

Präzises Steuern aus der Betriebszentrale



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

aktuelle Aktivitäten zur Zuglaufregelung und
Dispositionsunterstützung beim Betrieb der DB Netz AG



Eisenbahntechnisches Kolloquium 2019



Agenda

Weiterentwicklung SimPort

Energiesparsame Fahrweise bei S-Bahn München

Energiesparsames Fahren für Dieselfahrzeuge

Energieeffiziente ATO Migration

Zusammenfassung



Weiterentwicklung SimPort



6 DB Netz AG | Jochen Böttcher | I.NPB 1 | 27.05.2019

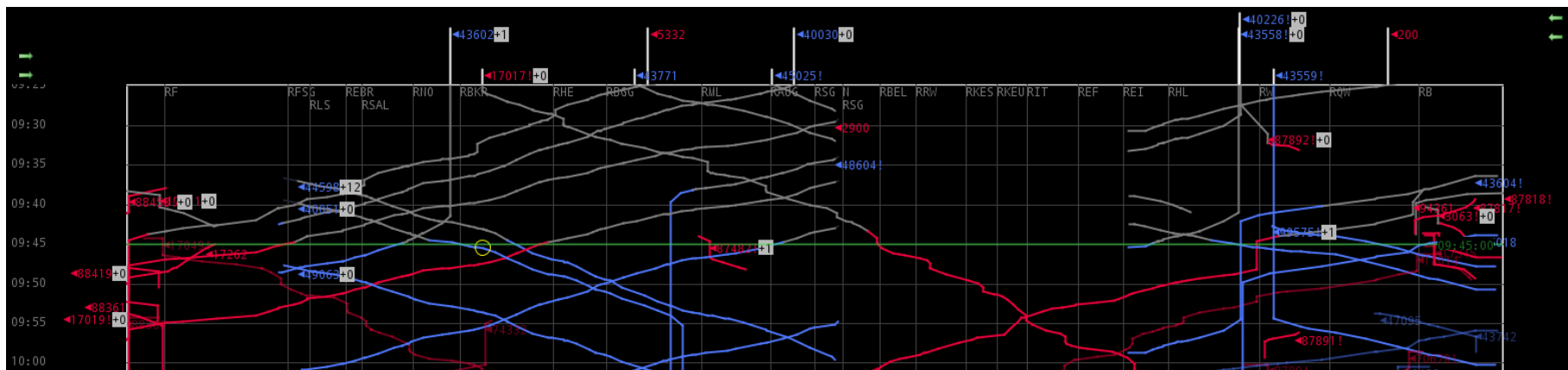
Quelle: DB Netz AG | Jochen Böttcher | I.NPB 1 | Darmstadt | 27.05.2019



Der Prototyp SimPort wurde zu einem Simulationstool weiterentwickelt

Weiterentwicklung SimPort

1. Abdeckung weiterer betrieblicher Situationen
2. Mehrstufige Bewertung / Disposition nach LU
3. Automatisierung der Konfliktlösungsentscheidung
4. nicht-funktionale Erweiterung



