

# DER UNI HALLE PHYSIKALENDER

MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG



PHYSIK  
CAL

# QUANTENPHÄNOMENE

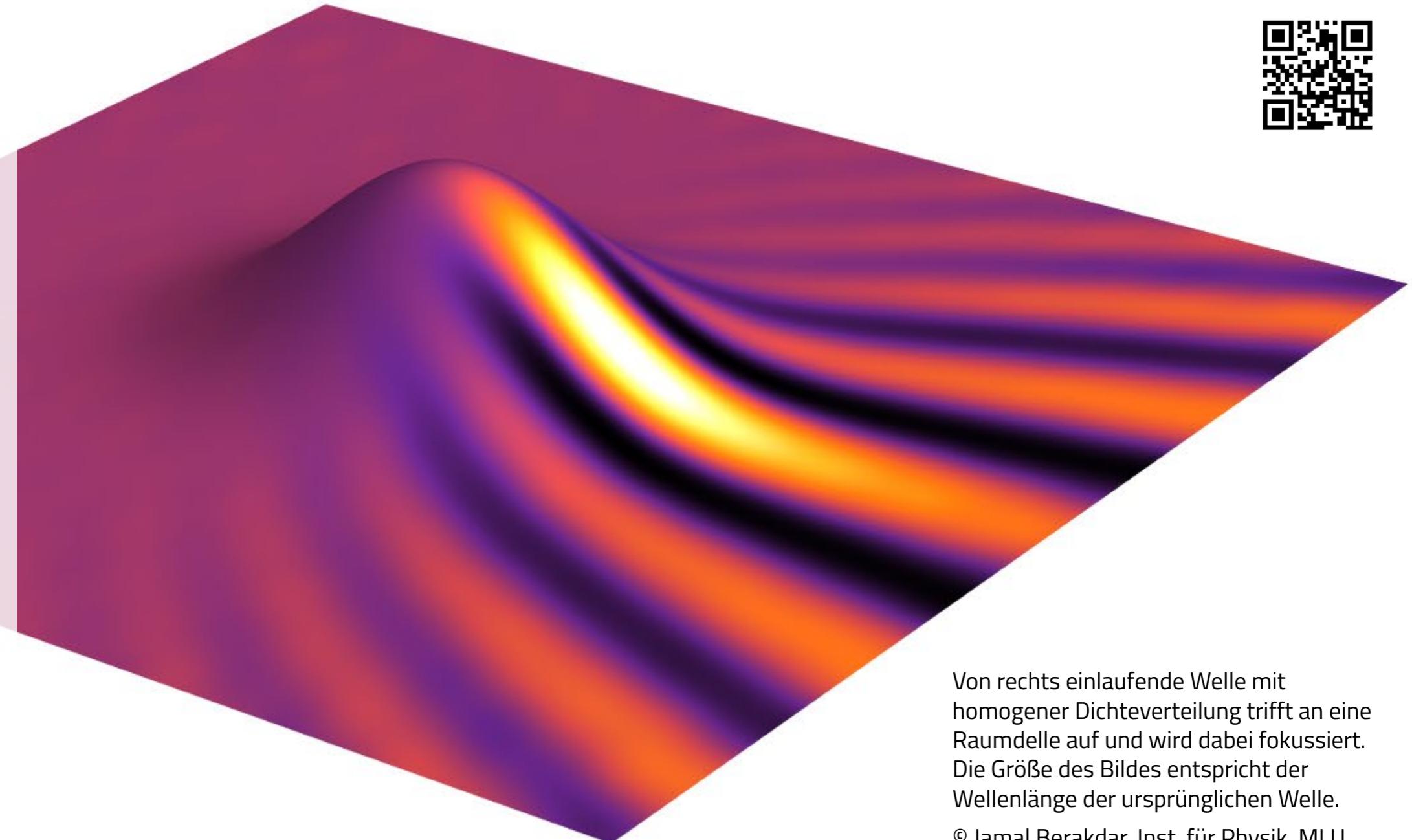
2025 wird anlässlich der hundertjährigen Geschichte der Quantenmechanik das *International Year of Quantum Science and Technology* begangen.

[www.quantum2025.de](http://www.quantum2025.de)

Unser tägliches Leben ist geprägt von Phänomenen, die sich nur mit Hilfe der Gesetze der Quantenmechanik erklären lassen. Wenn der Raum, wo man sich bewegt, nicht mehr flach ist, treten neuartige Quanteneffekte zu Tage.

Ein Beispiel ist, wenn Makro- oder Nano-Quantenobjekte auf Dellen im Raum (oder Metrikstörung) auftreffen.

Die Abbildung verdeutlicht, wie allein aufgrund einer Raumdelle (der kleine Hügel) in einem sonst flachen Raum ein Quantenobjekt in eine bestimmte Richtung fokussiert wird (Linseneffekt), auch wenn die Massen und Geschwindigkeiten relativ klein sind.



Von rechts einlaufende Welle mit homogener Dichteverteilung trifft an eine Raumdelle auf und wird dabei fokussiert. Die Größe des Bildes entspricht der Wellenlänge der ursprünglichen Welle.

