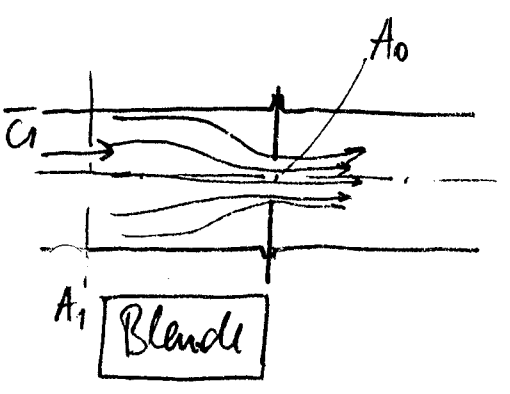


Flächenverhältnis: $m = \frac{A_0}{A_1}$; $\Delta p = \xi_1 \frac{\rho}{2} \bar{c}_1^2$ (81)

Tabelle

| | | | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|
| m | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 |
| ξ_1 | 81 | 16 | 5,4 | 2,3 | 1,0 | 0,44 | 0,2 | 0,06 |

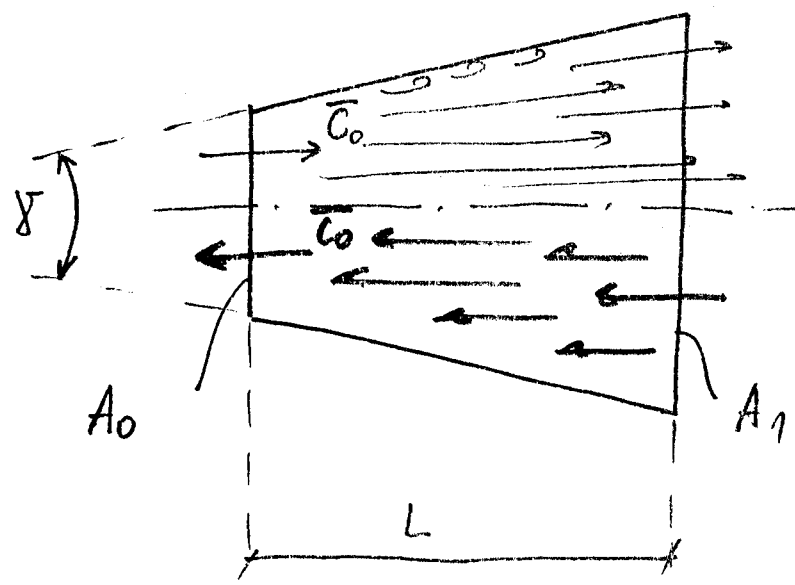


Flächenverhältnis: $m = \frac{A_0}{A_1}$; $\Delta p = \xi_1 \cdot \frac{\rho}{2} \bar{c}_1^2$

Tabelle

| | | | | | | | |
|---------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|
| m | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| ξ_1 | 249 | 102 | 53 | 31 | 19 | 9 | 4 |

allmähliche Querschnittsänderung



② → ① Geschwindigkeitsverringern (Abflussregulieren)

DIFFUSOR

$p_0 < p_1$; $c_0 > c_1$

① → ② Geschwindigkeitsbeschleunigung

KONFUSOR

$p_1 > p_0$; $c_1 < c_0$

⑥

①

$$\xi_{0,D,K} = \frac{\Delta p}{\frac{\rho}{2} \bar{c}_0^2}$$

Widerstandsbeiwert mit Bernoulli-Gesetz

allgemein:

$$\xi = \xi_r + \xi_{k,D}$$

ξ_r - Restriktionswiderstand

(82)

$\xi_{k,D}$ - Konfuser / Diffuserwiderstand

Über allmähliche Querschnittsänderung ist ungelegertes Vermehrungswinkel vorhanden es lässt sich alles theoretisch leicht nachrechnen; für unsere Berechnung

empfehlen:

Diffuser: $\frac{L}{A_1 - A_0} = 4 \dots 8 \rightarrow \xi_{0D} = (0,4 \dots 0,25) \left[1 - \left(\frac{A_0}{A_1} \right) \right]$

