

# Vorlesung Bremstechnik des Hochgeschwindigkeitsverkehr

## Pkt 4 Architektur der Bremsanlagen (Kompendium)

*Dr. Dieter Jaenichen*

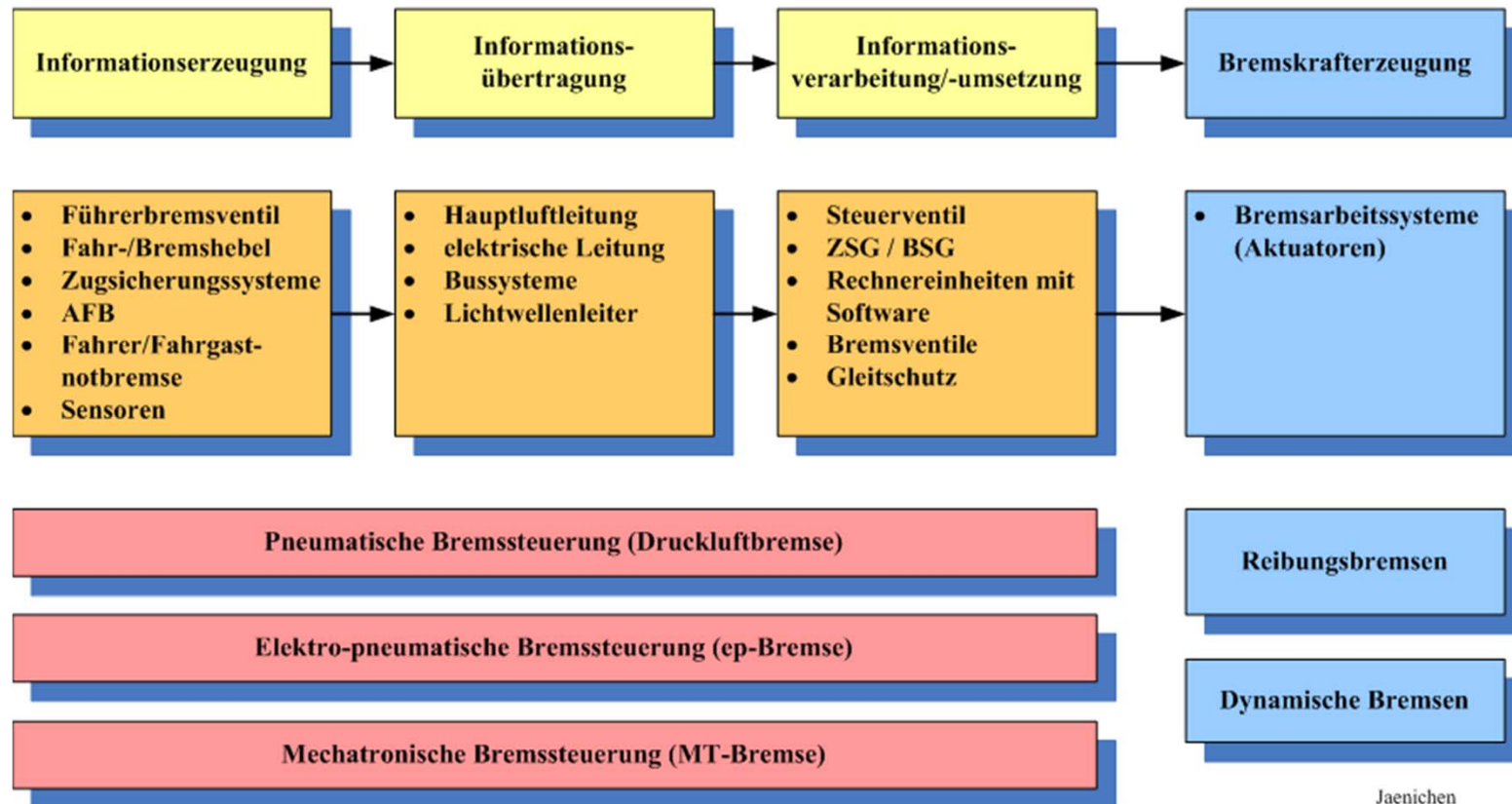
Dresden, November 2020



## „Bremstechnik des Hochgeschwindigkeitsverkehrs“

1. Einführung in die Thematik
2. Grundlagen zur Bremstechnik
3. Funktionale und technische Spezifikationen an Bremsen
- 4. Architektur der Bremsanlagen**
5. Scheibenbremse
6. Magnetschienenbremse
7. Wirbelstrombremse
8. Elektrodynamische Bremse
9. Hydrodynamische Bremse
10. Keramik-Bremse
11. Aerodynamische Bremse
12. ETCS Bremsbetrieb, Bremskurvenberechnung
13. ATO Bremstechnischer Abstand zwischen zwei Zügen