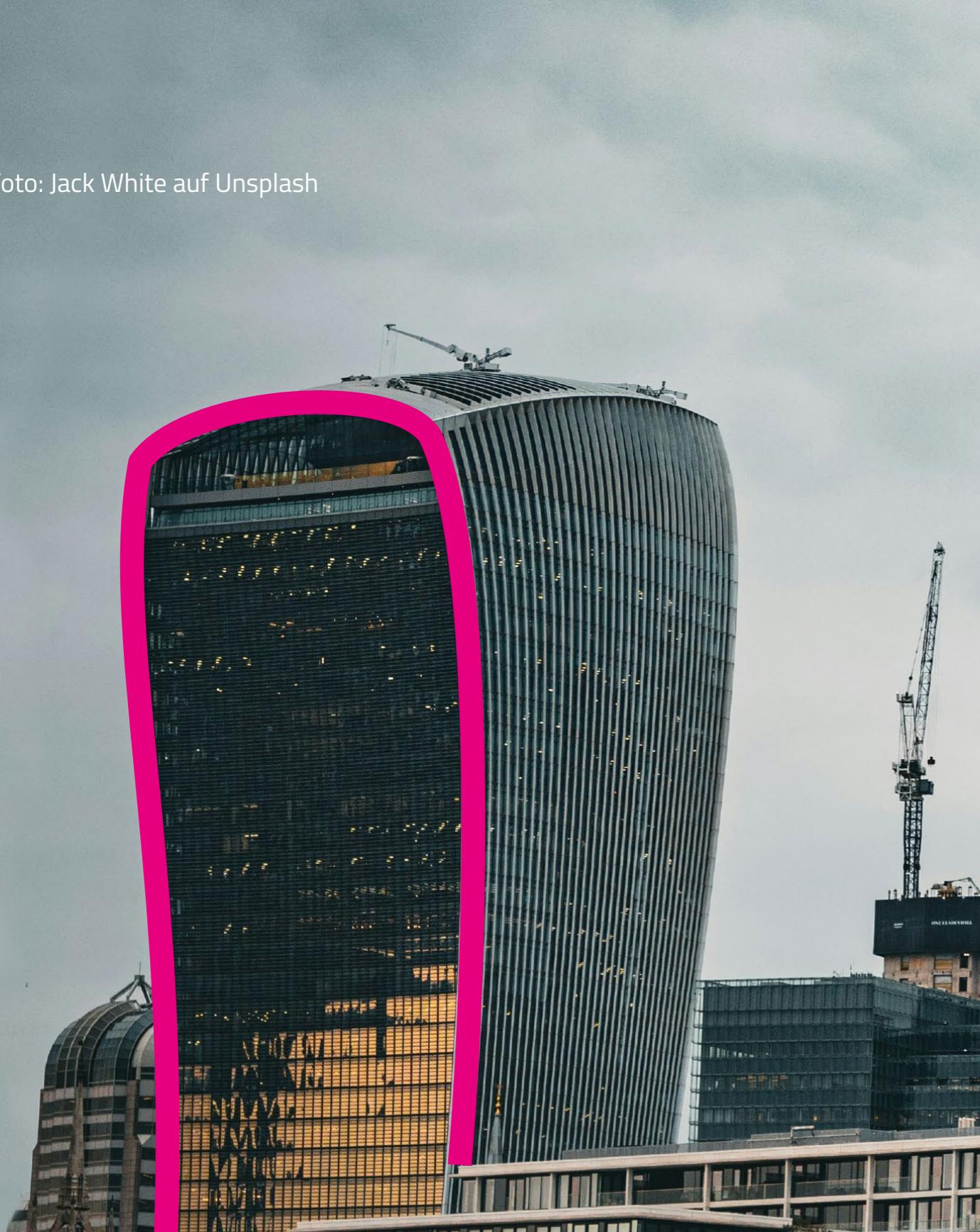
© Jamal Berakdar, Inst. für Physik, MLU

## JANUAR

Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr							
<b>1</b>	2	3	4	<b>5</b>	6	7	8	9	10	11	<b>12</b>	13	14	15	16	17	18	<b>19</b>	20	21	22	23	<b>24</b>	25	<b>26</b>	27	28	29	30	31

Neujahr

Foto: Jack White auf Unsplash



# DIDAKTIK DER PHYSIK

Hier wird unter anderem erforscht, wie das Interesse am Physikunterricht gesteigert werden kann.

Alltagsanwendungen zeigen, dass es immer wieder ganz praktisch ist, etwas von Physik zu wissen oder darüber zu lernen.

**Das folgende Rätsel ist ein Beispiel dafür.**

# Ein Schmelzofen in der Londoner Innenstadt

Auf der Südseite des vollverglasten Gebäudes der Londoner 20 Fenchurch Street (links) traten während des Baus thermische Effekte auf:

In den umliegenden Straßen entstanden lokal Temperaturen von über 90 °C. In Folge dessen begannen Kunststoffteile zu schmelzen oder gar Feuer zu fangen. Sogar die Karosserie eines Jaguar Sportwagens verzog sich aufgrund der hohen Temperaturen.

Wie kommen diese hohen Temperaturen zustande? Und was könnte das mit der Form des Gebäudes zu tun haben?

## Hier gibt es die Auflösung:



# FEBRUAR

Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr
1	<b>2</b>	3	4	5	6	7	8	<b>9</b>	10	11	12	13	14	15	<b>16</b>	17	18	19	20	21	22	<b>23</b>	24	25	26	27	28

# MAGNETISCHES SCHWEBEN



Hallesches  
Schülerlabor  
für Physik

In unserem „Schülerlabor für Physik“ gibt es viele faszinierende Experimente zu bestaunen oder auch selbst durchzuführen, u. a. auch mit einer Magnetschweebahn.