$\frac{L}{A_1 - A_0} > 8 \rightarrow \xi_{0D} = 0,2 \left[1 - \left(\frac{A_0}{A_1} \right)^2 \right]$

konf. gen. Tabelle:

| γ | 10 ... 15° | 20 ... 30° |
|---------------|------------|------------|
| A_1/A_0 | ξ_{0D} | |
| 1,25 ... 1,75 | 0,05 | 0,15 |
| 2,0 ... 2,5 | 0,10 | 0,30 |

Konfuser

| γ | < 30° | 30° | 45° | 60° |
|------------|-------|------|------|------|
| ξ_{0K} | 0 | 0,02 | 0,04 | 0,07 |

für beide Arten gültig:

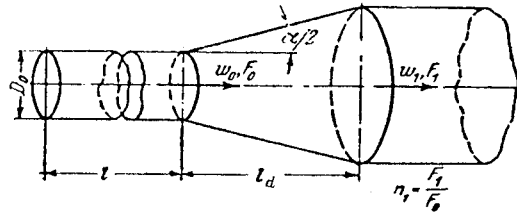
$$\Delta p_r = \lambda \frac{L}{d_0} \cdot \frac{\rho}{2} \bar{c}_0^2 \rightarrow$$

$$\xi_r = \lambda \frac{L}{d_0}$$

829

Diffuseur conique dans un réseau

Chapitre V
Diagramme 5.2



1) Champ uniforme des vitesses à l'entrée dans le diffuseur :

$$\zeta = \frac{\Delta H}{\gamma w_0^2} = \zeta_{\text{élarg}} + \zeta_f$$

où :

$$\zeta_{\text{élarg}} = \varphi_{\text{élarg}} (1 - F_0/F_1)^2$$

$\varphi_{\text{élarg}}$ est déterminé suivant la courbe $\zeta_{\text{élarg}} = f(\alpha^0)$, pour $F_0/F_1 = 0$, du graphique a).

Dans l'intervalle $0 < \alpha < 40^\circ$

$$\varphi_{\text{élarg}} = 3,2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \sqrt[4]{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$$

Les valeurs $\zeta_{\text{élarg}}$ dans leur ensemble sont déterminées suivant les courbes $\zeta_{\text{élarg}} = f(\alpha^0, F_0/F_1)$ du graphique a,

$$\zeta_f = \frac{\lambda}{8 \sin \frac{\alpha}{2}} \left[1 - \left(\frac{F_0}{F_1} \right)^2 \right]$$

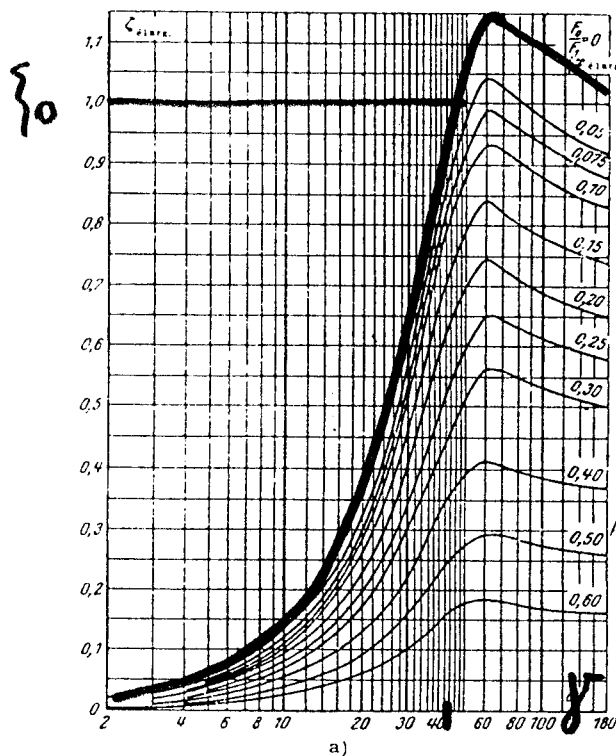
pour $\lambda = 0,02$, ζ_f est déterminé suivant les courbes $\zeta_f = f(\alpha^0, F_0/F_1)$ du graphique b.

λ est déterminé suivant les courbes

$\lambda = f(\operatorname{Re} = w_0 D_H/\nu, \bar{\Delta} = \Delta/D_H)$ des diagrammes 2.2 à 2.5,

ν est donné dans 1.3, b.

