

# Vortex-enhanced Propulsion

Dabiri et al. 2010 } JFM Journal Fluid  
Gharib } Quelle. Mechanis.

---

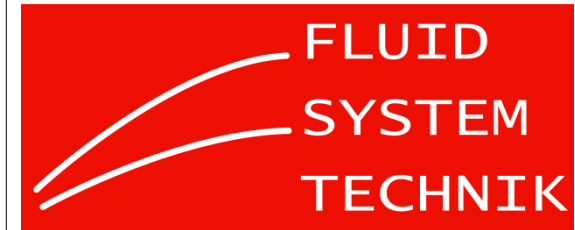
~~Das Thema~~

(+) selbster Thema

Bionische Themen, Konstruktion,  
Verzwe.



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22

①

0-D Modell des Artrites.

→ rel. unklar.

→ keine Unterscheidung zwischen  
rel. und Absolutwerten.

→ Materielles Volumen und  
Kontrollvolumen werden nicht  
unterschieden.

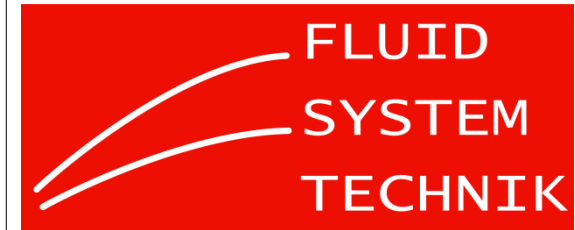
②

Unbefriedigender Vergleich zwischen  
Modell und Versuche.

→ Stimmt das dann alle?



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22

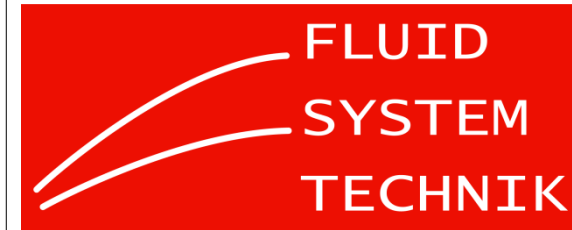
⊕ Konstruktion.

⊖ Konstruktion funktioniert nicht  
so richtig.

