

**Gestaltung des
Schienenpersonennahverkehrs –
Zusammenwirken von Eisenbahnbetrieb und
Infrastruktur**

**Tobias Hackstein
Dresden, 21. Februar 2008**

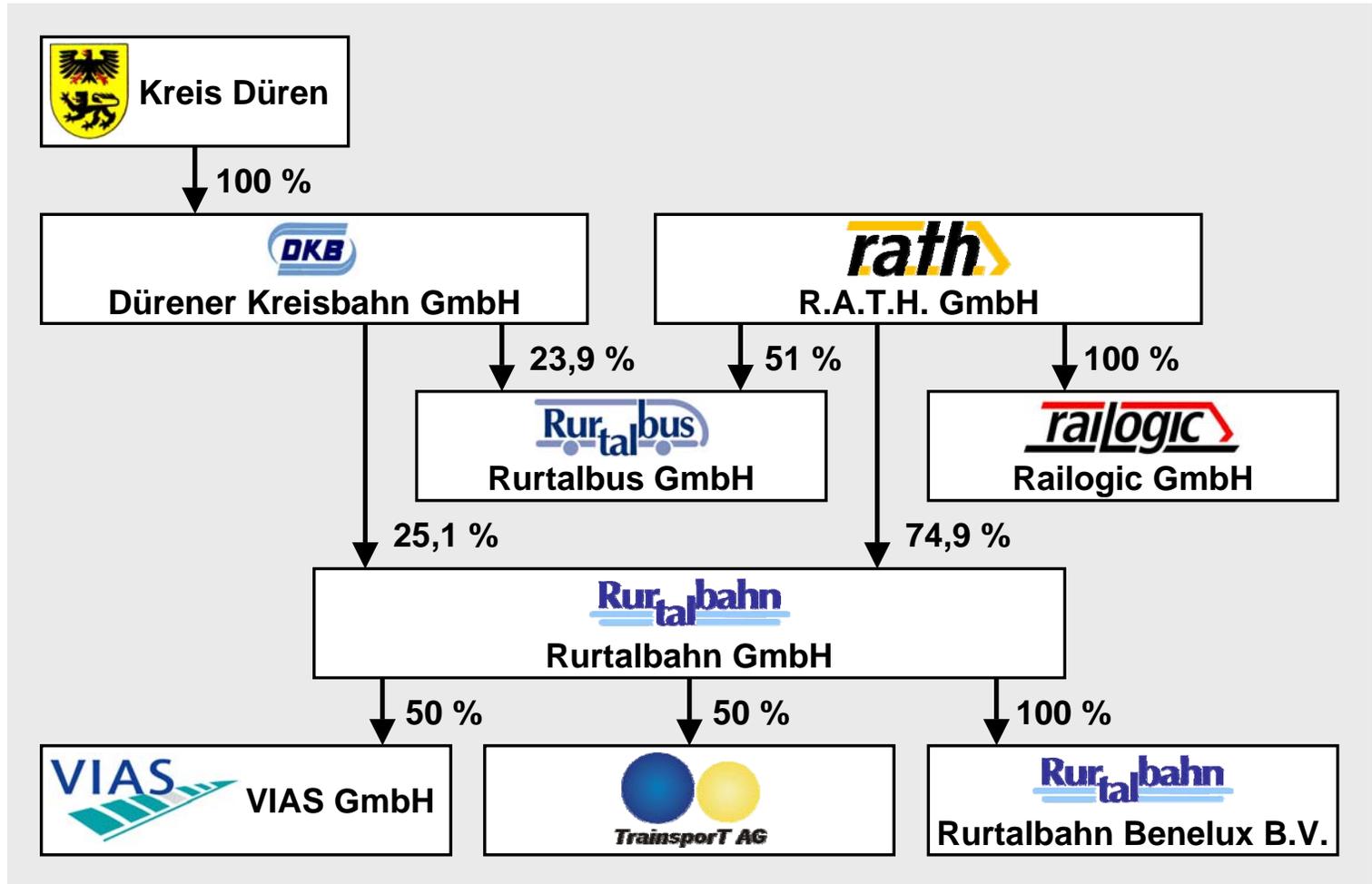


Gliederung

1. Einführung
2. Stellgrößen zur Gestaltung des SPNV
3. Beispiele für das Zusammenwirken von Eisenbahnbetrieb und Infrastruktur
 - a. LST-Ausrüstung und Betriebsverfahren
 - b. Bahnübergänge
 - c. Zugbeeinflussung
 - d. Stärken/Schwächen von Zügen
4. Zusammenfassung
5. Ausblick



