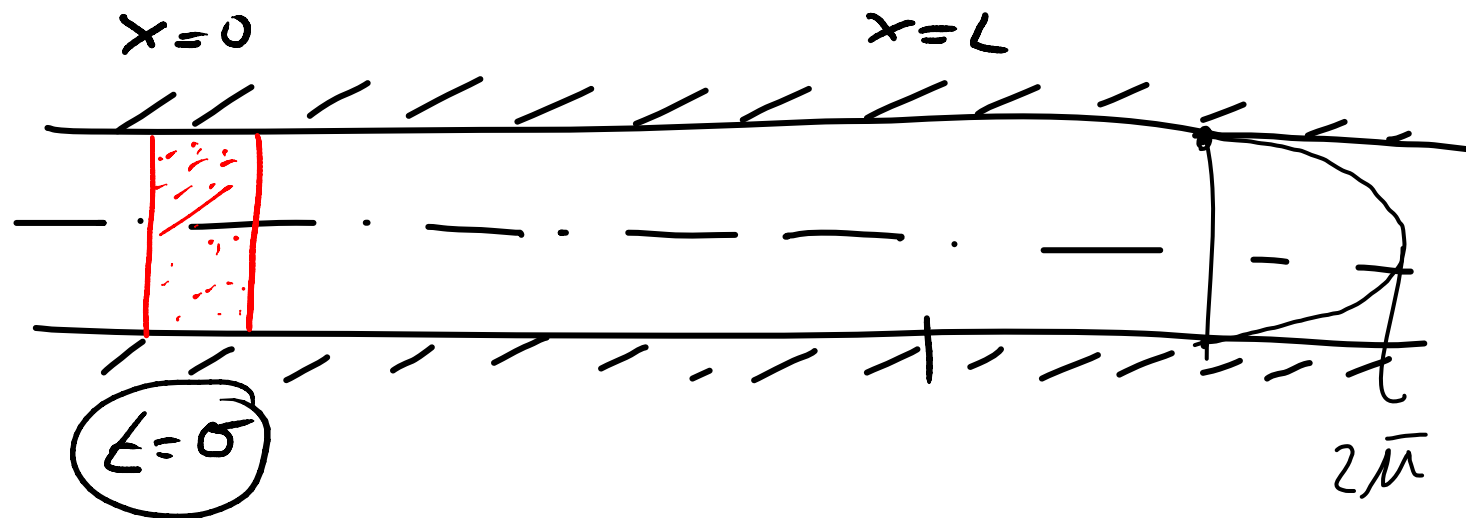


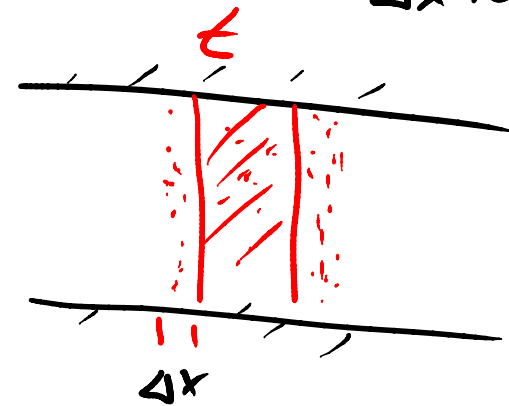
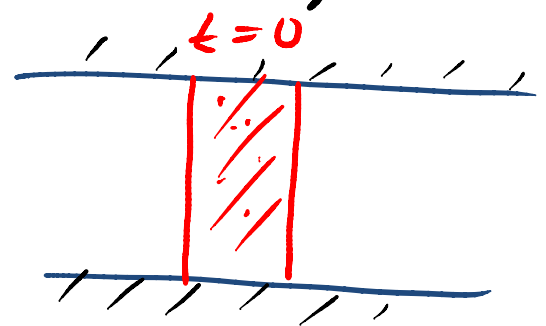


Durchströmte Strömung durch eine Kapillare.