---



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22

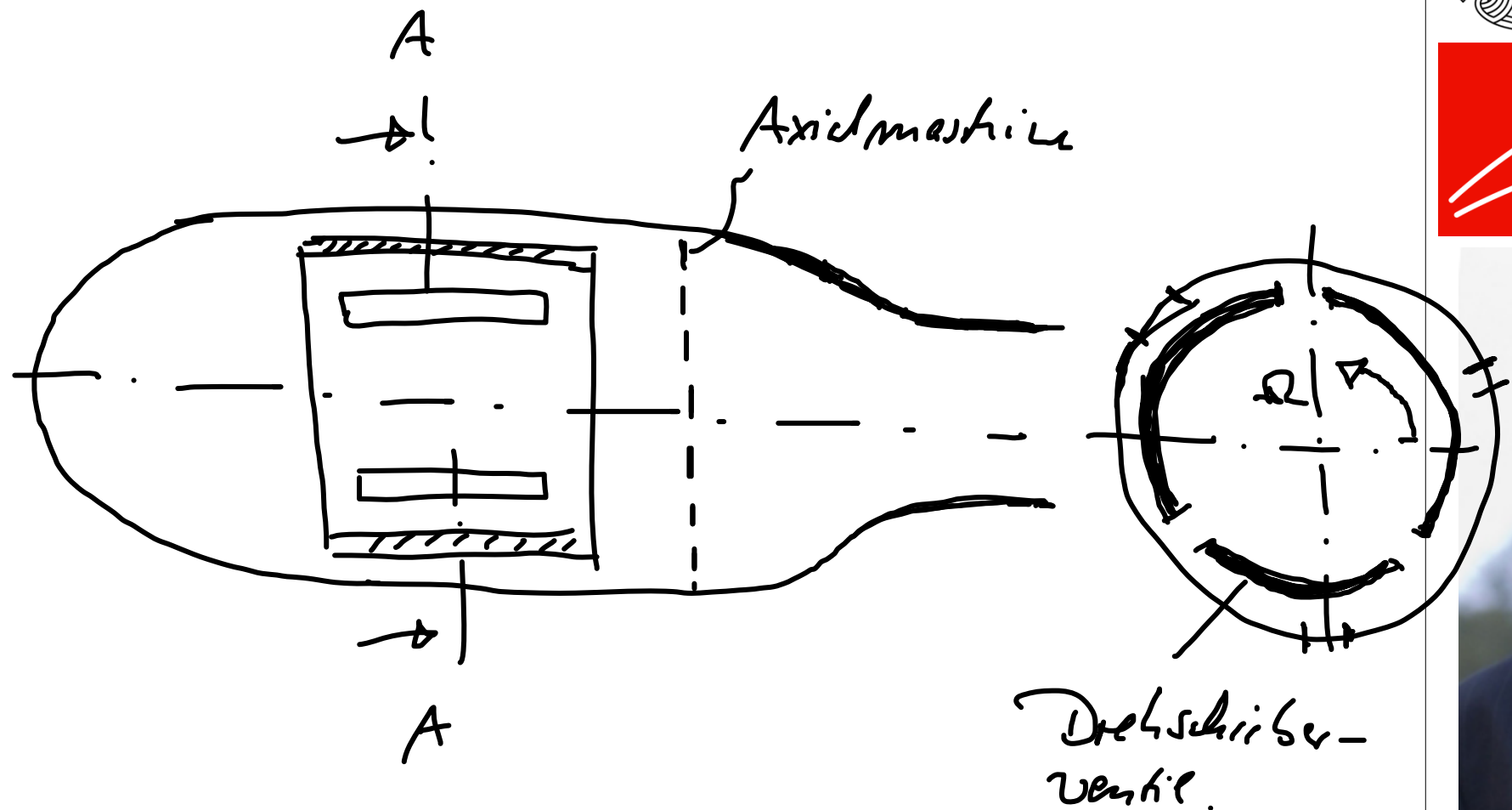
Idee: Dapiri hat als Schwamm

- Entstehung von Ringwirbeln.
- Quallen, Medusa, Jelly Fish.

→ Bionisch Antich.

Fig 5. und

Fig. 6.

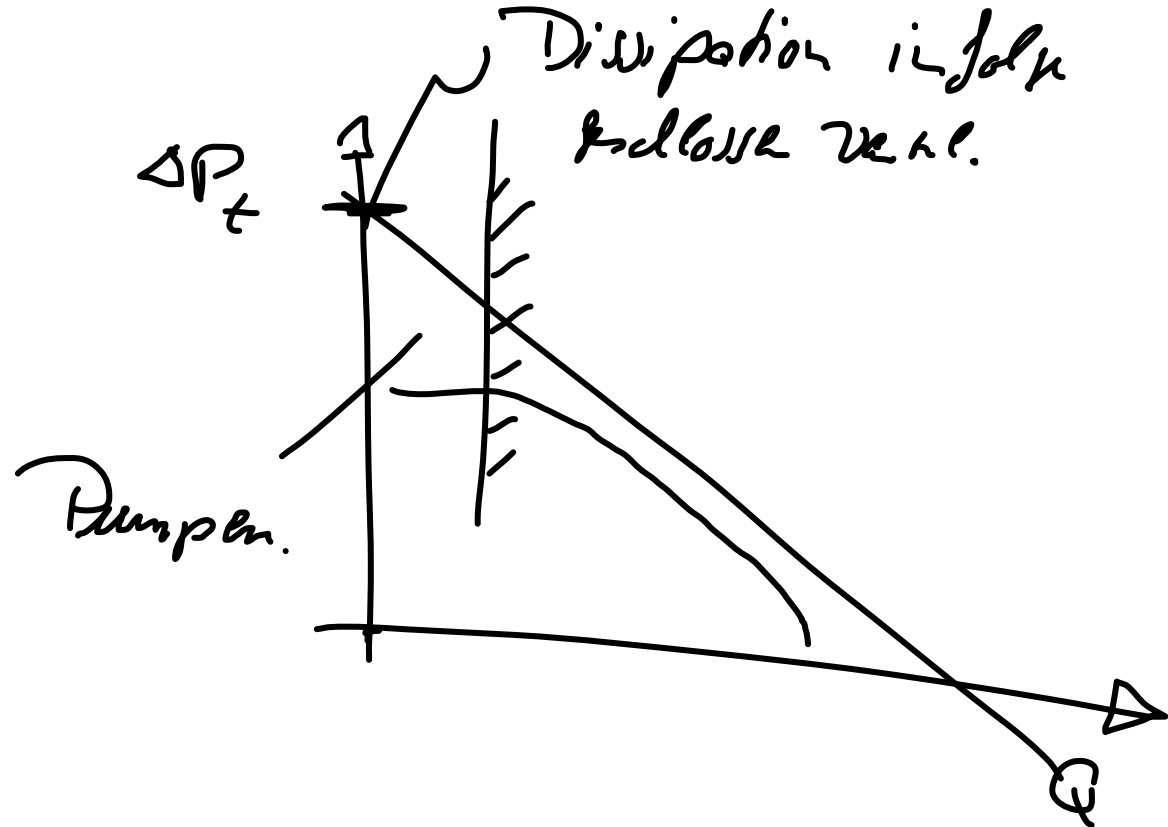


Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22

Verf. : A, B Vergleich  
stationärer Betrieb (geöffnetes Ventil)  
instationärer Betrieb (rotierendes Drehreiber)  
Kein starres, drehebend bewegte Platte.

