

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

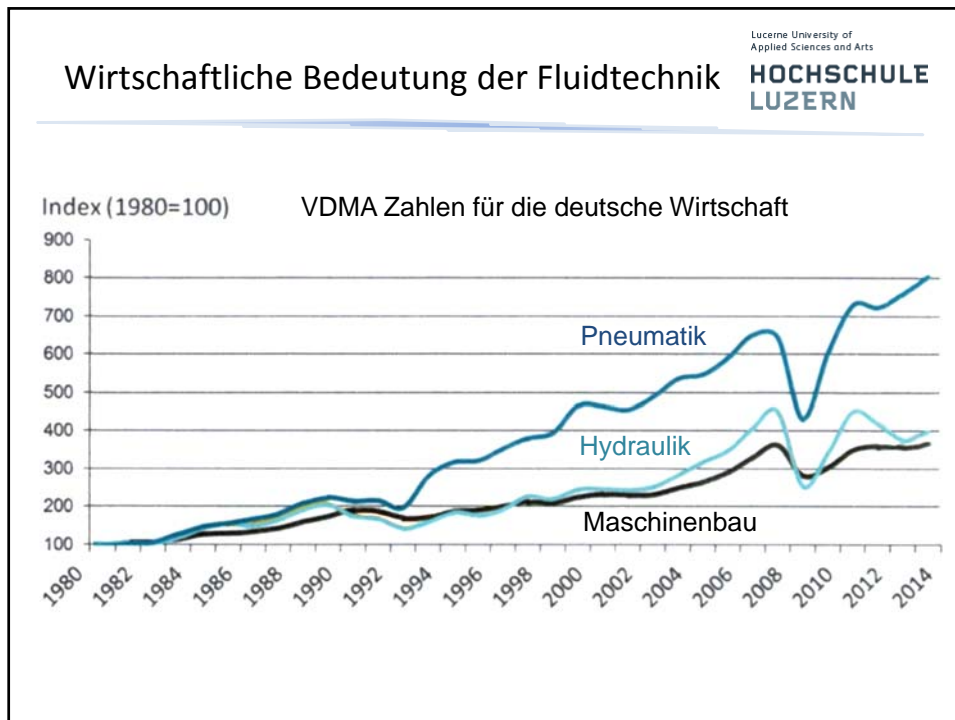
Energiesparende Hydraulikantriebe

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

Meinungen und Vorurteile zur Hydraulik

Hydraulik ist...

<p>laut</p> 	<p>schmutzig</p> 
<p>veraltet</p> 	<p>Energieverschwendung</p> 



Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

Vorteile der Stationärhydraulik

Ölhydraulik

- ☺ Hohe Kraftdichte
- ☺ Langlebigkeit
- ☺ Zuverlässigkeit
- ☺ Einfacher Überlastschutz
- ☺ Gute Steuerbarkeit
- ☺ Einfache Linearbewegung
- ☺ Einfache Getriebefunktion

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

Anwendungsbeispiel Hochspannungstechnik

- **Hochspannungsleistungsschalter**
- Antrieb der Schaltermechanik

☺ **Notfunktion ohne Stromzufuhr**



126 kV GIS

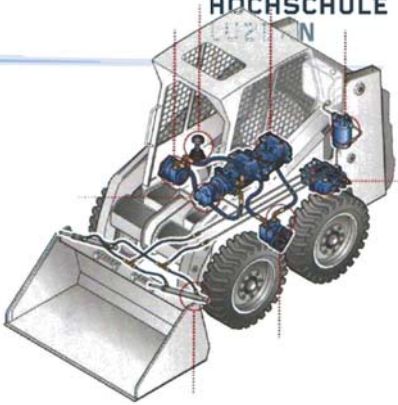


Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

Vorteile der Mobilhydraulik

Ölhydraulik

- ☺ **Geringes Gewicht**
- ☺ **Geringer Bauraum**
- ☺ **Aufgelöste Bauform**
- ☺ **Zuverlässigkeit**
- ☺ **Einfacher Überlastschutz**
- ☺ **Gute Steuerbarkeit**
- ☺ **Einfache Linearbewegung**
- ☺ **Einfache Getriebefunktion**



