



NEUTRONS
FOR SOCIETY



DAS INSTITUT **LAUE** **LANGEVIN**



WELTWEIT FÜHREND IN DER
NEUTRONENWISSENSCHAFT
UND -TECHNOLOGIE



6 EDITORIAL

8 ÜBER UNS

Das ILL in Kürze

Ein Symbol europäischer Exzellenz

Neutronen – ein einzigartiges Werkzeug zur
Erforschung der Tiefen der Materie

Neue Technologie für eine innovative Wissenschaft

18 ANTWORTEN FÜR DIE GROßEN HERAUSFORDERUNGEN
VON HEUTE UND MORGEN

Gesundheit

Energie

Umwelt

Quantenmaterialien

Geheimnisse des Universums

32 EIN EINMALIGER ORT, UM ZU ARBEITEN
UND DIE GESELLSCHAFT MITZUGESTALTEN

Ein einzigartiger Arbeitsplatz, um etwas zu bewirken

#NextGenScience

Sicherheit, Schutz und Nachhaltigkeit

40 WIE SIEHT DIE ZUKUNFT AUS?

„In Zeiten multipler Herausforderungen für unseren Planeten können wir gemeinsam stolz darauf sein, im Herzen Europas ein weltweit einzigartiges Forschungsinstitut aufgebaut zu haben.

Das ILL ist international führend auf dem Gebiet der Neutronenwissenschaft und -technologie. Forscherinnen und Forscher kommen aus aller Welt hierher, um Experimente durchzuführen, die sie nirgendwo anders realisieren könnten.

Als Symbol europäischer Kooperation und wissenschaftlicher Exzellenz blickt das Institut auf eine bewegte, beinahe 60-jährige Geschichte zurück. Dank einer Reihe ambitionierter Investitionsprogramme und mit über 40 hochmodernen wissenschaftlichen Instrumenten ist es ihm gelungen, eine Spitzenposition in Wissenschaft und Technologie zu halten.

Die Nutzung der einzigartigen Eigenschaften von Neutronen am ILL – insbesondere ihrer Empfindlichkeit gegenüber leichten Atomen wie Wasserstoff oder Lithium – erweist sich als unschätzbar wertvoll für die Bewältigung gegenwärtiger Herausforderungen in strategischen Bereichen wie Gesundheit, Energie, Umweltschutz oder Quantenmaterialien.

Neben seinem Beitrag zur Grundlagenforschung trägt das Institut vor allem zur Entwicklung von technologischen Lösungen bei, die unsere Welt verbessern.

Seit Jahrzehnten passt sich das ILL kontinuierlich und erfolgreich an eine sich verändernde Welt an. Die Europäische Kommission prüft derzeit einen umfassenden Investitionsplan, um die Wettbewerbsfähigkeit Europas auch in Zukunft zu sichern. Die Schließung der Innovationslücke ist dabei ein wichtiger Faktor. Forschung und Innovation müssen im Mittelpunkt der strategischen Prioritäten Europas stehen, wobei Exzellenzforschung durch Infrastrukturen von Weltrang zu unterstützen ist. Das ILL ist heute mehr denn je bereit, seinen Beitrag zur europäischen Wettbewerbsfähigkeit zu leisten.“

EDITORIAL



Dr. Ken Andersen, Direktor des ILL



ÜBER UNS

ATTENTION
PRÉSENCE DE PEINTURE AU
CADMIUM
NE PAS MANIPULER SANS
PRÉSENCE RADIOPROTECTION

NO STEP

MODULE

DAS ILL IN KÜRZE

In der internationalen Nutzereinrichtung Institut Laue-Langevin (ILL) führen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt hochmoderne Experimente durch, die einen wesentlichen Beitrag zum Fortschritt in verschiedenen wissenschaftlichen und technologischen Gebieten leisten. Mit den weltweit stärksten Neutronenstrahlen verfügt das ILL über ein einzigartiges Werkzeug zur Erforschung der Materie. Das ILL spielt eine herausragende Rolle in der Forschung, Innovation und Bildung. Seine Führungsrolle wird seit fast 60 Jahren einhellig anerkannt.

Eng verbunden mit der Welt um uns herum und den großen gesellschaftlichen Herausforderungen von heute und morgen, fördert das ILL entscheidende Fortschritte in den Bereichen Gesundheit, Energie, Umweltschutz und Quantenmaterialien. Partnerschaften mit akademischen Einrichtungen und mit der Industrie tragen dazu bei, dass am ILL entwickelte Innovationen der Gesellschaft als Ganzes zugute kommen.



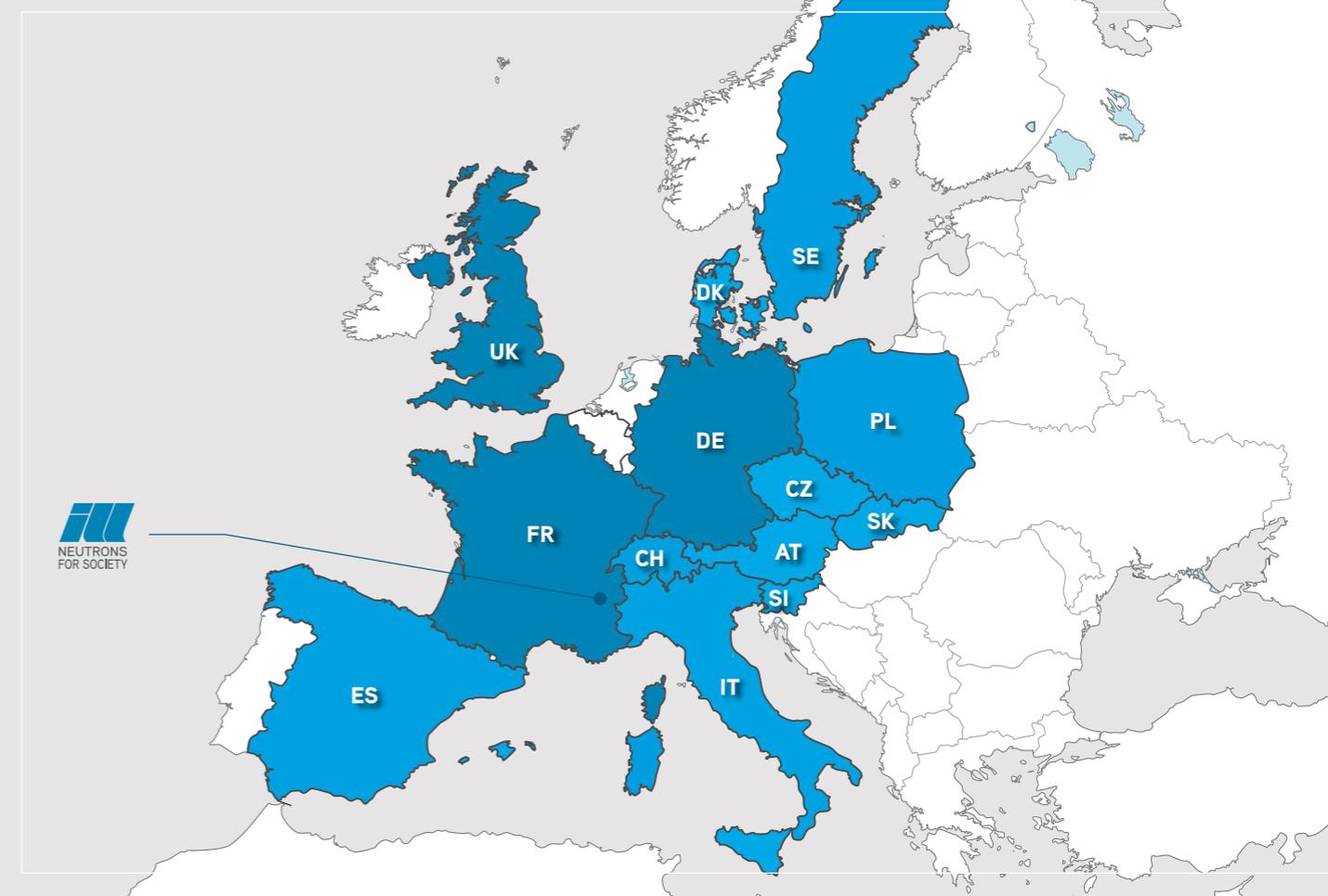
EIN SYMBOL EUROPÄISCHER EXZELLENZ

Als großes europäisches Projekt wurde das ILL 1967 in Grenoble auf Initiative von Frankreich und Deutschland gegründet, denen sich einige Jahre später das Vereinigte Königreich anschloss. Mit dem Ziel, eine internationale Spitzenposition in der Neutronenwissenschaft und -technologie zu erreichen, beteiligten sich nach und nach 14 Länder aus Europa und darüber hinaus an diesem großen wissenschaftlichen Abenteuer.

Heute wird das ILL von 13 Ländern zum Nutzen ihrer jeweiligen Forschungsgemeinschaften finanziert.