~~Fig 5~~

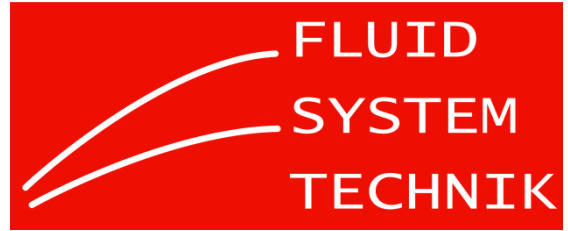
Nachteil



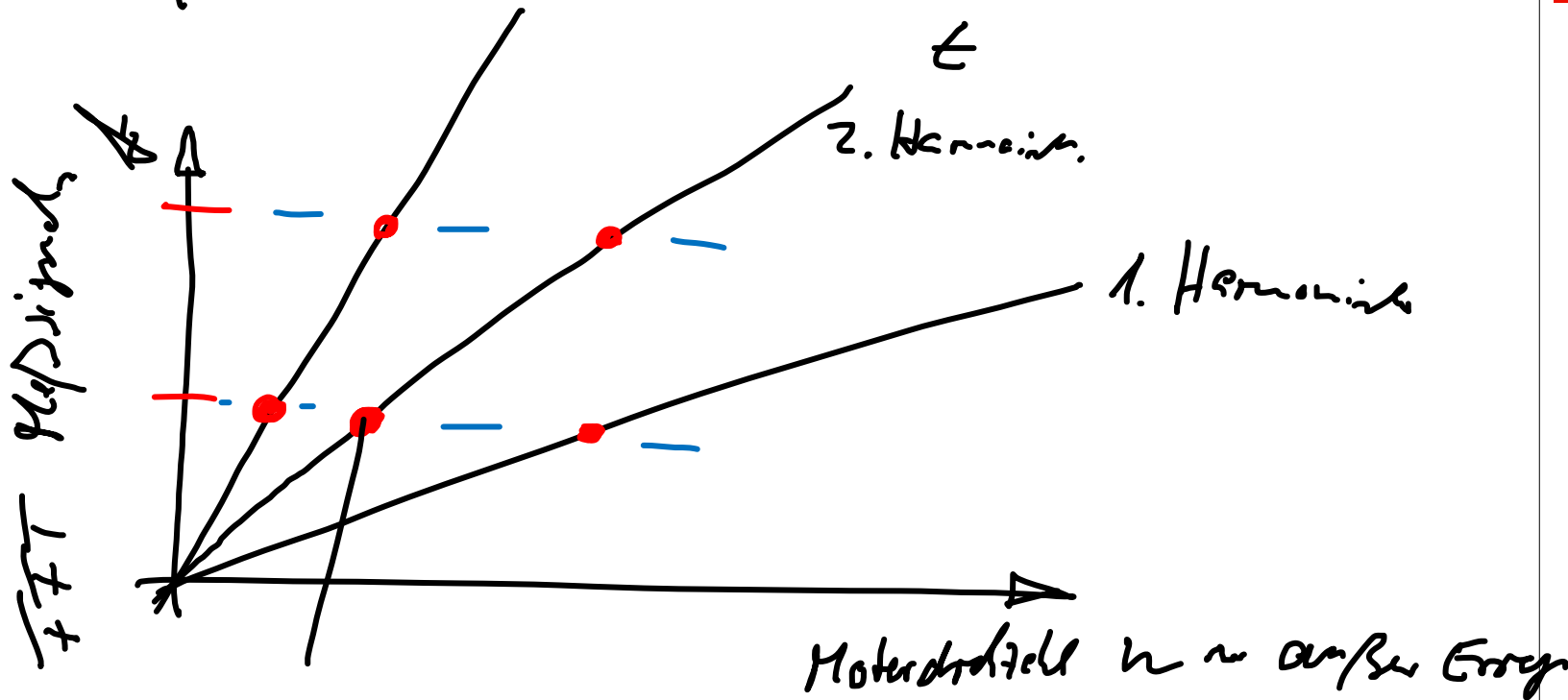
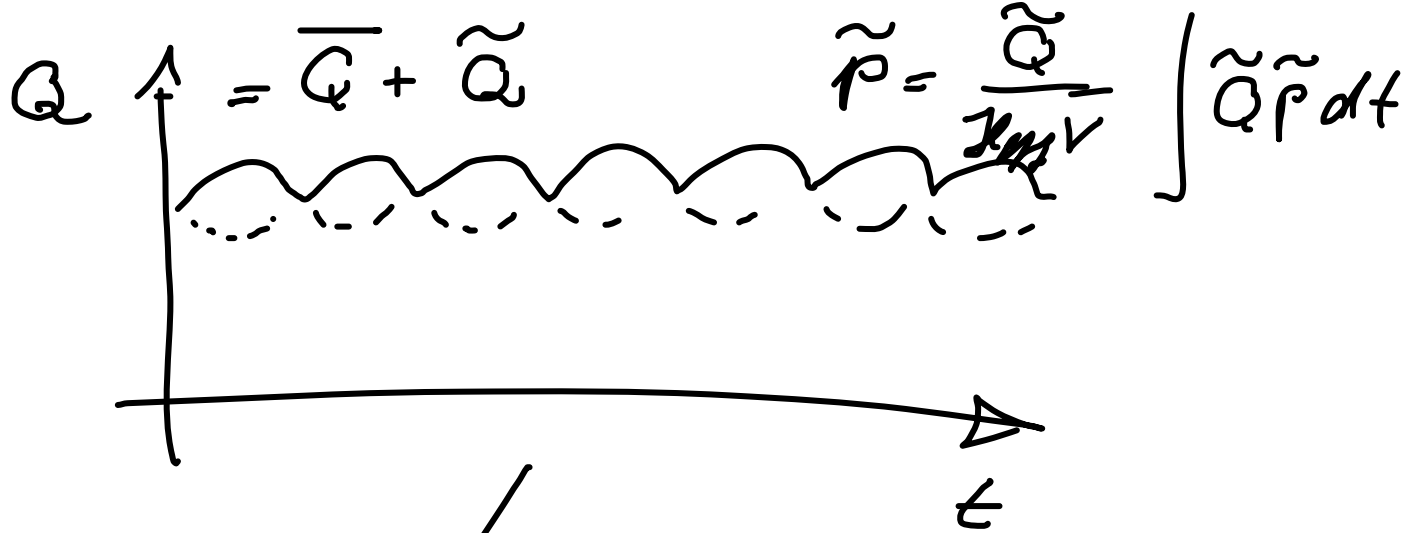
→ Für pulsierende Strömung oder bei Turbomastriem verwendet!