Unternehmensgruppe





Geschäftsfelder

Personenverkehr



Güterverkehr



Infrastruktur



Fahrzeuginstandhaltung

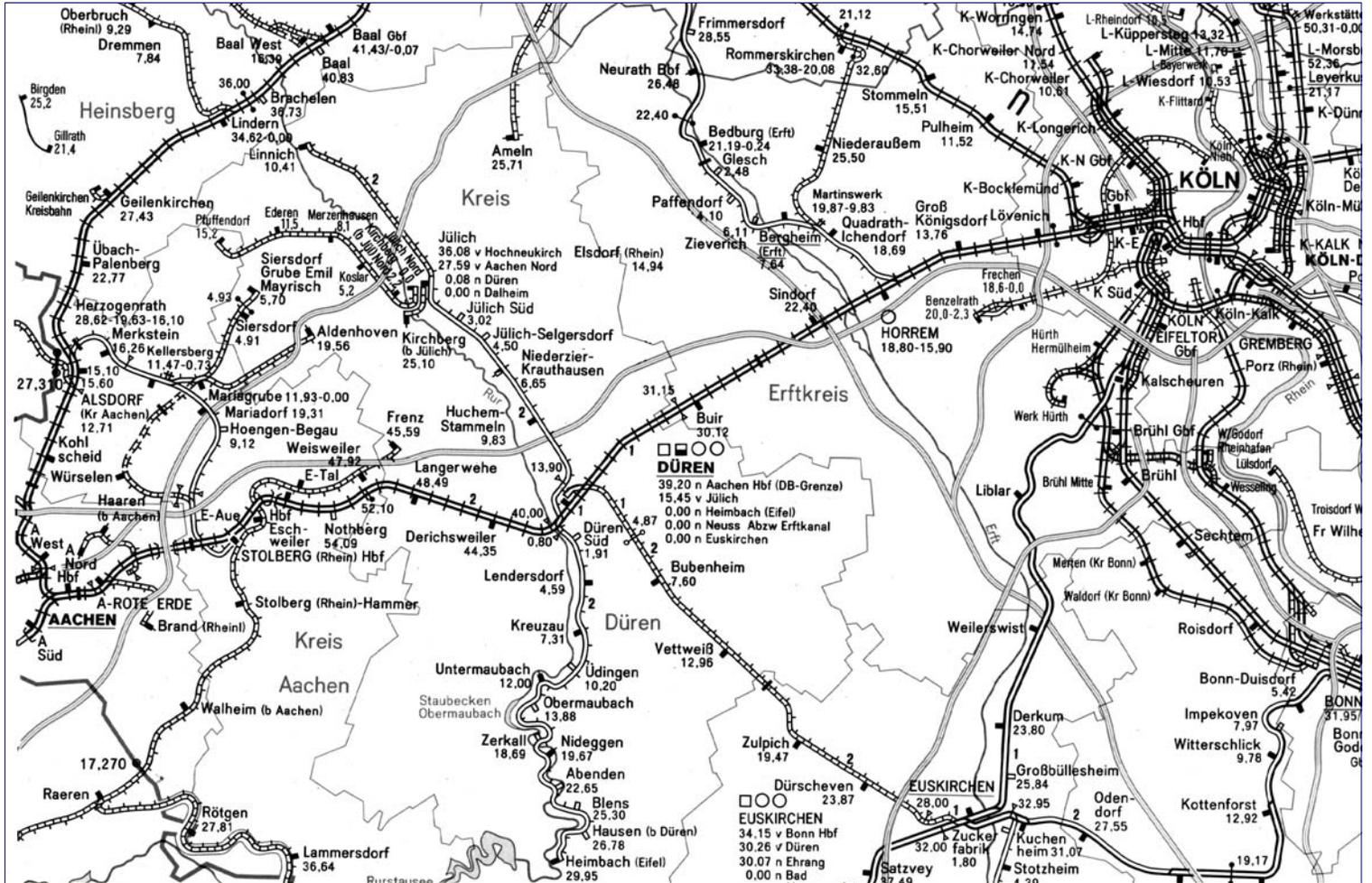


Consulting





Streckennetz





Akteure im SPNV-Markt

- Einführung**
- Gestaltung des SPNV-Angebotes
- Betrieb <-> Infrastruktur
- Zusammenfassung
- Ausblick





Anforderungen a. d. SPNV-Angebot

Einführung
Gestaltung des SPNV-Angebotes
Betrieb <-> Infrastruktur
Zusammenfassung
Ausblick

Fahrgäste	<p>Verkehrerschließung: Wohnortnahe Stationen, hohe Fahrtenhäufigkeit, Taktverkehr</p> <p>Verkehrsangebot: kurze Reisezeiten, Pünktlichkeit, sichere Anschlüsse, günstige Tarife</p> <p>Beförderungsqualität: Fahrkomfort, Sicherheit, Service, Sauberkeit</p>
Aufgabenträger	<p>Bedarfsgerechtes Verkehrsangebot</p> <p>Geringer Zuschussbedarf</p>
Eisenbahnverkehrsunternehmen	<p>Wirtschaftliche Leistungserstellung: Optimaler Einsatz der Ressourcen (Fahrzeuge und Personal), geringe Energiekosten</p> <p>Betriebsqualität: Pünktlichkeit, zuverlässige und wartungsfreundliche Fahrzeuge</p> <p>Hohe Fahrgeldeinnahmen</p>
Eisenbahninfrastrukturunternehmen	<p>Geringe Investitionskosten</p> <p>Geringe Aufwendungen für Betrieb und Instandhaltung der Infrastruktur</p>

