

Fahrzeugmechatronik I

Aktoren



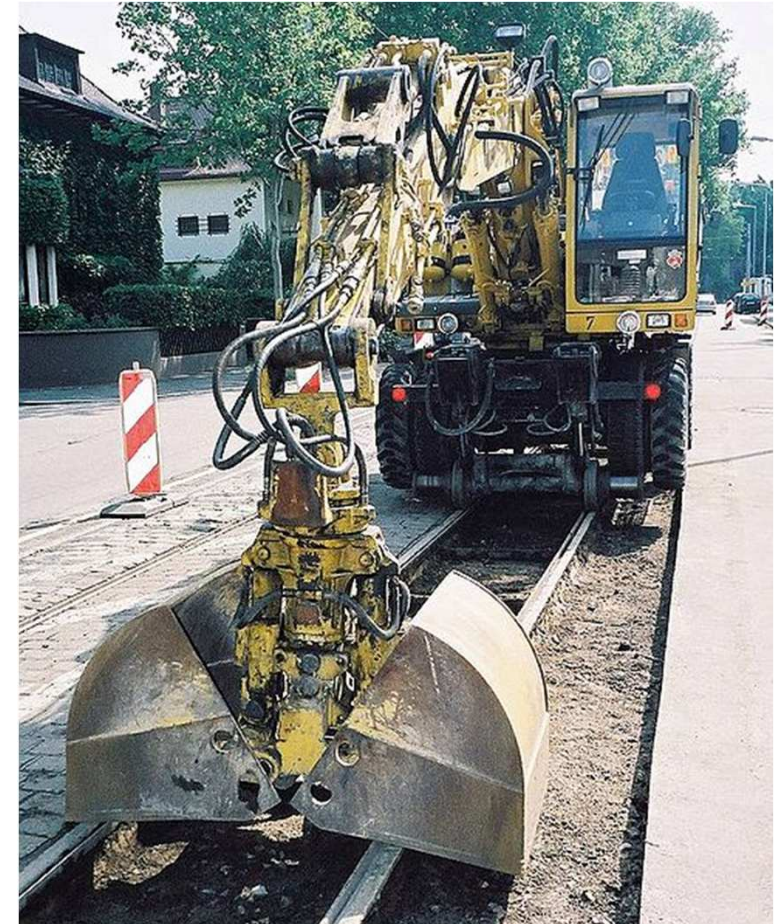
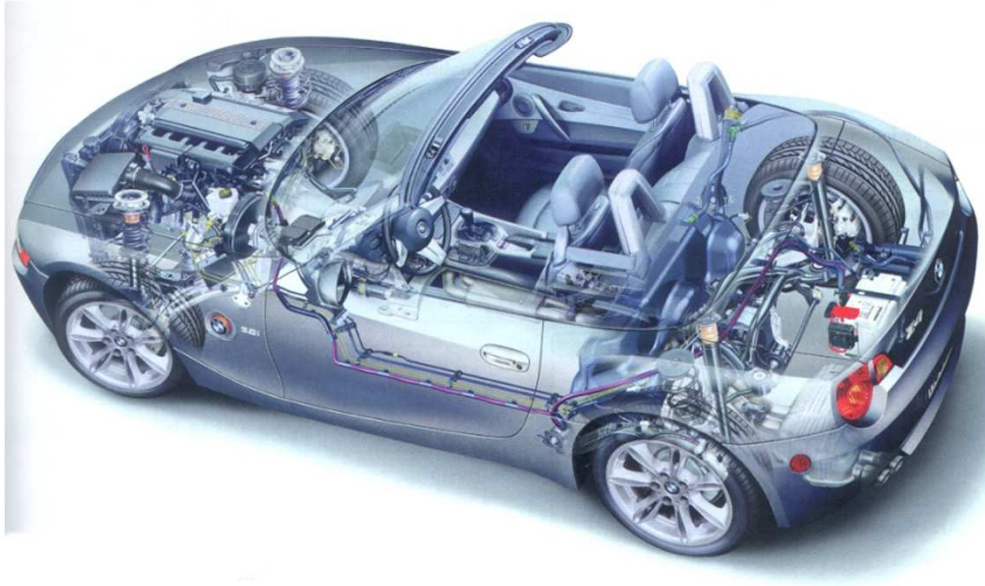
Prof. Dr.-Ing. Steffen Müller

M.Sc. Osama Al-Saidi

Fachgebiet Kraftfahrzeuge • Technische Universität Berlin

Fluidische Aktoren

Anwendungsbeispiele in der Fahrzeugtechnik



Fluidische Aktoren

Hydraulik vs. Pneumatik

Merkmal	Hydraulik-Aktor	Pneumatik-Aktor
Druckbereich mit Anwendungen:		
Niederdruck	30–50 bar Werkzeugmaschinen	bis 1 bar Steuerungen
Mitteldruck	bis 170 bar Transportanlagen, Bauma- schinen, Fahrantriebe	
Hochdruck	bis 420 bar Pressen, Spannvorrichtungen, Flugzeughydraulik	6–10 bar Pressen, Spannvorrichtungen, Arbeitsgeräte
Geschwindigkeit	klein	groß
Strömung	bis 5 m/s	bis 40 m/s
Arbeitskolben	bis 0,15 m/s	0,01–1,5 m/s
Kräfte/Momente	groß	klein
Regelbarkeit:		
Geschwindigkeit	sehr gut	schlecht
Kraft/Moment	sehr gut	gut
Leistungsdichte	sehr groß	klein
Kompressibilität des Fluids	klein	groß
Leckverlust	gering	groß
Fluidrückführung in	Behälter	Umgebung