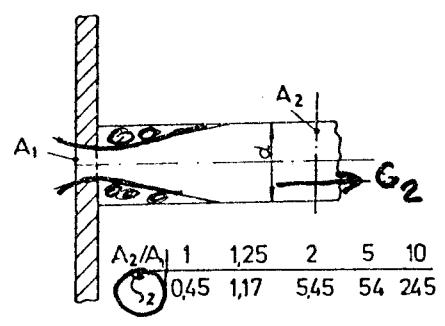
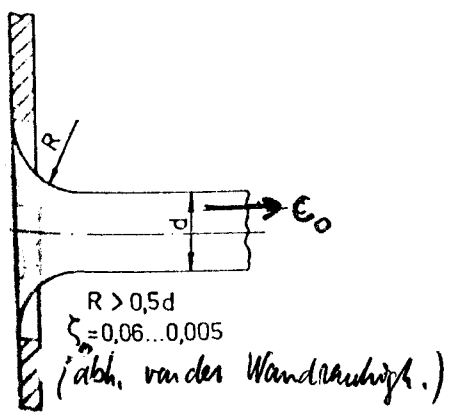
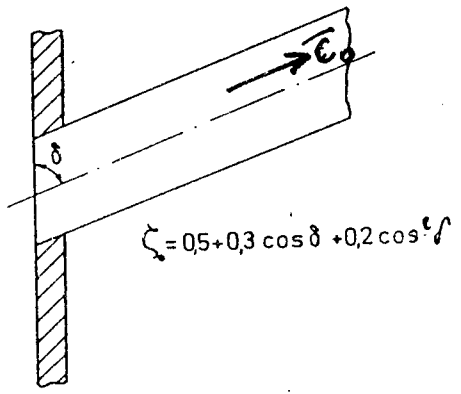
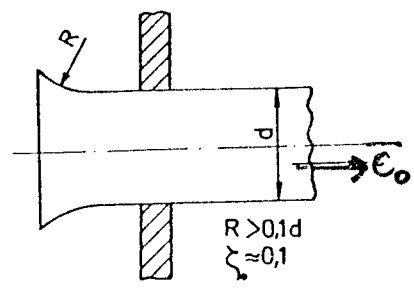
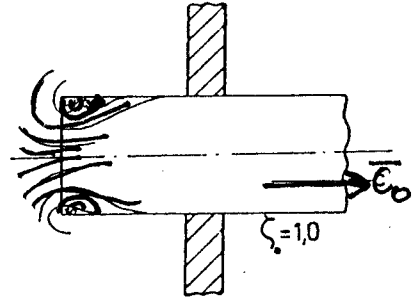
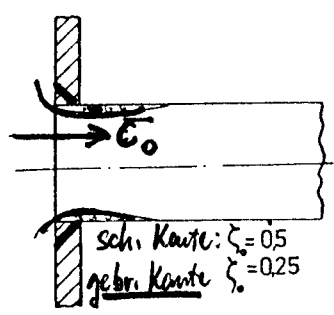
Δ est donné dans le tableau 2.1



