

VORTRÄGE FÜR SCHULKLASSEN

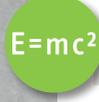


$$E=mc^2$$



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

FAKULTÄT FÜR
NATURWISSENSCHAFTEN



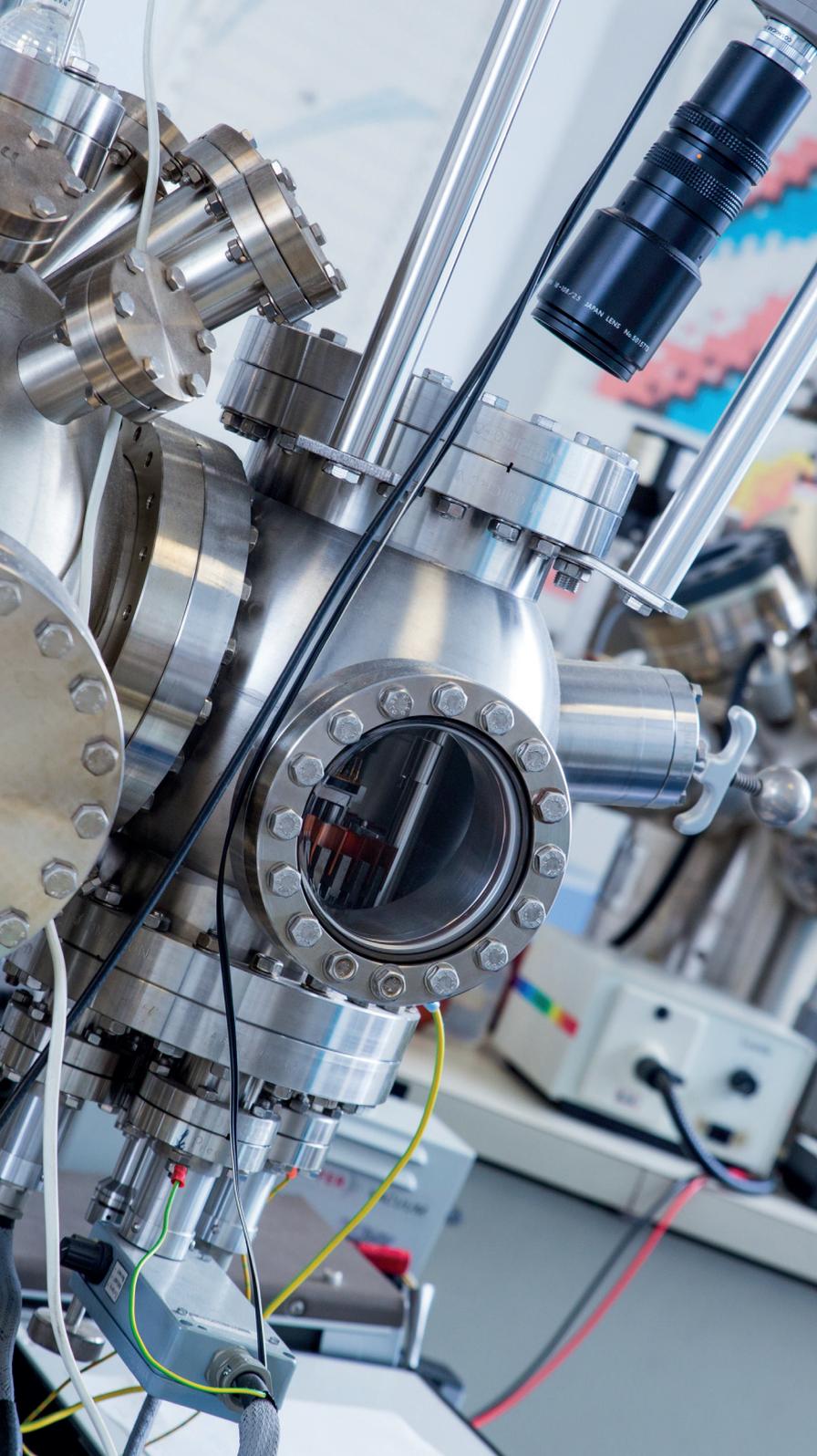
LIEBE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER,

an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg gibt es verschiedene Angebote, die euch interessieren könnten. So könnten zum Beispiel auf Einladung in eurer Schule Wissenschaftler unserer Fakultät Vorträge zu verschiedenen Themen halten. Die Inhalte dazu findet ihr in dieser Broschüre.

