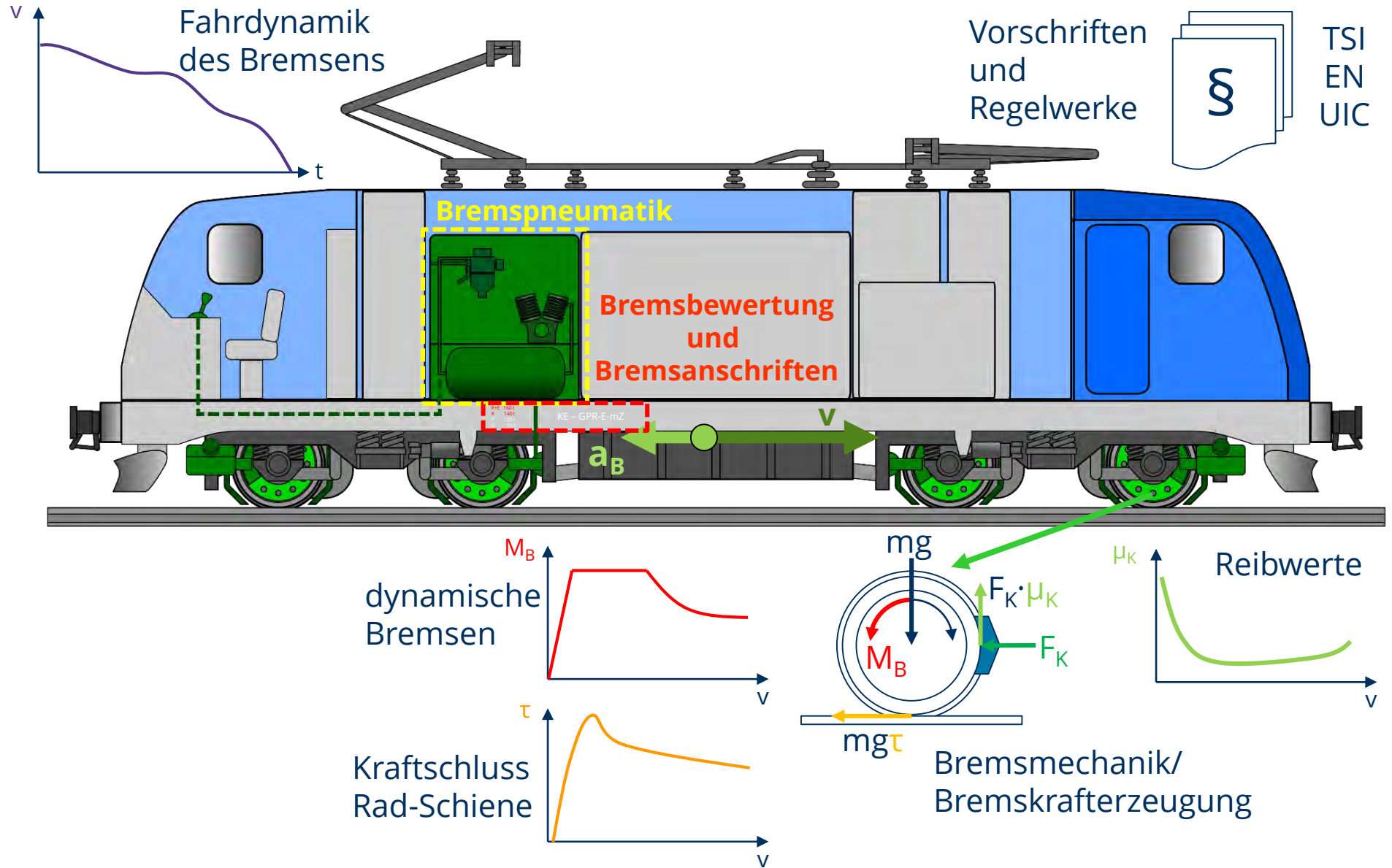
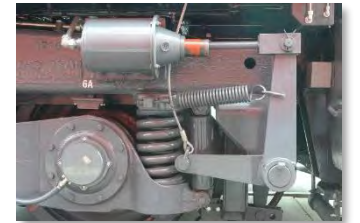
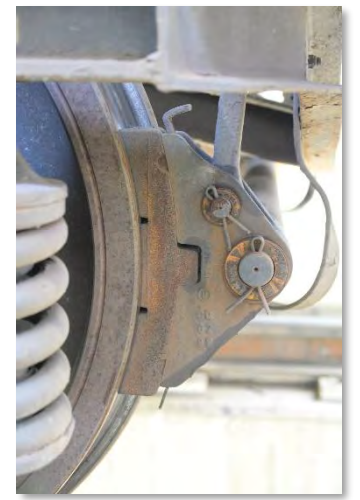