Jedes Jahr werden über 1.400 Forscher und Forscherinnen, hauptsächlich aus den Mitgliedsländern, aber auch aus rund 50 Ländern weltweit durch Expertengremien ausgewählt, um am ILL mehr als 1.000 Experimente durchzuführen, die die Grenzen der wissenschaftlichen Erkenntnisse erweitern.

Die europäische Zusammenarbeit wird auch durch Projekte und Netzwerke wie LENS (League of advanced European Neutron Sources) und EIROforum (European Intergovernmental Research Organisation forum) gefördert.



GESELLSCHAFTERLÄNDER

Frankreich, Deutschland und das Vereinigte Königreich finanzieren in Höhe von rund 75 % den Haushalt des ILL.



MITGLIEDSLÄNDER

Sie stellen ca. 20 % des Haushalts des ILL sicher. Der Rest wird durch eigene Einnahmen bestritten.

Dänemark, Italien, Österreich, Polen, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik

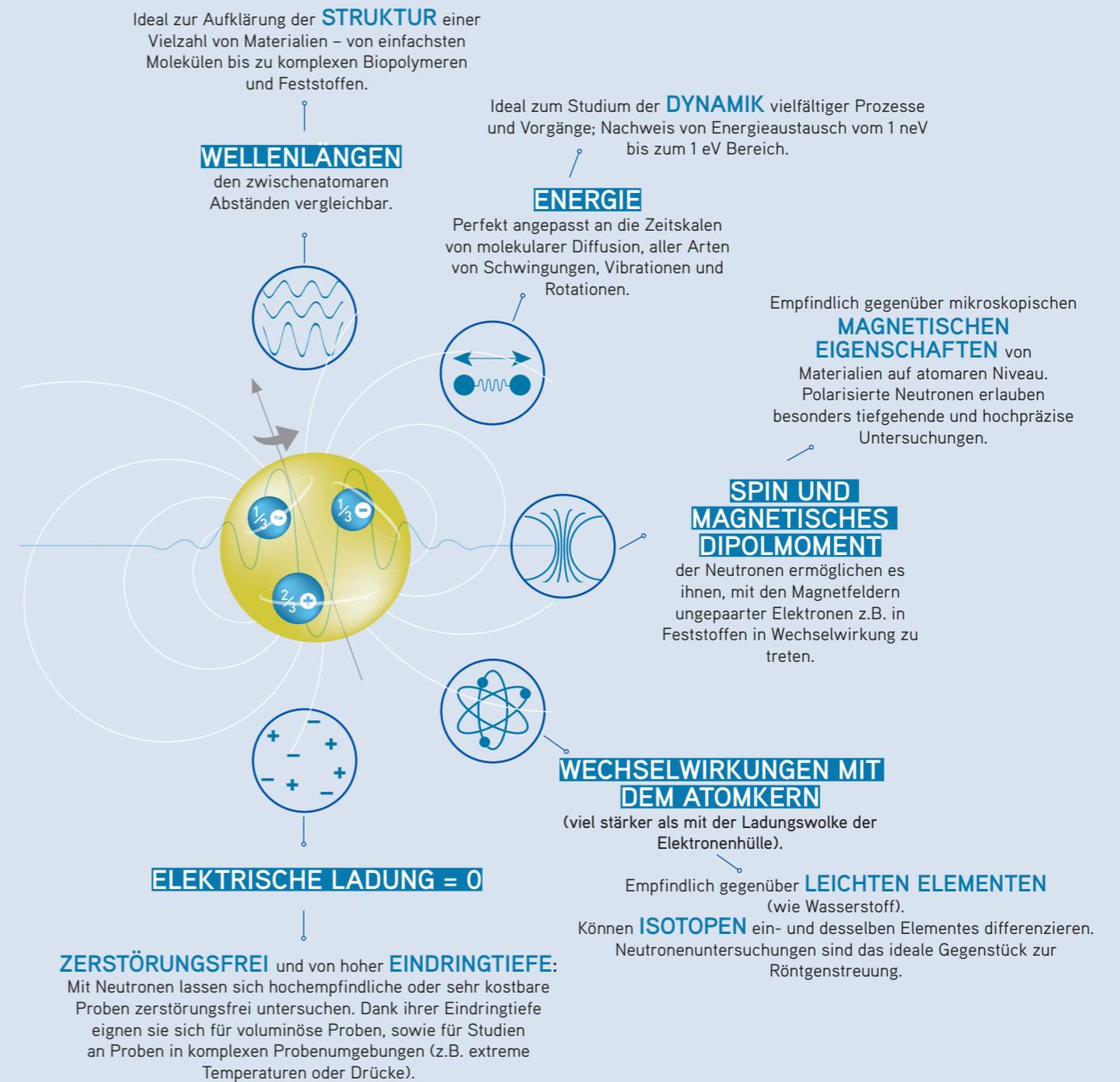


NEUTRONEN - EIN EINZIGARTIGES WERKZEUG ZUR ERFORSCHUNG DER TIEFEN DER MATERIE

Von Grundlagenforschung bis zu den größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts – in der gesamten Weite der europäischen Wissenschafts- und Technologielandschaft spielen Neutronen eine Schlüsselrolle.

Aufgrund ihrer einzigartigen Eigenschaften bilden Neutronen ein unersetzliches Gegenstück zu anderen Techniken der Materialcharakterisierung wie z.B. Röntgenstrahlung, Kernspinresonanz, Infrarot- und Raman-Spektroskopie und leisten unermesslich wertvolle Beiträge zur Materialkunde und zum Verständnis wesentlicher Prozesse auf verschiedensten Zeit- und Längenskalen.

Neutronenstreuung ist daher ein äußerst leistungsstarkes Instrument, um die Geheimnisse der Materie zu entschlüsseln.



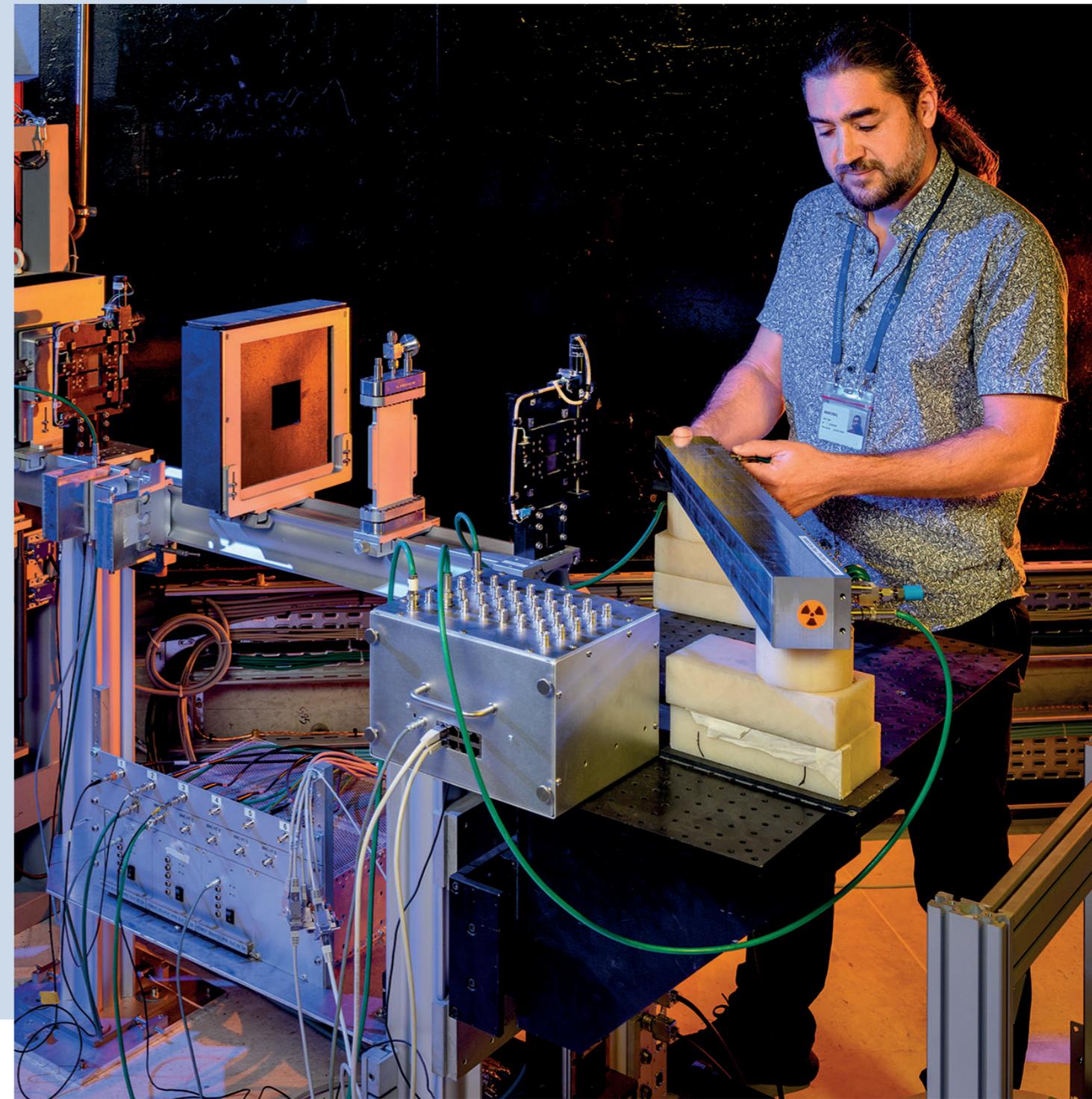
NEUE TECHNOLOGIE FÜR EINE INNOVATIVE WISSENSCHAFT

Innovative Wissenschaft wie auch Fortschritte in neuen Technologien benötigen immer leistungsstärkere Forschungsinstrumente. Wie bietet das ILL eine solch moderne und hochoptimierte Infrastruktur an? Das Geheimnis steckt in der ständigen Modernisierung seiner Anlagen und Instrumente.

