



MINT | Zukunftsberufe für Frauen

MATHEMATIK INFORMATIK NATURWISSENSCHAFTEN TECHNIK



# NATUR.WISSENSCHAFTEN



*Wissen, was dahintersteckt!*

Berufsperspektiven in den **Naturwissenschaften.**



GEFÖRDERT VOM



NATIONALER PAKT FÜR FRAUEN IN MINT-BERUFEN



Herausgeber:  
Kompetenzzentrum  
Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V.

Konzeption, Text:  
Bettina Keppler,  
BK – Büro für Kommunikationsmanagement

Redaktion:  
Ines Großkopf, Geschäftsstelle des  
Nationalen Pakts für Frauen in MINT-Berufen

Design:  
Christina Weiß, Geschäftsstelle des  
Nationalen Pakts für Frauen in MINT-Berufen

Druck:  
Bonifatius GmbH, Druck – Buch – Verlag

Wir danken allen interviewten Frauen für ihre wertvolle Unterstützung und die gute Zusammenarbeit!

Diese Broschüre wurde gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und im Rahmen des Nationalen Pakts für Frauen in MINT-Berufen „Komm, mach MINT.“ erstellt. Die Verantwortung für den Inhalt liegt beim Herausgeber.

## Bezugsadresse

Kompetenzzentrum  
Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V.  
Wilhelm-Bertelsmann-Straße 10  
33602 Bielefeld

Fon +49 521 106 –7322  
Fax + 49 521 106 –7171

info@kompetenzz.de  
www.kompetenzz.de

### Bildnachweise:

Titel, Seiten 27, 30, 31, 34, 35, 36-37, 40: Veit Mette Fotografie, Universum® Bremen  
Seiten 8, 26-27, 32, 32-33, 42-43, 49: Veit Mette Fotografie, Klimahaus® Bremerhaven 8° Ost  
Seiten 11, 16, 17, 18, 20-21, 22: Veit Mette Fotografie, Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven  
Vorwort: Foto © BMBF

© BASF: Seite 24  
© BP Gelsenkirchen GmbH: Seite 21  
© Dr. Claudia Hanfland: Seite 33  
© Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag, Max-Planck-Institut Mülheim: Seite 47  
© Klimahaus® Bremerhaven 8° Ost, Fotografiert von Sylvia Scharringhausen: Seite 32  
© MRI, Fotografiert von Marianne Urbaneck: Seite 9  
© Pressestelle der RUB: Seite 23  
© Omilch GmbH: Seite 13  
© Smart Membranes GmbH: Seite 29  
© ThyssenKrupp AG: Seite 25

### © Fotolia.com:

Impressum: Elena Schweitzer; Seite 4: JiSIGN; Seite 4-5: Boris Zatserkovnyy; Seite 5: lightpoet, JiSIGN; Seite 6: LinieLux, JiSIGN; Seite 7: Sergej Khackimullin, ag visuell; Seite 8: JiSIGN; Seite 9: Karramba Production; Seite 10: JiSIGN, Ildogesto; Seite 11: Thomas Jansa; Seite 12: Richard Carey; Seite 12-13: kubais; Seite 13: Schlierner, matsu05; Seite 14: Chlorophylle; Seite 15: Digitalpress, Yahia LOUKKAL, JiSIGN; Seite 16: JiSIGN; Seite 17: JiSIGN, Andre Illing; Seite 18: JiSIGN; Seite 20: JiSIGN, Sebastian Tomus, lightpoet; Seite 21: pilarts; Seite 22-23: Scanrail; Seite 24: emaria; Seite 25: vectomart, SVLuma; Seite 26: JiSIGN; Seite 27: JiSIGN, Wild Orchid; Seite 28: JiSIGN, lightpoet; Seite 29: Vladimir Melnikov, Timurock; Seite 30: Anton Balazh, JiSIGN; Seite 31: JiSIGN, elaborah, Maxim Kazmin, magann, blitzkrieg; Seite 32: designer things; Seite 33: z576, frilled dragon; Seite 34: JiSIGN; Seite 35: JiSIGN; Seite 36: JiSIGN; Seite 37: djemphoto; Seite 38: JiSIGN, Natis; Seite 38-39: Robert Kneschke; Seite 40-41: treenabeena; Seite 41: Stephi; Seite 42: Nicemonkey; Seite 43: Vladislav Kochelaevs, Roman Sakhno; Seite 44: acnaleksy, Ben Chams; Seite 44-45: sebastianreuter; Seite 45: Tetastock, matsu05; Seite 46: Timurock; Rückseite: guukaa

### Wikimedia Commons:

Seite 17: © Nobel foundation, Quelle: [http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/1903/marie-curie-bio.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1903/marie-curie-bio.html), Pieter Kuiper; Seite 35: Materialscientist