Relevante Stellgrößen

Einführung
**Gestaltung des
SPNV-
Angebotes**
Betrieb <->
Infrastruktur
Zusammenfassung
Ausblick

Bahnhöfe und Haltepunkte



Trassierung und Oberbau



LSI-Ausrüstung und Betriebsverfahren



Sicherung der Bahnübergänge



Zugbeeinflussung



Betriebskonzeption des EVU





Einsatzbereiche Betriebsverfahren

- Einführung
- Gestaltung des SPNV-Angebotes
- Betrieb <-> Infrastruktur**
- Zusammenfassung
- Ausblick



Zugmeldebetrieb

- Haupt- und Nebenbahnen
- bis zu 160 km/h ¹⁾
- ggf. Streckenblock
- ggf. Zugfunk
- Umsetzung mit allen Stellwerksbauformen



SZB-E

- Haupt- und Nebenbahnen
- bis zu 120 km/h
- Streckenblock
- Zugfunk
- ESTW für den SZB (z. B. SZB 2000)



Zugleitbetrieb

- Nebenbahnen
- bis zu 80 km/h
- kein Streckenblock
- Zugfunk
- i. d. R. keine Stellwerke
- besondere Bedingungen für Neueinrichtung

1) signalgeführt



- Einführung
- Gestaltung des SPNV-Angebotes
- Betrieb <-> Infrastruktur**
- Zusammenfassung
- Ausblick

Bahnübergänge

Ausgangslage

- ca. 25.000 Bahnübergänge (BÜ) im Netz der DB ¹⁾
- auf Nebenbahnen häufig nicht-technisch gesicherte BÜ