Der erfolgreiche Abschluss des Programms Endurance im Jahr 2024 ist der Zielpunkt zweier Jahrzehnte von Investitionen in wissenschaftliche Infrastruktur, Instrumente und Dienstleistungen, die das ILL auf ein bislang unerreichtes Leistungsniveau heben.

Dank Endurance verfügt das ILL nunmehr über 43 weltweit unübertroffene Neutroneninstrumente auf dem neuesten Stand der Technik. Durch dieses Programm konnte das technische Know-how des ILL in kritischen Bereichen wie Neutronen-Optik, Detektoren, Proben und ihre Umgebung, Instrumentenkontrolle und Datenanalyse-Tools verstärkt und erweitert werden. Die am ILL erzielten wesentlichen technischen Errungenschaften kommen der gesamten Neutronengemeinschaft zugute.

Das Programm Endurance hat die Position des ILL als weltweit führendes Forschungszentrum in der Neutronenwissenschaft und -technologie ausgebaut und dazu beigetragen, die europäische Neutronenlandschaft auf der Grundlage von Zusammenarbeit und Komplementarität mitzugestalten.



An aerial photograph of a river delta, likely the Ganges-Brahmaputra delta. The image shows a complex network of channels and distributaries. A prominent feature is a large, circular island in the lower right quadrant, characterized by concentric, terraced-like ridges. The water is a deep blue, while the surrounding land is a lush green. The overall scene is a detailed view of a major river system's mouth.

ANTWORTEN
FÜR DIE
GROßEN
HERAUS-
FORDERUNGEN
VON HEUTE
UND MORGEN

WISSENSCHAFT, TECHNOLOGIE UND INNOVATION

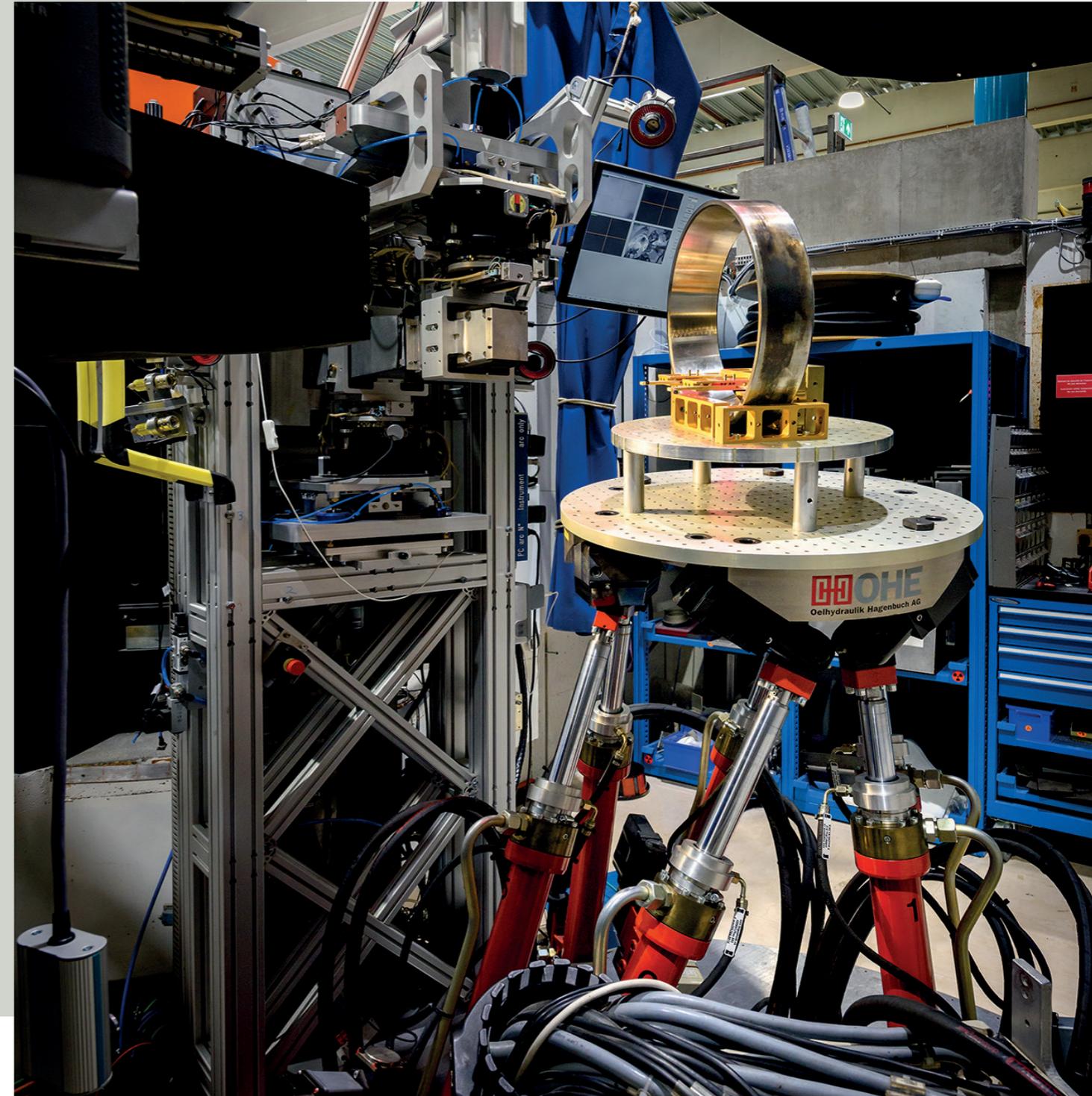
Während angewandte Forschung erlaubt, den gesellschaftlichen Herausforderungen von heute konkret zu begegnen, spielen innovative Entdeckungen und neue Einsichten mehr als je zuvor eine entscheidende Rolle bei der Bewältigung der Herausforderungen von morgen und der Gestaltung der Gesellschaft der Zukunft.

Als international anerkanntes Forschungsinstitut trägt das ILL zu wesentlichen Fortschritten in einer Vielzahl von Disziplinen bei, wie Physik, Chemie, Biologie und Materialwissenschaft, und treibt so die Grenzen des Wissens unermüdlich voran.

Neutronen sind nicht nur in diesen Disziplinen allgegenwärtig. Sie ermöglichen auch, den gesellschaftlichen Herausforderungen in den verschiedensten Bereichen zu begegnen, wie Gesundheitswesen, Energie, Umwelt und Quantenmaterialien.

Die Industrie ist hier ein Schlüsselpartner in der Bereitstellung innovativer und marktnaher Lösungen für neue Materialien, Geräte und Prozesse zur Bewältigung dieser Herausforderungen.

Seit 2000 haben über 170 Unternehmen und Konzerne, darunter Airbus, AstraZeneca, BP, Carlsberg, IBM, Nestlé, L'Oréal, Philips, Procter & Gamble und Rolls Royce, über 700 Experimente am ILL durchgeführt. Zusammen mit Tausenden anderer industriebezogener Experimente führten diese Kooperationen zu über 650 wissenschaftlichen Publikationen mit industriellen Partnern.



GESUNDHEIT

Alterung der Bevölkerung, Zunahme chronischer und neurodegenerativer Erkrankungen, erhöhte Gefahr von Pandemien: Die Menschheit ist mit großen Herausforderungen im Bereich der Gesundheit konfrontiert. Die Vorbereitung auf die gesundheitlichen Herausforderungen von morgen ist mehr denn je lebenswichtig. Als weltweit ausgerichtetes Forschungszentrum ist das ILL aktiv daran beteiligt, die Medizin der Zukunft mitzugestalten. Seine Neutronen stehen im Mittelpunkt von immer mehr personalisierten, gezielten und effizienten Behandlungen.