Heimann, Gerth, Popp:
Mechatronik

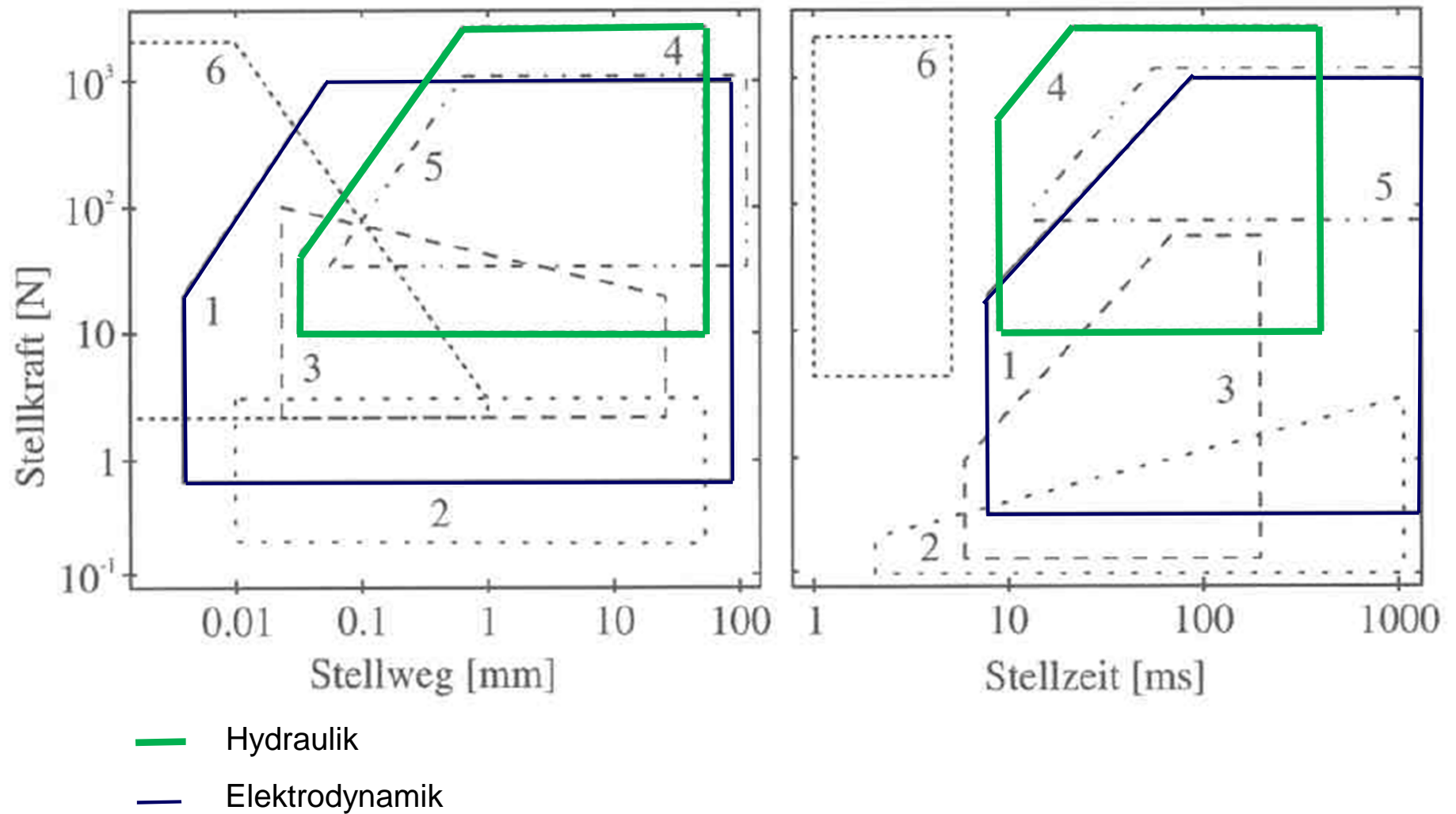
Hydraulische Aktoren

Hydraulik vs. Elektrodynamik

Eigenschaften	Elektrodynamische Aktoren	Hydraulische Aktoren
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">• <i>gute Stellgenauigkeit</i>• <i>großer Frequenzbereich</i>• <i>großer Einsatzbereich</i>• <i>kompakte Einheiten</i>• <i>bedarfsgerechter Energieverbrauch</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>Hohe Leistungsdichte (ohne Versorgung)</i>• <i>große Kräfte</i>• <i>flexibles Package</i>
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">• <i>große bewegte Massen</i>• <i>relativ kleine Kräfte</i>	<ul style="list-style-type: none">• <i>„schmutzige“ Technik</i>• <i>Variantenvielfalt (z.B. Leitungen)</i>• <i>Beeinflussung des Systemverhaltens durch Fluidodynamik</i>
Regel- frequenzbereich	<i>< 1000 Hz</i>	<i>< 250 Hz</i>

