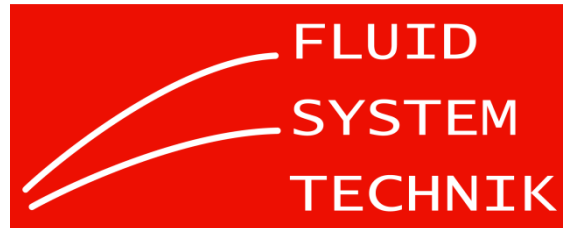


Hydrodynamischer Wandler



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz
Wintersemester 2011/12
Technische Fluidsysteme
Vorlesung 11

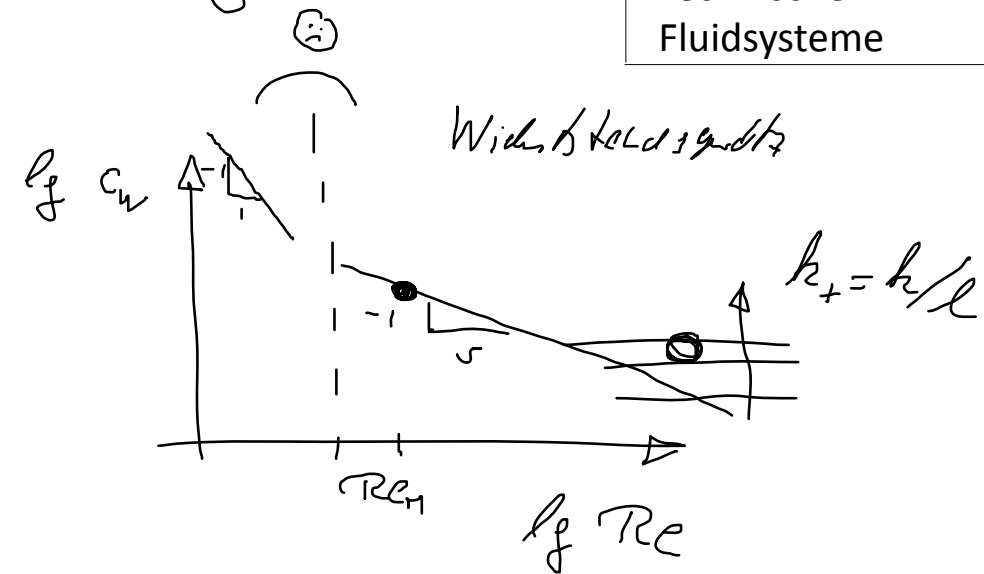


Physikalische Ähnlichkeit

Unvollständige Ähnlichkeit \rightarrow Skalierung, Aufwertung, Extrapolation

$$\frac{d\varepsilon}{\varepsilon} = \frac{dc_w}{c_w}$$

$$\varepsilon := 1 - \eta$$



Hinweis: Extrapolation muß physikalisch motiviert sein.

\rightarrow höhere Sicherheit.

