

DAS ATOMINSTITUT DER TU WIEN



DIE WELT ERFORSCHEN, VERSTEHEN, GESTALTEN.



# HERZLICH WILLKOMMEN IN DER WELT DER WISSENSCHAFT!

Das Atominstitut ist das größte der vier Forschungsinstitute der Fakultät für Physik der technischen Universität Wien (TU-Wien). Rund 150 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter forschen dort gemeinsam mit 100 Studierenden an vorderster Front an verschiedensten wissenschaftlichen Fragestellungen. Das Spektrum reicht dabei von der Strahlenphysik bis zur Kern- und Teilchenphysik, umfasst Archäometrie, Radiochemie, Quantenoptik, Umweltphysik, Präzisionsmessungen und vieles mehr.



Das Atominstitut (ATI) wurde 1958 als interuniversitäres Institut gegründet und 1962 an seinem heutigen Standort im Prater eröffnet. Im Rahmen der Universitätsreform erfolgte 2002 die Integration des Atominsti- tuts in die Fakultät für Physik an der TU Wien. Das auch wörtlich zu nehmende „Kernstück“ des Atominsti- tuts ist der Forschungsreaktor TRIGA Mark II. Er dient uns als zuverlässige Neutronenquelle, eröffnet vielfältige Forschungsmöglichkeiten im Bereich der Spurenanalytik/Forensik und liefert kurzlebige Isotope für Anwendungen als Marker in der Medizinphysik – um nur einige Beispiele zu nennen. Wir arbeiten intensiv mit der inter-

nationalen Atomenergiebehörde (IAEA) zusammen, zum Beispiel bei der Ausbildung der Inspektoren, die weltweit im Einsatz sind. Auch in der Überwachung des Kernwaffensperrvertrags (CTBTO) ist das Atominstitut aktiv.

Neben Spitzenforschung auf Weltniveau wird auch die Ausbildung der nächsten Generation Physikerinnen und Physiker am Atominstitut großgeschrieben: In zahl- reichen Vorlesungen, Kursen, Seminaren, aber auch sehr anwendungsnahen Praktika und Labors geben wir unser Wissen, unsere Erfahrung und unsere Begeisterung für die Physik weiter. Nicht zuletzt besuchen jedes Jahr weit über 1000 Schülerinnen und Schüler unser Institut, um für ein paar Stunden „Laborluft“ zu schnuppern.

Unser neues Institutsgebäude schafft mit modernen Labor- und Forschungsflächen unter anderem Raum für unsere hochsensiblen Elektronenmikroskope und bietet uns hervorragende Bedingungen für die Zukunft.

Im Folgenden geben wir Einblicke in unser Institut und unsere vielfältigen Aktivitäten. Sie werden sehen: Unsere Arbeit hilft, die Welt zu verstehen und zu gestalten.

Viel Spaß beim Lesen und Entdecken!





## FORSCHUNGSGRUPPEN AM ATOMINSTITUT:

- Angewandte Quantenphysik
- Atominterferometrie
- Atomphysik und Quantenoptik
- Kern- und Teilchenphysik
- Neutronen- und Quantenphysik
- Quantenmetrologie
- Quanteninformation und Thermodynamik
- Strahlenphysik
- Medizinische Strahlenphysik
- Theoretische Quantenoptik
- Tieftemperaturphysik und Supraleitung
- Forschungsreaktor TRIGA Mark II



*Standort des Atominstututs am Wiener Prater, Stadionallee 2. Weitere Dependancen des Atominstututs befinden sich im Freihaus (Wiedner Hauptstraße 8) und in der Treitlstraße 3*

## EIN REAKTOR MITTEN IN WIEN?



*Forschungsreaktor TRIGA Mark II am Atominstitut*

Unser Forschungsreaktor erzeugt eine thermische Leistung von 250 kW, das entspricht etwa 100 Heizstrahlern. Diese Energie wird zwar nicht genutzt (wäre in Österreich ja auch verboten), dafür aber seine Neutronen. Denn davon erzeugt unser Reaktor eine ganze Menge, pro Sekunde flitzen nämlich 10 Billionen Neutronen durch jeden Quadratzentimeter. Sie werden für quantenphysikalische Grundlagenforschungen, Analysen von Materialien oder die Herstellung von wichtigen radioaktiven Isotopen verwendet. Und das seit 1962! Also Unmengen an Neutronen und Publikationen für die Forschung in den letzten 60 Jahren - aber unser Reaktor ist trotzdem am neuesten Stand der Technik, da alle Komponenten in den letzten Jahren erneuert wurden.

Ganz stolz sind wir, dass an diesem Reaktor erstmals nachgewiesen wurde, dass ein Neutron, wie auch Licht, sowohl ein Teilchen als auch eine Welle ist. Das ist so fundamental, dass damit ein neuer Wissenschaftszweig gegründet wurde, die Neutronenoptik. Auf diesem Gebiet wird auch heute noch am Institut intensiv geforscht. Nicht zuletzt deshalb wurde das Atominstitut 2019 von der European Physical Society zur „Historic Site“ gewählt.



# NEUTRONEN FÜR FORSCHUNG UND NUKLEARE SICHERHEIT

Durch unseren Reaktor wird breit gefächerte Spitzenforschung möglich. So arbeitet die Forschungsgruppe Quantenmetrologie an einer neuartigen ultragenauen Atomuhr und der Strahlenschutz ist an der Auswertung der kosmischen Strahlenbelastung auf der Raumstation ISS beteiligt. Das 2019 am TRIGA Center Atominstitut gegründete „Center For Labelling and Isotope Production“ (CLIP) erforscht gemeinsam mit Kooperationspartnern im In- und Ausland moderne Radiopharmazeutika. Am Reaktor und in den Laboratorien werden Substanzen hergestellt, die zukünftig unter anderem in der Diagnose und der Therapie von Krebserkrankungen eingesetzt werden können.

Die Wissenschaftler rund um den Reaktor bilden ein Kompetenzzentrum für Strahlenschutz und nukleare Sicherheit. In Zusammenarbeit mit der internationalen Atomenergiebehörde IAEA und der Organisation zur Überwachung des Kernwaffensperrvertrags CTBTO wird die Sicherheit von Kernkraftwerken durch den Reaktor erhöht. Hier werden auch Safeguards-Inspektoren ausgebildet, welche dann weltweit Nuklearanlagen kontrollieren. Während der Reaktorunfälle in Fukushima und Tschernobyl analysierte das Kompetenzzentrum laufend die aktuelle Lage und auch das Gefährdungspotenzial für die österreichische Bevölkerung.