Einsatzgrenzen

- 160 km/h für technisch gesicherte BÜ
- 80 km/h für nicht-technisch gesicherte BÜ

Probleme nicht-technisch gesicherter BÜ

- Beschränkung der Geschwindigkeit (20 ... 80 km/h)
- Geschwindigkeitsanhebung meist nicht möglich oder aufwendig (fehlende Übersicht, Immissionsschutz)
- technische Sicherung oder Ersatz durch höhenfreie Kreuzung kostenintensiv
- ersatzlose Auflassung scheitert häufig an Interessen der Wegbenutzer





Einführung

Gestaltung des
SPNV-Angebotes

**Betrieb <->
Infrastruktur**

Zusammenfassung

Ausblick

Anwendung der PZB 90

Ausgangslage

- PZB ist Standard-Zugbeeinflussungssystem in Deutschland
- überwiegende Verwendung des Betriebssystems PZB 90
- nahezu alle Fahrzeuge mit PZB-Fahrzeugeinrichtungen ausgerüstet
- PZB-Streckeneinrichtungen an ca. 70 % aller Bahnstrecken vorhanden
- PZB 90-Funktionalitäten künftig in der EBO verbindlich vorgeschrieben

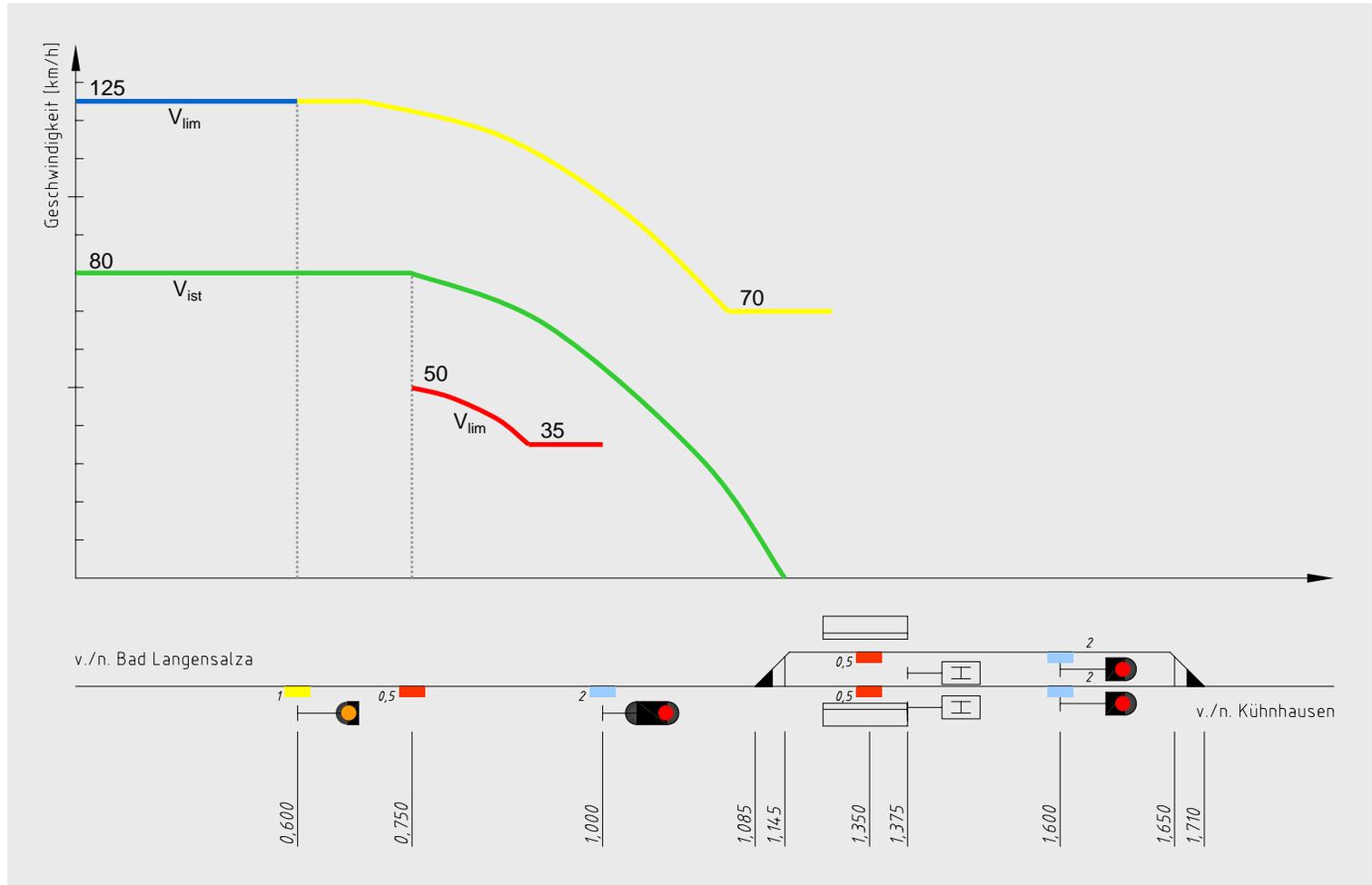
Probleme

- Überwachungsfunktionen der PZB 90 für Strecken mit 1.000 m RVA ausgelegt
- auf Strecken mit kleinerem RVA vielfach kürzere und unterschiedlich lange Gefahrpunktabstände und Durchrutschwege
- PZB 90 erfüllt unter diesen Bedingungen grundlegende Anforderungen nicht oder nur unzureichend
- PZB 90 betrieblich ungünstig: Fahrzeitverlängerung durch „Schleichfahrten“