Nuklearmedizin im Kampf gegen Krebs

Neutronen sind eine einmalige Technologie, um Zellveränderungsprozesse zu erklären und innovative Behandlungen gegen Krebs zu entwickeln. Die im Hochflussreaktor des ILL erzeugten Radionuklide tragen zu Fortschritten in der Behandlung bestimmter Krebserkrankungen bei. Was ist ihr entscheidender Vorteil? Wie ein trojanisches Pferd dringen bestimmte Biomoleküle gezielt in Krebszellen ein und tragen Radionuklide dorthin, um lokal die Krebszellen zu zerstören ohne das umliegende gesunde Gewebe zu schädigen. Diese Radionuklidtherapien sind gezielter als externe Strahlentherapien und besonders wirksam bei der Behandlung von metastasierten Krebserkrankungen.

Mehrere Pharmaunternehmen, die sich des Beitrags bewusst sind, den Radionuklide zur Entwicklung neuer Krebstherapien leisten, arbeiten bereits tagtäglich mit dem ILL zusammen. Eines davon ist ITM Radiopharma, das mit dem ILL eine Partnerschaftvereinbarung zur Erzeugung von Radionukliden für neue Medikamente zur Behandlung verschiedener Krebsarten unterzeichnet hat.

Neutronen als Akteure der Medizin von morgen

Ihre einzigartigen Eigenschaften und vor allem ihre Fähigkeit, komplexe Zellsysteme bis zum Atomniveau zu erforschen, machen Neutronen zu einem wichtigen Verbündeten, um biologische Mechanismen zu verstehen und innovative Therapien zu erarbeiten.

Die Neutronenforschung am ILL liefert wichtige Informationen, die unter anderem bei der Entwicklung von mRNA-Impfstoffen oder der frühzeitigen Erkennung neurodegenerativer Erkrankungen wie Alzheimer, Parkinson oder Chorea Huntington eingesetzt werden.

„Die Nutzung von Neutronen bietet einen innovativen Ansatz zur Charakterisierung von Lipid-Nanopartikeln, die für die mRNA-Übertragung verwendet werden. Die Ergebnisse sind sehr ermutigend und eröffnen spannende Perspektiven für das Verständnis und die Entwicklung neuer mRNA-basierter Therapeutika für die Zukunft.“

Dr. Marianna YANEZ-ARTETA, leitende Wissenschaftlerin, AstraZeneca Schweden



ENERGIE

Unter den zahlreichen Eigenschaften von Neutronen gibt es eine, die in der Energiebranche Funken schlägt! Durch ihre Empfindlichkeit gegenüber einigen leichten Atomen wie Wasserstoff, Lithium und Sauerstoff nehmen Neutronen eine Vorreiterrolle bei der Erforschung komplexer Materialien ein, die im Energiebereich zum Einsatz kommen. Von Batterien und Brennstoffzellen über erneuerbare Energien bis hin zur Kernkraft bieten Neutronen neue Möglichkeiten, die Materie zu untersuchen und die Welt der Energie umzugestalten.

Erforschung der Energien von morgen

Forschende am ILL untersuchen neue Materialien und Energiequellen, um den Energieherausforderungen der Zukunft zu begegnen. Ob es sich um die Verbesserung der Leistungsfähigkeit von Lithiumbatterien, die Erforschung neuer Alternativen wie Natrium-Ionen-Akkus oder die Entwicklung innovativer Lösungen zur Energiespeicherung handelt, Neutronen bieten neue Einblicke bei der Entwicklung innovativer und umweltfreundlicher Technologien.

Als saubere Energie ist Wasserstoff für viele Anwendungsbereiche mit großen Hoffnungen verbunden. Aufgrund ihrer extremen Empfindlichkeit gegenüber diesem chemischen Element tragen Neutronen zur Entwicklung von Herstellungsmethoden sauberen Wasserstoffs, zur Charakterisierung neuer Materialien für die Energiespeicherung und zur Nutzung von Solarenergie in Ländern mit extremen Klimabedingungen bei.

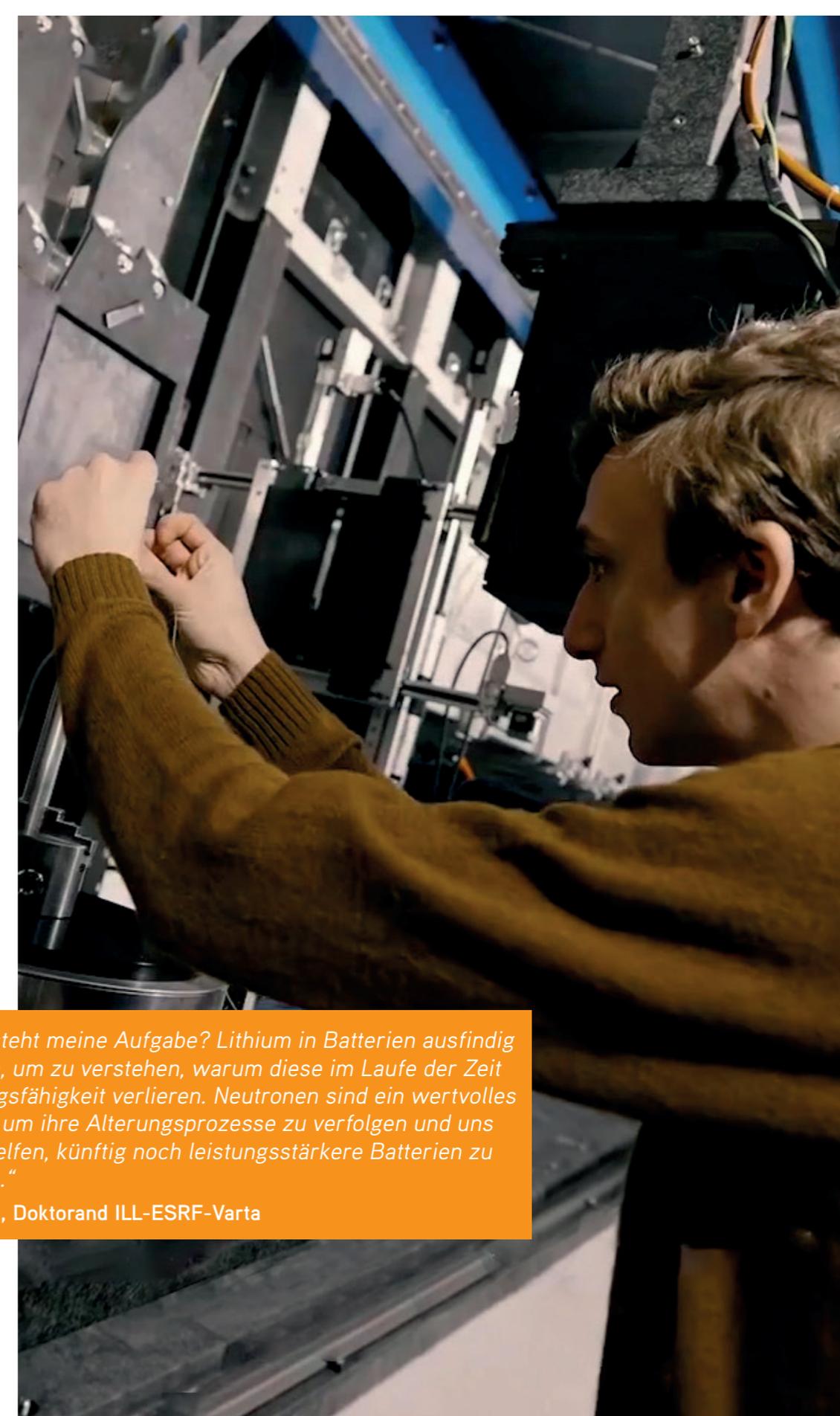
Sicherung kerntechnischer Anlagen

Als eine der CO₂-emissionsärmsten Energien ist Kernenergie ein wichtiger Bestandteil des Energiemix der nächsten Jahrzehnte. Fragen zur Lebensdauer und Sicherheit der kerntechnischen Anlagen sowie zur Entsorgung der Abfälle sind jedoch große Herausforderungen, denen wir uns stellen müssen.

Bei all diesen Themen sind Forschungsreaktoren, wie der des ILL, wertvolle Werkzeuge, um die Zuverlässigkeit und Widerstandsfähigkeit von Reaktorbauteilen zu bewerten und gesicherte Prozesse zur Umwandlung und Lagerung der Abfälle zu erforschen.

„Worin besteht meine Aufgabe? Lithium in Batterien ausfindig zu machen, um zu verstehen, warum diese im Laufe der Zeit an Leistungsfähigkeit verlieren. Neutronen sind ein wertvolles Werkzeug, um ihre Alterungsprozesse zu verfolgen und uns dabei zu helfen, künftig noch leistungsstärkere Batterien zu entwickeln.“

Erik LÜBKE, Doktorand ILL-ESRF-Varta



UMWELT

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen, vor denen die Menschheit heute steht. Die Auswirkungen der Aktivitäten des Menschen auf die Umwelt sind unbestreitbar und ihre Folgen sind bereits jetzt überall auf der Welt zu spüren. Die größten Forschungszentren der Welt sind im Kampf gegen die Erderwärmung und für den Umweltschutz engagiert. Am ILL tragen Neutronenmethoden zu maßgeblichen Fortschritten in der Reduzierung der Emissionen von Treibhausgasen (THG) und der Entwicklung von sauberen und umweltfreundlicheren Technologien bei.