Eingrenzung Vorlesungsinhalte



Vorlesungsinhalte

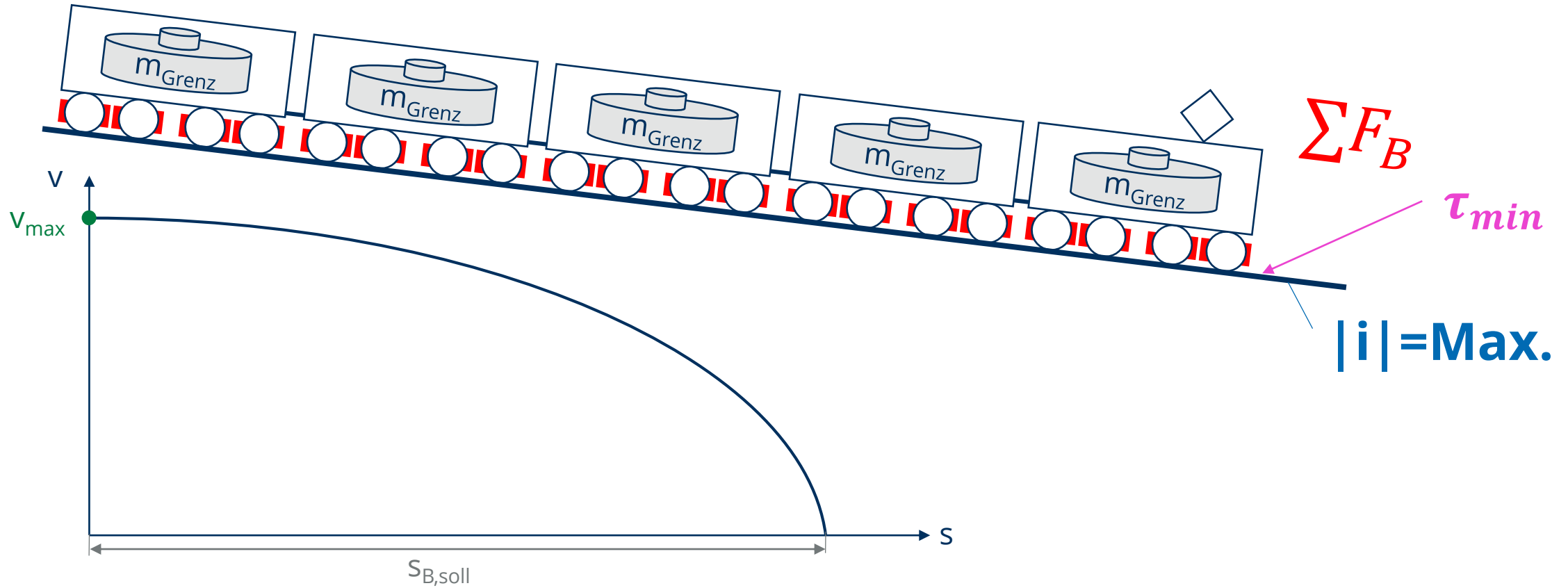
- Einführung
- **Grundlagen der Schienenfahrzeugbremstechnik**
- Einteilung und Klassifizierung von Eisenbahnbremsen
- Fahrdynamik der Bremsung
- Anforderungen und Vorschriftenwerke
- Bremsmechanik (Klotzbremsen)
- Bremspneumatik
- Bremsauslegung
- Bremsanschriften und Bremsbewertung
- Praktikum Bremsdemonstrationsstand



Was sind die allgemeinen Anforderungen an Eisenbahnbremsen?



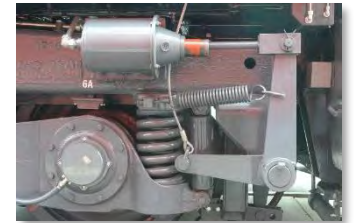
Wann ist ein Zug „betriebs sicher“ gebremst?



