

Fahrzeugregelung

Lenkverhalten und Lenkungsregelung



Prof. Dr.-Ing. Steffen Müller

M.Sc. Osama Al-Saidi

Fachgebiet Kraftfahrzeuge • Technische Universität Berlin

Lenkungsregelung

Wichtige Regelungsziele



- An Fahrsituation und Ergonomie von Mensch und Bedienelement angepasster Lenkaufwand
- Zuverlässige, genaue und unmittelbare Umsetzung der Richtungsbefehle des Fahrers
- Selbsttätiges, stabiles Rückstellverhalten
- Feinfühliges Fahrerinformation durch wohldosierte Rückmeldung und Unterdrückung unerwünschter Störungen
- ...

Lenkungsregelung

Mögliche Regelsysteme

Aktive Beeinflussung des Lenkmomentes

- Servolenkung

Aktive Beeinflussung des Lenkwinkels

- Aktivlenkung (Dynamiklenkung)
- Hinterradlenkung

Aktive Beeinflussung von Lenkmoment und -winkel

- Steer-By-Wire, elektr. Servolenkung + Aktivlenkung

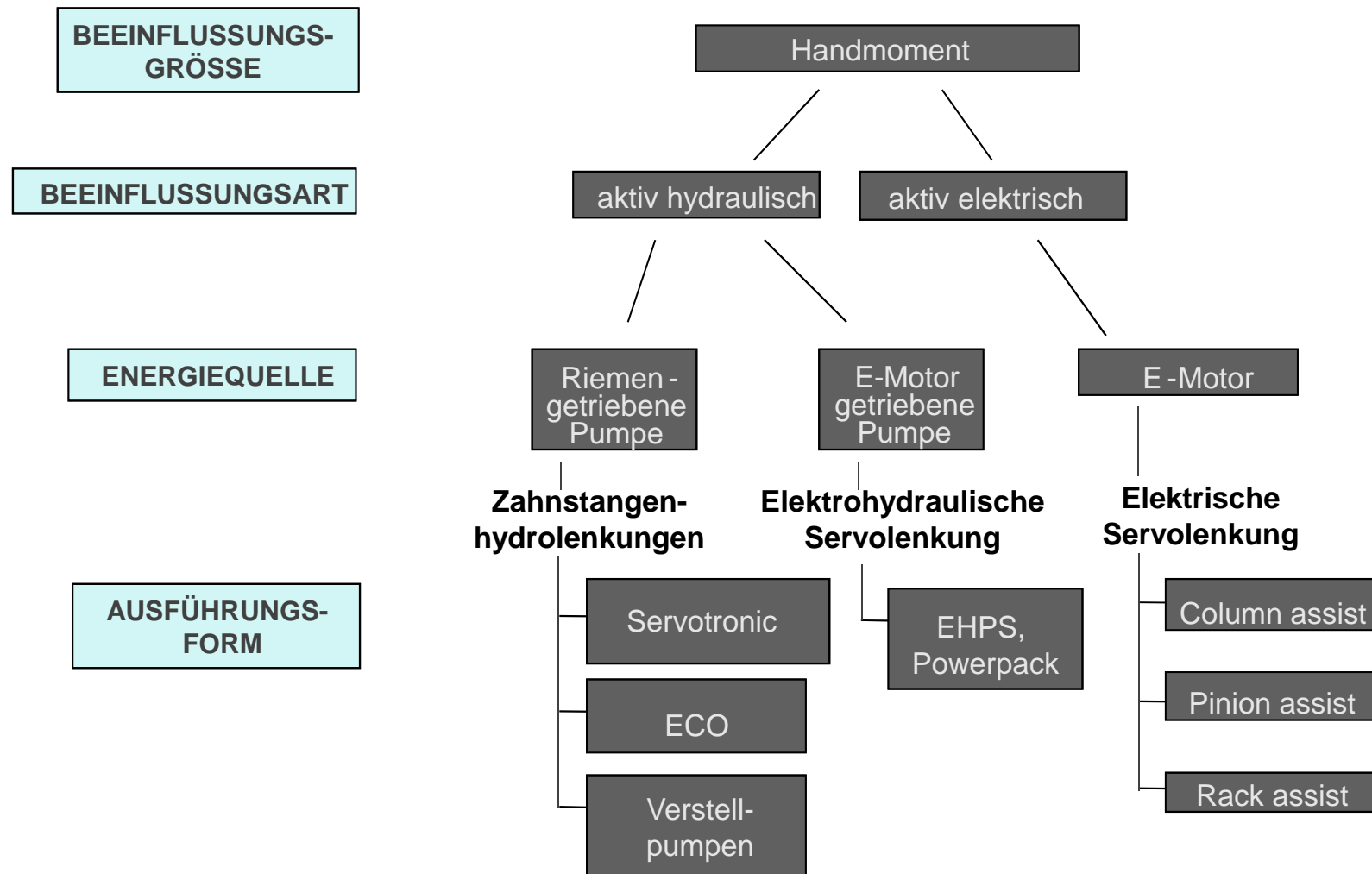
Lenkungsregelung

Historie

Ab 1950	Erster Serieneinsatz hydraul. Servolenkungen
Ab 1990	Fahrgeschwindigkeitsabhängige Servolenkung
Ab 2000	Elektrohydraulische und elektrische Servolenkung
2003	Aktivlenkung als Sonderausstattung (5er BMW)
2010	Aktivlenkung + EPS (5er BMW)

