

# MASTERARBEIT

Betriebliche Untersuchung und Ableitung infrastruktureller Maßnahmen im Hinblick auf eine mögliche Elektrifizierung der Strecke Berlin – Görlitz auf dem Abschnitt Cottbus – Görlitz

## BEARBEITER



Name: Niels Lochmann  
Studium: 2010 - 2014 Verkehrswesen (B.Sc.)  
Technische Universität Berlin  
2014 - 2017 Bahnsystemingenieurwesen (M.Sc.)  
Technische Universität Dresden

## BETREUER

Erster Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Fengler  
Zweiter Prüfer / Beisitzer: Dr.-Ing. Sven Hietzschold  
Praxisbetreuer: Dipl.-Ing. Stefan Gräfe (DB Netz AG, Leipzig)  
Dipl.-Ing. Jens Stehle (DB Engineering & Consulting GmbH, DD)

## AUFGABE

Die Elektrifizierung des Streckenabschnitts Cottbus – Görlitz der Eisenbahnstrecke Berlin – Görlitz ist als Vorhaben des potenziellen Bedarfs in den Bundesverkehrswegeplan 2030 aufgenommen worden. Für den Zeithorizont nach 2030 soll in der anzufertigenden Masterarbeit untersucht werden, wie das Zugangebot des Personennahverkehrs, Personenfernverkehrs und des Güterverkehrs auf der bestehenden, dann elektrifizierten Infrastruktur durchgeführt werden kann. Dabei sollen auch Geschwindigkeitserhöhungen sowie eine Ausweitung des aktuellen Fahrplanangebotes untersucht und bewertet werden. Darauf aufbauend sind Infrastrukturmaßnahmen vorzuschlagen, durch welche diese Konflikte aufgehoben werden können.

Die Masterarbeit umfasst neben der Grundlagenermittlung drei wesentliche Aufgabenteile:

- betriebliche Untersuchung und Ableitung von bautechnischen Maßnahmen,
- Untersetzung der abgeleiteten bautechnischen Maßnahmen,
- Kostenschätzung für die Baugewerke, Ermittlung der besten Maßnahmenkombination.

## 1. GRUNDLAGENERMITTLUNG

Zweck der Grundlagenermittlung ist die Definition eines Ausgangszustandes, der sich aus dem Ist-Zustand sowie zwischenzeitlich zu erwartenden Änderungen ergibt. Auf den Ausgangszustand bauen die weiteren Bearbeitungsschritte auf.

### Ist-Zustand des Untersuchungsabschnitts Cottbus – Görlitz:

- Infrastruktur
  - eingleisige Hauptbahn (bis 1945 zweigleisig), nicht elektrifiziert, TEN-Gesamtnetz
  - Streckengeschwindigkeit  $v_S = 120$  km/h (Bremsstapel 1000 m), Streckenklasse D4
- Verkehr
  - RB65 Cottbus – Görlitz (– Zittau) im Stundentakt (Cottbus als ITF-Vollknoten)
  - RB64 (Hoyerswerda –) Abzw Mückenhain – Görlitz im 2h-Takt (derzeit SEV)
  - Schienengüterverkehr i. Allg. schwach ausgeprägt (Bundeswehr, Sägewerk)

### Berücksichtigte Infrastrukturmaßnahmen:

- Elektrifizierung des Untersuchungsabschnitts
- ESTW-Ausrüstung Neuhausen, Bagenz, Graustein, Horka Pbf, Abzw Mückenhain
- evtl. Streckenverlegung Weißwasser (a) – Rietschen (a) (Fahrzeitverlängerungen 1-2 min)
- evtl. Elektrifizierung ABS Dresden – Görlitz – Grenze D/PL (Systemtrennstelle Bf Görlitz)

## 2. BETRIEBLICHE UNTERSUCHUNG

Die betriebliche Untersuchung dient dazu, die verkehrlichen und betrieblichen Auswirkungen der Elektrifizierung festzustellen sowie infrastrukturelle Maßnahmen abzuleiten, die attraktive Betriebskonzepte ermöglichen.