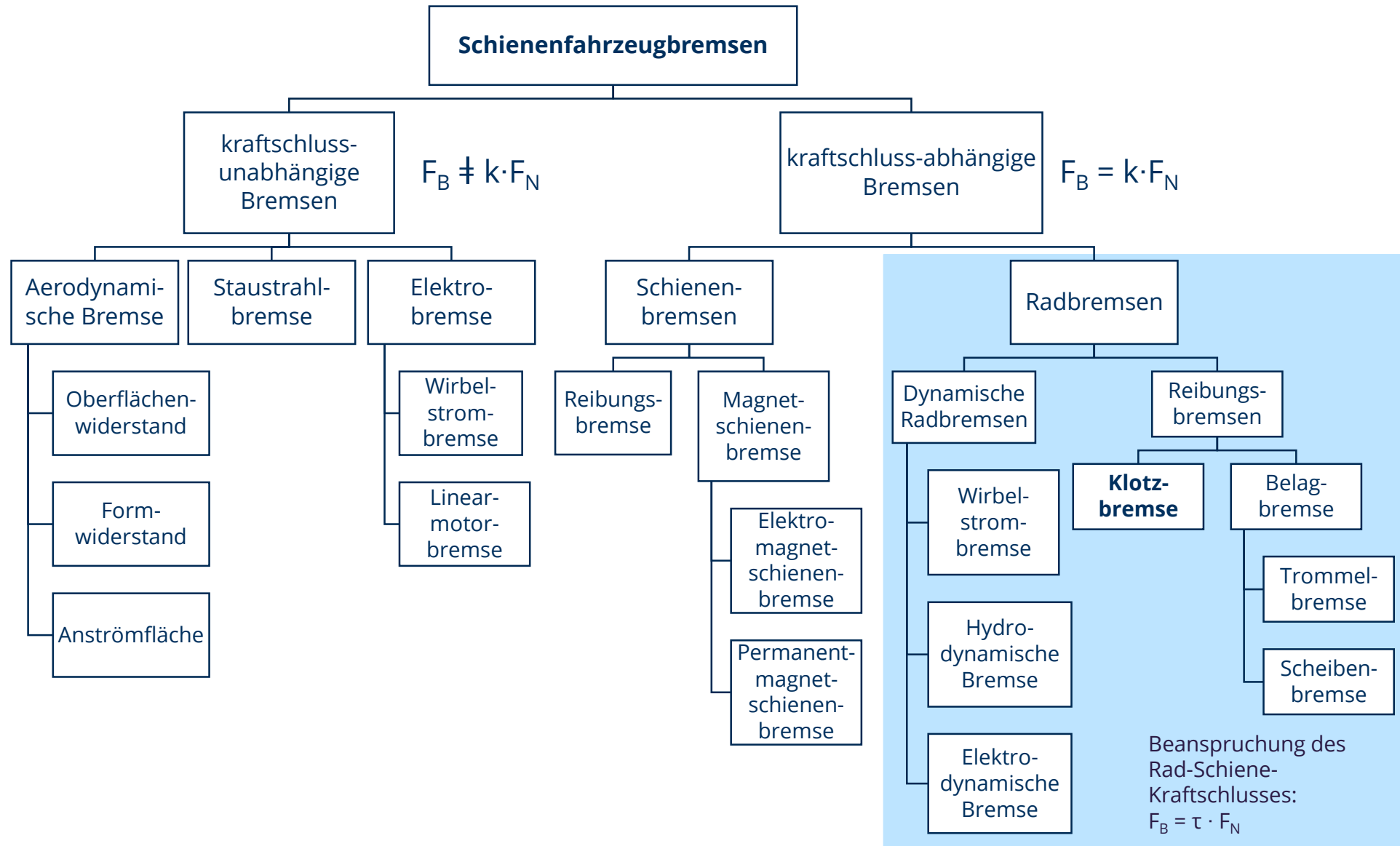
Alle im Zugverband vorhandenen Bremseinrichtungen sind gemeinsam in der Lage, den Zug aus der für ihn zugelassenen Höchstgeschwindigkeit auf dem maximalen Gefälle der befahrenen Strecke auch bei widrigen Randbedingungen (schlechte Kraftschlussbedingungen, Grenzlast des Zuges) unter allen Umständen innerhalb der vorgegebenen Bremswege zum Stehen zu bringen.