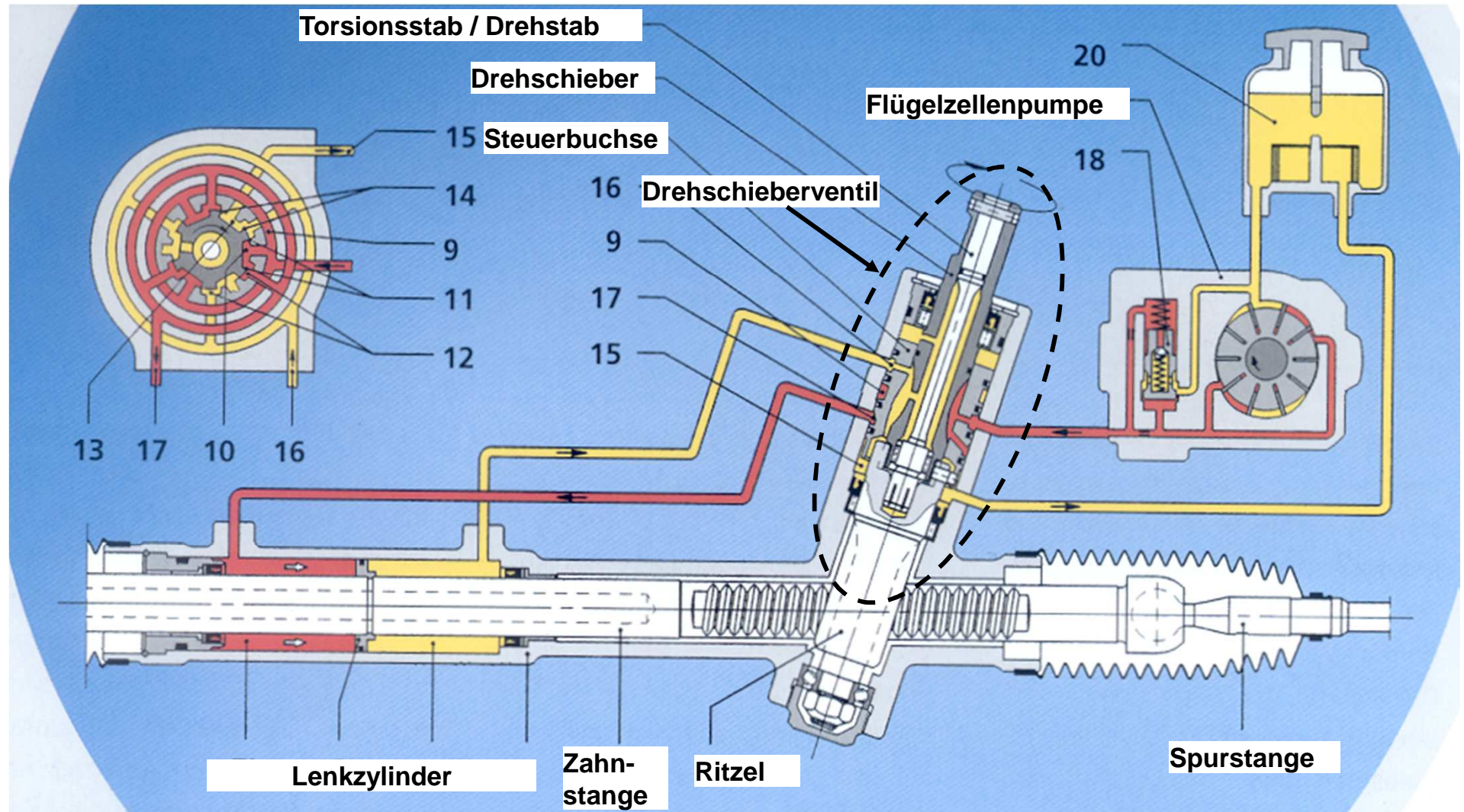
Lenkungsregelung – Servolenkung

Überblick



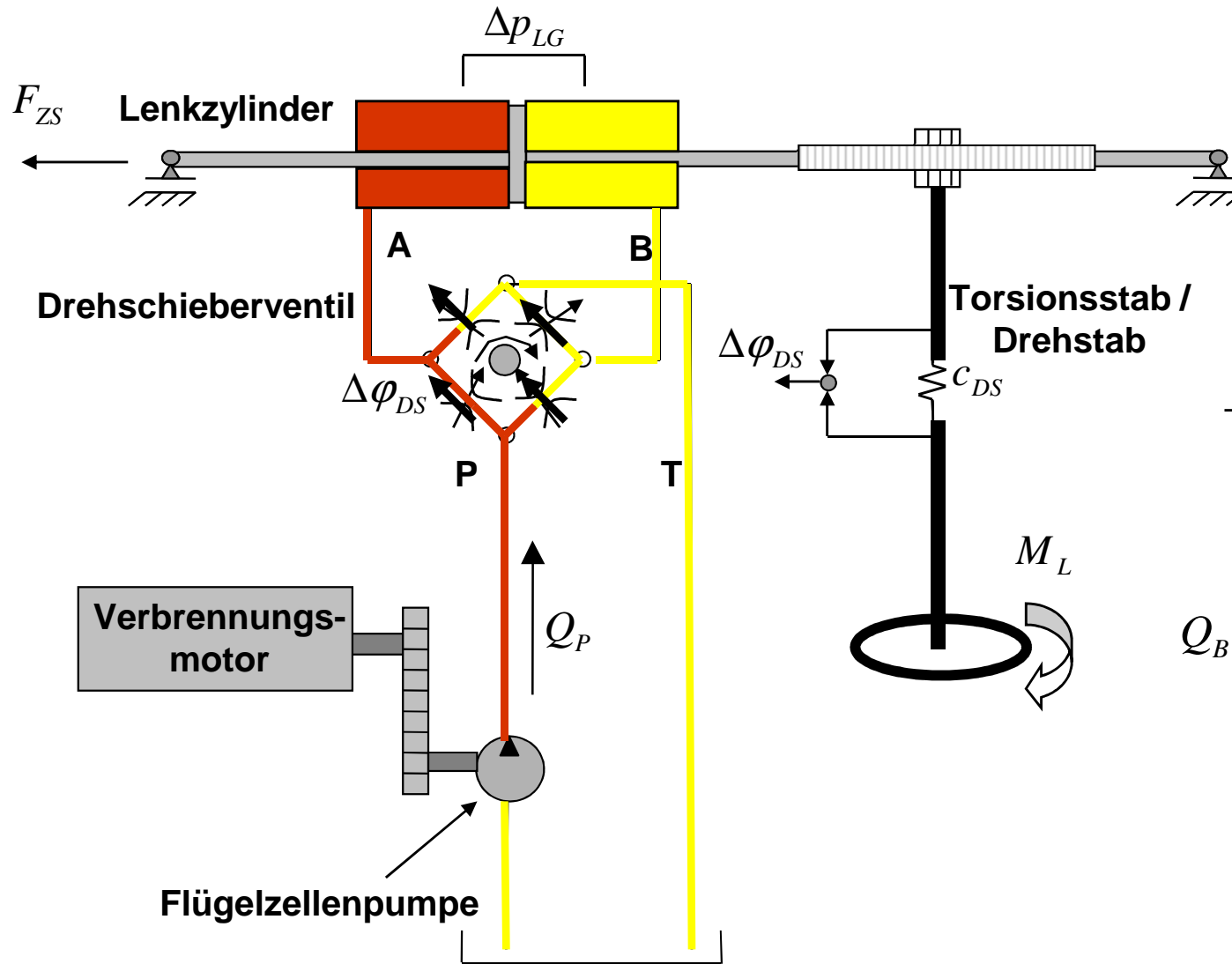
Lenkungsregelung – Servolenkung

Zahnstangenhydrolenkung

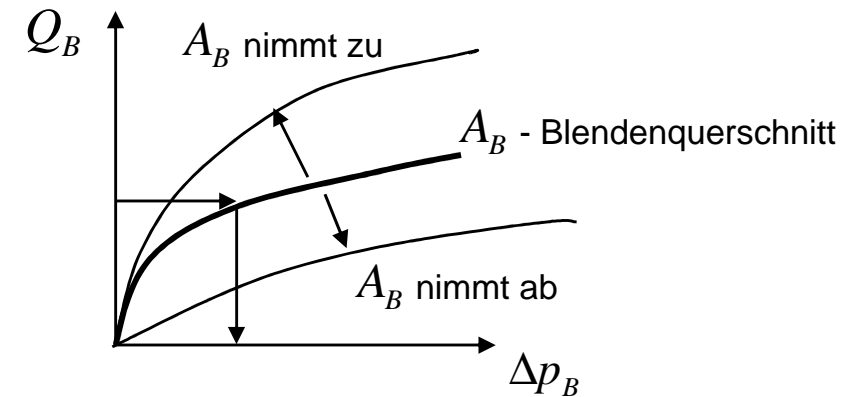
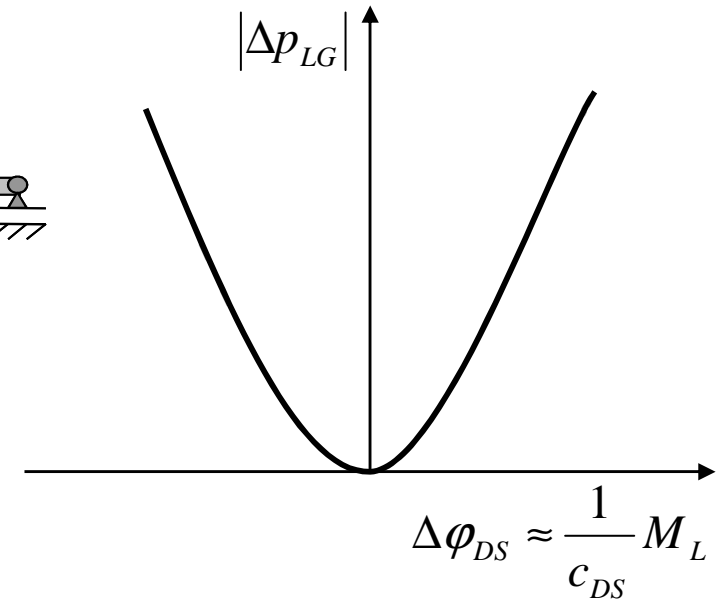


Lenkungsregelung – Servolenkung

Zahnstangenhydrolenkung



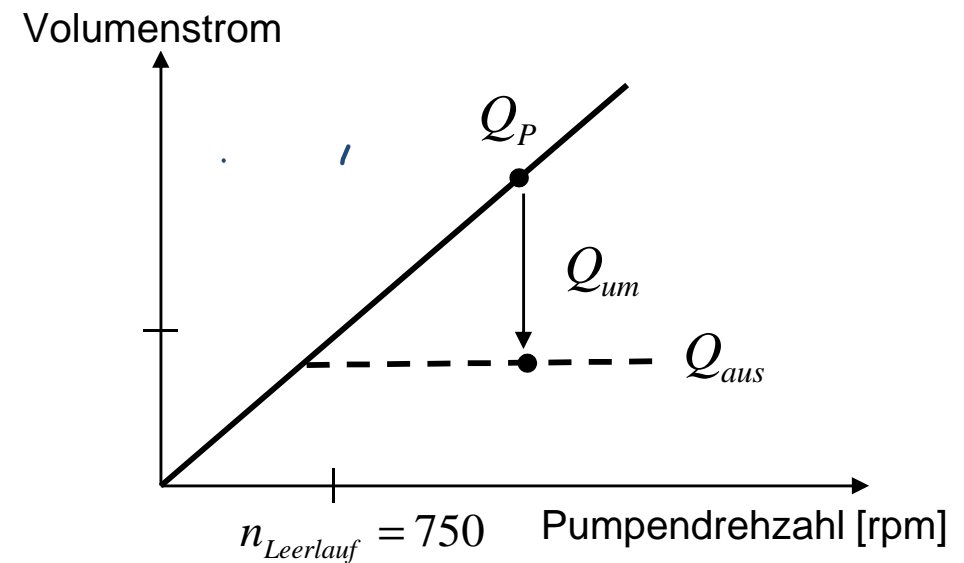
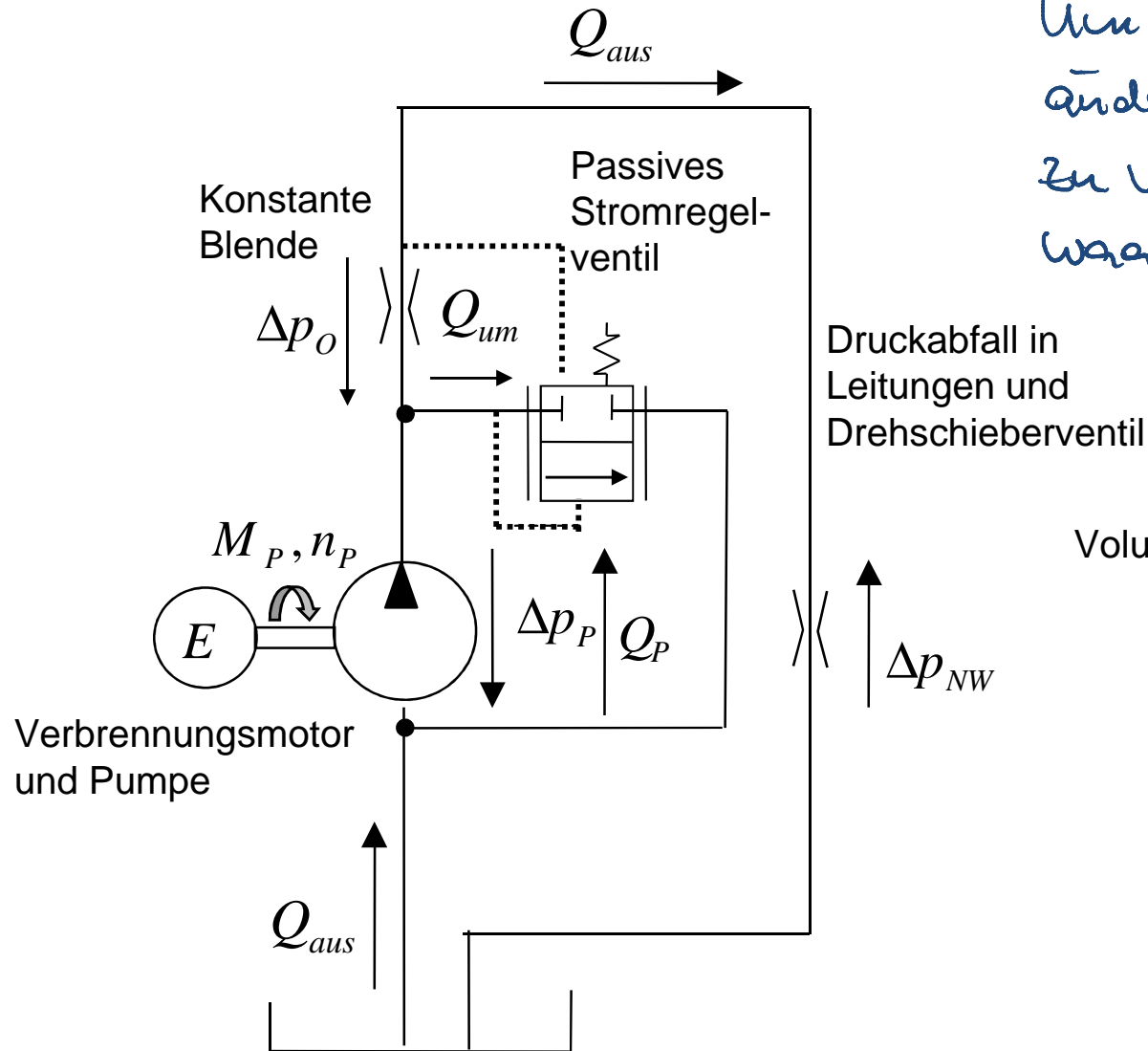
Unterstützungskennlinie