Wenn ihr Interesse an einem der Vorträge habt, wendet euch bitte an den jeweiligen Dozenten, um einen Termin zu vereinbaren.

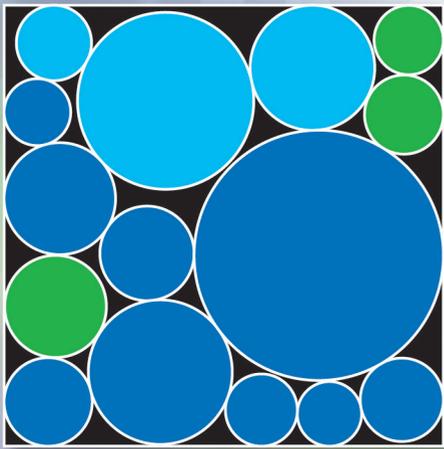
Weitere Informationen zu unserer Fakultät und zur Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg erhaltet ihr auch im Internet unter:

www.fnw.ovgu.de

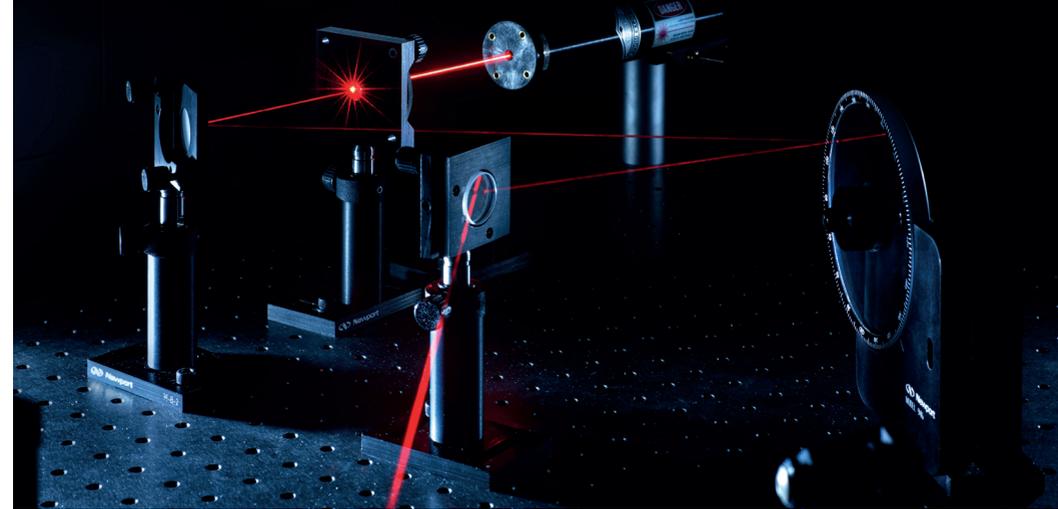


INHALT

- I Packungen - Mathematik trifft Physik
 - II Laser in unserem Alltag
 - III Elektronische Bauelemente und lebende Zellen - neue Verbindungen
 - IV Schneeflocken - Schönheit durch Selbstorganisation
 - V Optische Täuschungen
 - VI Physik im Studium und Beruf
 - VII Glühbirne, Energiesparlampe, LED: Wie geht denn das?
 - VIII Forschung unter Schwerelosigkeit
 - IX Von Einstein-Zügen, paradoxen Zwillingen und Tachyonenpistolen: Relativitätstheorie für jedermann
 - X Regenerative Energie - alternative Energie?
 - XI Wie Gefühle das Gehirn verändern
 - XII Information
- Impressum