Unser einziger österreichischer Forschungsreaktor und seine Neutronen sind somit aus den Bereichen Forschung und Nuklearsicherheit kaum mehr wegzudenken!

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_V \mathbf{n}(\vec{r}, t) dV = \int_V S(\vec{r}, t) dV - \int_V \Sigma_a(\vec{r}) \Phi(\vec{r}, t) dV - \int_V \text{div} \vec{J}(\vec{r}, t) dV$$

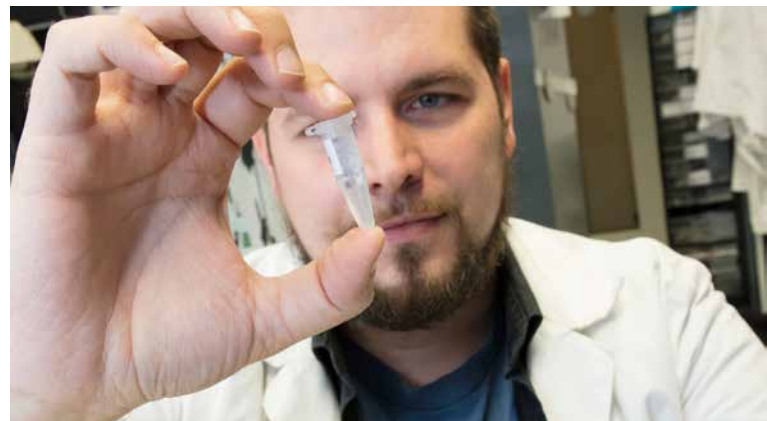
$$\frac{1}{v} \frac{\partial \Phi(\vec{r}, E, t)}{\partial t} = \text{div} D(\vec{r}, E) \text{grad} \Phi(\vec{r}, E, t) - \Sigma_t(\vec{r}, E) \Phi(\vec{r}, E, t)$$

$$+ S(\vec{r}, E, t) + \int_0^\infty dE' \Sigma_s(E' \rightarrow E) \Phi(\vec{r}, E', t)$$

## IST ALLES GOLD, WAS GLÄNZT?

Viele Bereiche des modernen Lebens hängen von der Anwendung ionisierender Strahlung ab; medizinische Diagnostik und Therapie zum Beispiel wären ohne diese undenkbar. Ionisierende Strahlung findet breite Anwendung in Lebenswissenschaften und Technik; sie gibt auch Aufschluss über die Herkunft von Artefakten in den Kulturwissenschaften und damit über die Gesellschaft selbst. Die Spezialisten der Strahlenphysik des Atominstututs erforschen und verbessern die Anwendung ionisierender Strahlung in einer Vielzahl von Problemkreisen aus diesen Bereichen.

So wird zum Beispiel jedes Jahr die Herkunft von etwa 400 archäologischen Artefakten aus der ganzen Welt bestimmt. Wir beschäftigen uns mit der Anwendung von Röntgenstrahlung zur Analyse von Spurenelementen, um Materialien zu charakterisieren. Außerdem forschen wir auch am Nachweis von Spurenelementen in der Umwelt – etwa von Schadstoffen in der Luft – sowie in biomedizinischen Proben, zum Beispiel von Knochen und Zellen. Diese Bestimmung kann fallweise zerstörungsfrei durchgeführt werden, sowie im Ultraspurenbereich mit Submikrometerauflösung, wenn Synchrotronstrahlung verwendet wird.