Lenkungsregelung – Servolenkung

Zahnstangenhydrolenkung

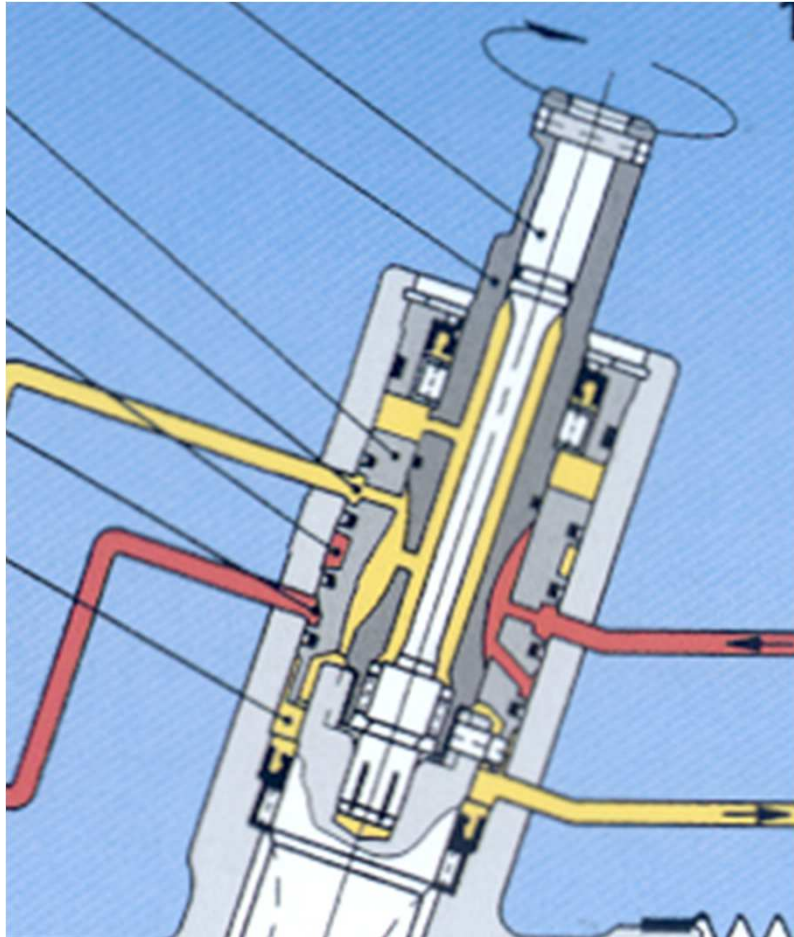
Um ein sicher mit der Motorumdrehung
änderndes Lenkstützmoment
zu vermeiden, wird eine Druck-
waage (Stromregelventil)
verwendet.