Diamagnetische Materialien schweben in einem Magnetfeld, weil sie ein schwaches Magnetfeld entgegengesetzt zu einem äußeren Magnetfeld erzeugen. Auf dem Bild befindet sich in der über einer Bahn aus Dauermagneten schwebenden Lock ein Hochtemperatur-Supraleiter, der bei der Temperatur von flüssigem Stickstoff (-196 °C) diamagnetische Eigenschaften hat: die Elektronenbahnen im Material werden durch das Magnetfeld der Bahn beeinflusst und dadurch wird ein schwacher Widerstand gegen das Feld aufgebaut, der das Schweben ermöglicht.



[www.natfak2.uni-halle.de/schuelerlehrer/physik/labor/hasp](http://www.natfak2.uni-halle.de/schuelerlehrer/physik/labor/hasp)



## MÄRZ

Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo				
1	<b>2</b>	3	4	5	6	7	8	<b>9</b>	10	11	12	13	14	15	<b>16</b>	17	18	19	20	21	22	<b>23</b>	24	25	26	27	28	<b>29</b>	<b>30</b>	31

# PHYSIK-INFOTAGE

Um Abiturienten Gelegenheit zu geben, unsere Studiengänge, unser Institut und unsere Universität etwas kennen zu lernen, laden wir zu Studieninfotagen ein. Dabei werden alle unsere Studiengänge (24. 05. 2025) bzw. der Studiengang „Medizinische Physik“ (30. 07. 2025) vorgestellt.

Neben einer Vorstellung der Studiengänge und des Studienablaufs berichten Absolventen aus Ihrem Berufsleben, stellt unsere Studierendenvertretung das Studium aus Studierendensicht dar und es gibt Gelegenheit zum Austausch mit unseren Studierenden beim gemeinsamen Grillen. Eine Besichtigung ausgewählter Labore, der Technik der medizinischen Physik in unserer Universitätsklinik (u. a. der klinischen Elektronenlinearbeschleuniger) um sowie ein Standrundgang runden diese Tage ab.



[studieninfo.physik.uni-halle.de](http://studieninfo.physik.uni-halle.de)



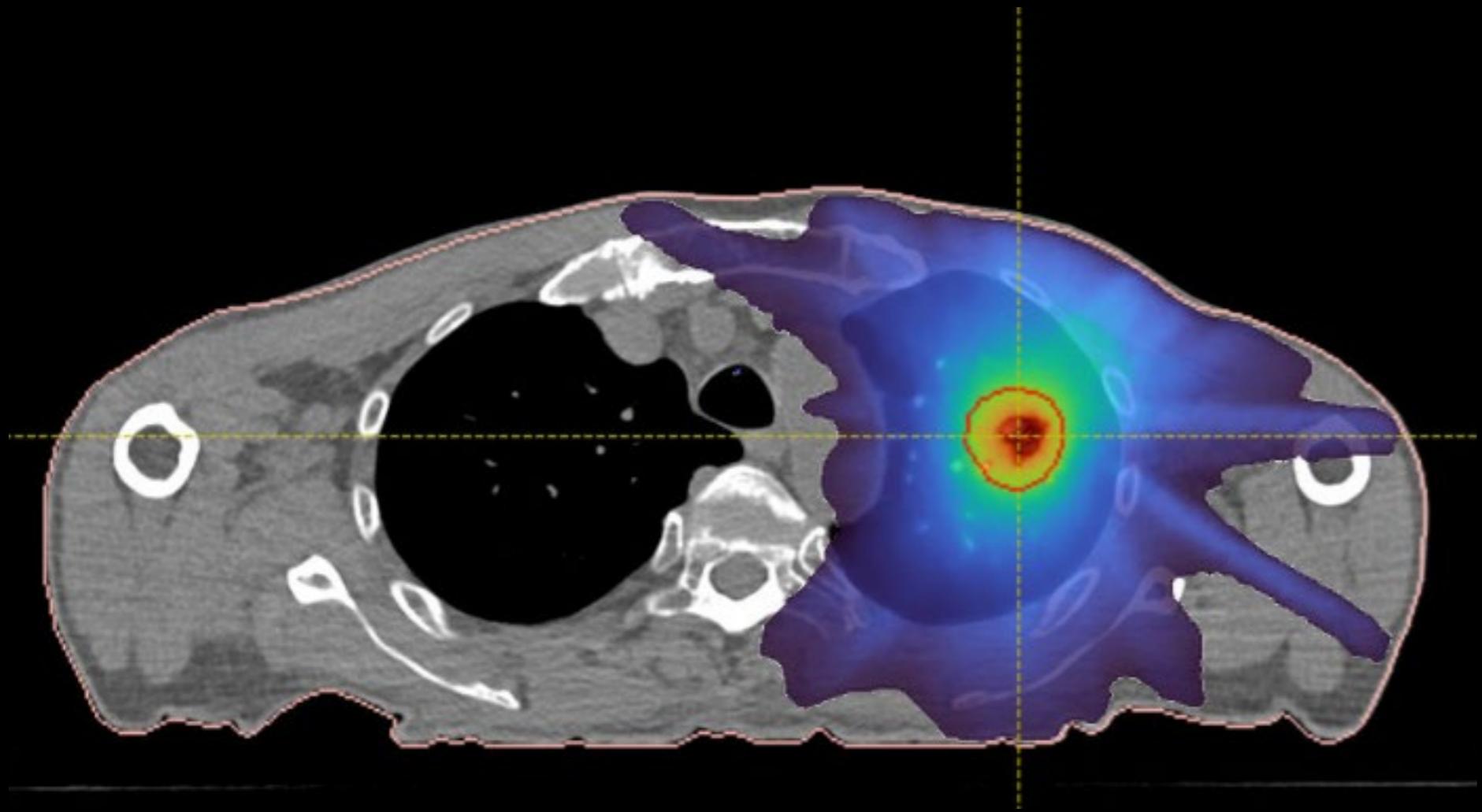
## APRIL

Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	
1	2	3	4	5	<b>6</b>	7	8	9	10	11	12	<b>13</b>	14	15	16	17	<b>18</b>	19	<b>20</b>	<b>21</b>	22	23	24