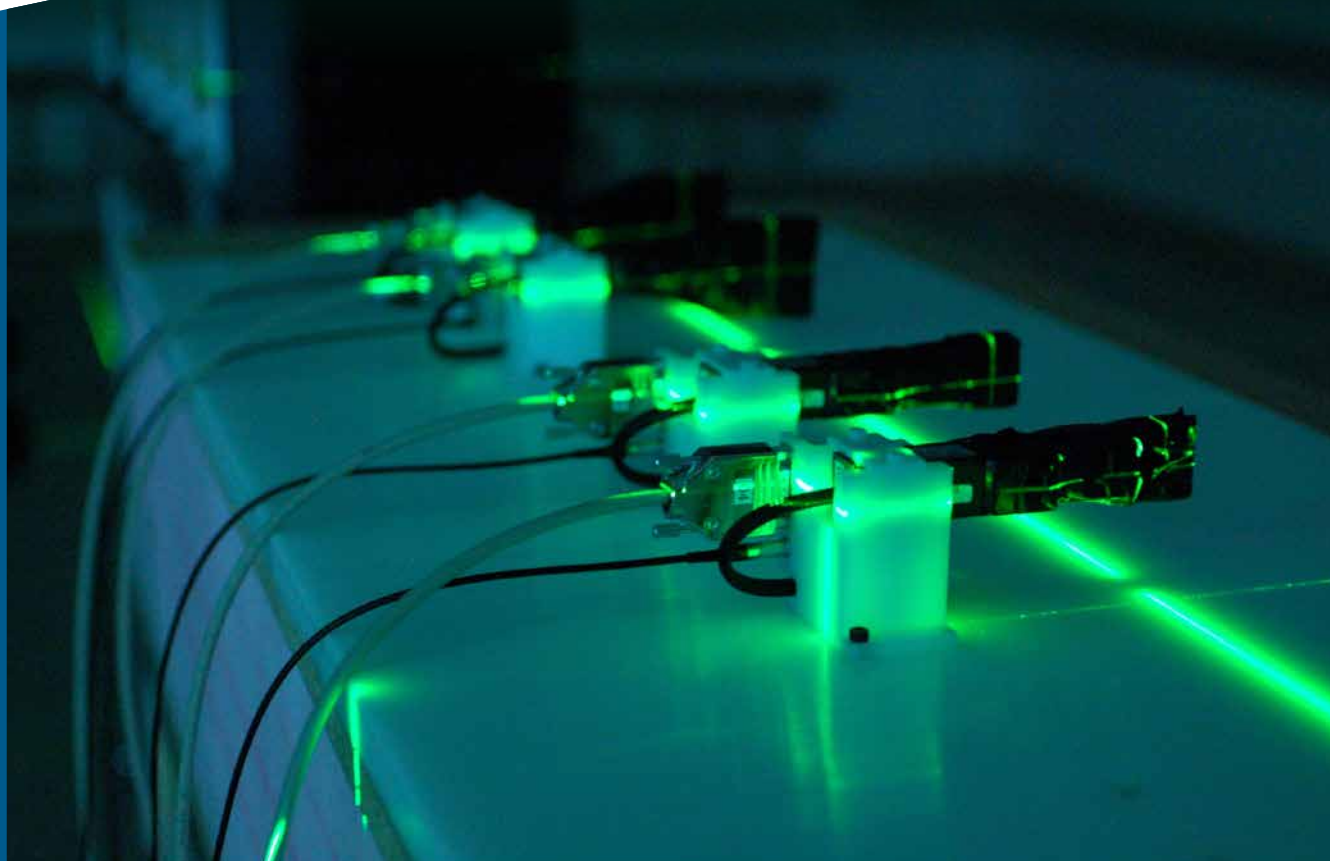


## EINZIGARTIGE EINBLICKE, GROSSARTIGE MÖGLICHKEITEN

Streuung von Neutronenstrahlen an Materie ermöglicht einen einzigartigen Blick auf deren Struktur und strukturelle Änderungen. Phänomene von kleinsten Atomverschiebungen bis zur Konfiguration riesiger Makromoleküle werden so zugänglich. Polarisierte Neutronenstrahlen sind ein Werkzeug, das dafür geschaffen ist, magnetische Ordnung in Festkörpern zu charakterisieren. Die am Atominstutut maßgeblich mitentwickelte Methode der Ultrakleinwinkelneutronenstreuung ist für Strukturgrößen am Übergang von Nano- zu Mikrostrukturen empfindlich.

So kann man zum Beispiel magnetische Domänen bestimmen und ihnen beim Wachsen zusehen. Mithilfe von Neutronenstrahlen können wir in der Neutronenradiografie Wasser- und Flüssigkeitsverteilungen, Seltene Erden und viele Isotope zerstörungsfrei zwei- und dreidimensional abbilden. Typische Anwendungen sind die Verteilung von chemischen Konsolidierungsmitteln in Bohrkernen von Wasser und Seltenen Erden in geologischen Proben, die Wasserverteilung in Brennstoffzellen, die Borverteilung in Gläsern und Stählen, die Wasserstoffspeicherung in Mikroglasskugeln und die Homogenitätsuntersuchungen zur Qualitätskontrolle.

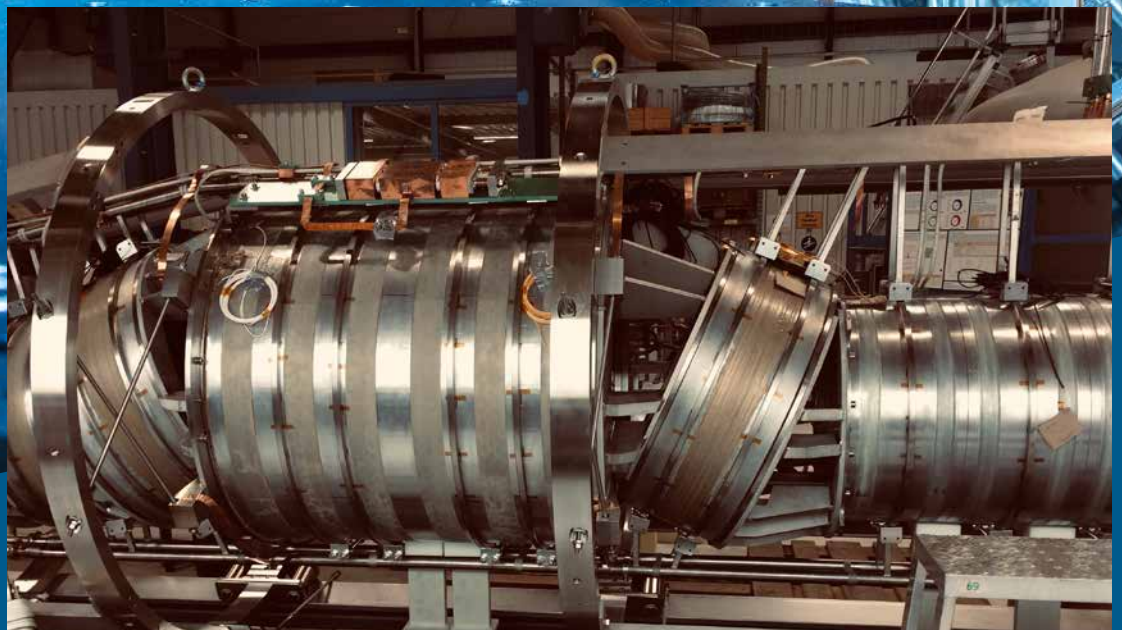
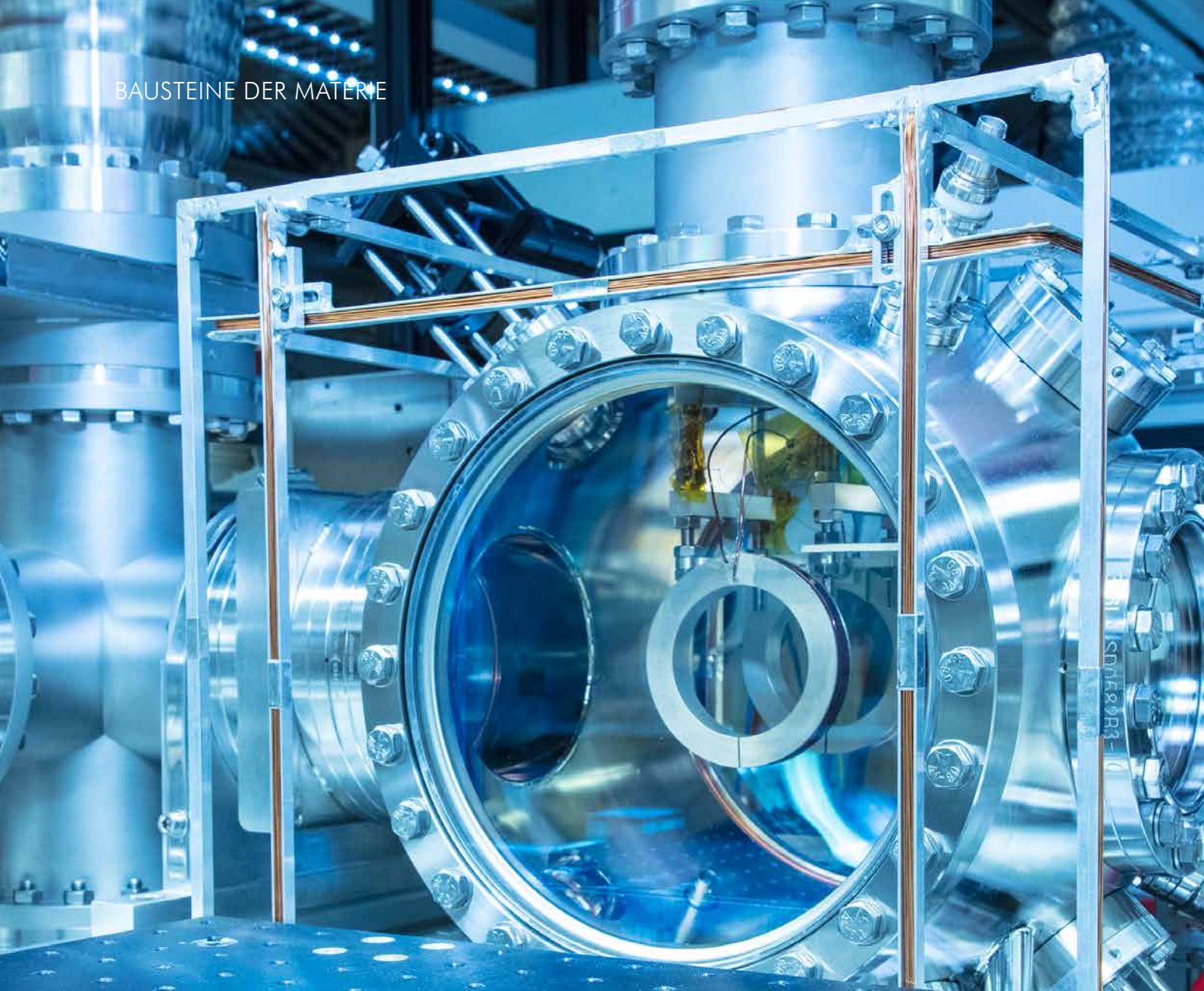
*Aufbau zur Messung der Teilchenzahl  
im Strahl des Teilchenbeschleunigers  
MedAustron*