Anwendungsbeispiel Braunkohlebagger

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

- **Braunkohlebagger**
3'000 t Bagger
50 m³ Schaufel

- **Hydromotor**
getriebeloser Direktantrieb
500 kNm Antriebsmoment





Aufbau eines klassischen Hydraulikantriebes

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

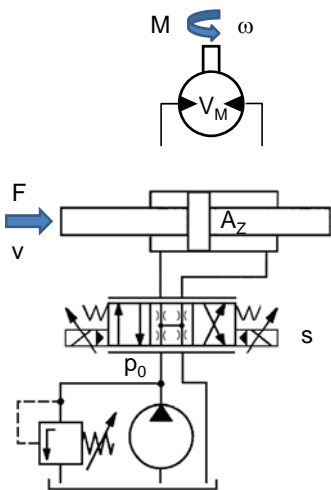
Hydromotor

oder

Zylinder als leichte und robuste Antriebe

Vierkanten – Widerstandssteuerung
direkt am Zylinder für gutes Folge- und
Störverhalten im Regelkreis

Konstantpumpe mit DBV
für stabilen Versorgungsdruck p_0



Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

Aufbau eines Hydraulikantriebes

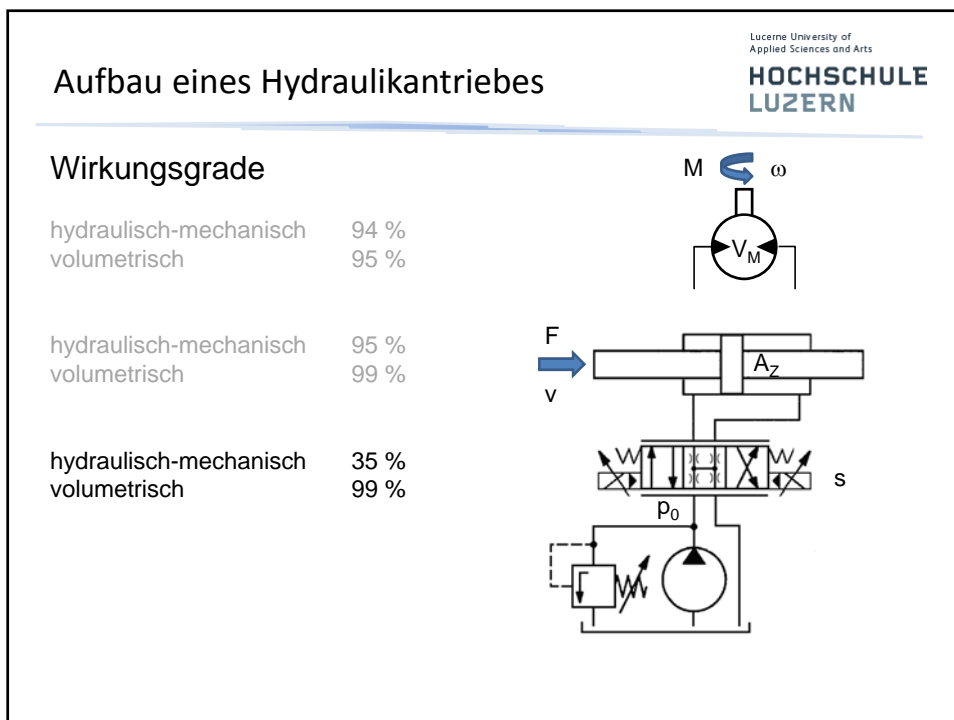
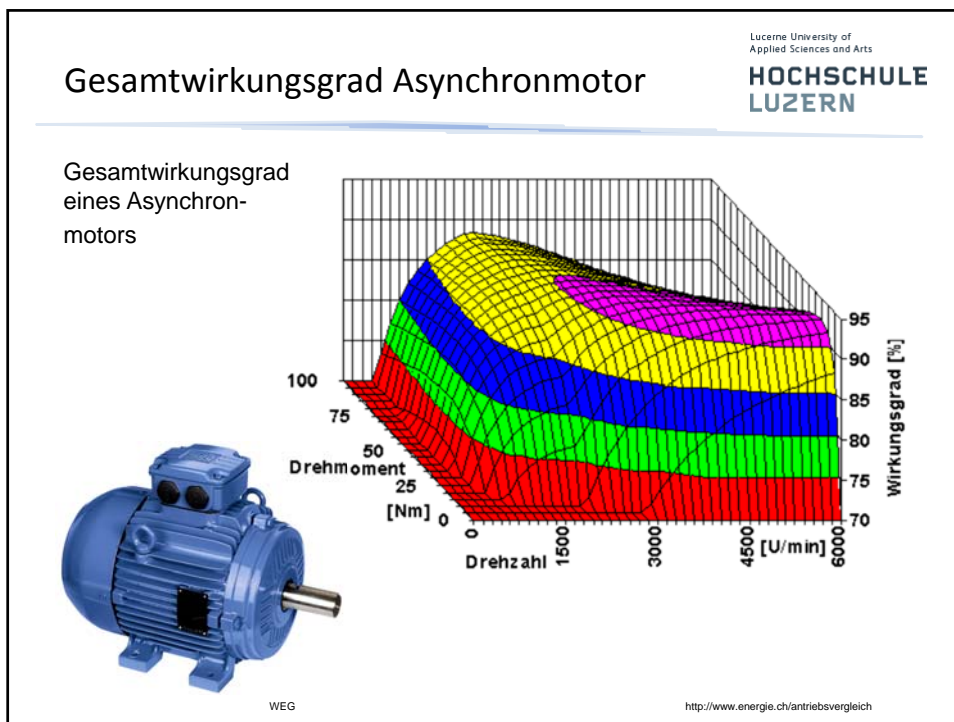
Wirkungsgrade