Einschränkung der Emissionen von Treibhausgasen

Die Bekämpfung der Emissionen von THG ist lebenswichtig, insbesondere in Tätigkeitsbereichen mit starken Umweltauswirkungen wie dem Bausektor. Beton gehört zu den am häufigsten verwendeten Baustoffen der Welt. Seine Herstellung ist sehr energieintensiv. Neue Techniken, die in den Labors des ILL in Zusammenarbeit mit dem Zementhersteller Lafarge entwickelt wurden, haben es ermöglicht, die Alterung von Beton besser zu verstehen und seine Lebensdauer zu verlängern.

Mithilfe von Neutronen werden außerdem umweltfreundlichere Materialien entwickelt, deren poröse Systeme dazu beitragen, Gasmoleküle wie CO_2 , Methan oder SF_6 einzufangen und zu speichern.

ILL – Pionier sauberer Technologien

Sei es für die Optimierung der Leistung von Katalysatoren zur Reduzierung des Stromverbrauchs von Industrieprozessen, für die Entwicklung sauberer Technologien zur Beschränkung der Freisetzung von Schadstoffen in die Umwelt oder für ein besseres Verständnis der Wasseraufnahme bei Pflanzen zur Entwicklung trockenheitsresistenterer Kulturen: Das ILL steht an der Spitze der Neutronentechnologien, um die Geheimnisse der Materie zu lüften und einen wichtigen Beitrag zu den großen Umweltherausforderungen von heute und morgen zu leisten.

„Neutronen-Spektroskopie wird eingesetzt, um poröse Materialien zu untersuchen, die zum Einfangen von gefährlichen Metallen und Edelmetallen entwickelt werden, und um unser Wissen über von der Natur inspirierte Energiespeichersysteme zu vertiefen. Diese beiden Beispiele verdeutlichen den einzigartigen Beitrag von Neutronen zur Bewältigung der großen Umweltherausforderungen.“

Dr. Monica JIMENEZ-RUIZ, Wissenschaftlerin am ILL



QUANTENMATERIALIEN

Mit der Quantenphysik zeichnet sich eine große Revolution in der Informationstechnologie ab. Neue elektronische Zustände der Materie im Zusammenhang mit dem Elektronenspin – Magneten im Nanometerbereich – stehen im Mittelpunkt neuer Lösungen zur Datenspeicherung und -übertragung sowie von Quantencomputern. Quantenmaterialien sind auch intelligente Materialien für neue Bauteile, die elektronische und magnetische Eigenschaften kombinieren, mit eingeschlossen Supraleiter, während die Suche nach neuen Hochtemperatur-Supraleitern noch weitergeht. Mit ihrem Spin und ihrem magnetischen Moment sind Neutronen eine hervorragende Messsonde zur Erforschung von Quantenmaterialien. Dieser Bereich macht rund 30 % der Forschungen am ILL aus.

Erforschung des Magnetismus in Materialien

Neutronen sind als Magnete von subatomarer Größe bestens zur Erforschung von Materie unter extremen Bedingungen geeignet, unter denen neue Quantenzustände entstehen: hoher Druck, sehr tiefe Temperaturen und hohe Magnetfelder.

Materialien für die Spintronik ermöglichen den Transport von Informationen ohne Elektronenbewegung und daher ohne den damit verbundenen Energieaufwand. Diese Materialien können mit der Neutronen-Spektroskopie untersucht werden.

Skymionen sind magnetische Spinwirbel, die ein erhebliches Potenzial zur Datenspeicherung im Nanometerbereich haben. Sie werden mit Hilfe von Neutronen bei verschiedenen Magnetfeldern und Temperaturen untersucht.

Quantenspinflüssigkeiten wurden zum ersten Mal experimentell mit Neutronen am ILL beobachtet, rund fünfzig Jahre nachdem sie von der Theorie vorausgesagt wurden. Als verschränkte Quantenzustände von Nanomagneten bieten Quantenspinflüssigkeiten ein erhebliches Potenzial für die Informationsbearbeitung und -speicherung.

Während Supraleitung bei Raumtemperatur weiterhin der heilige Gral bleibt, wurde kürzlich mit Neutronen-Spektroskopie ein großer Durchbruch erzielt: Die Wechselwirkung zwischen Elektronen- und Spinwellen in diesen Materialien konnte entschlüsselt werden.

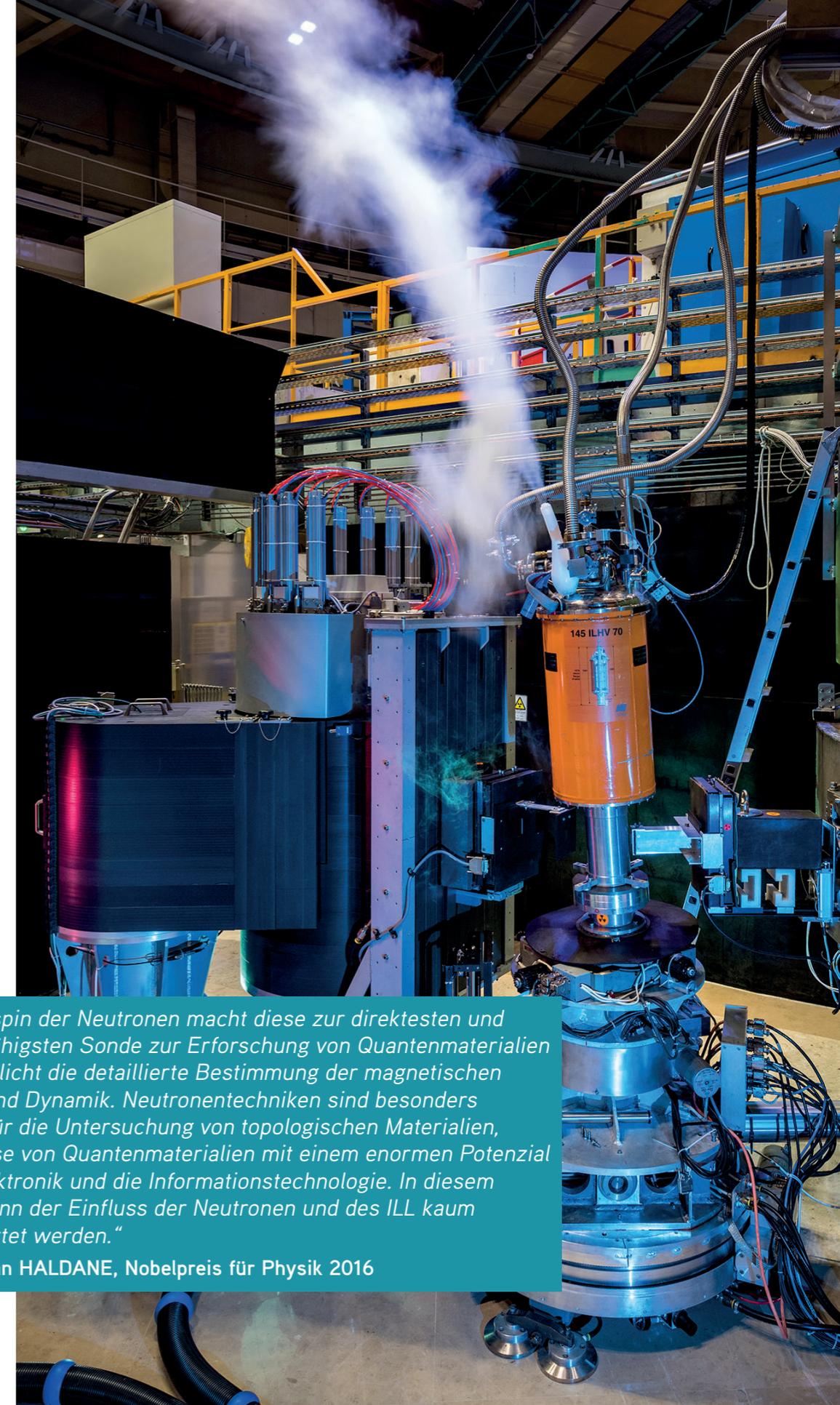
Im Zentrum elektronischer Geräte

Wenn neue Materialien und Bauteile in elektronischen Komponenten eingesetzt werden, die mehr und mehr für kritische Anwendungen wie auch selbstfahrende Autos verwendet werden, müssen ihre Strahlungsbeständigkeit und im Besonderen ihre Beständigkeit gegenüber Neutronenbestrahlung getestet werden.