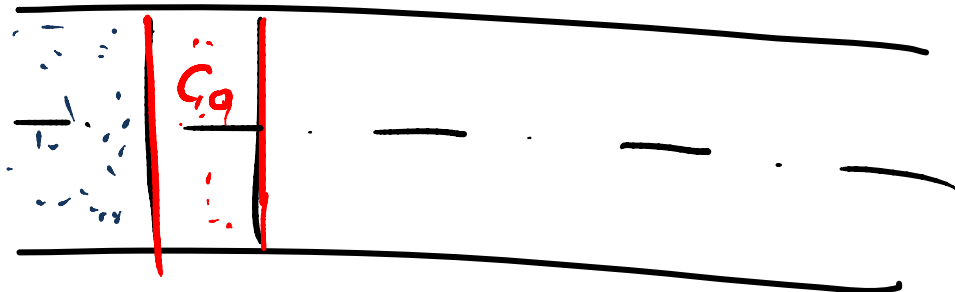
$Re = \frac{\bar{u} d}{\nu} \ll 1 \rightarrow$ laminare Strömung.

Gratzell kein Diffusion: $Pe_D = \frac{\bar{u} d}{D} \gg 1$ $\Delta x \sim \sqrt{D t}$
Konvektion Stofftransport dominiert.

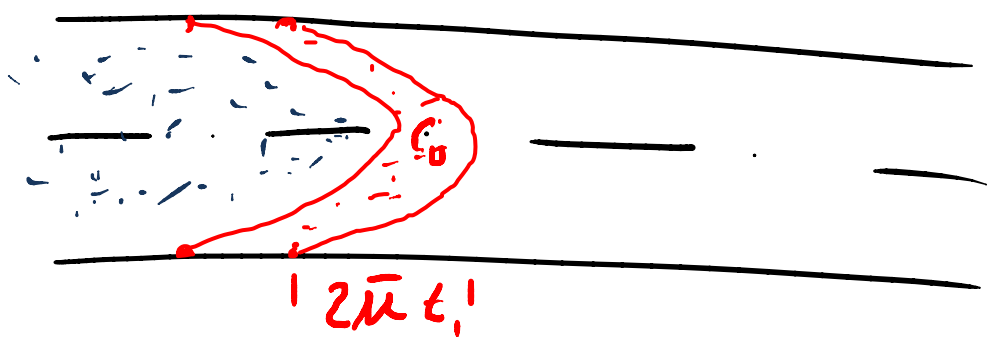




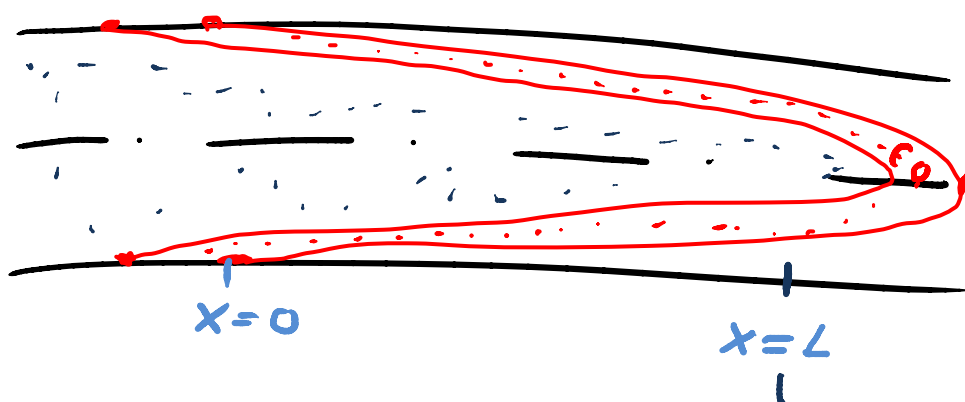
$t=0$



$t=t_1$

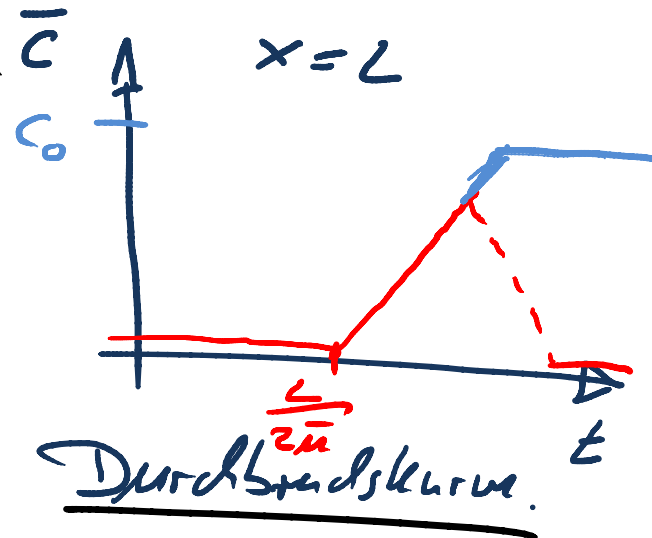


$t=t_2$



$Re_D \gg 1,$

$Re \ll 1.$



Durchschnittskurve.