Vorlesungsinhalte

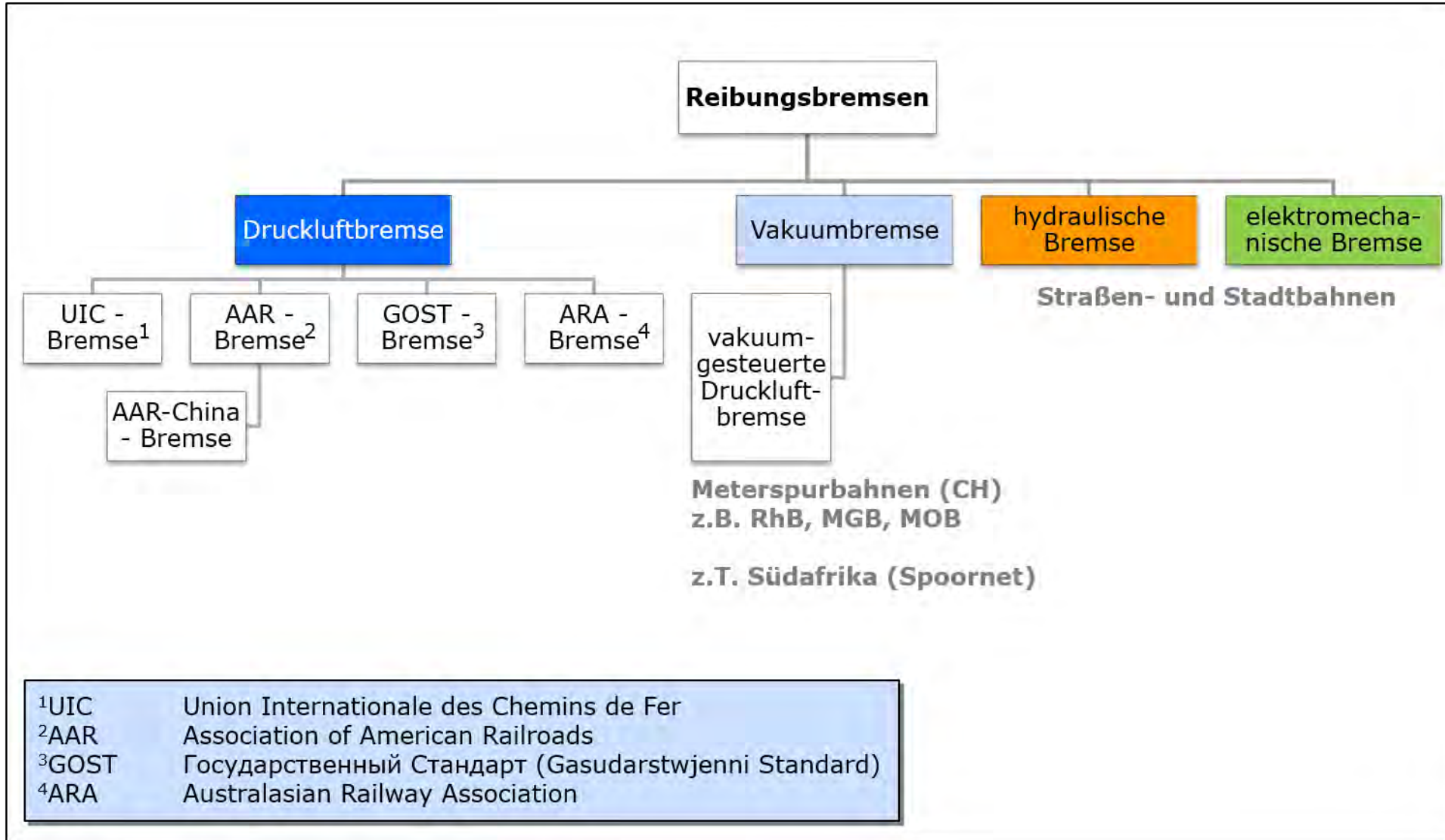
- Einführung
- Grundlagen der Schienenfahrzeugbremstechnik
- **Einteilung und Klassifizierung von Eisenbahnbremsen**
- Fahrdynamik der Bremsung
- Bremsmechanik (Klotzbremsen)
- Bremspneumatik
- Bremsauslegung