Karfreitag

Ostermontag

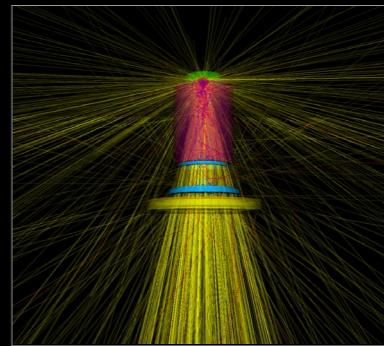
# MEDIZINISCHE PHYSIK



CT-Schnittbild eines Lungenkarzinoms mit überlagerter Dosisverteilung, die zur Zerstörung des Tumors führt.

In der Krebstherapie spielen medizinische Elektronen-Linearbeschleuniger eine zentrale Rolle. Sie gewährleisten die Zerstörung von Krebszellen durch hochenergetische elektromagnetische Strahlung bei gleichzeitiger Schonung des umgebenden gesunden Gewebes.

Die Ausbreitung und Wechselwirkungen von Elementarteilchen werden in der medizinischen Strahlenphysik mittels Monte-Carlo-Simulation untersucht. Die Simulation umfasst die individuellen Trajektorien einer Vielzahl von Photonen, Elektronen und Positronen (kleines Bild). Auf diese Weise können beispielsweise klinische Dosisverteilungen berechnet werden, die dann auf den Patienten abgestrahlt werden.



Info-Faltblatt des Studiengangs

## MAI

Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Tag der Arbeit

Infotag alle Studiengänge

Christi Himmelfahrt

# LANGE NACHT DER WISSENSCHAFTEN

Zur jährlichen „Langen Nacht der Wissenschaften“ präsentierte sich unser Institut, ermöglicht vor allem durch das Engagement von über 50 unserer Studierenden und Mitarbeitenden, mit Angeboten zum Zuhören, Anfassen und Mitmachen. Im letzten Jahr haben mehr als 1100 Besucher jeden Alters in vier Vorträgen, zwei Laborführungen, dem Physikrätsel sowie vor allem im Grundpraktikum und in beiden Schülerlaboren einen Eindruck von unserem Institut und der Welt der Physik mit nach Hause genommen. Es gab eine Experimentalvorlesung: „Von Stille, Klang bis Donnerknall – den Schallwellen auf der Spur“ sowie die Vorträge „Flüssigkristalle: kleine Moleküle, großer Fortschritt!“, „Oxidische Quasikristalle: Perfektion braucht keine Periodizität!“ und „Die Entstehung und Entwicklung des Kosmos“.