Diskrete Geometrie
Optimales füllen eines
Vierecks mit Kreisen



PACKUNGEN – MATHEMATIK TRIFFT PHYSIK

Die Suche nach möglichst dichten Anordnungen von Kreisen, Kugeln oder Polyedern gehört zu den ältesten und aufwendigsten Problemen der diskreten Geometrie. Es gibt zahlreiche Anwendungen in der Industrie und Technik wie z. B. bei der Palettenbeladung, in der Physik granularer Materie, bei Sedimentationsprozessen, in der Teilchendynamik oder bei der Entwicklung von error-correcting codes.

Der Vortrag gibt Einblicke in ein Gebiet aktueller Forschung, in dem elementare Mathematik und anspruchsvolle Physik aufeinandertreffen. Nichts geht hierbei mehr ohne die Hilfe von Computern, wozu gute Programmierkenntnisse unabdingbar sind. Zahlreiche Ergebnisse werden in Form von anschaulichen Bildern präsentiert.

LASER IN UNSEREM ALLTAG

Laser begleiten uns allgegenwärtig jeden Tag, ohne dass wir dies wahrnehmen. Sie sind integriert in einer Vielzahl von High Tech – Produkten, wie dem CD- oder DVD-Player, dem Telefon und dem Laserskalpell. Viele Produkte, wie z.B. das Auto, werden am Fließband mit Hilfe von Lasern hergestellt. Auch die Medizin nutzt im zunehmenden Maße dieses komplexe Bauelement. Anhand einiger ausgesuchter Anwendungen werden die Besonderheiten von Laserstrahlen und das Leistungsvermögen moderner Laser erläutert. Diese besonderen Eigenschaften beruhen auf der integrierten Anwendung mehrerer physikalischer Vorgänge, die verständlich erklärt werden. Ziel dieses Vortrages soll es sein, den Laser als ein Beispiel für die Integration eines komplexen Bauteils in die Technik der heutigen Zeit vorzustellen.

Dauer: 45 min
Angebot: Klassen 10–12

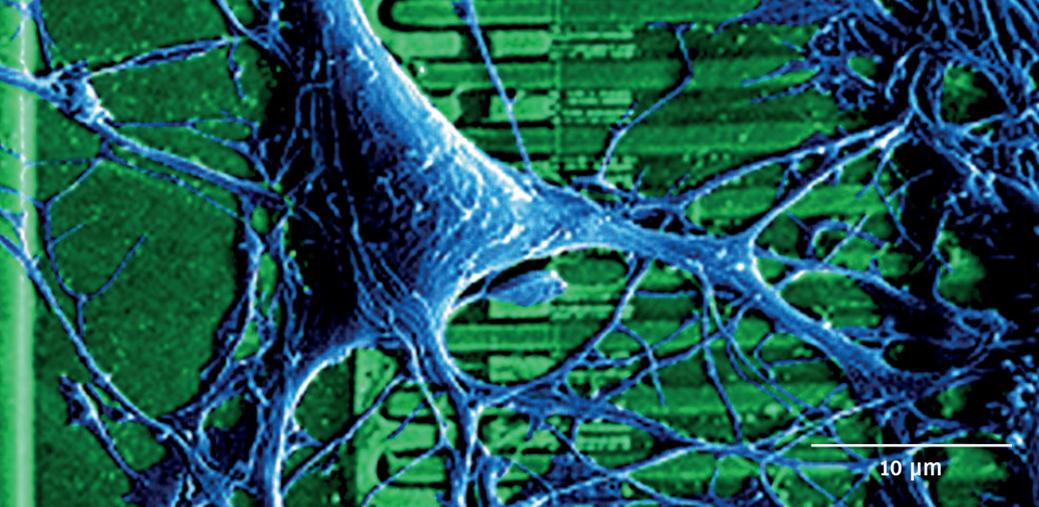


Dr. Eckard Specht
Telefon: 0391 67-52531
E-Mail: eckard.specht@ovgu.de

Dauer: 45 min
Angebot: Klassen 10–13



Dr. Hartmut Witte
Telefon: 0391/67-52740
E-Mail: hartmut.witte@ovgu.de



ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE UND LEBENDE ZELLEN – NEUE VERBINDUNGEN