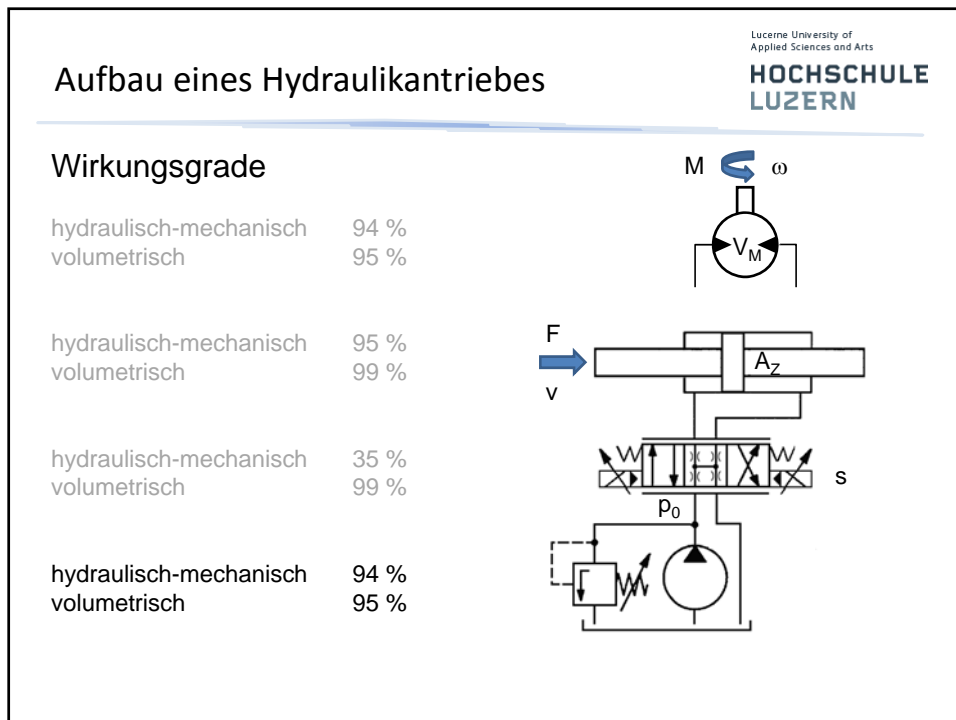
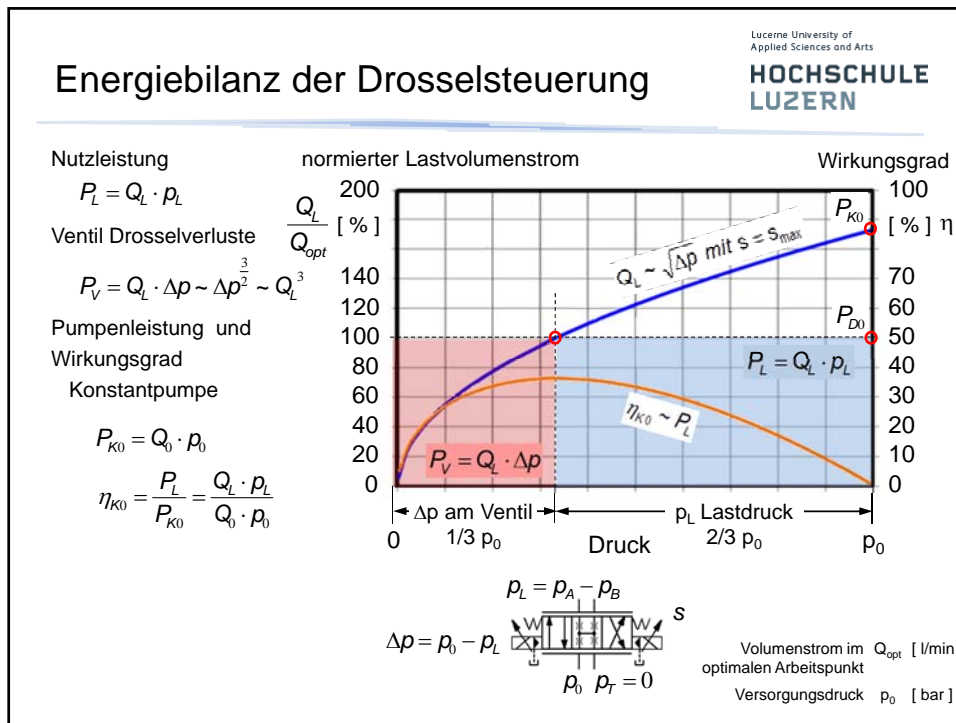
hydraulisch-mechanisch	94 %
volumetrisch	95 %
hydraulisch-mechanisch	95 %
volumetrisch	99 %

