

Anwendung von Simulationsverfahren im Eisenbahnbetrieb und bei der Planung von Strecken, Knoten und Netzen

**Dr.-Ing. Andreas Oetting
Dr.-Ing. Christian Ferchland**

DB Netz AG

Anwendung von Simulationsverfahren im Eisenbahnbetrieb und bei der Planung von Strecken, Knoten und Netzen

**Eisenbahntechnisches Kolloquium
TU Darmstadt**

DB Netz AG

Dr. Oetting, Dr. Ferchland

I.NVE2

Darmstadt, 13.06.2006

Mobility Networks Logistics

Simulationsverfahren werden für verschiedene Anwendungsgebiete benötigt

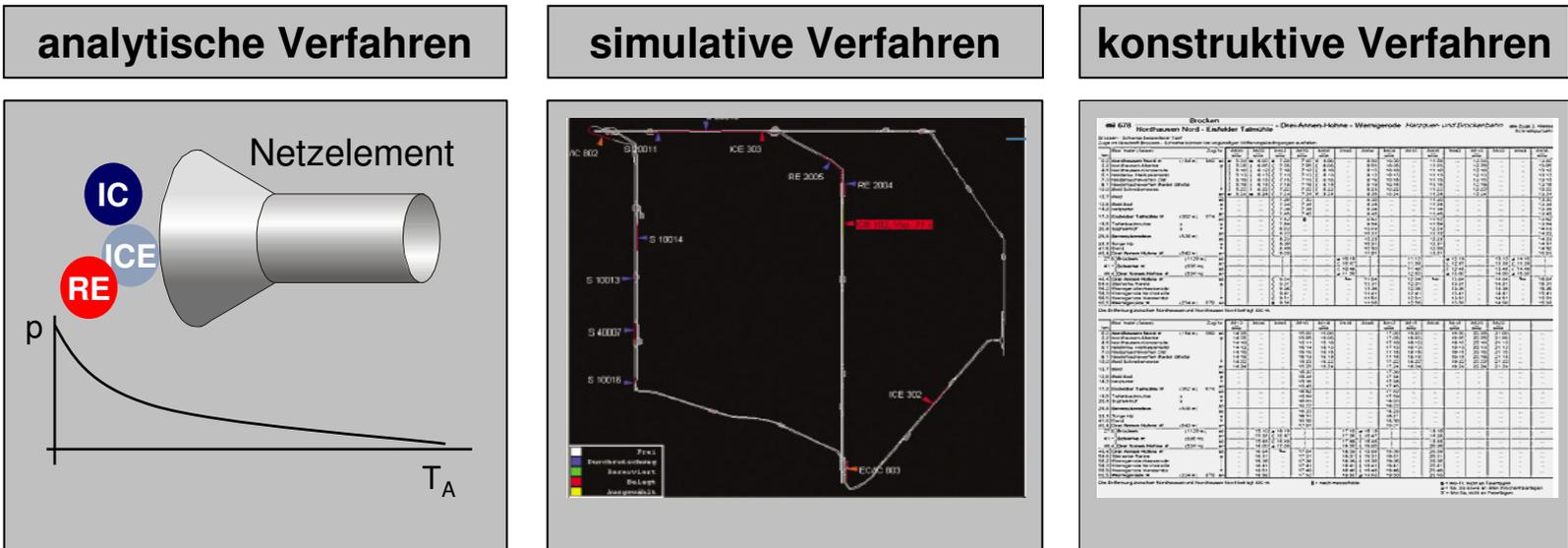
**langfristige
Netzplanung**

**Infrastruktur-
planung,
Produktions-
konzept Netz**

**Trassen-
konstruktion**

**Betrieb und
Disposition**

Aufgrund der unterschiedlichen Modellansätze weisen die verschiedenen Verfahrensarten unterschiedliche Eigenschaften auf



Betriebsprogramm	fahrplanunabhängig	fahrplanbasiert	fahrplanbasiert
Ergebnisse	netzelementbezogen	zugbezogen	zugbezogen
Rechenzeit	niedrig	hoch	niedrig

Entsprechend ihrer Eigenschaften werden die Verfahrensarten für die verschiedenen Anwendungsgebiete verwendet

analytische Verfahren

simulative Verfahren

konstruktive Verfahren

langfristige Netzplanung

WiZug,
NEMO,
...

Infrastrukturplanung, Produktionskonzept Netz

ANKE,
STRELE,
...

Trassenkonstruktion

RailSys,
SIMU,
SABINE,
OpenTrack,
...

RUT,
...

Betrieb und Disposition

ASDIS,
...

LeiDis,
...

1) Langfristige Netzplanung

analytische Verfahren

simulative Verfahren

konstruktive Verfahren

langfristige Netzplanung

WiZug,
NEMO,
...

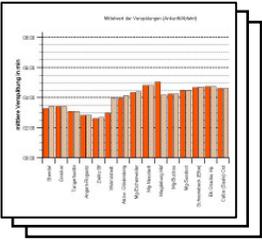
Infrastrukturplanung,
Produktionskonzept Netz

ANKE,
STRELE,
...

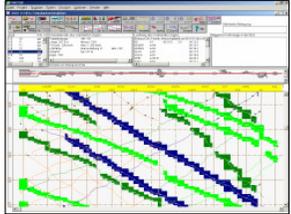
Trassenkonstruktion

Betrieb und Disposition

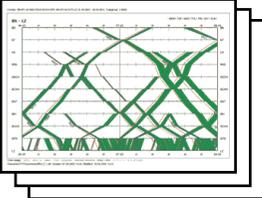
RailSys,
SIMU,
SABINE,
OpenTrack,
...



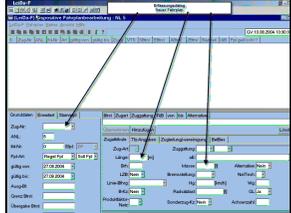
RUT,
...



ASDIS,
...

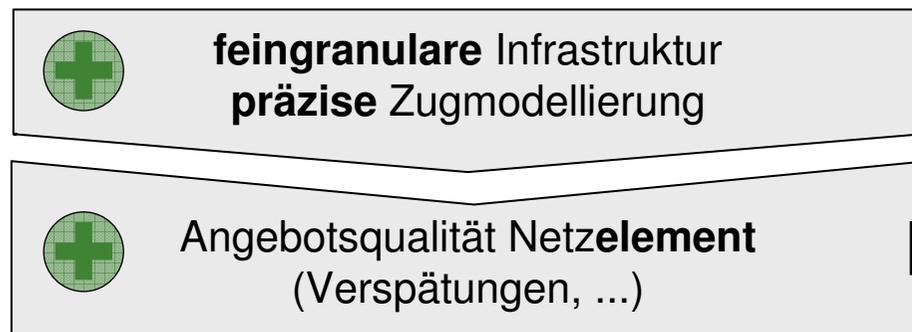


LeiDis,
...

