

Strömende Flüssigkeiten und Gase

Bemerkungen

Unterricht



www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de
www.kpk-akademie.de

	extensive Größe	intensive Größe	Strom	Energie- strom
Elektrizität	Q	ϕ	I	$P = U \cdot I$
Mechanik	p	v	F	$P = v \cdot F$
Wärmelehre	S	T	I_s	$P = T \cdot I_s$
Chemie	n	μ	I_n	$P = \mu \cdot I_n$

**Luft- und Wasserströmungen als Modell für
Strömungen physikalischer Größen**

Flüssigkeiten - Gase

mengenartige, physikalische Größen

Die Begriffe und Zusammenhänge, die in diesem Kapitel eingeführt werden, lassen sich später leicht auf Ströme physikalischer Größen übertragen.

anschauliche Sprache des Alltags

Stromstärke

Antrieb

Widerstand

Gleichgewicht

Knotenregel

Maschenregel

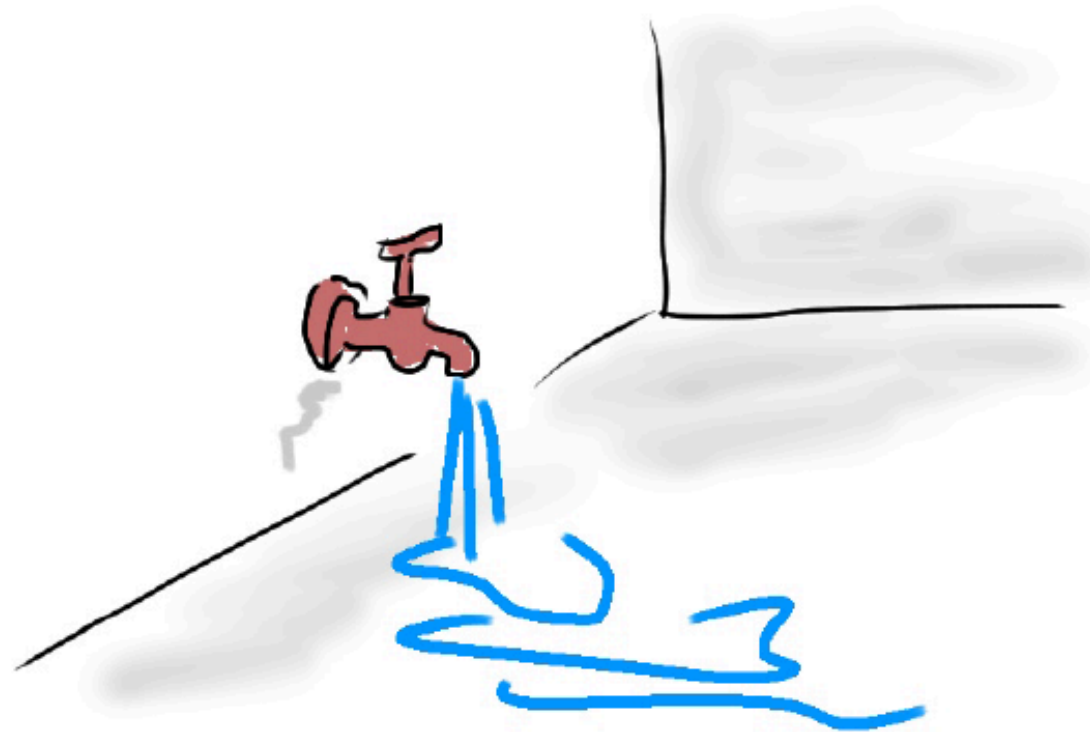
Energieträger

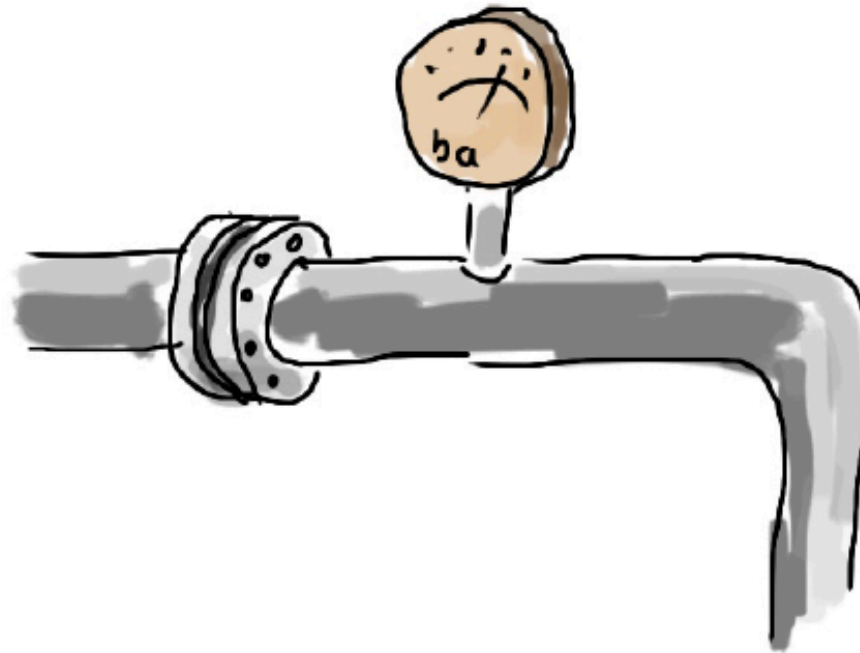
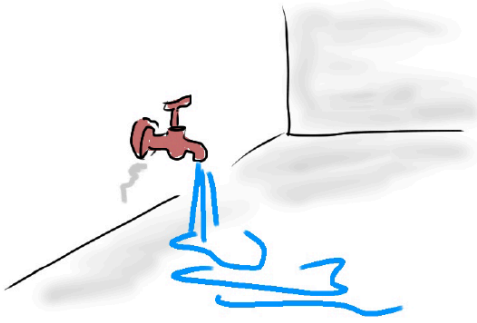
Volumen

