf den Stuttgarter Hauptbahnhof zu.

## 7. Bereits umgesetzte Infrastrukturmaßnahmen











Im Verlauf der Arbeiten der Expertenkommission konnte schon eine Reihe von Infrastrukturmaßnahmen (auch im Rahmen der Erneuerung) rasch umgesetzt werden, die bereits einen Beitrag zur Stabilisierung der Pünktlichkeit beigetragen haben:

| Beschreibung der Maßnahme  |
|--|
| Austausch der Signaleinsätze an Hauptsignalen im S-Bahn-Stammstreckentunnel zur Verhinderung von Signalstörungen |
| Definierte Haltepunkte in der Wendeanlagen zur Verkürzung der Wendezeit  |
| Modernisierung der Weichen im S-Bahn-Stammstreckentunnel   |
| Instandsetzung der Weiche 104 in Stuttgart-Feuerbach zur Flexibilisierung des Bahnbetriebs                       |
| Austausch von Relaisgruppen an der S6/S60 zur Verhinderung von Stellwerksstörungen                               |
| Modernisierung von Weichen an der S6/S60, um höhere Geschwindigkeiten zu erzielen                                |
| Austausch von Signaleinsätzen an Hauptsignalen im Netz zur Verhinderung von Signalstörungen                      |
| Stabilisierung der Stromversorgung im Stuttgarter Hauptbahnhof   |
| Weiterführung des Relaisgruppentauchs im Stuttgarter Hauptbahnhof zur Verhinderung von Stellwerksstörungen       |

## 8. Empfehlungen für Infrastrukturmaßnahmen

Auf der Grundlage der Arbeit der Arbeitsgruppe „Steigerung der Gesamtpünktlichkeit im ÖPNV“ empfiehlt die Expertenkommission folgende Infrastrukturmaßnahmen. Hierbei wird unterschieden in kurzfristige, mittelfristige und langfristige Infrastrukturmaßnahmen.

Zur Beurteilung der Wirksamkeit der im Rahmen der Arbeitsgruppe definierten Maßnahmen wurde ein Bewertungssystem entwickelt. Folgende Legende dient zur Nachvollziehbarkeit dieser Bewertung:

|   |  |  |            |
|---|--|--|------------|
| Wirkung entspricht der Größe der Kreise:  |  |  |            |
|    | Wirkung = 1  |  |            |
|    | Wirkung = 2  |  |            |
|  | Wirkung = 3  |  |            |
|  | Wirkung = 4  |  |            |
| Kosten entsprechen der Farbe des Kreises:   |  |  |            |
|  | Kosten = 4   |  |            |
|  | Kosten = 3   |  |            |
|  | Kosten = 2   |  |            |
|  | Kosten = 1   |  |            |
| Beispiele:  |  |  |            |
|  | Maßnahme 1.036 mit einer sehr großen Wirkung auf das gesamte S-Bahn-Netz und Kosten von XXX Mio. € |  |            |
|  | Maßnahme 1.037 mit einer geringen punktuellen Wirkung und Kosten von X Mio. €                      |  |            |
|   |  | <b>Zeit</b>  |            |
|   |  | 4 2015 und Fahrplan 2016 umsetzbar   |            |
|   |  | 3 zeitnah, also ca. 2017/2018  |            |
|   |  | 2 eher langwierig (bis ca. 2020)   |            |
|   |  | 1 langwierig (nach ca. 2020)   |            |
|   |  | <b>Kosten</b>  |            |
|   |  | 4 quasi ohne Mehrkosten  | < X Mio. € |
|   |  | 3 geringe Mehrkosten (konsumtiv oder investiv)   | X Mio. €   |
|   |  | 2 mittlerer Investitionsbedarf   | XX Mio. €  |
|   |  | 1 hoher Investitionsbedarf   | XXX Mio. € |
|   |  | <b>Abhängigkeit</b>  |            |
|   |  | 4 kaum Koordinationsbedarf, einer kann's umsetzen  |            |
|   |  | 3 machbare Abstimmungen, auf Fachebene   |            |
|   |  | 2 größere politische Abstimmungen  |            |
|   |  | 1 Planfeststellungserfahren, Volksabstimmung etc.  |            |
|   |  | <b>Wirkung</b>   |            |
|   |  | 4 viel, große Hebelwirkung auf S-Bahn-Netz (positiv)   |            |
|   |  | 3 nicht ganz so wirkungsvoll, lokal hohe Wirkung auf einen Korridor, eine oder einige Linie etc. |            |
|   |  | 2 eingeschränkt wirksam, lokal, mittlere Wirkung   |            |
|   |  | 1 bringt nicht so viel, nur einzelne Züge profitieren davon (negativ)                            |            |