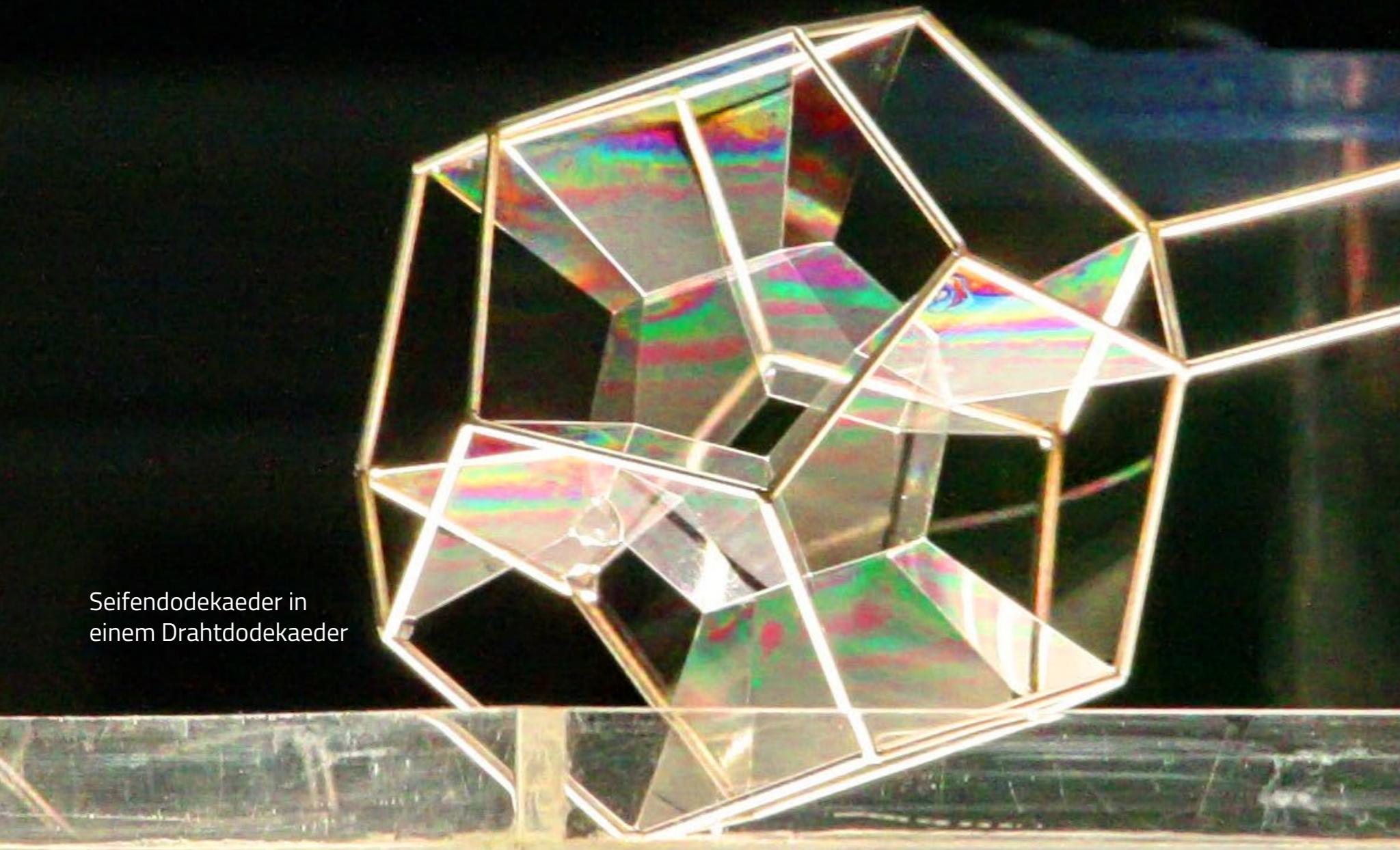


# JUNI

So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Pfingstmontag

# SOAP



Oberflächenaktive Moleküle wie Seifen oder Lipide bestehen aus einem hydrophilen (wasserliebenden) Kopf und einem hydrophoben (wasserabweisenden) Schwanz. Diese duale Struktur ermöglicht es ihnen, sich an der Grenzfläche von Flüssigkeiten zu sammeln, wodurch sie z. B. deren Vermischung erleichtern, Schmutz ablösen oder auch biologische Membranen bilden. Aufgrund ihrer vielfältigen Anwendungen sind sie Gegenstand intensiver Forschungen (siehe z. B. [beam.uni-halle.de](http://beam.uni-halle.de)).

Seifenfilme sind außerdem ein ideales Demonstrationsobjekt für Optimierungsprobleme. Im Bild bildet sich eine minimale Seifenoberfläche zu einer (fast) „Eckigen Seifenblase“.

## JULI

Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do						
1	2	3	4	5	<b>6</b>	7	8	9	10	11	12	<b>13</b>	14	15	16	17	18	19	<b>20</b>	21	22	23	24	25	26	<b>27</b>	28	29	<b>30</b>	31

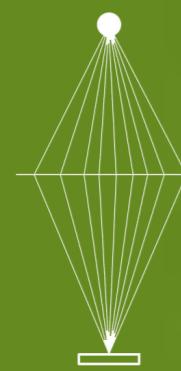
SCHÜLERLABOR DER HEINZ-BETHGE-STIFTUNG

## ELEKTRONENMIKROSKOPIE

Das Schülerlabor hat seit 2020 Räume im Institut für Physik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg erhalten. Geleitet wird es von Dr. Franz-Josef Schmitt.

Zur hochmodernen Ausstattung, die es den Schülern und Studierenden ermöglicht, tief in die Welt der Mikroskopie einzutauchen und wissenschaftliche Untersuchungen auf professionellem Niveau durchzuführen, gehören zahlreiche Lichtmikroskope, ein Rasterelektronenmikroskop und ein Ultraschallmikroskop.

Neben dem Kennenlernen der Funktionsweise der verschiedenen Mikroskope können u. a. biologische Präparate untersucht werden, wie hier ein Fliegenauge mit einem Pollen.