- Bremsanschriften und Bremsbewertung
- Anforderungen und Vorschriftenwerke
- Praktikum Bremsdemonstrationsstand



Einteilung der Bremsen nach Wirkprinzip



Einteilung der Bremsen nach Arbeitsmedium und Kompatibilität



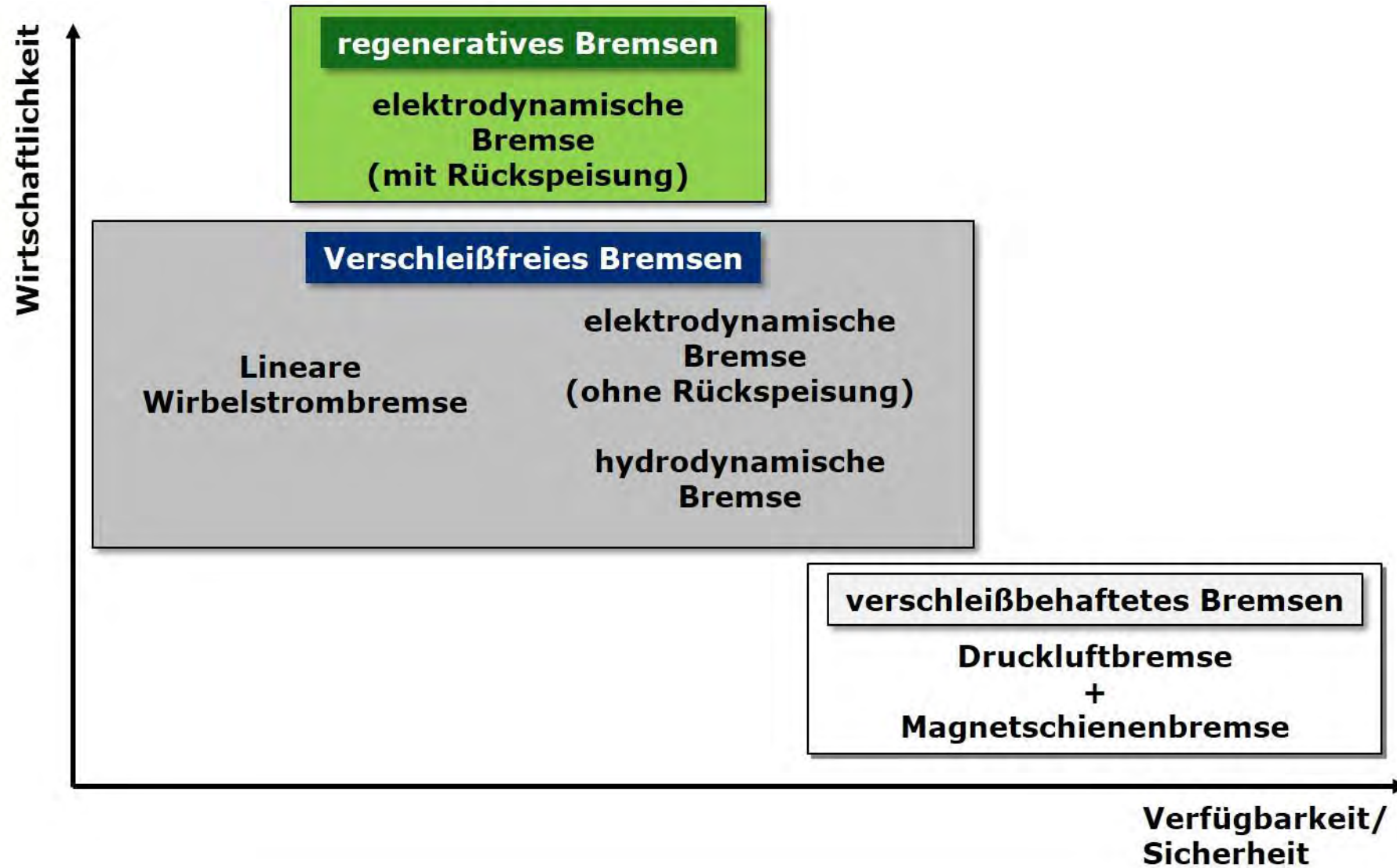
UIC-System:
Europa, Afrika (teilweise)

