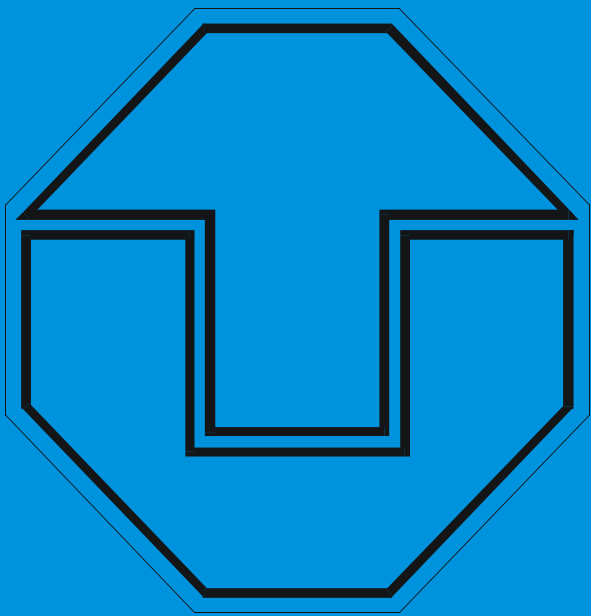




Bearbeiter

Name: Jochen Böttcher
Studium: Verkehrsingenieurwesen

Betreuer

Professor: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Fengler
Betreuer: Dr.-Ing. habil. Matthias Bär
Dipl.-Ing. Jens Stehle
Schulausbildung: 1980-1990 Polytechnische Oberschule
1990-1993 Berufsausbildung mit Abitur bei der Deutschen Reichsbahn (Schienenfahrzeugschlosser)
Zivildienst: 1993-1994 im Umweltbereich
Studium: 1994-2002 Verkehrsingenieurwesen

Aufgabenstellung

Seit der Privatisierung der Staatsbahn ist bei der Deutschen Bahn AG das verstärkte Bemühen um einen leistungsgerechten und kostengünstigen Fahrweg zu erkennen. Um diesem Ziel näher zu kommen, wurden bei der Deutschen Bahn die betrieblichen Aufgabenstellungen, die an Eisenbahnanlagen bzw. Eisenbahnstrecken gestellt werden, analysiert und klassifiziert. Den jeweiligen betrieblichen Anforderungsklassen wurden Infrastrukturmerkmale zugeordnet, die als erforderlich angesehen werden, um eine kundengerechte Betriebsqualität zu sichern.

Untersuchungen zur wissenschaftlichen Absicherung dieser sog. "Streckenstandards" sind bisher nicht bekannt. Insofern ist derzeit noch fraglich, ob die festgelegten Standards der Infrastruktur tatsächlich ausreichend sind, Eisenbahnbetrieb der jeweiligen Kategorie mit angemessener Qualität durchzuführen. Diese Fragestellung soll im Rahmen der Diplomarbeit anhand einer konkreten Eisenbahnstrecke, die auf Basis der Streckenstandards ertüchtigt wurde, mit Hilfe der Eisenbahnbetriebssimulation untersucht werden. Zur Beurteilung sollen neben der Verspätungsentwicklung auch sogenannte "betriebliche Kennzahlen" herangezogen werden, deren Definition zur Verfügung gestellt wird.

Ziel der Diplomarbeit soll sein, mögliche Schwächen der bisherigen Standardisierung aufzuzeigen und Verbesserungsvorschläge zu erarbeiten.