$$\bar{c}(x=L) := \frac{1}{A} \int_A c(t) dA$$

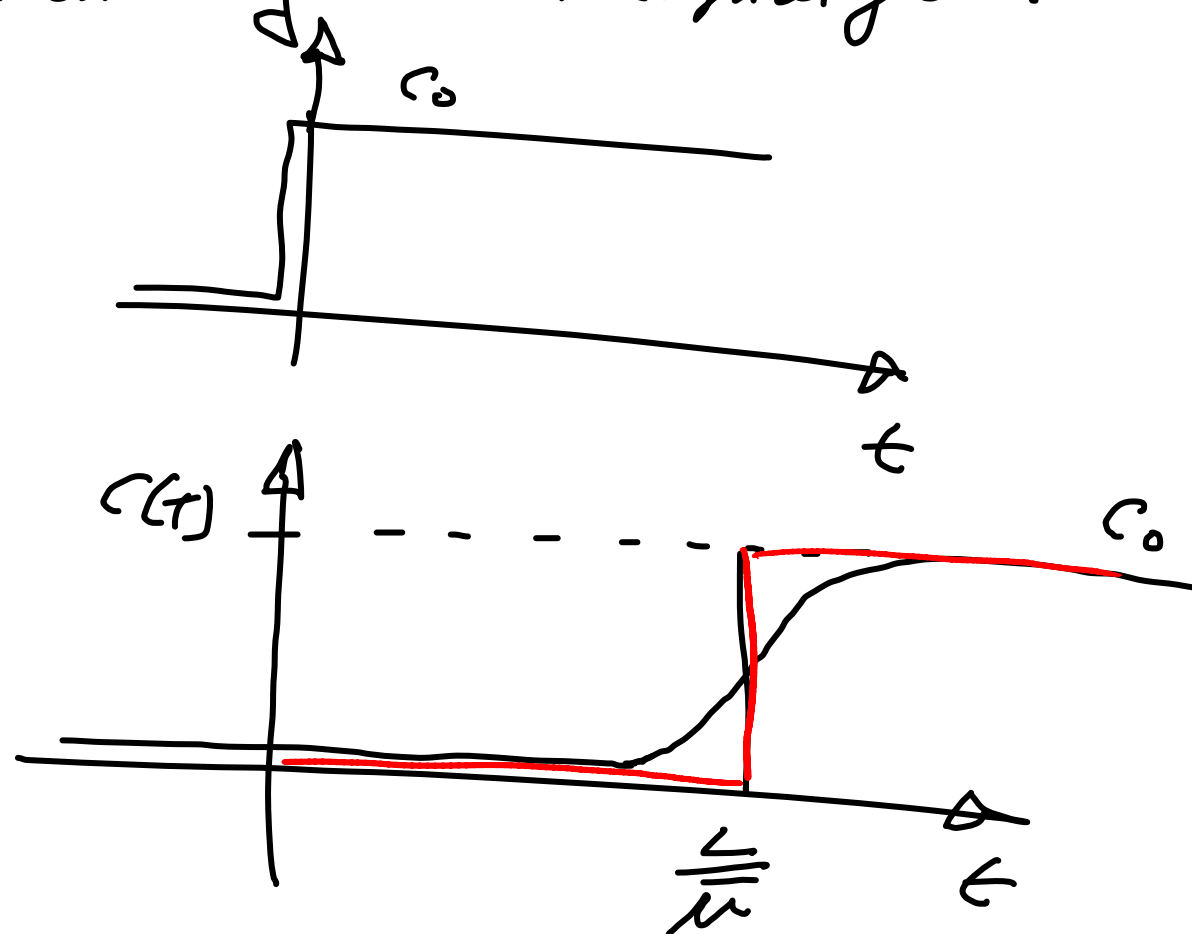
$$A = \frac{\pi}{4} d^2$$



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz
Wintersemester 2010/11
Biofluidmechanik
Vorlesung 20