Weitere betriebliche Situationen werden zutreffend abgebildet



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

1. Abdeckung weiterer betrieblicher Situationen

**Berücksichtigung längerer
Fahrtgastwechselzeiten in der HVZ**

**Abbremsen schwerer Güterzüge in
voller Fahrt**

Berücksichtigung Tagesrandlage

**Anpassung der Bewertung für
„falsch“ liegende Überholgleise**

**Dispositive Nutzung von
Fahrzeitreserven**

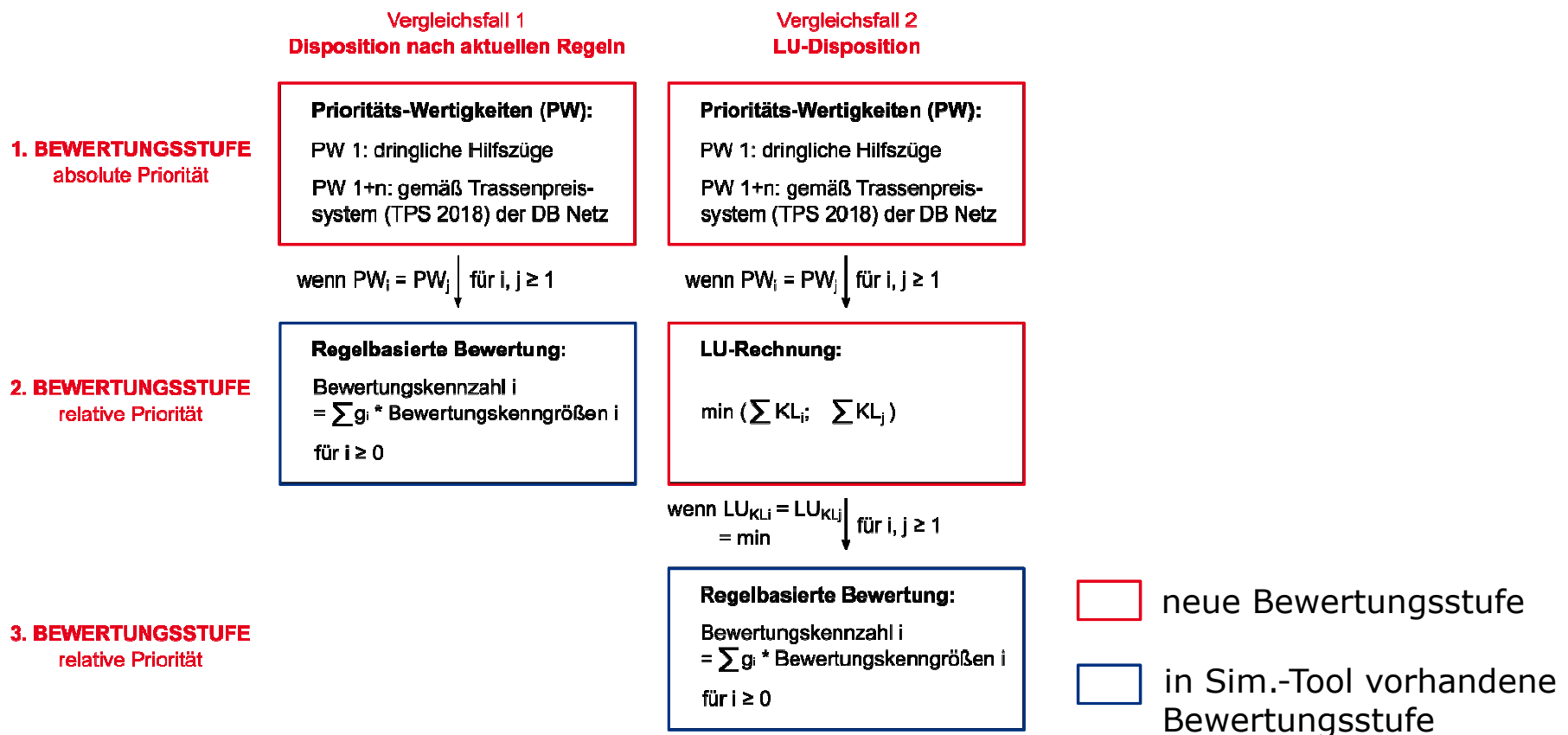


Die Erweiterung ermöglicht hierarchische Bewertung der KL-Alternativen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

2. Mehrstufige Bewertung / Disposition nach LU

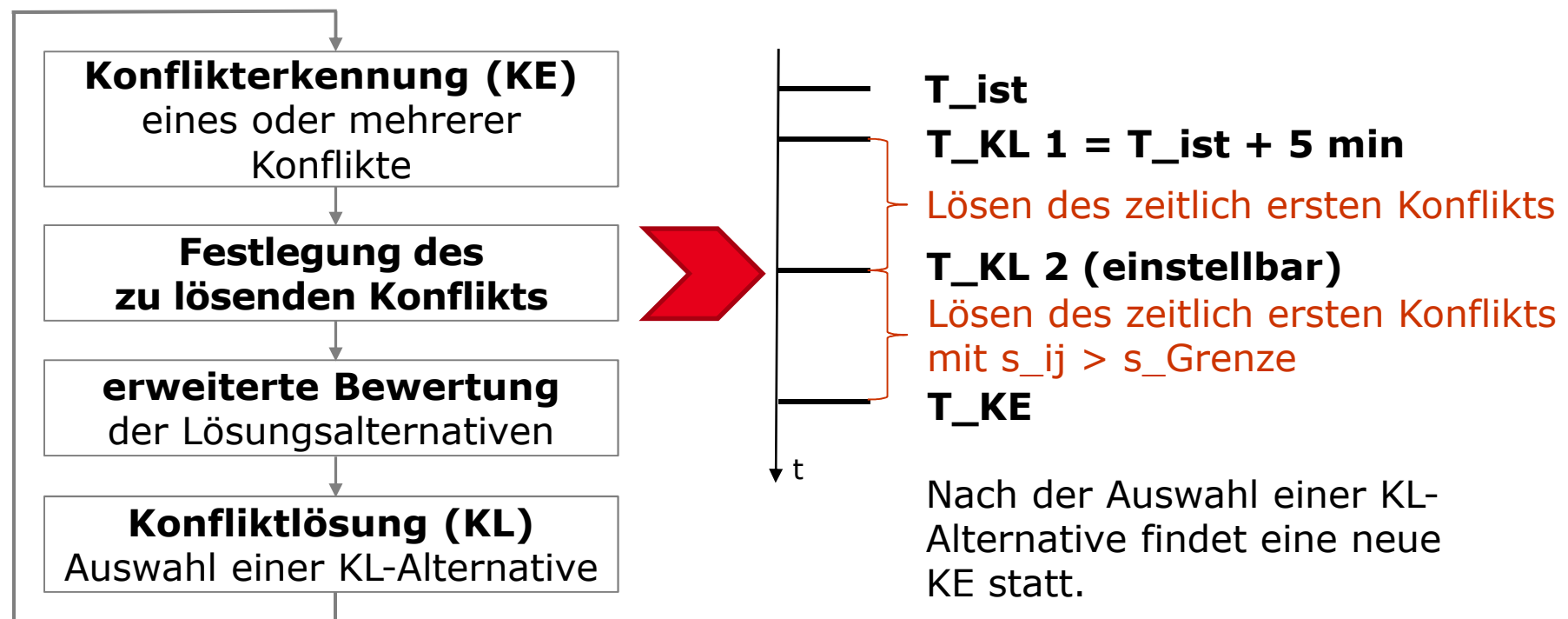


Quelle: BST/Ledwoch



Die automatische KL erfolgt mit der erweiterten Bewertung nach der Zeit

3. Automatisierung der Konfliktlösungsentscheidung

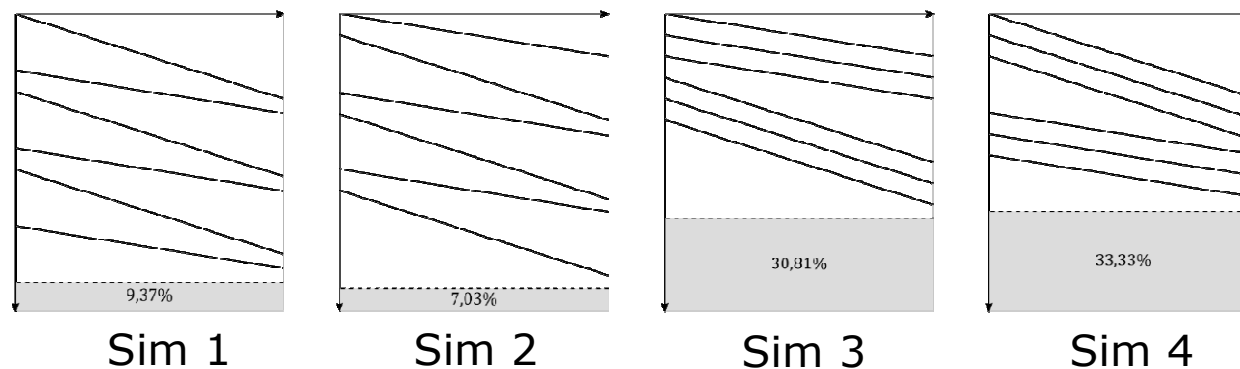


Die Auswertemöglichkeiten wurden erweitert

4. Nicht-funktionale Erweiterungen

- Entwicklung weiterer Ergebniskenngrößen
- künstliche Verspätung von Zügen
- Festlegen des Auswertungszeitraums
- Ergebniskenngröße Kapazitätsverbrauch
 - Ziel: Vergleich der Auswirkung der Disposition auf die Kapazität
 - Vorgehen: Vergleich der Kapazitätsbewertungen der Vergleichsfälle