Am ILL wird ein eigens dafür vorgesehener Neutronenstrahl verwendet, um mit niederenergetischen Neutronen Logikfehler herbeizuführen, während hochenergetische Neutronen genutzt werden, um physische Schäden in Geräten zu verursachen. Flugzeuge sind einer hohen Strahlenbelastung ausgesetzt. Ein am ILL entworfener Neutronendetektor wurde von Airbus verwendet, um den Neutronenfluss während eines Fluges zu messen.

„Der Kernspin der Neutronen macht diese zur direktesten und leistungsfähigsten Sonde zur Erforschung von Quantenmaterialien und ermöglicht die detaillierte Bestimmung der magnetischen Struktur und Dynamik. Neutronentechniken sind besonders geeignet für die Untersuchung von topologischen Materialien, einer Klasse von Quantenmaterialien mit einem enormen Potenzial für die Elektronik und die Informationstechnologie. In diesem Bereich kann der Einfluss der Neutronen und des ILL kaum überbewertet werden.“

Prof. Duncan HALDANE, Nobelpreis für Physik 2016



GEHEIMNISSE DES UNIVERSUMS

Am ILL erweitern wir die Grenzen des Wissens auf vielfältige Weise, insbesondere auch durch die Untersuchung der Eigenschaften von Neutronen und die Beobachtung ihres Zerfalls. Fortschritte in der Teilchenphysik verbessern kontinuierlich unser Wissen über den Ursprung und die Entwicklung des Universums.

Eintauchen in das grundlegende Verständnis von Materie

Auch wenn das aus den 1970er-Jahren stammende Standardmodell der Teilchenphysik nach wie vor die Referenztheorie zur Beschreibung der elementarsten Bausteine der Materie ist, fehlen noch viele Puzzleteile und es bleibt noch viel zu entdecken.

Neue Wechselwirkungen, die Dunkle Energie und Dunkle Materie erklären könnten, werden erforscht. Neutronen sind entscheidend, um einige der größten wissenschaftlichen Rätsel wie die Geheimnisse der Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie aufzuklären.

Mögliche Abweichungen von der bekannten Gravitation bei kleinen Abständen werden mithilfe quantenmechanischer Experimenten mit Neutronen im Schwerfeld der Erde untersucht – sozusagen ein Newtonscher Apfel der Neuzeit. Immer empfindlichere Experimente unter Nutzung von Neutroneninterferenz helfen ebenso, nach neuen Wechselwirkungen zu fahnden.

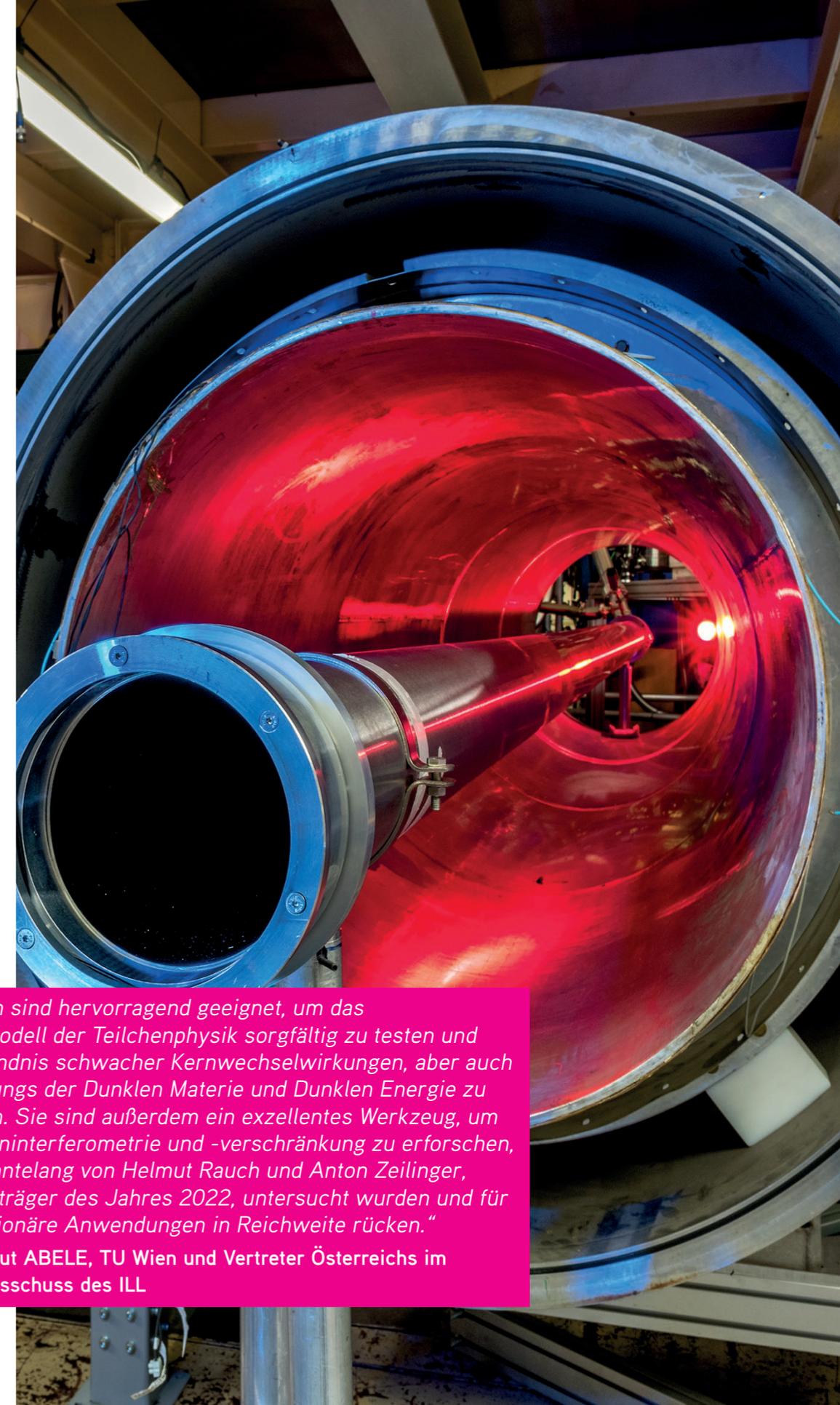
Was wurde eigentlich aus der Antimaterie?

Während des Urknalls entstanden Materie und Antimaterie zu gleichen Anteilen. Aktuelle Beobachtungen des Kosmos zeigen jedoch, dass fast nur Materie übriggeblieben ist. Die Gesetze der Physik scheinen auf Materie und Antimaterie unterschiedlich zu wirken, und zwar auf eine Weise, die sich durch das Standardmodell nicht vollständig erklären lässt.

Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen am ILL suchen nach den Ursachen dieser Asymmetrie, indem sie die fundamentalen Eigenschaften von Neutronen im Detail studieren und insbesondere nach einem elektrischen Dipolmoment des Neutrons suchen.

„Neutronen sind hervorragend geeignet, um das Standardmodell der Teilchenphysik sorgfältig zu testen und das Verständnis schwacher Kernwechselwirkungen, aber auch des Ursprungs der Dunklen Materie und Dunklen Energie zu verbessern. Sie sind außerdem ein exzellentes Werkzeug, um die Quanteninterferometrie und -verschränkung zu erforschen, die jahrzehntelang von Helmut Rauch und Anton Zeilinger, Nobelpreisträger des Jahres 2022, untersucht wurden und für die revolutionäre Anwendungen in Reichweite rücken.“

Prof. Hartmut ABELE, TU Wien und Vertreter Österreichs im Lenkungsausschuss des ILL