Druck

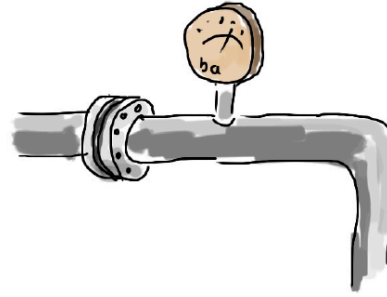
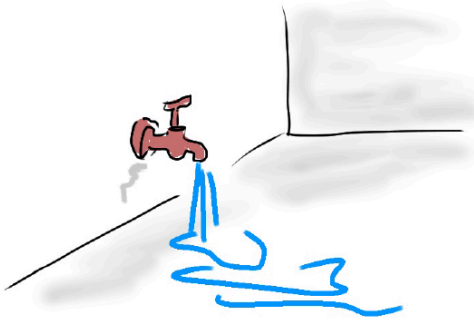
Wasserstrom, Luftstrom, ...

	extensive Größe	intensive Größe	Strom	Energie- strom
Elektrizität	Q	ϕ	I	$P = U \cdot I$
Mechanik	p	v	F	$P = v \cdot F$
Wärmelehre	S	T	I_S	$P = T \cdot I_S$
Chemie	n	μ	I_n	$P = \mu \cdot I_n$