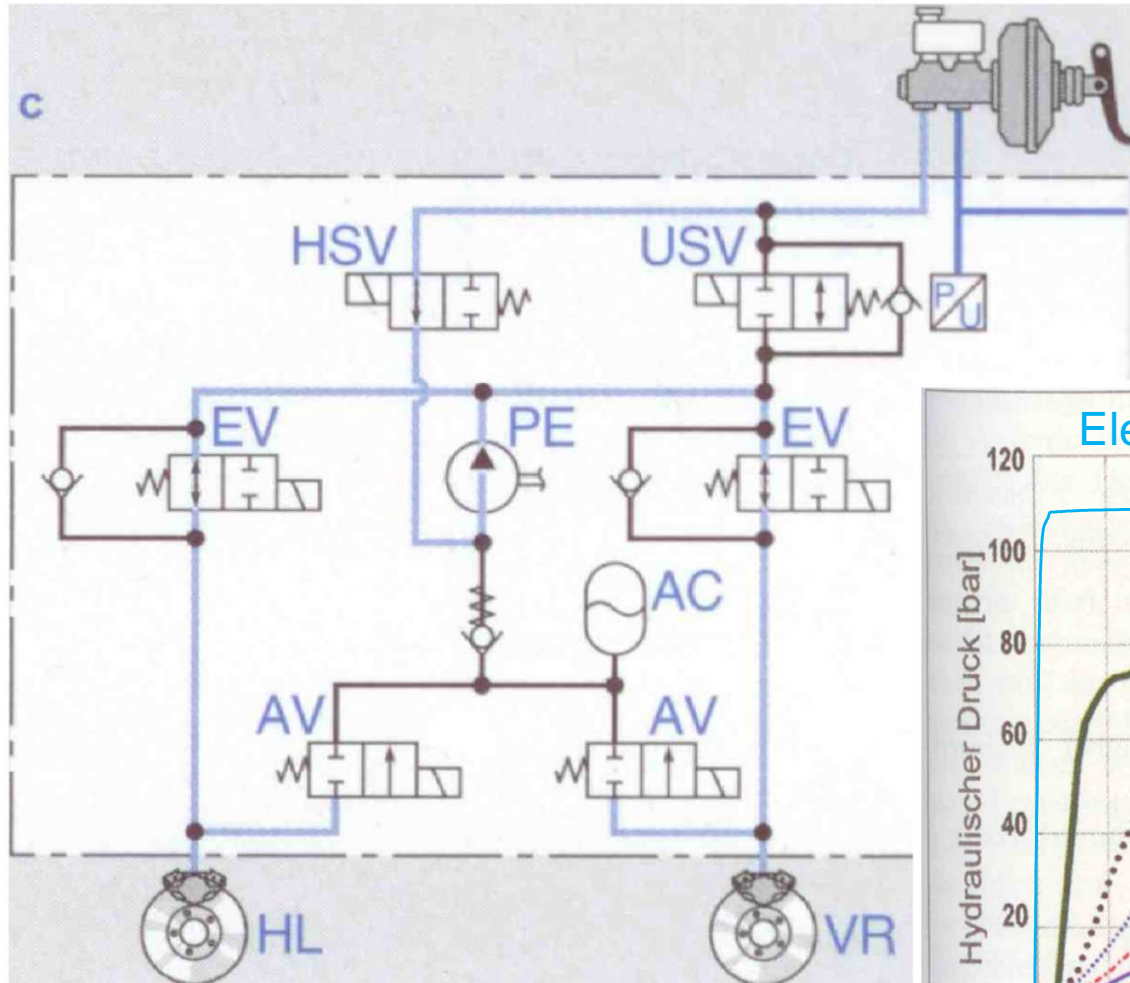
Hydraulische Aktoren

Hydraulik vs. Elektrodynamik

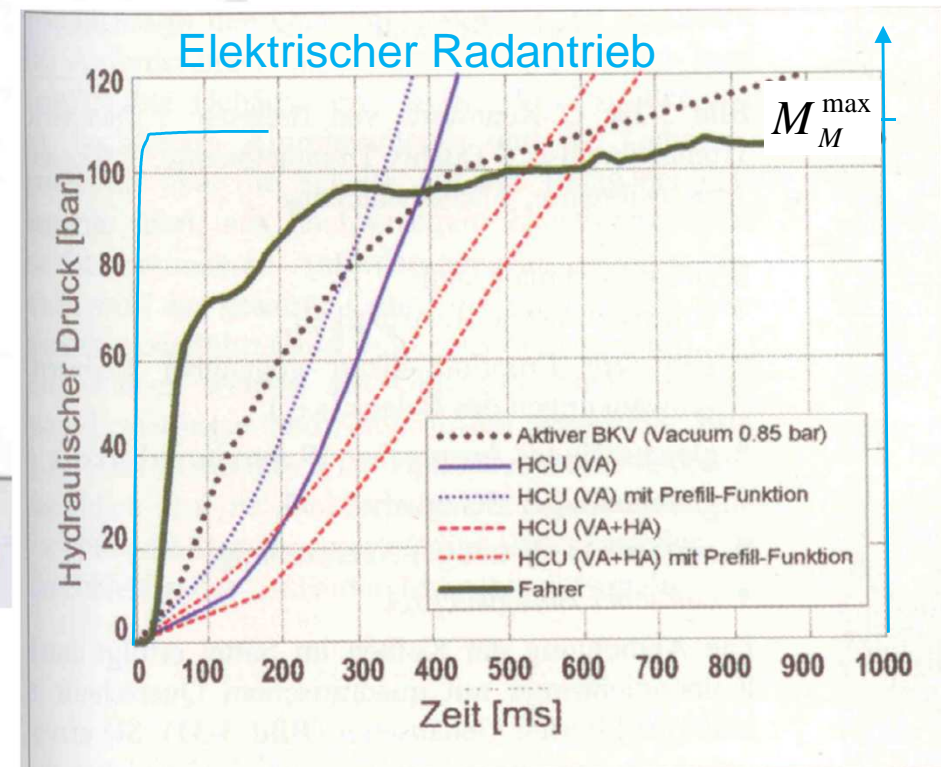


Hydraulische Aktoren

Hydraulik vs. Elektrodynamik



**Anstiegszeiten
hydraulische
Bremsdynamik
400 – 600 ms**



Quelle: Bosch, Sicherheits- und Komfortsysteme, Vieweg, 2004.

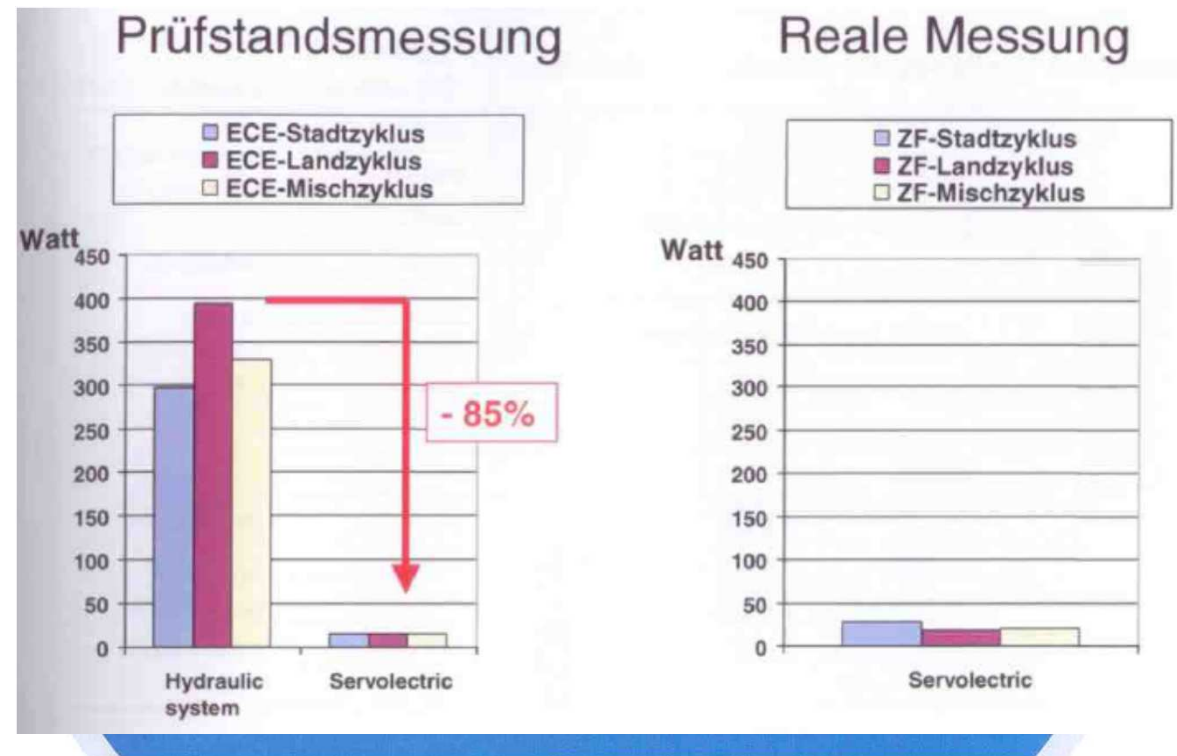
Quelle: Heißing, Fahrwerkhandbuch, Vieweg, 2008.

