



Bild 3: Blitzlicht-induzierter Stromfluß im optischen Nerv der Seepocke. Die Blitzdauer war 10 µs. 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).

Superconductivity under High Pressure

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 grundlegenderes 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 $Nb_3Al_{0,8}Ge_{0,2}$ bei 20,3 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 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 K kristallisieren beispielsweise in der β -Wolfram-Struktur. Es ist bis heute nicht gelungen, alle die Sprungtemperatur bestimmenden Festkörperparameter zu erkennen und sie mit dem

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

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

nis der se
peratur für
dazu we
Plätzen c
Unter ho
häufig k
rungen e
der Halb
atm (≈ 10
kation un
phasen s
spielswei
von etwa
Hochdruc
keine Sch
nis der
den (vgl.

Gey, W.:
UMSCHAU

Summary:
High press
parameter
transition
this quant
technolog

Literatur:
[1] Brandt,
vity at
72 (196
[2] Gey, W.
leitung.
ausgeb
tät Köln

Institut f
Ke

richtigen Gewicht zu einem Ausdruck zusammenzufügen, aus dem sich die Sprungtemperatur berechnen ließe. Wüßte man aber, wie diese zentrale Größe aus den anderen Festkörperparametern zu bestimmen ist, so wüßte 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 w

■ Umwel
Stadtp

Mit den M
Erlebens
Regelhaft
ner stufen
weniger v
Gegend u
Fortführu

Im Zuge
gen der U
Wohnform
menschli
Siedlung
nern und
nen war l
lich über
baulicher
che Verh
senshaft
möglich,
einfacht
fizierend

UMSCHA

MAD 26 107A