Valeurs de $\zeta_{\text{élarg}}$

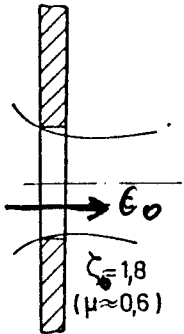
| $\frac{F_0}{F_1}$ | α^0 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | n_1 | 3 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | 30 | 40 | 60 | 90 | 180 |
| 0 | ∞ | 0,03 | 0,08 | 0,11 | 0,15 | 0,19 | 0,23 | 0,27 | 0,36 | 0,47 | 0,65 | 0,92 | 1,15 | 1,10 | 1,02 |
| 0,05 | 20 | 0,03 | 0,07 | 0,10 | 0,14 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,32 | 0,42 | 0,58 | 0,83 | 1,04 | 0,99 | 0,92 |
| 0,075 | 13,3 | 0,03 | 0,07 | 0,09 | 0,13 | 0,16 | 0,19 | 0,23 | 0,30 | 0,40 | 0,55 | 0,79 | 0,99 | 0,95 | 0,88 |
| 0,10 | 10 | 0,03 | 0,07 | 0,09 | 0,12 | 0,15 | 0,18 | 0,22 | 0,29 | 0,38 | 0,52 | 0,75 | 0,93 | 0,89 | 0,83 |
| 0,15 | 6,7 | 0,02 | 0,06 | 0,08 | 0,11 | 0,14 | 0,17 | 0,20 | 0,26 | 0,34 | 0,46 | 0,67 | 0,84 | 0,79 | 0,74 |
| 0,20 | 5,0 | 0,02 | 0,05 | 0,07 | 0,10 | 0,12 | 0,15 | 0,17 | 0,23 | 0,30 | 0,41 | 0,59 | 0,74 | 0,70 | 0,65 |
| 0,25 | 4,0 | 0,02 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,13 | 0,15 | 0,20 | 0,26 | 0,35 | 0,47 | 0,65 | 0,62 | 0,58 |
| 0,30 | 3,3 | 0,02 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,18 | 0,23 | 0,31 | 0,40 | 0,57 | 0,54 | 0,50 |
| 0,40 | 2,5 | 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,13 | 0,17 | 0,23 | 0,33 | 0,41 | 0,39 | 0,37 |
| 0,50 | 2,0 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,12 | 0,16 | 0,23 | 0,29 | 0,28 | 0,26 |
| 0,60 | 1,7 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,15 | 0,18 | 0,17 | 0,16 |

- Einbaupunkte als plötzliche Querschnittsveränderung

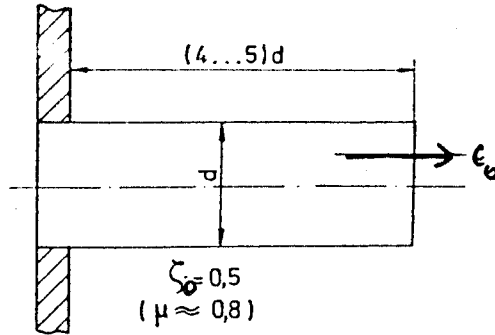


/

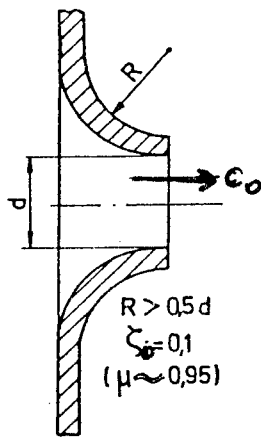
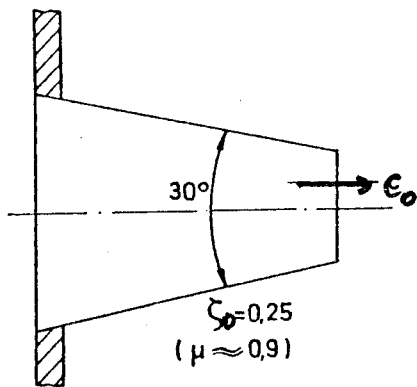
Auslassverluste als Kontraktion der Kontinuität und Ausdehnung Erweiterung