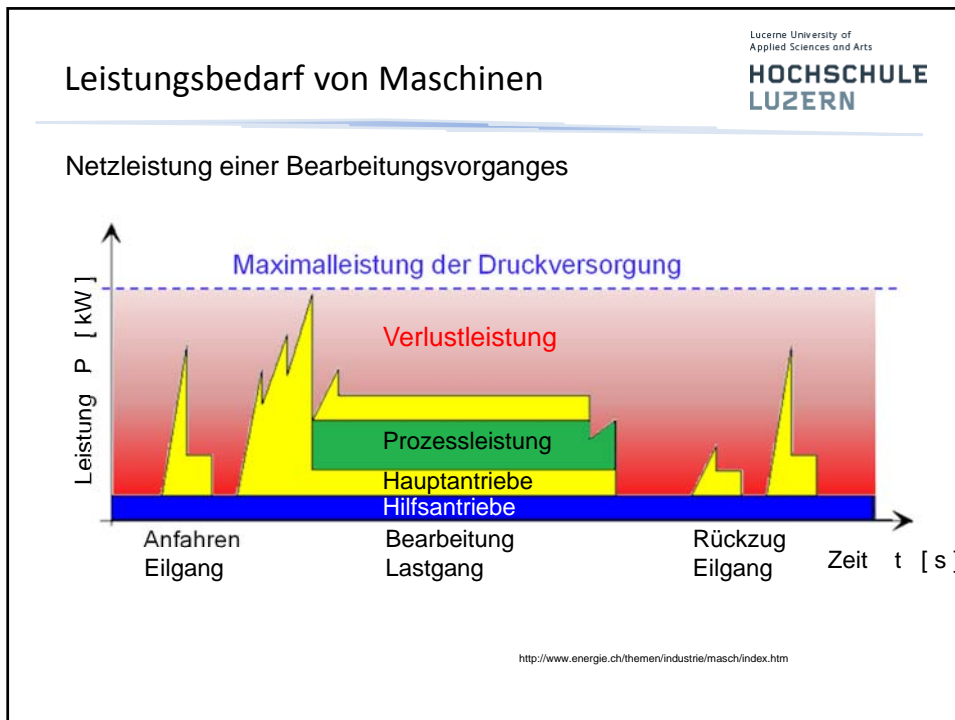
Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