## a) Kurzfristig umsetzbare Ausbaumaßnahmen

| Nr.   | Ort                                      | Maßnahme  |
|-------|--|---|
|       |  | <b>Kurzfristige Infrastrukturmaßnahmen</b>  |
| 1.008 | Bf Beimerstetten                         | Beseitigung Restriktion Bahnsteigszugang:<br>Höhengleicher Übergang behindert immer wieder die Gegenrichtung. Gerade in morgendlicher HVZ könnte eine Entspannung durch zeitliche Verschiebung von Zügen (Beispiel RE 19206 vs RB 19299) erreicht werden, wenn das Gegengleis nicht wegen haltender Züge gesperrt werden müsste.  |
| 1.013 | Stg.-Feuerbach                           | <i>Beschreibung:</i><br>Errichtung eines Ausweichgleises mit Bahnsteig im Bahnhof Feuerbach zur Nutzung im Bau- und Störfall.<br><i>Erforderliche Maßnahmen:</i><br>Elektrifizierung des ehemaligen WEG Gleises (Gleis 130) im Bahnhof Feuerbach; Bahnsteig auf Lanzuglänge.  |
| 1.014 | Murrbahn (Backnang – Waiblingen)         | Versetzung Sbk 682 Maubach an das Bahnsteigende Hp Maubach Ri Waiblingen.   |
| 1.015 | Bf Waiblingen                            | Einfahrgeschwindigkeit S-Bahn aus Richtung Backnang (derzeit Hp2/60 km/h) und Fellbach anheben.<br>Die Fahrzeitgewinne können zur Verlängerung der Haltezeit in Waiblingen und dadurch auch zum Abbau von Verspätungen genutzt werden.<br><i>Problemfall:</i> Die Weichen sind relativ neu.   |
| 1.022 | Bf Bondorf:                              | Bau eines niveaufreien Zugangs zum Inselbahnsteig   |
| 1.038 | Stammstrecke: Schwabstraße – Universität | Erhöhung der Streckengeschwindigkeit von 80 auf 100 km/h analog bergwärts auch für die Fahrtrichtung talwärts prüfen.<br>Zusammenhang von Infrastruktur, notwendigen Anpassungen und Bremseigenschaften der eingesetzten Fahrzeuge.<br>Effekte auf Pünktlichkeit: Reserven durch schnellere Fahrzeiten schaffen für Kompensation von Verspätungen und Verlängerung Haltezeiten.<br>Entscheidend für Wirksamkeit: Zugfolgekonstellationen im Bhf Schwabstraße (Bereitstellung von Zügen aus der Wendeanlage vs. schnelle Einfahrten von Zügen aus Ri. Universität) |
| 1.040 | Bf Herrenberg                            | <i>Beschreibung:</i><br>Erhöhung der Einfahrgeschwindigkeit im Bahnhof Herrenberg<br><i>Maßnahmen:</i><br>Einrichten eines längeren Durchrutschwegs. Die erforderlichen Maßnahmen an der Infrastruktur (z.B. Einbau von Weichen Umnutzung von Gleisen) müssen noch ermittelt werden.  |
| 1.043 | Bhf. Neckarpark                          | <i>Beschreibung:</i><br>Erhöhung der Einfahrgeschwindigkeiten im Bahnhof Neckarpark;<br>Beseitigung Fahrstraßenausschlüsse durch Schaffung gleichzeitiger Ein-/Ausfahrten<br><br><i>Maßnahmen:</i><br>Prüfung und Optimierung der Durchrutschwege   |
| 1.003 | Strecke:<br>Stg.-Vaihingen - Herrenberg  | <i>Beschreibung:</i><br>Optimierung der Blockteilung und Einbau GWB<br><i>Erforderliche Maßnahmen:</i><br>Versetzen der Blocksignale zwischen Herrenberg und Nufringen zum schnelleren Nachfahren der S 1.  |
| 1.025 | Strecke:<br>Plochingen - Esslingen       | Anhebung der Streckenhöchstgeschwindigkeit im S-Gleis auf 140 km/h  |
| 1.046 | Stammstrecke                             | Prüfung der Vermarktungsstandorte und sonstiger Einbauten auf den Bahnsteigen im S-Bahn Netz. Optimierung der Bahnsteignutzflächen  |