Bsp. 1: Weiterfahrt gegen Halt

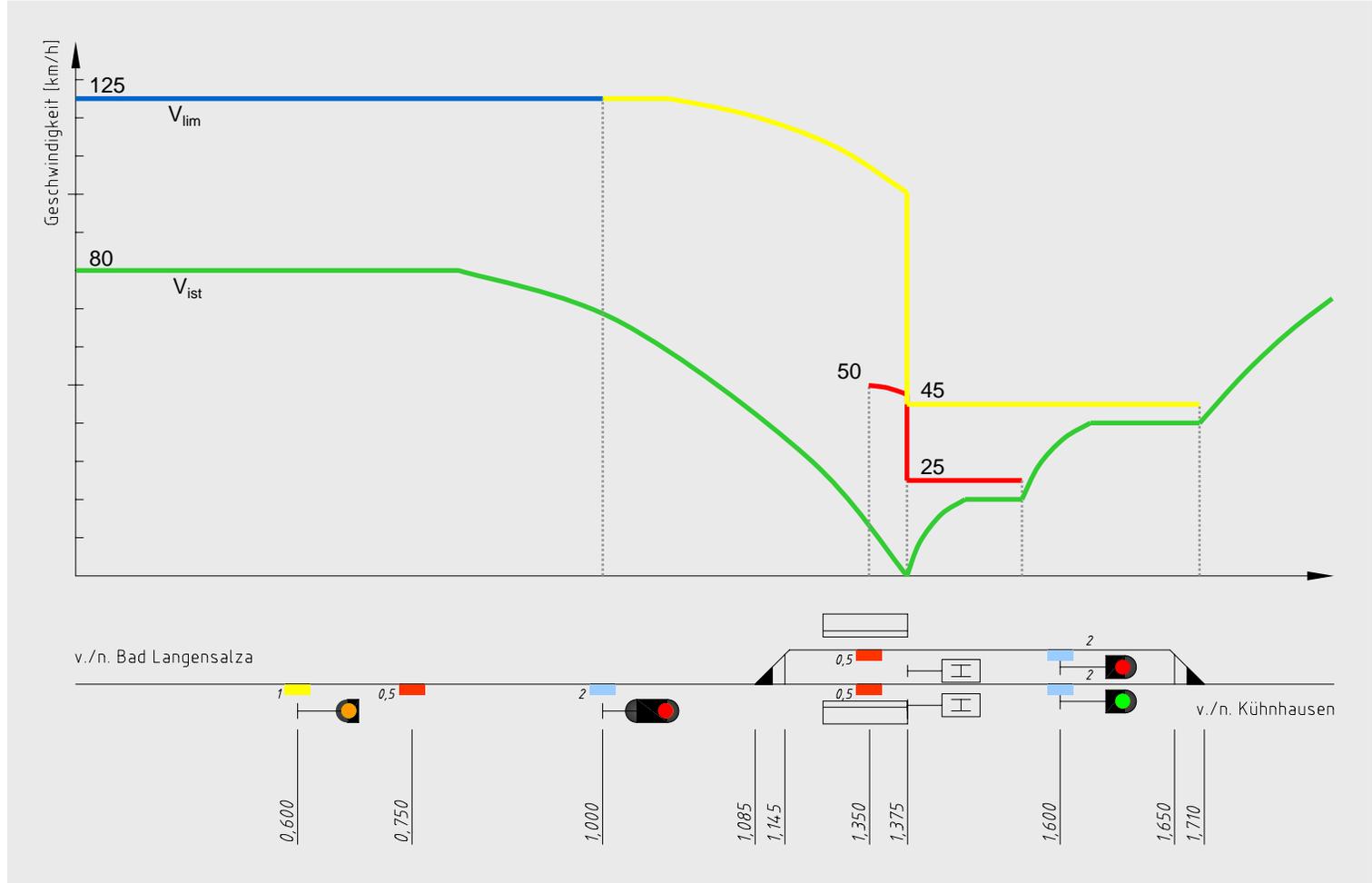
- Einführung
- Gestaltung des SPNV-Angebotes
- Betrieb <-> Infrastruktur
- Zusammenfassung
- Ausblick





Bsp. 2: Anfahrt nach Halt

- Einführung
- Gestaltung des SPNV-Angebotes
- Betrieb <-> Infrastruktur
- Zusammenfassung
- Ausblick





Einführung

Gestaltung des
SPNV-Angebotes

**Betrieb <->
Infrastruktur**

Zusammenfassung

Ausblick

Lösungsansätze

Weiterentwicklung der PZB 90

- Erweiterung der Betriebssystem-Software in den PZB-Fahrzeuggeräten um zusätzliche Überwachungsprogramme
- Beibehaltung des der PZB zu Grunde liegenden Dreifrequenzprinzips
- keine neuen Anzeige- und Bedieneinrichtungen in den Fahrzeugen

Anpassung an Gefahrpunktabstände und D-Wege

- maßgeblicher Bezugspunkt für die Überwachung der Bremsfahrt des Zuges ist der jeweilige Gefahrpunkt (anstelle des Signalstandortes)
- zusätzlich: Berücksichtigung der Länge des jeweiligen Schnellbremsweges

Vermeidung von „Schleichfahrten“

- Verzicht auf die restriktiven Überwachungsfunktionen der PZB 90
- keine pauschale Geschwindigkeitsüberwachung für anfahrende Züge
- nur unzulässig gegen „Halt“ anfahrende Züge werden beeinflusst



Einführung

Gestaltung des
SPNV-Angebotes

**Betrieb <->
Infrastruktur**

Zusammenfassun
g

Ausblick

Stärken/Schwächen

Notwendigkeit

- Anpassung an zeitlich und räumlich unterschiedliche Fahrgastnachfrage
- optimaler Einsatz der Fahrzeuge
- Reduzierung der Fahrzeuganzahl und Fahrzeuglaufleistung
- Schaffung umsteigefreier Verbindungen im Flügelzugbetrieb
- hohe Auslastung der Strecken im Zulauf auf Oberzentren und Ballungsräume