Hydraulische Aktoren

Hydraulik vs. Elektrodynamik

Beispiel PKW-Lenkung

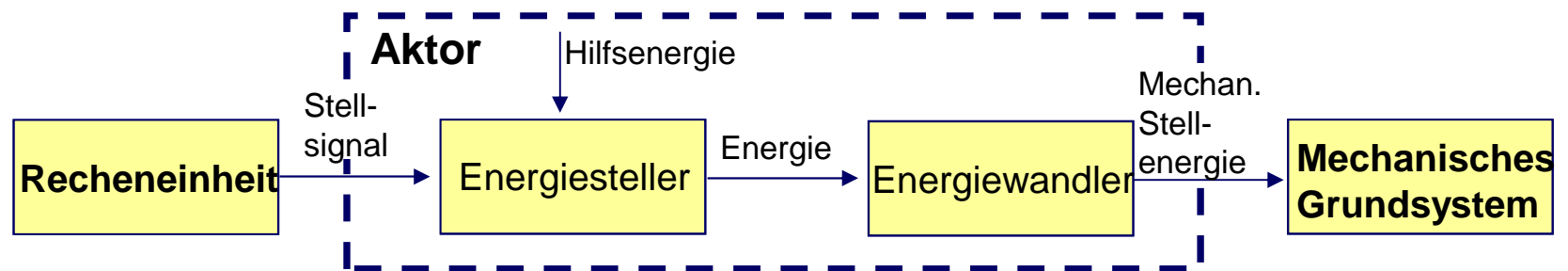
Elektrische
Servolenkung



Elektrische Aktoren ermöglichen eine bedarfsgerechte Ansteuerung

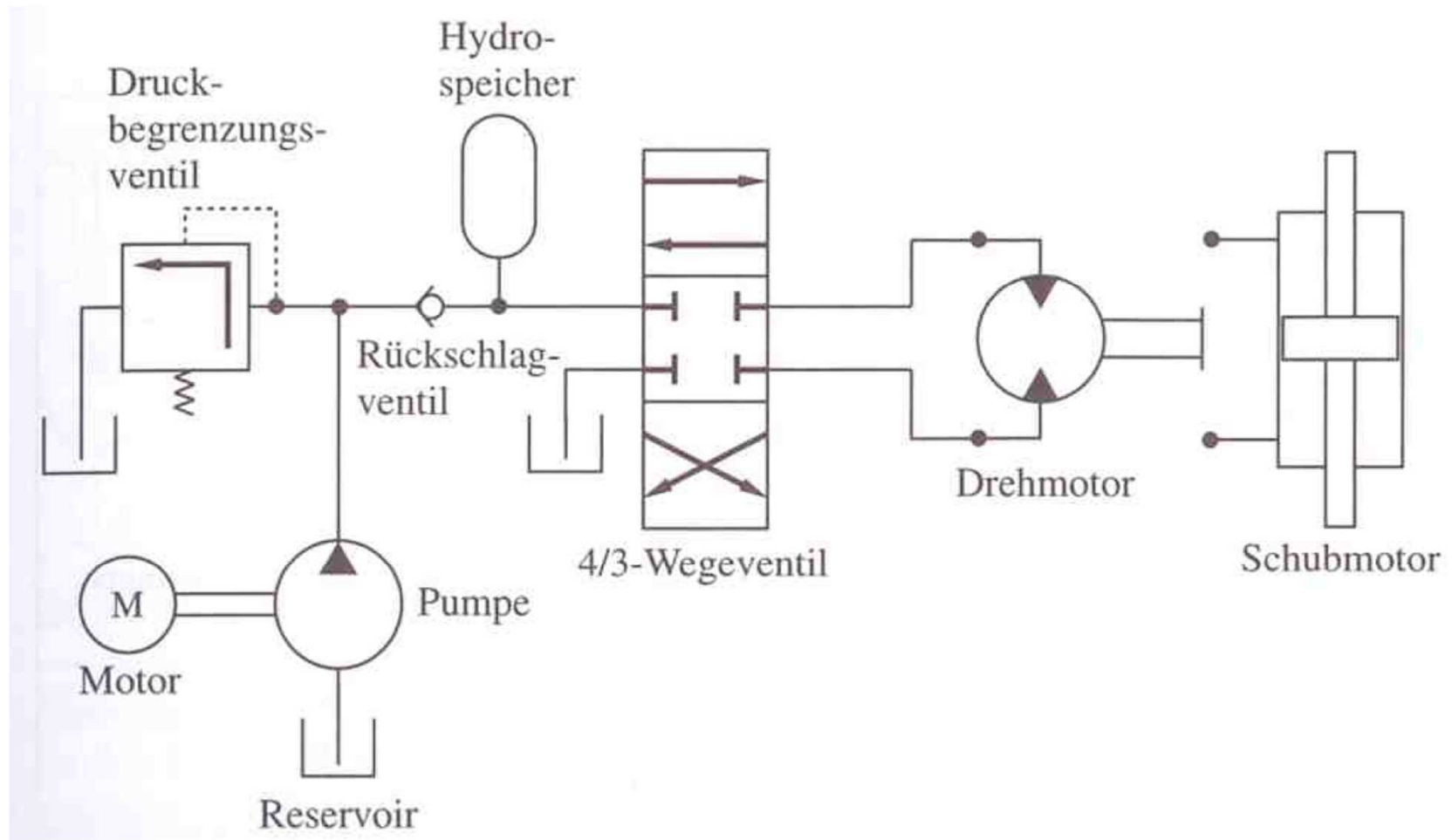
Hydraulische Aktoren