GOST-System:
ehem. UdSSR
und Mongolei

AAR-System:
Nord- und Südamerika,
China (AAR-China)

ARA-System:
Australien, Asien

Einteilung der Bremsen nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten

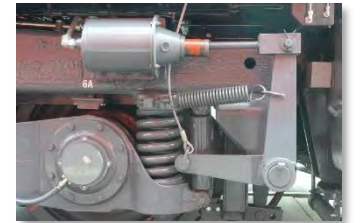


Fall-Studien



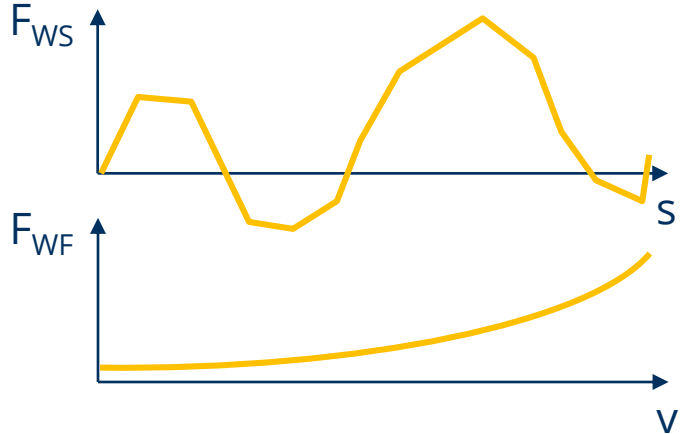
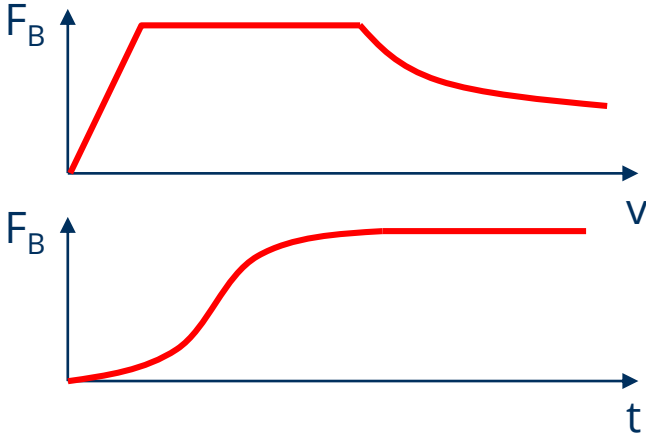
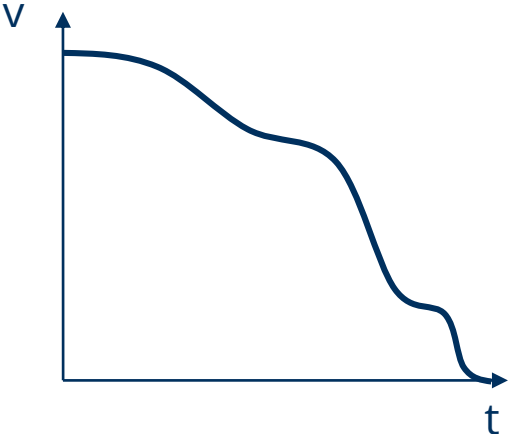
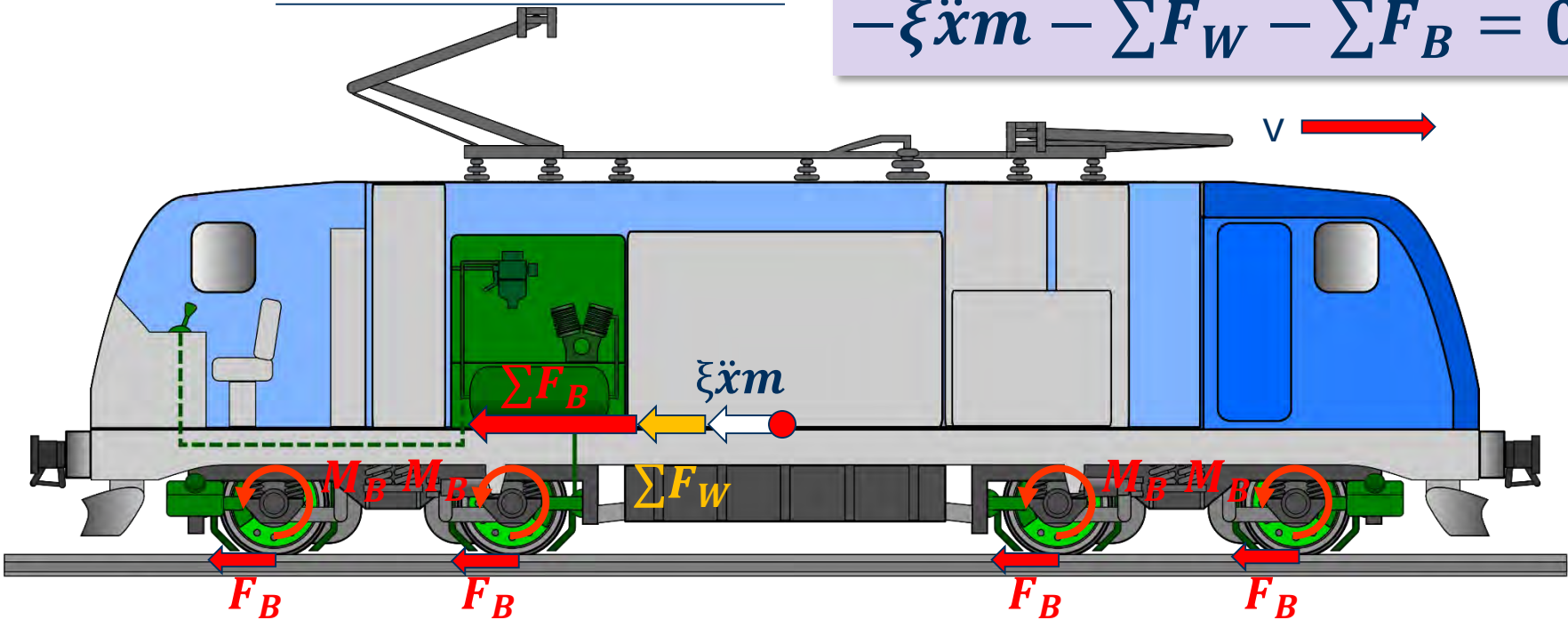
Vorlesungsinhalte

- Einführung
- Grundlagen der Schienenfahrzeugbremstechnik
- Einteilung und Klassifizierung von Eisenbahnbremsen
- **Fahrdynamik der Bremsung**
- Bremsmechanik (Klotzbremsen)
- Bremspneumatik
- Bremsauslegung
- Bremsanschriften und Bremsbewertung
- Anforderungen und Vorschriftenwerke
- Praktikum Bremsdemonstrationsstand