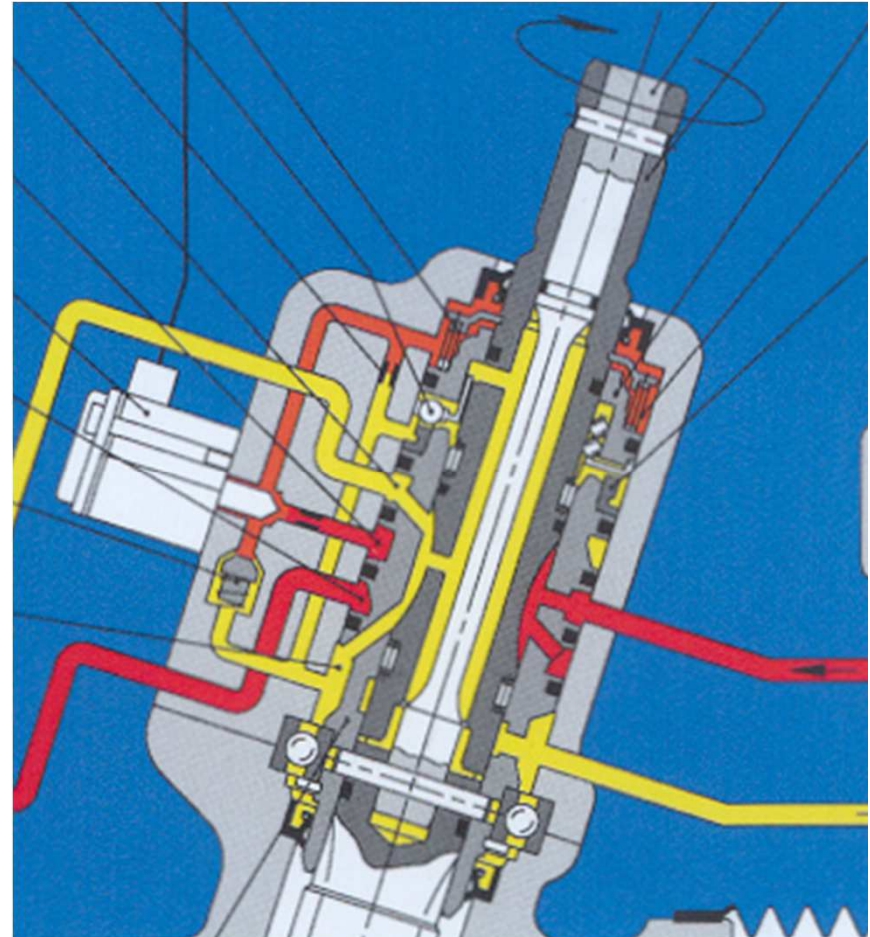
Lenkungsregelung – Servolenkung

Zahnstangenhydrolenkung – Servotronic

Konventionell

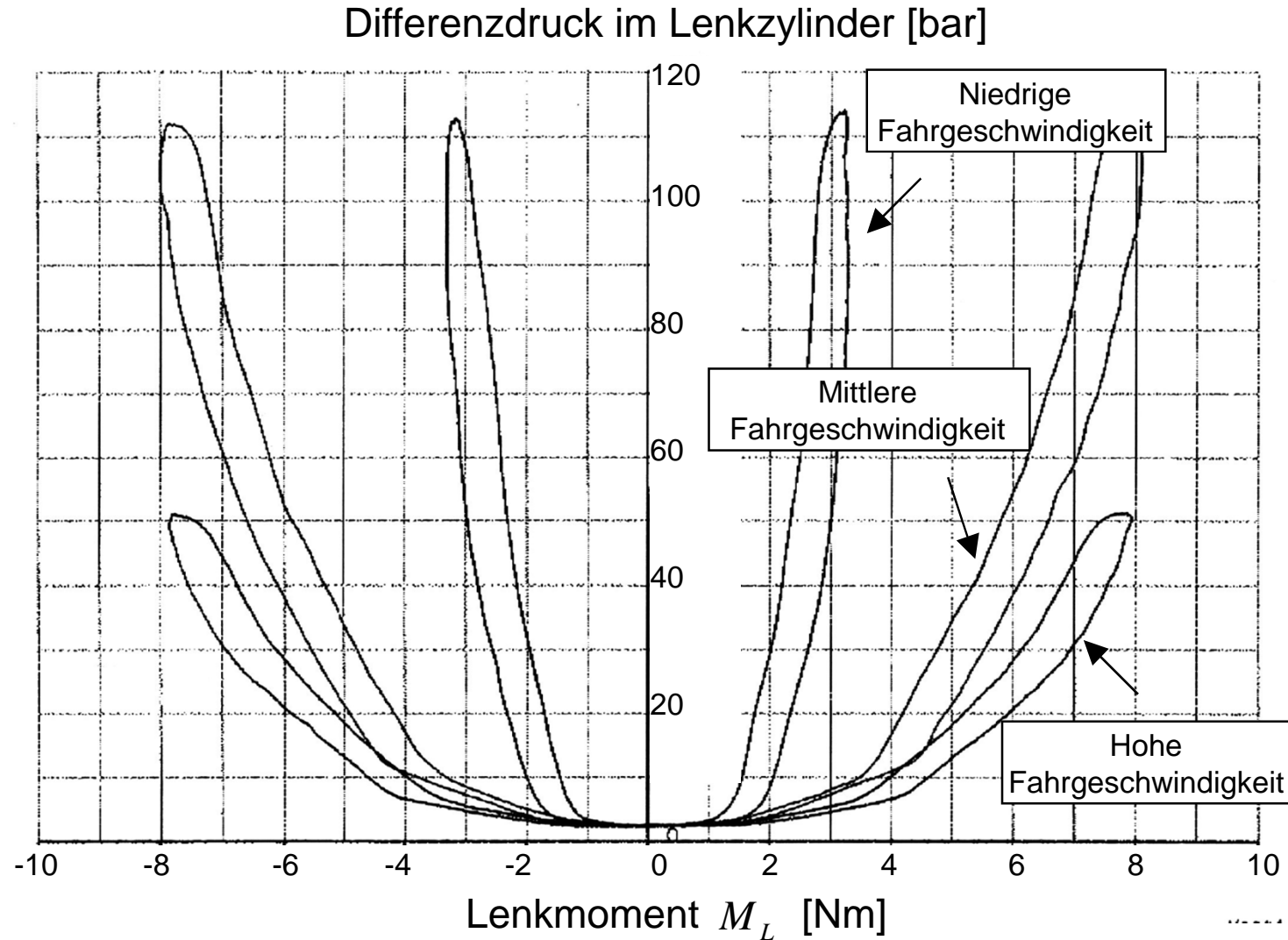
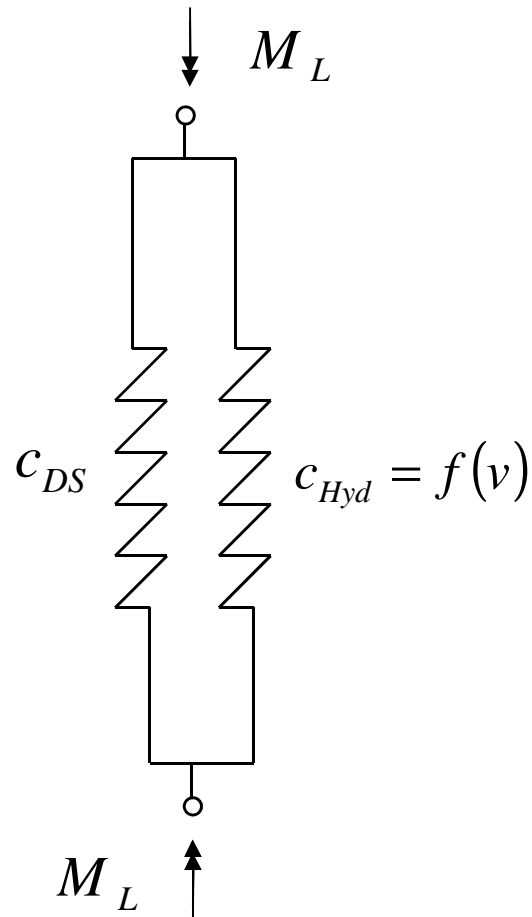