## FORSCHUNG INTERDISZIPLINÄR UND SPEKTAKULÄR

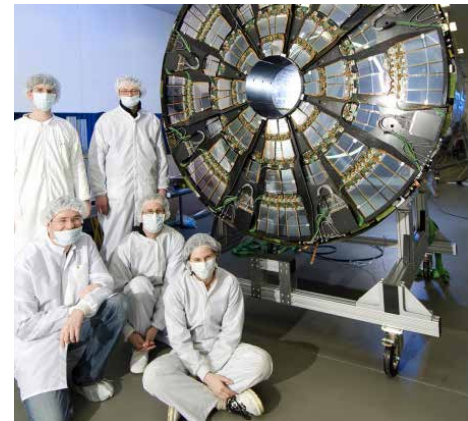
Unser Team der Strahlenphysik hat Zugang zum Therapiezentrum MedAustron, wo ionisierende Strahlung in Form von Teilchenstrahlung einerseits zur Bekämpfung bösartiger Tumore eingesetzt und andererseits Forschung mit den dort verfügbaren Teilchenstrahlen ermöglicht wird. Dies eröffnet uns eine Vielzahl von hochaktuellen Forschungsthemen auf dem Gebiet der Teilchentherapie und der angewandten Strahlenphysik.

Die Zusammenführung der vielfältigen Kompetenzen des Teams der Strahlenphysik erlaubt deren Einsatz in außergewöhnlichen Forschungsprogrammen und sorgt für moderne und vielbesuchte Lehrveranstaltungen an der TU Wien.



*Die Abbildung zeigt die Entwicklung der Neutronzerfallseinrichtung PERC. Die hauptbeteiligten Universitäten sind die TU München und die TU Wien. Starke Magnetfelder leiten die Elektronen und Protonen vom Neutronenstrahl zu den Detektoren. Zu sehen sind die Magnetfeldspulen bei der Herstellung.*





## WIE SCHWER IST DAS UNIVERSUM?

Die Bausteine der Materie sind uns inzwischen bekannt: Moleküle, zusammengesetzt aus Atomen, die selbst aus Protonen und Neutronen aufgebaut sind, die wiederum aus fundamentalen Bausteinen bestehen. Unsere sichtbare Welt, angefangen bei den kleinsten Strukturen der Quarks aus denen Neutronen und Protonen gebildet werden, lässt sich durch das sogenannte Standardmodell der Elementarteilchen erklären.

Ein großer Schritt vorwärts im Verständnis der Elementarteilchen war die Entdeckung des Higgs-Teilchens durch Hochenergieexperimente am CERN, der europäischen Organisation für Kernforschung mit Sitz nahe Genf.

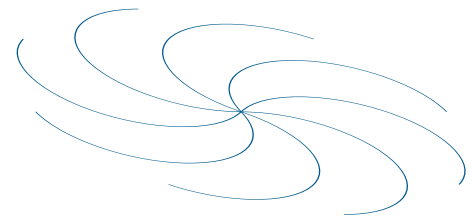
Das Higgs-Teilchen bildet sozusagen einen Eckstein der Theorie, die die Welt im Innersten zusammenhält, da es den elementaren Teilchen zu ihrer Masse verhilft. Wenn wir allerdings die sichtbare Materie zusammenzählen und damit unser Universum auf die Waage legen, so kommt es auf die Neutronen und Protonen gar nicht mehr so sehr an. Unser Universum besteht zum Großteil, nämlich zu 95 Prozent, aus unbekannter dunkler Energie und dunkler Materie – eines der großen Rätsel unserer Zeit. Damit gerät unser Modell an seine Grenzen und zeigt sich als unvollständig.

