

## ■ Durchdringend und neutral

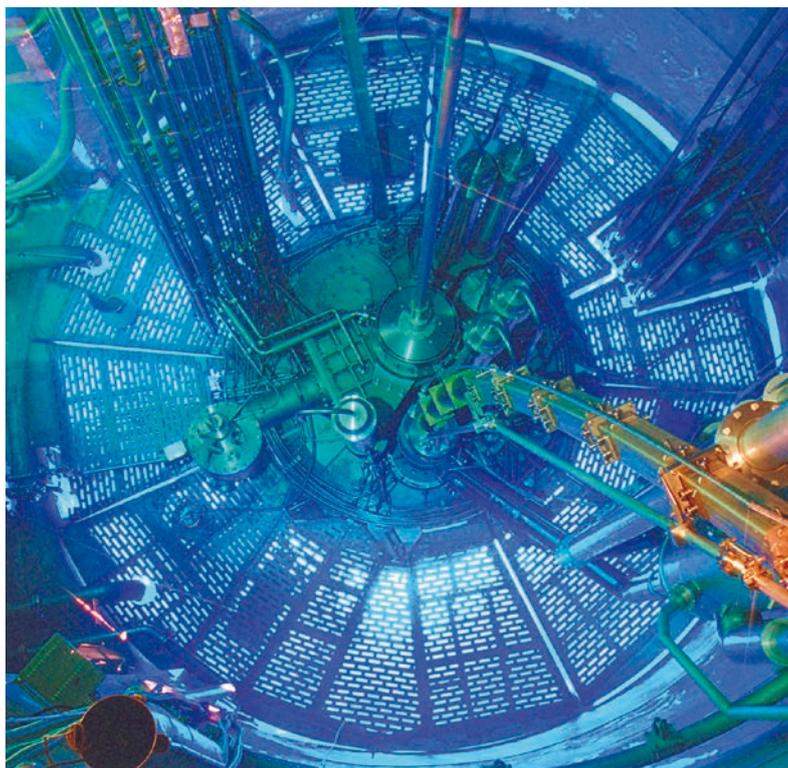
Das Institut Laue-Langevin wurde vor 50 Jahren gegründet. Seitdem hat es sich als internationales Zentrum für die Forschung mit Neutronenstrahlen etabliert.

Mit einem Festakt feierte das Institut Laue-Langevin (ILL) in Grenoble, eines der weltweit führenden Neutronenforschungszentren, am 19. Januar sein 50-jähriges Bestehen.<sup>§)</sup> An diesem Datum hatten im Jahr 1967 Frankreich und Deutschland den Bau und Betrieb eines Hochflussreaktors für die Forschung mit Neutronen beschlossen. Initiatoren waren der französische Physik-Nobelpreisträger Louis Néel und Heinz Maier-Leibnitz, der Begründer der Neutronenforschung in Deutschland.

Das Neutron ist die einzige Sonde, die sowohl die Atomkerne als auch die magnetischen Eigenschaften der Elektronen „sehen“ kann. Daher eignen sich Neutronen besonders gut, um Prozesse in komplexen Molekülen zu untersuchen. Sie erlauben es, die Struktur und Position aller einzelnen Atome eines Moleküls und deren Dynamik auf kleinsten Energieskalen zu bestimmen. Davon profitieren neben der Grundlagenforschung auch Anwendungen wie die zerstörungsfreie Materialprüfung.

1971 gelang es am ILL erstmals, Neutronenstrahlen zu erzeugen, 1972 begannen die ersten Experimente. Großbritannien trat 1974 als dritter Gesellschafter bei. Weitere 13 Länder folgten als wissenschaftliche Mitglieder, darunter Spanien, die Schweiz, Österreich und Italien. Erstes nichteuropäisches Mitgliedsland wurde 2012 Indien. Das ILL hat ein Budget von 98 Millionen Euro (2016) und beschäftigt fast 500 Mitarbeiter. Jedes Jahr kommen über 1200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus rund 30 Ländern nach Grenoble, um an den derzeit 41 hochkomplexen Instrumenten Forschung mit Neutronenstrahlen zu betreiben.

Insgesamt sind im Laufe der Jahrzehnte mehr als 20 000 wissenschaftliche Veröffentlichungen am ILL entstanden. Duncan Haldane, einer der drei Physik-Nobelpreisträger von 2016, arbeitete von 1977



Blick in das Innere des Hochflussreaktors HFR am Institut Laue-Langevin: Unter mehreren Metern Wasser befindet sich

der Stahlbehälter, in dem die Neutronen erzeugt werden. Von dort führen Leitrohre seitlich in die Experimentierhalle.

bis 1981 in der Theoriegruppe des ILL und begann dort seine bahnbrechenden Arbeiten zu eindimensionalen Quantenflüssigkeiten und Spinketten. Bei der experimentellen Untersuchung dieser Systeme spielt die Neutronenforschung eine entscheidende Rolle. Wichtige Forschungsergebnisse des ILL der letzten Jahre sind die bislang genaueste Bestätigung von Einsteins Formel  $E = mc^2$  und die Entdeckung neuer Eis-Phasen, zuletzt Eis XVI, diejenige Form von Eis mit der bislang geringsten Dichte.

Von 2001 bis 2015 wurde das ILL im Rahmen des Millennium Programme modernisiert. Dabei wurden die Instrumente bei einer ganzen Reihe von Experimenten verbessert bzw. ausgetauscht und weiterentwickelt. Ein Beispiel ist ein Experiment zur Kleinwinkelstreuung, das nun zehnfach kleinere Details in Materialproben erkennen kann. Durch die Optimierung der Neutronenleitrohre ließ sich

der Neutronenfluss an vielen Experimenten verdoppeln. An das Millennium Programme schließt sich ein weiteres Upgrade („Endurance“) im Bereich Instrumentierung und Infrastruktur an.

Neben dem ILL stehen außerdem die Forschungsreaktoren München II in Garching und BER II in Berlin als nationale Einrichtungen zur Forschung mit Neutronen zur Verfügung. Zurzeit wird in Schweden die Europäische Spallationsquelle ESS errichtet, die weltweit führende Neutronenquelle der nächsten Generation. „Dem ILL wird auch das nächste Jahrzehnt über die Rolle des Flaggschiffs innerhalb der europäischen Neutronenforschungsflotte zufallen. Es wird dieser Rolle gewissenhaft nachkommen und auf diese Weise die Nutzergemeinde auf die Europäische Spallationsquelle ESS vorbereiten“, betont ILL-Direktor Helmut Schober.

Alexander Pawlak / ILL / BMBF

<sup>§)</sup> Die Jubiläums-Broschüre, die Videos des Festaktes und weitere Informationen zur Geschichte des ILL finden sich auf [www.ill.eu/about0/what-is-the-ill/history/50-years-ill](http://www.ill.eu/about0/what-is-the-ill/history/50-years-ill)