EIN EINMALIGER
ORT, UM ZU
ARBEITEN
UND DIE
GESELLSCHAFT
MITZUGESTALTEN

EIN EINZIGARTIGER ARBEITSPLATZ, UM ETWAS ZU BEWIRKEN

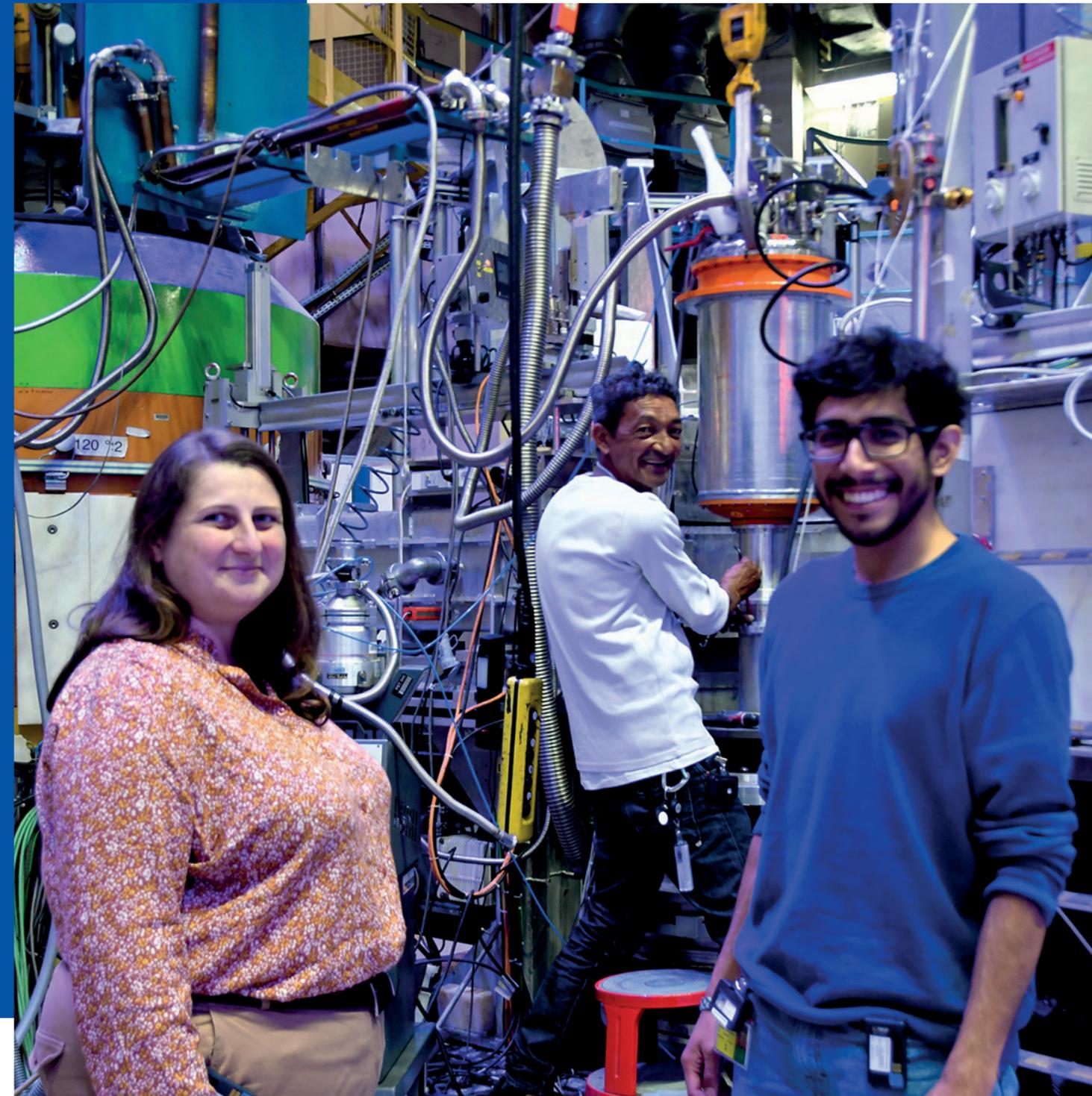
Das ILL ist ein Forschungszentrum von internationalem Rang und beschäftigt über 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus 30 Ländern. Ob mit wissenschaftlichem oder technischem Hintergrund - in Physik, Neutronenwissenschaft, Informatik, Elektronik oder Maschinenbau - oder in unterstützenden Funktionen: Alle tragen zum Erfolg einer wissenschaftlichen Forschung bei, die sich konsequent an den Bedürfnissen der Gesellschaft orientiert.

Was es heißt, am ILL zu arbeiten

Eine Tätigkeit am ILL bietet Zugang zu wissenschaftlichen Instrumenten auf dem neuesten Stand der Technik sowie zu vielfältigen Berufen und Karriereperspektiven in einem multikulturellen Umfeld. Es bedeutet auch, eine außergewöhnliche Lebensqualität in der Alpenmetropole Grenoble zu genießen, die als eine der dynamischsten und innovativsten Städte der Welt gilt! Das ILL als Flaggschiff der Neutronenforschung ist trotz allem ein Institut überschaubarer Größe, das besonders darauf bedacht ist, Arbeitsbedingungen zu bieten, die ein gutes Gleichgewicht zwischen Berufs- und Privatleben gewährleisten.

Diversität

Überzeugt vom Mehrwert gelebter Diversität und Inklusion, legt das ILL ein besonderes Augenmerk auf die Integration von Menschen mit Behinderung. Und wenn es darum geht, Talente aus dem Ausland anzuziehen, bietet das ILL Neuankömmlingen ein maßgeschneidertes Begleitprogramm, um ihnen und ihren Familien das Einleben in ihre neue Umgebung zu erleichtern.



#NextGenScience

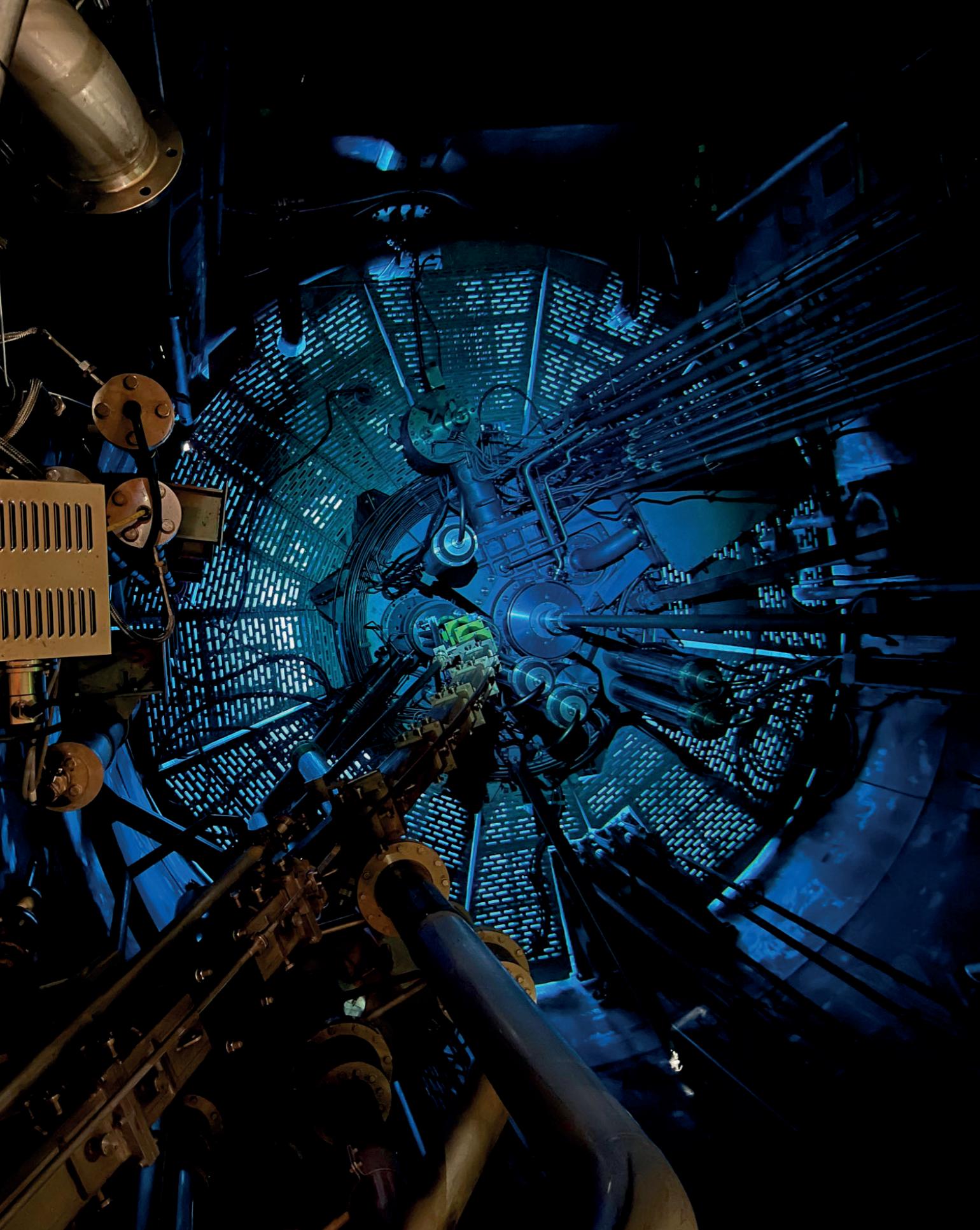
Die Zukunft wird heute vorbereitet. In Verbindung mit deutschen, französischen, britischen und internationalen Hochschulen und Universitäten nimmt das ILL jedes Jahr eine Vielzahl von Praktikant*innen, dual Studierenden und Doktorand*innen auf. Das ILL setzt sich auch aktiv für die Unterstützung junger Wissenschaftler*innen ein, die ihre Karriere in der Forschung als Postdocs beginnen.

Zur Verstärkung der Sichtbarkeit bei der jungen Generation, insbesondere bei jungen Frauen, die sich für wissenschaftliche und technische Fachrichtungen interessieren, ist das ILL regelmäßig auf Jobmessen und Konferenzen vertreten, die die Vielfalt und Fülle der am Institut angebotenen Berufe herausstellen.