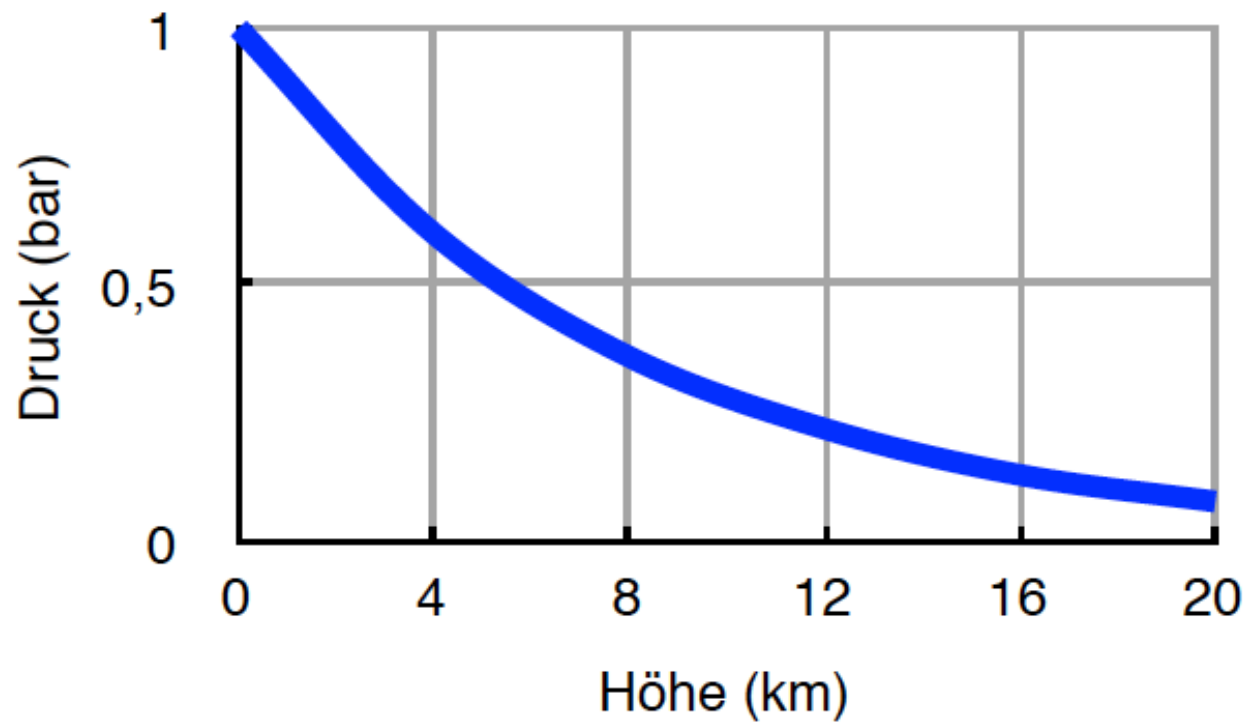


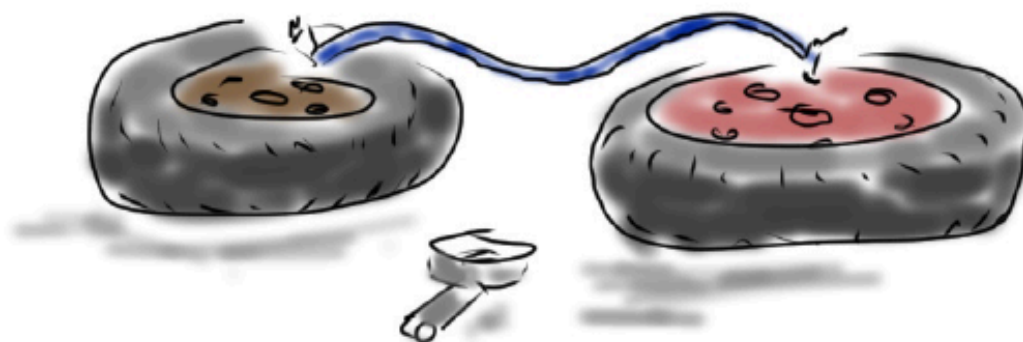


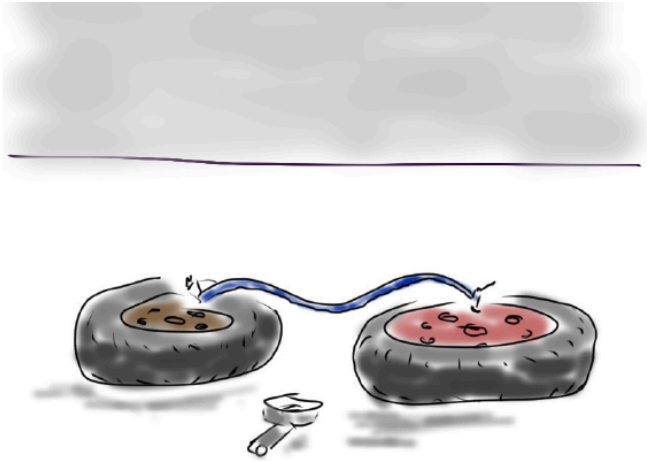
1 bar = 100 000 Pa.



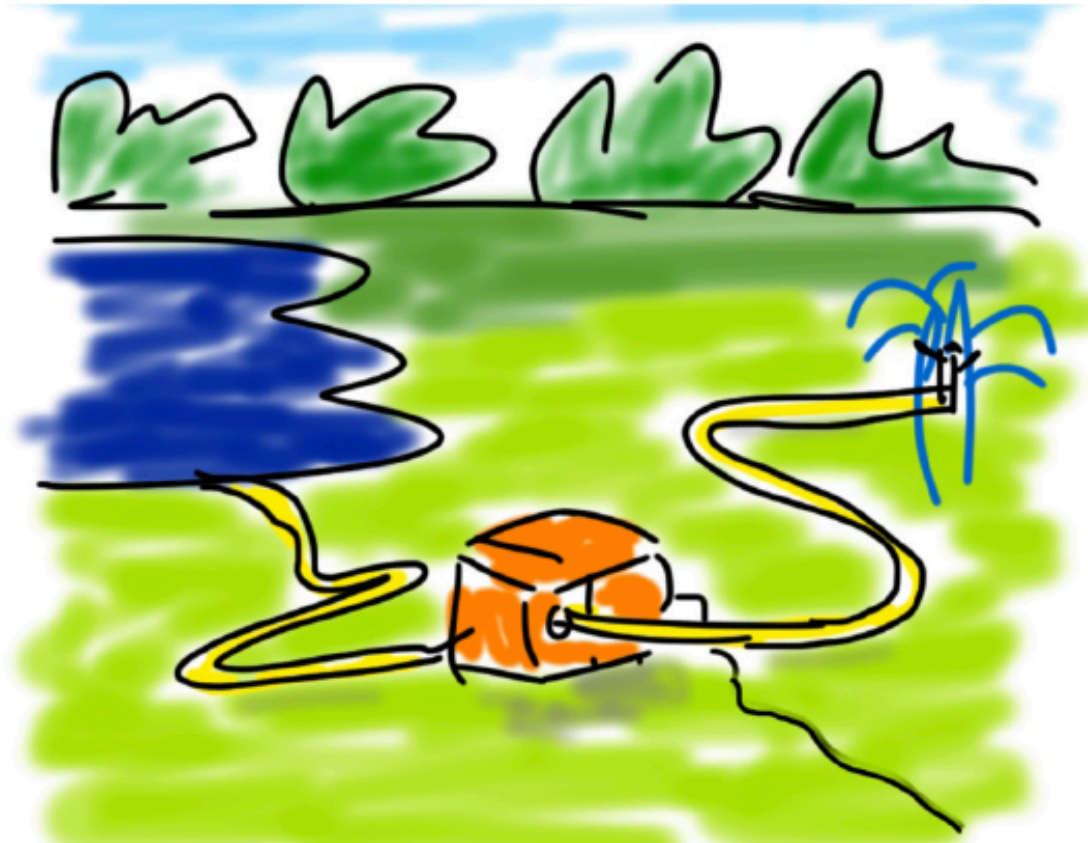
Wasserleitung	2 – 5 bar
Autoreifen	4 bar
Wasserdampf im Kessel eines Kraftwerks	150 bar
Hydraulikflüssigkeit eines Baggers	150 bar
an der tiefsten Stelle des Ozeans	1000 bar
in einer vollen Sauerstoffflasche	150 bar
in einer vollen Propangasflasche	8 bar
um aus Graphit Diamanten künstlich herzustellen, setzt man das Graphit unter einen Druck von mindestens	15 000 bar
im Innern der Sonne	221 000 000 000 bar

