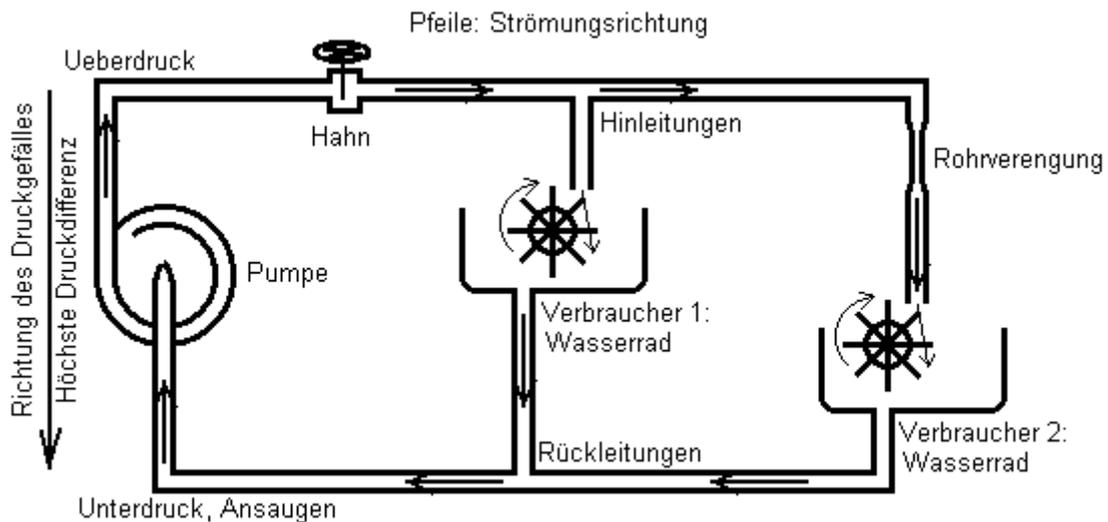
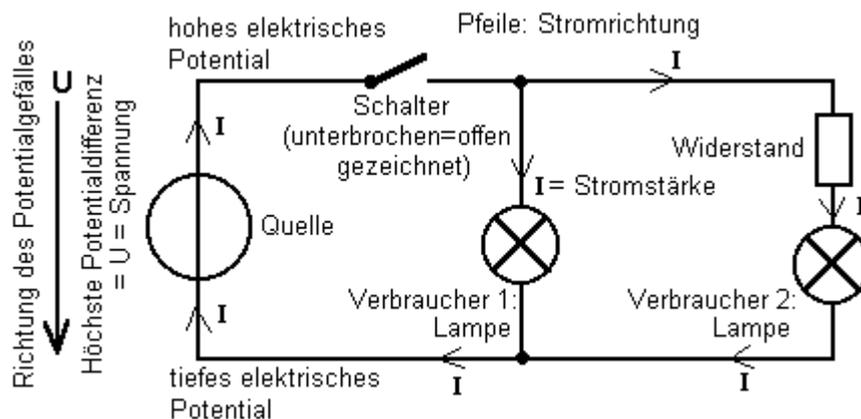


## Zusammenfassung Stromkreise und Gesetzmässigkeiten

### Vergleich Wasserkreislauf - Stromkreis



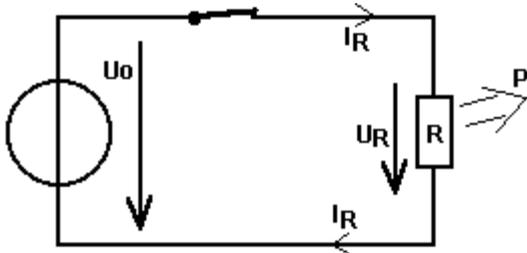
<b>Wasser- kreislauf</b>	Pumpe	Strom der Wasser- moleküle	Strömungs- stärke Wassermenge/Minute	Druck- differenz in pascal	Verengung, Fließ- hindernis
<b>Strom- kreis</b>	Quelle	Strom von Ladungs- trägern	Stromstärke Ladungs- menge pro Sekunde in Ampère	Spannung (Potential- differenz) in Volt	Widerstand in Ohm



Beschreibung zu beiden Beispielen:

- Die Strömungsrichtung verläuft im Uhrzeigersinn
- Strom kann nur in einem geschlossenen Kreis fließen (Hahn **offen** bzw. Schalter **geschlossen**!)
- An der oberen Verzweigung spaltet sich der Strom auf die zwei Äste auf, bei der unteren Verzweigung fließen die Teilströme wieder zusammen und zurück zur Pumpe bzw. Quelle.
- Strom kann nicht verloren gehen (falls das System "dicht" ist)!
- Zwischen Eingang und Ausgang der Rohrverengung kann man eine Druckdifferenz messen, zwischen oberem und unterem Ende des Widerstands kann man eine Spannung messen.  
Über der Rohrverengung gibt es einen Druckabfall,  
über dem Widerstand gibt es einen Spannungsabfall
- Der Strom (die Stromstärke) ist jedoch vor und nach der Engstelle bzw. dem Widerstand gleich gross! (Was rein geht, muss auch wieder raus kommen.)
- Aufgrund des Engnisses bzw. Widerstands ist der Strom im rechten Ast kleiner als im linken Ast

## Elektrischer Widerstand R, Ohmsches Gesetz



Wenn wir den **Strom I** und die **Spannung U** bei einem elektrischen Element (Verbraucher, Widerstand) kennen, können wir weitere Werte berechnen. Nämlich

- den elektrischen **Widerstand R** dieses Elements, und
- die **aufgenommene Leistung P** des Elements. (R wird als Index verwendet.) Sprachregelung:
- $U_R$  ist die Spannung **am** oder **über** dem Widerstand
- $I_R$  ist der Strom **durch** den Widerstand

Wenn der Widerstand konstant bleibt (was meistens angenommen werden darf) so ergibt der **Quotient aus U und I** den Widerstand **R**,  $U/I=R$  oder  $U = R \cdot I$ .

<p><b>Ohmsches Gesetz:</b></p> $U = R \cdot I$	<p><u>Interpretation der Formel:</u> Bei einem Widerstand R sind Strom I und Spannung U <b>proportional</b> zueinander (U/I ist konstant). Wenn man die Spannung an (oder über) einem Widerstand verdoppelt, so verdoppelt sich die Stromstärke. Oder: Wenn man den Strom durch den Widerstand verdoppeln will, braucht es die doppelte Spannung.</p>
--	---

**Vergleich mit Wasser: Je höher der Druck am Eingang einer Rohrverengung ist, desto mehr Wasservolumen pro Sekunde bringt man hindurch.**

## Elektrische Leistung P, ein anderer Zusammenhang von I und U

Wenn man das **Produkt** aus **U** und **I** bildet, so erhält man die **im Widerstand** momentan umgesetzte elektrische **Leistung P**.

<p><b>Leistungsformeln:</b></p> $P = U \cdot I$ <p>I bzw. U ersetzt mit Hilfe des Ohmschen Gesetzes:</p> $P = \frac{U^2}{R} \quad P = I^2 \cdot R$	<p><u>Interpretation der Formeln:</u> Um die Leistung eines Verbrauchers zu verdoppeln, kann man <b>entweder</b> den Strom <b>oder</b> die Spannung verdoppeln.</p> <p><b>Aber Achtung:</b> Wenn man <b>U</b> oder <b>I</b> bei konstantem Widerstand verdoppelt, so verdoppelt sich wegen des Ohmschen Gesetzes <b>auch die andere Grösse!</b> Deshalb steigt dabei die Leistung auf das <b>Vierfache</b> des Anfangswerts !!! Man braucht also nur <b>eine der Grössen</b> U und I oder ihre Veränderung zu kennen, die Leistung steigt dann mit dem <b>Quadrat!</b></p>
--	--

**Vergleich mit Wasser: Eine bestimmte Leistung (z.B. mit einer Kraftwerksturbine) kann auf verschiedene Arten erreicht werden:**

- **Mit viel Druck und wenig Wasserstrom (Speicherkraftwerk)**
- **Mit wenig Druck und viel Wasser (Flusskraftwerk)**

Zusammenstellung:

elektrische Grösse	Formelzeichen /Zusammenhang	Einheit
Strom	I	A (Ampère)
Spannung	U	V (Volt)
Widerstand	R ( $R = U / I$ )	$\Omega$ (Ohm)
Leistung	P ( $P = U \cdot I$ )	W (Watt)