Mit Servotronic



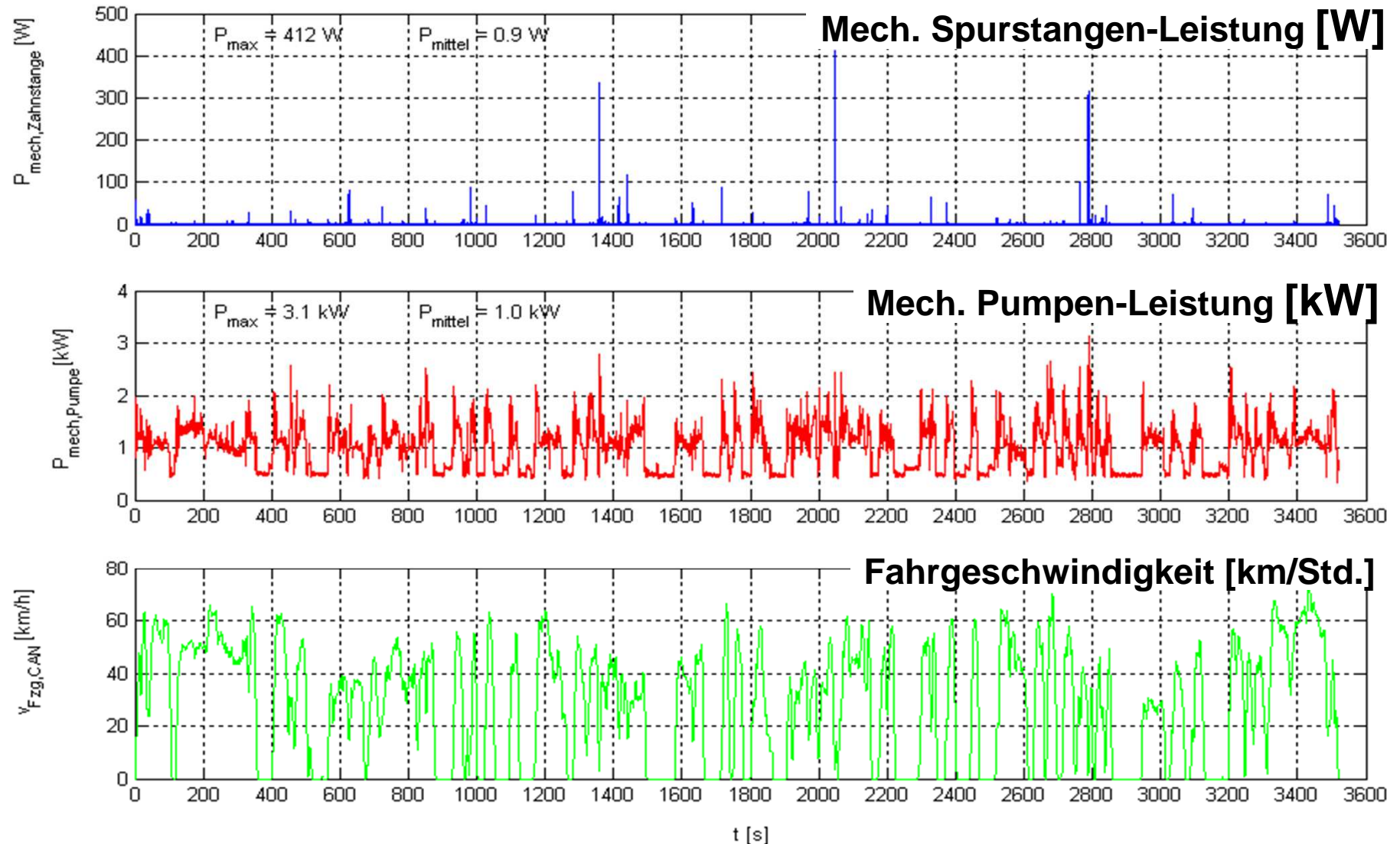
Lenkungsregelung – Servolenkung

Zahnstangenhydrolenkung – Servotronic



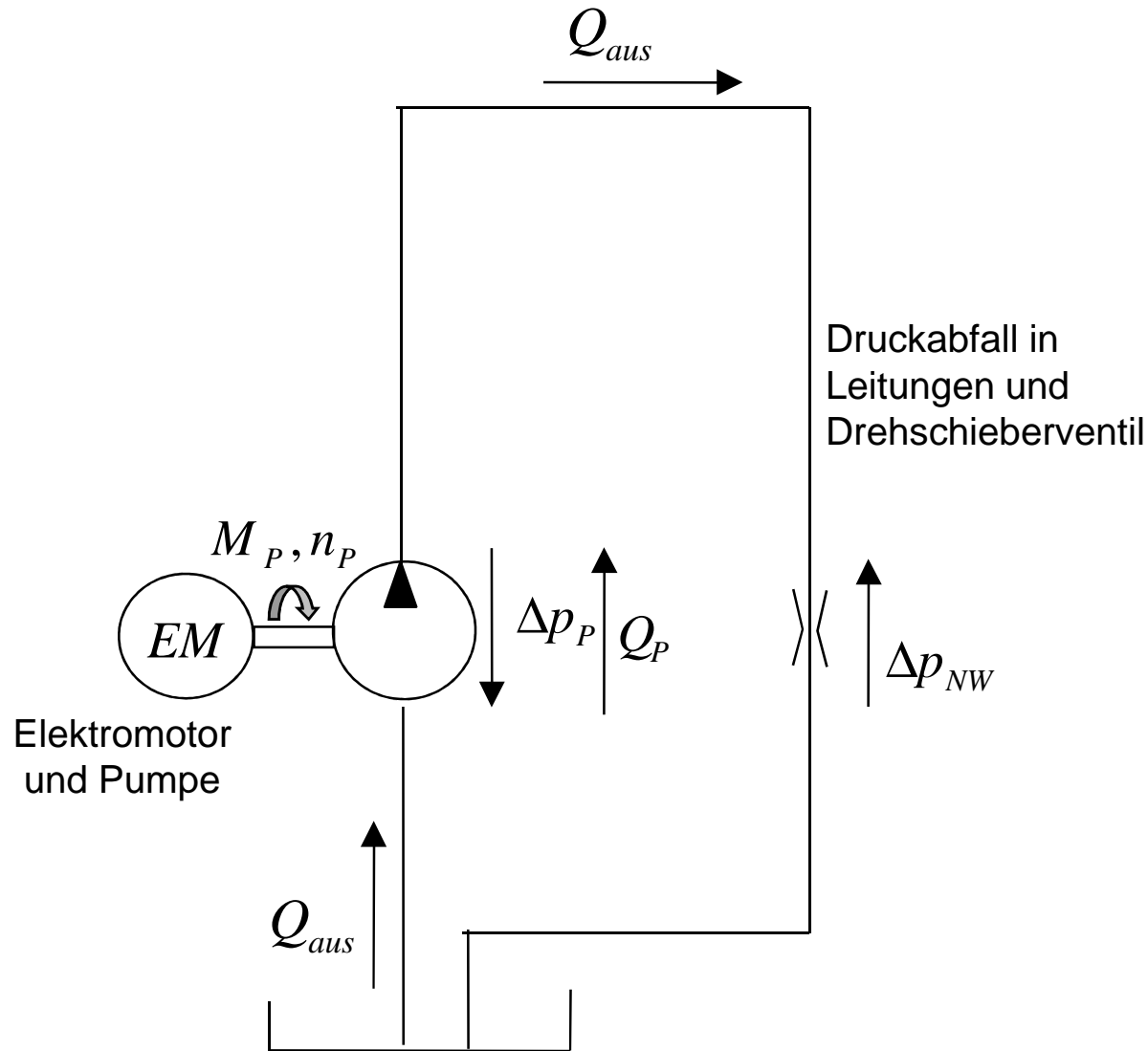
Lenkungsregelung – Servolenkung

Zahnstangenhydrolenkung – Verbrauch



Lenkungsregelung – Servolenkung

Elektrohydraulische Lenkung (EHPS)



Lenkungsregelung – Servolenkung

Elektrische Servolenkung (EPS)