Vorgehensweise

- Auswahl einer nach Streckenstandard angepassten Beispielstrecke
- Vergleich der Infrastruktur und des Betriebsprogramms der Beispielstrecke mit den Angaben im Streckenstandard
- Simulation des derzeitigen Zustands dieser Strecke mit realen Einbruchverspätungen
- Simulation geänderter Infrastrukturvarianten mit realen Einbruchverspätungen

Mögliche Verbesserungen des Status Quo:

- Variante 1: Kürzere Blockabschnittslängen
- Variante 2: Höhere Ein-/Ausfahrtgeschwindigkeiten in die Überholungsgleise
- Variante 3: Mehr Überholmöglichkeiten

Ergebnisse

Verbesserungen der Infrastruktur brachten beim untersuchten Betriebsprogramm keine wesentlichen Verbesserungen im Verspätungsverlauf der Züge
Empfehlungen zur grundlegenden Veränderung des Streckenstandard M230 können demnach nicht gegeben werden
Das Simulationswerkzeug wurde in Zusammenarbeit mit dem Programmierer verbessert und erweitert
Neu erstellte Programmwerkzeuge gestatten eine schnellere Auswertung und einen tieferen Einblick in das simulierte Betriebsgeschehen

Streckenstandard auf dem Prüfstand



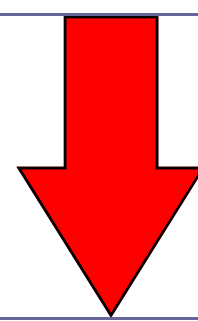
Bahnreform

Entlastung der öffentlichen Hand durch hohe Wirtschaftlichkeit
mehr Verkehr auf der Schiene
faire Wettbewerbsbedingungen



Anforderungen

kostengünstige schlanke Bahnanlagen
ausreichende Reserven für den täglichen Betrieb
Zukunftsfähigkeit der Infrastruktur