## Systemaufbau der Bremsanlagen von Schienenfahrzeugen



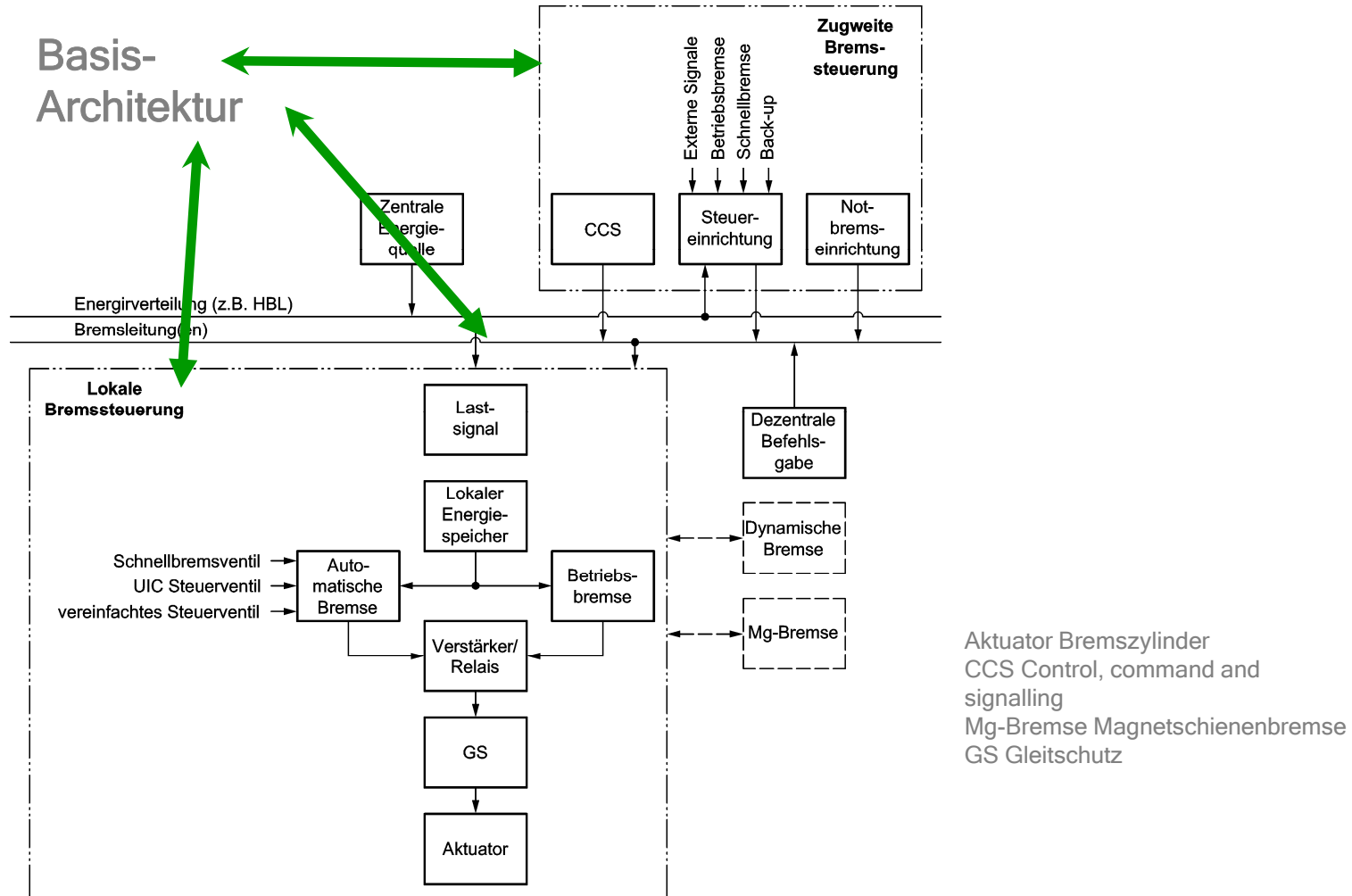
### 1. Bremssteuerung

Informationserzeugung, -übertragung und –verarbeitung

3 Steuerungsebenen im Zug

- zentrale Steuerungsebene (Zugebene)
- Verteilung des zentralen Bremsanforderung (Bremssignalleitung, Steuerleitung)
- lokale Steuerungsebene (selbsttätige Bremsfunktion und Betriebsbremsfunktion)