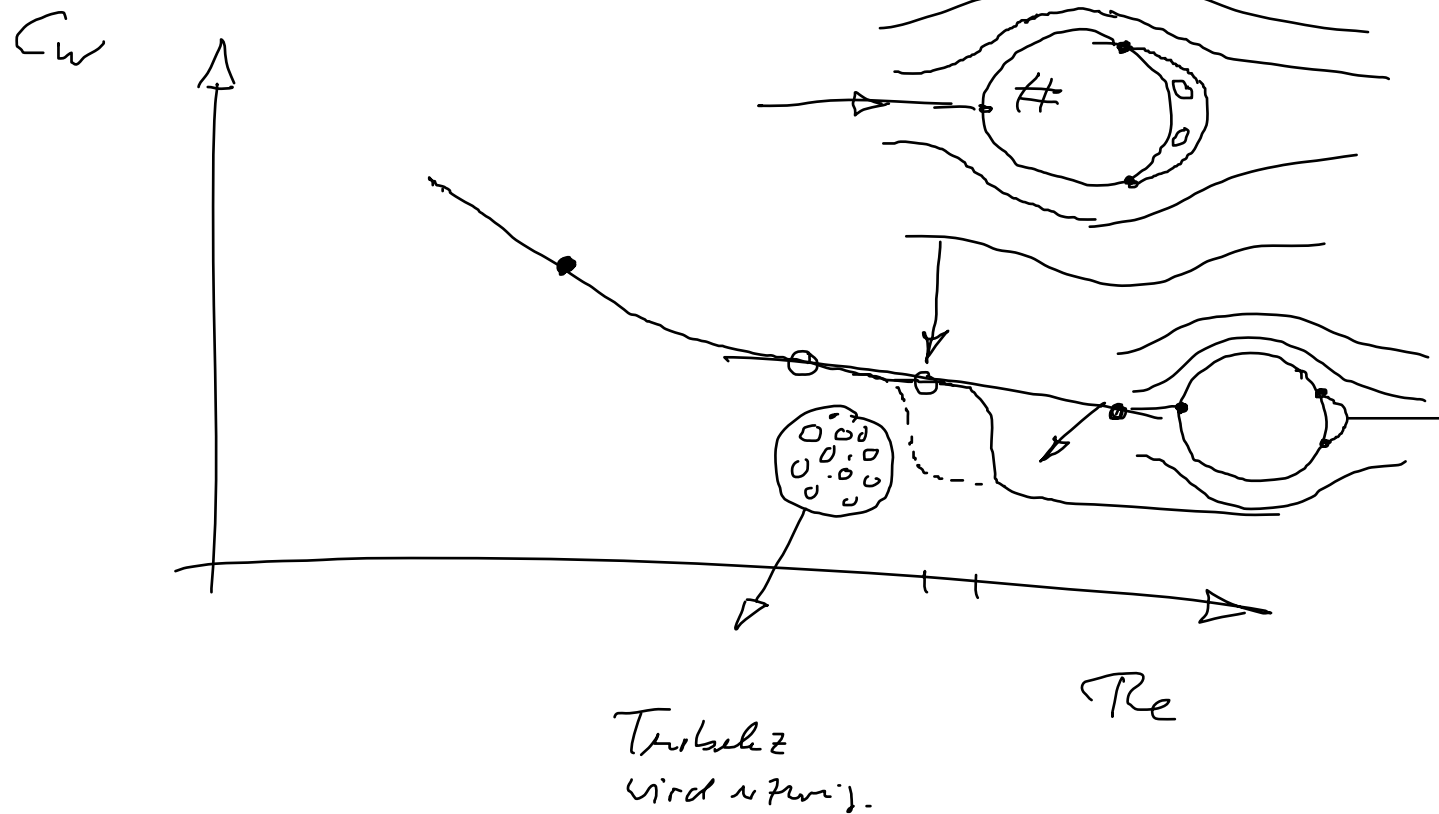


Extrapolation versagt dann, wenn das physikalische
phänomen zünde Modell nicht (kopastikul,
nicht instabil ändert (Verzweigung, Stabilitätsproblem,
Bifurkation))

z.B. Strömung im Modell laminar

Strömung in der Großausführung turbulenz.

↳ i.d.R. funktioniert Skalen nicht.

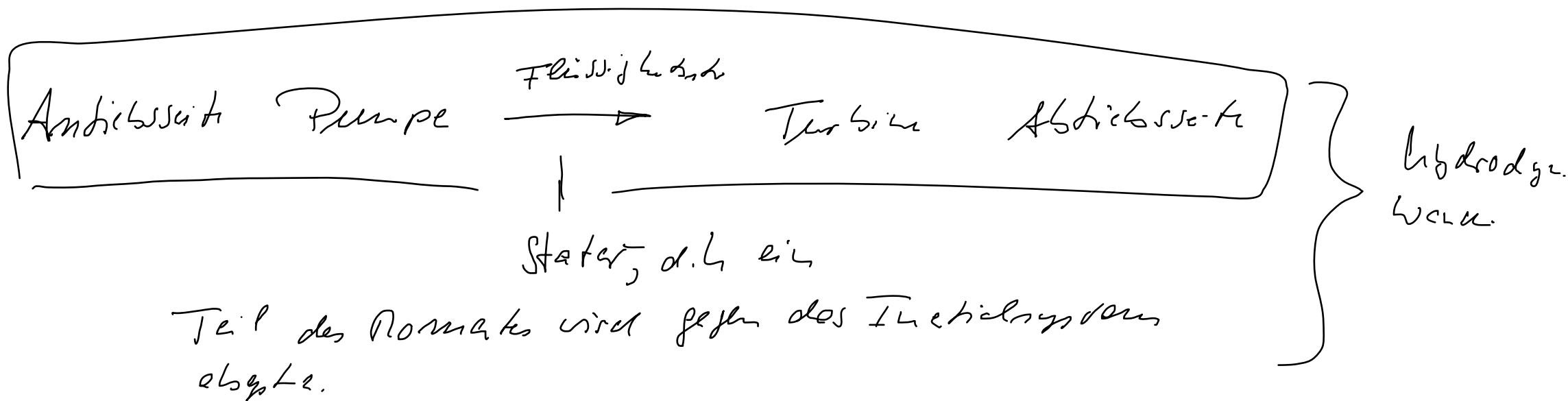




Hydrodynamische Schraube (Föttinger Schraube)