Kapazitätsbewertung (Vergleichsfälle 1 – 4) mit verkettetem Belegungsgrad:



Agenda

Weiterentwicklung SimPort

Energiesparsame Fahrweise bei S-Bahn München

Energiesparsames Fahren für Dieselfahrzeuge

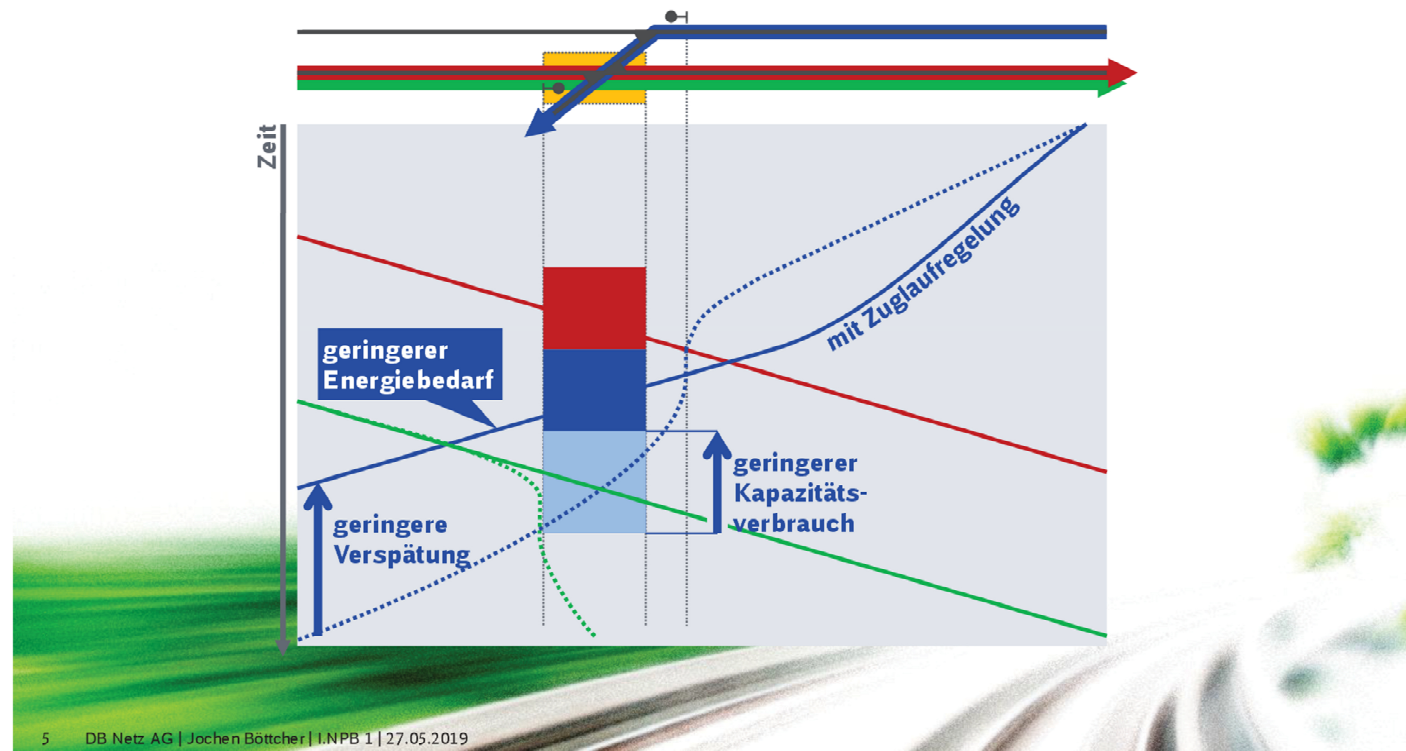
Energieeffiziente ATO Migration

Zusammenfassung



Energiesparsame Fahrweise bei S-Bahn München

Präzision im Betrieb erhöht die Qualität, verringert Kapazitätsverbrauch und Energiebedarf