# 4 Architektur der Bremsanlagen



### **Bremssignalleitung:**

Übertragung der Bremsbefehle von zentraler Steuereinheit bis zum Zug-Ende,  
Übertragungsgeschwindigkeit mindestens 250 m/s.

Es stehen dazu zwei Wirkprinzipien zur Verfügung:

### **Ruhestromprinzip:**

Energiepotential in der Bremssignalleitung bei der Zugfahrt vorhanden,  
Bremsen bedeutet dann Verminderung des Energiepotentials,  
das bewirkt automatisches Ansprechen der Bremsen aller Fahrzeuge bis zum Stillstand  
(Selbsttätigkeit der Bremsen, indirekte Bauart)

### **Arbeitsstromprinzip:**

Energiepotential in der Bremssignalleitung bei der Zugfahrt ist nicht vorhanden,  
Energiezufuhr beim Bremsen,  
Variante nach DIN EN 161185-1 für Betriebsbremsungen bei Triebzügen möglich (direkte  
Bauart)

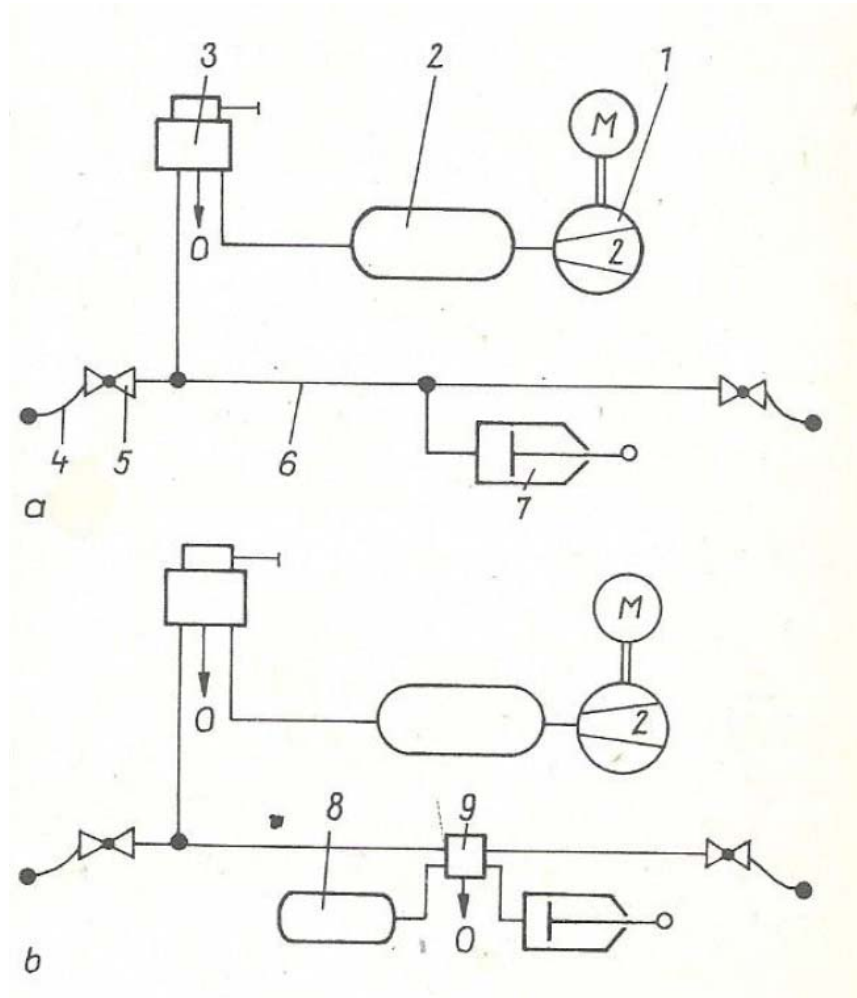
### Sicherheitsphilosophie

- Funktionen auf Zugebene sind nach dem Ruhestromprinzip auszuführen
- alle elektrischen Befehlswege zur Ausführung der Schnellbremsung müssen redundant vorhanden sein
- Fehlfunktionen auf lokaler Ebenen sind annehmbar, solange der Verlust einer lokalen Funktion auf ein annehmbares Maß begrenzt wird