### Betriebsprogramm:

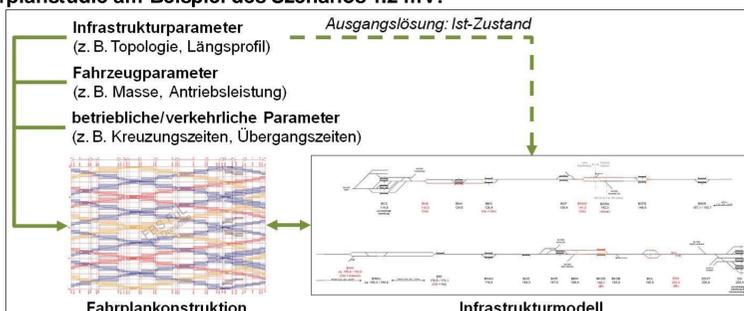
- RB Cottbus – Görlitz (optional Durchbindung von/nach Berlin): stündlich, BR 442.1
- RB Hoyerswerda – Görlitz (optional Durchbindung von/nach Leipzig): zweistdl., BR 442.1
- IC (Norddeich Mole –) Berlin – Cottbus – Görlitz: zweistündlich, IC2-Garnitur
- DGS-Modellzug Cottbus – Görlitz: zweistdl., BR 186 + 2000 t Last (740 m Zuglänge)
- DGZ-Modellzug Horka Pbf – Awanst Kodersdorf Sandberg: zweistdl., BR 261 + 1000 t

### Untersuchte Szenarien:

	ohne Streckenverlegung (oV)		mit Streckenverlegung (mV)	
	minimaler Ausbau	optimierter Ausbau	minimaler Ausbau	optimierter Ausbau
$v_S = 120$ km/h (Status quo)	1.1 oV	1.2 oV	1.1 mV	1.2 mV
$v_S = 160$ km/h (Linienkorrekturen)	2.1 oV	nicht untersucht	2.1 mV	nicht untersucht
$v_S = 160$ km/h (Linienverbesserungen)	nicht untersucht	2.2 oV	nicht untersucht	2.2 mV

- Geschwindigkeitsprofile für  $v_S = 160$  km/h:
  - Linienkorrekturen: neue Geschwindigkeitskonzeption erstellt – zahlreiche La
  - Linienverbesserungen: pauschal ohne Geschwindigkeitseinbrüche angenommen
- Ausbauumfang:
  - minimaler Ausbau: Verlängerung und Neubau von Kreuzungs-/Überholungsgleisen
  - optimierter Ausbau: insbesondere Neubau von 2-gleisigen Begegnungsabschnitten

### Fahrplanstudie am Beispiel des Szenarios 1.2 mV:



umfassender Vergleich der verkehrlichen/betrieblichen Eigenschaften aller Szenarien – wichtigstes Ergebnis:

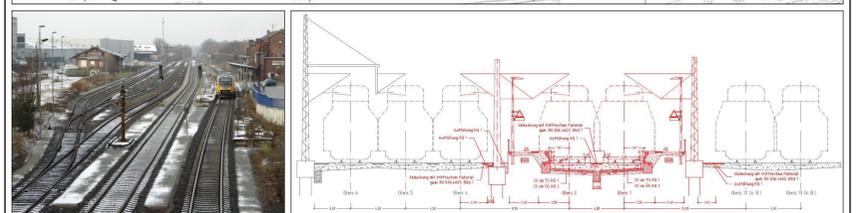
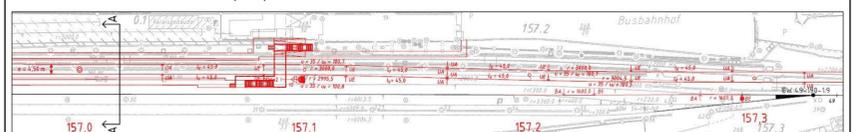
- ohne Ausbaumaßnahmen kein Güterverkehr im Tageszeitraum möglich
  - bei minimalem Ausbau kann der SGV nicht in der geforderten Frequenz stattfinden
- optimierter Ausbau erforderlich  
→ vertiefende Untersuchung der Szenarien 1.2 mV & 2.2 mV (Streckenverlegung unterstellt)