Von alters her versuchen die Menschen verlorene Fähigkeiten des menschlichen Körpers auszugleichen. Sie träumen davon, dass Lahme wieder gehen können oder Blinde wieder sehen. Science Fiction Visionen zeigen uns biokybernetische Geschöpfe, die fast alles können. Diesen Vorstellungen scheint man heute näher zu sein als jemals zuvor, was auch sehr beängstigend sein kann.

Ein weiteres großes Rätsel bleibt auch immer noch, wie es den Netzwerken von Nervenzellen gelingt, so komplexe Vorgänge wie das Denken, das Lernen oder auch Gefühle hervor zu bringen. Als eine Möglichkeit, etwas über die Informationsübertragung zwischen den Nervenzellen zu erfahren, hat sich deren Ankopplung an elektronische Bauelemente herausgestellt.

Aber welche Bauelemente, Implantate und Verarbeitungsalgorithmen werden für diese Entwicklungen genutzt? Wie greift die moderne Physik in diese Entwicklung des Verstehens und der Manipulation von biologischen Vorgängen und Objekten ein und was kann weiter möglich sein?

Der Vortrag zeigt die neuen Ansätze der Verbindung von neuartigen Bauelementeentwicklungen in der Medizin und der Biologie auf und darauf basierend versucht er für obige Fragen authentische Antworten zu finden.

III

Dauer: 45–90 min
Angebot: Klassen 10–13



Dr. Hartmut Witte
Telefon: 0391/67-52740
E-Mail: hartmut.witte@ovgu.de



SCHNEEFLOCKEN – SCHÖNHEIT DURCH SELBSTORGANISATION

Was hat Cindy Crawford mit einer Schneeflocke gemein?

Der Vortrag soll eine Idee davon vermitteln, wie komplexe Strukturen von der filigranen Schönheit einer Schneeflocke durch spontane Selbstorganisation entstehen, also ohne einen Bauplan oder genetischen Code, und warum es so schwierig war, diesen Wachstumsmechanismus in der physikalischen Forschung der letzten 25 Jahre zu durchdringen. Nebenbei wird ein wenig darüber spekuliert, welche Aspekte im Anblick eines Gegenstands uns diesen als »schön« empfinden lassen. Es scheint, dass die Physik auch zum Verständnis dieser Frage etwas beitragen kann und sei es nur durch die Erklärung von Beispielen aus der unbelebten Welt.

IV

Dauer: 90 min
Angebot: Klassen 10–13



Prof. Dr. Klaus Kassner
Telefon: 0391/67-18799
E-Mail: klaus.kassner@ovgu.de



OPTISCHE TÄUSCHUNGEN

Optische Sinnestäuschungen begegnen uns in den verschiedensten Situationen, zum Beispiel als Luftspiegelungen wie einer Fata Morgana oder vermeintlich »nassen« Straßen bei starker Erwärmung. Architekten und Designer benutzen Sinnestäuschungen für optische Effekte oder zur Korrektur unerwünschter Strukturen. Diese Täuschungen können teils physikalisch begründet werden, teils spielen sie sich ausschließlich in unserem Hirn ab.

Im Vortrag mit Experimenten werden bekannte und weniger bekannte Beispiele optischer Täuschungen vorgestellt. Am Beispiel reeller Bilder, z.B. am doppelten Parabolspiegel, Abbildungen an Tripelspiegeln, oder der Brechung und Totalreflexion an Flüssigkeitsoberflächen, wird gezeigt wie ungewöhnliche optische Erscheinungen physikalisch einfach erklärt werden können. Der Strahlengang dieser Experimente lässt sich mit einfachen Computerprogrammen veranschaulichen.