Quelle: DB Netz AG | Jochen Böttcher | I.NPB 1 | Darmstadt | 27.05.2019

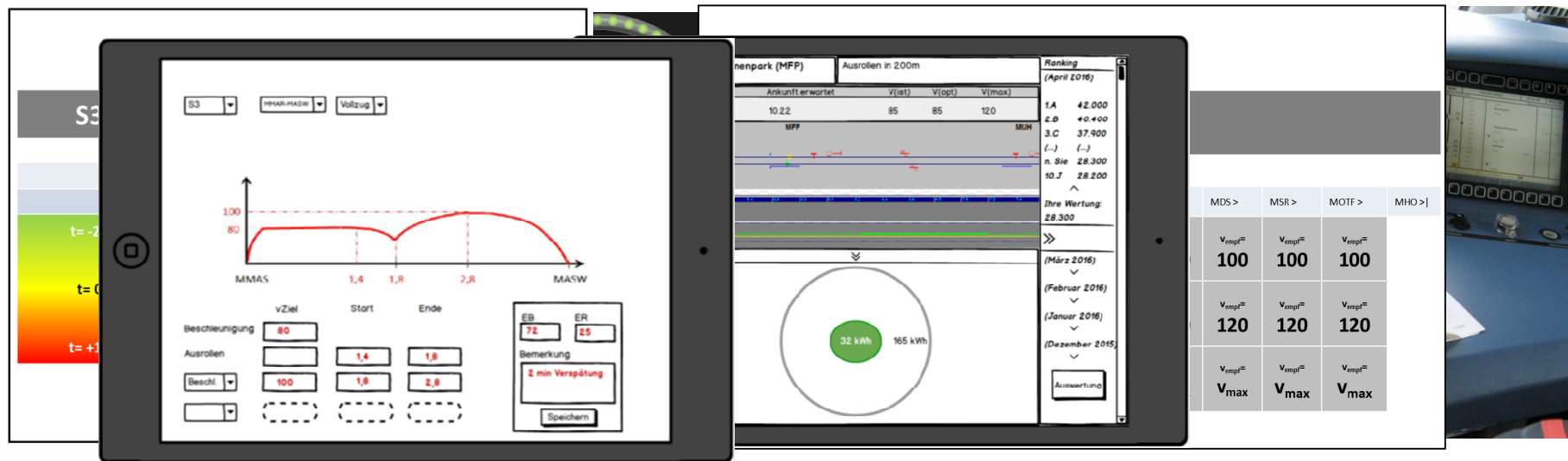


In Teams wurden mehrere Prototypen entwickelt

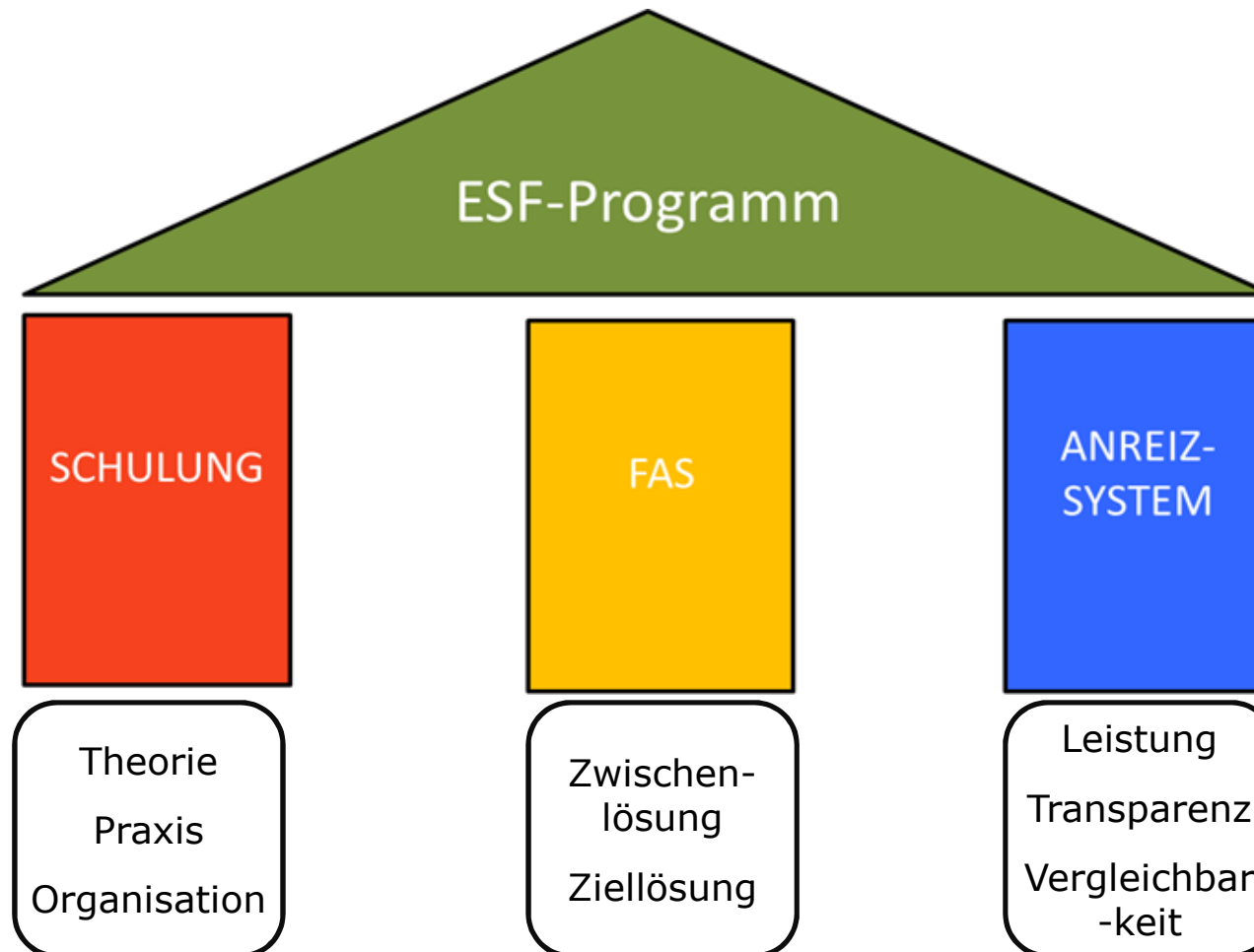


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Nr	Kategorie	Idee	Prototyp
1	Anreiz	Allgemeines	Storytelling and Storywriting / Poster
2	FAS	integrierte Soll-V Anzeige analog zur LZB-Anzeige	Photoshop [Anzeige]
3	FAS	Hilfsblatt	Paper Prototyp
4	FAS	ESF-App	Mock-up [Tablet]
5	FAS	Serious Gaming	Mock-up [Tablet]
6	Schulung	Simulation-Lab	Storytelling



Ergebnis sind Lösungen für Schulungen, FAS und Anreizsysteme



Agenda

Weiterentwicklung SimPort

Energiesparsame Fahrweise bei S-Bahn München

Energiesparsames Fahren für Dieselfahrzeuge

Energieeffiziente ATO Migration

Zusammenfassung



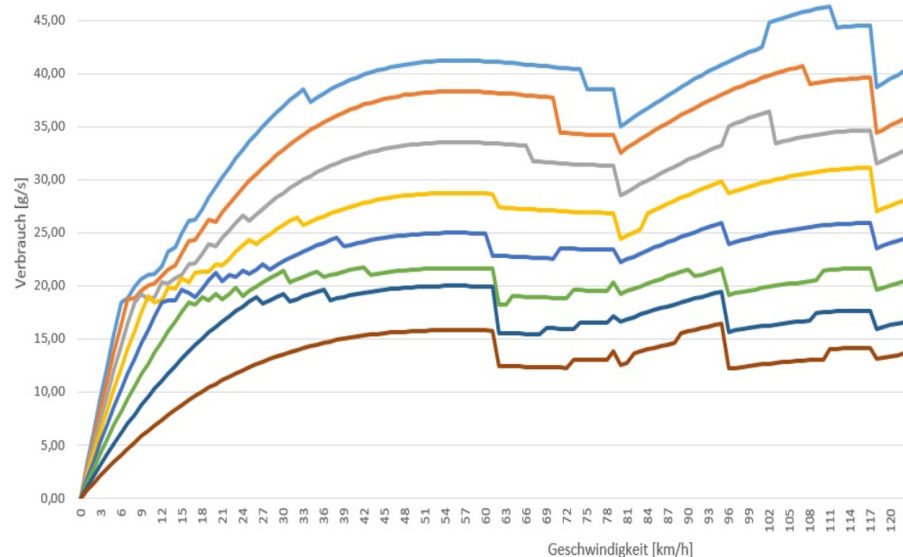
Energiesparsames Fahren für Dieselfahrzeuge (EnerDie)