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22

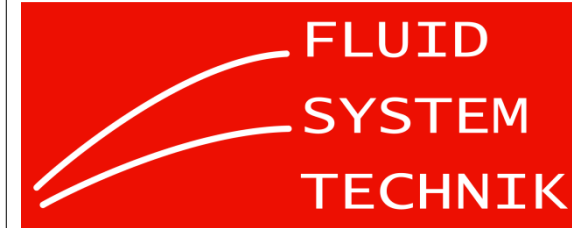


Contour über  
 FFT (Re/Signal)

Campbelldiagramm  
 → Wo ist's laut.



TECHNISCHE  
 UNIVERSITÄT  
 DARMSTADT



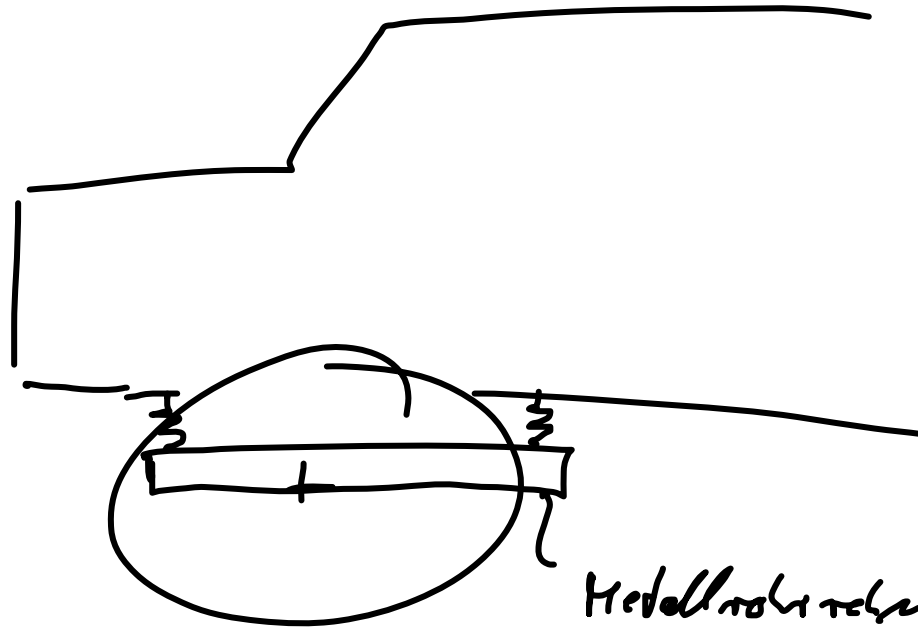
FLUID  
 SYSTEM  
 TECHNIK



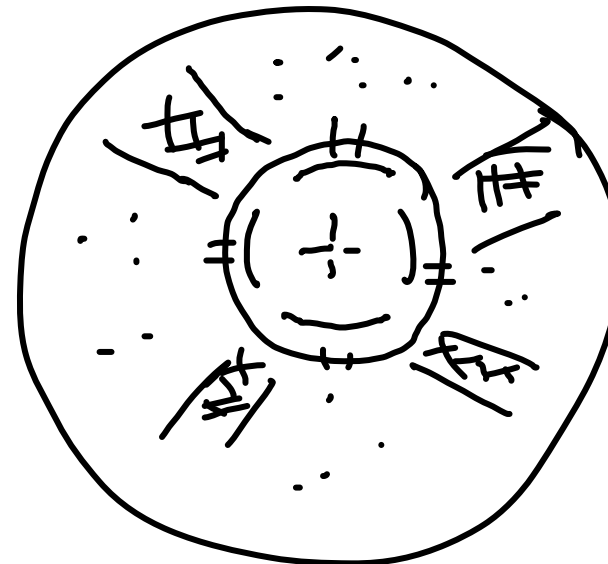
Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
 Wintersemester 2010/11  
 Biofluidmechanik  
 Vorlesung 22



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22



Metallrohrrohre,  
z.B. Hydroformung. Gewebehaut.