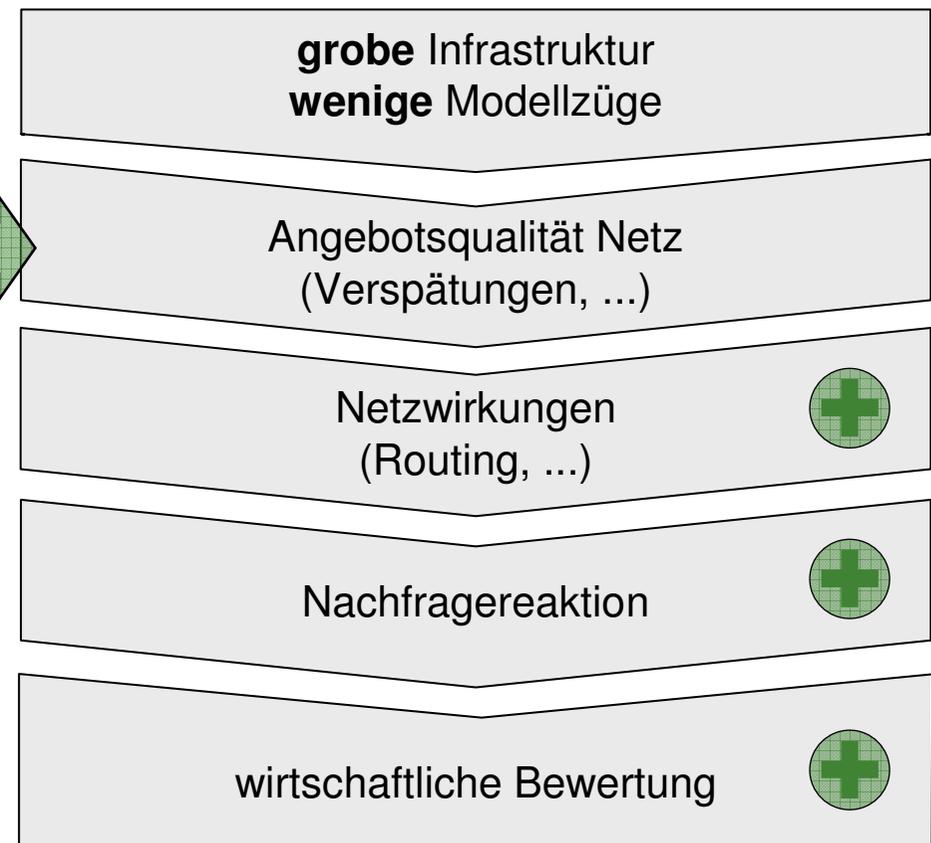


Zur wirtschaftlichen Bewertung auch kleinerer Maßnahmen lassen sich mikroskopische Verfahren mit WiZug koppeln

Mikroskopische Verfahren



Makroskopische Verfahren



2) Infrastrukturplanung, Produktionskonzept Netz

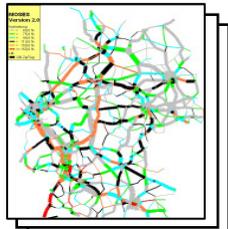
analytische Verfahren

simulative Verfahren

konstruktive Verfahren

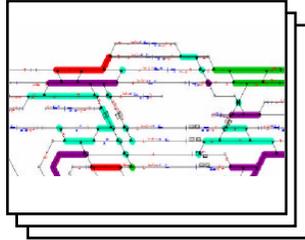
langfristige Netzplanung

WiZug,
NEMO,
...

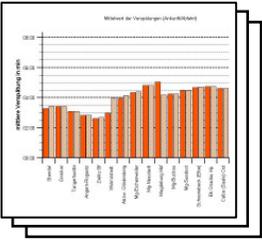


Infrastrukturplanung, Produktionskonzept Netz

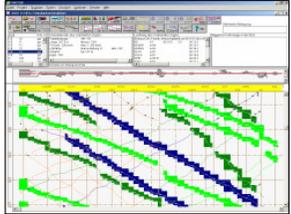
ANKE,
STRELE,
...



RailSys,
SIMU,
SABINE,
OpenTrack,
...



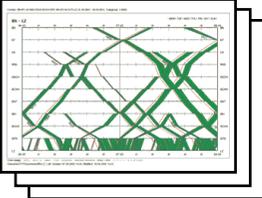
RUT,
...