BETHGE  
Stiftung



Fliegenauge mit Pollen in 1000facher Vergrößerung

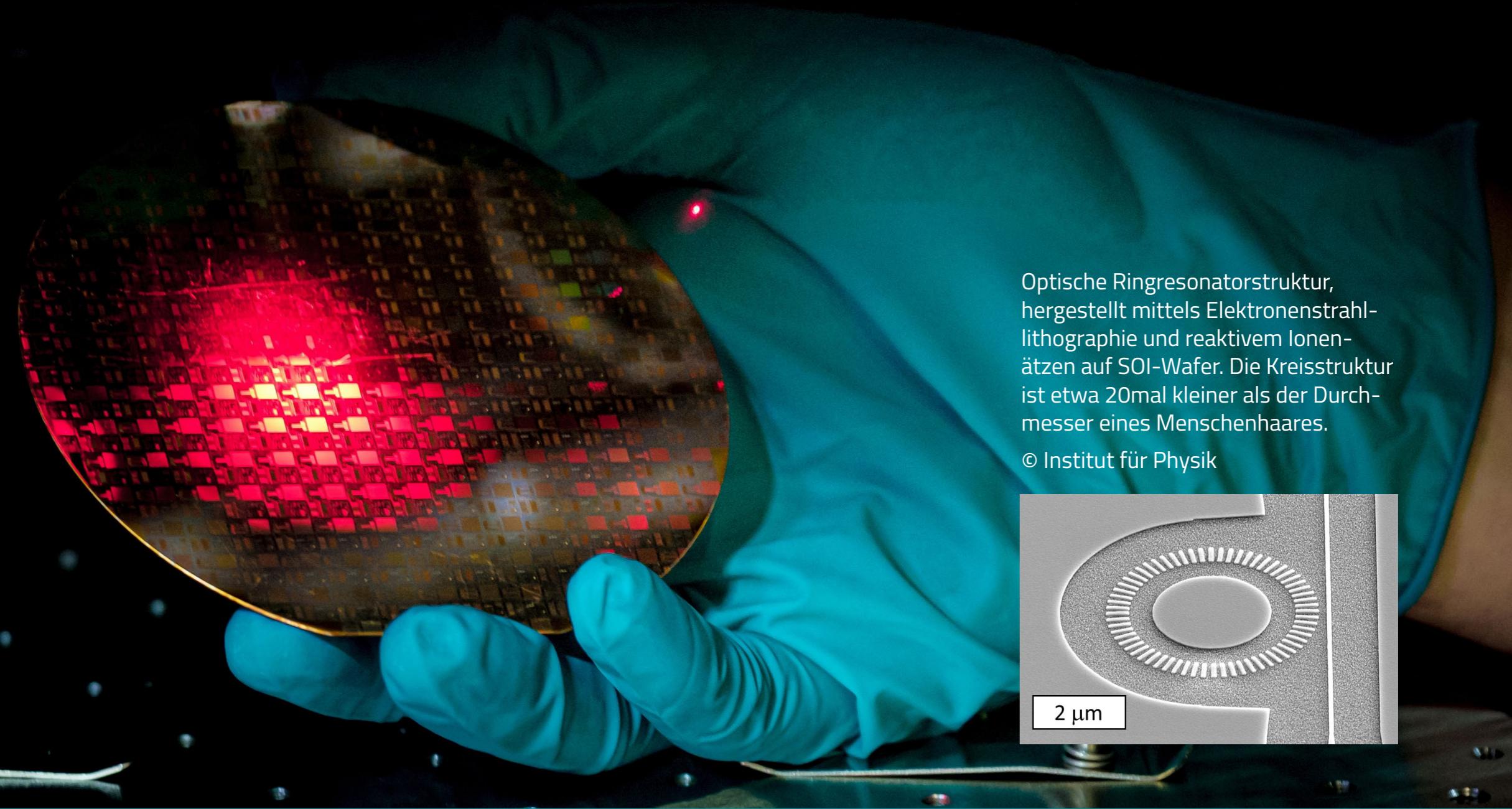
## AUGUST

Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Fr	Sa	<b>So</b>				
1	2	<b>3</b>	4	5	6	7	8	9	<b>10</b>	11	12	13	14	15	16	<b>17</b>	18	19	20	21	22	23	<b>24</b>	25	26	27	28	<b>29</b>	30	<b>31</b>

# NANOTECHNOLOGIE @ MLU

Der Studiengang Physik und Nanotechnologie wurde in Zusammenarbeit mit Unternehmen der Halbleiterindustrie gestaltet. Er vereint ein echtes Physikstudium mit Grundlagen der Nano- und Reinraumtechnologie und ermöglicht einen perfekten Einstieg in Unternehmen der Halbleiterfertigung. Die praktische Ausbildung findet u. A. im Reinraum der MLU statt.

© Fraunhofer IMWS / Michael Deutsch



Optische Ringresonatorstruktur, hergestellt mittels Elektronenstrahl-lithographie und reaktivem Ionenätzen auf SOI-Wafer. Die Kreisstruktur ist etwa 20mal kleiner als der Durchmesser eines Menschenhaares.

© Institut für Physik

## SEPTEMBER

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

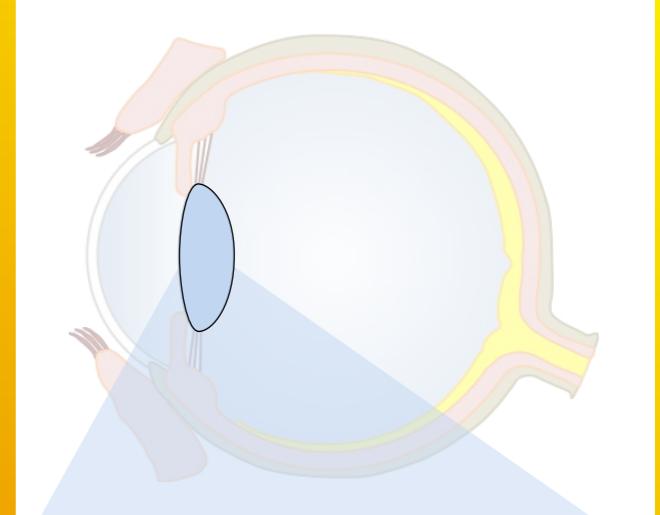
# BIOPHYSIK IN DER AUGENLINSE

Die menschliche Augenlinse ist mit einer speziellen hochkonzentrierten Proteinlösung ausgestattet, die für ihre hohe Brechkraft, Elastizität und Transparenz verantwortlich ist. Die Linse wird schon vor der Geburt angelegt und unterliegt nicht mehr dem Stoffwechsel, weshalb diese Eigenschaften ein ganzes Leben bestehen bleiben müssen. Diese Proteine verfügen über einen ausgeklügelten Mechanismus um die hohe und zellschädigende UV-Strahlung in Wärme umzuwandeln. Wenn dieser Mechanismus durch Krankheiten oder mit zunehmendem Alter gestört wird kommt es zu UV-Schäden und einer Linsentrübung (Katarakt).