Ziel des Projekts

Entwicklung von Handlungsempfehlungen und Algorithmen für die effiziente Einsparung von Traktionsenergie bei Dieselfahrzeugen

Unterschiede zur E-Traktion

- keine Rekuperation möglich
- im Leerlauf wird auch Energie verbraucht
- Energieverbrauch ist u. a. abhängig von Motordrehzahl und Laststufe



Verlauf der Verbräuche in g/s für die jeweiligen Laststufen (BR 612)



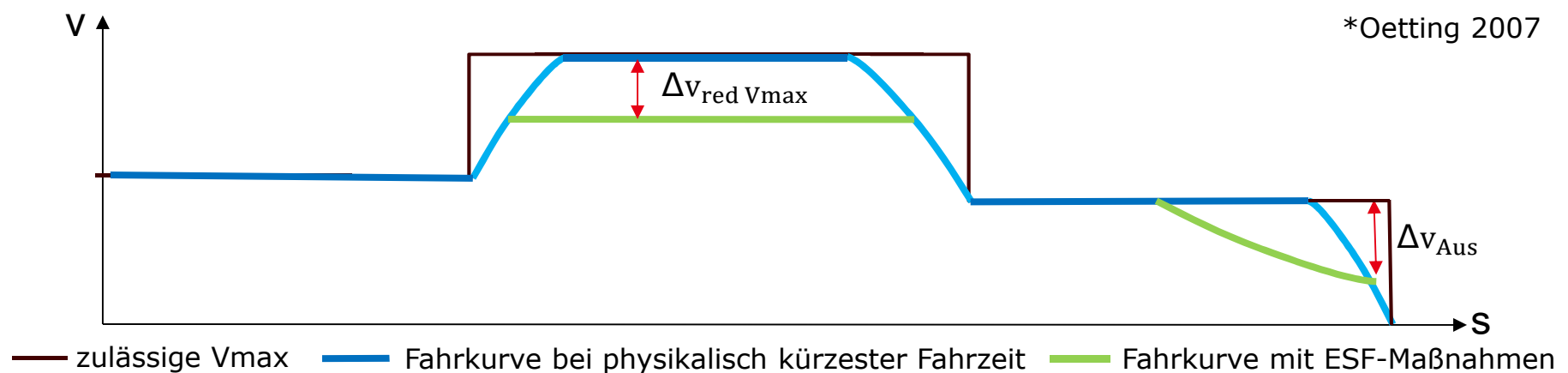
Energiesparsames Fahren für Dieselfahrzeuge (EnerDie)

Mit Anpassungen für Dieselfahrzeuge liefern die existierenden Algorithmen* die besten Ergebnisse

Anpassung der Maßnahme **reduzierte Geschwindigkeit**

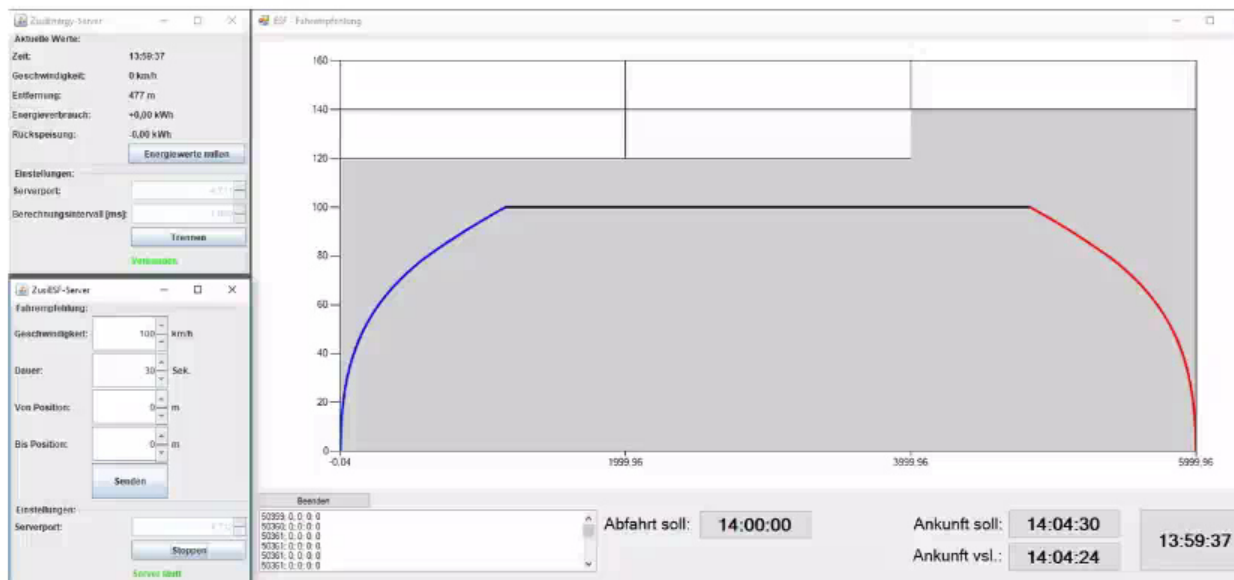
- Intervall zum Ansetzen der Maßnahmen red. Geschwindigkeit verkleinern
- letzte zu prüfende Geschwindigkeit ist niedrigste im aktuellen Gang fahrbare Geschwindigkeit

Anschließend steht nur noch **Ausrollen** als ESF-Maßnahme zur Verfügung



Energiesparsames Fahren für Dieselfahrzeuge (EnerDie)