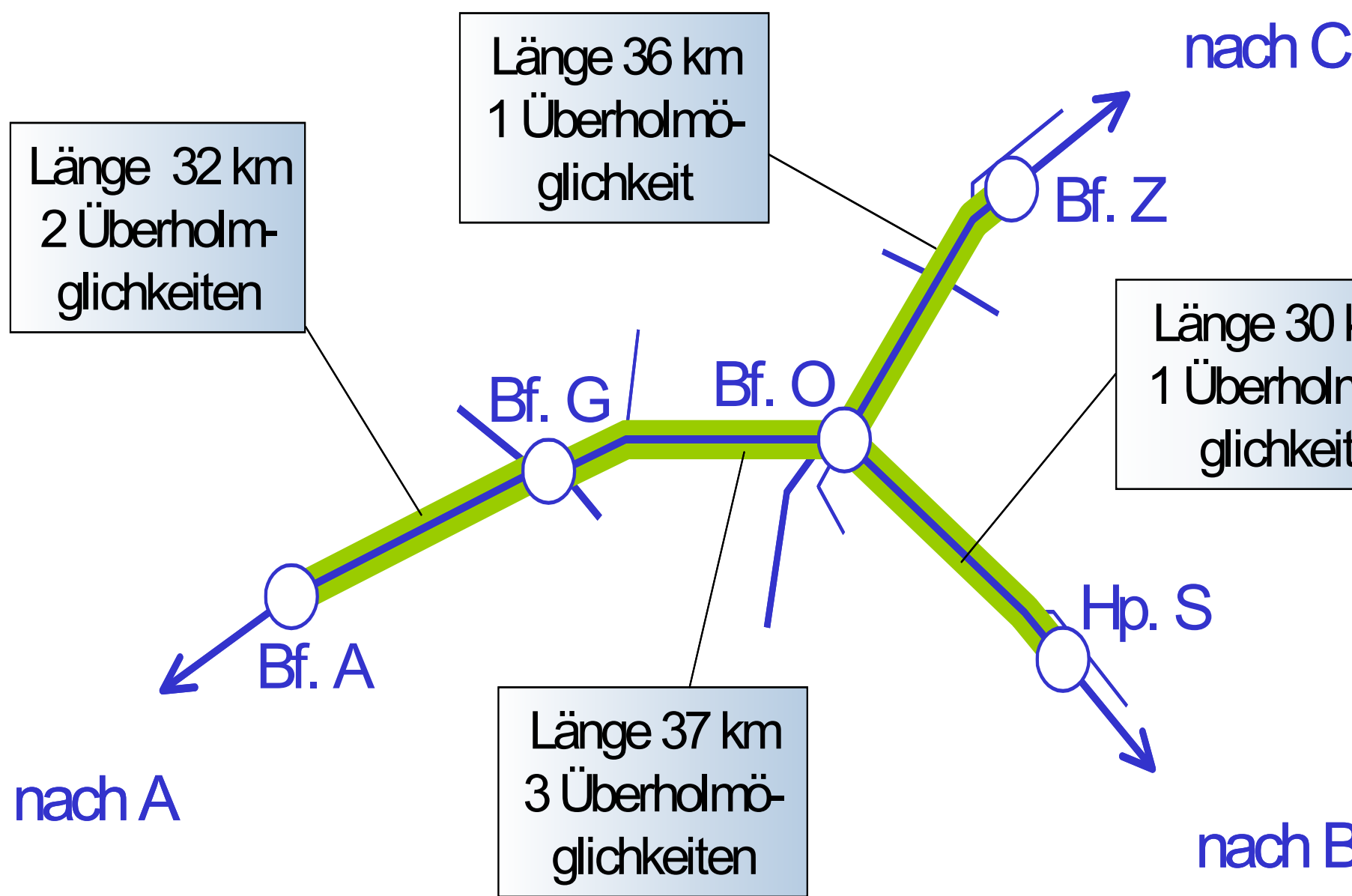
Streckenkategorien

- Die Standards bieten Richtlinien für:
- Anzahl Streckengleise
 - Blockabschnittslängen
 - Abstand der Überholungsmöglichkeiten
 - Längen und Geschwindigkeiten der Überholungsgleise
 - Abstände der Überleitverbindungen
 - zu verwendende Technik und weitere Informationen