Weitere Experimente zeigen, wie unsere physiologische Wahrnehmung optischer Signale getäuscht werden kann. Im Vortrag soll herausgestellt werden, welche dieser Erscheinungen eine physikalische Erklärung finden und welche Illusionen nur durch psychologische Eigenheiten unseres Wahrnehmungsprozesses bedingt sind. Es wird diskutiert, wie einige dieser Effekte zeitweise oder dauerhaft Eingang in technische Anwendungen gefunden haben.

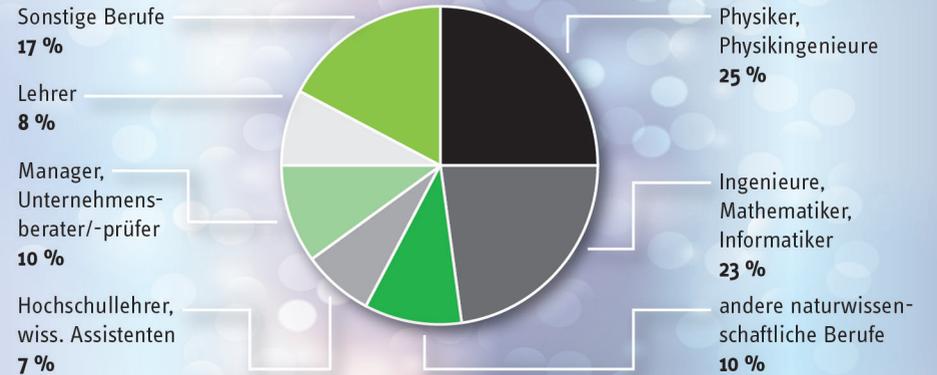
V

Dauer: 45 min
Angebot: Klassen 6–13



Prof. Dr. R. Stannarius
Telefon: 0391/67-58582
E-Mail: ralf.stannarius@ovgu.de

So viele Physiker arbeiten in den jeweiligen Berufen



PHYSIK IM STUDIUM UND BERUF

Wie wird man Physiker/Physikerin und bin ich dafür geeignet? In welchen Berufen und Branchen arbeiten Physiker eigentlich und wie sind die Berufsaussichten? Auf diese und verwandte Fragen wird im ersten Teil des Vortrages eingegangen.

Im zweiten Teil wird über den Bachelorstudiengang Physik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg informiert. Individuelle Fragen zum Physikstudium und Beruf werden anschließend, soweit möglich, gerne beantwortet.

VI

Dauer: 45 min
Angebot: Klasse 12



Prof. Jan Wiersig und ein Student/in der Fachschaft
Telefon: 0391/67-18671
E-Mail: jan.wiersig@ovgu.de



GLÜHBIRNE, ENERGIESPARLAMPE, LED: WIE GEHT DENN DAS?

Inzwischen gibt es zur elektrischen Beleuchtung nicht nur die Glühbirne, sondern eine Vielzahl unterschiedlicher Lichtquellen.

Hier wird der Unterschied der Funktion und des Lichtspektrums der drei am weitesten verbreiteten Lichtquellen erklärt. Beginnend mit dem durch Strom erhitzten Glühfaden und seinem Spektrum wird der Unterschied in Aufbau und Funktion erläutert. Im Detail wird dann ausgeführt und an Beispielen gezeigt, wie moderne Halbleiterbasierte Leuchtdioden funktionieren. Denn diese emittieren zwar auf den ersten Blick weißes Licht aber deren Lichtspektrum ist ein völlig anderes als das der Glühbirne, was der Hauptgrund für den sehr hohen Wirkungsgrad ist.