Hermann Föttinger * 9.2.1877 in Nürnberg.
+ 28.4.1945 in Berlin

Hydrodynamische Kupplung



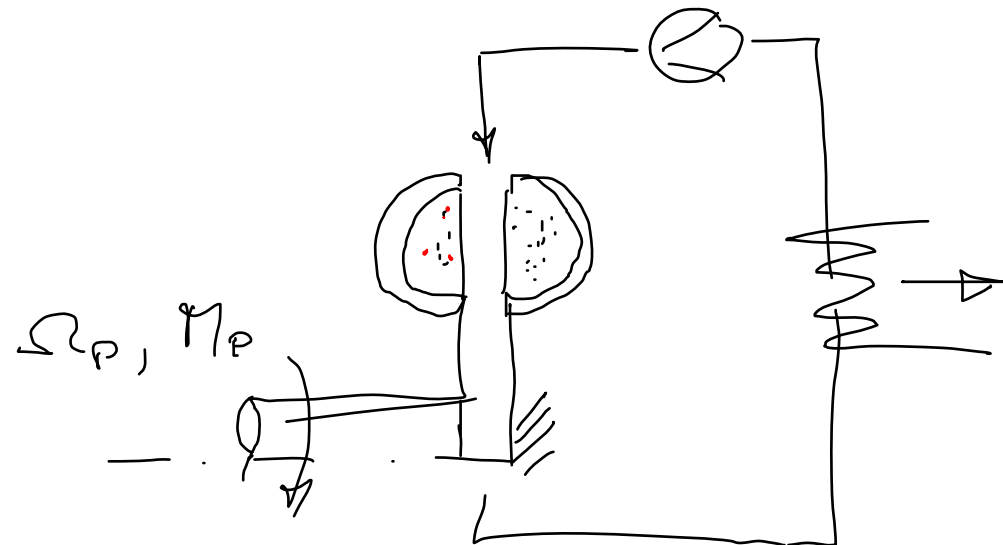


Pumpe → Stöcker

Hydrodynamische

Bremse

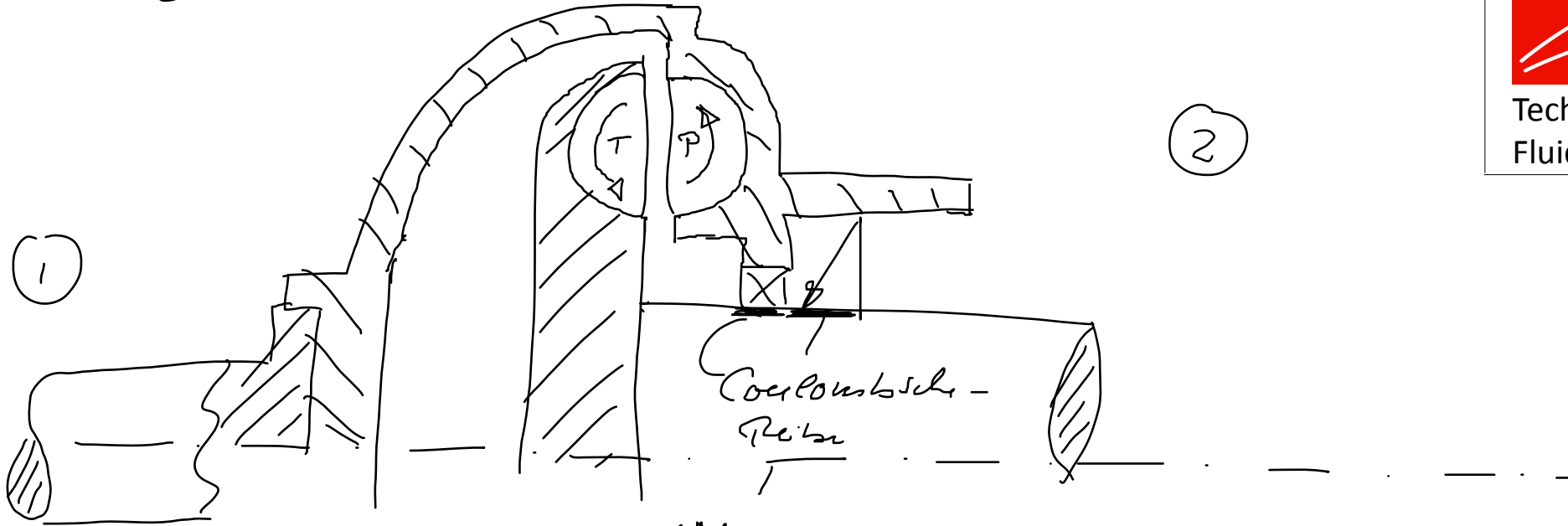
Retarder



$$\dot{Q} = \Omega_p M_p$$

$$P_{diss} = \Omega_p M_p$$

Kupplung



n_P, η_P

ΔM
Reibmoment

n_T, η_T

n_1, η_1

n_2, η_2

Wirkungsgrad der Kupplung

$$\eta = \frac{|\eta_T \Omega_T|}{\eta_P \Omega_P}$$





Coulombsche Reibung in der Dichtung
und Lager $\rightarrow \Delta M$ Reibmoment.