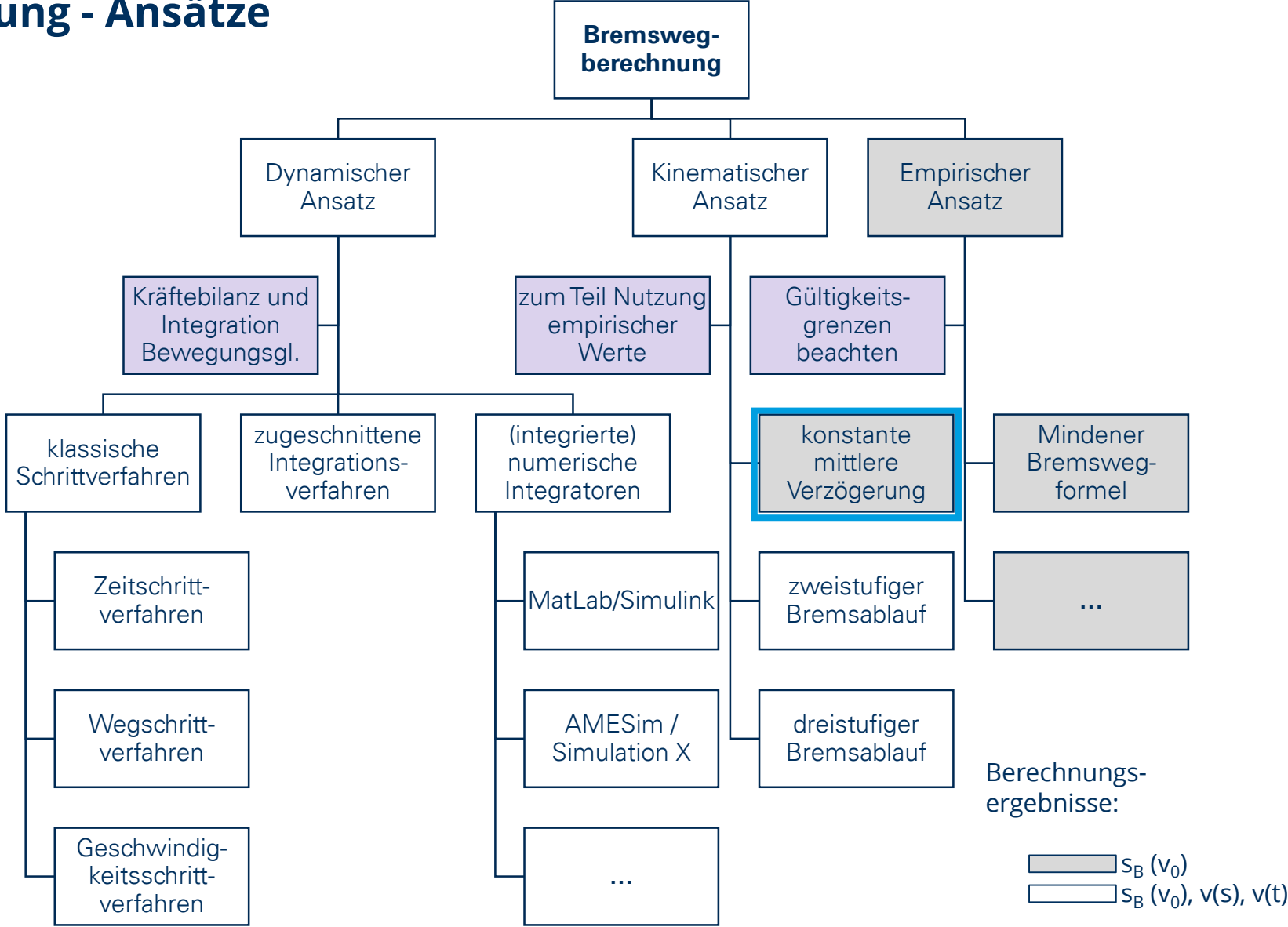


Fahrdynamik der Bremsung

$$-\xi \dot{x}m - \sum F_W - \sum F_B = 0$$



Bremswegberechnung - Ansätze



mittlere Verzögerungen



Güterzug

$$|a_{BB}| = 0,25 \dots 0,30 \text{ m/s}^2$$

$$|a_{SB}| = 0,40 \dots 0,50 \text{ m/s}^2$$



Fernverkehrszug

$$|a_{BB}| = 0,40 \dots 0,50 \text{ m/s}^2$$

$$|a_{SB}| = 0,60 \dots 1,00 \text{ m/s}^2$$



Nahverkehrszug

$$|a_{BB}| = 0,40 \dots 0,60 \text{ m/s}^2$$

$$|a_{SB}| = 0,60 \dots 1,00 \text{ m/s}^2$$



Straßen-/ Stadt- / U-Bahn

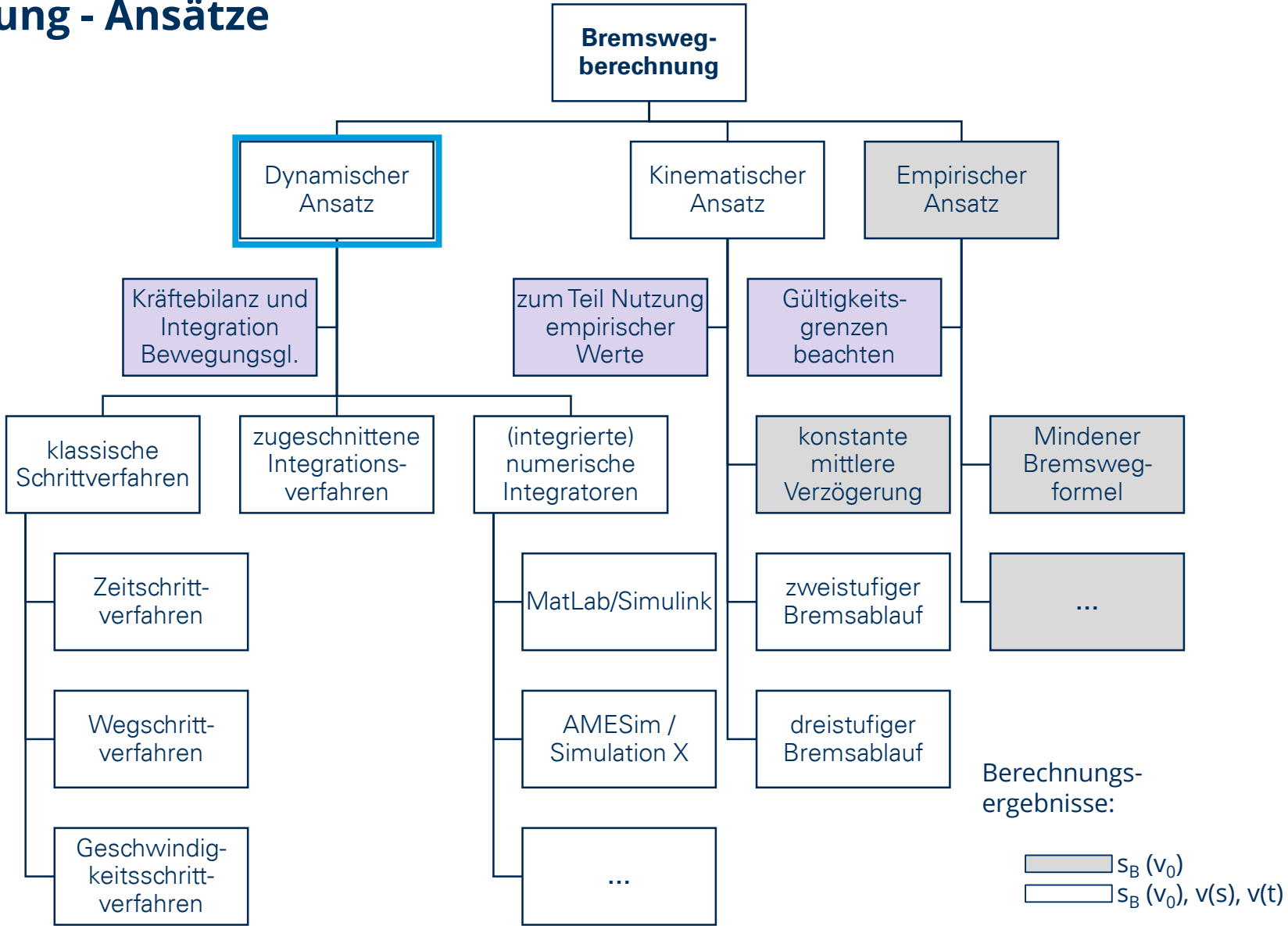
$$|a_{BB}| = 0,80 \dots 1,00 \text{ m/s}^2$$

$$|a_{BB}| = 0,71 \dots 2,73 \text{ m/s}^2$$

a_{BB} = mittlere Betriebsbremsbeschleunigung

a_{SB} = mittlere Schnellbremsbeschleunigung

Bremswegberechnung - Ansätze



Bilden Sie Arbeitsgruppen und entwickeln Sie zunächst Lösungsskizzen und -strategien.

Bremswegberechnung - Übungsaufgabe

gemischter Güterzug mit 9 Wagengruppen:

$$f_{WFW} = 0,0011 + 0,0047 \cdot \left(\frac{v}{100}\right)^2$$

$$F_{WFT} = 1,17 + 1,804 \cdot \left(\frac{v}{100}\right)^2$$

