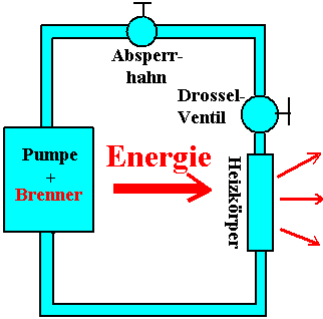
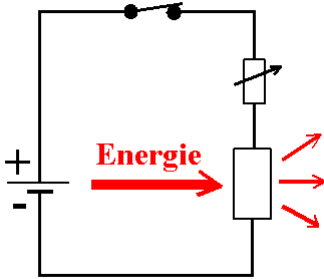


# Vergleich vom Wasserstromkreis in einer Heizung mit dem elektrischen Stromkreis

Name:

Klasse:

© Hübel 2005 - 2019

Heizungsstromkreis	elektrischer Stromkreis	
		
<p>In den Rohren ist <b>Wasser</b> immer vorhanden.</p>	<p>In den Leitungen sind <b>Ladungen</b> immer vorhanden.</p>	1
<p>Wasser vermittelt den Transport von <b>Energie</b> (als innere Energie des Wassers).</p>	<p>Ladungen vermitteln den Transport von <b>Energie</b> (elektr. Energie).</p>	2
<p>Ein Heizkörper ist ein "<b>Energieverbraucher</b>", weil er innere Energie vom Brenner als Wärme nach außen abgibt (eigentlich ein Energieumwandler).</p>	<p>Ein Lämpchen, Widerstand, Elektromotor, ... ist ein "<b>Verbraucher</b>", weil dieses Bauteil elektrische Energie nach außen abgibt, z.B. als Licht oder Wärme oder mechanische Arbeit.</p>	3
<p>Der Strom fließt immer im Kreis herum; nirgendwo geht Wasser verloren.</p>	<p>Der Strom fließt immer im Kreis herum; nirgendwo gehen Ladungen verloren.</p>	4
<p>Durch einen geöffneten Absperrhahn kann der Wasserstrom fließen.</p>	<p>Durch einen geschlossenen Schalter kann der elektrische Strom fließen.</p>	5
<p>Durch Heizkörper und Drosselventile kann Strom durchgelassen und begrenzt werden.</p>	<p>Durch "Verbraucher" (Widerstände) und "Regelwiderstände" kann der Strom durchgelassen und begrenzt werden.</p>	6
<p>Wegen der Reibung in den Rohren und an Engstellen kommt ein <b>dauernder Strom</b> nur dann zustande, wenn das Wasser durch eine Pumpe ständig durch den Heizstromkreis gepumpt wird.</p>	<p>Wegen der "Reibung" *) in Engstellen und Verbrauchern kommt ein <b>dauernder Strom</b> nur zustande, wenn Ladungen durch eine Stromquelle ständig durch den Stromkreis gepumpt werden.</p>	7
<p>Der Brenner hat die Aufgabe, die in den Heizkörpern nach außen abgegebene Energie zu ersetzen.</p>	<p>Die Stromquelle hat auch die Aufgabe, die in den "Verbrauchern" nach außen abgegebene Energie zu ersetzen.</p>	8
<p>Eine <b>stärkere Pumpe</b> kann durch denselben Stromkreis einen größeren Strom pumpen, also mehr Wasser pro Zeiteinheit.</p>	<p>Eine stärkere Stromquelle ( <b>mit einer größeren "Pumpenstärke"</b> ) kann durch denselben Stromkreis einen größeren Strom pumpen, also mehr Ladungen pro Zeiteinheit.</p>	9

<p>Mit der Wasserströmung ist Energietransport und Materietransport verbunden.</p> <p><b>Aber:</b> Der Materietransport wird durch die Pumpe in Gang gehalten, die Energiezufuhr durch den Brenner.</p>	<p>Mit dem elektrischen Strom ist <b>Energietransport</b> und <b>Ladungstransport</b> verbunden.</p> <p><b>Aber:</b> Ladungs- und Energietransport sind untrennbar miteinander verbunden und werden durch die Stromquelle in Gang gehalten. Die Stromquelle liefert auch die elektrische Energie.</p>	<p>10</p>
<p>(Der Wasserstrom wird geführt durch die starren Rohrleitungen.)</p>	<p>(Der Strom wird geführt durch Oberflächenladungen des Leiters, die er sich während des Einschaltvorgangs selbst schafft.)</p>	<p>11</p>

Evtl.:

<p>Die <b>Stromstärke</b> ist ein Maß für die Wassermenge pro Zeiteinheit, die an einer Mess-Stelle vorbei durch den Stromkreis gepumpt wird.</p>	<p>Die <b>Stromstärke</b> ist ein Maß für die Ladungsmenge pro Zeiteinheit, die an einer Mess-Stelle vorbei durch den Stromkreis gepumpt wird.</p>
<p>Die Druckdifferenz <math>p</math> an der Pumpe ist ein Maß für ihre "Pumpenstärke": je stärker die Pumpe ist, desto mehr Wasser pro Zeiteinheit kann sie durch einen gegebenen Stromkreis hindurchpumpen, desto mehr Wärme pro Zeiteinheit kann sie in einen Heizkörper transportieren.</p>	<p>Die Spannung <math>U</math> der Stromquelle ist ein Maß für ihre "Pumpenstärke": je stärker die "Pumpe" ist, desto mehr Ladungen pro Zeiteinheit kann sie durch einen gegebenen Stromkreis hindurchpumpen, desto mehr elektrische Energie pro Zeiteinheit kann sie in einen Verbraucher transportieren.</p>
<p>Bei mehreren hintereinander geschalteten Heizkörpern entsteht an jedem eine Druckdifferenz <math>\Delta p</math>, die von der Stromstärke und vom Strömungs-Widerstand abhängt.</p>	<p>Bei mehreren hintereinander geschalteten "Verbrauchern" entsteht an jedem eine Spannungsdifferenz <math>\Delta U</math> (<b>Spannungsabfall</b>), die von der Stromstärke und vom Widerstand abhängt.**)</p>
<p>Die Wärme, die pro Zeiteinheit an einen Heizkörper geliefert wird, wächst in gewissen Grenzen mit der Heizleistung des Brenners und der Stromstärke.</p>	<p>Die elektrische Energie, die pro Zeiteinheit an einen "Verbraucher" geliefert wird (also die Leistung <math>P</math>), an dem die Spannung <math>U</math> liegt, wächst mit der Spannung der Stromquelle und der Stromstärke (<math>P = U \cdot I</math>).</p>
<p>© Hübel 2005 - 2019</p>	<p>Um durch einen Verbraucher mit dem Widerstand <math>R</math>, an dem eine Spannung <math>U</math> liegt, die Ladungsmenge <math>Q</math> hindurch zu transportieren, ist die Arbeit <math>W = U \cdot Q</math> nötig. Diese Arbeit wird vom Verbraucher nach außen abgegeben.</p> <p>Umgekehrt: Wenn eine Arbeit <math>W</math> zum Transport dieser Ladungsmenge <math>Q</math> durch den Verbraucher nötig ist, liegt an ihm eine Spannung <math>U = W/Q</math>: <b>Spannung</b> ist Arbeit pro Ladungsmenge.</p>