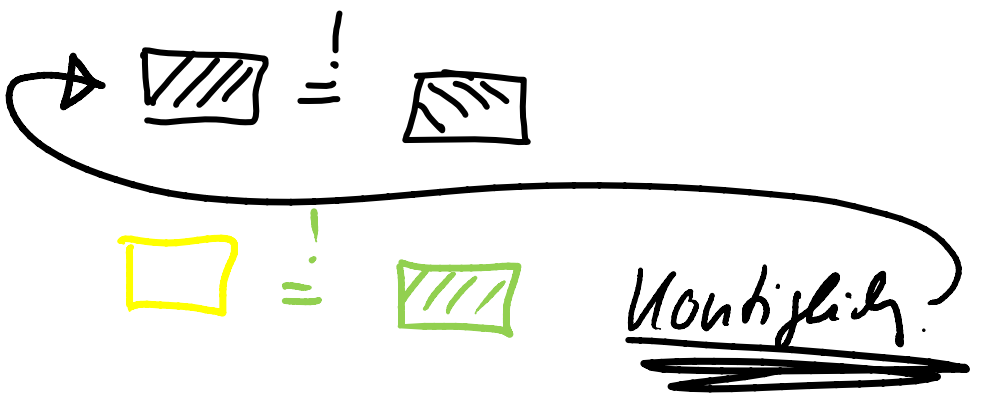
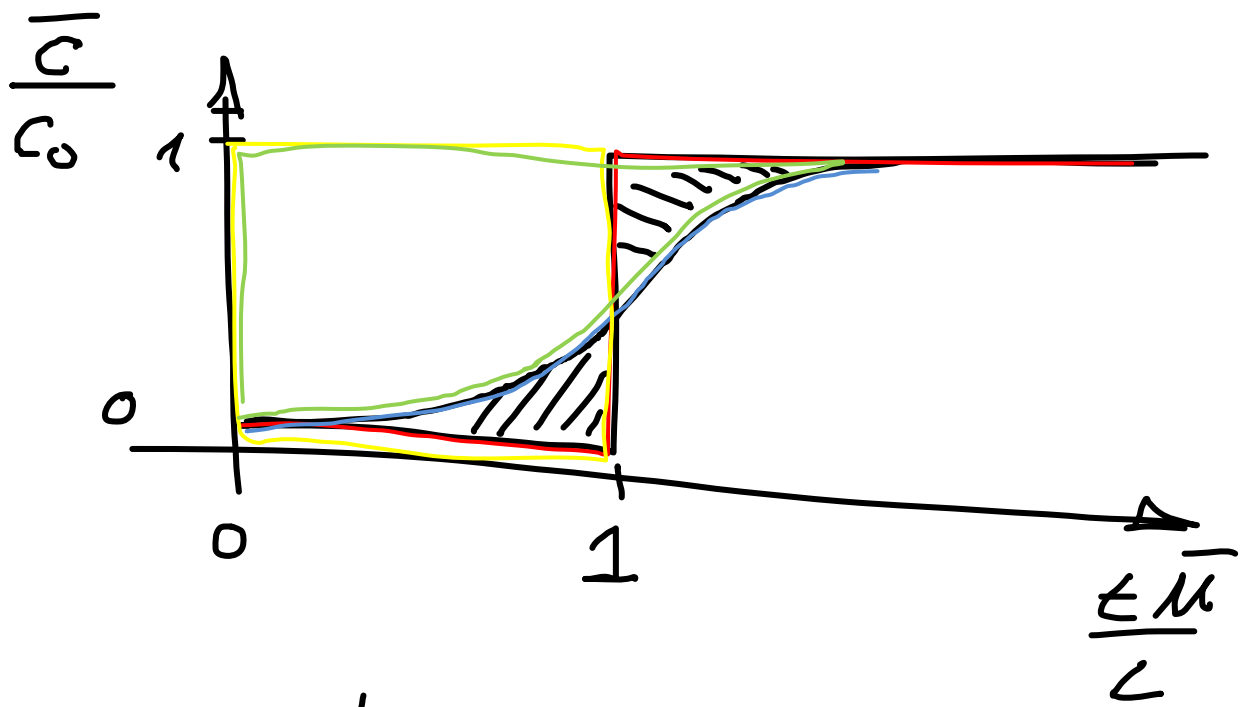
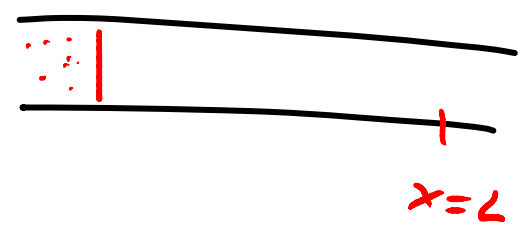
Durchbruchskurve an der Stelle x
entpricht in der Regelstellung die
Sichererwert auf einer Heavysidefunktion