## THESEN

- (1) Im Schienenpersonenverkehr zwischen Cottbus und Görlitz herrscht eine gute Angebotsqualität vor, allerdings fehlen umsteigefreie Verbindungen zwischen der Oberlausitz und der Bundeshauptstadt Berlin zur adäquaten Befriedigung von Fernverkehrsbedürfnissen.
- (2) Um Schienengüterverkehr mit 740 m langen Zügen im Tageszeitraum zu ermöglichen, müssen mindestens bestehende Kreuzungs-/Überholungsgleise verlängert sowie zusätzliche errichtet werden.
- (3) Ohne umfangreiche Ausbaumaßnahmen (Einrichtung zweigleisiger Begegnungsabschnitte) kann das geforderte Betriebsprogramm nicht vollständig abgewickelt werden.
- (4) Durch den abschnittsweise zweigleisigen Ausbau und die Erhöhung der Streckengeschwindigkeit auf 160 km/h können besonders attraktive Beförderungszeiten zwischen Cottbus und Görlitz (etwa 45 min im Fernverkehr und 60 min im Nahverkehr) sowie darüber hinaus (Anschluss RE1 von/nach Dresden) angeboten werden.
- (5) Bevor Infrastrukturmaßnahmen im Untersuchungsabschnitt vorgenommen werden, sollten diese hinsichtlich ihrer Verträglichkeit mit der perspektivisch anvisierten Elektrifizierung und dem zweigleisigen Ausbau überprüft werden, um spätere Rück- und Neubaukosten bzw. betriebliche Nachteile zu vermeiden.
- (6) Im Bereich Spremberg sowie im Abschnitt Charlottenhof (OL) – Görlitz kann eine Erhöhung der örtlich zulässigen Geschwindigkeit auf 160 km/h nur durch eine Neutrassierung mit Trassenabrückungen von z. T. mehr als 80 m erreicht werden.
- (7) Im Bahnhof Weißwasser muss ein Nebengleis abgebrochen werden, um die Linienführung für Durchfahrten mit 160 km/h optimieren zu können.
- (8) Bei einem abschnittsweise zweigleisigen Ausbau ist die Beibehaltung der Streckengeschwindigkeit  $v_S = 120$  km/h in der Abwägung der Investitionskosten und des verkehrlichen sowie betrieblichen Nutzens gegenüber der Erhöhung auf  $v_S = 160$  km/h zu bevorzugen.

## 3. BAUTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

In diesem Arbeitsschritt wurden die betrieblich notwendigen Ausbauabschnitte trassierungstechnisch konkretisiert und hinsichtlich ihrer bautechnischen Machbarkeit untersucht. Insbesondere wurde festgestellt, dass sich im Szenario 2.2 ( $v_S = 160$  km/h) linienführungsbedingte Geschwindigkeitseinbrüche im Bereich Spremberg sowie im Abschnitt Charlottenhof (OL) – Görlitz mit realistischem Aufwand nicht vermeiden lassen.



Bahnhof Weißwasser (OL): Bestand / Planung Szenario 2.2

## 4. KOSTEN UND GESAMTVERGLEICH

Zur Bestimmung der Baukosten wurden anhand der Gleisplänenwürfe aus der bautechnischen Untersuchung die erforderlichen Maßnahmen und Mengen grob ermittelt. Die Mengen wurden mit den Kostensätzen aus dem Kostenkennwertekatalog der DB Netz AG multipliziert.

Abschließend wurde zur Bestimmung einer Vorzugsvariante eine Nutzwertanalyse mit folgendem Zielsystem durchgeführt:

- geringe Infrastruktur-Investitionskosten (Gewichtung 40 %),
- hohe Qualität des Verkehrsangebots (30 %): Beförderungszeiten, Umsteigebeziehungen,
- gute betriebliche Nutzbarkeit (30 %): Stabilität, Flexibilität, Restkapazität, Umläufe, Energieverbrauch.

Gegenüber dem verkehrlich und betrieblich vorteilhaften Szenario 2.2 mV ist das deutlich kostengünstigere Szenario 1.2 mV zu bevorzugen – dieses Ergebnis wurde durch eine Sensitivitätsanalyse mit veränderten Zielgewichtungen bestätigt.

## 5. AUSBLICK

### Weiterer Untersuchungsbedarf:

- verkehrliche und betriebliche Auswirkungen der Langsamfahrstellen im Szenario 2.2
- eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)
  - exakte Bemessung der Begegnungsabschnitte
  - Nachweis der Fahrplanrobustheit
- weitere Szenarien (z. B. optimierter Ausbau + Linienkorrekturen, weitere Variation der  $v_S$ )
- Kosten-Nutzen-Analyse