Implementierung der Algorithmen am Fahrsimulator des EBD



Agenda

Weiterentwicklung SimPort

Energiesparsame Fahrweise bei S-Bahn München

Energiesparsames Fahren für Dieselfahrzeuge

Energieeffiziente ATO Migration

Zusammenfassung



Energieeffiziente ATO Migration

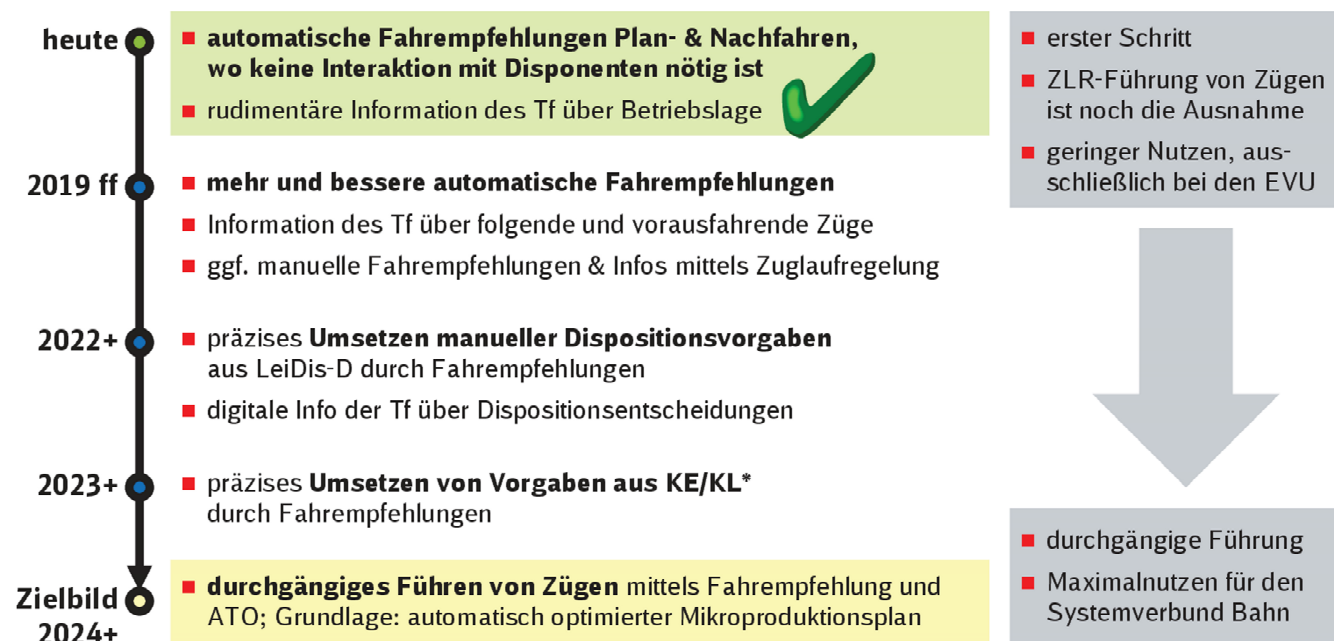


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Im fachlichem Zielbild des Betriebes werden Züge
lückenlos per ZLR/ATO* gesteuert und Tfs informiert

Fachliches Zielbild des Betriebs zur Zuglaufregelung*



14 DB Netz AG | Jochen Böttcher | I.NPB 1 | 27.05.2019

*1) ATO automatic train operation – Automatische Zugsteuerung (ohne Sicherheitsrelevanz)

*2) Jahreszahlen sind nicht mit Projekten unteretzt

*3) KE/KL Dispositionsassistent „Konflikterkennung und -lösung“

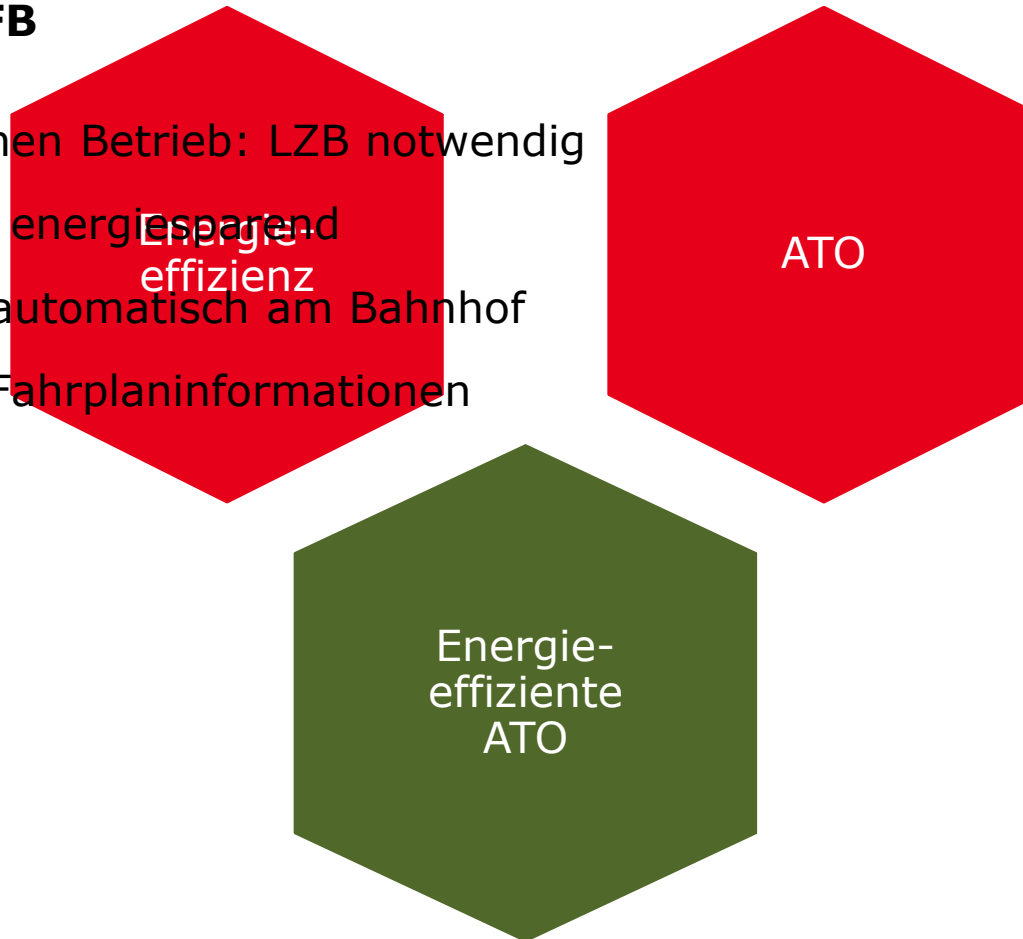
Quelle: DB Netz AG | Jochen Böttcher | I.NPB 1 | Darmstadt | 27.05.2019