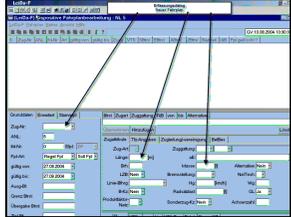
Trassenkonstruktion

Betrieb und Disposition

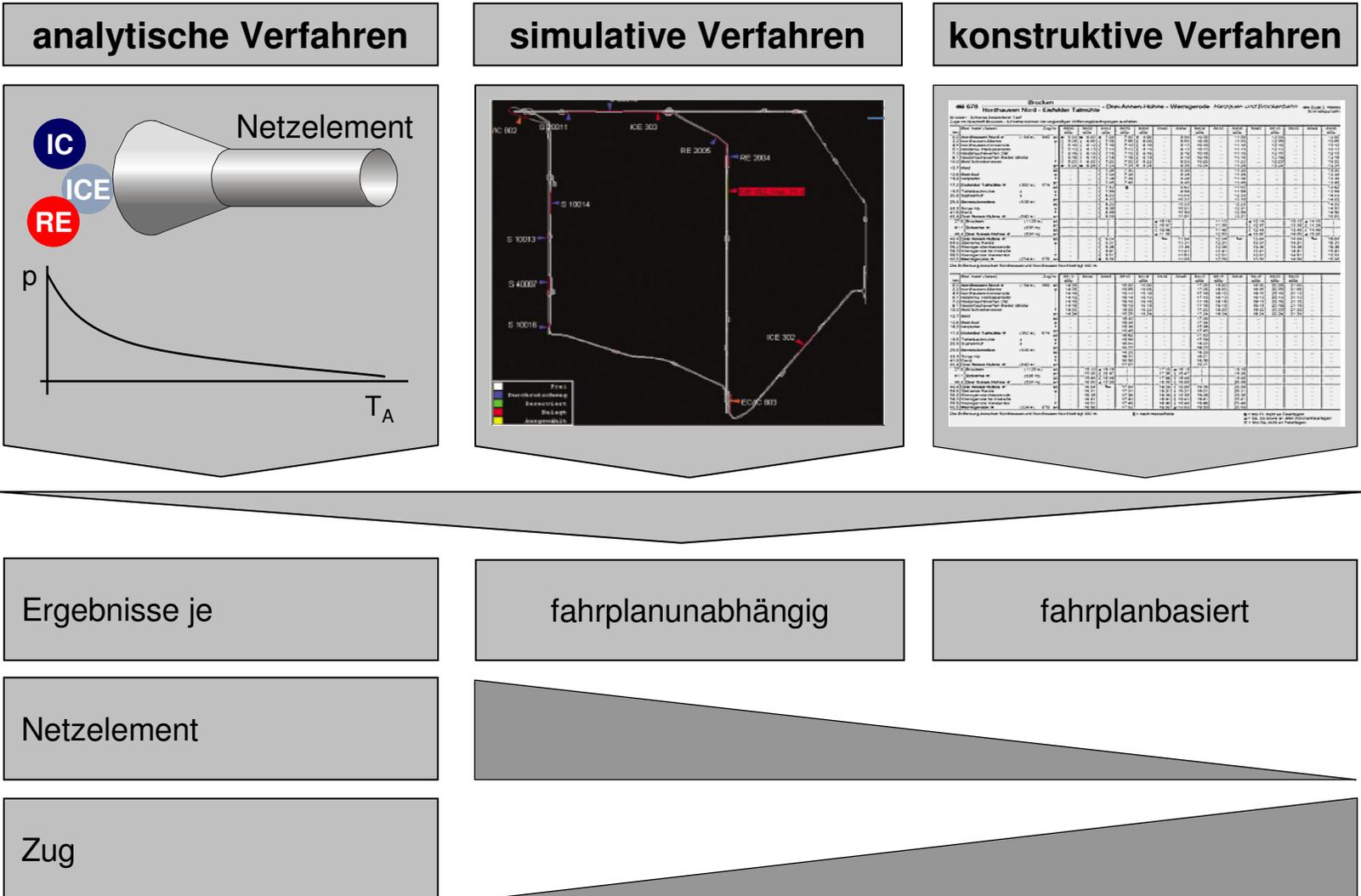
ASDIS,
...



LeiDis,
...



Die existierenden Verfahren decken derzeit nicht alle Fragestellungen ab



3) Betrieb und Disposition

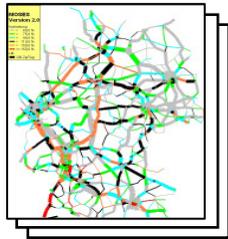
analytische Verfahren

simulative Verfahren

konstruktive Verfahren

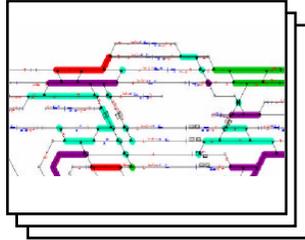
langfristige Netzplanung

WiZug,
NEMO,
...

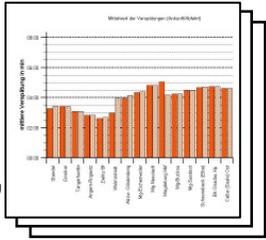


Infrastrukturplanung, Produktionskonzept Netz

ANKE,
STRELE,
...

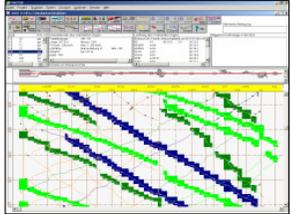


RailSys,
SIMU,
SABINE,
OpenTrack,
...



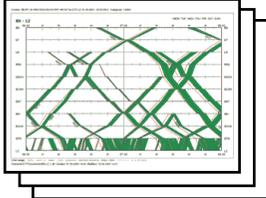
Trassenkonstruktion

RUT,
...

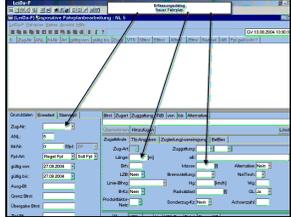


Betrieb und Disposition

ASDIS,
...

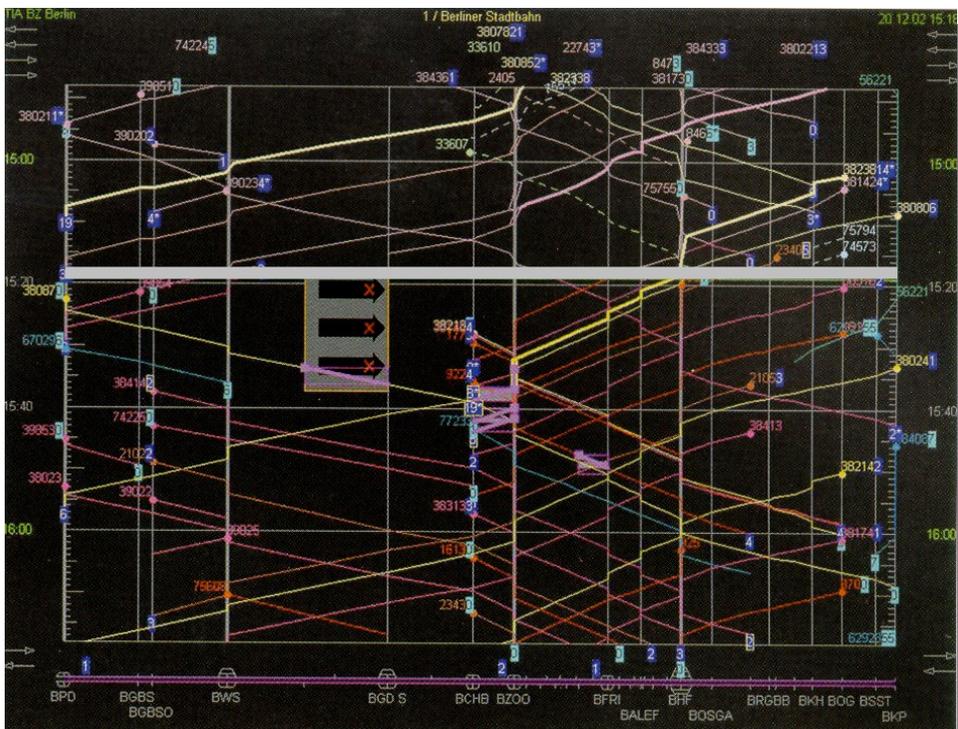


LeiDis,
...