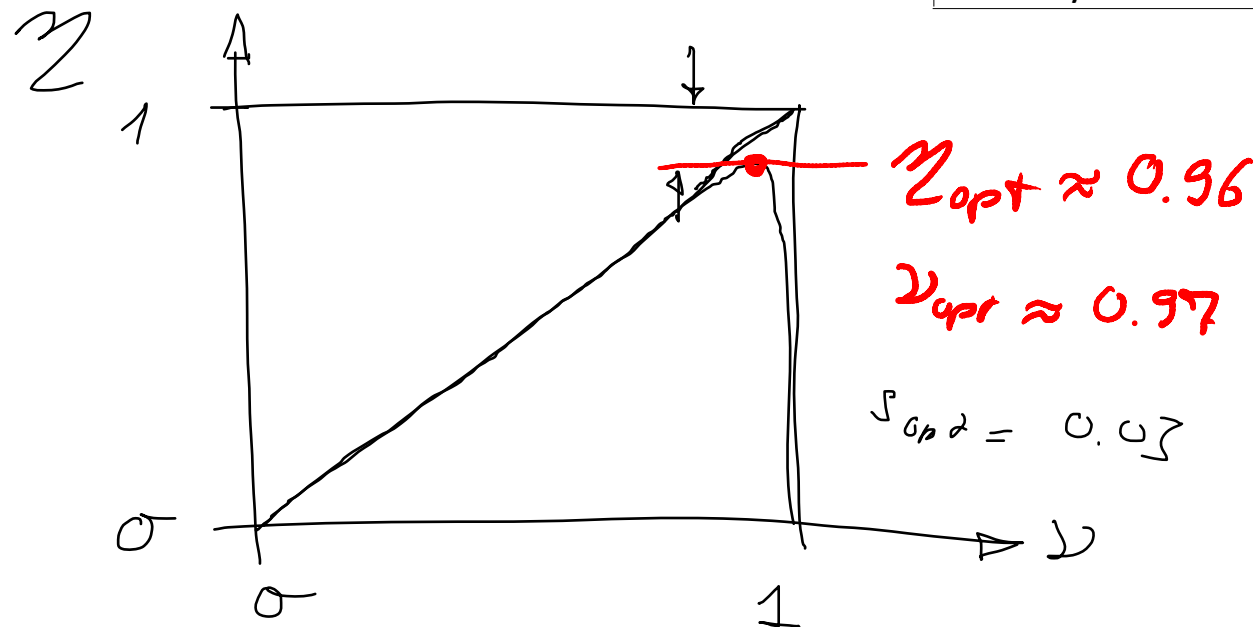
$$M_T = M_{\text{hyar}} + \Delta M$$

$$M_P = M_{\text{hock}} + \Delta M$$

$$\rightarrow \eta = \eta \left(1 - \frac{\Delta M}{M_P} \right)$$

$$\eta = \frac{\Omega_T}{\Omega_P} \quad \text{Drehzahlverhältnis}$$

$$s = 1 - \eta \quad \text{Schlupf}$$



Praktisch kein verlustfrei Betrieb ist möglich.

Vorteil von hydrodynamischen Wandl./Umplungen

⊕ Schwirren im Antriebsstrom nicht
zu beherrschen.

⊕ Schwierige Kombination von Antrieb und
Abtrieb. → Vorteilhaft für
hydrodynam. Wandl.

1. Eisler'scher Einsatz:

Schnellboot angetrieben durch eine Turbine $\Omega_P \gg \Omega_T$ Schalter
↓
Dampfmaschine.



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Technische
Fluidsysteme



$$\Omega_P \gg \Omega_T$$



Hydrodynamisch (etliche) skaliert sich mit
jeder Turbinenart.

$$M \sim d^5 n^2 \rho \quad \text{Moment}$$

$$P \sim d^5 n^3 \rho$$

$$\Rightarrow d \sim \left(\frac{M}{n^2} \right)^{\frac{1}{5}} \sim \left(\frac{P}{n^3} \right)^{\frac{1}{5}}$$