also

- Bremssignalleitung nach dem Ruhestromprinzip mindestens für die Schnell- und Notbremsung,
- für Betriebsbremse entweder Ruhestrom- oder Arbeitsstromprinzip

## 4 Architektur der Bremsanlagen



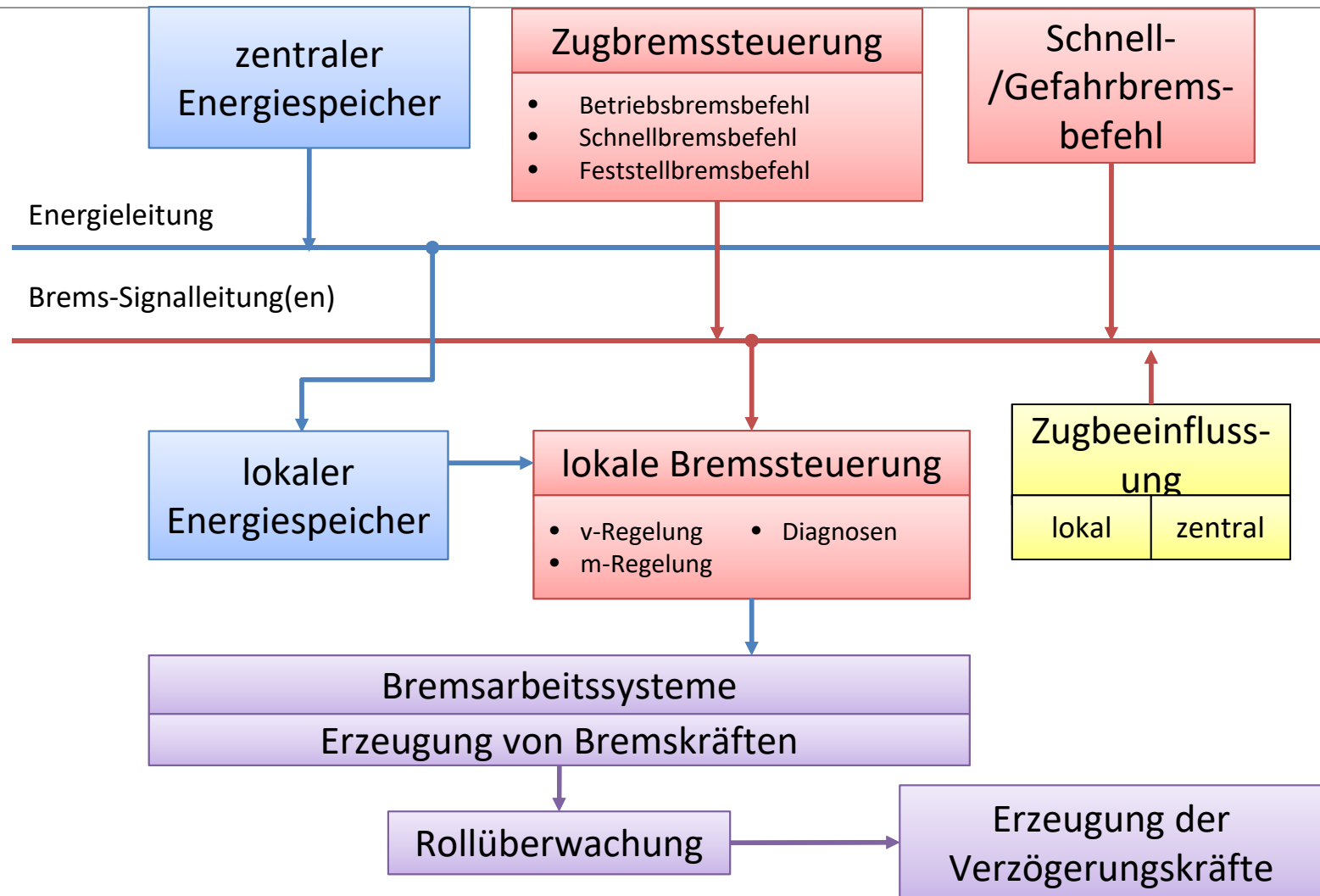
### Arbeitsstromprinzip direkt wirkende Bremse