## b) Mittelfristig umsetzbare Ausbaumaßnahmen

| Nr.   | Ort  | Maßnahme   |
|-------|--|--|
|       |  | <b>Mittelfristige Infrastrukturmaßnahmen</b>   |
| 1.036 | Stammstrecke:<br>Hbf (tief) – Schwabstraße | Leistungssteigerung durch Optimierung des Signalsystems  |
| 1.024 | Bf Plochingen                              | <i>Beschreibung:</i><br>Trennung von Ankunfts- und Abfahrtsgleis im Bahnhof Plochingen<br><i>Maßnahmen:</i><br>Bau eines bahnsteignahes Umsetzgleis im Ostkopf   |
| 1.041 | Stecke:<br>Rohr – Flughafen                | <i>Beschreibung:</i><br>Flexiblere Nutzung der beiden Gleise zwischen Rohr und Flughafen im Bau- und Störfungsfall<br><i>Maßnahme:</i><br>Signaltechnische Nachrüstung für einen beidseitigen Gleiswechselbetrieb wie auf anderen zweigleisigen Strecken (z.B. Remsbahn) und Einrichtung einer Überleitverbindung zw. Rohr und Flughafen |
| 1.020 | Strecke:<br>Schorndorf-Aalen               | <i>Beschreibung:</i><br>Verbesserungsprogramm wie bei der Frankenbahn (Überhöhungsanpassung)<br><i>Erforderliche Maßnahmen:</i><br>Untersuchung der Überhöhungen auf der gesamten Strecke und falls möglich eine Anpassung durchführen zur Geschw. Anhebung.   |

## c) Langfristig umsetzbare Ausbaumaßnahmen

| Nr.     | Ort                                     | Maßnahme  |
|---------|---|---|
|         |   | <b>Langfristige Infrastrukturmaßnahmen</b>  |
| 1.033   | Bf Fellbach                             | Bau einer kreuzungsfreien Fahrmöglichkeit aus Gleis 402 in Ri Remsbahn (Überwerfungsbauwerk):<br>Einfahrsignal Fellbach: Hier gibt es einen schon lange währenden Konflikt des RE Stuttgart – Aalen mit der S3 Richtung Backnang. Problem: Die S3 muss in Fellbach das Streckengleis der Fernbahn kreuzen. Bei einer Verspätung der S3 ab etwa 3 Minuten kommt es zum Konflikt mit dem RE. Teilweise hat die S-Bahn die Station Sommerrain noch nicht erreicht und trotzdem muss der RE halten. Dies sorgt dann für eine Verspätung des RE nach Aalen und gefährdet dort die Anschlüsse insbesondere Richtung Ellwangen wegen des knappen Übergang von 3 Minuten (Min 25 auf 28). |
| 1.035 a | Stuttgart Hbf (tief)                    | <i>Beschreibung:</i><br>Beschleunigung des Fahrgastwechsels in der Station Hbf (tief)<br><i>Maßnahme:</i><br>Bau von zusätzliche Außenbahnsteigen in Stuttgart tief ("spanischer Bahnsteig"). Die Nachrüstung wird als bautechnisch sehr anspruchsvoll bewertet.  |
| 1.035 b | Stuttgart Hbf (tief)                    | <i>Beschreibung:</i><br>Kapazitätssteigerung durch Erweiterung der Stammstrecke um ein drittes Gleis.<br><i>Maßnahme:</i><br>Drittes Gleis in der Tunnelstammstrecke an einer noch zu definierenden Stelle. Die Maßnahme ist bautechnisch sehr anspruchsvoll.   |
| 1.002   | Strecke:<br>Stg.-Vaihingen - Herrenberg | Abschnittsweiser 3-gleisiger Ausbau zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und Entschärfung der Konflikte zwischen FV, RV und S-Bahn.  |