$C_0 H(t)$



Konvektion Zeit

$$\frac{L}{\bar{u}}$$



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

FLUID
SYSTEM
TECHNIK

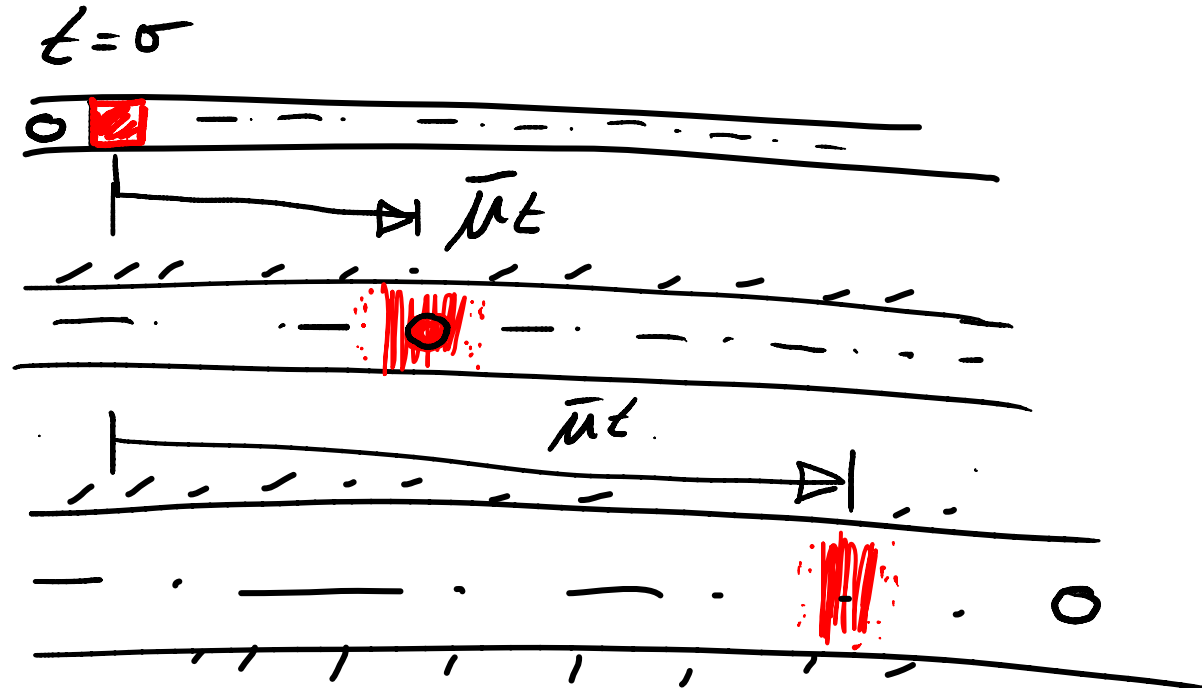


Prof. Dr. Ing. Peter Pelz
Wintersemester 2010/11
Biofluidmechanik
Vorlesung 20

G.I.T. Taylor 1953

Pro. of the Royal Society.