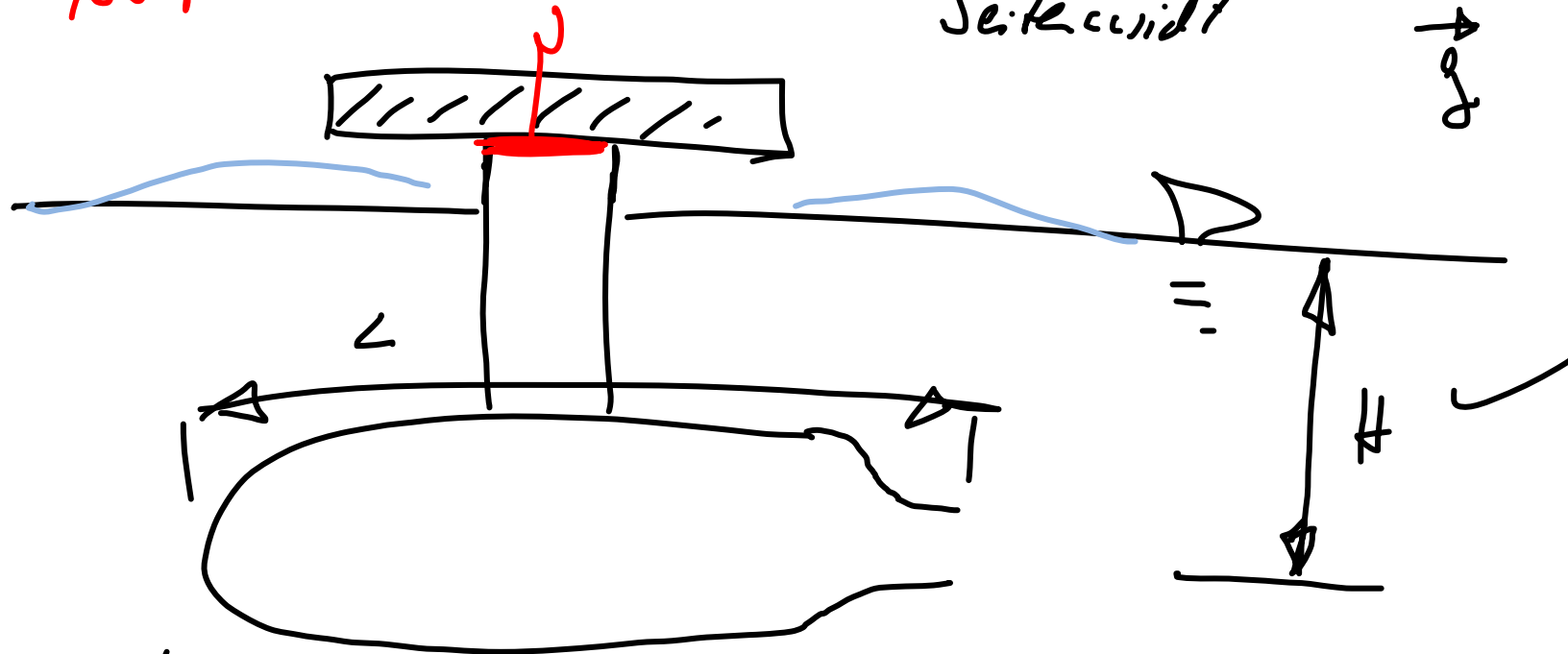




flußweg.

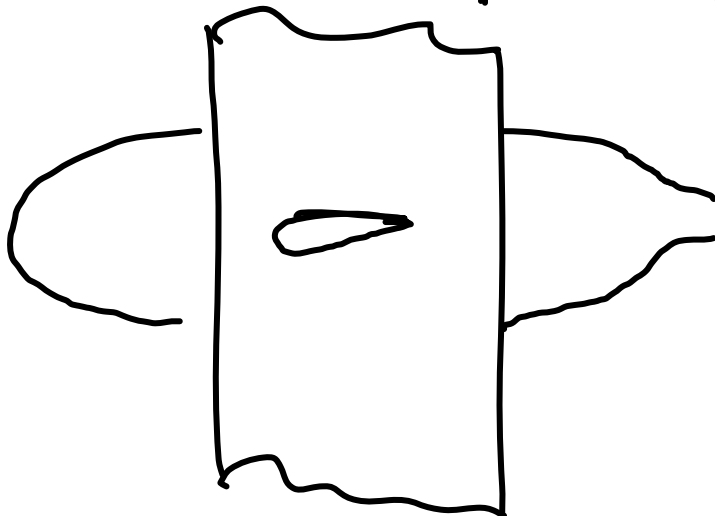
Seitenwind

↑



Schleppweg.