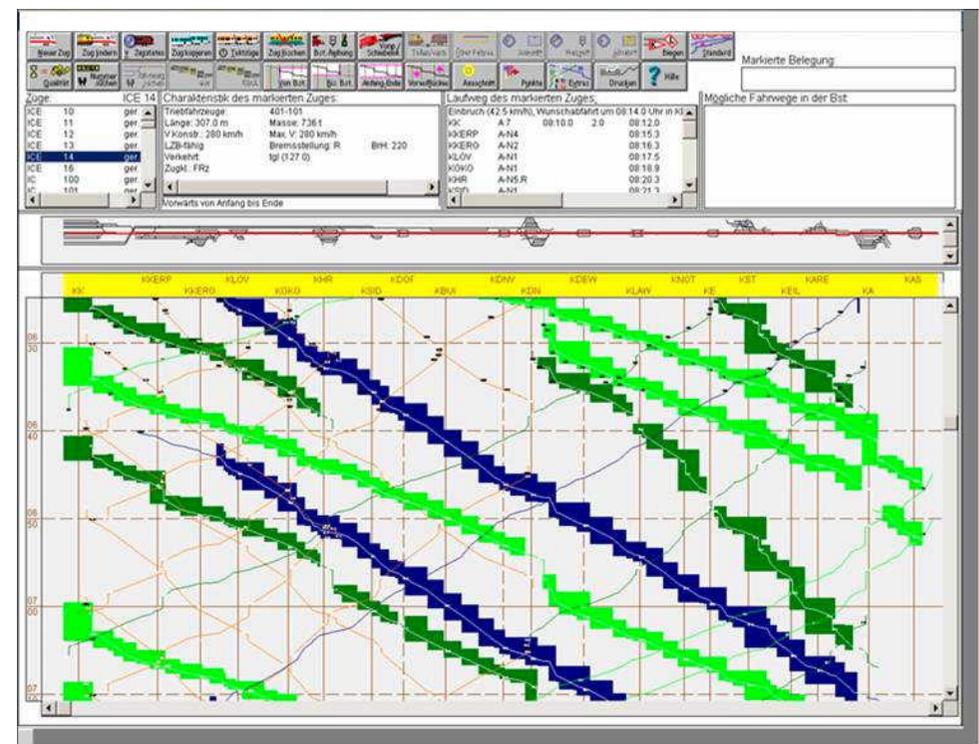


Im Rahmen des Projektes DisKon wird eine automatische Erstellung von Konfliktlösungsvorschlägen erarbeitet