- 1 Kompressor
- 2 Hauptluftbehälter
- 3 Führerbremsventil
- 4 Bremsschlauch
- 5 Bremsabsperrrhahn
- 6 Hauptluftleitung
- 7 Bremszylinder

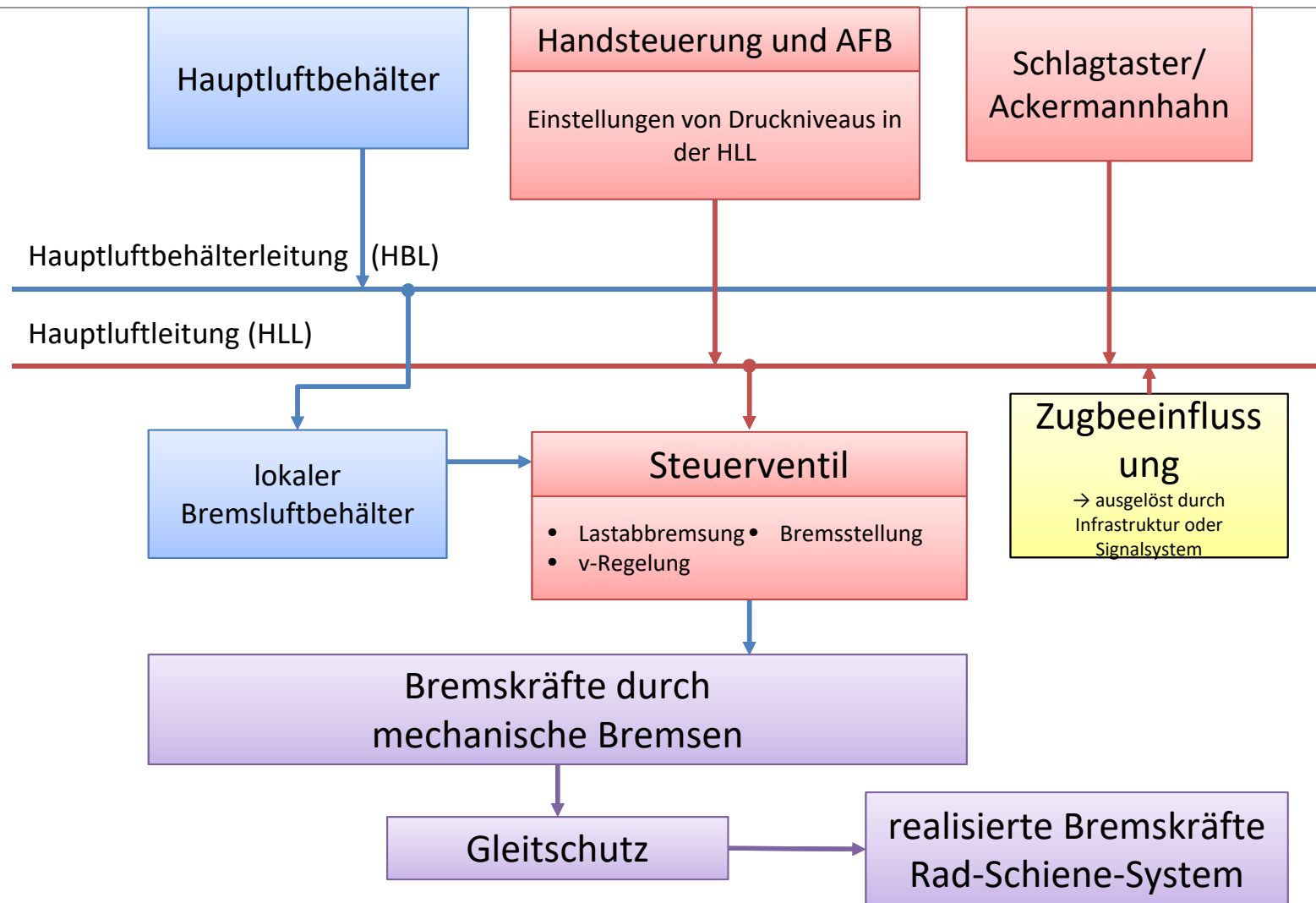
### Ruhestromprinzip indirekt wirkende Bremse