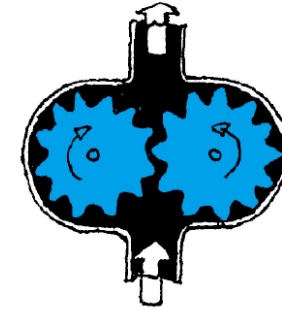
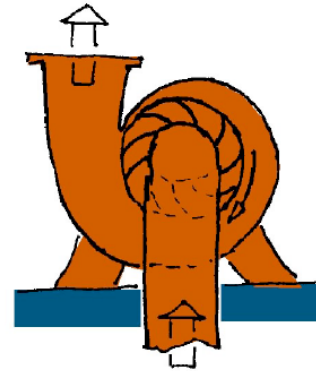
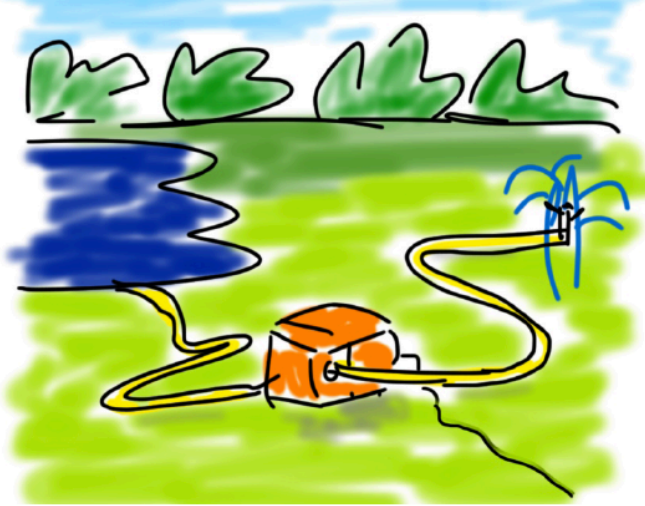




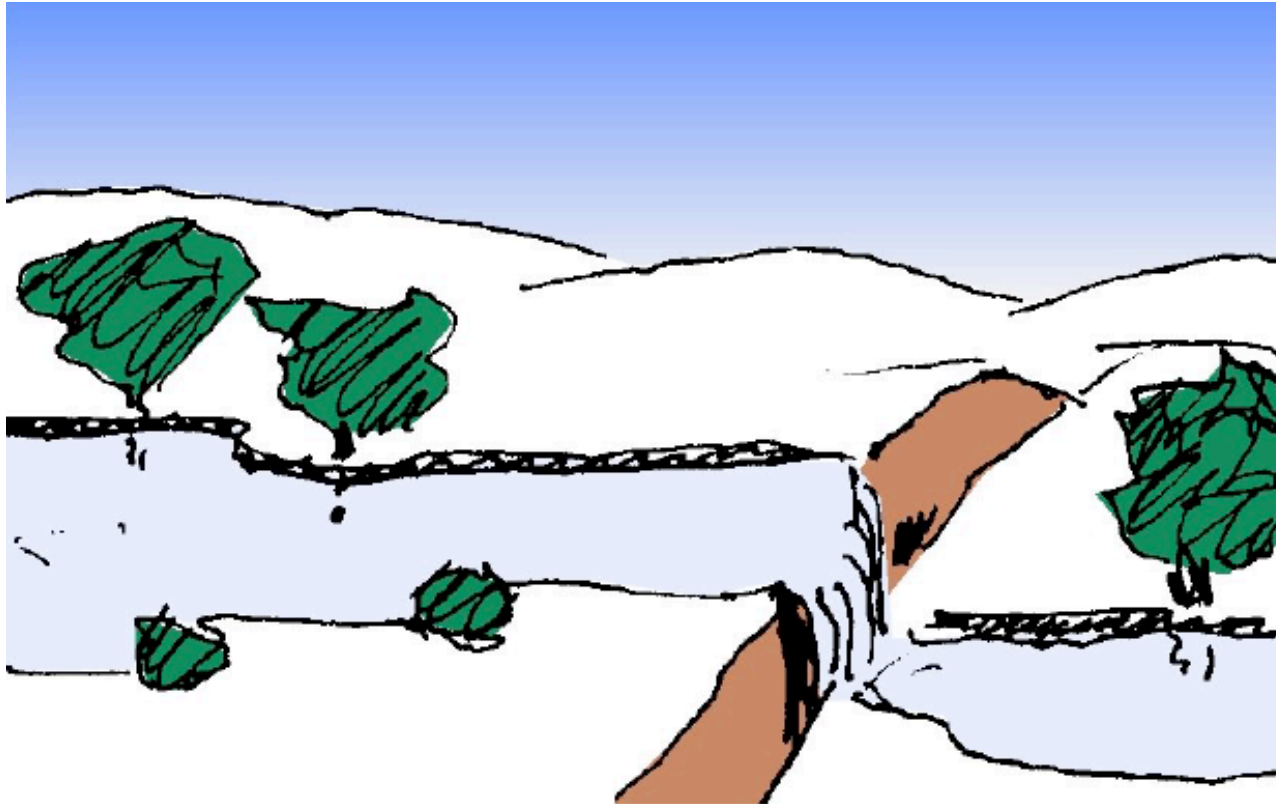


Flüssigkeiten und Gase strömen von selbst von Stellen höheren zu Stellen niedrigeren Drucks. Der Druckunterschied ist ein Antrieb für Flüssigkeits- und Gasströme.