**Ritzel
Variante**



**Doppel Ritzel
Variante**



**Lenksäulen
Variante**

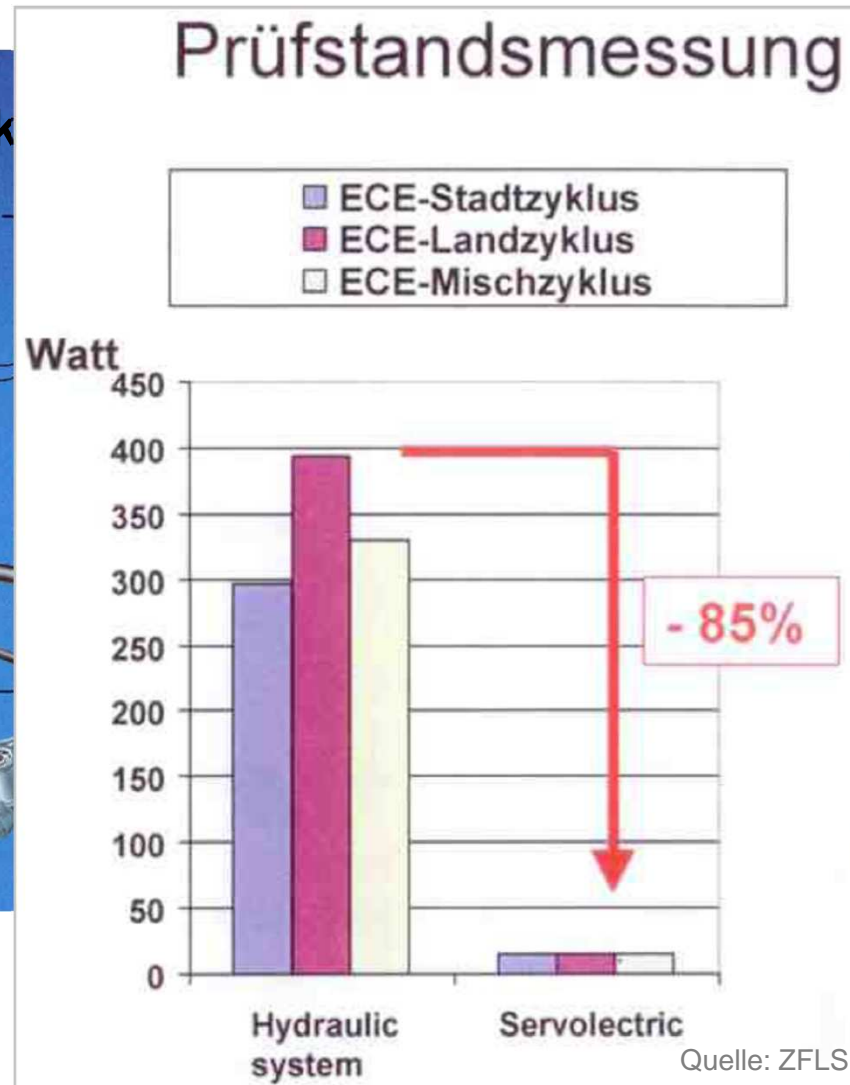


**APA
Variante**



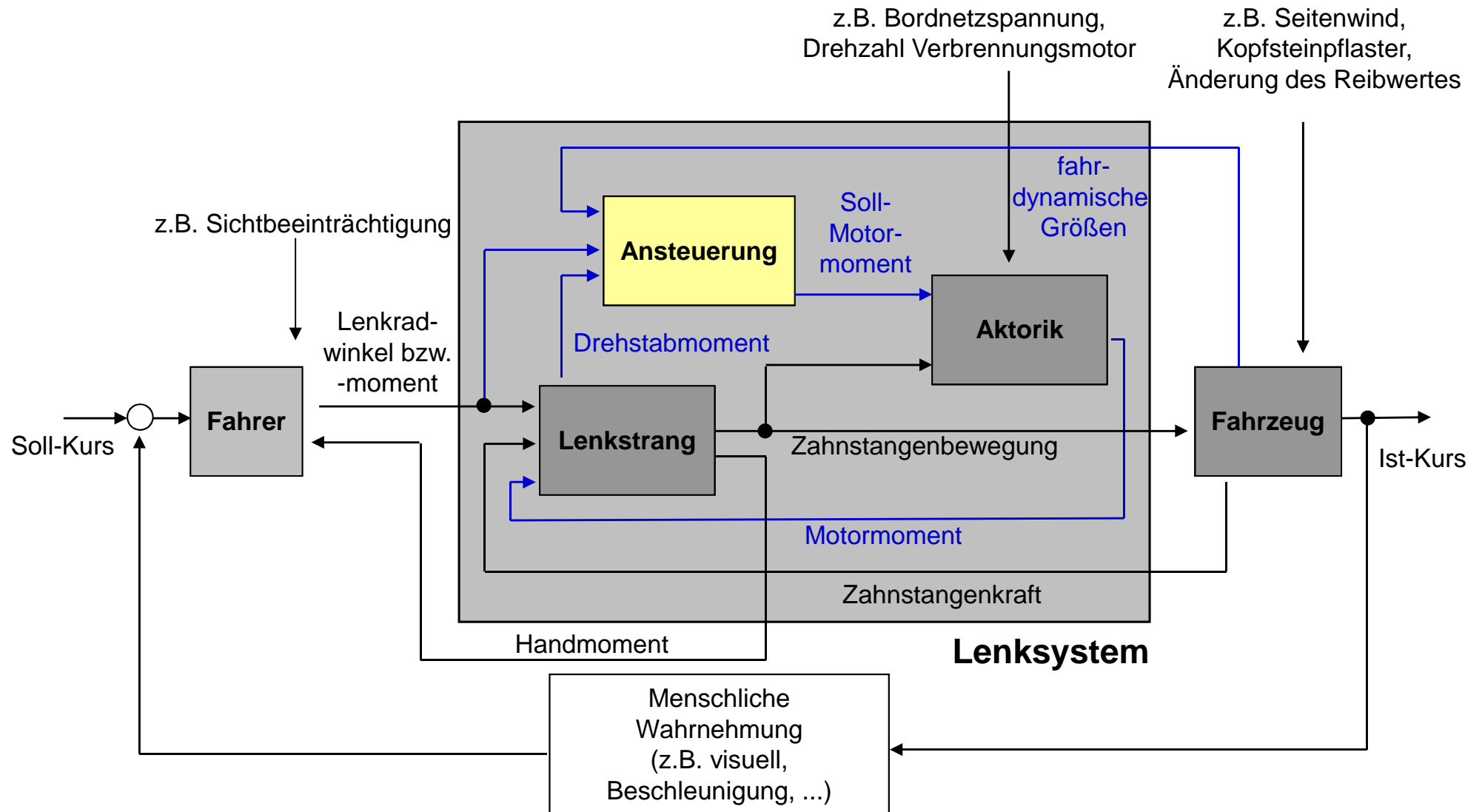
Lenkungsregelung – Servolenkung

EPS – Verbrauch



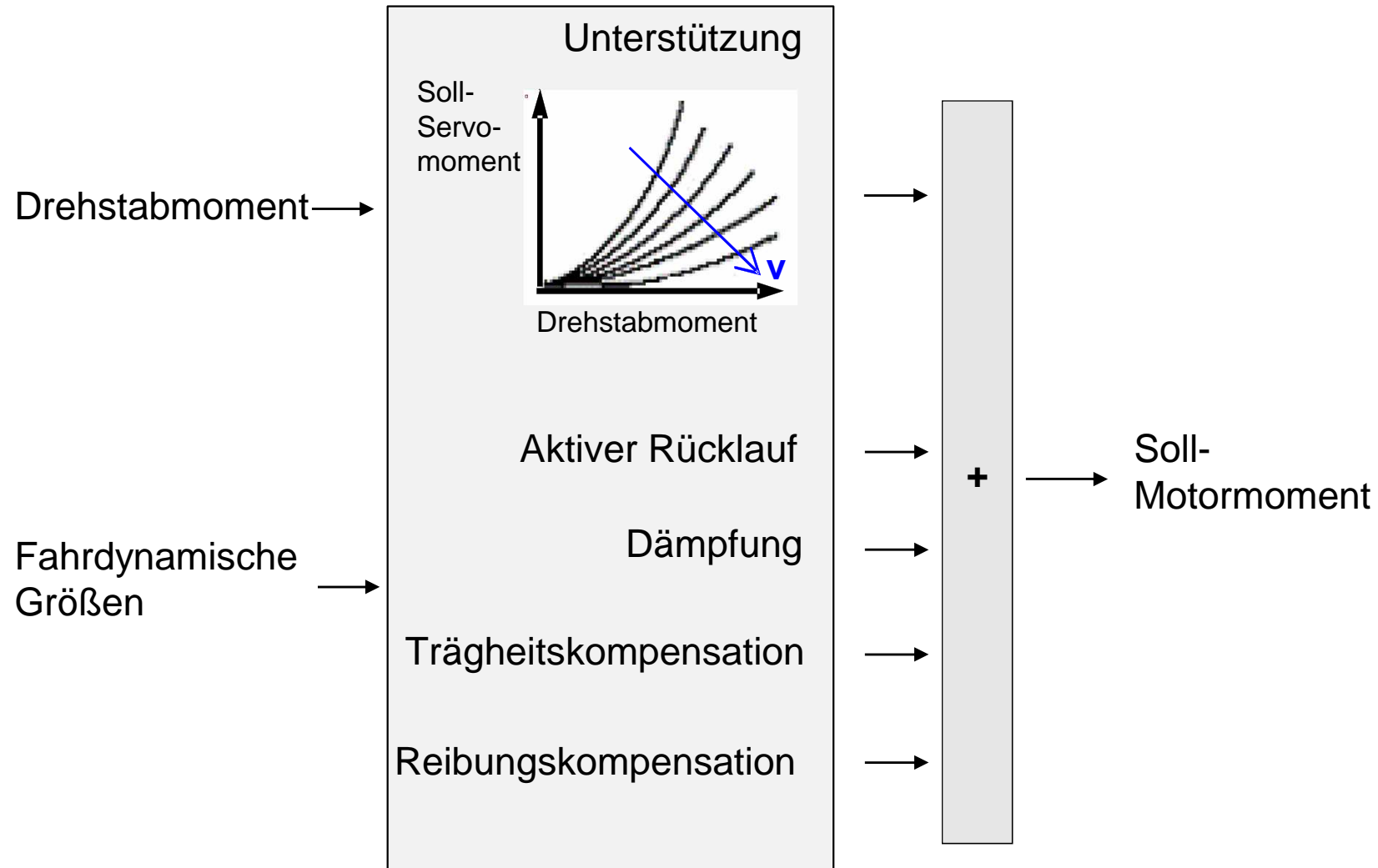
Lenkungsregelung – Servolenkung

EPS – Ansteuerung



Lenkungsregelung – Servolenkung

EPS – heute übliche Ansteuerung

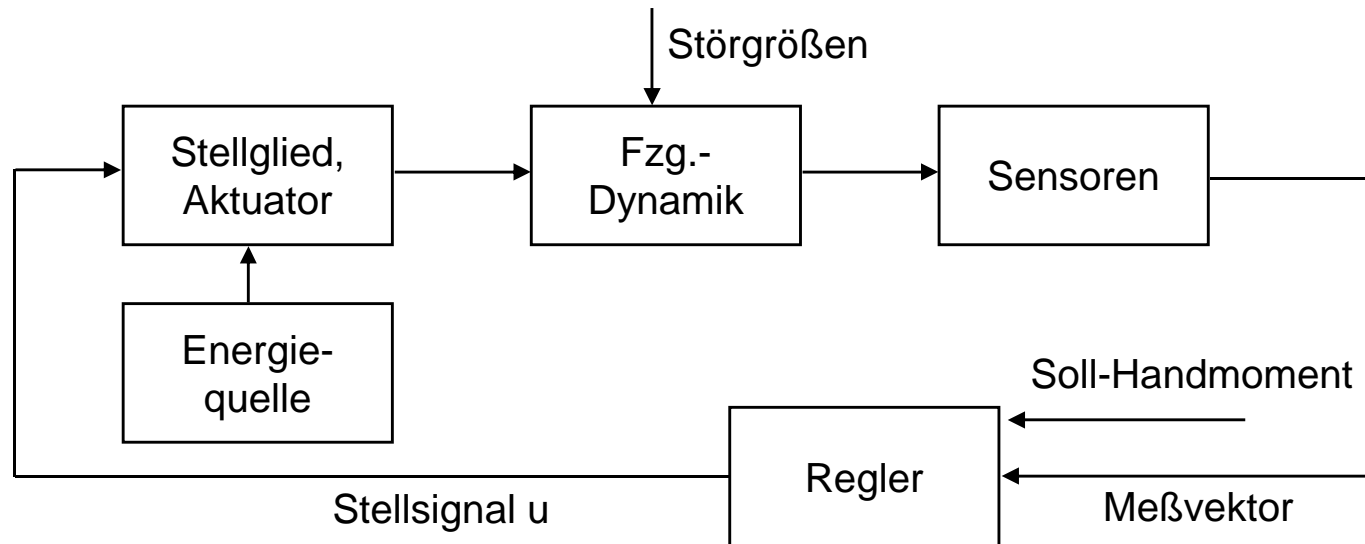


Lenkungsregelung – Servolenkung

EPS – Mögliche zukünftige Regelung

Möglicher Regelungsansatz

Zustandsrückführung.