SI. 4.121

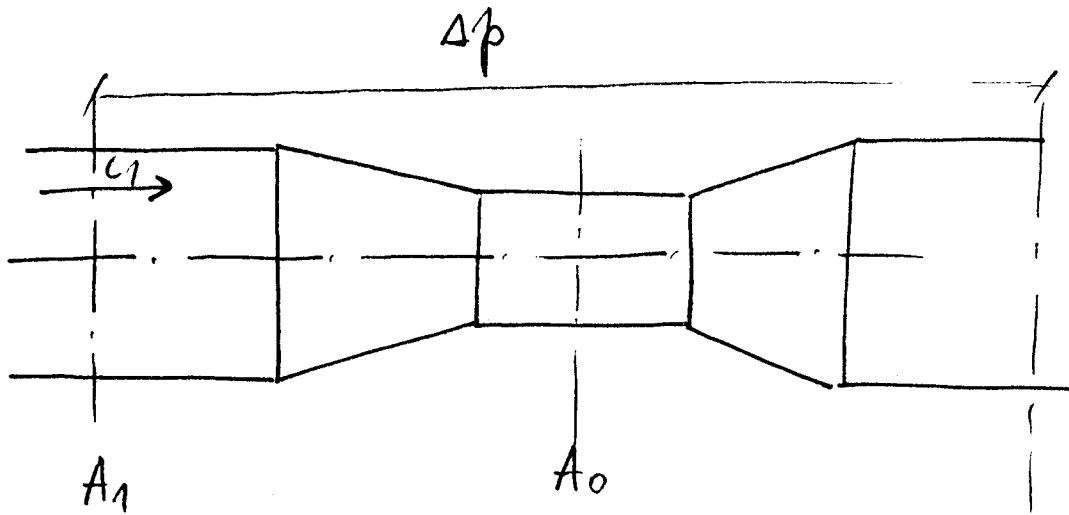


SI. 4.122



μ - der entsprechende
Kontraktionsfaktor

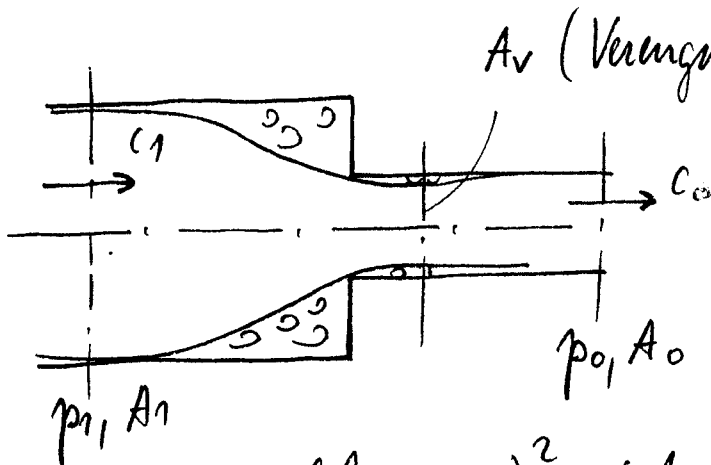
- Venturorohr als Kombination v. Diffuser + Konvergenz



Flächenverhältnis - $\mu = \frac{A_0}{A_1}$; $\xi_1 = \frac{\Delta p}{\frac{\rho}{2} c_1^2}$

| | | | | | | | |
|---------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|
| μ | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| ξ_1 | 17 | 7 | 3 | 2 | 1 | 0,5 | 0,3 |

- plötzliche Querschnittsverengung



mit d. Kontraktionsfaktor:

$\mu = \frac{A_v}{A_0} = 0,6 \dots 1,0$

$\xi_0 = \left(\frac{A_0}{A_v} - 1\right)^2 = \left(\frac{1}{\mu} - 1\right)^2$ bzw.

Tabelle

| | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|-----|
| A_0/A_1 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| ξ_0 | 0,41 | 0,38 | 0,29 | 0,18 | 0,09 | 0 |

Austrittsenergie als kinetische Energie am Kanalaustritt: (8)

$$\Delta p_a = \rho \frac{c_a^2 \theta}{2}$$

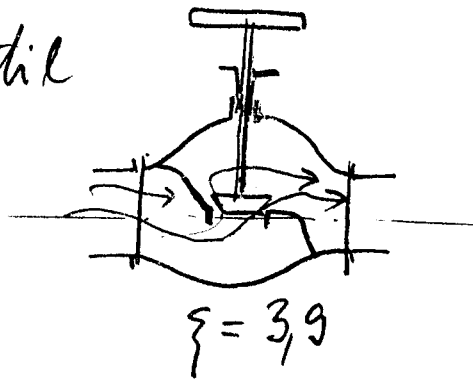
δ (Lamdaströmung) = 1 (turb. Strömung)

$\delta = 2$ (Lamin. Strömung)

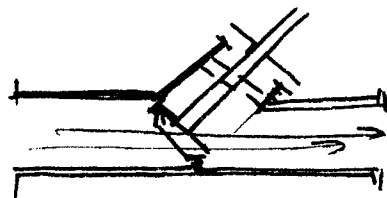
diese Energie muß an der Austrittsenergie aufgebracht werden, da es kein Verlust der Rohrleitung

Rohranbauten (Flusstellerangaben)