Gesamtwirkungsgrad Hydromotor

Gesamtwirkungsgrad eines Axialkolben-Schrägachsen Motors







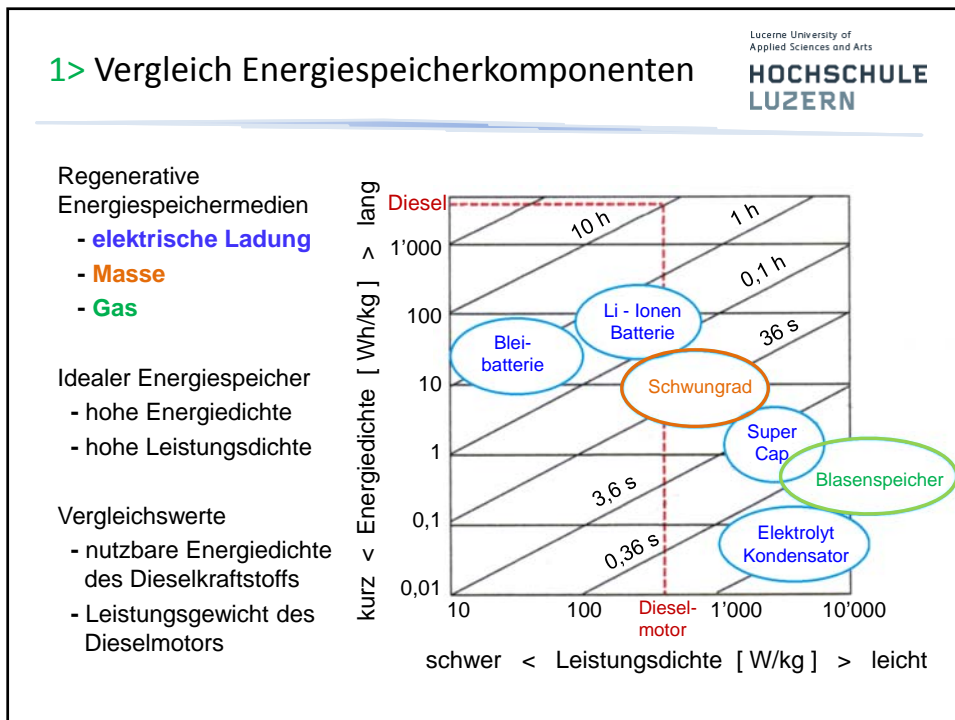
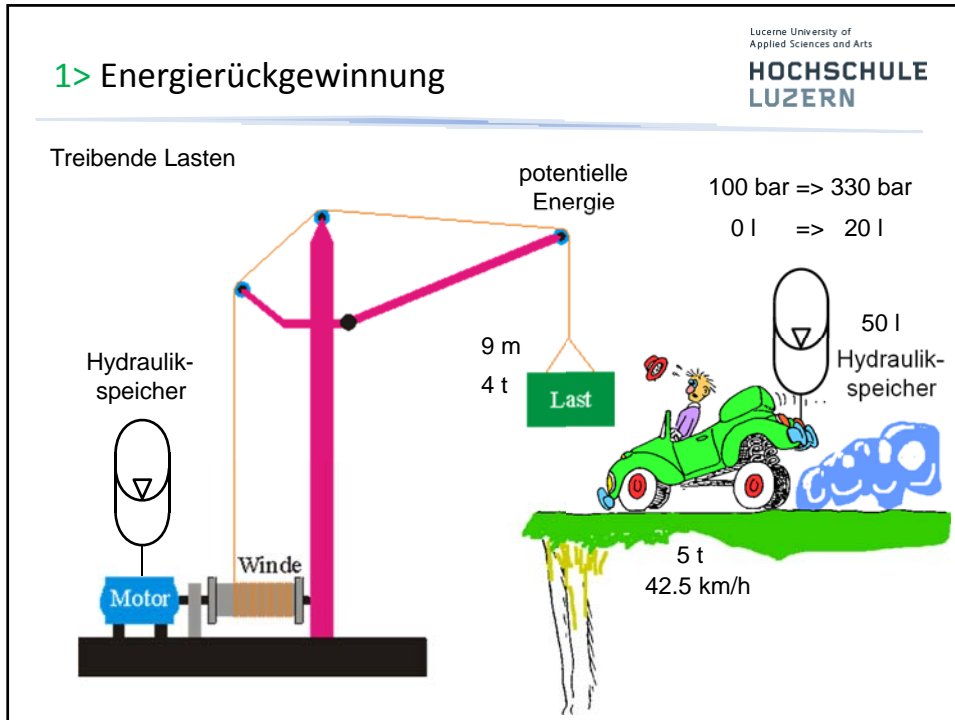
Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

Zusammenfassung

Probleme

Lösungen

- Drosselung treibender Lasten
→ 1> Energierückgewinnung
- Drosselverluste der Steuerkanten
→ 2> Drosselfreie Steuerung
- Konstante Hydraulikleistung
→ 3> Bedarfsgerechte Leistung




Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

1> Hydrostatisches Bremsen

Hydrostatischer Fahrtrieb
Pumpe und Motor verstellbar

Regeneration
70% der kinetischen Energie

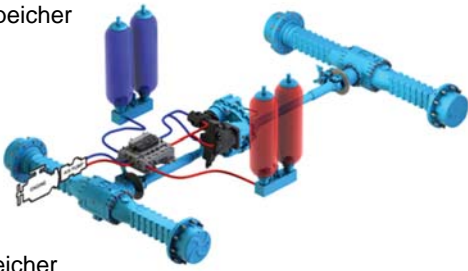
Spicer Power Boost Hub



Niederdruckspeicher

Steuerventile

Hochdruckspeicher



Quelle: DANA

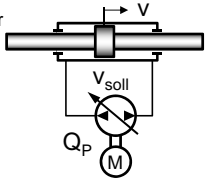
Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

2> Drosselfreie Steuerung

Hydrostatisches Getriebe

ein symmetrischer Verbraucher je Pumpe

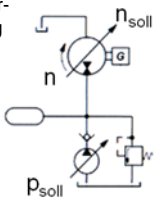
Primärregelung



Verstellmotor am Konstantdrucknetz

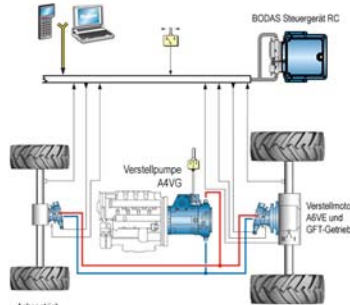

Sekundärregelung

Konstantdrucknetz



Hydrostatischer Fahrtrieb

Verstellpumpe mit zwei Verstellmotoren

Quelle: Bosch Rexroth

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

2> drosselfreier Differentialzylinderantrieb

Verhältnis der Schluckvolumina

$$\frac{V_T}{V_A} = \frac{1-\alpha}{\alpha} \quad V_T = V_A \text{ für } \alpha = \frac{1}{2}$$

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

2> Drosselfreie Steuerung

Digitalhydraulik

Wirkungsgradkennfeld

Wirkungsgradverbesserung im Teillastbereich ohne Drosselverluste

Schnellschaltventil

- Schaltzeit 1.5 ms
- Dauerfrequenz 100 Hz
- kurzzeitig 200 Hz
- Nennvolumenstrom 10 l/min @ 5bar
- integrierte Elektronik

Quelle: LCM

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

3> Bedarfsgerechte Leistung

Schaltungsbeispiele

- druckloser Umlauf
- Speicherladeschaltung
- Load Sensing Steuerung
- druck- und förderstrom- geregelte Verstellpumpe

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

2+3> bedarfsgerechte, drosselfreie Steuerung

- Konstantpumpe mit DC Motor
- Drehzahl geregelter E-Motor
- Konstantpumpe
- dezentrale Druckversorgung
- elektro-hydraulische Lenkung
 - Leistung 1 kW
 - Genauigkeit 0.1mm
 - Geschwindigkeit 20 mm/s
- Einsatz in Gabelstaplern von Jungheinrich

Quelle: Weber Hydraulik

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

2+3> Servomotor Pressensteuerung

Servomotor Pressensteuerung

- axial und radial kompensierte Innenzahnrad- Konstantpumpen
- AC Servomotorsteuerung
- Lage- oder Druckregelung des Zylinders
- Kontrollierte Kompression und Dekompression
- Energierückgewinnung
- Energieleose Lasthaltung

Quelle: Voith Turbo H+L Hydraulic

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

notwendige Komponentenentwicklungen

- kompakte Konstantpumpen mit hoher Drehzahl für 4-Quadrantenbetrieb
ideale Komponente für kleine E-Servomotoren
Quelle: Bucher Hydraulics
- Hydrotransformatoren
Anpassung des Druckniveaus ohne Drosselung
Quelle: IFAS
- schnelle Schaltventile für grosse Durchflüsse
Digitalhydraulik für grossvolumige Antriebe
Quelle: IFAS
- leichte Hydraulikspeicher
dynamischer Speicher für hochwertige Energie
Quelle: Hydac

Lucerne University of Applied Sciences and Arts
HOCHSCHULE LUZERN

Meinungen zur Hydraulik

gut gemachte Hydraulik ist...

innovativ 

Umwelt-schonend 

modern 

Energie-sparend 