VII

Dauer: 45 min
Angebot: Klassen 10–13



apl. Prof. Armin Dadgar
Telefon: 0391/67-51384
E-Mail: armin.dadgar@ovgu.de



FORSCHUNG UNTER SCHWERELOSIGKEIT

Schwerkraft ist aus unserem täglichen Leben nicht wegzudenken. Sie hält nicht nur den Kaffee in unserer Tasse oder den Stuhl auf dem Fußboden, sie beeinflusst auch in vielfältiger Weise das Verhalten von Stoffen und von uns selbst als biologischen Objekten. Jahrzehnte bemannter Weltraumfahrt haben gezeigt, dass eine Vielzahl biologischer Veränderungen unter Langzeitschwereelosigkeit vor sich gehen, aber auch im Bereich von Sekunden kann man physiologische Veränderungen messen.

Andererseits kann Schwerelosigkeit helfen bei der Untersuchung technologischer Prozesse. Man kann besonders reine und große Kristalle züchten, oder Konvektionsströmungen bei chemischen Prozessen vermeiden.

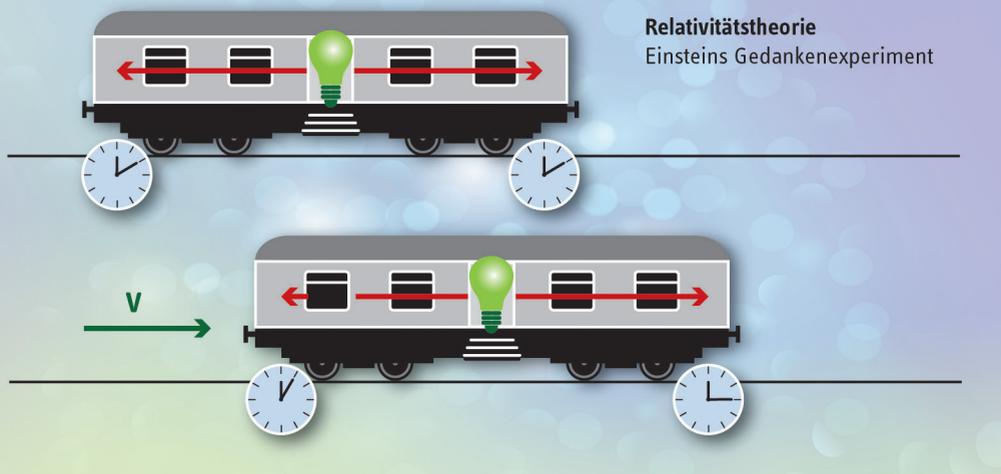
In unserer Arbeitsgruppe werden verschiedene Experimente zur Grundlagenforschung unter Schwerelosigkeitsbedingungen durchgeführt. Dazu nutzen wir unterschiedliche Angebote des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), zum Beispiel suborbitale Raketenflüge, Parabelflüge mit einem speziell ausgerüsteten Flugzeug, und den Bremer Fallturm. Im Vortrag werden diese Einrichtungen vorgestellt und einfache Experimente gezeigt.

VIII

Dauer: 45 min
Angebot: Klassen 10–12



Prof. Dr. R. Stannarius
Telefon: 0391/67-58582
E-Mail: ralf.stannarius@ovgu.de



Relativitätstheorie
Einsteins Gedankenexperiment



VON EINSTEIN-ZÜGEN, PARADOXEN ZWILLINGEN UND TACHYONENPISTOLEN: RELATIVITÄTSTHEORIE FÜR JEDERMANN

Die spezielle Relativitätstheorie nähert sich bald ihrem einhundersten Geburtstag und ist längst eine etablierte physikalische Theorie. Trotzdem werden in der Physik gewidmeten Newsgroups immer wieder Argumente dafür gebracht, warum sie falsch sei. Sie wird kontrovers und – offensichtlich – unverstanden diskutiert. Das liegt unter anderem daran, dass diese Theorie konzeptionell tatsächlich eine Zumutung ist. Sie ist aber nicht mathematisch schwierig, wie der Laie aus einer solchen Kontroverse entnehmen könnte [die »Widerleger« der Relativitätstheorie(n) sind allesamt selbst Laien]. Sie ist in einem operationellen Sinne auch zweifelsfrei richtig, denn Geräte wie das Global Positioning System (GPS) oder ein Synchrotron würden ohne ihre korrekte Berücksichtigung einfach nicht funktionieren.

