

Körper-Preis für die Europäische Wissenschaft 1987

Erzeugung von Ultratieftemperaturen

Riitta Hari, Matti Krusius, Olli V. Lounasmaa, Martti Salomaa

Tieftemperaturphysik ist ein wohl ebenso faszinierendes wie exotisches Forschungsgebiet. Die Materie weist plötzlich grundlegend neue Verhaltensweisen auf wie etwa die Supraleitung, bei der elektrischer Strom ohne jeden Widerstand fließt. Die Arbeiten des Tieftemperatur-Laboratoriums Helsinki zeigen, dass die Natur jedoch auch noch andere Überraschungen bereithält – und wie man diese Forschungen medizinisch nutzen kann.



Mit Hilfe magnetischer Signale können Informationsprozesse des menschlichen Gehirns untersucht werden. (Foto: Peter Allert)

Tieftemperaturphysik beschäftigt sich definitionsgemäß mit Effekten nahe dem absoluten Nullpunkt von minus 273,15 Grad Celsius (= 0 Grad Kelvin). Das finnische Labor der Preisträger nimmt auf diesem Gebiet eine Spitzenstellung ein, ist es den Preisträgern doch bereits 1974 gelungen, Temperaturen von 0,0007 Grad Kelvin zu erreichen, also 0,7 tausendstel Grad oberhalb des absoluten Nullpunktes. Bei diesen frostigen Bedingungen kann neben der Supraleitung auch sogenannte »Suprafluidität« auftreten, bei der eine Flüssigkeit keinerlei innere Reibung mehr zeigt. Supraflüssiges Helium beispielsweise fließt ohne Reibungsverluste durch die engsten Kapillaren; stößt man darin einen Wirbel an, so fließt dieser einfach weiter, ohne geschwächt zu werden. Die Gruppe um Professor Lounasmaa studiert in Helsinki vorwiegend das seltene Helium-Isotop Helium3, das besonders vom theoretischen Standpunkt aus interessant ist.

Mit den Fördermitteln der Körper-Stiftung plante man, die Wirbelstruktur in suprafluidem Helium3 detaillierter zu untersuchen, also in klassischem Sinne Grundlagenforschung zu betreiben. Daneben wird jedoch auch eine medizinische Anwendung erforscht: Mit den in Helsinki entwickelten hochsensitiven Magnetfeld-Sensoren, deren Spulen mit flüssigem Helium supraleitend gehalten werden, lassen sich die Magnetfelder von Hirnströmen und damit auch diese selbst lokalisieren und messen. Die Fördermittel der Körper-Stiftung wurden in einer recht selbstlosen, großzügigen Weise verwendet: Um den wissenschaftlichen Austausch auf ihrem Fachgebiet zu fördern, vergaben die finnischen Preisträger nun ihrerseits drei Jahre lang Stipendien an in- und ausländische Gastforscher, die zur Mitarbeit nach Helsinki eingeladen wurden. Auf dem Körper-Abschluss-Symposium im Juni 1991 zum Thema »Superfluides Helium3 in der Rotation«, das von Dr. Martti Salomaa organisiert wurde, zeigten sich die Früchte dieses Vorgehens: Über 60 Wissenschaftler trugen dort Ergebnisse vor, die in direktem oder indirektem Zusammenhang mit den Arbeiten des Tieftemperatur-Laboratoriums in Helsinki standen. Im Einzelnen beschäftigten sich die Forscher teilweise mit hochspezialisierten Detailproblemen wie den akustischen Eigenschaften des superfluiden Helium3 oder seiner Spindynamik, untersuchten aber auch mögliche Beziehungen zwischen der Struktur des rotierenden superflüssigen Heliums und des Kosmos.

Insbesondere scheinen Analogien zwischen den superfluiden Helium-Wirbeln und den hypothetischen kosmischen Fadenstrukturen (cosmic strings) zu bestehen sowie mit dem Aufbau von Neutronensternen.

Ein ähnliches Abschluss-symposium im Oktober 1991 befasste sich mit den Ergebnissen der Hirnstrommessung, der »Magneto-Enzephalographie«. Der Erfolg dieser Arbeitsgruppe um Dr. Rütta Hari lässt sich auch daran ablesen, dass 1989 in Helsinki die Firma Neuromag Ltd. gegründet wurde, die auf den Arbeiten des Tieftemperatur-Laboratoriums aufbaut. 1991 stellte diese halbstaatliche Firma zum Beispiel einen Detektor für magnetische Hirnströme mit 122 Messkanälen vor, der zum ersten Mal in der Lage ist, den gesamten Cortex abzudecken, und damit simultan die Aktivität verschiedener Zonen der Gehirnrinde aufzeichnen kann.

Kontakt
Körper-Stiftung
Körper-Preis
Kehrwieder 12
20457 Hamburg
Telefon +49 40 · 80 81 92 -181
E-Mail koerberprize@koerber-stiftung.de