- 8 Bremsluftbehälter
- 9 Steuerventil

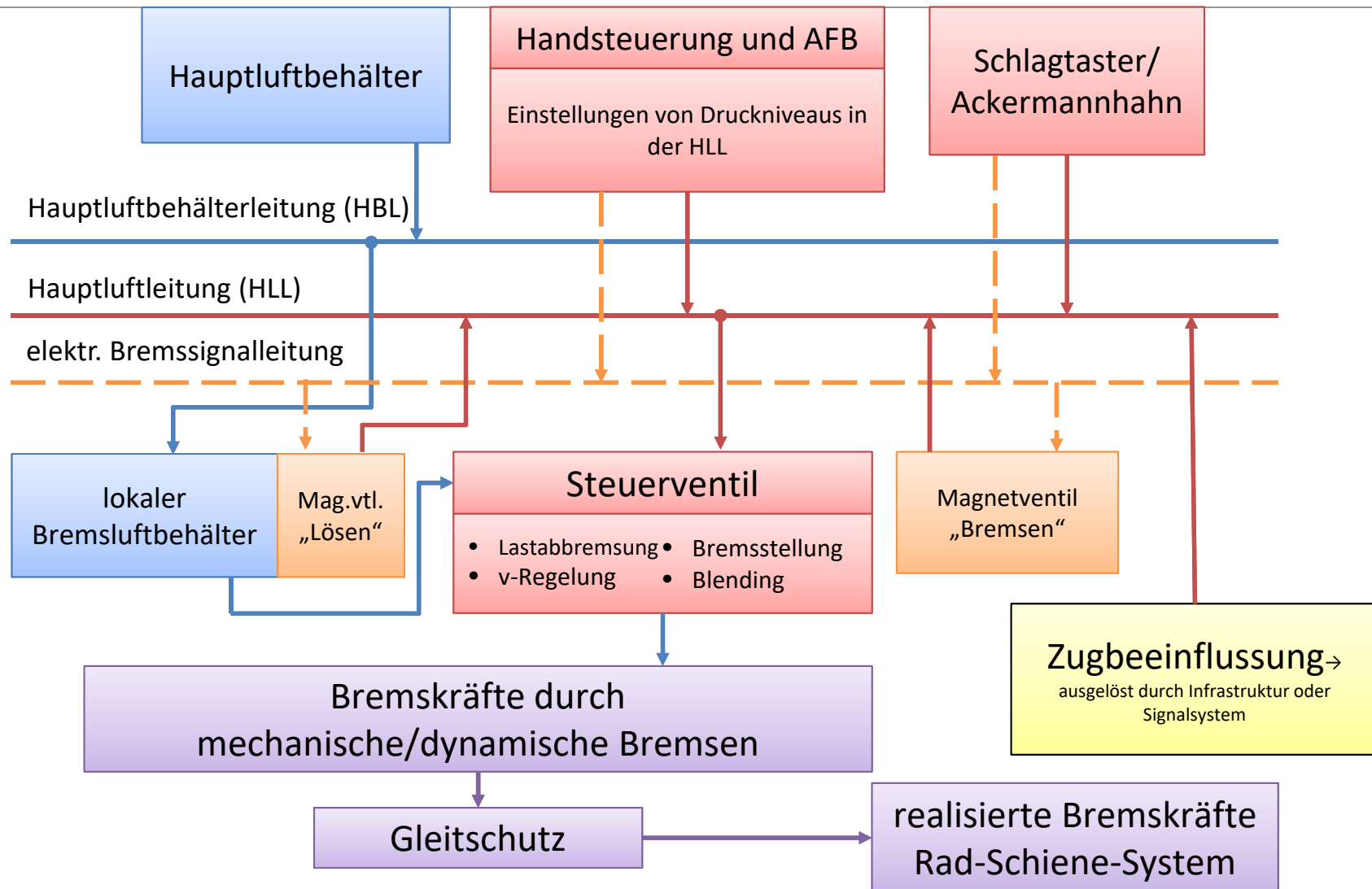
## 4 Architektur der Bremsanlagen



## 4 Architektur der Bremsanlagen



## 4 Architektur der Bremsanlagen



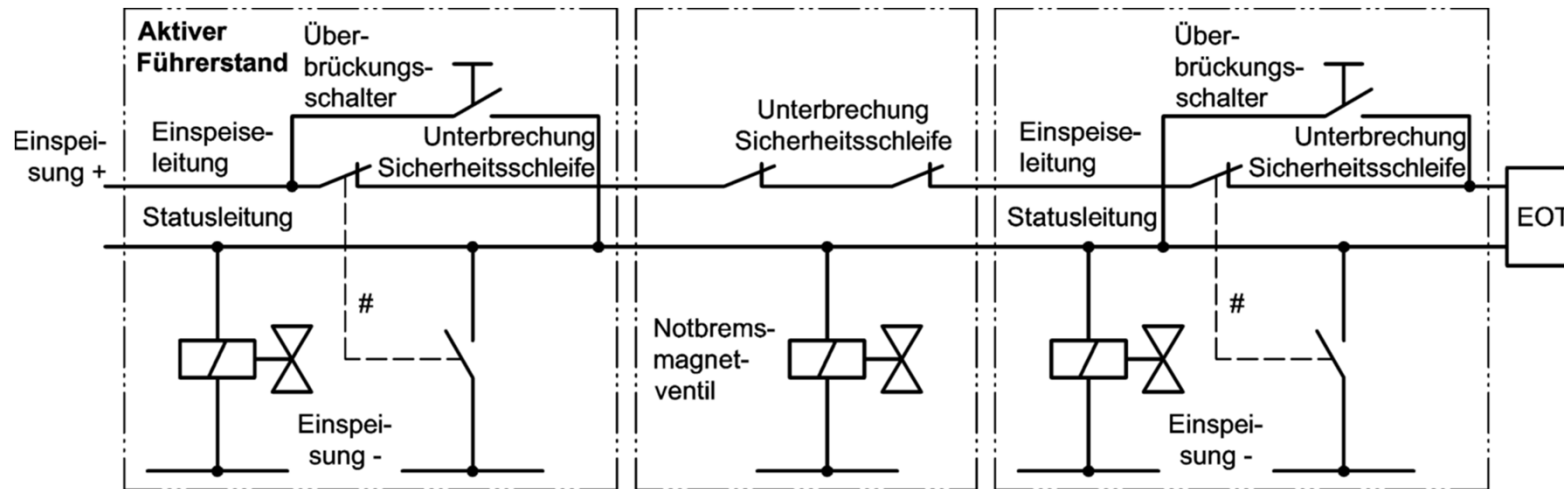
### Selbsttätige Bremse:

unbeabsichtigte Unterbrechung der Steuerleitung (Verminderung des Energiepotentials) sofortige Aktivierung der Bremse. Beide Zug-Teile müssen bei Zugtrennung durch die Bremse zum Stillstand gebracht werden.

Wenn Steuerleitung elektrische Leitung, müssen diese redundant angeordnet werden.

Die Mensch-Maschine Schnittstelle muss mindestens zwei getrennte Einrichtungen zur Ausführung einer Schnellbremsung aufweisen.

## Grundprinzip einer Schnellbremsschleife



# Bremshebel/Schlagtaster für den Triebfahrzeugführer – mit Notfall-Anzeige im aktiven Führerstand  
EOT Zugende (en: End of Train)

Auslegung nach Ruhestromprinzip

Von Zugspitze besetzter Führerstand) zum Zugende (Einspeiseleitung) und dann zurück zur Zugspitze (Statusleitung)

Alle notbremeeinrichtungen in der einspeiseleitung müssen die sicherheitsschleife unterbrechen

Verursacht ein elektrischer Befehl die Entlüftung der Hauptluftleitung zur Einleitung einer Schnellbremsung, so muss die Entlüftung vorzugsweise mit nicht erregten Magnetventilen (stromlos anlagen) erfolgen

### 2. Bremsarbeitssysteme:

Bereitstellung des erforderlichen Bremsvermögens für die Zufahrt und Zugstillstand unter Beachtung der *Streckenmerkmale*