Der Vortrag gibt einen Schnellkurs in spezieller Relativitätstheorie praktisch ohne Mathematik. Er zeigt, wie man die Effekte der speziellen Relativitätstheorie, Zeitdilatation, Längenkontraktion, Nichtabsolutheit der Gleichzeitigkeit oder das Zwillingsparadoxon anhand einfacher Grafiken anschaulich verstehen kann und warum überlichtschneller Nachrichtenaustausch nicht möglich ist.

REGENERATIVE ENERGIE – ALTERNATIVE ENERGIE?

Das Thema erneuerbare Energie wird in den letzten Monaten sehr kontrovers diskutiert. Der Vortrag soll durch statistisches Material eine Diskussionsgrundlage zu Möglichkeiten, Problemen und Grenzen des Einsatzes von erneuerbaren Energien geben. Als Schwerpunkt wird auf Solar- und Brennstoffzellen durch praktische Vorführung und kurze Darstellung physikalischer Grundlagen etwas näher eingegangen.

IX

Dauer: 90 min
Angebot: Klassen 10–13

$$E=mc^2$$

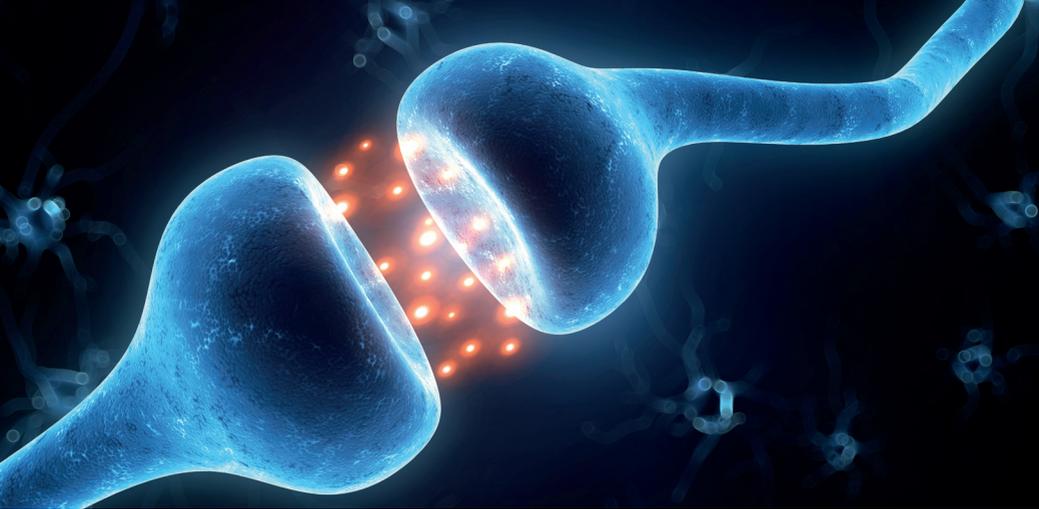
Prof. Dr. Klaus Kassner
Telefon: 0391/67-18799
E-Mail: klaus.kassner@ovgu.de

Dauer: 90 min
Angebot: Klassen 10–13



DL Andreas Knopf
Telefon: 0391/67-58336
E-Mail: andreas.knopf@ovgu.de

X



WIE GEFÜHLE DAS GEHIRN VERÄNDERN

Der Vortrag beschäftigt sich mit der Frage, wie die Entwicklung des Gehirns durch Umweltfaktoren beeinflusst wird. Insbesondere wird dabei auf die Bedeutung der Interaktion zwischen Eltern und Kind sowie Erziehern/Lehrern und Kind, die das sozio-emotionale Umfeld des heranwachsenden Individuums determinieren, eingegangen. Die Kenntnis und weitere Erforschung der neurobiologischen Prozesse, die Emotionen und Lernen zugrunde liegen, wird in Zukunft dazu beitragen, innovative neuro-didaktische Konzepte sowie Therapien psychischer Erkrankungen zu entwickeln.