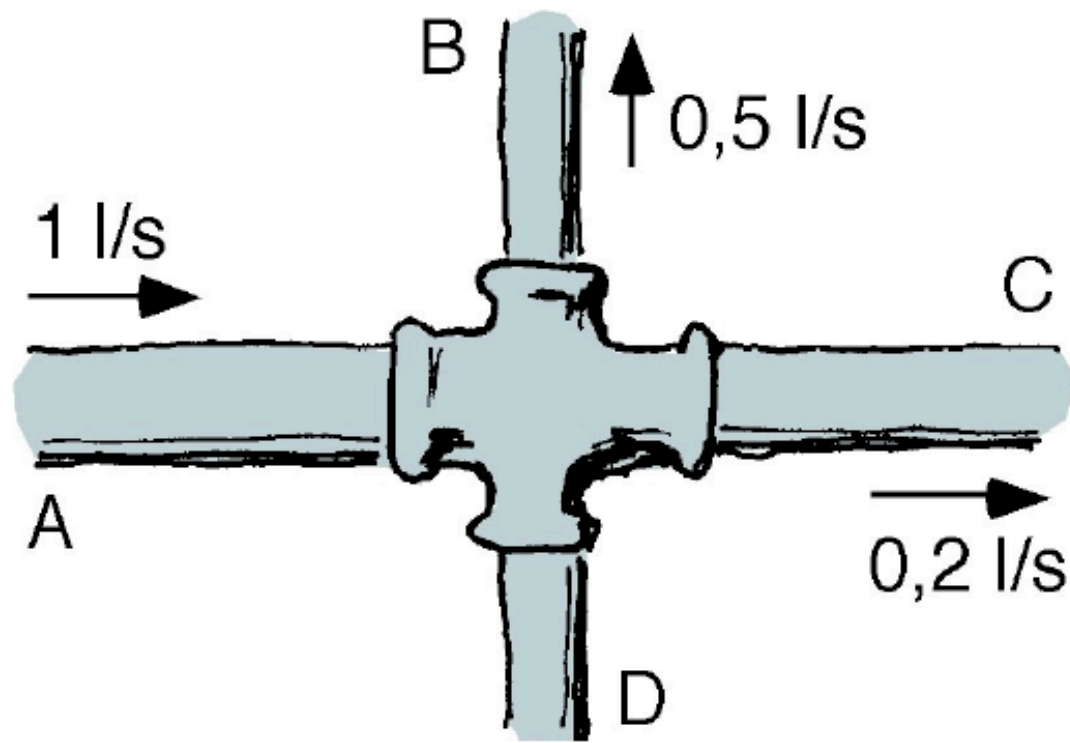
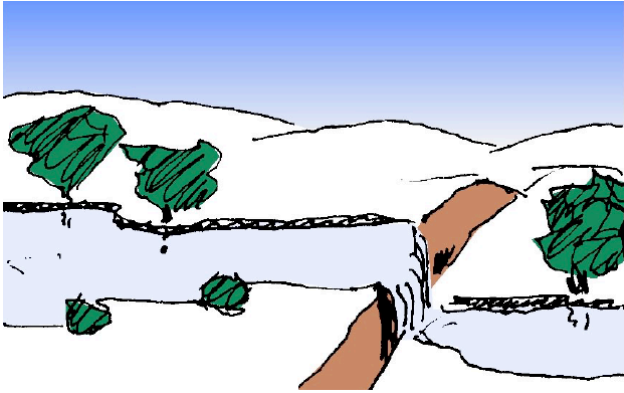


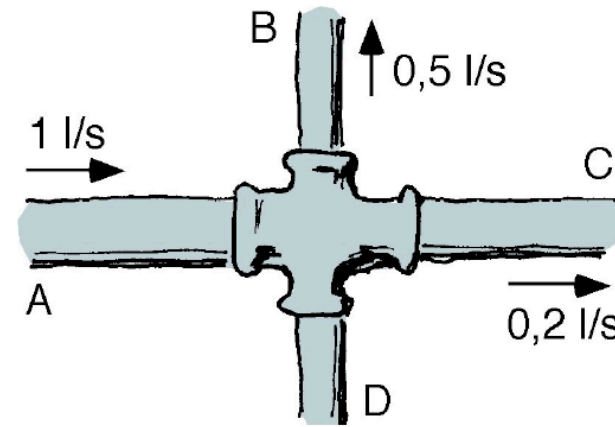
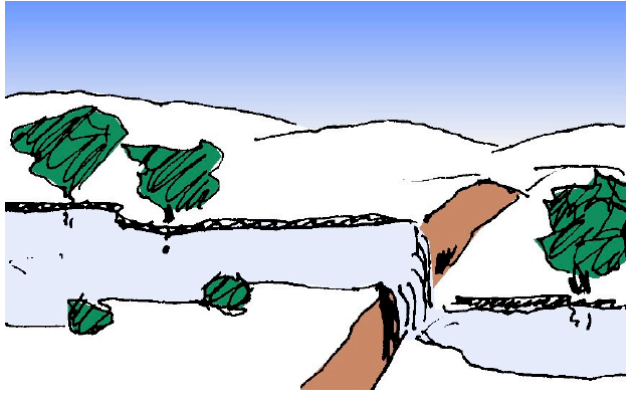


Pumpen befördern Gase und Flüssigkeiten von Stellen niedrigeren zu Stellen höheren Drucks.