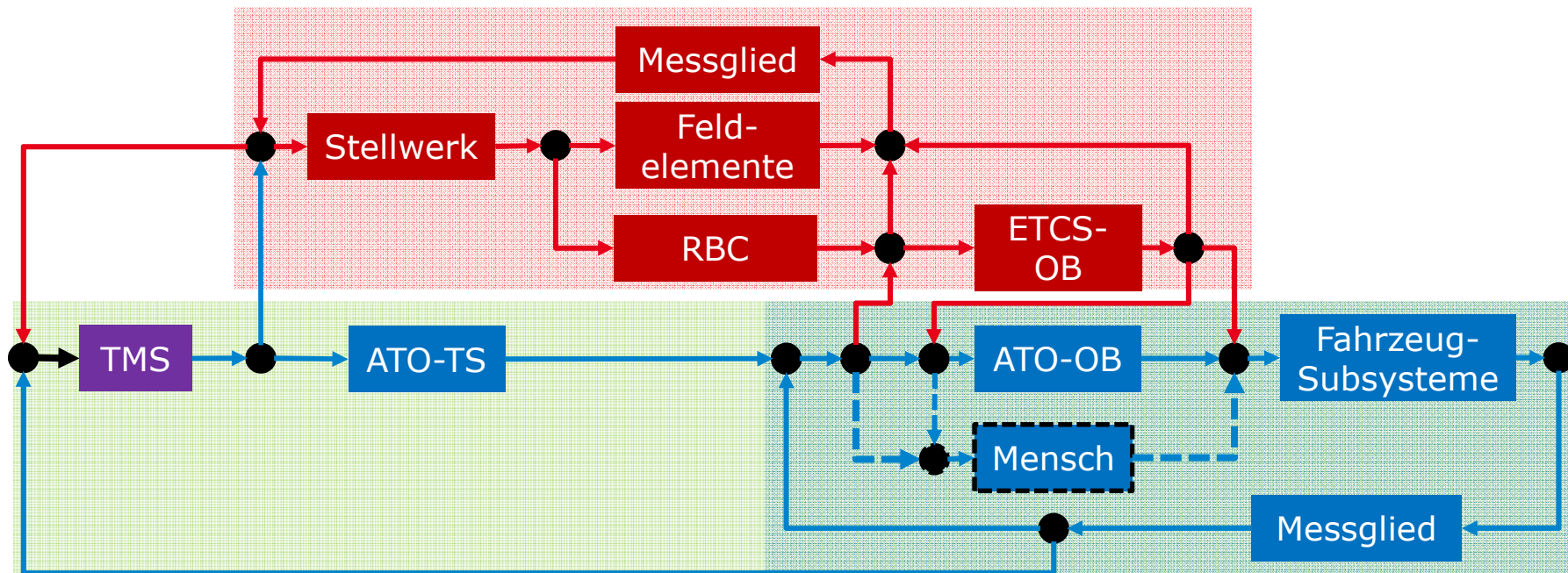
Vision: Kombination von ATO und ESF

Grenzen der AFB

- für automatischen Betrieb: LZB notwendig
- AFB fährt nicht energiesparend
- AFB hält nicht automatisch am Bahnhof
- AFB hat keine Fahrplaninformationen