$M_{os}$   
←



$$\overline{FR} = \frac{M_{os}}{\sqrt{\rho H}}$$

$$Re = \frac{M_{os} L}{\nu}$$



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

FLUID  
SYSTEM  
TECHNIK



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22

(1.1)

$$\eta_f = \frac{2}{1 + \frac{w_a}{V}}$$

$w_a$  Relativgeschwindigkeit der Strohm

$V$  Führungsgeschwindigkeit.

$$V = w_a.$$

Prandtl 1952: Führer durch die } einfach  
Strömungslehre. } zu lesen!

Essentials of  
Fluid Mechanics.

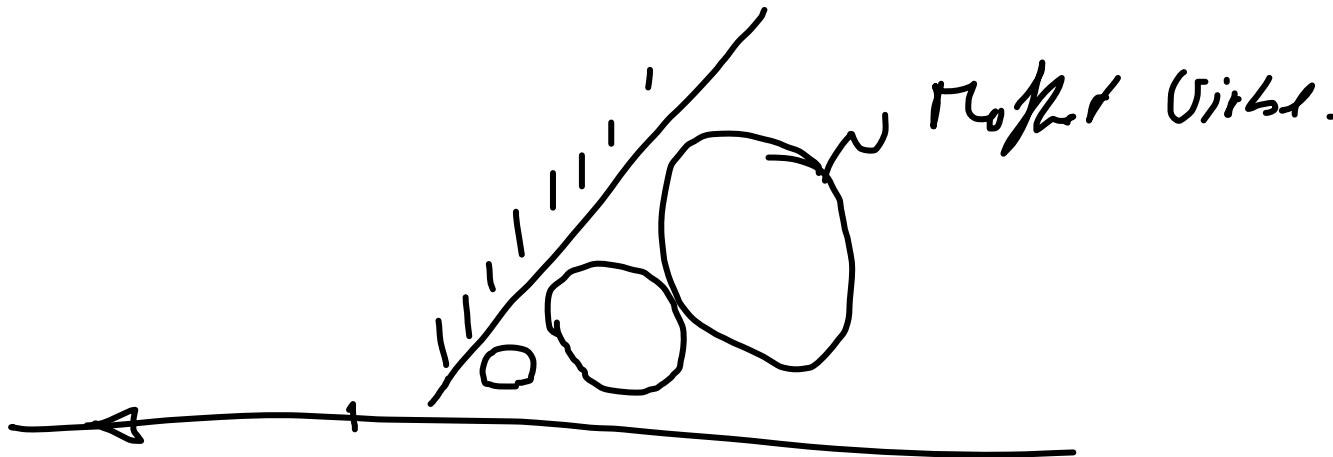
Moffat hat in 2005 die Nachfolgerin.

Subtile Sprach.