## WIR ARBEITEN DARAN ...

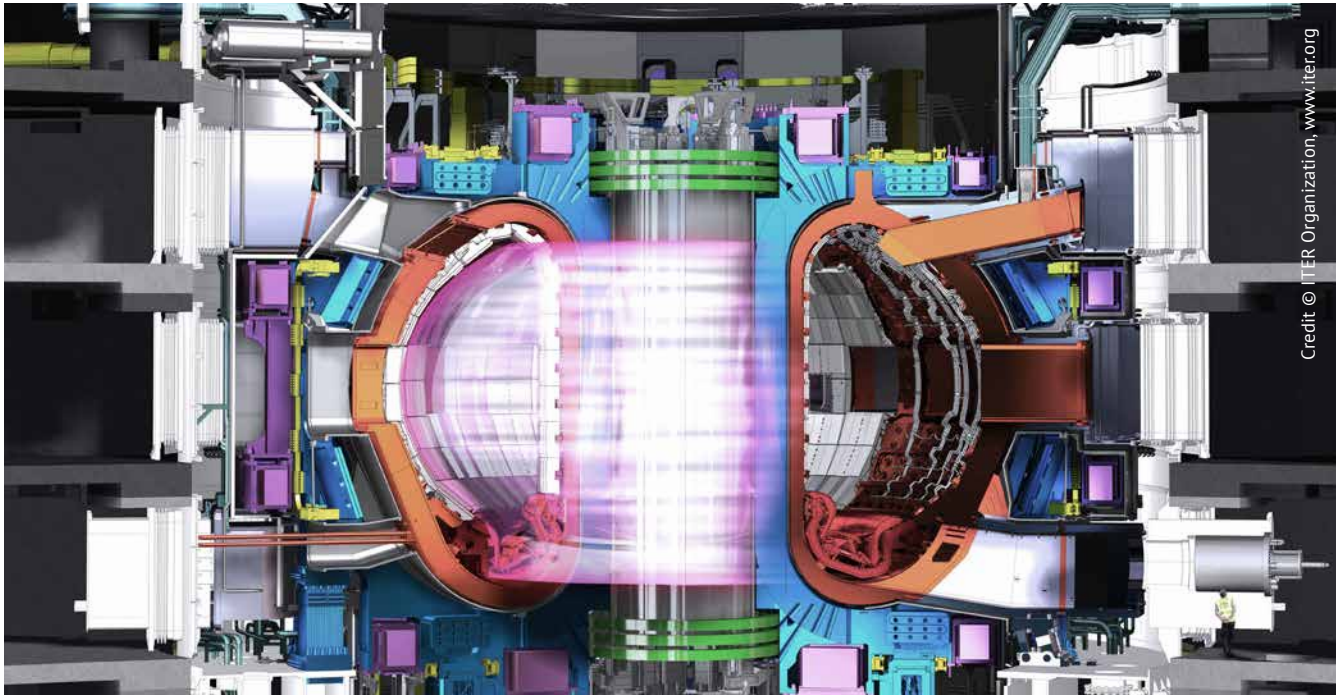
Zu viele Fragen sind bis heute ungeklärt und wollen beantwortet werden. Warum blieb nach dem Urknall so viel Materie, darunter auch wir mit unserer Erde, aber so wenig Antimaterie übrig? Gibt es weitere zusätzliche Dimensionen von Raum und Zeit? War die Natur von Beginn an links-händig? Und waren die Naturkonstanten immer gleich? Können schwarze Löcher im Labor untersucht werden? Ist Antimaterie denselben Gesetzen unterworfen wie Materie?

Gerade Fragen der Teilchenphysik bei höchsten Energien und zur Kosmologie werden inzwischen durch Experimente auf dem anderen, niederenergetischen Ende der Energieskala bearbeitet, zum Beispiel mit kalten und ultrakalten Neutronen.

Auf die Frage, welche unbekanntes Kräfte dabei am Werk sind, hilft der umgekehrte Blickwinkel auf instabile Prozesse weiter: Im Zerfall des Neutrons laufen die Prozesse rückwärts ab und lassen sich dabei studieren. Mit einem anderen Ansatz wird mit Hilfe von im Untergrundlabor abgeschirmten Experimenten direkt nach dunkle Materie-Teilchen gesucht. Mit der Entdeckung könnte man einen wesentlichen Teil der unbekanntes Energie und Materie erklären.