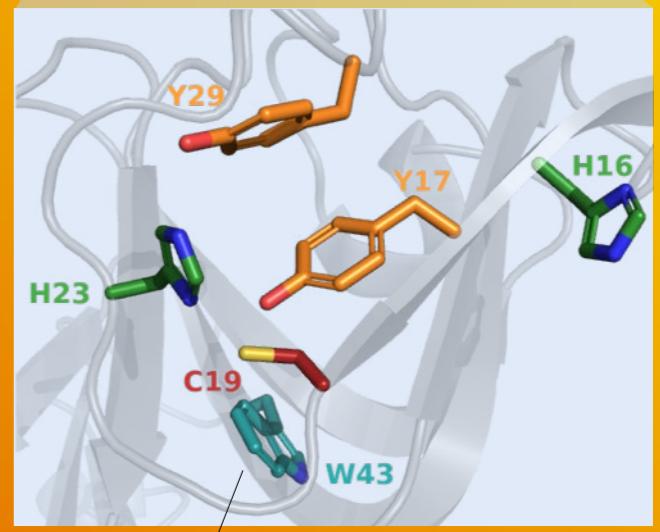
Die Biophysik Gruppe der MLU konnte jetzt zeigen, welche Aminosäuren (in dem Strukturbild des Proteins farbig dargestellt) durch UV-Strahlung geschädigt werden. Diese sind deckungsgleich mit den Aminosäuren von Patienten, die durch vererbte Gendefekte bereits im Kindesalter Katarakt (grauer Star) entwickeln. Hierzu wurde die hochauflösende Kernresonanzspektroskopie eingesetzt, die es erlaubt diese molekularen Details zu identifizieren (z. B. Tryptophan an der Position 43 des Proteins, welches im  $^1\text{H}$  NMR-Spektrum mit W43 beschriftet ist).

[www.physik.uni-halle.de/fachgruppen/biophysik/](http://www.physik.uni-halle.de/fachgruppen/biophysik/)

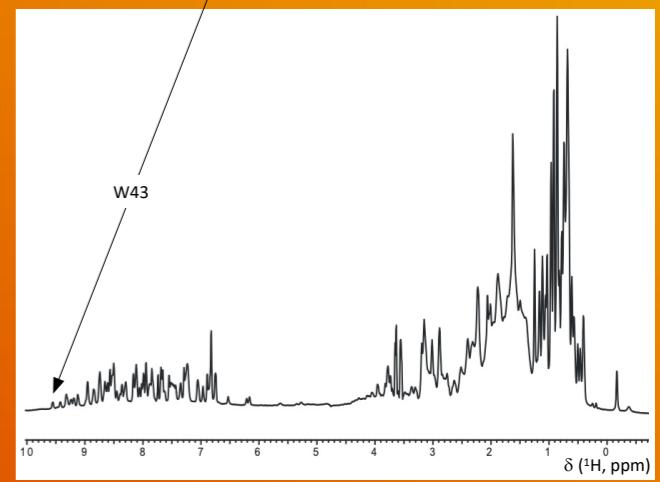
Linse im menschlichen Auge



Aminosäuren im Augenprotein



Die Aminosäure W43 im NMR-Spektrum



## OKTOBER

Mi	Do	<b>Fr</b>	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr							
1	2	<b>3</b>	4	<b>5</b>	6	7	8	9	10	11	<b>12</b>	13	14	15	16	17	18	<b>19</b>	20	21	22	23	24	25	<b>26</b>	27	28	29	30	31

# DETERMINISTISCHES CHAOS

Deterministisches Chaos beschreibt, wie komplex und unvorhersehbar physikalische Systeme sein können, obwohl sie nach festen mathematischen Regeln arbeiten. Chaos tritt in vielen physikalischen Problemen auf und ist Gegenstand intensiver Forschungen: bei Strömungen von Flüssigkeiten, der Wechselwirkung von Elektronen oder Molekülen oder sogar beim einfachen Doppelpendel. Auch mit einem relativ einfachen elektrischen Schaltkreis (Chua-Oszillator) kann deterministisches Chaos veranschaulicht werden: bei bestimmten Parametern zeigt er komplexe, scheinbar zufällige Schwingungen der elektrischen Spannung.

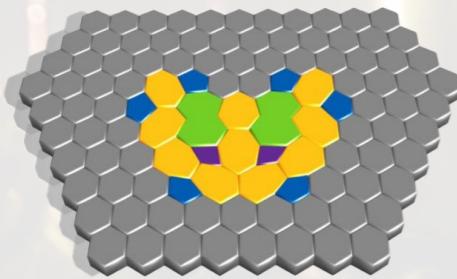
© Nicki Frank Hinsche  
Inst. für Physik, MLU

