

Seite: 64
Ressort: Wissen
Seitentitel: WISSEN

Gattung: Zeitschrift
Nummer: 17
Auflage: 100.000 (gedruckt)

Die Wunderfolie

Supraleiter transportieren Strom ohne Verluste. Sie sind aber schwer und starr. Deutsche Forscher haben das nun verändert.

Von Georg Giersberg

Supraleiter sind eine schöne Laune der Natur. Denn leitet man Elektrizität durch sie hindurch, leisten sie dem Strom der Elektronen keinen Widerstand. Das heißt, auf dem Weg vom Erzeuger zum Verbraucher geht nichts verloren. Diese Erkenntnis ist nicht ganz neu, aber immer noch höchst interessant. Sie könnte ein wichtiger Teil der gesamten Energiepolitik werden. Denn mit heute üblichen Leitermaterialien gehen derzeit rund 6 Prozent der gesamten durchgeleiteten Energie verloren. Eine gewaltige Verschwendung.

Dieser Verlust hatte auch den Niederländer Heike Kamerlingh Onnes einst bewegt, als er die Supraleiter vor mittlerweile mehr als hundert Jahren entdeckte. "Quecksilber nahezu null" schrieb er am 8. April 1911 in sein Tagebuch und meinte damit, dass das Metall dem Strom keinen Widerstand mehr entgegensetzt. Der Pferdefuß: Er hatte für seine Experimente das Metall auf erstaunliche minus 269 Grad Celsius gekühlt, ganze 4 Grad unter den absoluten Nullpunkt. Und das hat sich bis heute nicht geändert.

Heute wie damals müssen die stromführenden Metalle tief gekühlt werden, damit sie ihren Widerstand aufgeben. Als großer Fortschritt werden heutzutage allerdings die sogenannten Hochtemperatursupraleiter angesehen. Auch hier kommen keine sommerlichen Gefühle auf, denn Hochtemperatur heißt in diesem Zusammenhang jede Temperatur über minus 200 Grad Celsius. Mit diesen Hochtemperatursupraleitern konnten die Forscher und Ingenieure auf das teure Helium als Kühlmittel verzichten und auf den preiswerteren Stickstoff

zurückgreifen. Dafür musste man jedoch die Metalle durch Keramiken ersetzen. Die aber sind sehr spröde und schwer zu verarbeiten. Die Entwicklung hin zu dieser Art von Leitern war dennoch so bahnbrechend, dass Georg Bednorz und Alexander Müller 1987 den Physik-Nobelpreis dafür bekamen. Vor zwei Jahren gelang es Forschern des Max-Planck-Instituts für Chemie, einen "ganz heißen" Supraleiter zu entwickeln: Schwefelwasserstoff gab seinen Widerstand gegen Strom schon bei minus 70 Grad Celsius auf. Allerdings musste der flüssige Schwefelwasserstoff so stark unter Druck gesetzt werden, um sich in ein Metall zu verwandeln, dass es für praktische Anwendungen ausfällt.

Anders sieht es mit der Neuentwicklung aus, die nun auf der Hannover Messe ihre erste industrielle Anwendung sucht. Haben in Saarbrücken doch Physiker unter der Leitung von Uwe Hartmann, Professor für Nanostrukturforschung und Nanotechnologie, zwar nicht den heißesten Supraleiter gesucht - aber den flexibelsten. So haben sie einen Supraleiter entwickelt, der statt starr, spröde und schwer nun flexibel, weich und leicht ist. Statt eines schweren Kabels ist er eine leichte Folie.

Die Folie kann Gegenstände auch schweben lassen

Das Material ist Yttrium-Barium-Kupfer-Oxid. Es ist keramischen Ursprungs, wird aber im Elektrospleinverfahren, mit dem unter anderem auch Kunstseide erzeugt wird, zu Fäden gesponnen, die nur ein Tausendstel eines menschlichen Haars dick sind. Als Trägerstoff kommen Kunststofffasern hinzu. Am Ende entsteht eine Folie, die nur ein Hundertstel der bisher bekannten Supraleiter

wiegt. Daher eignet sich die Folie dort, wo es auf Leichtigkeit ankommt, etwa in Satelliten. Im All muss man die Folie auch nicht mehr kühlen, denn dort ist die Umgebung kalt genug für die Supraleitung. Hier auf Erden muss sie dennoch gekühlt werden, auf minus 200 Grad Celsius. Dann aber transportiert sie nicht nur den Strom widerstandsfrei. Dann lässt sie auch Gegenstände schweben. Dem liegt die Eigenschaft zugrunde, dass ein stromführender Supraleiter ein Magnetfeld abstößt. Man kann diese Technik dazu nutzen, Teile schwebend und damit frei von Reibung zu transportieren. Entsprechende Experimente zur praktischen Anwendung hat das Unternehmen Festo schon gemacht. Nicht zuletzt dürfte die Medizin ein Einsatzort für die Folie sein. Die dritte Eigenschaft des Supraleiters (neben widerstandsfreiem Stromtransport und Abstoßung eines Magnetfeldes) ist es, vor elektromagnetischen Wellen abzuschirmen. Das ist in der Medizin gefragt, wo schon geringe externe elektromagnetische Wellen Messergebnisse beeinflussen können.

Wenn die Folie nicht so teuer wäre, könnte sie bestimmt auch all jenen Menschen helfen, die unter Elektrosmog leiden. Aber dafür gibt es preiswertere Folien und Farben, die auch hinreichend stark elektromagnetische Wellen abfangen. Vier Jahre Forschung und eine halbe Million Euro sind in die Folie geflossen. "Auf der Hannover Messe wollen wir mit Anwendern ins Gespräch kommen", hofft Hartmann. Die deutsche Grundlagenforschung hat ihre Aufgabe erfüllt; jetzt ist die Wirtschaft dran.

Abbildung: Ein kleines Stück der neuen FolieFoto Oliver Dietze
Wörter: 682
Urheberinformation: Alle Rechte vorbehalten. © F.A.Z. GmbH, Frankfurt am Main