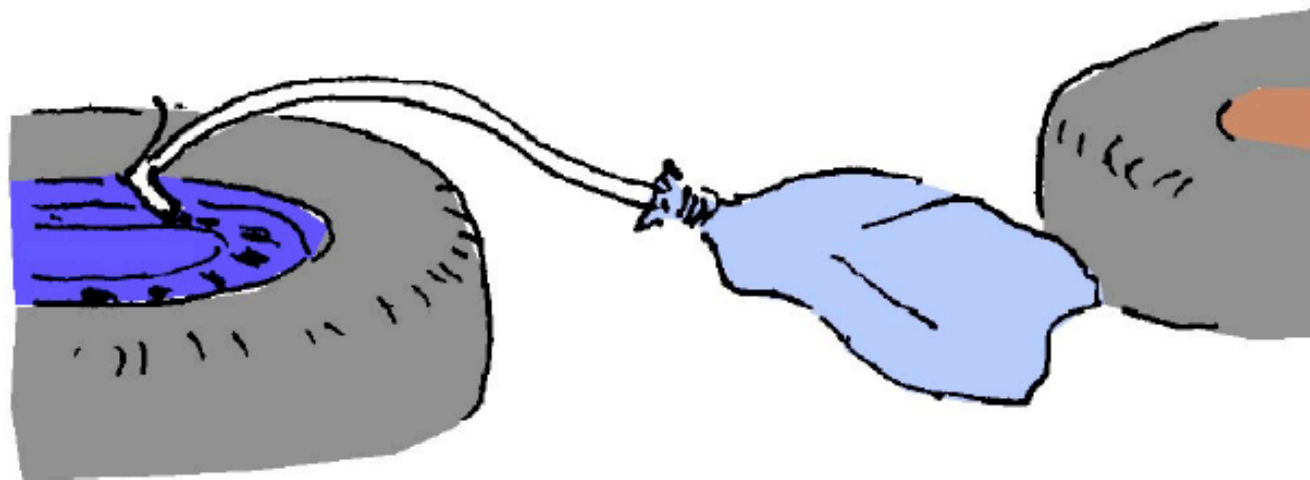


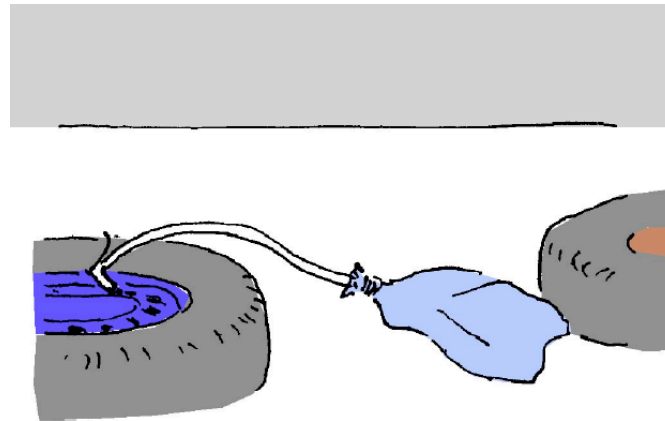
$$\text{Wasserstromstärke} = \frac{\text{Wassermenge}}{\text{Zeit}}$$



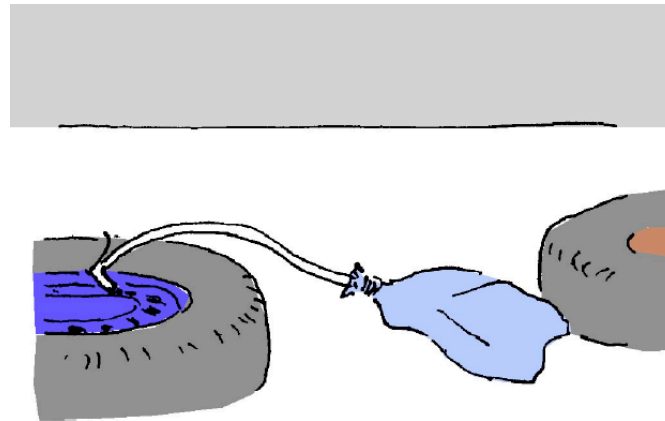


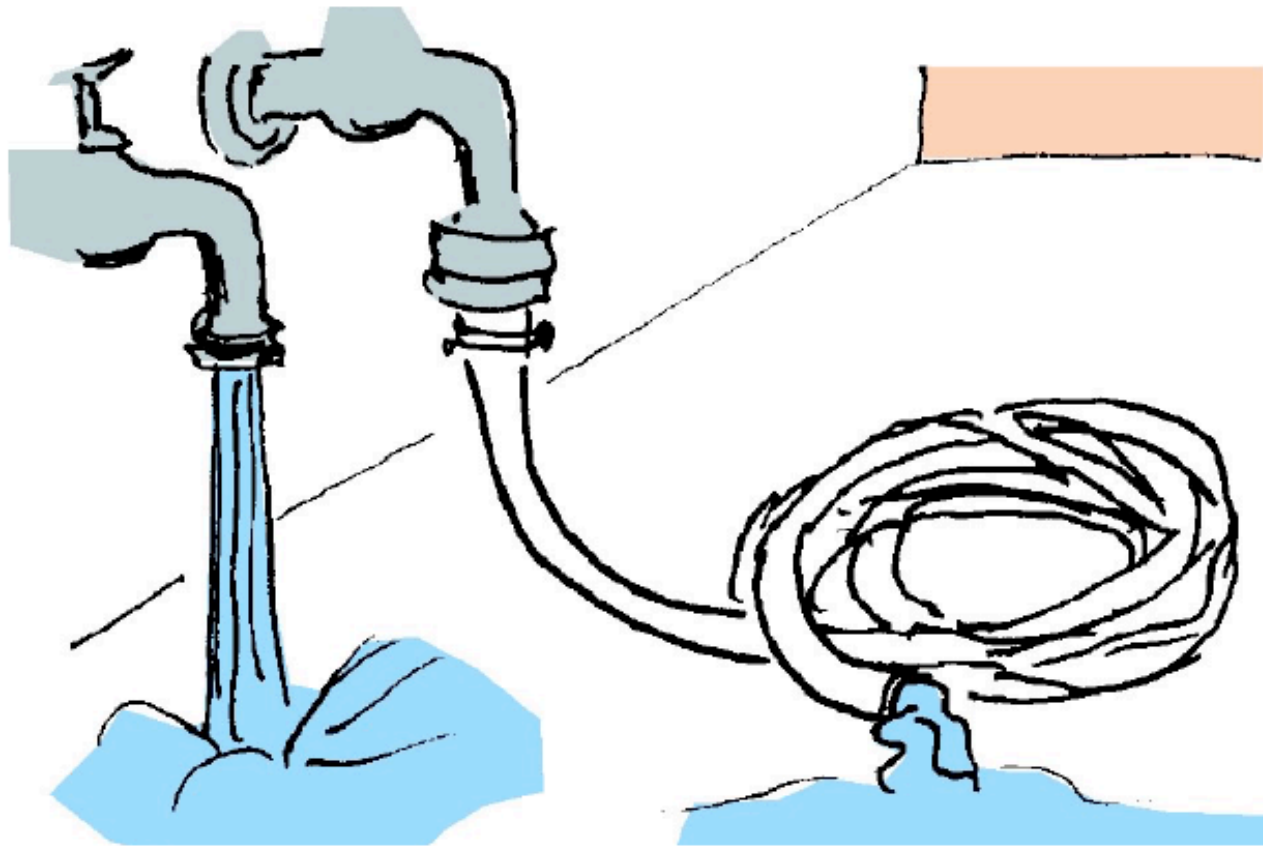
Die zu einem Knoten hinfließenden Ströme sind zusammen genauso stark wie die wegfließenden.