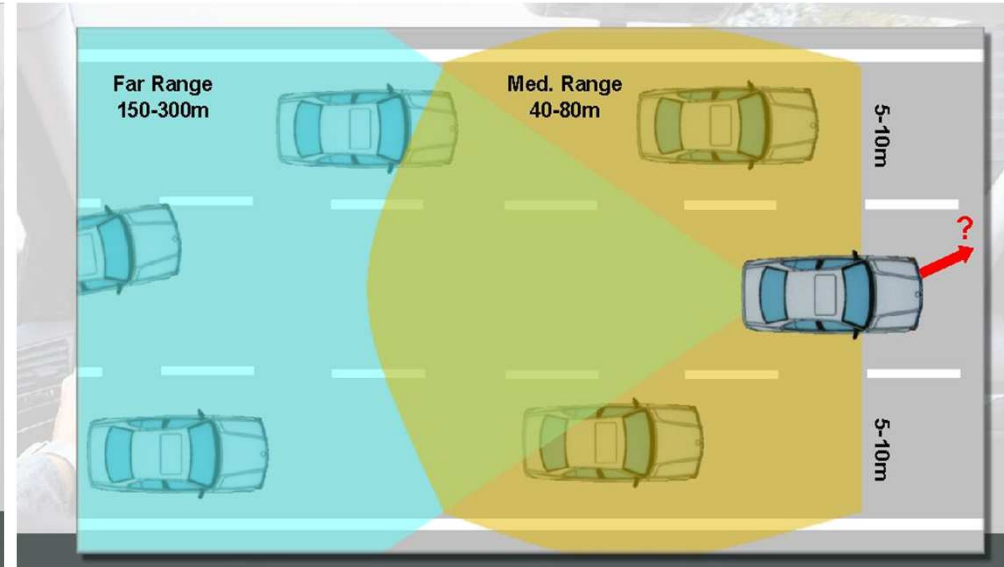


Lenkungsregelung – Servolenkung

EPS – Funktionalität

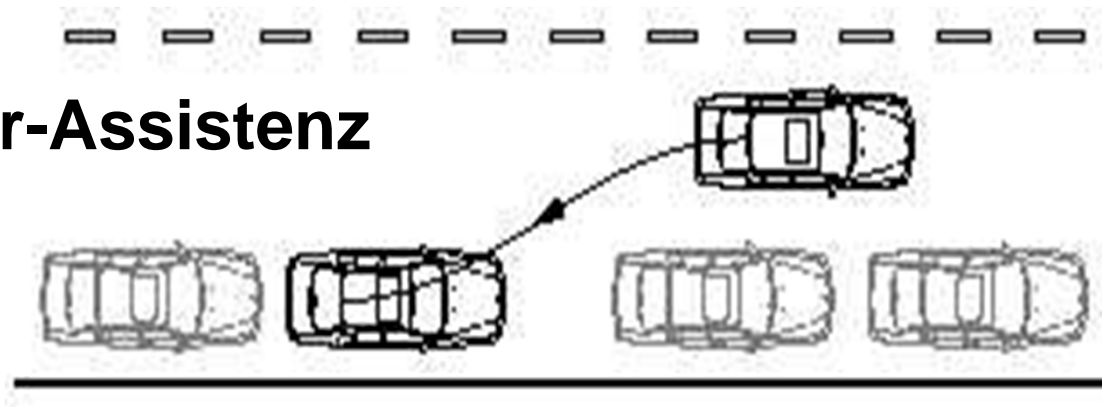


Spurhalte-Assistenz



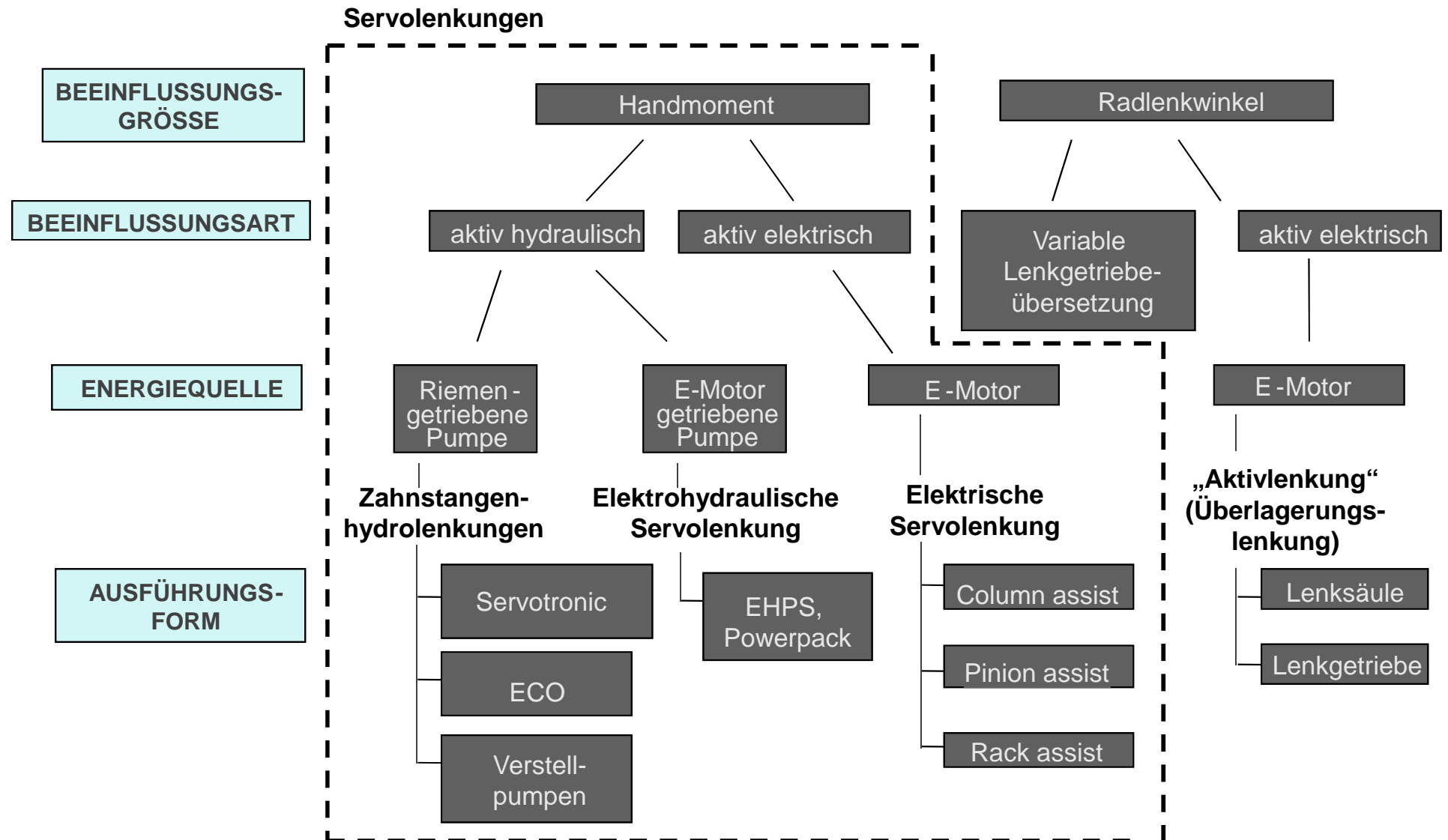
Spurwechsel-Assistenz

Parkier-Assistenz



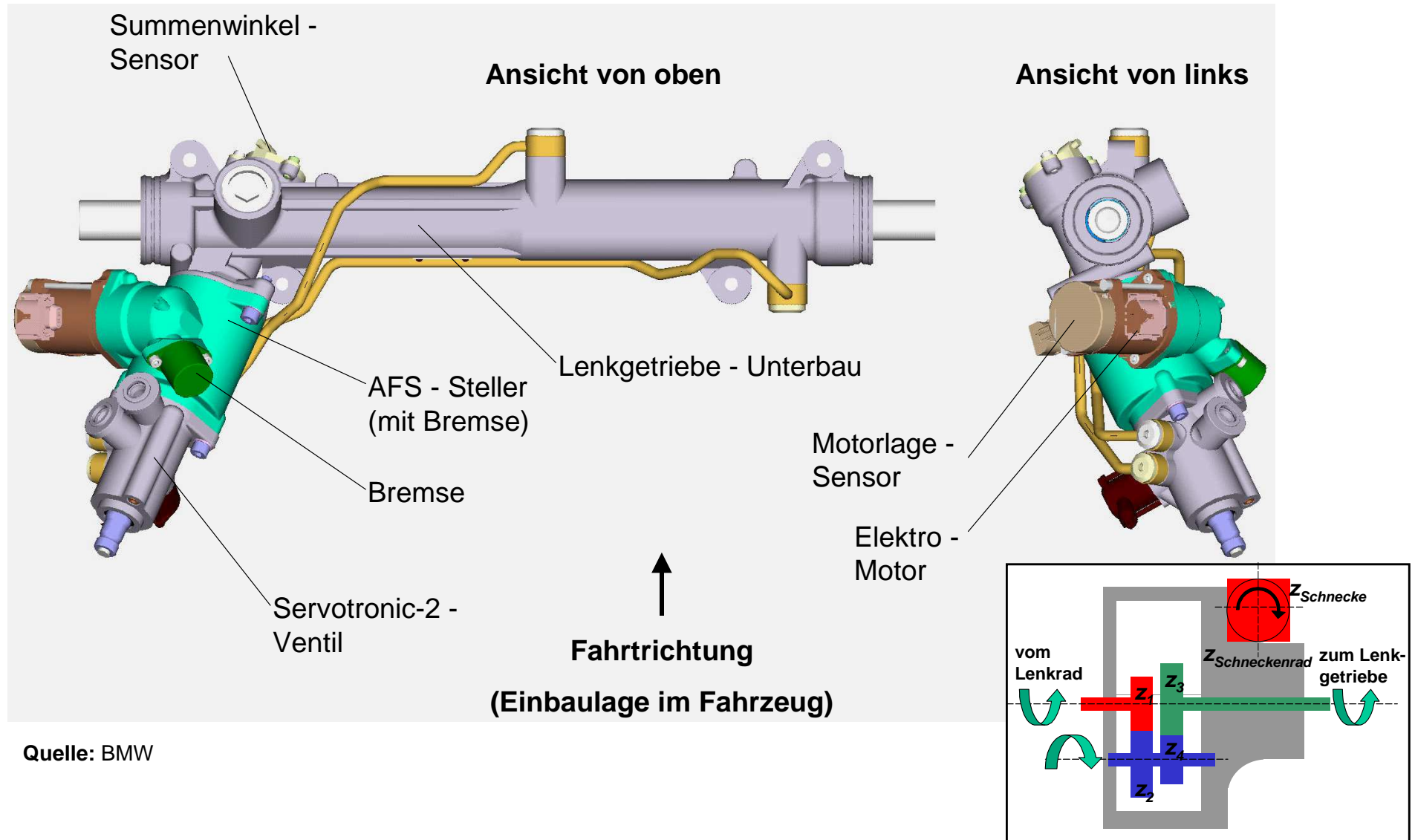
Lenkungsregelung

Überblick

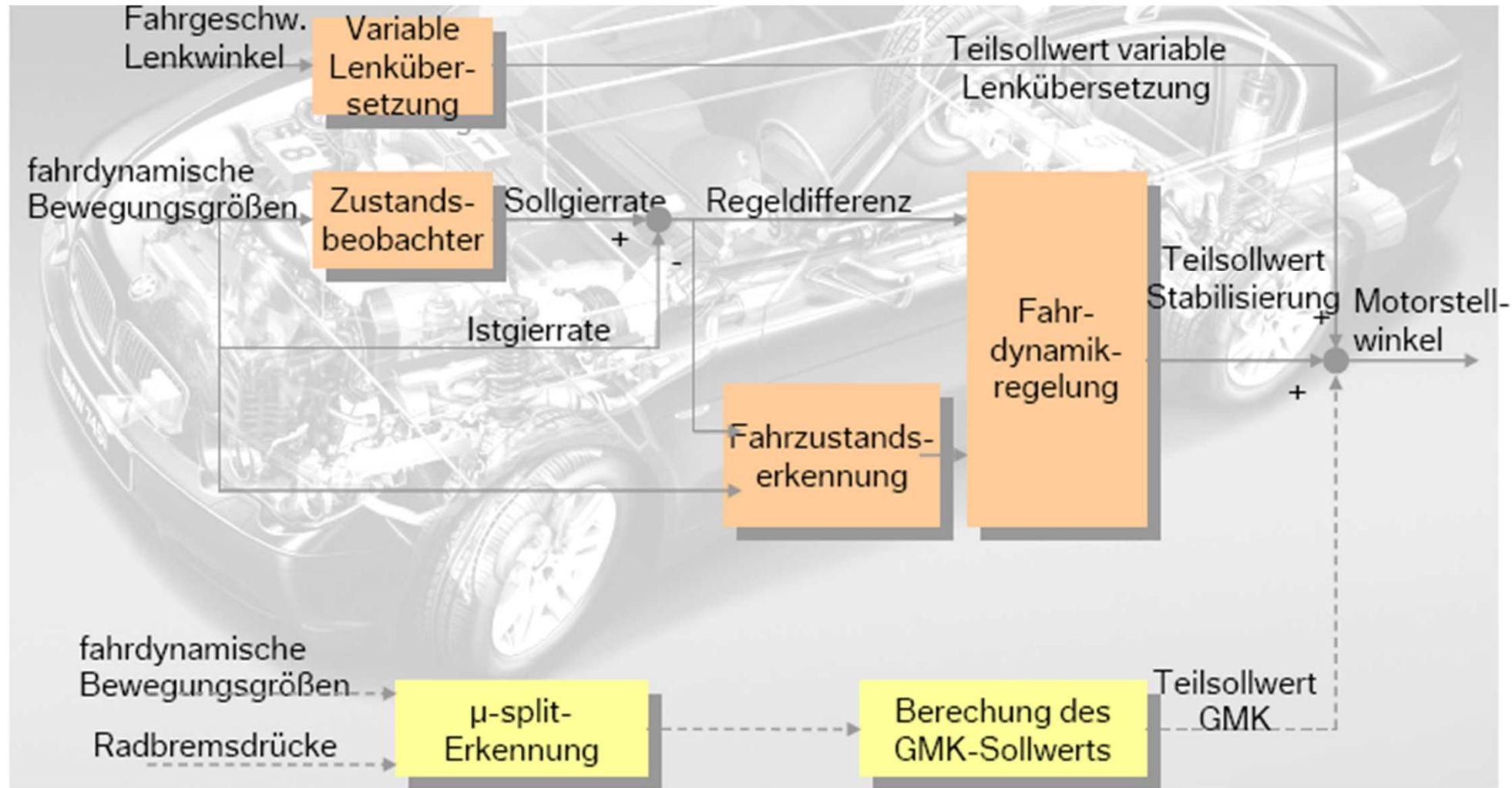


Lenkungsregelung – Aktivlenkung

Systemüberblick