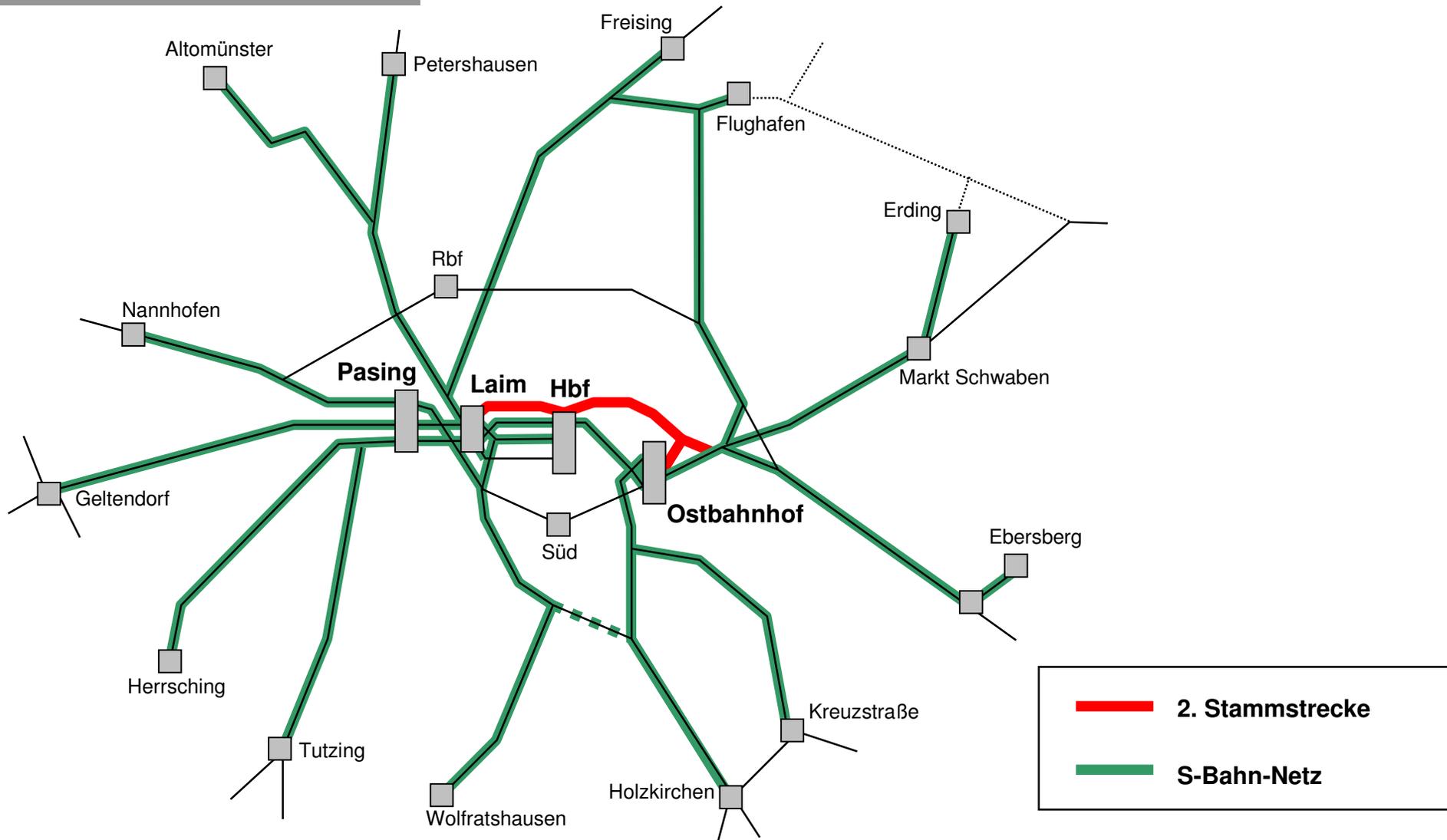
Leitsysteme



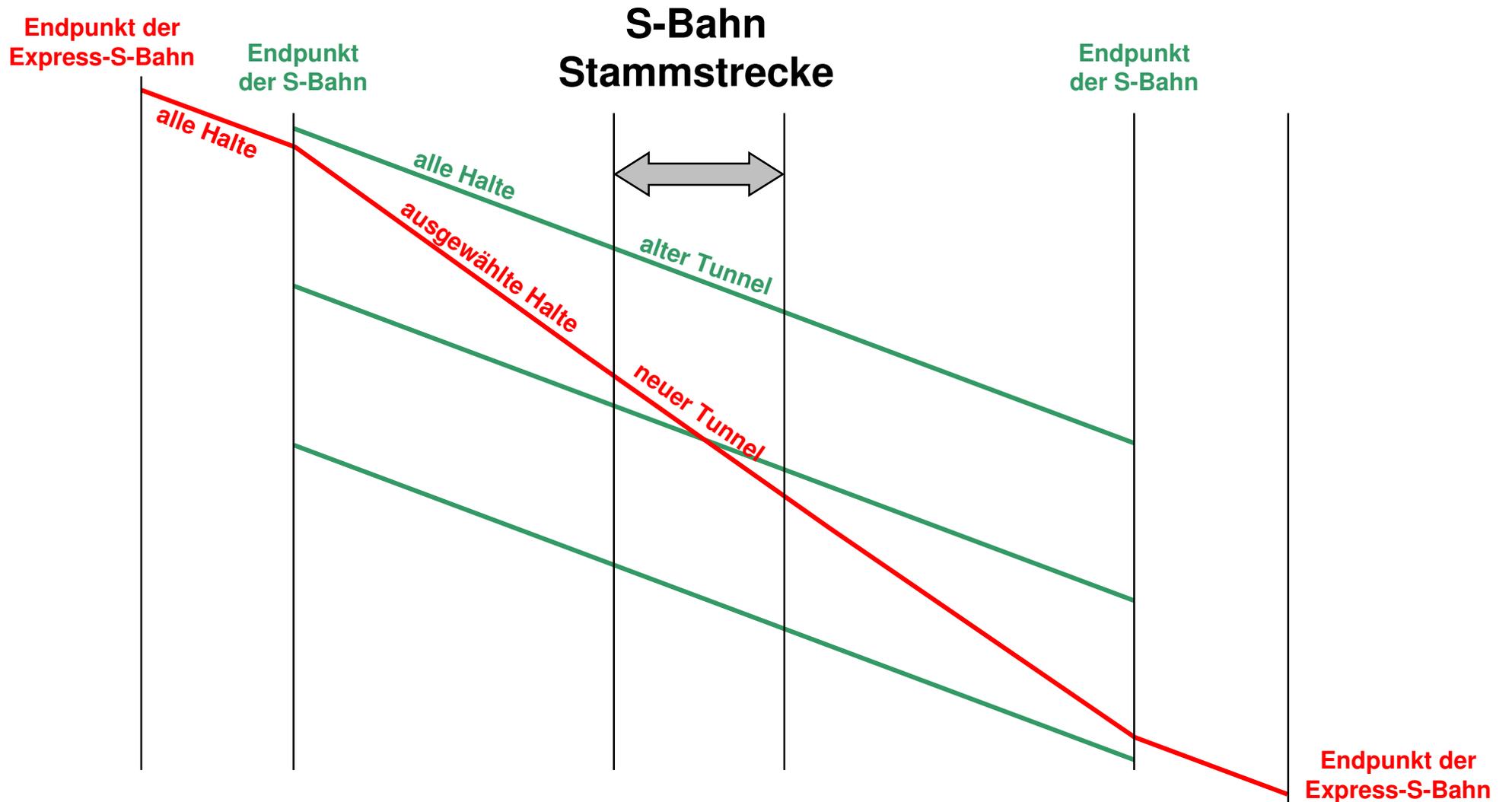
DisKon



Beispiel: Für die S-Bahn München ist eine 2. Stammstrecke geplant.

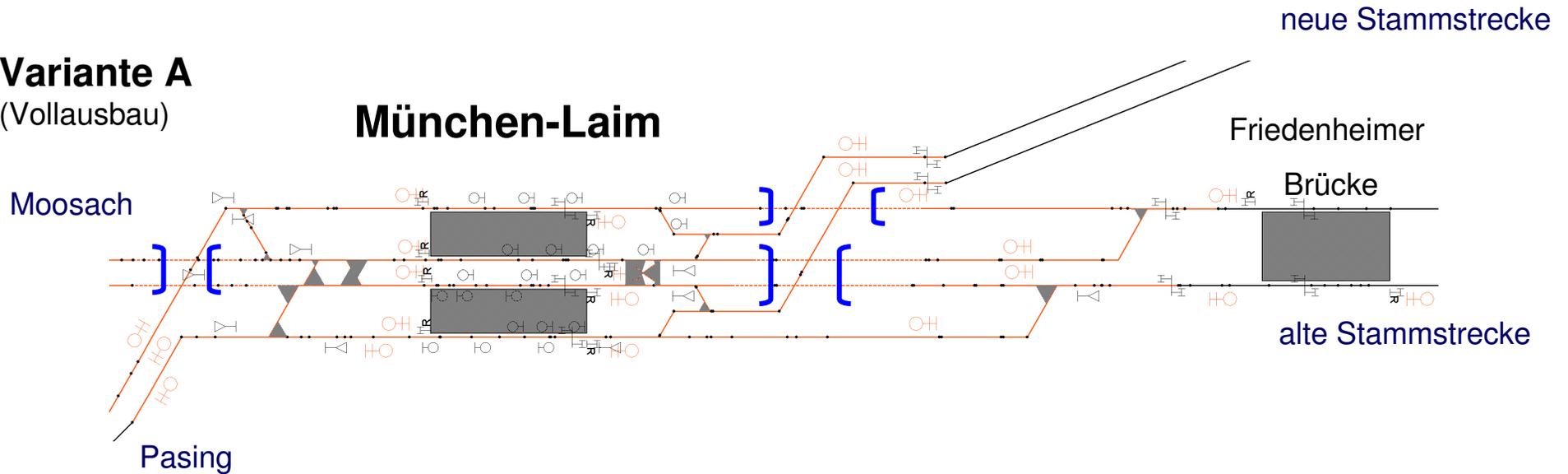


Das Betriebskonzept mit 2. Stammstrecke besteht aus **Express-S-Bahn-Linien** und normalen **S-Bahn-Linien**.