Prinzipielle Funktionsweise



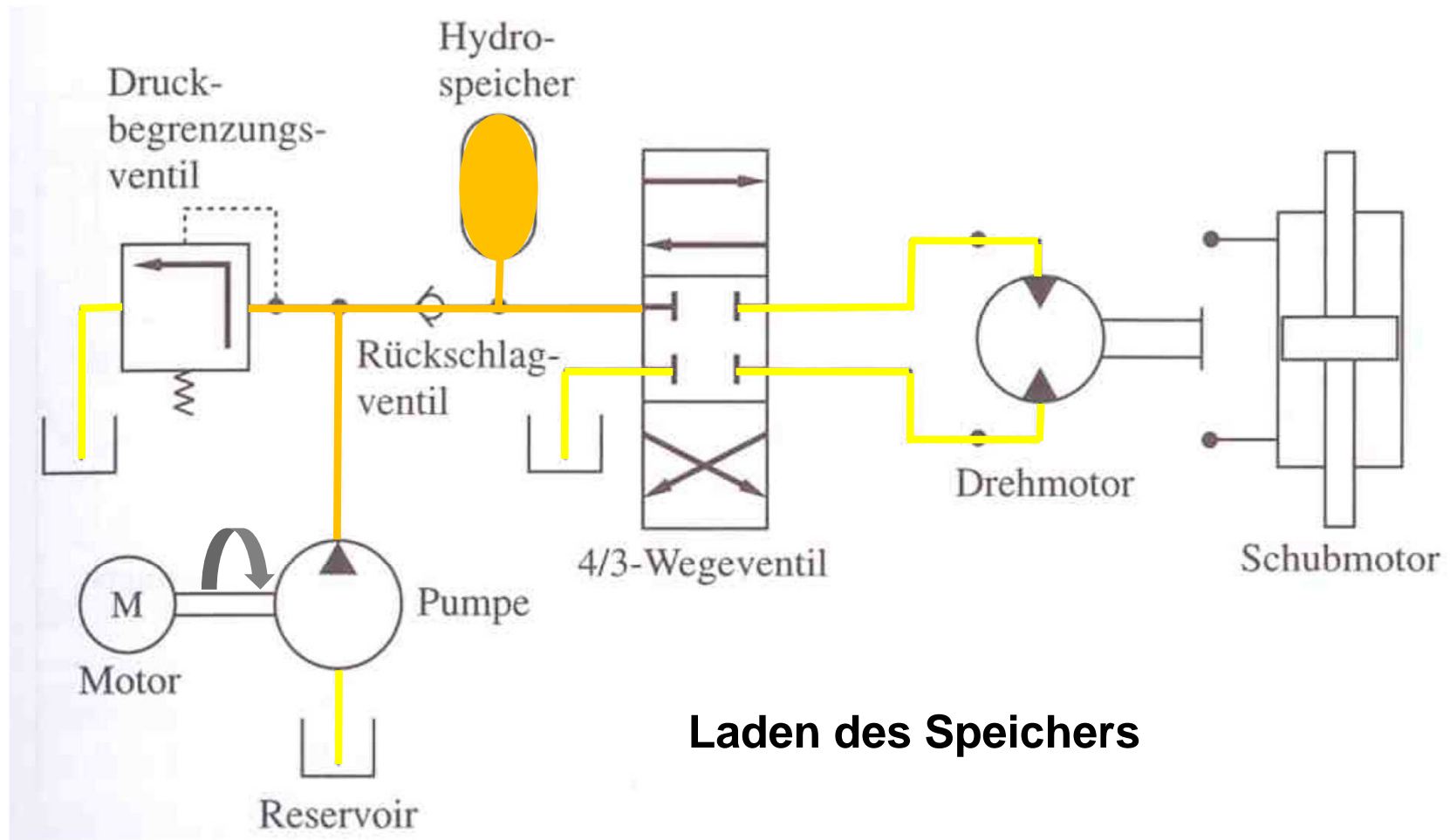
Grundlagen hydraulischer Aktoren

Beispiel für prinzipielle Funktionsweise



Grundlagen hydraulischer Aktoren

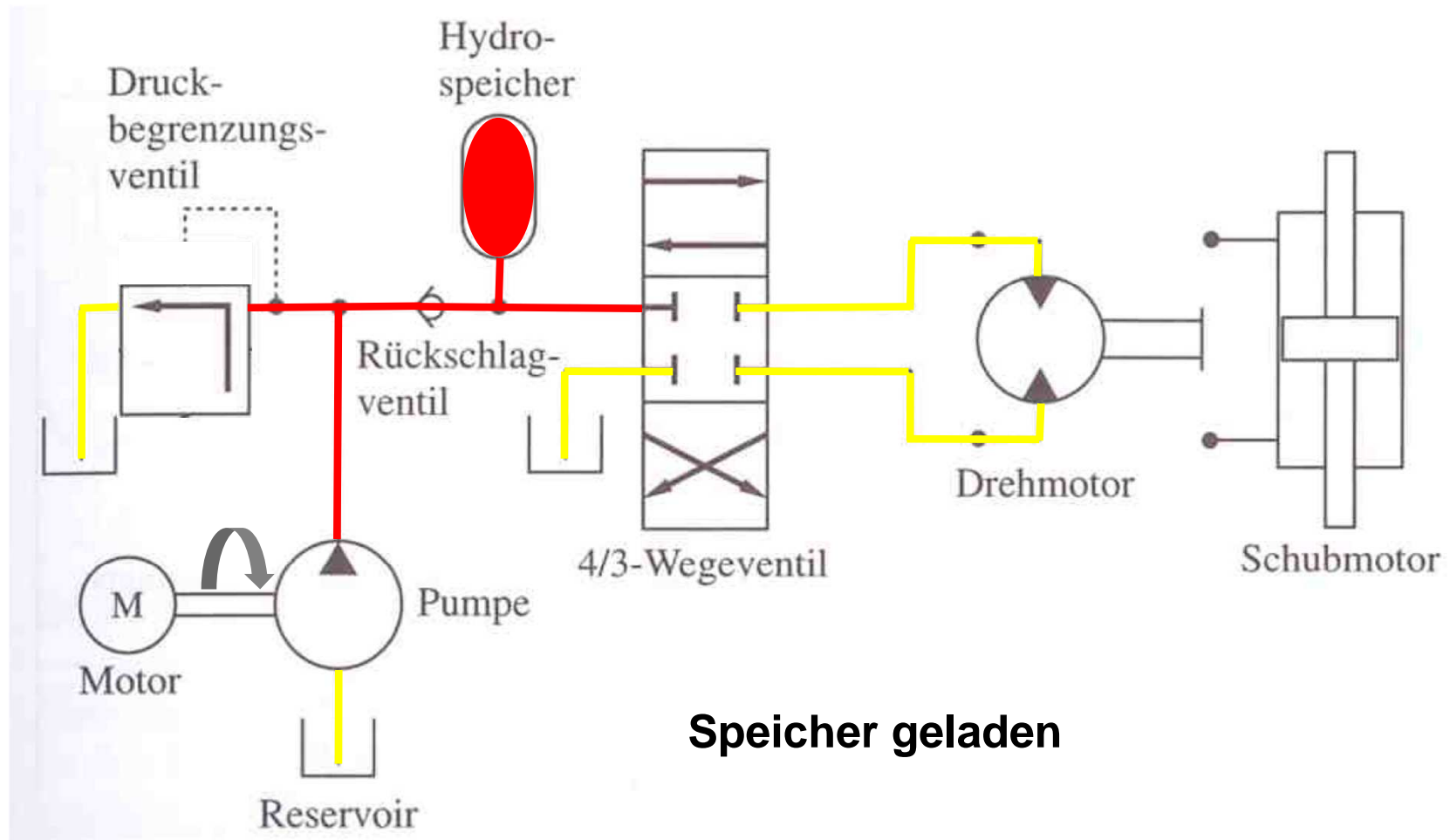
Beispiel für prinzipielle Funktionsweise