Beispiele: DIX Ventil

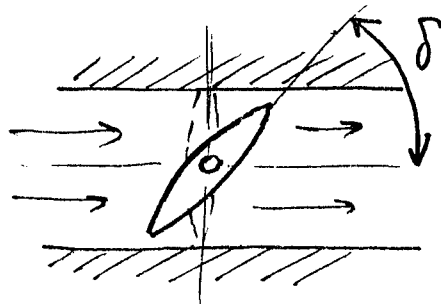


Schrägluftventil



$\xi = 0,6$

Klappe



| | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| δ | 10° | 20° | 30° | 40° | 50° | 60° | 70° | ξ |
| ξ | 0,2 | 0,6 | 1,5 | 4,0 | 8 | 17 | 30 | 80 |

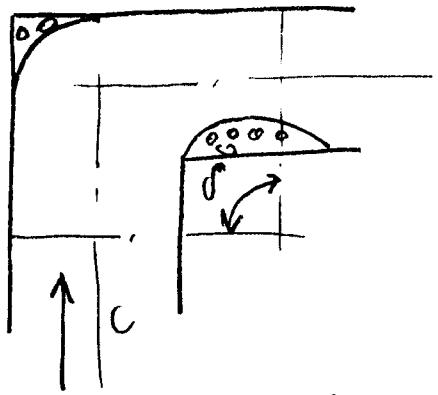
Richtungsänderung -kurve

allgemein:

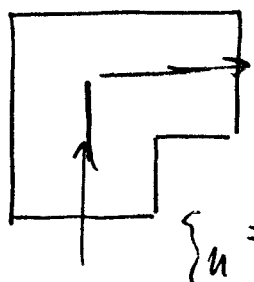
$$\xi = \xi_r + \xi_u$$

ξ_r - Reibungswiderstand

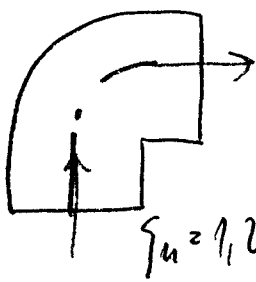
ξ_u - Umlenkungswiderstand



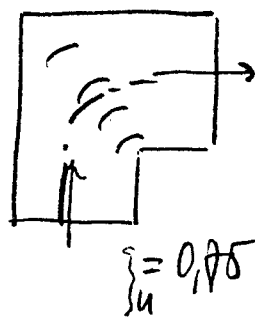
hier, gemäß Tabelle (überschlägliche)