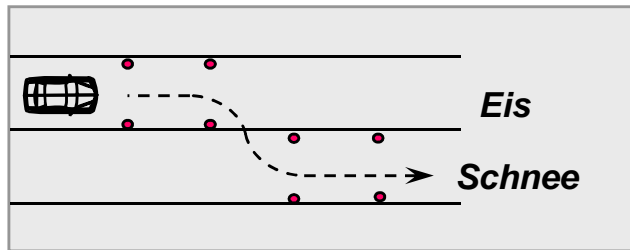


Lenkungsregelung – Aktivlenkung Ansteuerung

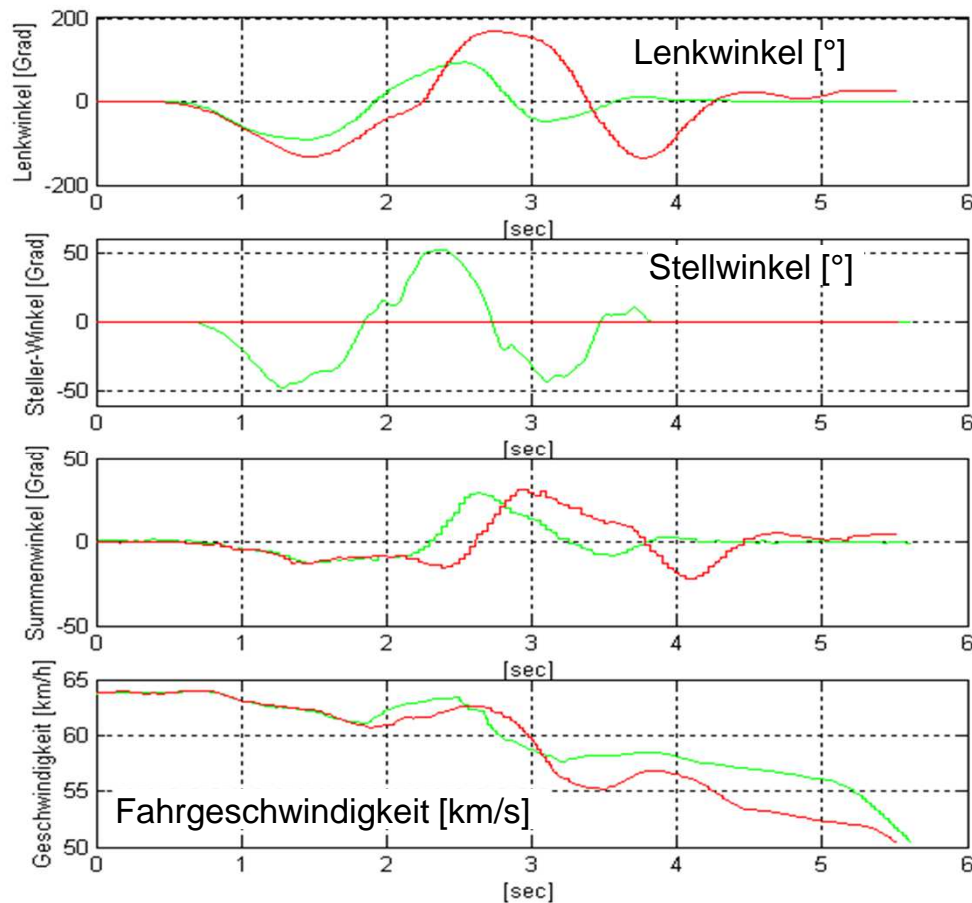


Quelle: BMW

Gierratenregelung

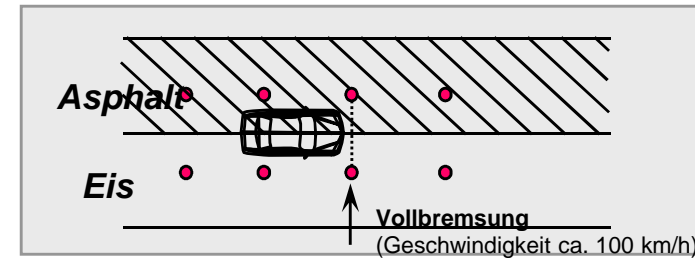


Fahrspurwechsel
m. Reibwertsprung

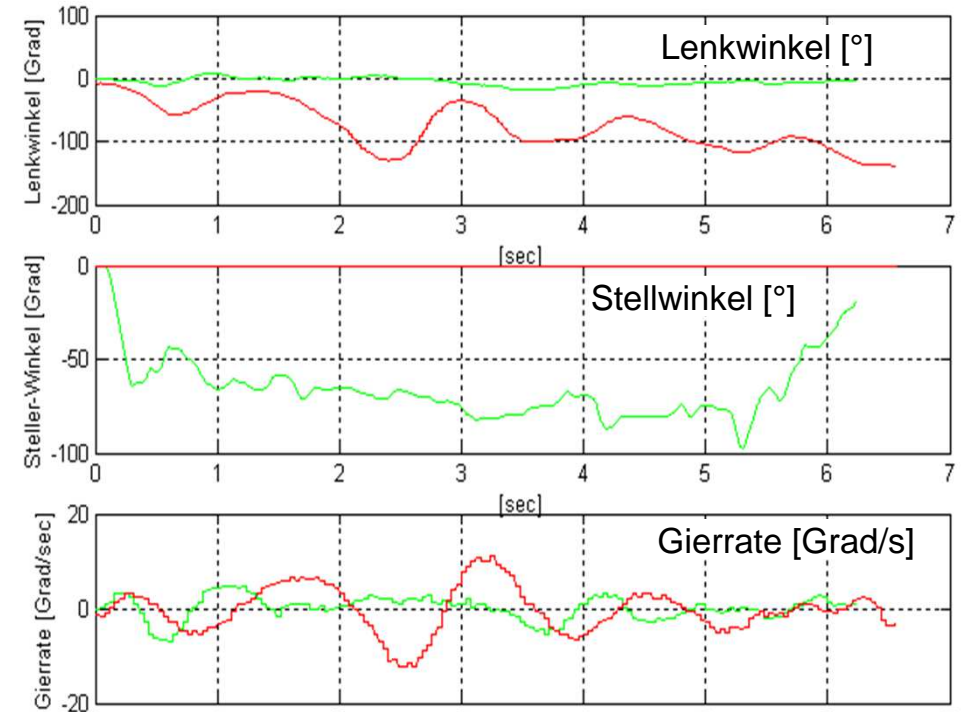


Quelle: BMW

Giermomentenkompensation



Bremmung
auf μ -Split



grün: mit Aktivlenkung
rot: ohne Aktivlenkung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!