

UNTERRICHTSMATERIAL 6

Elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit

Warum fühlt sich ein Steinboden im Haus immer kalt und ein Holzfußboden immer angenehm warm an? Warum hatten früher die Schraubenzieher immer einen Holzgriff?

Wärmeleitfähigkeit

Wenn man barfuß über verschiedene Oberflächen wandert, spürt man sofort eindeutige Unterschiede. Nicht nur die Oberflächenstruktur ändert sich, auch die gefühlte Temperatur ist ganz anders. Das liegt an der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit der Materialien. Ist ein Boden ein guter Wärmeleiter wie z.B. Stein oder Metall, so nimmt er die Wärme des Fußes und leitet sie schnell ab. Der Boden fühlt sich kalt an. Ist er ein schlechter Wärmeleiter wie Holz, so reflektiert er die Wärme des Fußes zurück und der Boden fühlt sich warm an. Auf der anderen Seite ist es im Sommer in einem Holzhaus wesentlich kühler als in einem Metallcontainer.



Jeder Stoff, also jedes Material, besteht aus winzigen Teilchen, die sich bewegen. Wenn ein Stoff ein guter Wärmeleiter ist, dann kann er die Wärme gut von einem Teilchen auf das nächste übertragen. An der Erwärmungsstelle beginnen die Teilchen stärker zu schwingen. Durch die Schwingung bewegen sie sich immer schneller, stoßen dabei irgendwann an das Nachbar teilchen an und geben die Energie weiter. Die Nachbar teilchen geben ihrerseits die Energie an ihre Nachbarn weiter. Der

Wärmetransport erfolgt von Stoffteilchen zu Stoffteilchen, ohne dass diese ihre Plätze verlassen. Je besser diese "Übergabe" funktioniert, desto besser leitet ein Stoff Wärme. Besonders gut klappt diese Übergabe bei Metallen aller Art, da hier die Teilchen dicht aneinander „gedrängt“ sind. Holz besteht aus Zellen, die bei frischem Holz mit Wasser gefüllt sind und bei getrocknetem Holz mit Luft. Im Holz gibt es also viele kleine und große Unterbrechungen zwischen den Teilchen. Sie können die Schwingungen nur schlecht weitergeben. Somit ist Holz ein schlechter Wärmeleiter.

Aha: Nasses Holz, bei dem die Zellen noch mit Wasser gefüllt sind, ist also ein wesentlich besserer Wärmeleiter als trockenes Holz. Denn Wasser ist ein Stoff mit vielen Teilchen und leitet die Wärme gut weiter.

„Guter“ und „schlechter“ Wärmeleiter ist in diesem Fall etwas irreführend. Oft ist eine „schlechte“ Wärmeleitung durchaus wünschenswert. Denn Stoffe, die keine guten Wärmeleiter sind, nennt man Isolatoren. Sie verhindern die Wärmeleitung. Das ist nützlich, wenn man die Wärme einschließen will, beispielsweise in einer Thermoskanne, bei Fensterglas oder in einem Holzhaus im Winter.

Aha: Niedrigenergie- oder Passivhäuser sind häufig aus Vollholz gebaut (Holz-Massivbauweise), da Holz ein ökologisch wertvoller Stoff ist und ein gutes Raumklima erzeugt. Holz isoliert auf natürliche Weise, darum sind Wände aus Holz bei gleichen Wärme-Isolationswerten viel dünner im Gegensatz zu Wänden aus anderen Baustoffen. Im Winter bleibt die warme und im Sommer die kühle Luft im Haus. Die Poren des Holzes isolieren nicht nur, sondern sorgen auch für einen natürlichen Luftaustausch.

Nicht nur für die Wärmeleitfähigkeit ist der Trocknungsgrad von Holz entscheidend. Beim Brennholz ist ein Feuchtegehalt von 15 % bis 20 % ideal. Die Feuchte von offen gelagertem Holz ist immer an die Luftfeuchte der Umgebungsluft angepasst. Diese sogenannte Ausgleichsfeuchtigkeit kann nicht unterschritten werden. Möchte man eine geringere Holzfeuchte erreichen, muss das Holz aktiv in Trocknungskammern getrocknet werden.

Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit ist die Fähigkeit eines Stoffes Elektrische Ladungen vom Ort des Entstehens über den ganzen Körper auszubreiten. Ähnlich wie bei der Wärmeleitfähigkeit spielt hier die Luft im Holz eine wesentliche Rolle. Luft ist auch für Strom ein schlechter Leiter und ein ausgezeichneter Isolator.

Die Feuchtigkeit des Holzes beeinflusst die Leitfähigkeit des Holzes in maßgeblicher Weise. Nimmt die Feuchtigkeit im Holz zu, so sinkt der elektrische Widerstand, Wasser leitet die elektrischen Ladungen besser.

AHA: Deshalb hatten Schraubenzieher früher immer einen Holzgriff. Wenn man beim Arbeiten mit dem Schraubenzieher einen Stromkreis berührt hat, bekam man keinen Stromstoß. Der Holzgriff wirkt als Isolator.