Laden des Speichers

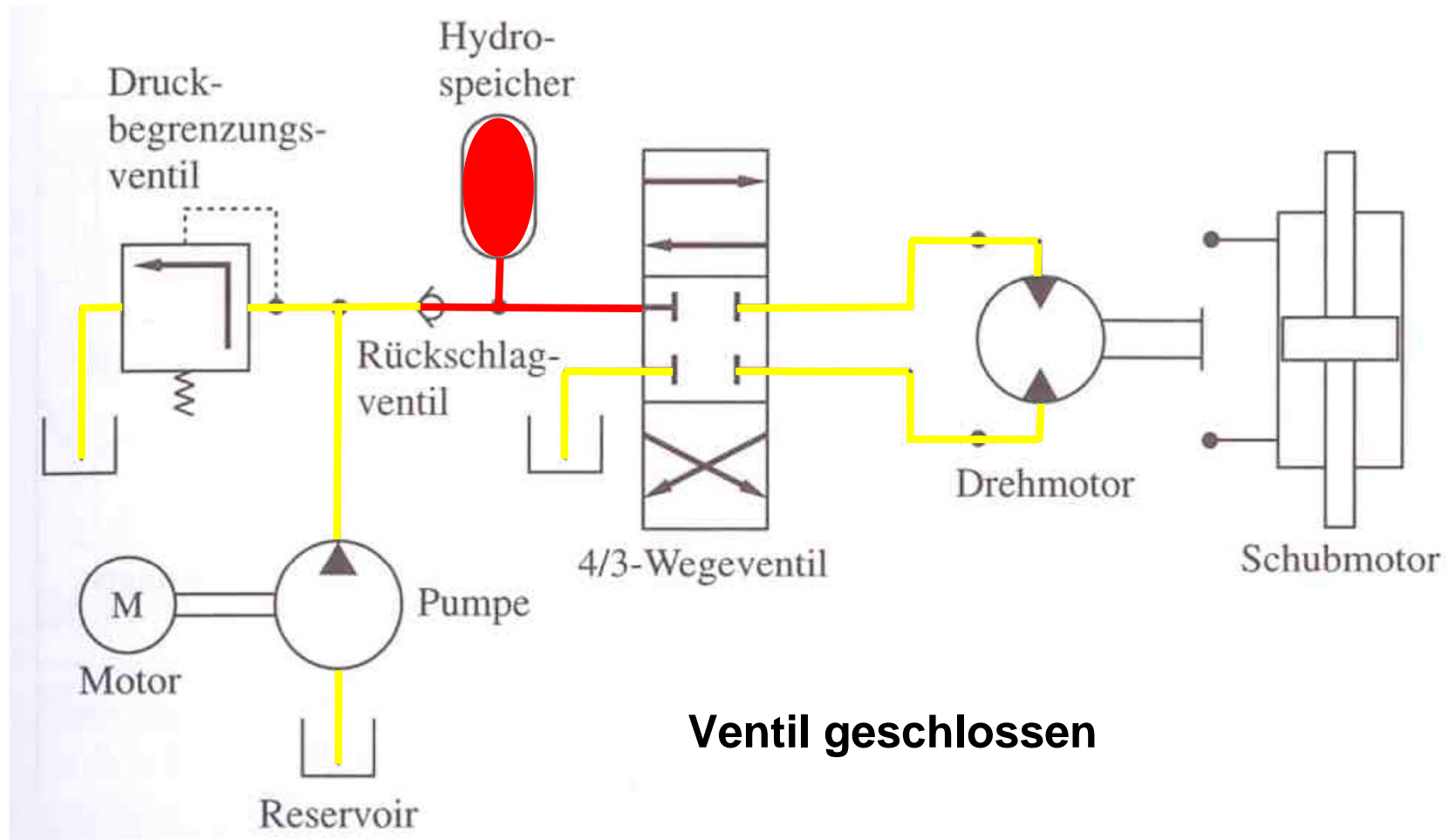
Grundlagen hydraulischer Aktoren

Beispiel für prinzipielle Funktionsweise



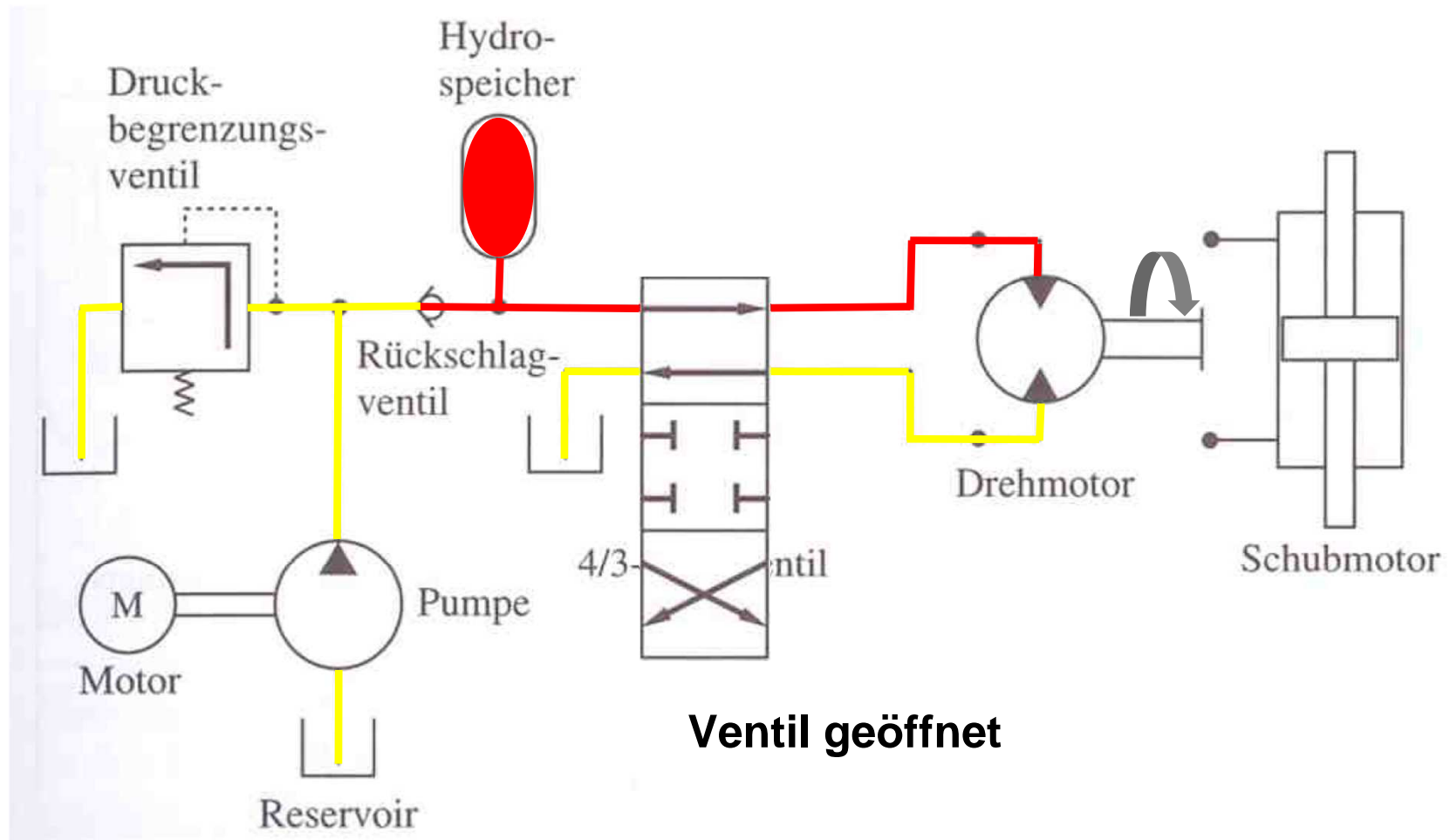
Grundlagen hydraulischer Aktoren

Beispiel für prinzipielle Funktionsweise



Grundlagen hydraulischer Aktoren

Beispiel für prinzipielle Funktionsweise



Grundlagen hydraulischer Aktoren

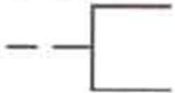
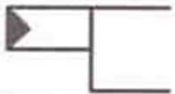






Symbolik nach DIN ISO 1219-1 (Auswahl)

lfd.Nr.	Symbol	Bedeutung
1		Strömungsrichtung des Fluids
2		Verstellbarkeit
3	Betätigungsarten	
3a		Muskelkraft
3b		Stößel oder Taster
3c		Feder
3d		Elektromagnet (schaltend)
3e		Proportionalmagnet

Will, Ströhl, Gebhardt:
Hydraulik

Grundlagen hydraulischer Aktoren









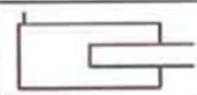

Symbolik nach DIN ISO 1219-1 (Auswahl)

3f		hydraulisch direktwirkend
3g		hydraulisch indirektwirkend
3h		Elektromotor
4		Druckleitung, Rückflußleitung, elektrische Leitung
5		Steuerleitung, Leckleitung, Spül- oder Entlüftungsleitung
6		flexible Leitung
7		Leitungskreuzung (keine Verbindung)
8		Leistungsverbindung

Will, Ströhl, Gebhardt:
Hydraulik

Grundlagen hydraulischer Aktoren


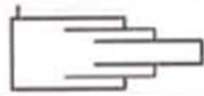





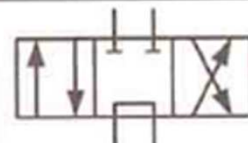
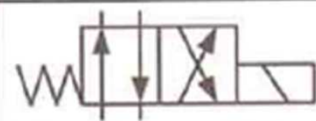
Symbolik nach DIN ISO 1219-1 (Auswahl)

9		Entlüftung, kontinuierlich
10		Behälter, Leitungsende unterhalb des Fluidspiegels
11		Druckflüssigkeitsspeicher
12		Druckquelle
14		Pumpe mit konstantem Verdrängungsvolumen, einer Förderrichtung und einer Drehrichtung
15		Pumpe mit veränderbarem Verdrängungsvolumen und zwei Förderrichtungen
16		Rotationsmotor mit konstantem Verdrängungsvolumen und einer Drehrichtung
17		Rotationsmotor mit veränderbarem Verdrängungsvolumen und zwei Drehrichtungen
18		einfachwirkender Zylinder mit Tauchkolben
19		doppeltwirkender Zylinder mit einseitiger Kolbenstange

