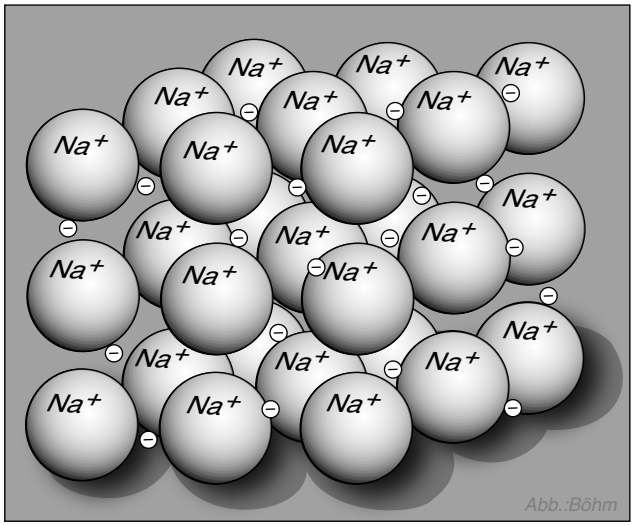
M1 | Metallische Bindung

Auf Teilchenebene versteht man unter einem Metall eine regelmäßige Anordnung von Kationen, zwischen denen sich die zugehörigen Elektronen frei bewegen können. Die Elektronen verhindern auf diese Weise, dass sich die Kationen wegen der elektrostatischen Abstoßungskräfte voneinander weg bewegen und halten sie zusammen. Die frei beweglichen Elektronen, die von einem Ende des Metalls zum anderen Ende des Metalls wandern können, bilden gemeinsam das so genannte ***Elektronengas***. Die Strukturen der meisten Metalle sind sehr einfach: Sie entsprechen den Möglichkeiten, möglichst viele Kugeln auf einem begrenztem Raum unterzubringen.



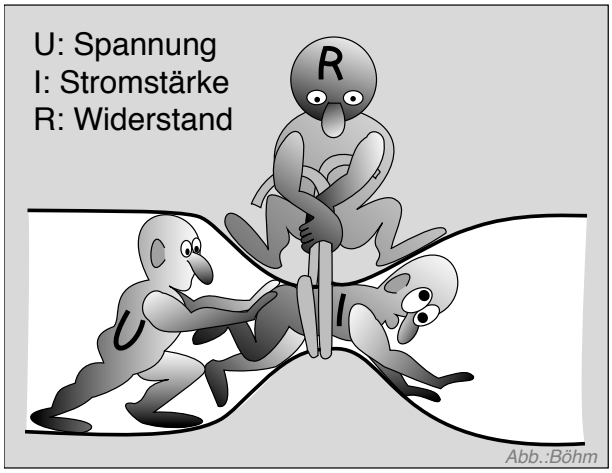
M2 | Eigenschaften von Metallen

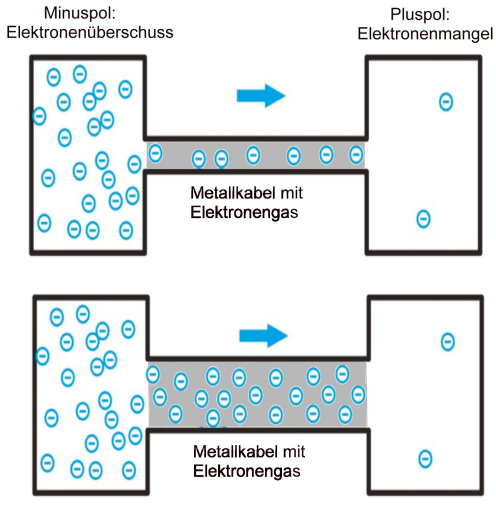
Metalle lassen sich charakterisieren durch das gleichzeitige Vorhandensein von vier Eigenschaften:

Verformbarkeit	Elektrische Leitfähigkeit	Wärme-leitfähigkeit	Metallischer Glanz (“Spiegelglanz“)