~~VIS~~



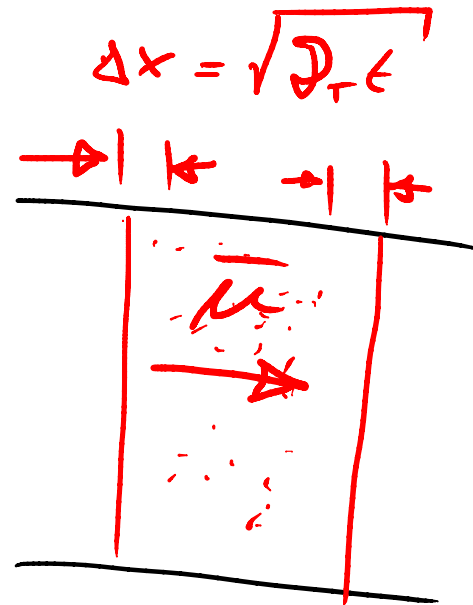
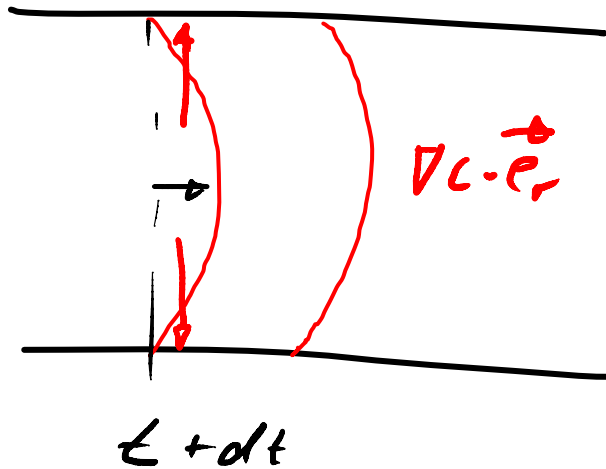
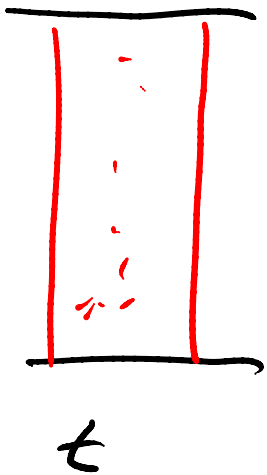
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

FLUID
SYSTEM
TECHNIK



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz
Wintersemester 2010/11
Biofluidmechanik
Vorlesung 20

Bei mittleren Pecletzahlen findet
 ein Wechselspiel zwischen Konvektion und
 Diffusion statt



1. Konvektion des Stoffes
 in axialer Rich.

2. Ausgleich der
 Diffusion im Stoffe
 in radial Rich

D_T Dispersionskoeffizient \neq Diffusion.



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz
 Wintersemester 2010/11
 Biofluidmechanik
 Vorlesung 20

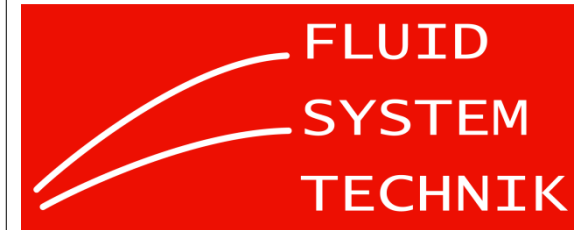
$$\frac{D_T}{D} = f_n(Re_D) \text{ folgt}$$

aus einer Dimension.

Der Dispensionskoeffizient D_T ist
eine Systemeigenschaft und kein
Materialeigenschaft.



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz
Wintersemester 2010/11
Biofluidmechanik
Vorlesung 20

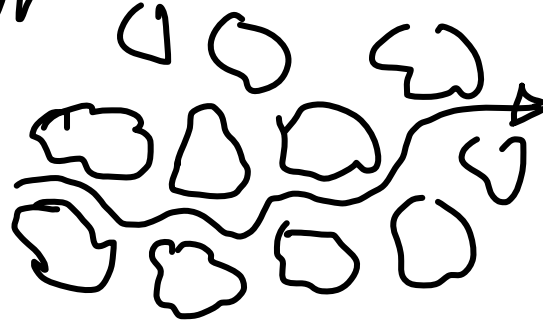
Diskussion von (por.)-Körper:

$$Pe_D = \frac{\bar{u} d}{D} = Re \frac{D}{d} = Re Sc \ll 1,$$

daher dominiert die Diffusion.

$$\frac{D_T}{D} = f_{\text{eff}}(Pe) \stackrel{!}{=} \text{const}$$

$$D_T = \text{const} D$$

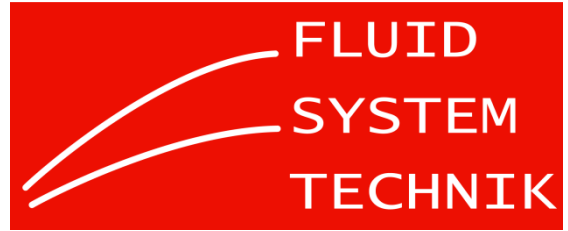


i.d.R. $\text{const} < 1$

! Anm. In einem porösen Medium ist der tatsächliche Diffusionsweg länger, als der ger. Weg $\text{const} < 1$