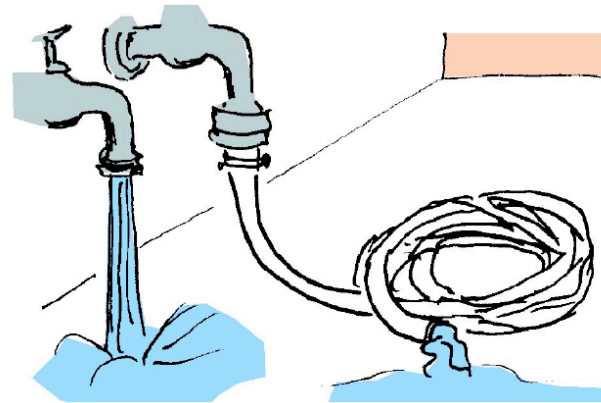




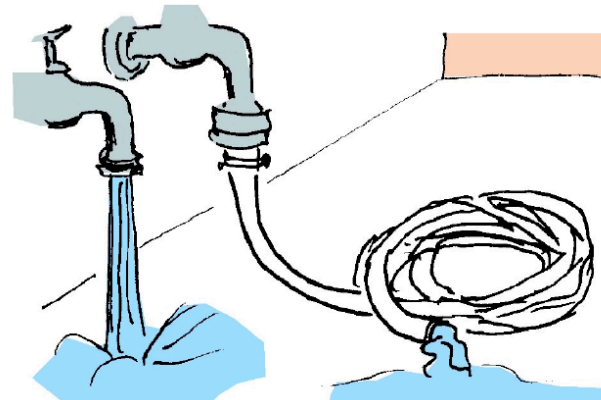
Je größer die Druckdifferenz zwischen zwei Stellen ist (je größer der Antrieb ist), desto stärker ist der Strom, der von der einen zur anderen Stelle fließt.







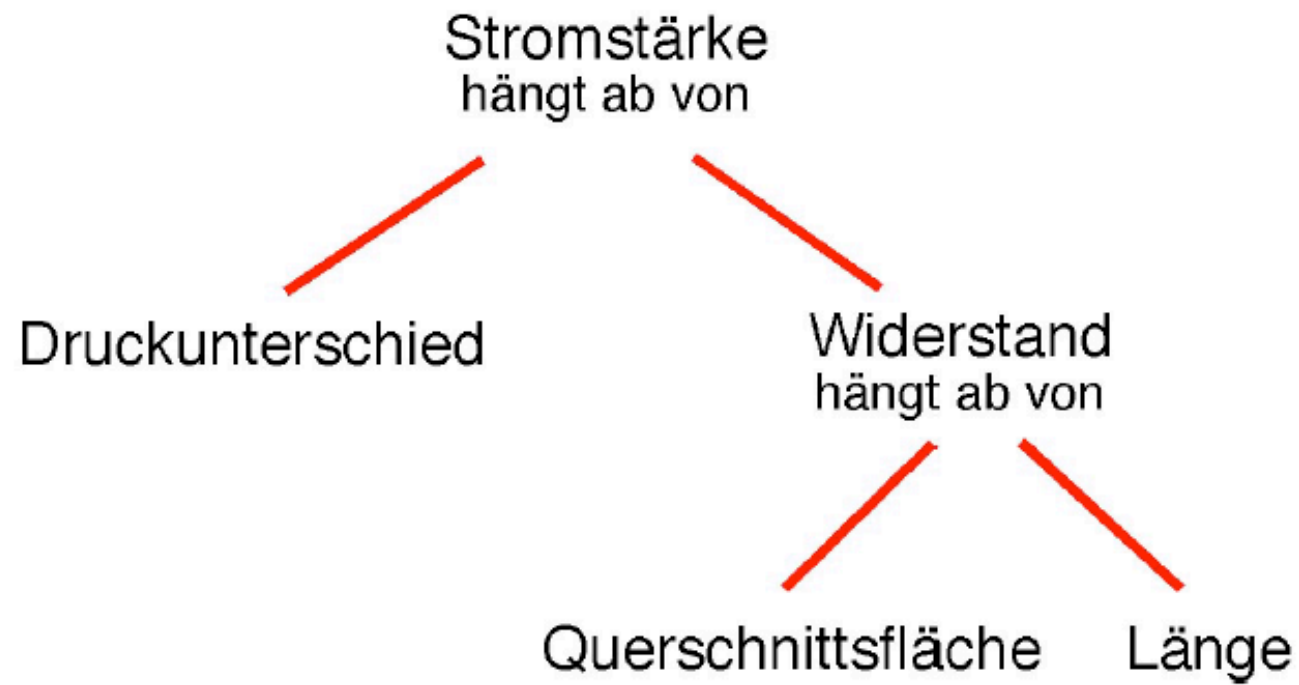
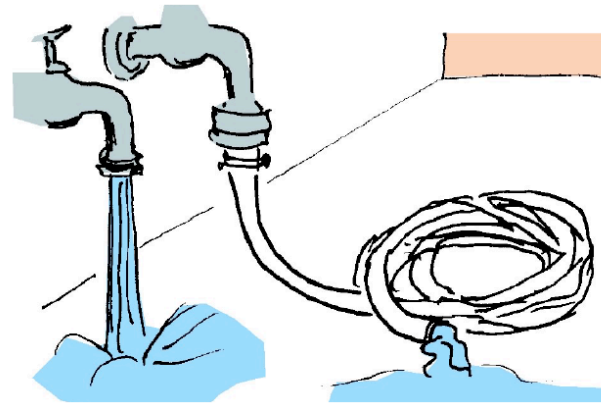
Jede Leitung setzt dem hindurchfließenden Gas- bzw. Flüssigkeitsstrom einen Widerstand entgegen. Der Widerstand ist umso größer, je kleiner die Querschnittsfläche der Leitung und je größer ihre Länge ist.

