

Erläuterungen zu Hagen-Poiseuille-Gesetz

<http://www.sbg.ac.at/bio/people/musso/lehre/pmu/t1/Hagen-Poiseuille-Gesetz-pmu-2004.pdf>

http://www.sbg.ac.at/bio/people/musso/lehre/ue-biophysik-beschreibung/hagen_poiseuille_gesetz_2003.pdf

$$R = \frac{\Delta p}{I} = \frac{8\eta l}{\pi r^4} \propto r^{-4}$$

Achtung: der dargestellte Zusammenhang dient nur zur Erläuterung des Hagen Poiseuille Gesetzes und die verwendeten Werte sind nicht das Ergebniss einer Messung im Praktikum

Annahmen: Wasser bei 30°C

| | | | |
|-------------------------------|----------------------|------|--------------------------|
| Viskosität (Zähigkeit) η | 800 $\mu\text{Pa s}$ | oder | 0.8 cP |
| Dichte ρ | 1 g cm^{-3} | oder | 1000 kg cm^{-3} |

Erdbeschleunigung g 10 m s^{-1}

Höhe des Wasserspiegels gegenüber der Kapillare

| h / cm | h / m |
|--------|-------|
| 30 | 0.3 |
| 50 | 0.5 |
| 70 | 0.7 |

Hydrostatischer Druck $p = \rho g h$

| p / Pa | p / bar | p / Torr |
|----------|-----------|------------|
| 3000 | 0.03 | 22.5 |
| 5000 | 0.05 | 37.5 |
| 7000 | 0.07 | 52.5 |

Annahmen: Kapillare

| | | | |
|----------------------|-------|------|---------|
| Länge l | 25 cm | oder | 0.25 m |
| Innendurchmesser d | 2 mm | oder | 0.002 m |

Volumendurchflußrate I $I = \pi r^4 \Delta p / (8 \eta l)$

| h / cm | I / $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ | I / $\text{cm}^3 \text{s}^{-1}$ |
|--------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 30 | 0.00000589 | 5.89 |
| 50 | 0.00000982 | 9.82 |
| 70 | 0.00001374 | 13.74 |

Flußwiderstand $R = \Delta p / I$

| h / cm | R / $\text{Pa cm}^{-3} \text{s}$ |
|--------|------------------------------------|
| 30 | 509 |
| 50 | 509 |
| 70 | 509 |

Annahmen: Kapillare

| | | | |
|----------------------|-------|------|---------|
| Länge l | 25 cm | oder | 0.25 m |
| Innendurchmesser d | 1 mm | oder | 0.001 m |

Volumendurchflußrate I $I = \pi r^4 \Delta p / (8 \eta l)$

| h / cm | I / $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ | I / $\text{cm}^3 \text{s}^{-1}$ |
|--------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 30 | 0.00000037 | 0.368 |
| 50 | 0.00000061 | 0.614 |
| 70 | 0.00000086 | 0.859 |

Flußwiderstand $R = \Delta p / I$

| h / cm | R / $\text{Pa cm}^{-3} \text{s}$ |
|--------|------------------------------------|
| 30 | 8149 |
| 50 | 8149 |
| 70 | 8149 |

Annahmen: Kapillare

| | | | |
|----------------------|-------|------|---------|
| Länge l | 25 cm | oder | 0.25 m |
| Innendurchmesser d | 3 mm | oder | 0.003 m |

Volumendurchflußrate I $I = \pi r^4 \Delta p / (8 \eta l)$

| h / cm | I / $\text{m}^3 \text{s}^{-1}$ | I / $\text{cm}^3 \text{s}^{-1}$ |
|--------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 30 | 0.0000298 | 29.8 |
| 50 | 0.0000497 | 49.7 |
| 70 | 0.0000696 | 69.6 |

Flußwiderstand $R = \Delta p / I$

| h / cm | R / $\text{Pa cm}^{-3} \text{s}$ |
|--------|------------------------------------|
| 30 | 101 |
| 50 | 101 |
| 70 | 101 |

| Kapillare | Radius r / mm |
|-----------|------------------|
| | 0.5 |
| | 1 |
| | 1.5 |

| Flußwiderstand R R=Dp/l R / Pa cm-3 s |
|---|
| 8148.97 |
| 509.311 |
| 100.605 |

