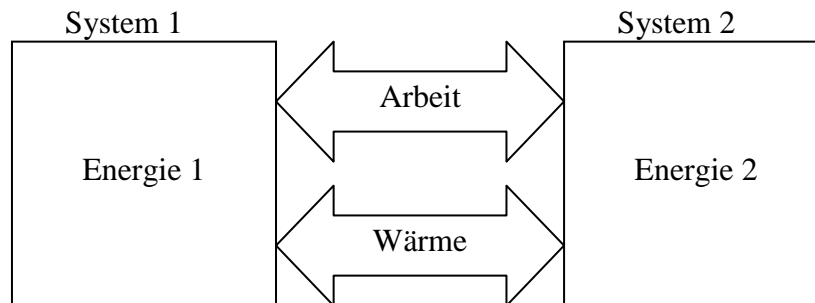


Themenfeld 5: Sonne, Wetter, Jahreszeiten

Thema/Station: Sonne und Energie / Wetter
(Lehrerinformation - Wärmetransportphänomene)

Wärmetransportphänomene

Neben der Arbeit ist die Wärme eine weitere Möglichkeit Energie zwischen Systemen zu übertragen.



Die Übertragung von Energie mittels Wärme kann durch drei Transportphänomene stattfinden: Wärmeleitung, Wärmekonvektion, Wärmestrahlung

(Wenn im Folgenden von Atomen die Rede ist, kann es sich je nach Material auch um Moleküle handeln.)

Wärmeleitung:

Der Energietransport mittels Wärmeleitung kann bei festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen auftreten.

Wärmeleitung in festen Körpern:

In festen Körpern sind die Atome stark an einen bestimmten Ort gebunden. Das Atom kann sich nur wenig um diesen Ort bewegen. Geraten nun einige Atome durch Erwärmung in größere Bewegungen (Schwingung) um diesen Ort, entspricht dies einer Änderung der inneren Energie. Diese Schwingung wird dadurch, dass die Atome untereinander gekoppelt sind, weitergegeben. Diese Form von Energieübertragung nennt man Wärmeleitung.

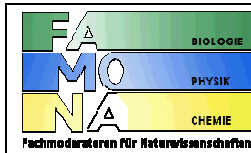
Neben den Schwingungen der Atome kann die Energie aber auch durch Stöße von freien Elektronen, das sind Elektronen, die nur schwach an die Atome gebunden sind, weiter gegeben werden. Dies ist bei guten elektrischen Leitern von besonderer Bedeutung.

Wärmeleitung gibt es auch in Flüssigkeiten und Gasen, kann dort aber vernachlässigt werden, weil die Wärmekonvektion in diesen Medien die Hauptursache für den Wärmetransport ist:

Bei Flüssigkeiten geschieht der Energietransport mittels Wärmeleitung ebenfalls hauptsächlich über die Kopplung der benachbarten Atome. Der Unterschied zum festen Körper besteht hauptsächlich darin, dass die Kopplung zwischen den Atomen nicht so stark ist.

Bei Gasen sind die Stöße zwischen den Atomen hauptsächlich für die Wärmeleitung verantwortlich.

Es gilt: Es wird ein Medium (fest, flüssig oder gasförmig) benötigt damit einen Energiefluss mittels Wärmeleitung stattfinden. Die Wärmeleitung ist im Allgemeinen bei Festkörpern größer als bei Flüssigkeiten und bei Flüssigkeiten größer als bei Gasen.



Themenfeld 5: Sonne, Wetter, Jahreszeiten

Thema/Station: Sonne und Energie / Wetter
(Lehrerinformation - Wärmetransportphänomene)

Konvektion

Wärmekonvektion in Flüssigkeiten:

Wird eine Flüssigkeit von unten mit einem Bunsenbrenner erwärmt, dann erwärmt sich die Flüssigkeit die sich am Boden des Gefäßes befindet vor der Flüssigkeit, die etwas weiter oben im Gefäß, also weiter vom Bunsenbrenner entfernt ist. Wenn sich aber eine Flüssigkeit erwärmt, so dehnt sie sich im Allgemeinen aus. Die Dichte der erwärmten Flüssigkeit ist dann kleiner als die Dichte der etwas kälteren Flüssigkeit. Die kältere (dichtere) Flüssigkeit befindet sich nun aber über der wärmeren. Aufgrund des Auftriebs steigt dann die wärmere Flüssigkeit vom Boden nach oben. Da die Bewegung aufgrund der Erwärmung geschieht und nicht durch andere Kräfte von außen bewirkt wird spricht man von **freier** Konvektion.

Von **erzwungener** Konvektion spricht man, wenn die Flüssigkeit zum Beispiel durch eine Turbine bewegt wird.

Es gilt: Die Energie wird in beiden Fällen mit der erwärmten Flüssigkeit transportiert und aus diesem Grund spricht man von einem Energietransport verbunden mit einem Massetransport.

Wärmekonvektion in Gasen:

Die Wärmekonvektion tritt aber nicht nur bei Flüssigkeiten, sondern auch bei Gasen auf. Im Allgemeinen dehnen sich auch Gase, die erwärmt werden aus und steigen aufgrund der geringeren Dichte nach oben.

Es gilt: Da die Konvektion immer mit einem Massentransport verbunden ist, ist die Konvektion nur in Flüssigkeiten und Gasen möglich.

Wärmestrahlung

Der Energietransport mittels Wärmestrahlung hängt nicht wie die Wärmekonvektion mit einem Massetransport zusammen. Gleichzeitig ist die Wärmestrahlung nicht wie die Wärmekonvektion und die Wärmeleitung an ein Medium gebunden, sondern sie ist unabhängig von einem „Überträgermedium“. Jeder Körper strahlt Energie in Form von so genannter elektromagnetischer Strahlung aus. Die „Art“ der elektro-magnetischen Strahlung hängt mit der Temperatur eines Körpers ab.

Das sichtbare Licht ist ein Teil der Wärmestrahlung, aber unser Auge kann nur diesen kleinen Bereich der Wärmestrahlung sehen. Infrarotlicht gehört beispielsweise auch zur Wärmestrahlung, wir Menschen können dieses aber nicht sehen, Bienen schon.

Es gilt: Wärmestrahlung braucht kein Medium über welches es übertragen wird, das heißt es kann auch im Vakuum übertragen werden. Wärmestrahlung ist elektromagnetische Strahlung. Einen kleinen Bereich von dieser Strahlung kann der Mensch sehen, das sichtbare Licht.