Wenn auf ein Stück Metall starker Druck ausgeübt wird, können die Kationen aneinander vorbeirollen wie Murmeln in Öl: Die frei beweglichen Elektronen dienen dabei als Schmiermittel, indem sie jedes Kation von der Ladung seiner Nachbarn abschirmen. Metalle sind deshalb im Gegensatz zu Salzen nicht spröde, sondern verformbar und duktil (man kann sie zu dünnen Drähten ziehen).
Schmelz- und Siedepunkte von Metallen variieren in einem weiten Bereich. Tendenziell sind sie aber niedriger als die von Salzen. Um ein Metall zu schmelzen muss auf die Kationen soviel Wärmeenergie übertragen werden, dass sie sich ihre Plätzen im Gitter verlassen und in der Schmelze aneinander vorbei gleiten.
Die Elektronen des Elektronengases können in einem Metallstück von einem Ende zum anderen wandern und so den elektrischen Strom leiten. Die elektrische Leitfähigkeit verschiedener Metalle ist aber nicht identisch, da die Anzahl der Elektronen pro Raumeinheit und die Anordnung der Kationen, zwischen denen sich die Elektronen bewegen, von Metall zu Metall unterschiedlich ist. Erwärmt man einen Festkörper an einer Stelle, beginnen die Teilchen (Moleküle, Atome oder Ionen) an dieser Stelle schneller zu schwingen. Je nachdem, wie gut diese Bewegung im Festkörper verteilt werden kann, leitet der Feststoff gut oder schlecht Wärme. In einem Metall kann diese Bewegungsenergie durch das Elektronengas schnell weitertransportiert werden. Metalle fühlen sich bei Berührung kalt an, weil sie die Wärme so schnell von unseren Fingerspitzen weg leiten. (die Haut der Fingerspitzen wird dabei kälter).

M3 | Dickes Kabel - dünnes Kabel

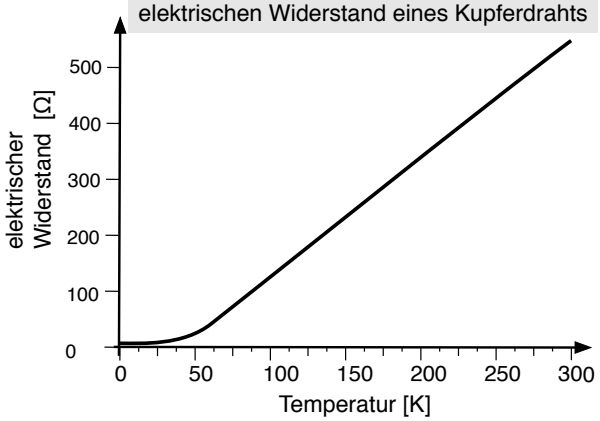




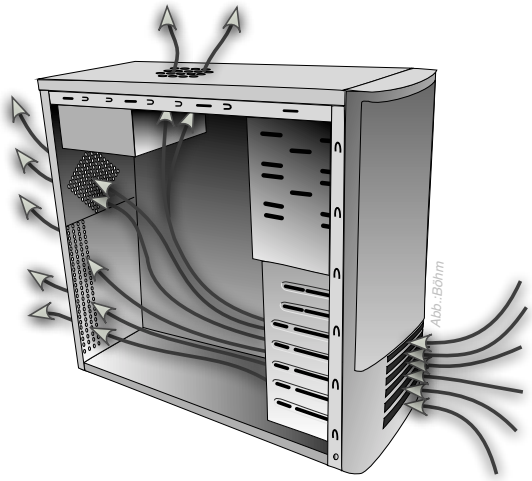
M4 | Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit

In einem Metall im festen Zustand schwingen die Kationen auf ihren Plätzen. Wird das Metall erhitzt, nimmt die Intensität dieser Schwingungen zu. Dies hat Einfluss auf die elektrische Leitfähigkeit bzw. den elektrischen Widerstand (Symbol: R) des Metalls. Messwerte für einen Kupferdraht zeigt das Diagramm.

Einfluss der Temperatur auf den elektrischen Widerstand eines Kupferdrahts



Computer werden meist über ein Lüftungssystem gekühlt (Die Pfeile zeigen den Luftstrom)



Aufgaben

1. Erkläre mit Hilfe von **M1 und M2** die typisch metallischen Eigenschaften (außer: metallischer Glanz).
2. Erkläre mit Hilfe von **M3**,
   a) ob dicke oder dünne Kabel den elektrischen Strom besser leiten.
   b) warum dünne Kabel bei zu starkem Stromfluss zu glühen beginnen und im Extremfall schmelzen.
3. Erkläre den Kurvenverlauf im Diagramm in **M4** auf Teilchenebene. Erläutere mit Hilfe des Diagramms, warum Computer zur Leistungssteigerung über ein Kühlsystem verfügen.