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



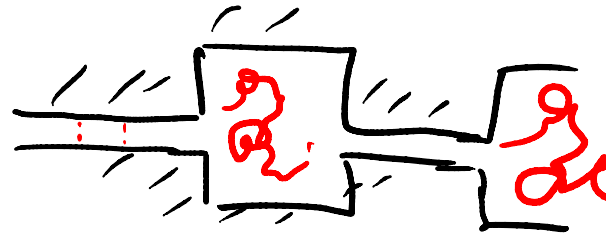
Prof. Dr. Ing. Peter Pelz
Wintersemester 2010/11
Biofluidmechanik
Vorlesung 20

$Pe_D = Re Sc \gg 1$: Diffusion hat
keine Bed. h.

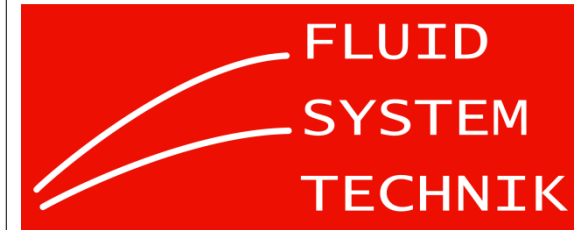
$$\frac{D_T}{D} = f_4 \left(Pe = \frac{\bar{u} d}{D} \right)$$

$$= const \cdot Pe$$

$$D_T = const \cdot \bar{u} d$$



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz
Wintersemester 2010/11
Biofluidmechanik
Vorlesung 20



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz
Wintersemester 2010/11
Biofluidmechanik
Vorlesung 20

$$0 \leq \log Pe \leq 2$$

mit kleiner Pecletzahl.

$$\frac{A}{A_T} = 1 + \frac{Pe^2}{4\beta}$$

Anis Taylor.

Taylor - Anis-Dispersion.

$$\frac{A}{A_T} = \frac{Pe^2}{4\beta} = \frac{1}{4\beta}$$

$$\frac{\bar{u}^2 \alpha^2}{D^2}$$

Taylor-Dispersion.

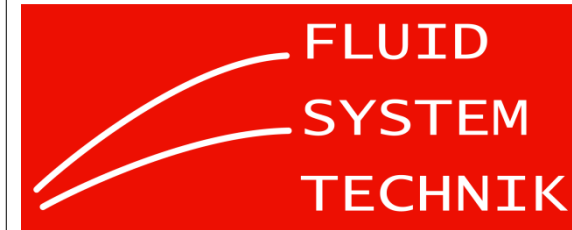
$$D_T = \frac{1}{4\beta} \frac{\bar{u}^2 \alpha^2}{D}$$

Besonderheit:

Je größer der Diffusionskoeffizient, desto
kleiner ist die Dispersion im
Bereich mittlerer Péclet-Zahl.



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

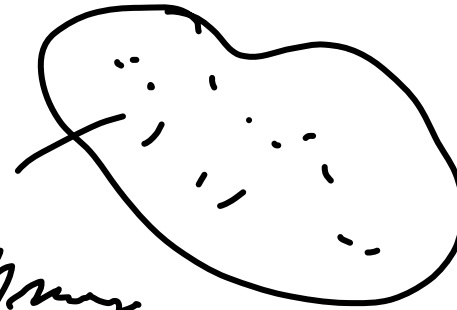


Prof. Dr. Ing. Peter Pelz
Wintersemester 2010/11
Biofluidmechanik
Vorlesung 20

Weg zu $D_i = \delta \frac{Pe^2}{4t}$

Stoffbilanz

10 Steppung



$$\frac{DN}{Dt} = \int_V \dot{r} dV + \int_{\mathcal{N}} \vec{J} \cdot \vec{n} dS'$$

~~de~~
de

Biographie von G.I. Taylor von Bachelor

Life and Legacy of G.I. Taylor
 Lamb: Hydrodynamics



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

FLUID
SYSTEM
TECHNIK



Prof. Dr. Ing. Peter Pelz
 Wintersemester 2010/11
 Biofluidmechanik
 Vorlesung 20