| Nr.   | Ort                                       | Maßnahme  |
|-------|---|---|
| 1.005 | Kleinsteinbach (BÜ)                       | <p><b>Langfristige Infrastrukturmaßnahmen</b></p> <p>Straßenüberführung anstatt des BÜ:<br/> Rückstauplatz für Kfz am BÜ zu gering. Eisenbahnverkehr erhielt eine Geschw.reduzierung auf max. 40 km/h. Der starke Geschwindigkeitseinbruch besteht damit aber weiterhin. Dies belastet die Pünktlichkeit der IRE und RE Karlsruhe – Stuttgart in beide Richtungen. Zeitverlust ca. 1-2 Min. pro Fahrt, je nach Witterung und Fahrzeug. Das Problem trifft FV und GV in gleicher Weise.</p>  |
| 1.006 | Neudenau (BÜ)                             | <p>Beseitigung Restriktion Bahnübergang (durch z.B. Brückenbau):<br/> Rückstauplatz für Kfz am BÜ zu gering. Eisenbahnverkehr erhielt eine Geschw.reduzierung auf max. 40 km/h. Der starke Geschwindigkeitseinbruch besteht damit aber weiterhin. Dies belastet die Pünktlichkeit der RE Stuttgart – Würzburg und RB Osterburken – Stuttgart jeweils in beide Richtungen. Das Problem trifft GV in gleicher Weise.</p>  |
| 1.010 | Strecke: Neckarsulm – Bad Fr’hall-Jagstf. | <p>Neubau Güterbahn Audi-Werk - Gbf Friedrichshall:<br/> Zufahrt zum Audiwerk nur in Fahrtrichtung Bad Fr.hall - Heilbronn möglich. Güterzüge fahren vom Audiwerk nach Bad Fr.hall im Gegengleis und blockieren unter anderem entgegenkommende Züge in Richtung Stuttgart.<br/> Durch den Bau einer weiteren Kocherbrücke könnten die schon vorhandenen Gleise miteinander verbunden und das Audi-Werk direkt mit dem Gbf Friedrichshall angebunden werden. Die An- und Ablieferung der Güterwagen kann so ohne eine Behinderung des Personenverkehrs erfolgen.</p> |
| 1.029 | Bf Schorndorf                             | <p><i>Beschreibung:</i><br/> Umbau des Bahnhofs Schorndorfs. Vermeidung der heute erforderlichen Kreuzung beider Streckengleise bei der Ausfahrt der S-Bahn in Richtung Stuttgart.<br/> <i>Maßnahmen:</i><br/> Verlegung der S-Bahn in Mittellage nach Gleis 903, mit zwei Bahnsteigkanten und einem langen und kurzen Durchrutschweg (Überschneidung langer D-Weg S-Bahn mit Einfahrt aus Urbach nach Gleis 904). Vgl. Herrenberg</p>  |
| 1.030 | Strecke: Schorndorf – Weiler              | <p><i>Beschreibung:</i><br/> Schaffung von zusätzlichen Kapazitäten auf den stark belasteten Mischverkehrsstrecken im Zulauf auf den Knoten Schorndorf.<br/> <i>Maßnahme:</i><br/> Abschnittsweise dreigleisiger Ausbau Schorndorf - Weiler/Winterbach. Entfall der Verspätungsübertragung S2 - RE, <i>aber:</i> Anschlussaufnahme in Schorndorf ist zu beachten (vermindert den Effekt wieder)</p>   |
| 1.031 | Strecke: Rommelshausen – Waiblingen       | <p><i>Beschreibung:</i><br/> Schaffung von zusätzlichen Kapazitäten auf den stark belasteten Mischverkehrsstrecken im Zu- Ablauf auf den Knoten Waiblingen.<br/> <i>Maßnahme:</i><br/> Abschnittsweise dreigleisiger Ausbau Rommelshausen - Waiblingen.</p>   |
| 1.037 | Bf Schwabstraße                           | <p><i>Beschreibung:</i><br/> Beschleunigung der Ein- und Ausfahrt im Bahnhof Schwabstraße in Richtung Vaihingen<br/> <i>Maßnahme:</i><br/> Beseitigung der Einfahrt nach Gleis 1 am Signal R 941 nur auf Hp 2</p>   |



