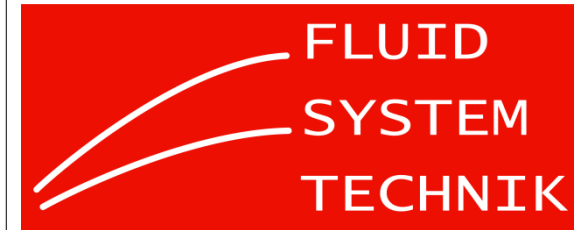
Sgl

↔ Muffen /

↔ S.g.L



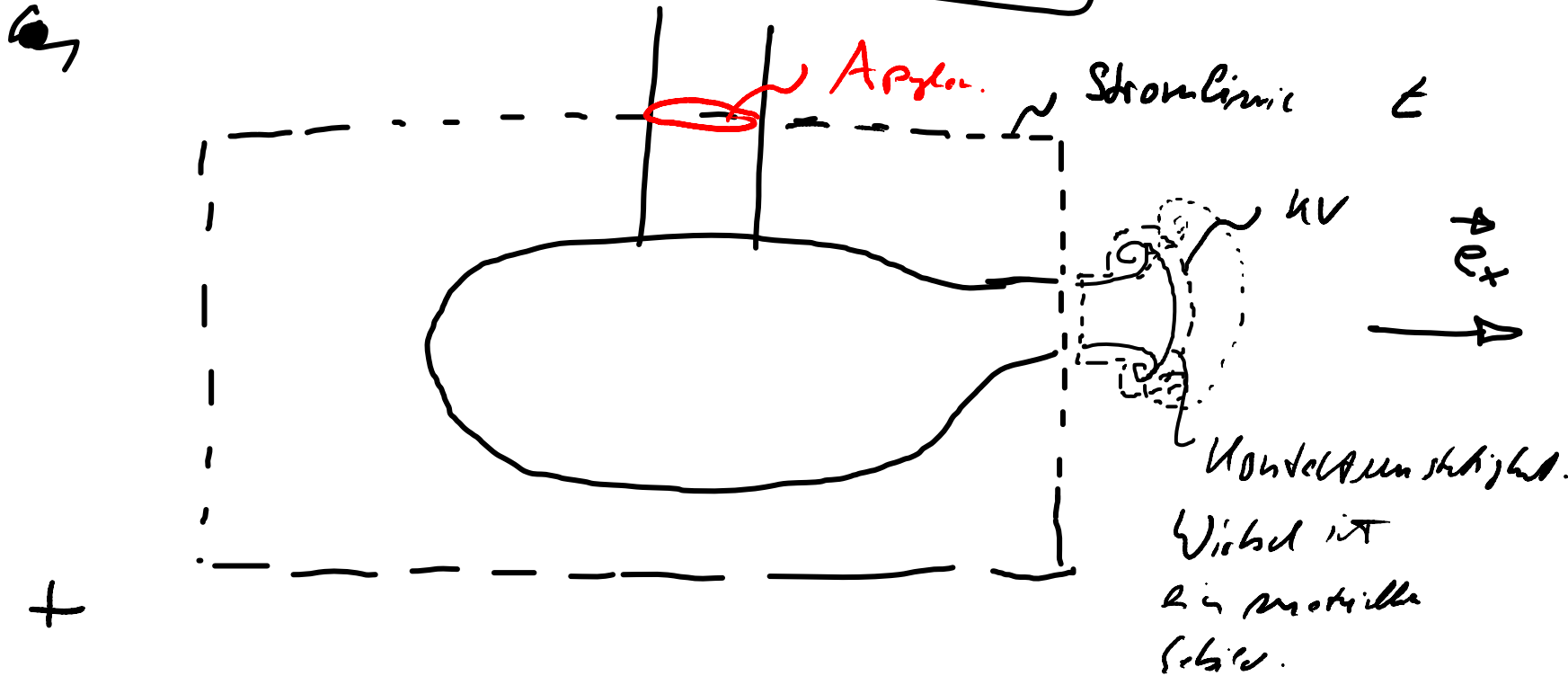
TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22

Erhaltungsgl. in integraler Form. ✓

- Klare Trennung zwischen Relativsystem und Inertial Syst.  
Bestimmte Systeme.



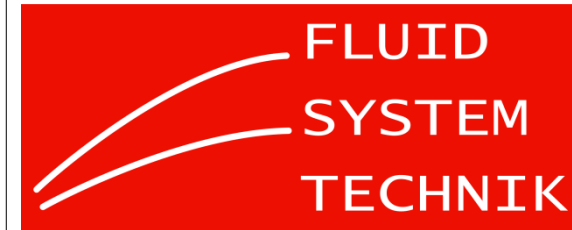
Vgl. Aufgabe. 2.4-6 Flugtriebwerk.

07.02.2011 n

2.4-3



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22

Impulsatz für das lineare UV

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_V \rho c_x dV + \oint_{\mathcal{N}} \rho c_x \vec{w} \cdot \vec{n} d\mathcal{N} = \oint_{\mathcal{N}} -p n_x d\mathcal{N} = F_p$$

$F_p$  Schub.

$$F_p = - \rho \left[ \frac{\partial}{\partial t} \int_V c_x dV + \underbrace{\oint_{\mathcal{N}} c_x \vec{w} \cdot \vec{n} d\mathcal{N}} \right] = \oint_{\mathcal{N}} p n_x d\mathcal{N}$$

(2.2.) Ist falsch.