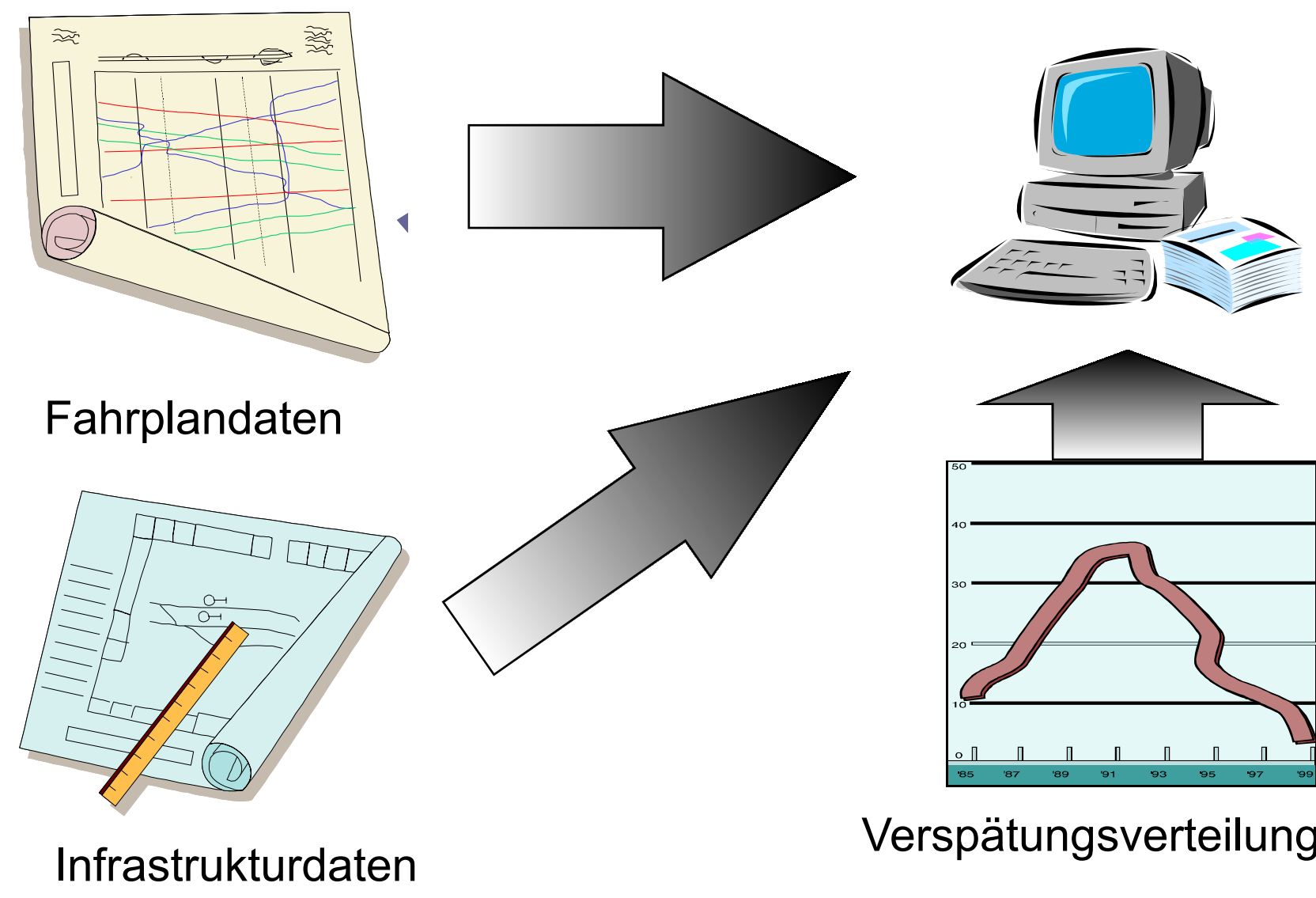
Kritik an den Streckenstandards

- Nicht genügend Reserven für die Unregelmäßigkeiten des täglichen Betriebs
- Nachteile für "Nicht-Hauptnutzer"
- Verhinderung des Verkehrswachstums

Ausgewählte Beispielstrecke mit Streckenstandard M 230



Simulation des Betriebszustandes



Verspätungsursachen im Status Quo

- Ungenügende Überholungsmöglichkeiten im Abschnitt B- Bf. O
- Behinderungen am Abzweig P bzw. an folgender eingleisiger Strecke im Zweirichtungsbetrieb.
- Fehlende Überholmöglichkeit bis Bahnhof U Richtung A
- Fehlende Überholmöglichkeit im Bf. O in Richtung A
- Überholungen von Regionalbahnen im Bahnhof L
- „Auflaufen“ der ICE auf Regionalbahnen vor dem Bf. G.
- „Auflaufen“ von Güterzügen auf langsamere Regionalbahnen.
- Außerplanmäßige Überholungen von Güterzügen.

Netz 21

Trennung unterschiedlich schneller Verkehrsarten und Optimierung der Strecken auf bestimmte Nutzungsarten

Vorrangnetz

mit Trennung von langsamen und schnellen Verkehren
Streckenkategorien P 300, P 230, P 160, G 120

Leistungsnetz

gemischter Verkehr von Fern-, Güter- und Regionalzügen
Streckenkategorie M 230, M 160