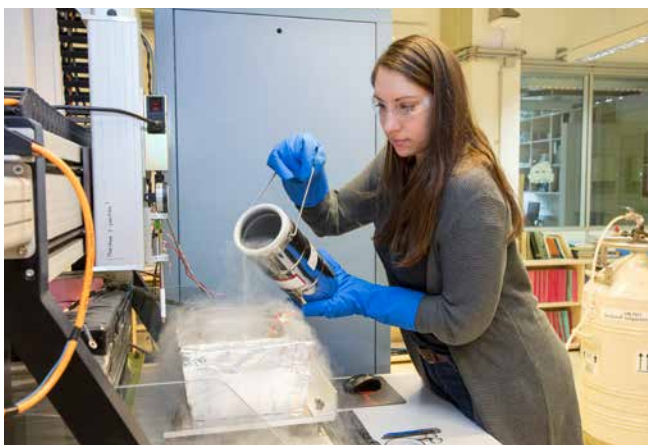
# COOLE QUANTENPHYSIK FÜR DIE TECHNOLOGIEN DER ZUKUNFT



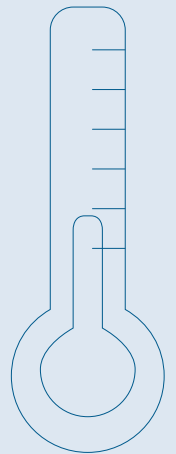
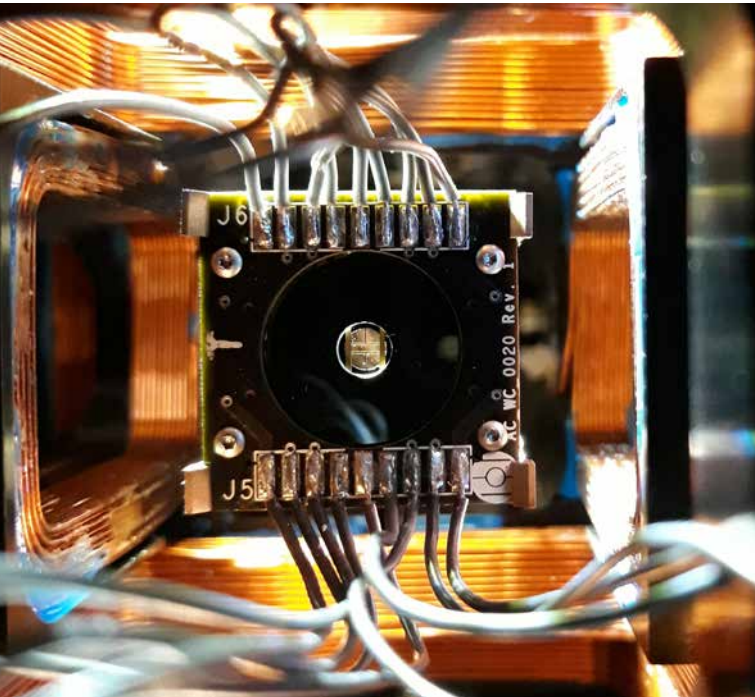
Schnitt durch den ITER Fusionsreaktor: Das 150 Mio. Grad heiße Plasma wird von supraleitenden Magneten umschlossen, die bei -268 Grad Celsius betrieben werden.

Materie verhält sich bei sehr tiefen Temperaturen oft grundlegend anders als bei Raumtemperatur. Quanteneffekte spielen eine entscheidende Rolle und führen dazu, dass Metalle Strom komplett verlustfrei leiten oder Atome sich im perfekten Einklang bewegen. Dieser Bereich der Physik, der oft den Erfahrungen des täglichen Lebens widerspricht, bildet die Grundlage vieler neuartiger Technologien, die unser Leben im 21. Jahrhundert entscheidend verändern werden.

Eines dieser interessanten Quantenphänomene ist die Supraleitung. Auf der einen Seite ermöglicht sie verlustfreien Stromtransport und damit viele interessante Anwendungen. Das Atominstitut konnte hier einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung eines strahlenresistenten Magnetsystems für Beschleuniger – wie zum Beispiel den weltgrößten Teilchenbeschleuniger am CERN – und Fusionsreaktoren wie ITER leisten.



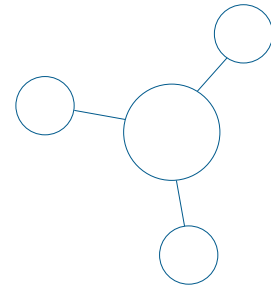
Zum anderen ermöglicht die Supraleitung den Bau elektronischer Schaltkreise, die kohärent quantenmechanisch arbeiten, und ist damit eine der möglichen Schlüsseltechnologien einer zukünftigen Quanten-Informationsverarbeitung. Forschungsarbeiten am Atominstitut haben dabei aufgezeigt, wie man Quantenbits von supraleitenden Schaltkreisen in Spinsysteme in Festkörpern schreiben und wieder auslesen kann. Dies ist ein wichtiger Schritt zur Realisierung von Speicherbausteinen für Quanteninformation, der einerseits die Grenzen der jetzigen Systeme aufgezeigt, aber auch hilft, diese zu überwinden. Quantencomputer können bald hochkomplexe Rechnungen durchführen, für die herkömmliche Computer tausende von Jahren brauchen würden.



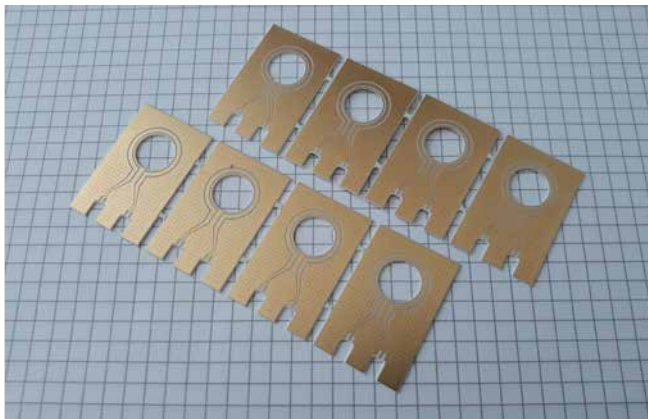
Während Supraleitung und Quantenschaltkreise mit noch vergleichsweise „hohen“ Temperaturen von wenigen Kelvin bis zu 10 Millikelvin auskommen, sind weit extremere Temperaturen von wenigen milliardstel Grad über dem absoluten Nullpunkt (0 Kelvin) notwendig, um mit entarteten Quantengasen zu experimentieren. Unter diesen Bedingungen bildet sich ein neuer Aggregatzustand aus, das sogenannte Bose-Einstein-Kondensat, in dem eine Unterscheidung der einzelnen Atome nicht mehr möglich ist und das Verhalten des Gases rein durch die Gesetze der Quantenmechanik bestimmt wird. Durch die Untersuchung dieses Zustands unter genau kontrollierten Bedingungen, wie es der Atomchip (eine zukunftsweisende Weiterentwicklung des Mikrochips) ermöglicht, können die PhysikerInnen am Atominstitut neue Einsichten zu quantenmechanischen Vielteilchensystemen gewinnen. Durch solche „Quantensimulatoren“ können im Labor Erkenntnisse zu sonst schwer zugänglichen Phänomenen, wie z. B. topologischen Zuständen, Magnetismus sowie zur Universalität von Quantenfeldern, fern vom Gleichgewicht gewonnen werden.

Darüber hinaus werden verschiedenste theoretische Konzepte und neue experimentelle Ansätze zur Verbindung von Quantensystemen aus der Atomphysik und der Festkörperphysik untersucht. Diese bilden eine wichtige Grundlage für die Vernetzung von zukünftigen Quantencomputern und für eine abhörsichere Quantenkommunikation.