XI

Dauer: 45/90 min
Angebot: Klassen 11-13



Prof. Dr. A.K. Braun
Telefon: 0391-67-55001
E-Mail: katharina.braun@ovgu.de



INFORMATION

Die Fakultät für Naturwissenschaften an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg bietet folgende Studiengänge an: Bachelor und Master in Physik, Bachelor und Master in Psychologie, den Master Integrative Neuroscience sowie den Master Molekulare Biosysteme.

Neben der interdisziplinären Ausbildung wurden auch vielfältige Aktivitäten entwickelt, welche die Forschung der naturwissenschaftlichen Fakultät mit den ingenieurwissenschaftlichen, computerwissenschaftlichen, medizinischen und neurowissenschaftlichen Forschungsaktivitäten anderer Fakultäten und Instituten eng verknüpft.

XII

IMPRESSUM

Herausgeber Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Fakultät für Naturwissenschaften

Hausanschrift Postanschrift
Universitätsplatz 2 Postfach 4120
39106 Magdeburg 39016 Magdeburg

Internet: www.fnw.ovgu.de

Layout Audiovisuelles Medienzentrum der
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Internet: www.avmz.ovgu.de

Fotos Audiovisuelles Medienzentrum der Otto-von-Guericke-Universität

»Forschung unter Schwerelosigkeit«
Quelle: DLR (CC-BY 3.0) Erstflieger beim Parabelflug

» Elektronische Bauelemente und lebende Zellen«
Quelle: Rainer Waser »Nanoelectronics and Information Technology«
Seite 784, Berlin, 2003, Copyright Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA.
Reproduced with permission.

»Schneeflocken – Schönheit durch Selbstorganisation«
Quelle: Leonid Ikan/Shutterstock.com

»Wie Gefühle das Gehirn verändern«
Quelle: Sebastian Kaulitzki/Shutterstock.com

Druck SAXOPRINT GmbH
Enderstr. 92 c
01277 Dresden

Internet: www.saxoprint.de

Auflage 500 Stück
Auflagenjahr 2015



INTERESSE AN EINEM
NATURWISSENSCHAFTLICHEN
STUDIUM ?



ICH WERDE NATURWISSENSCHAFTLER

PHYSIKER, PSYCHOLOGE ODER BIOLOGE · POSTDOC IN DEN NATUR-
WISSENSCHAFTEN · MEDICAL MANAGER · MEDIZINPHYSIKER · PRODUKTENTWICKLER
PATENTANWALT · PROF. NATURWISSENSCHAFTEN · UNTERNEHMENSBERATER
LABORLEITER · BIOINFORMATIKER · GEOLOGE · WISSENSCHAFTSREDAKTEUR
KEY-ACCOUNT-MANAGERIN · ABTEILUNGSLEITER · WISSENSCHAFTLER IN DER FOR-
SCHUNG · INDUSTRIEPHYSIKER · LABORLEITER · BIOMEDIZINISCHER ANALYTIKER
QUALITY ASSURANCE PEICIALIST GCP · WISSENSCHAFTLICHER MITARBEITER
STUDIENKOORDINATOR · EXPERTE FÜR ANWENDUNGSTECHNIK, ANALYTIK UND
QUALITÄTSMANAGEMENT, TECHNISCHE REGISTRIERUNG, PRODUKTSICHERHEIT
UND UMWELTSCHUTZ, IM BEREICH RISK MANAGEMENT ODER PATENTWESEN
ODER IM MARKETING UND