Voraussetzungen

- Standzeiten ausreichender Dauer im Fahrplan vorhanden oder realisierbar
- gute Fahrplanstabilität
- Eignung der Infrastruktur zum Stärken (signaltechnische Ausstattung, Spurplangestaltung)
- Automatische Kupplung sinnvoll



Stärken: Betriebliche Umsetzung

Einführung
Gestaltung des SPNV-Angebotes
Betrieb <-> Infrastruktur
Zusammenfassung
Ausblick

Einfahrt in besetztes Gleis	„Beifahranlage“	Beistellen als Rangierfahrt
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zielsignal der Einfahr-straße ist der Zug-schluss des im Gleis bereitstehenden Fahrzeugs ▪ Einfahrt auf Sicht ▪ Besondere Anforder-ungen an die Signa-lisierung und Gleis-freimeldung ▪ im BOStrab-Bereich als Regelverfahren zulässig 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zielsignal der Einfahr-straße ist ein Zug-deckungssignal (ZDS) ▪ Zug muss vor dem ZDS halten ▪ Beifahren auf das hinter dem ZDS steh-ende Fahrzeug als Rangierfahrt ▪ Signaltechnisch aufwendig ▪ Zeitbedarf für Auflösung der Einfahrstraße 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verstärkerfahrzeug wird als Rangierfahrt beigestellt ▪ Ankunft des zu verstärkenden Zuges muss abgewartet werden ▪ Auflösung der Einfahrstraße muss abgewartet werden ▪ zeitaufwendig ▪ zusätzliches Rangier-personal erforderlich ▪ ggf. spezielles War-tegleis erforderlich



Einführung

Gestaltung des
SPNV-Angebotes

Betrieb <->
Infrastruktur

Zusammenfassung

Ausblick

Zusammenfassung

- Wesentliche Akteure im SPNV sind Fahrgäste, Aufgabenträger, EVU und EIU.
- Die Attraktivität des SPNV-Angebotes wird durch EVU und EIU gemeinsam bestimmt.
- LST-Ausrüstung und Betriebsverfahren haben großen Einfluss auf die Qualität des SPNV-Angebotes.
- Erforderlichen Geschwindigkeitsanhebungen stehen vielfach nicht-technisch gesicherte Bahnübergänge im Wege.
- Die PZB 90 ist für den Einsatz auf Strecken mit einem RVA kleiner 1.000 m aus sicherheitlichen und betrieblichen Gründen wenig geeignet.
- Besondere Betriebskonzepte des EVU (z. B. Stärken/Schwächen) erfordern eine angepasste Infrastruktur.



Einführung

Gestaltung des
SPNV-Angebotes

Betrieb <->
Infrastruktur

Zusammenfassun
g

Ausblick

Ausblick

- ▶ **Zur Steigerung der Attraktivität des SPNV ...**
 - ... ist eine ganzheitliche Betrachtung von Eisenbahnbetrieb und Infrastruktur zwingend erforderlich.
 - ... sollte bereits in der Planungsphase neuer Angebote ein enger Dialog zwischen EVU, EIU und Aufgabenträgern stattfinden.
 - ... sollte in Ausschreibungsverfahren das betriebliche Know-how der EVU stärker berücksichtigt werden.
 - ... muss die Infrastruktur so gestaltet sein, dass sie schnell und mit vertretbarem Aufwand an sich ändernde Rahmenbedingungen angepasst werden kann.
 - ... sollten Stärken-/Schwächen-Konzepte vermehrt angewendet werden.
 - ... ist das betriebliche Regelwerk weiterzuentwickeln, so dass innovative Konzepte umgesetzt werden können.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Kontakt:

Tobias Hackstein
Rurtalbahn GmbH
Kölner Landstraße 271
52351 Düren
Tel.: (0 24 21) 39 01-86
E-Mail: t.hackstein@rurtalbahn.de