## NOVEMBER

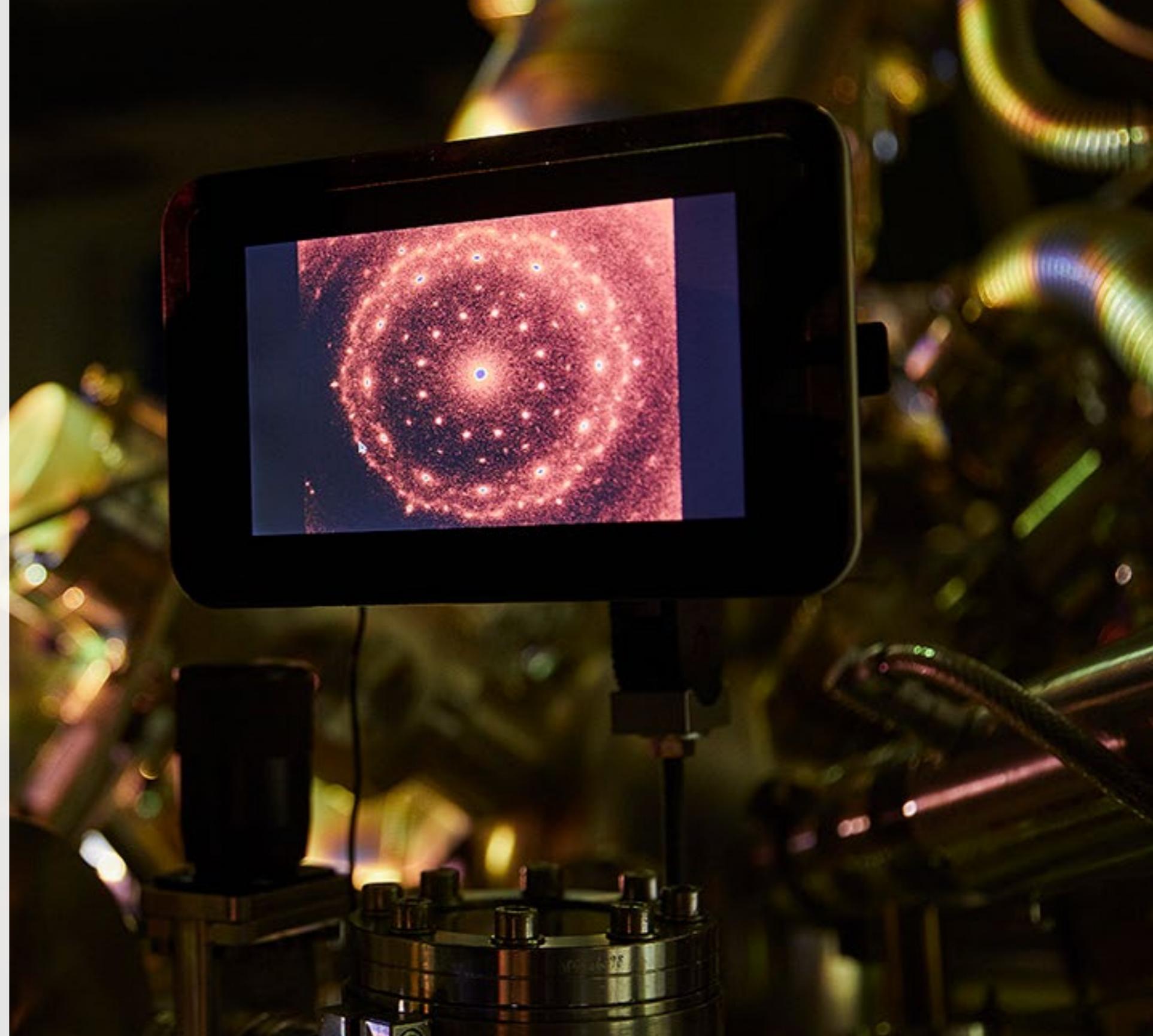
Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	<b>So</b>							
1	<b>2</b>	3	4	5	6	7	8	<b>9</b>	10	11	12	13	14	15	<b>16</b>	17	18	19	20	21	22	<b>23</b>	24	25	26	27	28	29	<b>30</b>

# QUASIKRISTALLE

... sind besondere Strukturen, die zwar geordnet, aber nicht regelmäßig sind (kleines Bild). Zur Herstellung wird eine dünne Schicht Titanoxid auf Platin im Ultra-hochvakuum auf etwa 1000 °C erhitzt und Barium hinzugefügt. Dabei ordnen sich die Atome in einer neuen Struktur aus Dreiecken, Quadraten und Rauten, die in 12 verschiedene Richtungen verlaufen (zwölfzählige Rotationssymmetrie).



Mittels Beugung von Röntgen- und Elektronenstrahlen (großes Bild) und Berechnungen fanden unsere Forscher heraus, dass das Barium die Atomringe aufbricht und gleichzeitig stabilisiert. Diese neue Entdeckung ermöglicht es, die Entstehung von Quasikristallen besser zu verstehen und gezielt neue Materialien mit völlig neuen Eigenschaften zu entwickeln.



## DEZEMBER

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

# SCHÜLERZIRKEL #PHYSIK4YOU

Unser Physikzirkel #physik4you ist ein Angebot für interessierte Schüler sowohl der Gymnasialstufe (Klasse 10-12) als auch der Sekundarstufe (Klasse 5-7), die sich gerne über das Schulniveau hinaus mit Physik beschäftigen wollen und an aktuellen Entwicklungen interessiert sind.

Viermal pro Schuljahr geben wir Fragen heraus, die Schüler können die Ergebnisse einschicken und wir kontrollieren/kommentieren. Die erfolgreichsten Einsender werden mit Online-Gutscheinen ausgezeichnet.

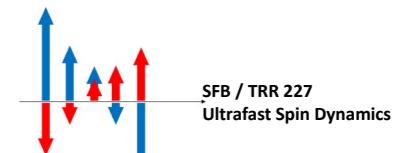


Die Gewinnerinnen 2024

[www.physik.uni-halle.de/physikzirkel](http://www.physik.uni-halle.de/physikzirkel)



Wir bedanken uns beim SFB/TRR 227 „Ultraschnelle Spindynamik“ für finanzielle Unterstützung.



SFB / TRR 227  
Ultrafast Spin Dynamics

## Redaktion

Prof. Dr. Detlef Reichert  
Institut für Physik  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
06099 Halle (Saale)

## Abbildungen (falls nicht anders vermerkt)

Institut für Physik  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
06099 Halle (Saale)

## Foto Titelseite

Lothar Teschner

Der Campus Heide-Süd durch einen Lens-Ball gesehen

## Gestaltung

Anke Tornow

Halle (Saale) 2024

Wir verwenden – ohne jede Diskriminierungsabsicht – ausschließlich das grammatische Genus. Damit sind alle biologischen Geschlechter mit einbezogen.