Eine entsprechende Architektur wurde entwickelt



sicherungstechnischer Regelkreis

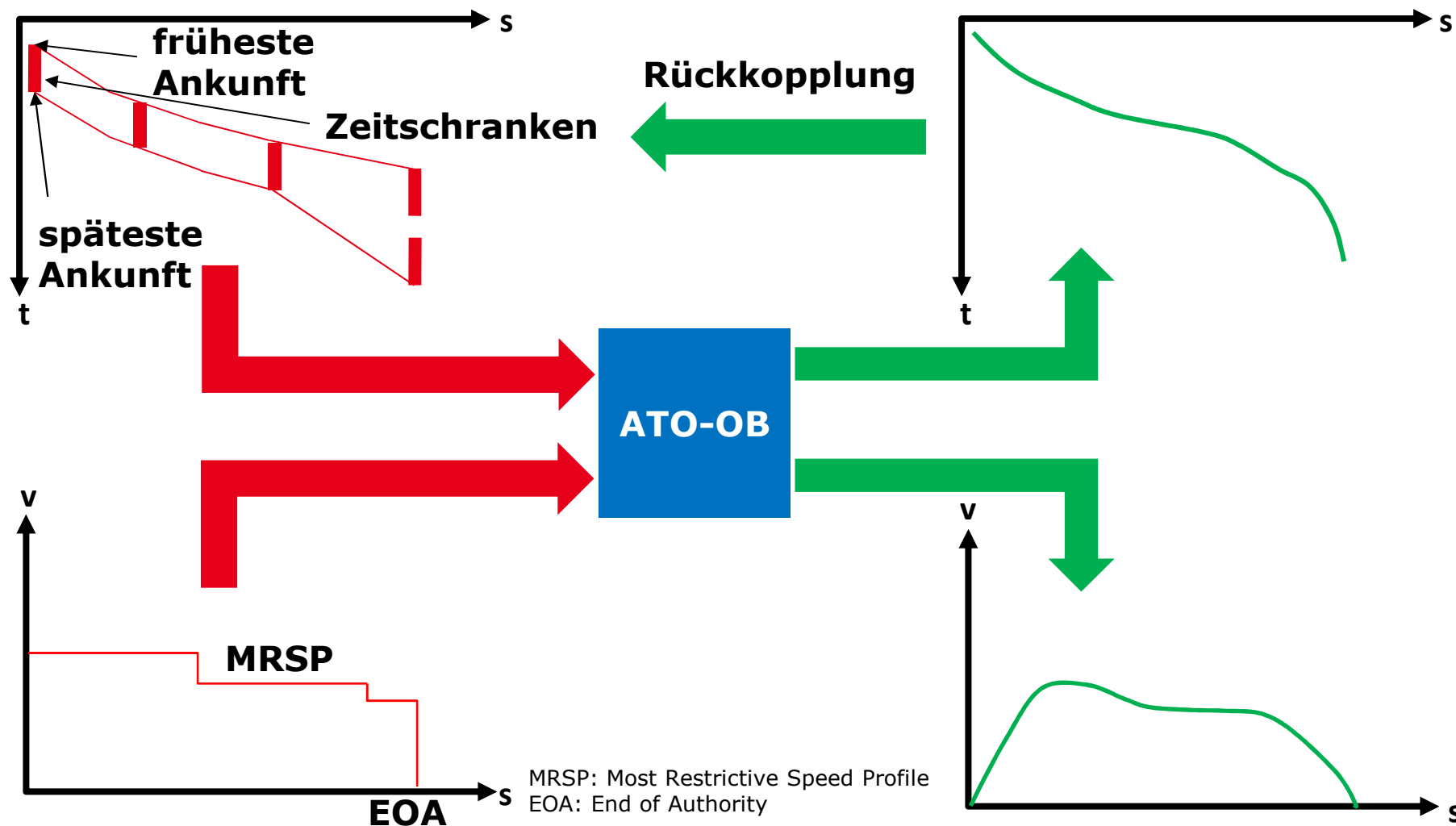
dispositiver Regelkreis

Regelkreis der Fahrzeugbewegung

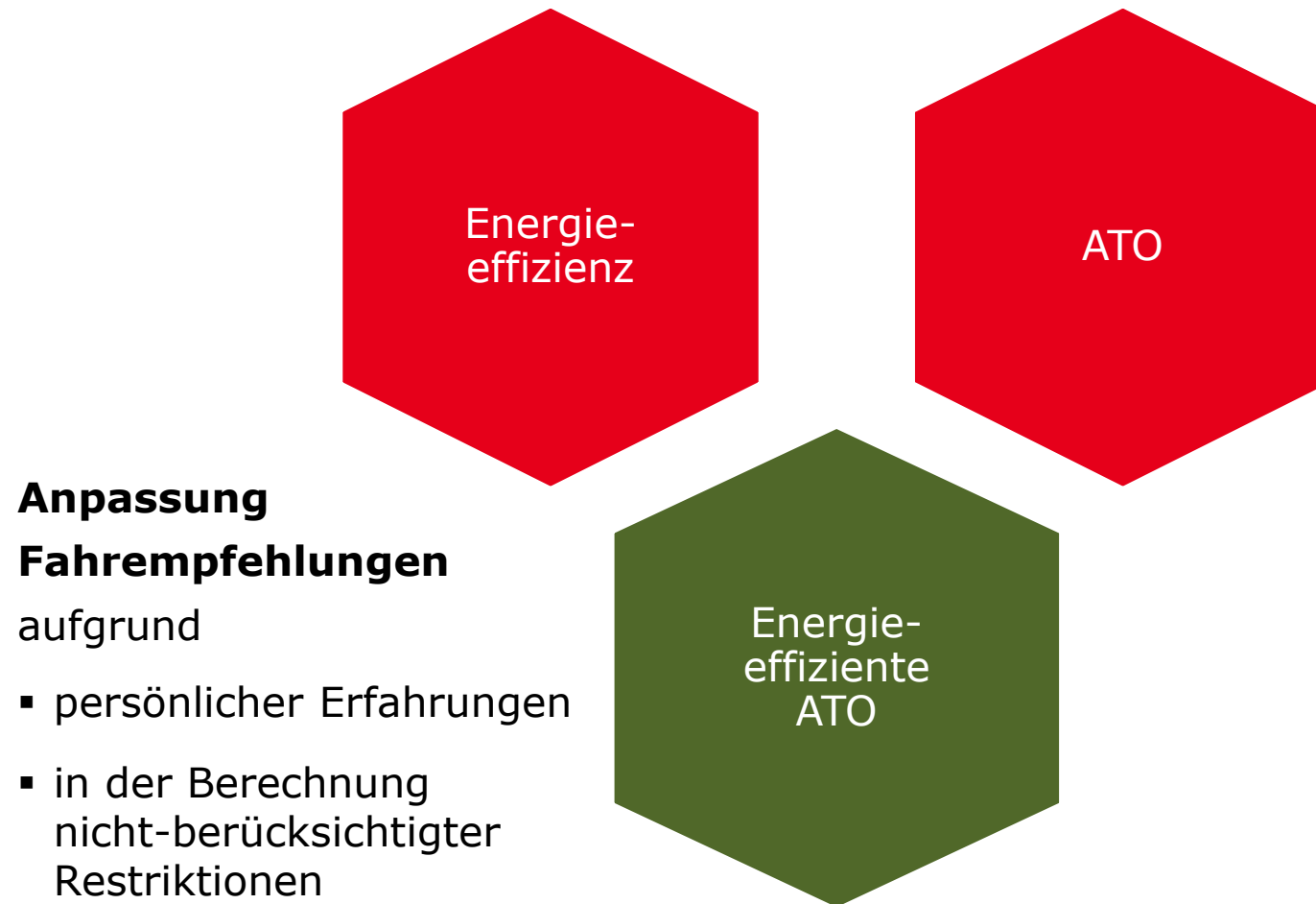
- Informationsfluss im sicherheitskritischen Kanal
- Informationsfluss im nicht sicherheitskritischen Kanal



ATO auf dem Fahrzeug verarbeitet die Führungsgrößen von ZLR und die MA von ETCS



Nächste Schritte: Fahrempfehlung fahrbar machen



Agenda

Weiterentwicklung SimPort

Energiesparsame Fahrweise bei S-Bahn München

Energiesparsames Fahren für Dieselfahrzeuge

Energieeffiziente ATO Migration

Zusammenfassung



Zusammenfassung

Themengebiete Betriebssteuerung