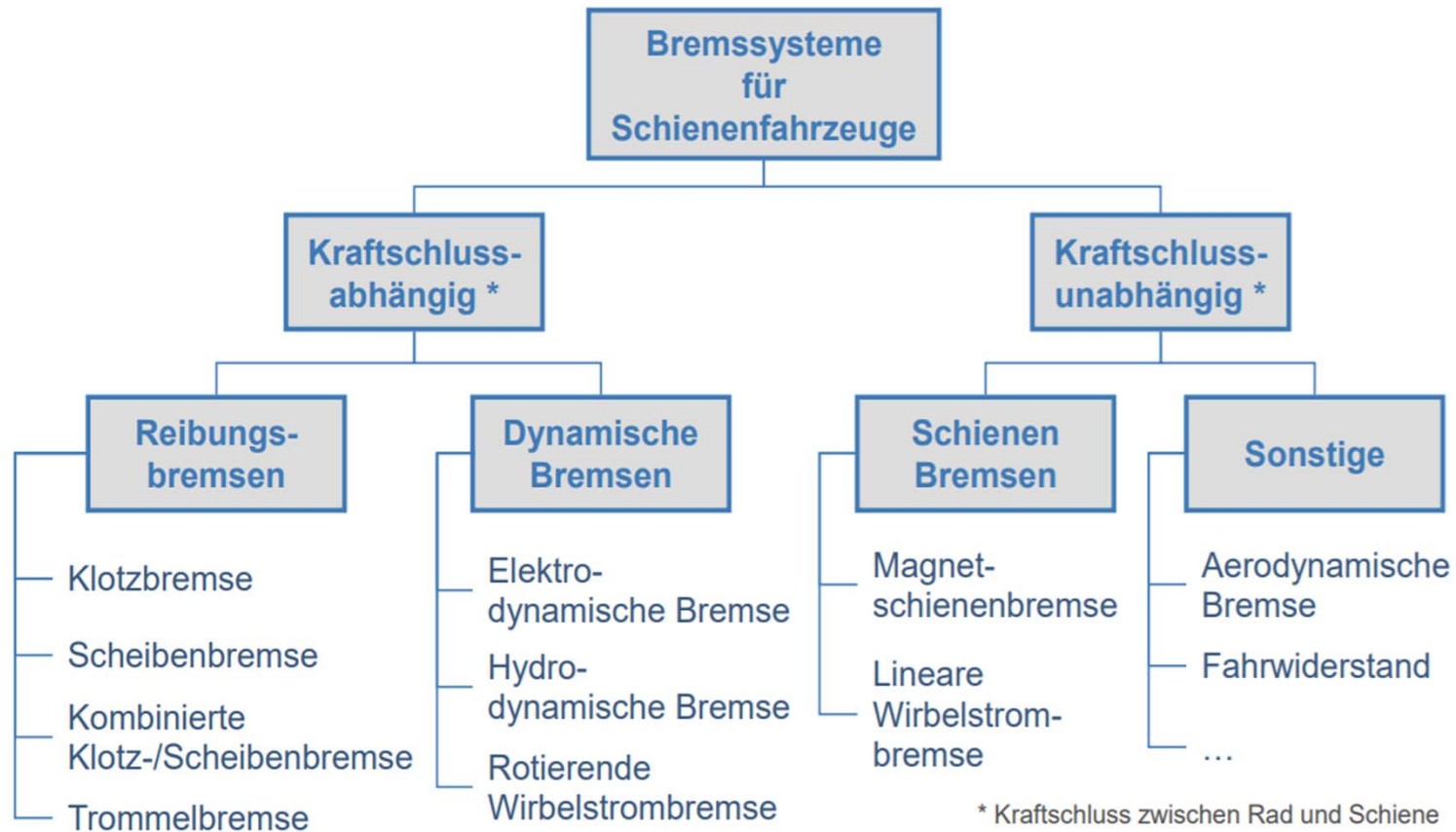
- Art des Signalsystems und des Oberbaus
- Höchstgeschwindigkeit
- Neigungen des Fahrweges

### Das erfordert fahrzeugseitig

Erzeugung der erforderlichen Bremskräfte unter

- Berücksichtigung der thermisch – mechanischen Leistungsgrenzen der Bremskomponente
- Beachtung der Sicherheitsanforderungen ( z. B. Witterungsbedingungen)

## Einteilung der Bremsarbeitssysteme



## Dieter Jaenichen

- Tel.: +49 (0)351 463 36583
- Email : [dieter.jaenichen@tu-dresden.de](mailto:dieter.jaenichen@tu-dresden.de)



**»Wissen schafft Brücken.«**