Will, Ströhl, Gebhardt:
Hydraulik

Grundlagen hydraulischer Aktoren

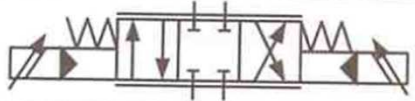

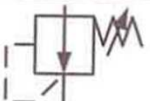








Symbolik nach DIN ISO 1219-1 (Auswahl)

20		doppeltwirkender Zylinder mit zweiseitiger Kolbenstange
21		Teleskopzylinder einfachwirkend
22		Drosselventil einstellbar
23		Absperrventil
24		Rückschlagventil, ohne Druckabfall
25		Rückschlagventil, mit Druckabfall
26		Rückschlagventil, entsperrbar
27		4/3-Wegeventil
28		4/2-Wegeventil mit Elektromagnet und Federrückführung

Will, Ströhl, Gebhardt:
Hydraulik

Grundlagen hydraulischer Aktoren

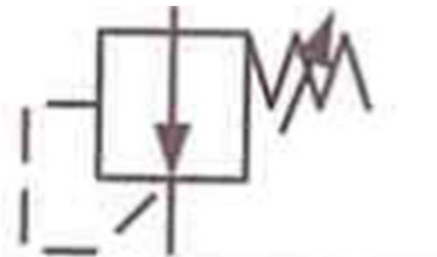
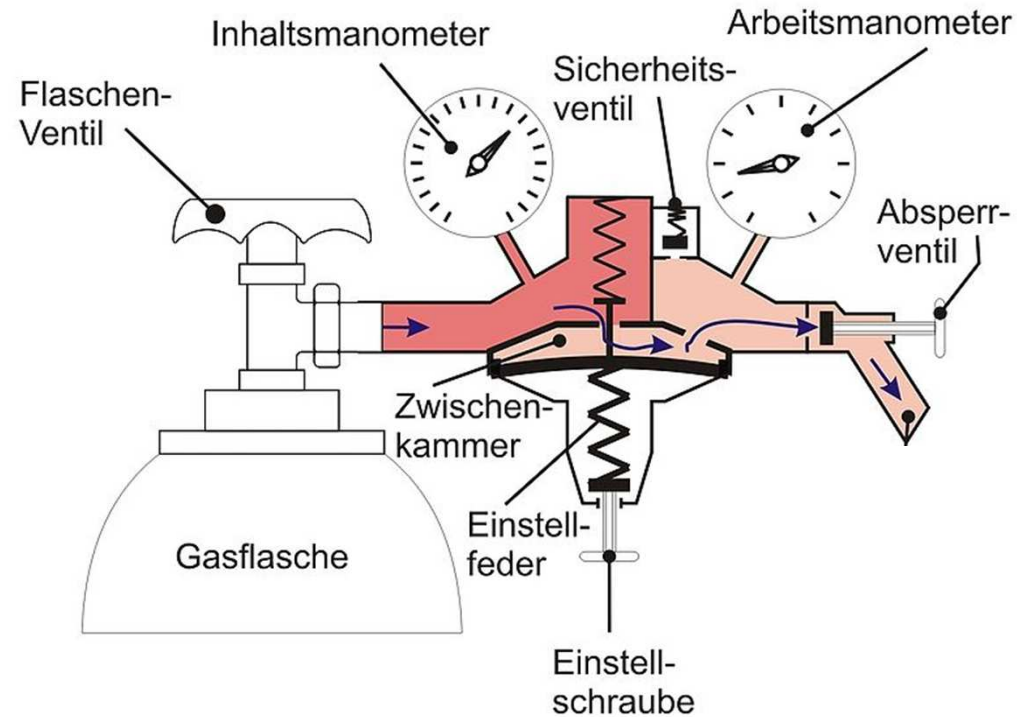
Symbolik nach DIN ISO 1219-1 (Auswahl)

29		Servoventil, zweistufig, mit positiver Überdeckung
30		Druckbegrenzungsventil, direktgesteuert, mit externem Leckanschluß
31		Druckreduzierventil, einstufig,
32		2-Wege-Stromregelventil
33		3-Wege-Stromregelventil
34		Filter
35		Kühler
36		Vorwärmer
37		Manometer
38		Volumenstrommesser
39		Thermometer