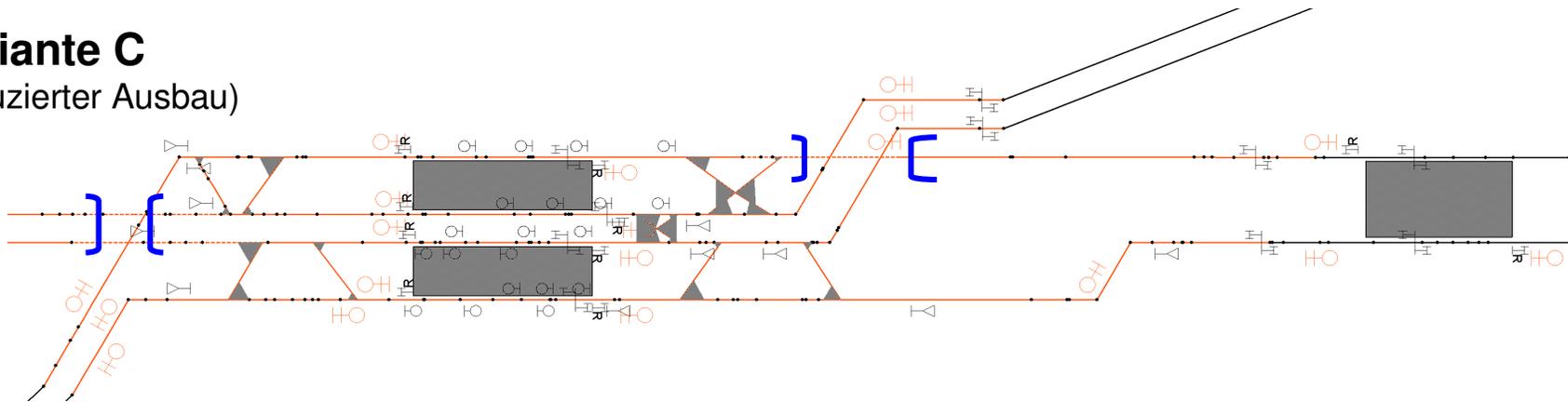


Die westliche Verknüpfung der beiden Stammstrecke erfolgt in München-Laim (2 Ausbauvarianten).

Variante A (Vollausbau)



Variante C (reduzierter Ausbau)



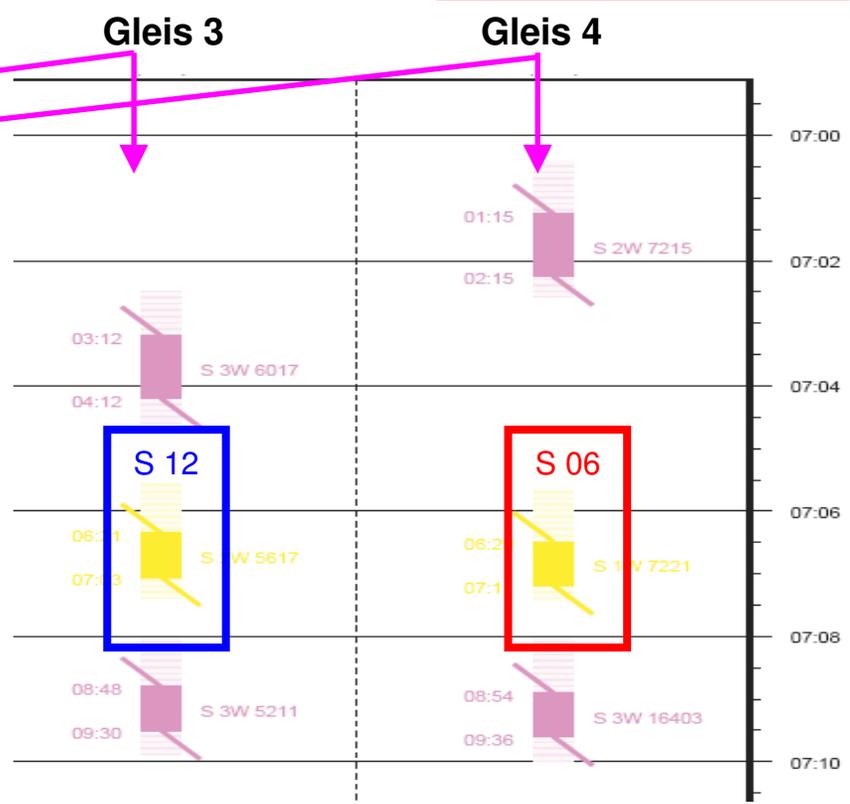
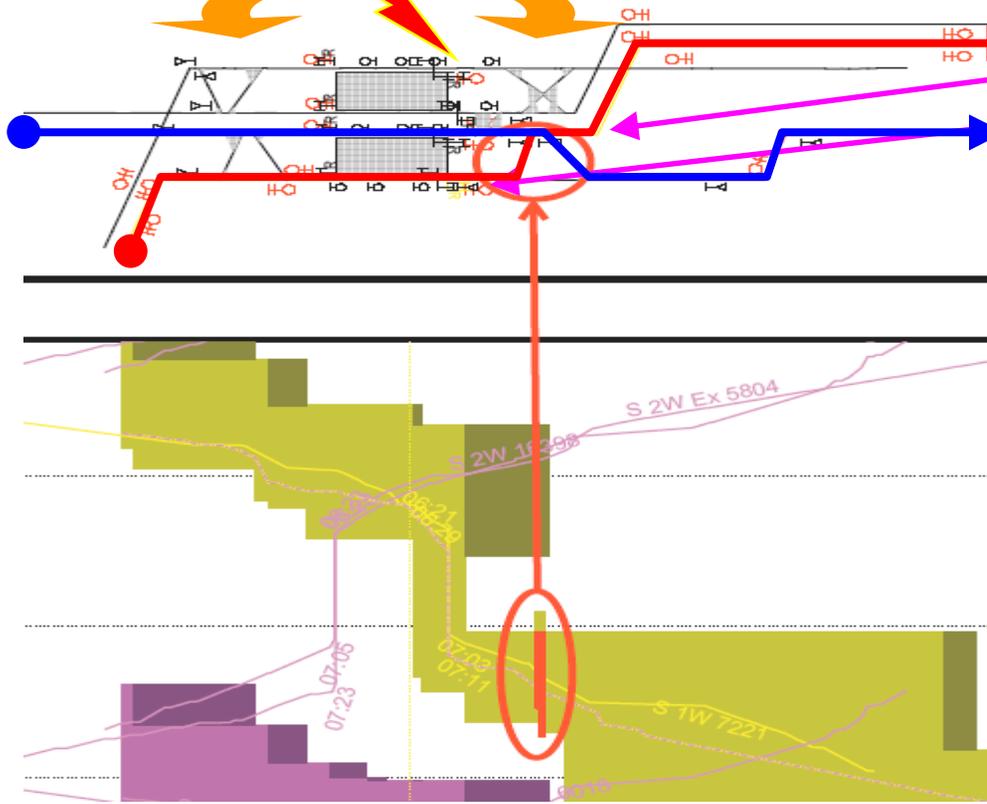
Bei reduziertem Ausbau in München-Laim entstehen Fahrplankonflikte (konstruktives Verfahren).