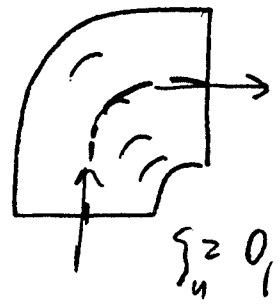
$$\xi_u = 1,4$$



$$\xi_u = 1,2$$

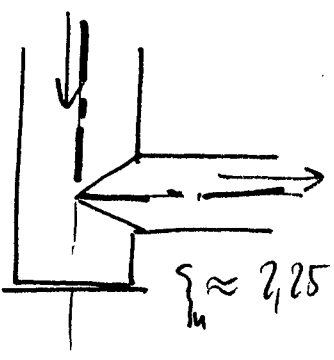


$$\xi = 0,75$$

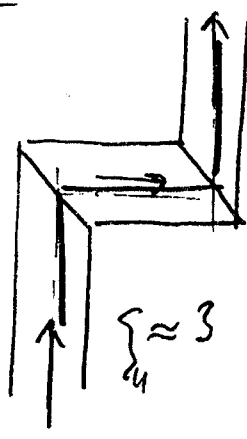


$$\xi_u = 0,2$$

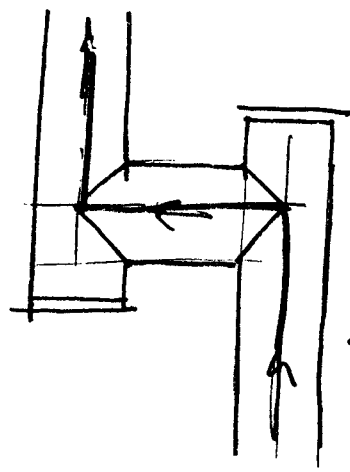
- Kombination von Kurven



$$\xi_u \approx 2,25$$



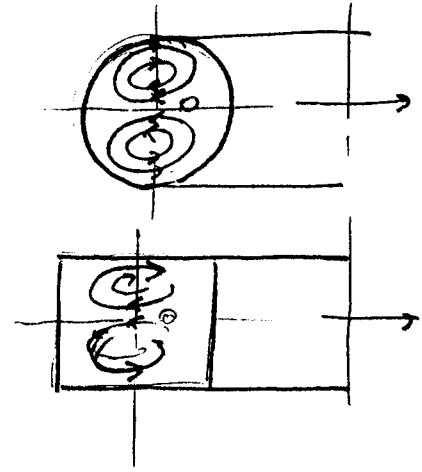
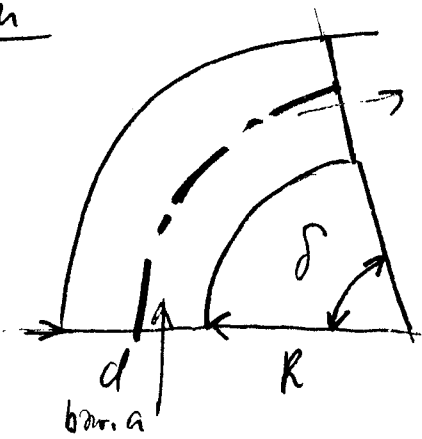
$$\xi_u \approx 3$$



$$\xi_u \approx 4,5$$

$$\xi_r = \lambda \frac{L}{d} \rightarrow \underline{\underline{L \text{ ohne Länge der Gestellwände}}}$$

Bögen



| | | | | | | | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|----------|-----|-----|-----|------|------|------|
| R/d | 1 | 2 | 4 | 6 | 10 | δ | 30° | 60° | 90° | 120° | 150° | 180° |
| ξ_n' | 0,21 | 0,14 | 0,11 | 0,09 | 0,11 | f_1 | 0,4 | 0,7 | 1,0 | 1,3 | 1,5 | 1,7 |

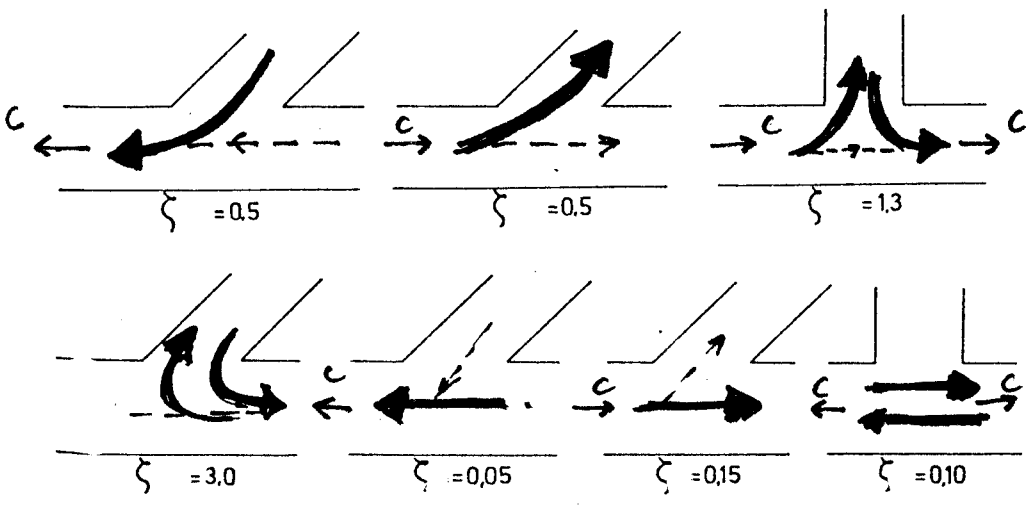
allgemein:

$$\xi = \xi_n + \xi_n'$$

wobei

$$\xi_n = f_1 \cdot \xi_n'$$

Trennung und Zusammenstoß



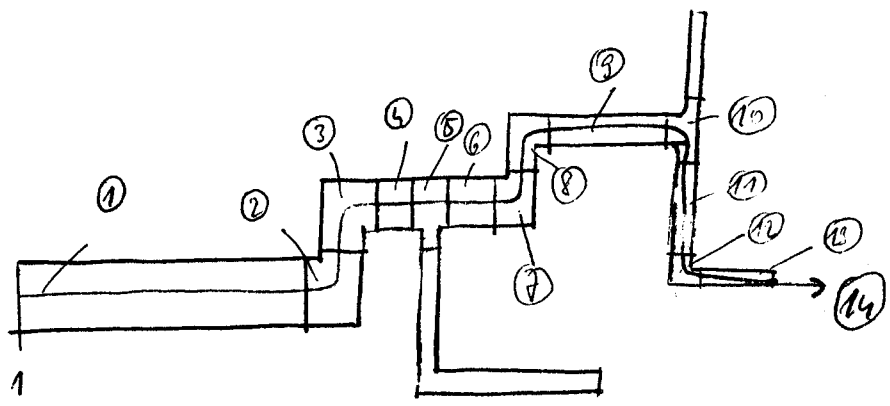
ξ - bezogen jeweils auf die gemeinsame bestmögliche c (nur als Orientierung)

3.2.3.7 Der Gesamtwiderstand einer Leitung

$$\Delta p_{ges} = \Delta p_e + \Delta p_f$$

$$\Delta p_{e_i} = \lambda_i \frac{l_i}{d_i} \cdot \frac{\rho}{2} C_i^2 \quad ; \quad \Delta p_{f_i} = \zeta_i \cdot \frac{\rho}{2} C_i^2$$

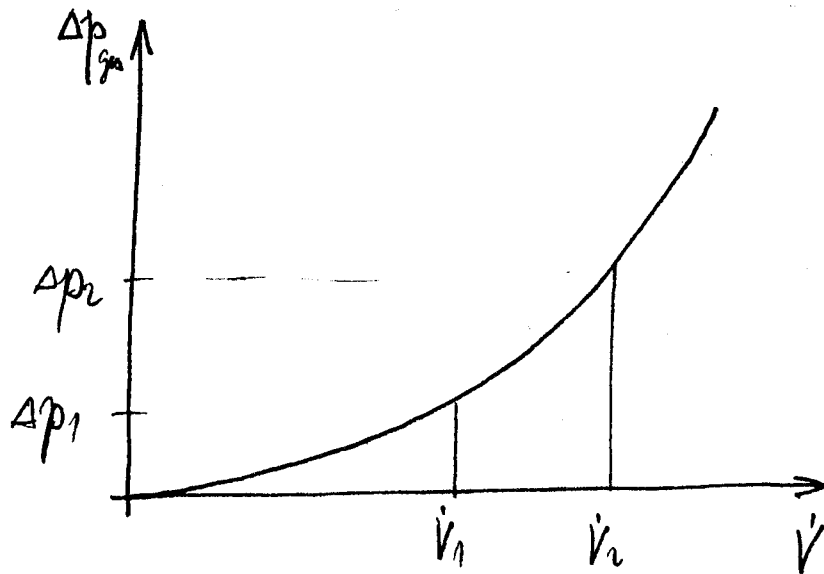
$$\Delta p_{ges} = \sum_{i=1}^n \lambda_i \frac{l_i}{d_i} \frac{\rho}{2} C_i^2 + \sum_{i=1}^n \zeta_i \cdot \frac{\rho}{2} C_i^2$$



| Formstück Nr | Begriff | \dot{V}_i in m ³ /s | A in m ² | C in m/s | $\frac{\rho}{2} C^2$ | λ | ζ | Δp in Pa |
|--------------|-----------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|--------------|---------------------|
| ① | ger. Kan. | \dot{V}_1 | A_1 | $\frac{\dot{V}_1}{A_1}$ | ans_1 | $\lambda_{ger,1}$ | — | ans_1 |
| ② | Kurve | — | — | — | — | — | ζ_{66} | ans_1 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ⑭ | Ablesung | \dot{V}_{13} | A_{13} | $\frac{\dot{V}_{13}}{A_{13}}$ | ans_1 | — | 1,0 | — |

$$\Delta p_{ges} = \underline{\underline{\text{Summe}}}$$

allgemein



$$\Delta p_{\text{sys}} = f_1 \frac{\rho}{2} c^2 + f_2 \frac{\rho}{2} c^2 = k \cdot \frac{\rho}{2} c^2 \sim \dot{V}^2$$

$$\frac{\Delta p_2}{\Delta p_1} = \left(\frac{\dot{V}_2}{\dot{V}_1} \right)^2 = \frac{(A \cdot c_2)^2}{(A \cdot c_1)^2} = \left(\frac{c_2}{c_1} \right)^2$$