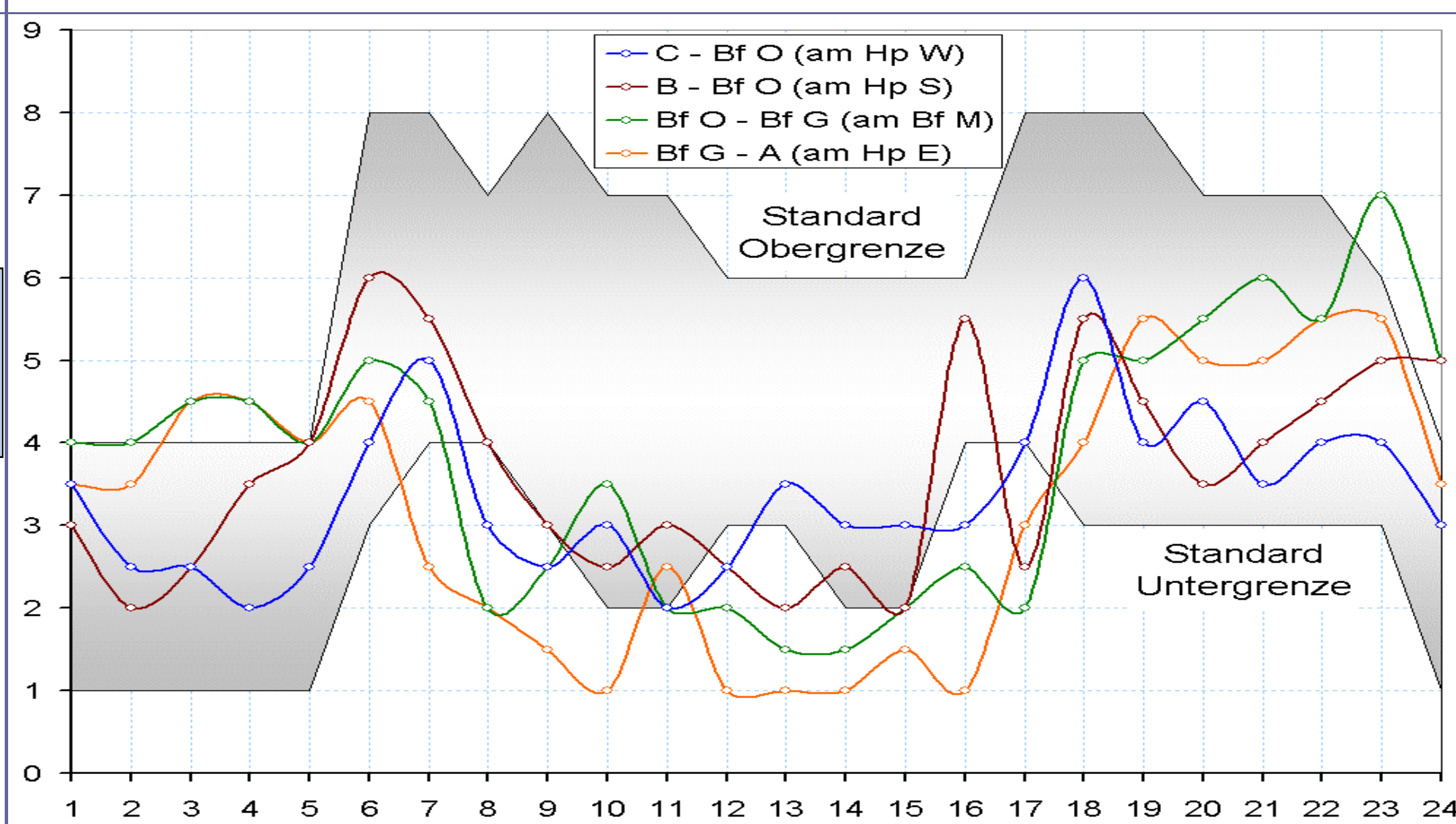
Regionalnetz

Ergänzungsnetz für Güter- & Regionalverkehr
Streckenkategorie R 120, R 80, G 50

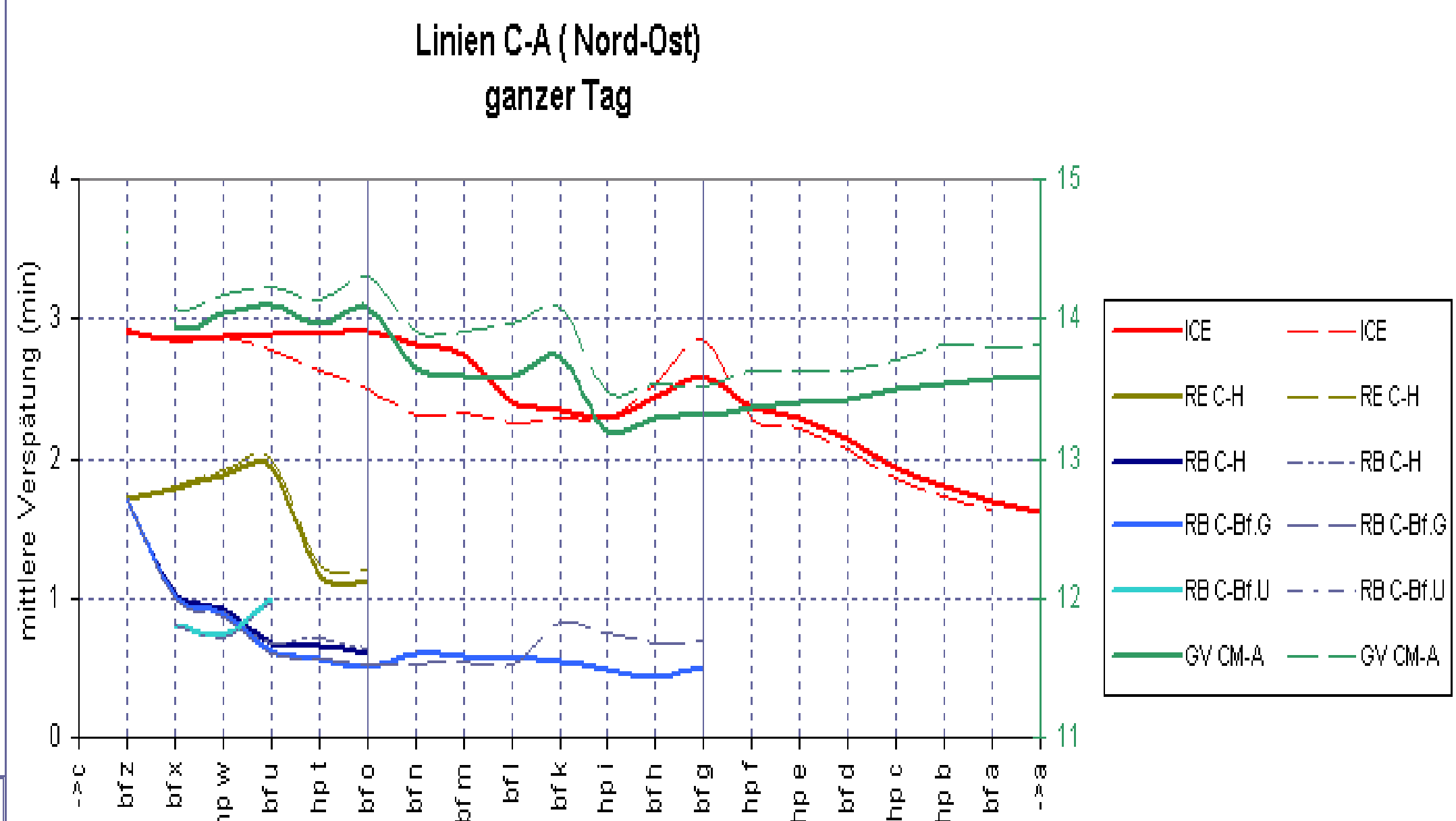
Standard:

P-Personenverkehr, R-Regionalverkehr, M-Mischverkehr, G-Güterverkehr
Zahlen stehen für die Leitgeschwindigkeit (Abweichungen möglich)

Tagesganglinie im Vergleich mit dem Standard



Ergebnisse Variante 1 Relation C-A



Ergebnisse Variante 1

Das Verringern der Blockabschnittslängen auf 1,0 - 1,5 km brachte

- leichte Verbesserungen für Güterzüge
- ein Abmildern der Effekte durch das „Auflaufen“ der ICE auf Regionalbahnen vor dem Bf. G.
- dass Überholungen von Regionalbahnen im Bf. L keine Verspätungen mehr erzeugen

Insgesamt nur geringe Verbesserungen

Diplomarbeit

Untersuchung der Planungsgrundsätze für Bahnanlagen vor dem Hintergrund der erzielbaren Qualität der Betriebsführung