## d) Maßnahmen, bei denen eine weitere Prüfung notwendig ist

| Ort   | Maßnahme  | Beschreibung des Problems / Bemerkung  | Wirkung bzw. Folgen   |
|---|---|--|---|
| <b>Maßnahmen zur Aufnahme die Maßnahmenliste</b>                  |   |  |   |
| Gesamtes S-Bahn-Netz  | PZB 90 identifizieren aller Schwachstellen im Zusammenhang der PZB 90           | Überprüfung der Bedienungsanleitung fahrzeugseitig hinterfragen  | Fahrzeitgewinn  |
| Gesamtes S-Bahn-Netz  | PZB 90 identifizieren aller Schwachstellen im Zusammenhang der PZB 90           | Einbau Geschwindigkeitsprüfeinrichtungen anstelle von 500 Hz-Magneten  | Fahrzeitgewinn  |
| <b>Maßnahmen die noch detaillierter untersucht werden sollten</b> |   |  |   |
| Gesamtes S-Bahn-Netz  | Überprüfen der Bahnsteigzugänge auf allen Stationen                             |  | kürzere Fahrgastwechselzeiten mit dem Ziel einer gleichmäßigeren Verteilung der Fahrgäste auf den ganzen Zug                |
| Bad Cannstatt-Feuerbach   | S-Bahn-Querverbindung Bad Cannstatt - Feuerbach (T-Option)                      | Zusammen mit der Option „Nordkreuz“ kann eine zweite Nord-Süd-Achse und weiter Haltestellen an der Gäubahn geschaffen werden; s. auch Machbarkeitsstudie des VRS von 1999. | Vielfältige Verknüpfungen zu Bus und Stadtbahn sowie Erschließen der westliche Stadtteile sind möglich. Entlastung des Hbf. |
| Strecke Kornwestheim-Feuerbach                                    | Bau von zwei weiteren Gleisen zw. Kornwestheim-Feuerbach                        |  | Die zusätzlichen Gleise können nach Hbf.-tief geführt werden.   |
| Stuttgart-Nord  | Gäubahnbindung an Feuerbach   | im Fildertunnel sind für die S-Bahn keine Trassen ausgewiesen  | Umsteigefreie Verbindung Feuerbach - Vaihingen; im Störfall Umleitungsmöglichkeit - nicht nur für die S-Bahn                |
| Wendlingen  | Große Wendlinger Kurve  |  |   |
| <b>Maßnahmen für langfristige Verkehrspolitische Akzente</b>      |   |  |   |
| Gesamtes S-Bahn-Netz  | PZB 90 identifizieren aller Schwachstellen im Zusammenhang der PZB 90           | Einbeziehung der Haltezeit in die Optimierungsberechnungen bei den PZB-Magneten  | Fahrzeitgewinn  |
| Blockeinteilung   | Überprüfen der Blockeinteilung auf den Zulaufstrecken nach Stuttgart Hbf        |  | kürzere Belegungszeiten, höhere Leistungsfähigkeit; weniger Fahrstraßenausschlüsse  |
| Überleitverbindungen  | Überprüfen der Überleitverbindungen auf allen Zulaufstrecken nach Stuttgart Hbf |  | kürzere Belegungszeiten, höhere Leistungsfähigkeit  |
| Ulm Hbf   | Prüfung der Restriktion bei der Bauphase SFS Stg.-Ulm                           | Ulm Hbf Im Zuge der Bauarbeiten zur Einfädung der SFS nach Ulm Hbf kommt es bereits zu Infrastruktureinschränkungen ab dem 15.06.2014.                                     | Dies führt dazu, dass die RB Stuttgart – Ulm (2 stündlich) an Samstagen sowie Sonn- und Feiertagen auf eine spätere         |
| Strecke: Backnang – SHA-Hessental                                 | Doppelspurinseln (z.B. 3km) Bedarf ermitteln siehe Ausschreibungsfahrplan       | Fahrzeitverluste bei Zugkreuzungen. Eingeschränkte Leistungsfähigkeit der Strecke.   |   |
| S-Bahn  | Untersuchung Infrastruktur mit den Methoden der Zuverlässigkeitstechnik         | Optimierung der Verfügbarkeit der Infrastruktur  | Die vorgeschlagene Maßnahme bewirkt eine Steigerung der Verfügbarkeit und damit einen pünktlicheren Betriebsablauf          |
| Feuerbach-Stgt.-Nord  | Einfädung eines 3. und 4. Gleises aus Ri Feuerbach (P-Option)                   | Die im Rahmen von S 21 nicht mehr benötigte Fernbahnröhre des Pragtunnels würde reaktiviert und ausgebaut.   | Wirkung bzw. Folgen: Stärkung des am meisten belasteten Zulaufs.  |