## TIEFSTTEMPERATUREN FÜR TIEFE ERKENNTNISSE



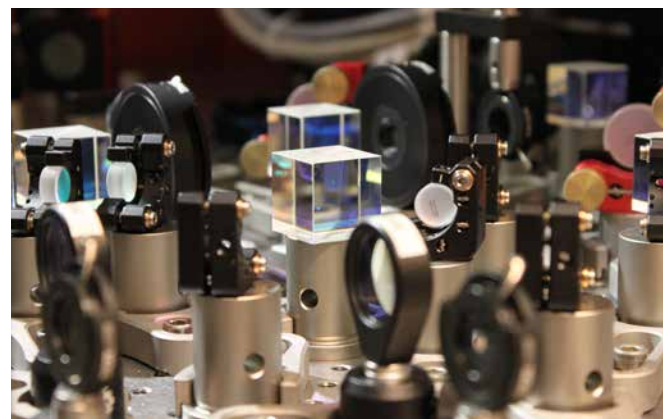
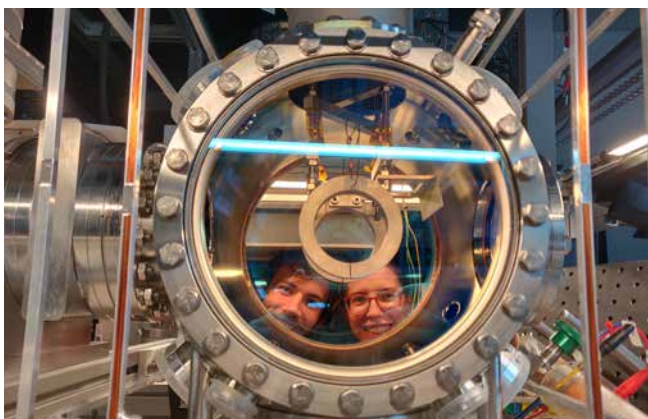
# MIT HÖCHSTER PRÄZISION IN „NEUE WELTEN“ DER PHYSIK

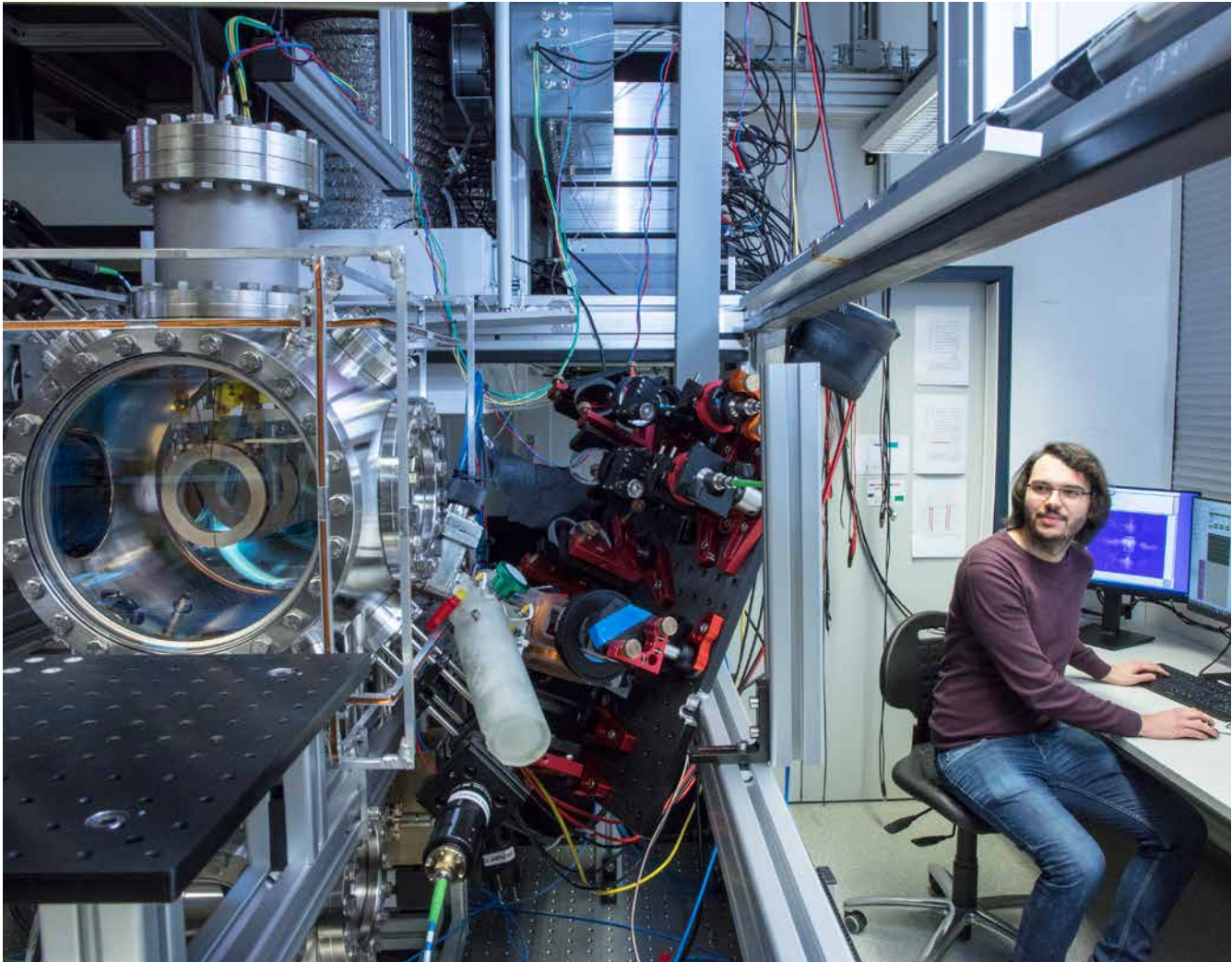


Präzisionsmessungen mit Neutronen und Atomen sind elementar für die Physik sowie Bestandteil und oft auch Basis unserer Arbeit. Neutronen spielen in der Geschichte unseres Instituts eine zentrale Rolle. Um die Gravitationskraft mit höchster Präzision zu vermessen, nutzt das qBounce-Experiment sogenannte ultrakalte Neutronen. Bei Temperaturen um 10 Nanokelvin sind Neutronen makroskopische Quanten-objekte mit ca. 1/10 mm Durchmesser, die im Gravitationsfeld nur bestimmte Zustände annehmen können. Mittels spektroskopischer Methoden können die Energien dieser Zustände genauestens bestimmt und hypothetische Theorien zu dunkler Energie und dunkler Materie getestet werden.