(2.3) ist unnötig

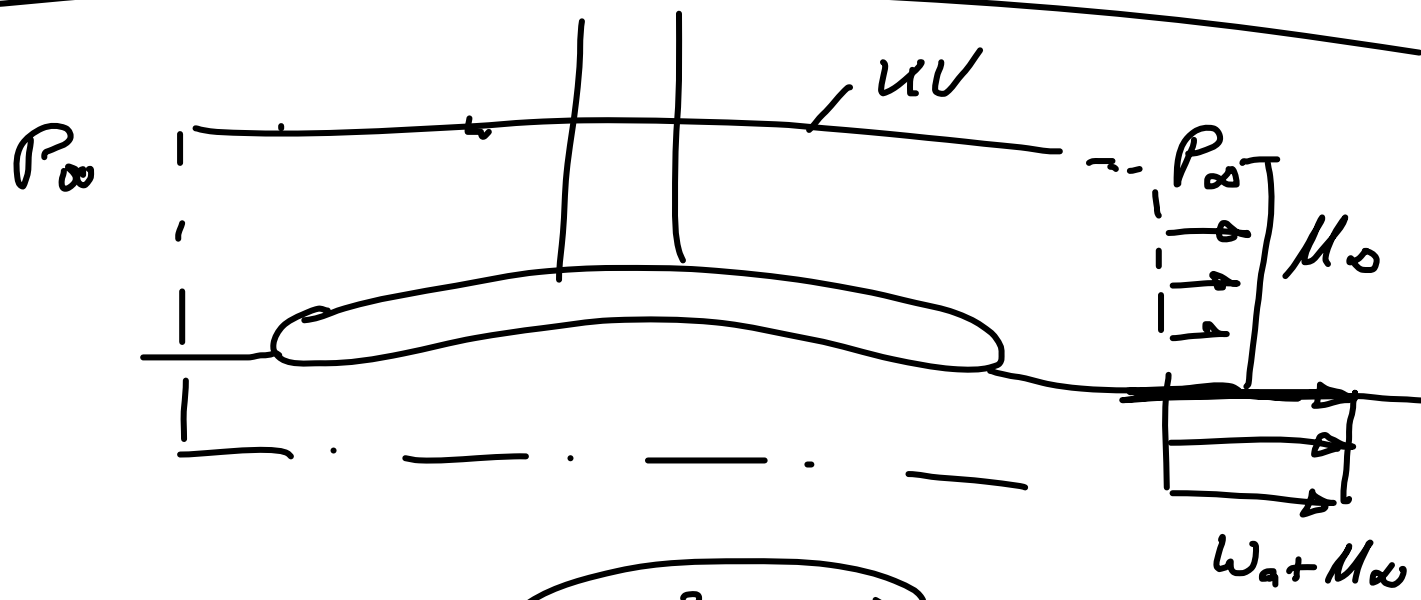
Ergebnis ist dann  
 unabhängig, wenn } Kolonnenist  
 $p = p(\rho, T)$  }  $\rho_2$ .



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
 Wintersemester 2010/11  
 Biofluidmechanik  
 Vorlesung 22

Arbeit pro Zeiteinheit an der Flüssigkeit

$$\dot{W}_{ext} = \vec{v} \cdot \vec{F}_P = V F_P$$



$$\frac{u^2}{R} = - \frac{\partial p}{\partial s}$$

Euler-Gleichung in  
meridionaler Koordinate.

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial s} = - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial s}$$

07.02.2011



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

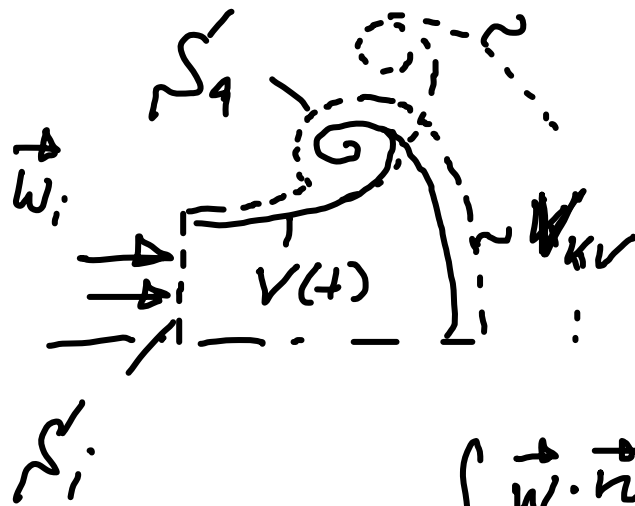
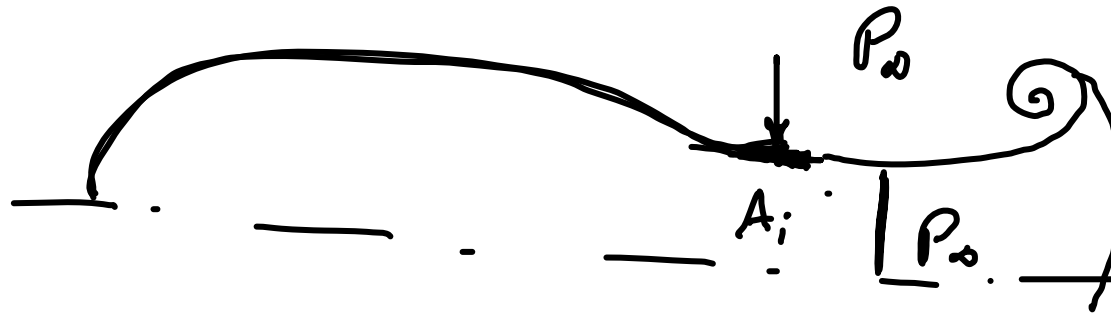
FLUID  
SYSTEM  
TECHNIK



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22



$$\int \vec{w} \cdot \vec{n} dS = \frac{dV(t)}{dt}$$

$$A_i w_i = \frac{dV(t)}{dt}$$





Prof. Dr. Ing. Peter Pelz  
Wintersemester 2010/11  
Biofluidmechanik  
Vorlesung 22