$$P_{B,el} = P_T = 6,4 \text{ MW}$$

$$F_{B,el,max} = 150 \text{ kN}$$

$$F_{B,el}(v = 0) = 0 \text{ kN}$$

$$F_{B,el}(v = 5) = 150 \text{ kN}$$



Zugteil	Anzahl Fahrzeuge	Masse / Fahrzeug	Massenfaktor
BR 189	1	87 t	1,100
Wagengruppe 1	5	45 t	1,031
Wagengruppe 2	8	80 t	1,028
Wagengruppe 3	1	15 t	1,060
Wagengruppe 4	1	16 t	1,058
Wagengruppe 5	4	90 t	1,033
Wagengruppe 6	3	86 t	1,035
Wagengruppe 7	1	84 t	1,029
Wagengruppe 8	4	40 t	1,040
Wagengruppe 9	2	16 t	1,058

1. Wie groß ist der Auslaufweg aus 100 km/h in der Ebene?
2. Ab welchem Gefälle muss pneumatisch zugebremst werden, um eine Geschwindigkeit von 80 km/h zu halten?
3. Wie lang ist der Bremsweg aus 100 km/h, wenn nur die elektrodynamische Bremse der Lokomotive zum Einsatz kommt?
4. Welche Bremskraft muss durch die mechanischen Radbremmen insgesamt erzeugt werden, wenn der Zug aus 100 km/h innerhalb von 900 m anhalten soll und die Bremsaufbauzeit 20 Sekunden beträgt?
5. Um welchen Betrag verändert sich der Bremsweg wenn die Bremsaufbauzeit um 10 Sekunden verlängert bzw. verkürzt wird?