

Bild 3: Blitzlicht-induzierter Stromfluß im optischen Nerv der Seepocke. Die Blitzdauer war  $10\mu\text{s}$ . Man beachte, daß für das mittlere Auge (oben) die Geschwindigkeit des Ablaufs größer und die Höhe des Stromes kleiner ist als für das seitliche Auge (unten).

Aufklärung des Mechanismus der Licht-elektrischen Energiewandlung im Auge liefern. (DFG.)

Krischer, C.: Licht-elektrische Energiewandlung in den Augen der Seepocken. UMSCHAU 73 (1973) Heft 21, S. 667-668.

#### Summary:

In vision light energy of the stimulus is in the eye transformed into electric energy with an amplification of 1 : 10000. The two types of eyes of the barnacle are particularly suited for studying this process. The observed difference in response rate of the two eyes are explained with the same type of reaction occurring in cells of different size. In other animals this process is probably similar.

#### Literatur:

- [1] Brown, Mack. H.; Hagiwara, S.; Koike, H.; Meech, R. W.: Electrical characteristics of a barnacle photoreceptor. Federation Proceedings 30 (1971) S. 69-78.
- [2] Krischer, C. C.: The photo-electric efficiency of the median and the lateral photoreceptor of the barnacle *Balanus eburneus*. Z. f. Naturforschung 26b (1971) S. 1326-1335.
- [3] Krischer, C. C.: On the mechanism of electric response of the photoreceptors of the barnacle and other animals. Z. f. Naturforschung 27b (1972) S. 409-413.

Priv.-Doz. Dr. C. Krischer,  
Institut für Neurobiologie der  
Kernforschungsanlage Jülich GmbH,  
Jülich

## Supraleitung unter hohem Druck

### ■ Tiefe Temperaturen / Sprungtemperatur (= Übergangstemperatur) / Festkörper

Ein Supraleiter mit einer um wenige Grade über der Siedetemperatur des flüssigen Wasserstoffs liegenden Sprungtemperatur könnte unsere Technik revolutionieren. Die bisher erfolgreiche Methode des empirischen Legierungsbildens scheint kurz vor diesem Ziel zu stagnieren. Ein grundlegendes Verständnis der Sprungtemperatur ist nötig. Untersuchungen von Supraleitern unter hohem Druck helfen, die bestimmenden festkörperphysikalischen Parameter zu erkennen.

Die hervorstechendste Eigenschaft des Supraleiters, einen elektrischen Gleichstrom verlustfrei zu transportieren, kann bis heute nur begrenzt technisch genutzt werden. Die derzeit höchste Sprungtemperatur  $T_c$ , das ist die Temperatur, bei der der elektrische Widerstand sprunghaft auf einen unmeßbar kleinen Wert abnimmt, liegt für eine Legierung der Zusammensetzung  $\text{Nb}_3\text{Al}_{0,8}\text{Ge}_{0,2}$  bei  $20,3\text{ K}^*$ . Dieses Ergebnis jahrelangen intensiven Suchens, in dessen Verlauf Tausende teilweise sehr exotische Legierungen getestet worden sind, hat also die Siedetemperatur des flüssigen Wasserstoffs ( $20\text{ K}$ ) gerade erreichen lassen. Die gegenüber Heliumkühlung wirtschaftlichere Wasserstoffkühlung kann jedoch noch

nicht genutzt werden, weil der Supraleiter erst dann einen technisch interessanten Strom tragen kann, wenn seine Sprungtemperatur einige Grad K über der Badtemperatur liegt. Es gibt zur Zeit keinen zwingenden physikalischen Grund, der eine solche weitere Steigerung der Sprungtemperatur verbieten würde.

Nach heutigem Verständnis ist für das Phänomen Supraleitung eine Wechselwirkung zwischen Leitungselektronen verantwortlich, die durch Gitterschwingungsquanten vermittelt wird. Die Sprungtemperatur wird u. a. von den Eigenschaften dieser Teilchen - Elektronen und Phononen - abhängen, welche ihrerseits sehr charakteristisch von der kristallographischen Struktur des Festkörpers geprägt werden. Die Mehrzahl der bekannten Supraleiter mit Sprungtemperaturen nahe  $20\text{ K}$  kristallisieren beispielsweise in der  $\beta$ -Wolfram-Struktur.

Es ist bis heute nicht gelungen, alle die Sprungtemperatur bestimmenden Festkörperparameter zu erkennen und sie mit dem

richtigen Gewicht zu einem Ausdruck zusammenzufügen, aus dem sich die Sprungtemperatur berechnen ließe. Würde man aber, wie diese zentrale Größe aus den anderen Festkörperparametern zu bestimmen ist, so würde man wohl auch sehr bald, was zu tun wäre, um einen Supraleiter mit hoher Sprungtemperatur zu „konstruieren“.

