

VentilKapillare:

Der **Kapillareffekt** beschreibt das Verhalten von Flüssigkeiten in Kapillaren, also genügend engen Röhren, Spalten oder Hohlräumen mit nicht deformierbaren Oberflächen aus Feststoffen. Dieses wird durch die Oberflächenspannung der Flüssigkeit (Kohäsion) und die Grenzflächenspannung zwischen der Flüssigkeit und der festen Oberfläche (Adhäsion) beziehungsweise die Benetzbarkeit der festen Oberfläche mit der Flüssigkeit bestimmt. Da das Gewicht der Flüssigkeit in engen Hohlräumen gering ist, überwiegt die Kapillarkraft gegenüber der Schwerkraft und hilft etwa Bäumen dabei, Wasser aus den Wurzeln bis zu 100 Meter hoch aufsteigen zu lassen.

Der Kapillar-Effekt füllt die Kapillare laut dem Gesetz zur Steighöhe h:

$$h = 2 \cdot \sigma \cdot \cos(\theta) / (\rho \cdot g \cdot r)$$

h = Steighöhe; σ = Oberflächenspannung; θ = Kontaktwinkel; ρ = Dichte; g = Erdbeschleunigung; r = Radius.

Als **Schweredruck** bezeichnet man einen Druck, den ein Körper nur auf Grund der Gewichtskraft der über ihm liegenden Flüssigkeits- oder Gassäule erfährt. Für den Schweredruck P gilt:

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

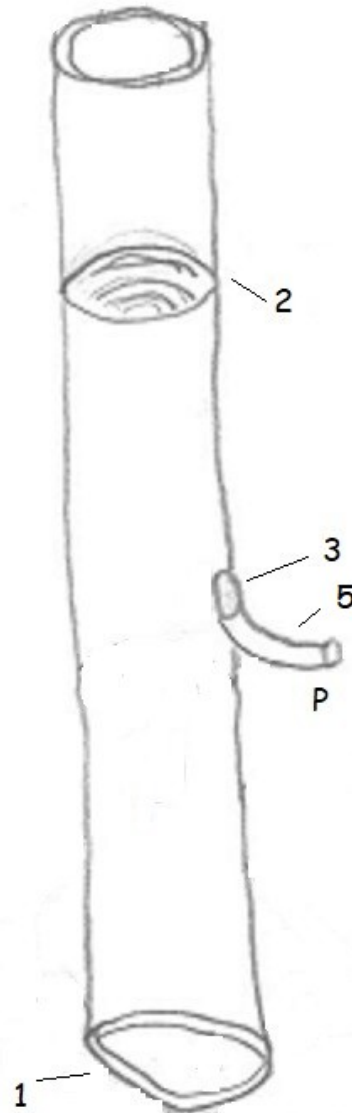
Der Schweredruck ist unabhängig von Form und Querschnittsfläche der Flüssigkeitssäule.

Die Oberflächenspannung ist die infolge von Molekularkräften auftretende Erscheinung bei Flüssigkeiten, ihre Oberfläche klein zu halten. Dieser Effekt ist zum Beispiel die Ursache dafür, dass Wasser Tropfen bildet, und trägt dazu bei, dass einige Insekten über das Wasser laufen können oder eine Rasierklinge auf Wasser „schwimmt“.

Die Oberflächenspannung (Formelsymbol: σ , γ) ist also eine Grenzflächenspannung die zwischen Flüssigkeiten und Gasphasen auftritt. Gemessen wird sie in den SI-Einheiten N/m.

Oberflächenspannung von Wasser bei 20°C = 72,75 mN/m .

Die **Ventil-Kapillare** saugt die Flüssigkeit entsprechend dem Kapillareffekt der vom Durchmesser der Kapillare abhängigen Steighöhe auf, wobei das Ventil/Membran (3), welches den Kapillareffekt überbrückt, verschlossen ist (sonst füllt sich eine Kapillare trotz größerer Steighöhe als die Rohrlänge nur bis unterhalb der oberen Öffnung bzw. einer seitlichen Öffnung). Das Ventil/Membran (3) öffnet sich um die Flüssigkeit beim Auslass (4) auf höherem Niveau auszuleiten durch den entstandenen Schweredruck P (4). Dann schließt sich das Ventil/Membran (3) und neue Flüssigkeit wird durch den Kapillar-Effekt aufgesaugt... .



Figur 1: Ventil-Kapillare bestehend aus Kapillare (1), Steighöhe h (2), Ventil (3), Schweredruck P (4), Auslass (5)