## e) Überblick

In der nachfolgenden Übersicht sind die von der Expertenkommission Schieneninfrastruktur vorgeschlagenen Infrastrukturmaßnahmen einerseits nach dem Umsetzungszeitraum und andererseits nach der Örtlichkeit, für die sie wirken, geordnet:

|  | Kurzfristige Maßnahmen (t = 3,4)   | Mittelfristige Maßnahmen (t = 2)   | Langfristige Maßnahmen (t = 1)   |
|--|--|--|--|
| Stammstrecke                                     |  1.046  |  1.036  |  1.035a  1.035b  1.037  |
| 1. Ring Strecken mit Mischverkehr (RV + S-Bahn)  |  1.013  1.014  1.015  1.043<br> 1.025           |  1.024  |  1.033  |
| 2. Ring Einbrechende Verkehre in das S-Bahn-Netz |  1.022  1.008  1.038<br> 1.040  1.003 |  1.041<br> 1.020 |  1.002  1.005  1.006  1.031<br> 1.010  1.029  1.030 |

## 9. Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Die unter 8. beschriebenen Maßnahmen wurden von der Expertenkommission in einem ersten Schritt als geeignete Maßnahmen für eine Verbesserung der Infrastruktur identifiziert. Eine detailliertere Betrachtung hinsichtlich der Wirksamkeit und der Wechselwirkungen ist erforderlich. Die vorgenommenen Kosteneinteilungen beruhen auf einer groben Abschätzung, zur Ermittlung der tatsächlichen Kosten sind genauere Untersuchungen erforderlich.

### a) **Betriebssimulation zur Bestimmung der effektiven Maßnahmen**

Neuere Entwicklungen der Eisenbahnbetriebswissenschaft betrachten neben einzelnen Strecken und Knoten ganze Netze, weil mit zunehmendem Verkehr und tendenziell sinkender Erweiterungsmöglichkeit das Zusammenwirken von mehreren Strecken und Knoten mit dem Ziel der Steigerung von Qualität und Quantität im Netz optimiert werden muss.

Die Möglichkeiten manueller Analysen sind für große Netze begrenzt. Die Komplexität des Problems steigt mit zunehmender Netzgröße und Zugzahlen. So ist es nur eine Frage des Aufwands das gesamte Schienennetz in Deutschland in einem Strecken-Knoten-Modell auf leistungsfähigen Rechnern abzubilden und mittels Simulation „auszutesten“, wie viele Züge in einer bestimmten Qualität (sprich Pünktlichkeit) fahren können. Mittels eingespielter Störungen kann darüber hinaus untersucht werden, wie sich die Verspätungen einzelner Züge vergrößern oder verringern, wenn bestimmte Belastungsbereiche gegeben sind. Dieses sog. Leistungsverhalten eines Eisenbahnnetzes bildet die Fähigkeit der Schieneninfrastruktur unter einer gegebenen Belastungssituation ab, über die Ausnutzung vorhandener (Zeit-)Toleranzen die auf ihr verkehrenden Züge über einen bestimmten Zeitraum wieder in die planmäßigen Fahrlagen zu bringen.

Es ist evident, dass stets dann besondere Anforderungen an die Schieneninfrastrukturen zu stellen sind, wenn mehrere Schienenstrecken sich in einer „Stammstrecke“ vereinen und/oder gemischte Nutzungen durch Fern-, Regional- und S-Bahn-Verkehr in weiten Bereichen vor Knoten gegeben sind.