Konfliktpotential

Kreuzung im Ein- oder Ausfahrbereich nötig

Linie: S 03 mit S 10
S 06 mit S 12
Zeit: 2 x je Stunde
Relation: 2 x je Richtung

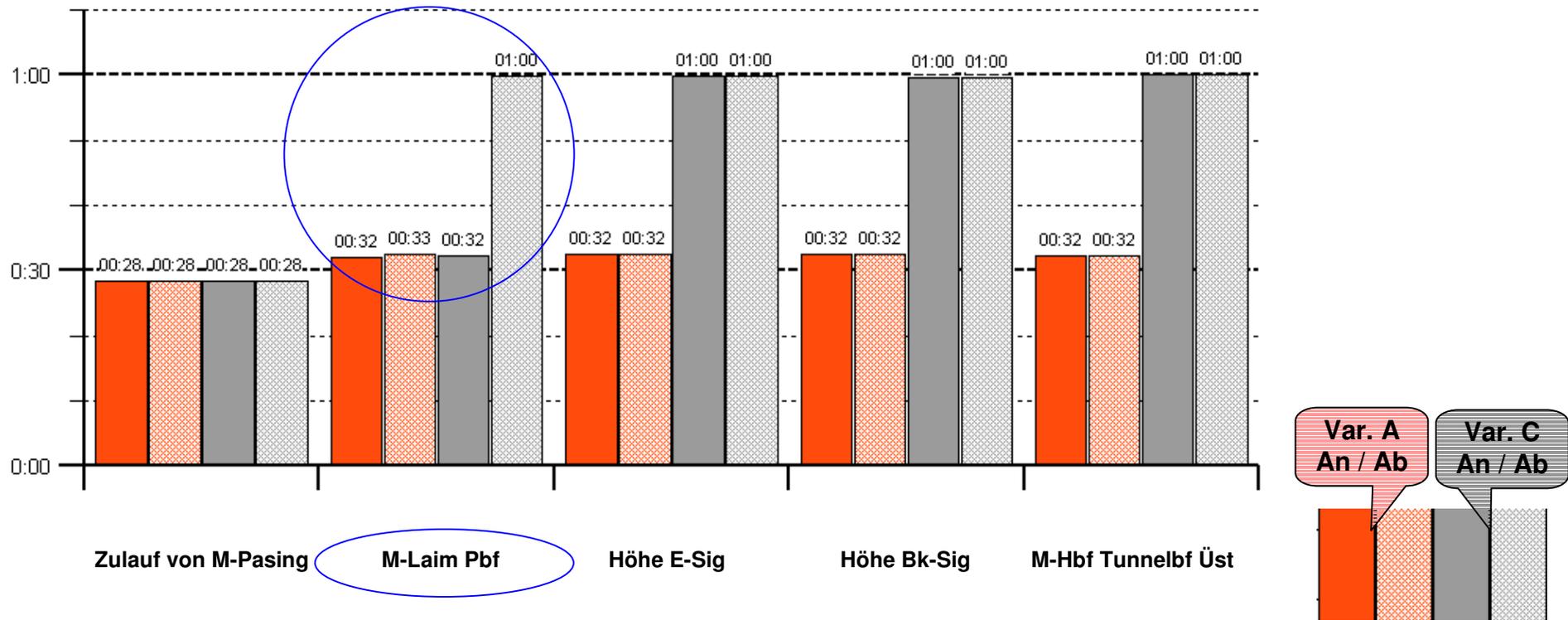
Vsp-Übertragung auf andere Linien wegen geringer Pufferzeiten



Bei reduziertem Ausbau sind bei der Betriebsabwicklung Schwierigkeiten zu erwarten (simulatives Verfahren).

Linie 06 (Tutzing – Kreuzstraße)

Mittelwert der Verspätungen (Ankunft/Abfahrt)



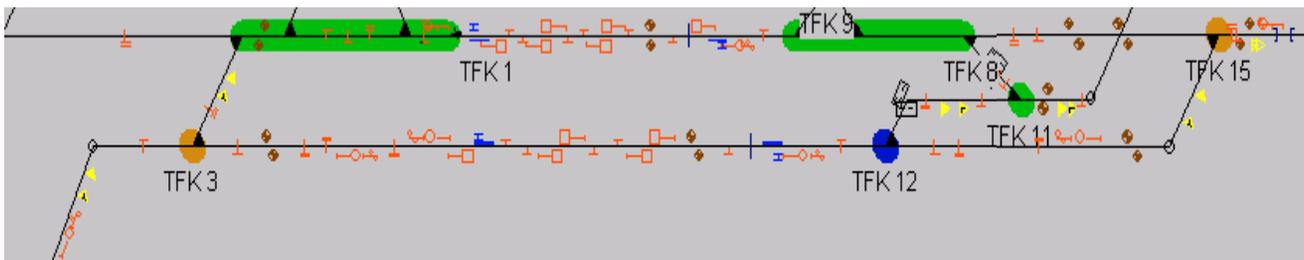
Auch die Analyse mit dem Programm ANKE fordert den Vollausbau in München-Laim (analytisches Verfahren).