Durch hohen Druck von einigen zig-tausend Atmosphären kann man das Volumen von Metallen um einige Prozent verkleinern. Dies ist ein relativ einfacher äußerer Eingriff, denn er bewirkt im wesentlichen nur eine ähnliche Verkleinerung der Gitterzelle, und es wird erwartet, daß die Reaktion auf diesen Eingriff einfach zu interpretieren ist. Supraleiter zeigen im allgemeinen eine nahezu lineare Erhöhung oder Absenkung der Sprungtemperaturen mit dem Druck (Bild). Systematische Messungen dieses Effekts haben erkennen lassen, daß die Supraleiter in zwei Gruppen zu unterteilen sind: In der Gruppe der Nichtübergangsmetalle (In, Pb, Sn usw.) dominiert der Einfluß der Phononen; für die Übergangsmetalle (Ti, Zr, Nb u. a.) hingegen scheint die energieabhängige Dichte der Elektronen der wichtigste, die Sprungtemperatur bestimmende Parameter zu sein. Es ist zu hoffen, daß dieser aus Druckexperimenten abgeleitete Hinweis zu einem besseren Verständ-

\* Wie nach Redaktionsschluß bekannt wurde, haben Wissenschaftler der Westinghouse Research Laboratories eine neue Niob-Germanium-Legierung mit einer Sprungtemperatur bei  $22,3\text{ K}$  entwickelt. (Aviation Week & Space Technology 17. 9., S. 107.)



nis der sehr komplexen Größe Sprungtemperatur führen kann. Detailliertere Studien dazu werden gegenwärtig an mehreren Plätzen der Welt durchgeführt.

Unter hohem Druck treten in Festkörpern häufig kristallographische Phasenänderungen auf. Beispielsweise wandelt sich der Halbleiter Germanium bei etwa 100 000 atm ( $\approx 100$  kbar) in eine metallische Modifikation um. Sehr oft sind diese Hochdruckphasen Supraleiter, das Germanium beispielsweise mit einer Sprungtemperatur von etwa 5 K. Aus diesen Erkenntnissen an Hochdruckphasen können jedoch noch keine Schlüsse für ein besseres Verständnis der Sprungtemperatur gezogen werden (vgl. UMSCHAU 1973, Heft 17, S. 517).

Gey, W.: Supraleitung unter hohem Druck. UMSCHAU 73 (1973) Heft 21, S. 668–669.

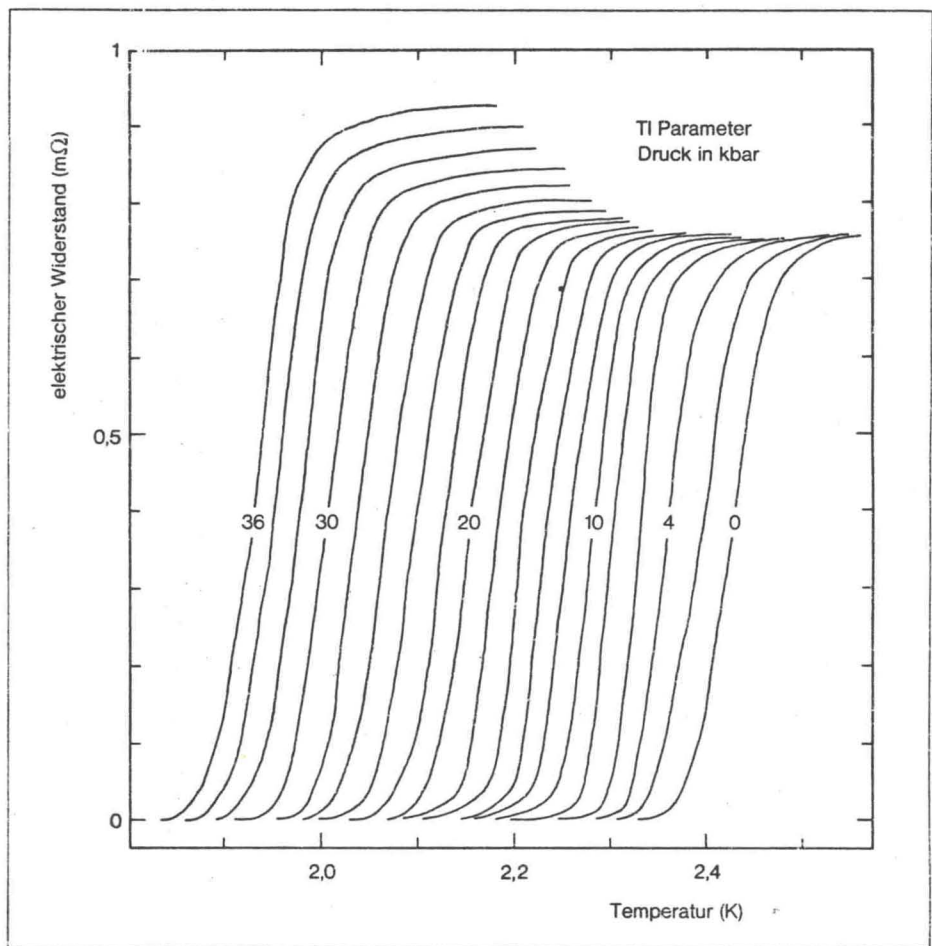
#### Summary:

High pressure is used as a tool to investigate the parameters that determine the superconducting transition temperature. A better understanding of this quantity may result in the development of technologically interesting superconductors.

#### Literatur:

- [1] Brandt, N. B.; Ginzburg, N. I.: Superconductivity at High Pressures. Soviet Phys. Uspekhi 12 (1969) S. 344–358.  
 [2] Gey, W.: Die Übergangstemperatur zur Supraleitung. Sommerschule in Steibis 1969. Herausgeber: Physikalisches Institut der Universität Köln.

Prof. Dr. Wolfgang Gey,  
 Institut für Experimentelle Kernphysik der  
 Universität und des  
 Kernforschungszentrums Karlsruhe



Verschiebung der Übergangstemperatur einer Thalliumprobe unter Druck. Druckschritte jeweils im Abstand von 2 kbar (1 kbar  $\approx 1000$  atm). Da der Druck bei etwa 2,4 K angelegt wurde, ist die Probe schwach kaltverformt.

## Wie wirken Wohnsiedlungen?

■ Umwelterleben / Imageforschung / Ökologie / Siedlungsgestaltung / Stadtgestaltung / Stadtplanung

Mit den Methoden der psychologischen Imageforschung können wesentliche Aspekte des Erlebens von Wohnsiedlungen verlässlich erfaßt werden. Dabei zeigen sich überzeugende Regelmäßigkeiten hinsichtlich der Wirkung verschiedener Gestaltungsformen. Die Bewohner stufen z. B. ihr städtisches Quartier grundsätzlich positiver ein als die mit der Gegend weniger vertrauten Personen. Darüber hinaus sind je nach der Beziehung zur beurteilten Gegend unterschiedliche Akzentuierungen im Umwelterleben festzustellen, die bei einer Fortführung der Forschung brauchbare Hinweise für die Stadtgestaltung versprechen.

Im Zuge kritisch reflektierter Betrachtungen der Umwelt fällt auch der Blick auf die Wohnformen und ihre Wirkungen auf das menschliche Verhalten. Die Vielfalt der Siedlungsgestaltungen und der bei Bewohnern und Passanten ausgelösten Reaktionen war bisher der Grund dafür, daß lediglich über den bestimmenden Einfluß städtebaulicher Konzeptionen auf das menschliche Verhalten spekuliert wurde. Naturwissenschaftlich fundierte Aussagen sind nur möglich, wenn man die Fragestellung vereinfacht und sich zunächst mit grob klassifizierenden Aussagen begnügt. Es ist zu

hoffen, daß man später einmal bereits bei der Stadtplanung das Verhalten der Menschen in bestimmten Umweltkonstellationen voraussagen kann. Auf der Objektseite – also bei den Wohnsiedlungen – wird die Forschung zunächst auf in sich einheitlich gestaltete und gegen die Umgebung klar abgesetzte Wohnquartiere beschränkt. Auf der Subjektseite – dem Verhalten und Erleben des Menschen – ist die Beschränkung des Forschungsgegenstandes schwieriger. Die Reaktionen des Menschen auf seine Umwelt haben eine variantenreiche und komplizierte Bedin-

gungsgrundlage, in der die jeweilige städtische Umwelt nur eine recht bescheidene Rolle spielt. Es müssen deshalb über hier nicht zu erörternde Stichprobentechniken durchschnittliche Reaktionstendenzen ermittelt werden, in denen sich situations- und persönlichkeitsabhängige Reaktionstendenzen weitgehend ausgleichen. Darüber hinaus werden die Erkundungen nur auf die im allgemeinen zu erwartenden emotional-ästhetischen Wirkungen gerichtet [1]. Eine weitere Einengung des Forschungsbereiches ergibt sich durch die Anwendung eines notwendigerweise beschränkten Satzes von Einschätzungsskalen, die als „Semantisches Differential“ [2] bekanntgeworden sind. Nach einer besonderen Anpassung an den Forschungszweck kann damit in quantifizierter Form festgestellt werden, wie Wohnsiedlungen den Menschen qualitativ anmuten. Es werden 26 siebenstufige Skalen verwendet, auf