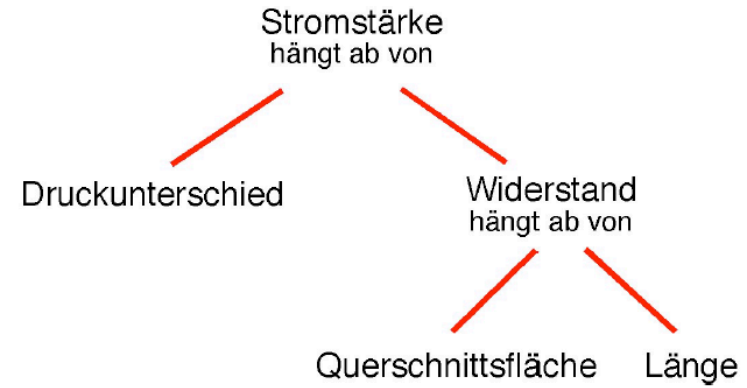
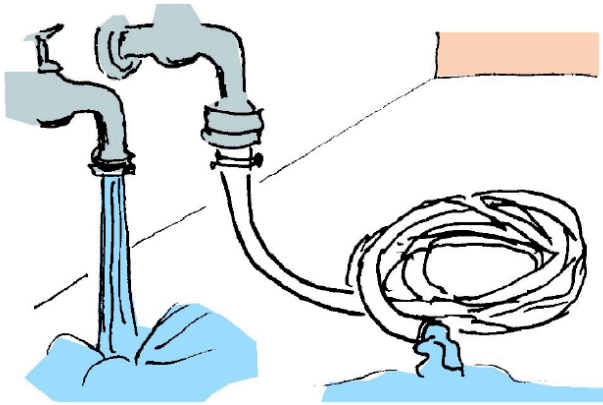


Jede Leitung setzt dem hindurchfließenden Gas- bzw. Flüssigkeitsstrom einen Widerstand entgegen. Der Widerstand ist umso größer, je kleiner die Querschnittsfläche der Leitung und je größer ihre Länge ist.

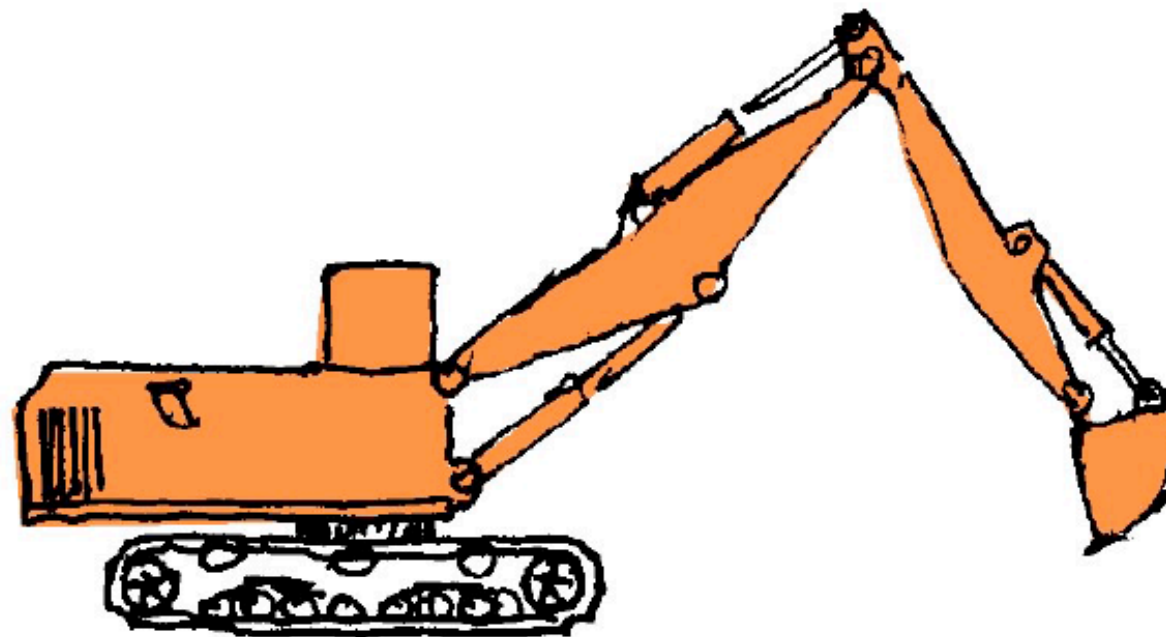
Die Stärke eines Gas- bzw. Flüssigkeitsstroms in einer Leitung ist umso größer,

- je größer der Druckunterschied zwischen den Enden der Leitung ist,
- je kleiner der Widerstand der Leitung ist.





2.8. Hydraulische Energieübertragung



ENDE