Wie ist die Umlaufzeit eines Planeten? Wie lange die Fall-dauer eines Apfels? Wie ist die Struktur von Atomen und Molekülen? Die Gesetze der Physik machen eine quantitative Vorhersage, wie sich Körper, Systeme oder Grundbausteine der Natur in einem Experiment verhalten werden. Diese Vorhersagen erstrecken sich von kosmologischen Größen über unsere Alltagswelt bis zu den kleinsten Bausteinen der Materie. Diese Gesetze werden in Präzisionsmessungen überprüft – eine Abweichung könnte ein Hinweis auf bisher nicht bekannte oder berücksichtigte Effekte sein. Am Atom-institut werden in verschiedenen Gebieten Präzisionsmes-sungen durchgeführt, um z. B. Einsteins Relativitätstheorie und die Gravitation genauer zu untersuchen, bisher unbe-kannte „fünfte Kräfte“ aufzuspüren oder neue Erkenntnisse über dunkle Energie und dunkle Materie zu gewinnen.

Auch Atome werden für Präzisionsexperimente verwendet: Materiewellen-Interferometrie hat am Atominstitut eine lange Tradition und wird laufend verbessert. Um eine längere Beobachtungszeit und damit höhere Genauigkeit zu erreichen, werden die Atome während der Messung mithilfe optischer Lichtwellen festgehalten. Mit diesem „levitierenden Atom-interferometer“ wird es möglich sein, tief in noch unerforschte Bereiche der Physik einzutauchen und zum Beispiel nach speziellen kohärenten Wechselwirkungen mit Elektronen oder aber nach hypothetischen „fünften Kräften“ zu suchen.





*Auf der Suche nach neuen Effekten und kleinsten unbekanntem Wechselwirkungen: In speziellen Vakuumkammern, gut entkoppelt von unerwünschten Einflüssen, werden lasergekühlte Atome interferometrisch genutzt, um der Natur ihre Geheimnisse zu entlocken.*

## ZEIT FÜR MAXIMALE GENAUIGKEIT

Mit Atomen kann man nicht nur Gravitation messen, sondern auch die Zeit. Atomuhren sind die mit Abstand genauesten Messinstrumente, die wir auf der Erde haben; sie finden Anwendung in der satellitengestützten Navigation (GPB, Galileo) oder zur Synchronisation des digitalen Datenverkehrs. Am Atominstitut wird bereits an der übernächsten Generation der Atomuhr gearbeitet: der sogenannten Thorium-Kernuhr. Diese wird die derzeitigen Atomuhren noch an Genauigkeit übertreffen und kann auch für fundamentale Fragestellungen eingesetzt werden, z. B. der Suche nach dunkler Materie.

Einen anderen Ansatz zu Präzisionsmessungen verfolgt Cannex. Hier werden sogenannte Casimirkräfte und die Gravitationswechselwirkung zwischen ausgedehnten (makroskopischen) Objekten vermessen. Cannex ist das weltweit einzige Experiment, welches dafür die technisch anspruchsvolle Geometrie paralleler Platten verwendet. Das Experiment erfordert umfangreiche technische Feinheiten – unter anderem eine außergewöhnliche Vibrationsisolation, die sonst nur in Gravitationswellendetektoren eingesetzt wird.



# Vacuum solutions from a single source

Pfeiffer Vacuum stands for innovative and custom vacuum solutions worldwide, technological perfection, competent advice and reliable service. We are the only supplier of vacuum technology that provides a complete product portfolio.

**Pfeiffer Vacuum Austria GmbH**  
office@pfeiffer-vacuum.at · www.pfeiffer-vacuum.com

## FIBER PORT CLUSTERS 2 → 6

used in quantum optics, e.g. for cooling and trapping experiments (Magneto-Optical Traps)



Visit our relaunched website  
[www.sukhamburg.com](http://www.sukhamburg.com)

© sukhauback.com

Schäfter+Kirchhoff develop and manufacture laser sources, line scan camera systems and fiber optic products for worldwide distribution and use.



### 60FC-SF SERIES

with super fine-focussing

### POLARIZATION ANALYZER

Series SK010PA



**Schäfter + Kirchhoff** 



## TINY PARTICLES, BIG IMPACT.

### THERAPY & RESEARCH WITH ION BEAMS

MedAustron is a center for particle therapy and research. It is a synchrotron-based facility, and therewith one of only few centers worldwide that can offer not only protons, but also carbon ions for cancer treatment.

Particle therapy reduces the long-term side effects of radiotherapy, thereby improving the quality of life of cancer patients. Increasing radiation dose can promote cancer cell death and thus increase survival rates.

The accelerator was developed in cooperation with CERN. Besides patient treatments, clinical and translational research is conducted at the Austrian center, in order to further enhance the treatment method.



# VIELEN DANK

sagen wir allen, die mit ihrer Anzeige diese Broschüre unterstützt haben.

**RS COMPONENTS -**  
**IHR PARTNER FÜR ELEKTRONIK,**  
**AUTOMATION & CONTROL**  
**SOWIE INDUSTRIEBEDARF**



[at.rs-online.com](http://at.rs-online.com)



## Kompetenz für das Labor

Unser Lieferprogramm umfaßt:  
Laborhilfsmittel und Arbeitsschutz, Chemikalien, Laborgeräte  
bzw. Laborzubehör und Laboreinrichtungen

Jetzt gratis Katalog anfordern unter [www.lactan.at](http://www.lactan.at)!



8020 Graz, Puchstraße 85 | Tel.: 0316/323692-0 | Fax: 0316/382160  
[info@lactan.at](mailto:info@lactan.at) | [www.lactan.at](http://www.lactan.at)

## MenloSystems

Optical Frequency Combs for Ultimate Precision



[www.menlosystems.com](http://www.menlosystems.com)

# quantum approved.



## Laser Rack Systems

Quantum Technology meets Industry Standards

Our lasers do not need an optical table!  
The T-RACK is the perfect home for  
TOPTICA's high-end tunable diode  
lasers and frequency combs in a 19"  
form factor. Pick yours!

- Tunable Diode Lasers
- Frequency Combs
- Modular 19" format
- 330 .. 1625 nm

[toptica.com/T-RACK](http://toptica.com/T-RACK)



[www.tuwien.at](http://www.tuwien.at)



**Technische Universität Wien – Atominstitut**

Stadionallee 2  
1020 Wien  
Austria

Telefon: +43 1 58801-141202

Telefax: +43 1 58801-14199

E-Mail: [office@ati.ac.at](mailto:office@ati.ac.at)

[www.tuwien.at](http://www.tuwien.at)

<https://ati.tuwien.ac.at/startseite/>



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

NEUGIERIG AUF MEHR?