„Meine Doktorarbeit am ILL war eine hervorragende Gelegenheit, Grundlagenforschung in einer topmodernen Infrastruktur mit angewandter Forschung in einem Pharmalabor zu kombinieren. Ich liebe Wissenschaft und möchte diese weiterhin betreiben, um meinerseits eine neue Generation von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen zu inspirieren!“

Ilaria MOSCA, Doktorandin am ILL





SICHERHEIT, SCHUTZ UND NACHHALTIGKEIT

Der Hochflussreaktor des ILL dient ausschließlich Forschungszwecken. Nichtsdestotrotz macht das nukleare Brennelement im Herzen des Reaktors das ILL zu einem sensiblen Standort, der einer besonderen Überwachung bedarf.

Garantie der Sicherheit und des Schutzes der Anlagen

Die Anlagen des ILL werden kontinuierlich gewartet, renoviert und nachgerüstet, um den immer strengeren Auflagen der französischen Sicherheits- und nuklearen Aufsichtsbehörden zu entsprechen. Diese Vorgaben berücksichtigen Gefahren durch extreme äußere Einwirkungen, wie Erdbeben und Überschwemmungen, sowie die Gefahr von Bränden. In verstärktem Maße werden auch Risiken durch terroristische Bedrohungen integriert.

Umweltschutz

Das ILL kontrolliert und überwacht die Radioaktivität in Luft und Wasser sowohl kontinuierlich als auch stichprobenartig, und untersucht darüber hinaus Bioindikatoren wie Milch und andere landwirtschaftliche Erzeugnisse. Diese Überwachung ist völlig transparent: Das Umweltüberwachungslabor des ILL ist von der französischen nuklearen Aufsichtsbehörde akkreditiert und gehört zum französischen nationalen Netz zur Überwachung der Umweltradioaktivität. Der Zweck der Überwachung ist sicherzustellen, dass die Anlage des ILL keinerlei radiologischen Auswirkungen auf Mensch oder Umwelt hat.

Nachhaltigkeit

Als reaktorbasierte Neutronenquelle ist der Energieverbrauch des ILL relativ niedrig. In Kombination mit der weitgehend kohlenstofffreien Stromversorgung Frankreichs ist der CO₂-Fußabdruck des ILL ungefähr zehn Mal geringer als der anderer Neutronenanlagen. Nichtsdestotrotz prüft das ILL sorgfältig und dauerhaft die Umweltauswirkungen seiner Infrastrukturen und seines Betriebs, einschließlich der Geschäftsreisen seiner Mitarbeiter*innen und Nutzer*innen und seiner Lieferkette, als Teil eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.



WIE
SIEHT DIE
ZUKUNFT
AUS?

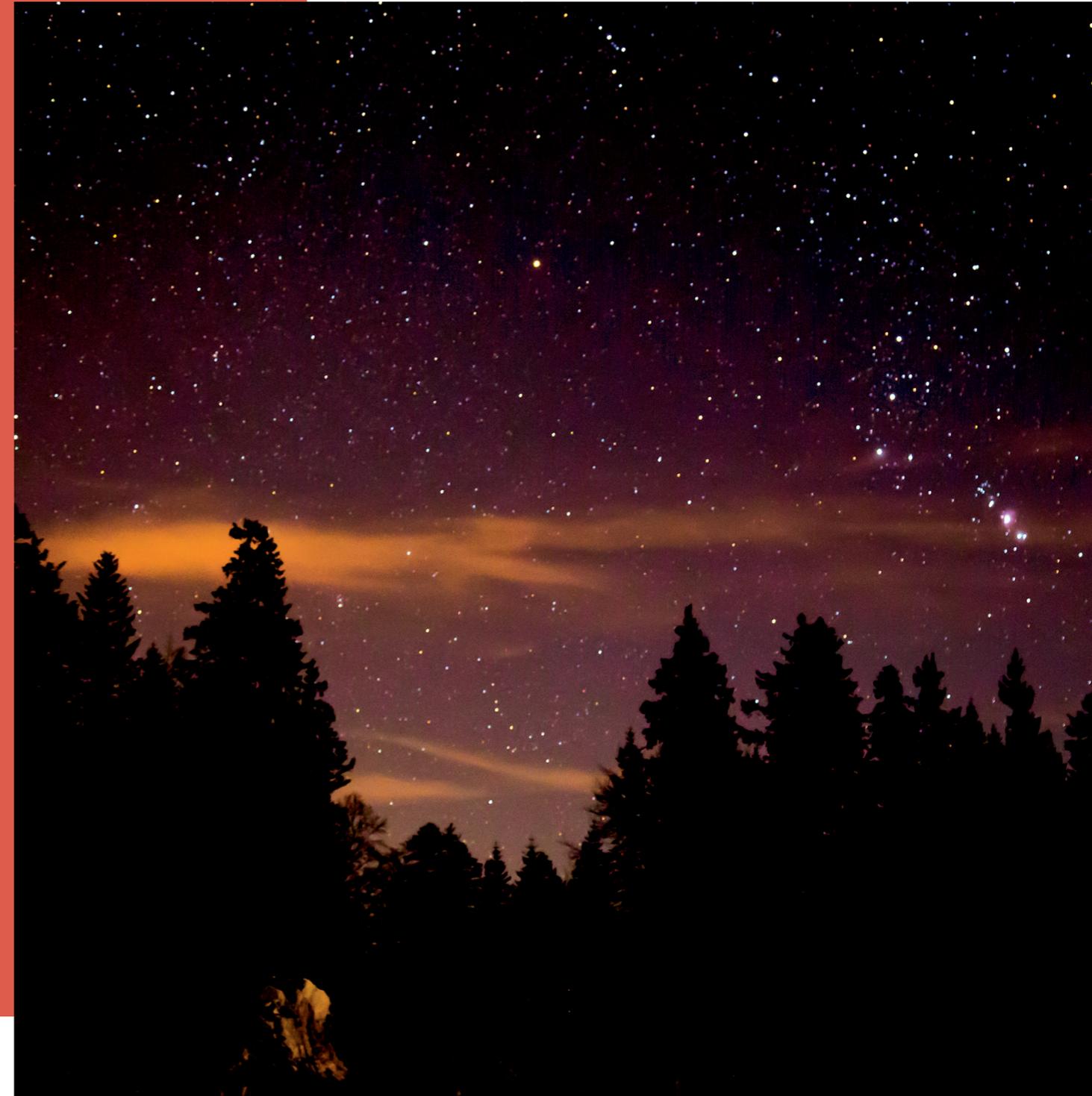
WIE SIEHT DIE ZUKUNFT AUS?

Seit fast 60 Jahren nimmt das ILL eine Schlüsselrolle in der europäischen Neutronenforschung ein. Mit seinem exzellenten wissenschaftlichen und technologischen Know-how trägt das ILL entscheidend zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und des Einflusses Europas auf der Weltbühne bei. Es ist außerdem von zentraler Bedeutung für die Aufrechterhaltung der Souveränität Europas in einem hochstrategischen Bereich. Dank der starken, länderübergreifenden Zusammenarbeit steht außer Frage, dass sich die Neutronenforschung und -anwendungen in Europa an der Spitze bewegen.

Heute eröffnen sich neue Perspektiven. In Anerkennung der Bedeutung der Neutronen - für das Verständnis unseres Universums und für Lösungen zukünftiger Herausforderungen - investiert Europa gezielt in hochmoderne Forschungsinfrastrukturen. Das im Aufbau befindliche Forschungszentrum European Spallation Source (ESS) im schwedischen Lund wird eines Tages der neue Weltführer in der Neutronenforschung werden.

Wir sind überzeugt, dass das ILL in dieser sich stark verändernden europäischen Wissenschaftslandschaft eine strategische Rolle zu spielen hat. Das ILL ist gewillt, in Komplementarität mit der ESS, aber auch in Kooperation mit allen Neutronenquellen in Europa einen führenden Platz einzunehmen, um die Neutronenwissenschaft voranzutreiben. Seine wissenschaftliche Exzellenz und seine einzigartige Infrastruktur machen es mehr denn je zu einem unersetzbaren Akteur, der zum Fortschritt einer Wissenschaft im Dienste der Gesellschaft beiträgt.

Damit wird das ILL ein zentraler Bestandteil des europäischen Ansatzes für globale Wettbewerbsfähigkeit sein. Dieser Ansatz setzt auf Exzellenzforschung, Bildung auf allen Ebenen und wissenschaftliche Infrastrukturen von Weltrang, mit dem Ziel, die Innovationslücke nachhaltig zu schließen.





Institut Laue-Langevin
71 avenue des Martyrs, CS 20156
F-38042 Grenoble Cedex 09

communication@ill.eu
www.ill.eu

Redaktionelle Strategie und Inhaltserstellung
PLUME ATELIER
mit dem **Kommunikationsteam des ILL**

DESIGN Virginie Guerard
ÜBERSETZUNG Elke Albrecht
DRUCK Deux Ponts

2024