Will, Ströhl, Gebhardt:
Hydraulik

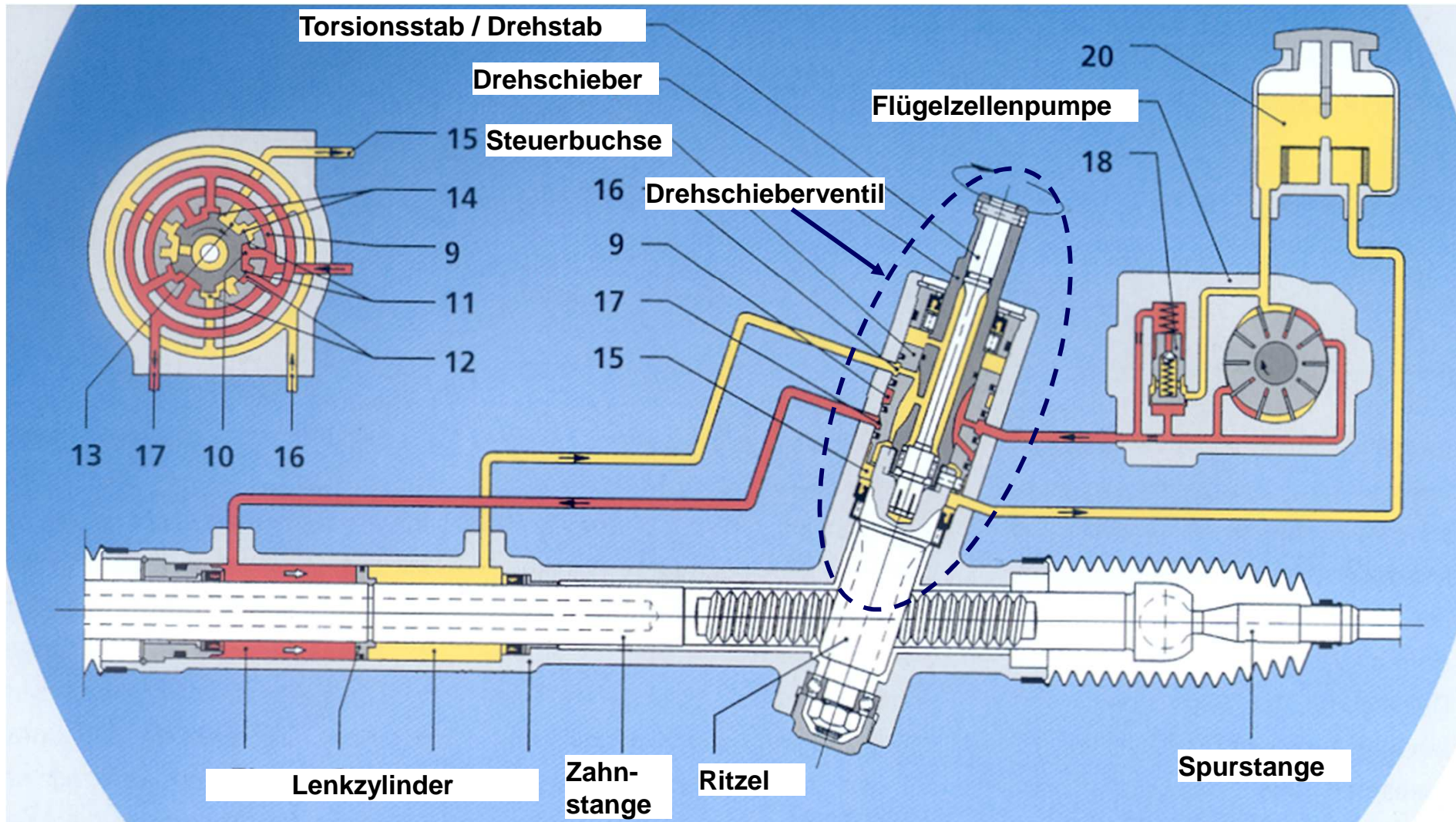
Grundlagen hydraulischer Aktoren

Druckreduzierventil - Beispiel



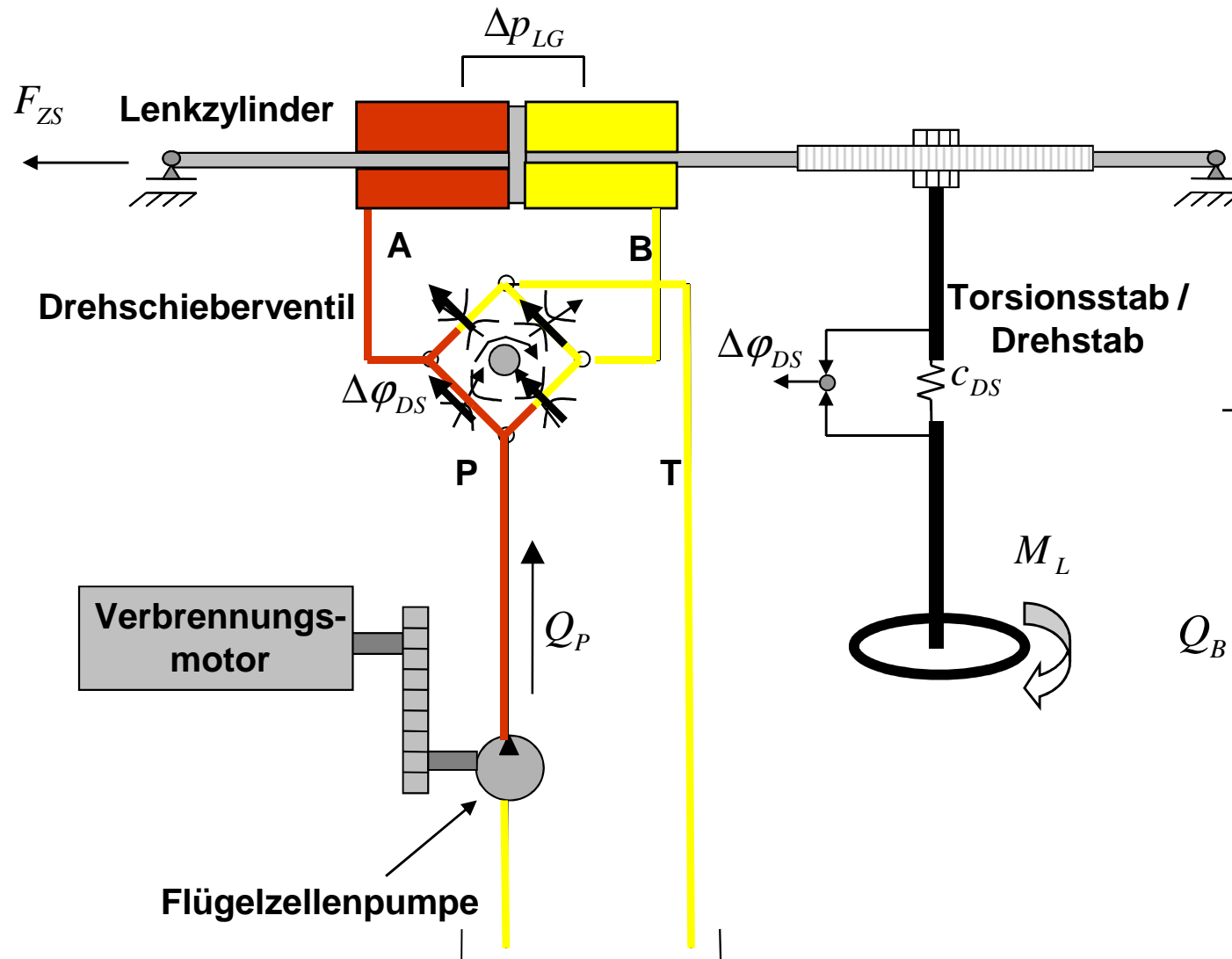
Grundlagen hydraulischer Aktoren

Stromregelventil – Beispiel Pkw-Lenkung

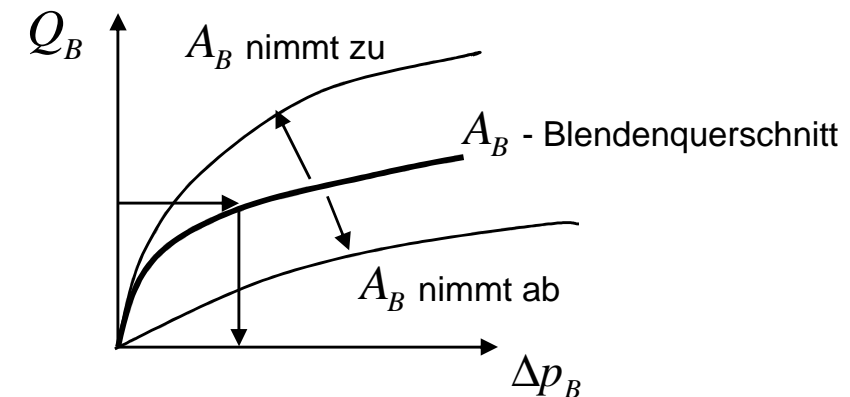
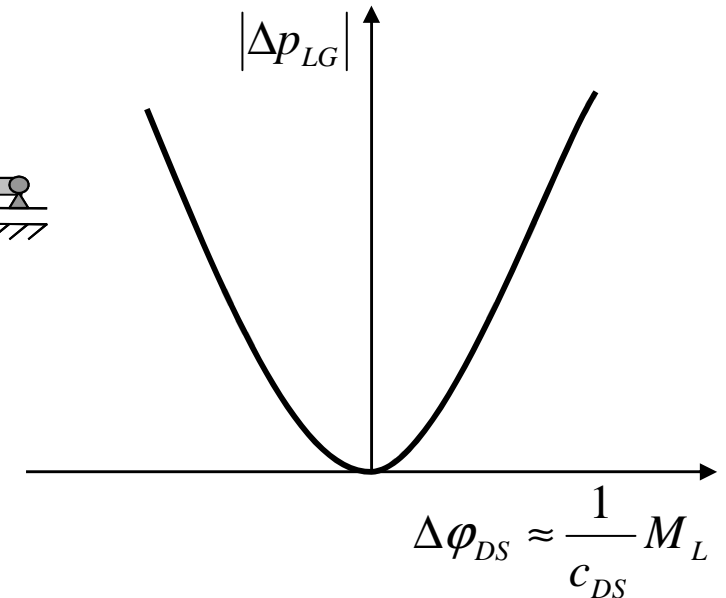


Grundlagen hydraulischer Aktoren

Stromregelventil – Beispiel Pkw-Lenkung



Unterstützungskennlinie



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!