München-Laim

Betrachtung mit dem EDV-Programm ANKE

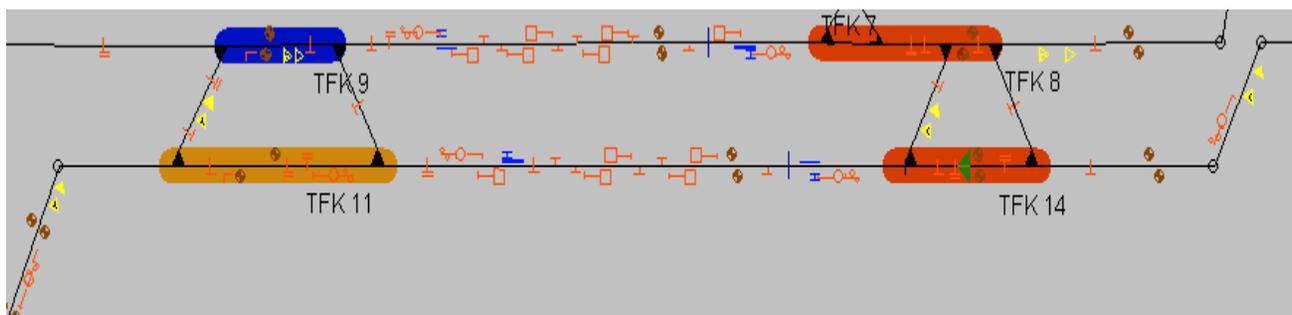
Die Ergebnisse sagen aus, mit welcher Schwierigkeit vorrausichtlich ein Fahrplan konstruiert werden kann.

Variante A

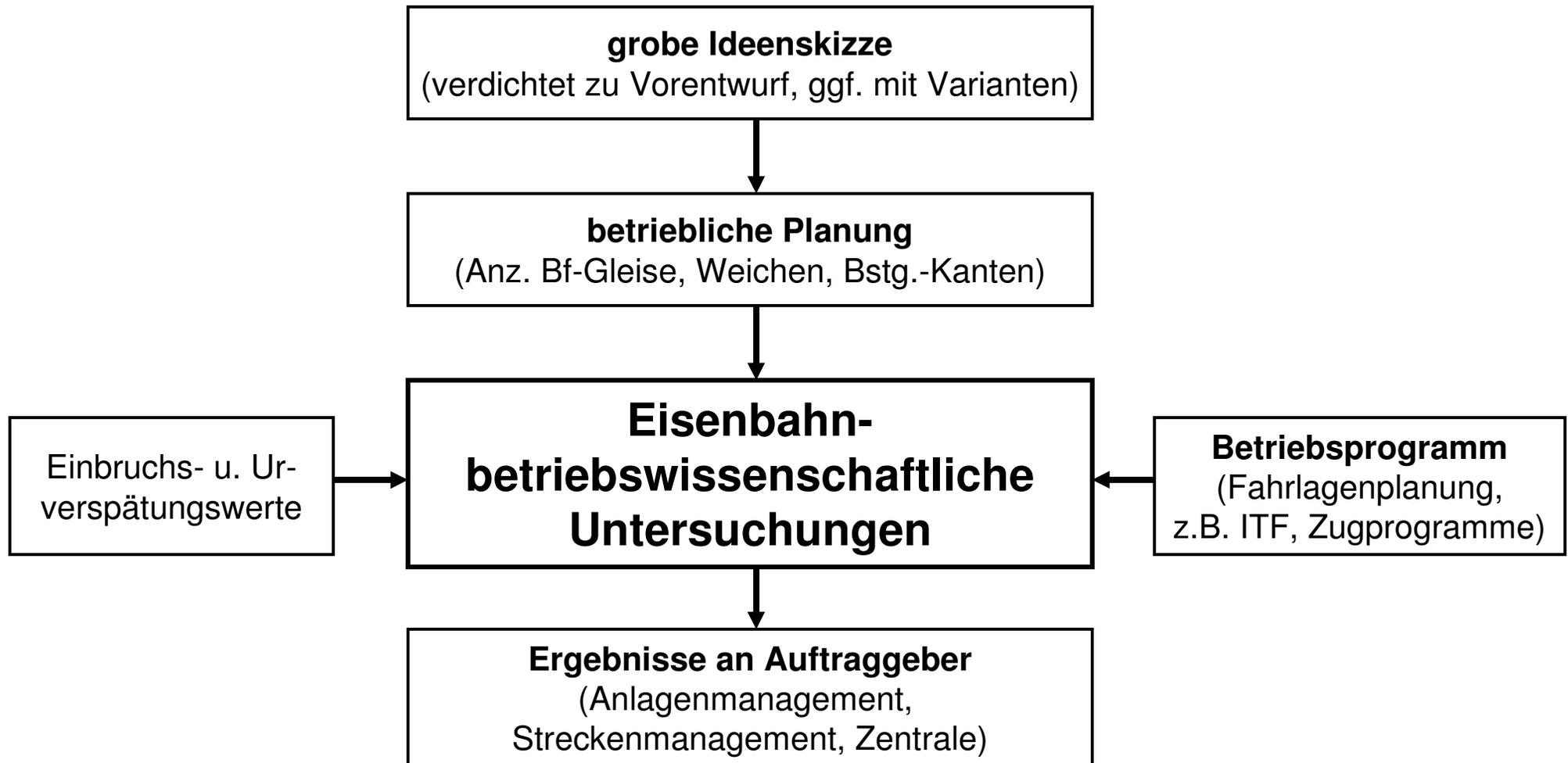


- einfach
- optimal
- ausgelastet
- sehr schwierig, bzw. nur mit Einschränkungen möglich

Variante C



Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchungen sind in den Prozess der Infrastruktur-Planung eingebunden.



Die eisenbahnbetriebswissenschaftlichen Untersuchungen unterstützen die betriebliche Infrastrukturplanung.

- **Identifizieren von Kapazitätsengpässen** im Eisenbahnnetz
- **Bewerten von Infrastrukturausbauvarianten**
- **Optimieren der Planungen**
- **Erkennen von Ratio-Potenzialen**
(Anlagenteilen mit unwirtschaftlicher Auslastung)
- **Bereitstellen von statistischen Daten**
(z. B. Leistungskennwerten der Eisenbahnstrecken)
- **Gutachten für Verfahren nach AEG § 11**
(fordert das EBA für die Genehmigung von Infrastrukturreduzierungen und Streckenstilllegungen)