Genau diese Situation trifft auf den Großknoten Stuttgart zu. Der Verband Region Stuttgart hat daher eine Betriebssimulation für den Großraum Stuttgart in Auftrag gegeben.

Das Ziel der Betriebssimulation ist es, weitere mögliche Handlungsfelder für eine Verbesserung der Pünktlichkeit zu identifizieren und daraus geeignete Lösungsan-

sätze abzuleiten. Die Simulation erfolgt auf Basis einer gesamthaften Betrachtung des Schienenverkehrs in der Region und wird von der DB Netz AG als Infrastrukturbetreiber durchgeführt. Um die Unabhängigkeit der Ergebnisse und eine fachliche Begleitung zu gewährleisten, begleitet das Verkehrswissenschaftliche Institut Stuttgart (VWI) die praktische Umsetzung.

Die Expertenkommission Schieneninfrastruktur begrüßt dieses Vorgehen. **Um die Wirksamkeit der unter Punkt 8 empfohlenen kurz- und mittelfristigen Infrastrukturmaßnahmen zu überprüfen, empfiehlt die Expertenkommission Schieneninfrastruktur dem Lenkungskreis des ÖPNV-Paktes, diese Maßnahmen in die Betriebssimulation einzuspielen und insbesondere auch die Wechselwirkungen der einzelnen Maßnahmen zu betrachten.** Damit kann eine Priorisierung der umzusetzenden Infrastrukturmaßnahmen erreicht werden.

#### ***b) Einsatz von ETCS-Level 2 im S-Bahn-System***

Die Verbesserung der Leit- und Sicherungstechnik im S-Bahn-Stammstreckentunnel ist eine Möglichkeit, um die Pünktlichkeit des SPNV im Ballungsraum Stuttgarts wieder deutlich zu steigern.

Nach Auffassung der Expertenkommission kann die Ausrüstung der S-Bahn und der SPNV-Strecken mit ETCS-Level 2-Technik ein geeigneter Ansatz für eine nachhaltige Verbesserung des S-Bahnsystems darstellen. Allerdings ist der Einsatz dieser Sicherungstechnik im S-Bahn-Verkehr in Deutschland noch nicht in der Praxis getestet. Es bedarf daher weitergehender Untersuchungen.

**Die Expertenkommission Schieneninfrastruktur empfiehlt dem Lenkungskreis des ÖPNV-Pakts, den Einsatz der ETCS-Level 2-Technik weiter zu untersuchen.**

#### ***c) Weitere Untersuchungen***

Nach Auffassung der Expertenkommission Schieneninfrastruktur sollten auch die vorgeschlagenen langfristigen und weiter zu untersuchenden Maßnahmen vertieft betrachtet werden, inwieweit sie die in der ersten Auswahl getroffene Einschätzung

tatsächlich erfüllen. Danach sollen Wege aufgezeigt werden wie eine Realisierung bewerkstelligt werden kann.

**Die Expertenkommission Schieneninfrastruktur empfiehlt dem Lenkungskreis des ÖPNV-Paktes entsprechende Arbeiten zu beauftragen. Sie ist bereit, diesen Prozess weiter fachlich zu begleiten.**

**d) *Vorsorgemaßnahmen im städtebaulichen Kontext***

Im Interesse des ÖPNV ist darauf zu achten, dass weitere Entwicklungsmöglichkeiten für die S-Bahn und den Metropolexpress im Korridor zwischen Mitnachtstraße und Hauptbahnhof (tief) im Rahmen der Bauleitplanung offen gehalten werden.

**e) *Finanzierung***

Die Expertenkommission Schieneninfrastruktur hat sich dem Thema des erforderlichen Infrastrukturausbaus ausschließlich von der Bedarfsseite her gewidmet. Die Frage der Finanzierung der identifizierten Maßnahmen war nicht Gegenstand der Überlegungen der Expertenkommission. Es wird Aufgabe der Partner des ÖPNV-Paktes sein, über die Finanzierung mit dem Eigentümer der Schieneninfrastruktur zu verhandeln.

Stuttgart, den 29. September 2015

Für die Mitglieder der Expertenkommission:

Beate Schuler