**Vorwort** Bundesministerin für Bildung und Forschung Annette Schavan ... Seite 2

Seite 3 ... Prof. Dr. Petra Mischnick **Grußwort**

**Naturwissenschaften** Überblick ... Seite 4/5

ab Seite 6 **Biowissenschaften**

**Fokus Ausbildung** Seite 8/9 ... Interview mit Jessica Pfungstl

Interview mit Zemra Skenderi ... Seite 10/11 **Fokus Studium**

**Bionik** Interview mit Prof. Dr. Antonia Kesel ... Seite 12

Seite 13 ... Interview mit Diplom-Biologin Anke Domaske **Mikrobiologie**

**Biotechnologie** Seite 14/15 ... Interviews mit Dr. Katja Hanack und Prof. Dr. Inge Broer

**Chemie** ab Seite 16

Interview mit Marlene Hutsch ... Seite 18/19 **Fokus Ausbildung**

**Fokus Studium** Seite 20/21 ... Interview mit Elena Rietmann

Interview mit Prof. Dr. Anja-Verena Mudring ... Seite 22/23 **Anorganische Chemie**

**Materialwissenschaften** Interviews mit Dr. Sabine Oepen und Dr. Nicole Weiher ... Seite 24 /25

ab Seite 26 **Nanotechnologie**

**Fokus Karriere** Interview mit Dr. Monika Lelonek ... Seite 28/29

ab Seite 30 **Geowissenschaften**

**Klimaforschung** Seite 32/33 ... Interviews mit Dr. Susanne Nawrath und Dr. Claudia Hanfland

**Physik** ab Seite 34

Seite 36/37 ... Interview mit Sina Heger **Fokus Ausbildung**

**Fokus Studium** Interview mit Julia Preiß ... Seite 38/39

Interview mit Julia Reckfort ... Seite 40/41 **Optische Verfahren**

**Magnetismus** Seite 42 ... Interview mit Prof. Dr. Gisela Schütz

Interview mit Dr. Christine Negrini ... Seite 43 **Kernphysik**

**Festkörperphysik** Interview mit Dr. Ulrike Gröger ... Seite 44/45

Seite 46 ... **Komm, mach MINT.**

**Girls'Day – Mädchen-Zukunftstag** ... Seite 47

Seite 48/49 ... **Hinweise und Links**

1

2

3

1

## von Annette Schavan Bundesministerin für Bildung und Forschung

Liebe Schülerinnen,

spannende Phänomene, faszinierende Entdeckungen und bedeutende Erkenntnisse – für all das und mehr stehen die Naturwissenschaften. In den verschiedenen naturwissenschaftlichen Bereichen gibt es viele interessante Ausbildungs- und Studiengänge sowie vielfältige Möglichkeiten, sich beruflich zu entwickeln und wichtige Innovationen mitzugestalten.

Ich wünsche mir, dass noch mehr Frauen die Attraktivität der MINT-Berufe erkennen und die Chancen für erfolgreiche Karrieren in diesen Berufen nutzen. Es ist mir ein großes Anliegen, dass hoch qualifizierte Frauen in Forschung, Wissenschaft und Wirtschaft Spitzenpositionen einnehmen. Dies kann nur Wirklichkeit werden, wenn sich Schülerinnen verstärkt für zukunftsweisende Berufe und Studiengänge im Bereich der Naturwissenschaften entscheiden.

Für eine fundierte Ausbildungs- oder Studienwahl ist es wichtig, umfassende Informationen und persönliche Eindrücke zu gewinnen. Um dies zu unterstützen, habe ich 2008 den Nationalen Pakt für Frauen in MINT-Berufen (MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) initiiert – ein breites Bündnis mit inzwischen mehr als 120 Partnern aus den Bereichen Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Mädchen und Frauen haben bei zahlreichen Aktivitäten die Gelegenheit, die MINT-Berufswelt zu erkunden.

Die vorliegende Broschüre stellt erfolgreiche Naturwissenschaftlerinnen verschiedenster Disziplinen vor und gibt Einblicke in ihren spannenden Ausbildungs-, Studien- oder Berufsalltag. Ich würde mich freuen, wenn diese Frauen zu Vorbildern werden.

Euch allen wünsche ich eine anregende Lektüre und viel Erfolg auf dem Weg in eine Ausbildung oder ein Studium.



Annette Schavan

## Prof. Dr. Petra Mischnick

Lehrstuhlinhaberin am Institut für Lebensmittelchemie  
an der Technischen Universität Braunschweig,  
Kuratoriumsmitglied des Kompetenzzentrums Technik-  
Diversity-Chancengleichheit e.V.



Liebe Schülerin,

Physik, Chemie und Biologie – die drei klassischen Naturwissenschaften – haben in den letzten hundert Jahren eine rasante Entwicklung erlebt. Heute überlappen sich diese Disziplinen stark. Arbeitsgebiete wie die Materialwissenschaften, die Biophysik oder die Molekularbiologie geben Zeugnis davon. Die Materie, ihre Eigenschaften und Veränderungen, aber auch ihre Organisation und Funktion bis hin zur Komplexität biologischer Systeme werden interdisziplinär erforscht. Teamgeist, Sozialkompetenz und Kommunikationsfähigkeiten sind hier ebenso wichtig wie Neugier und ein wacher Geist.

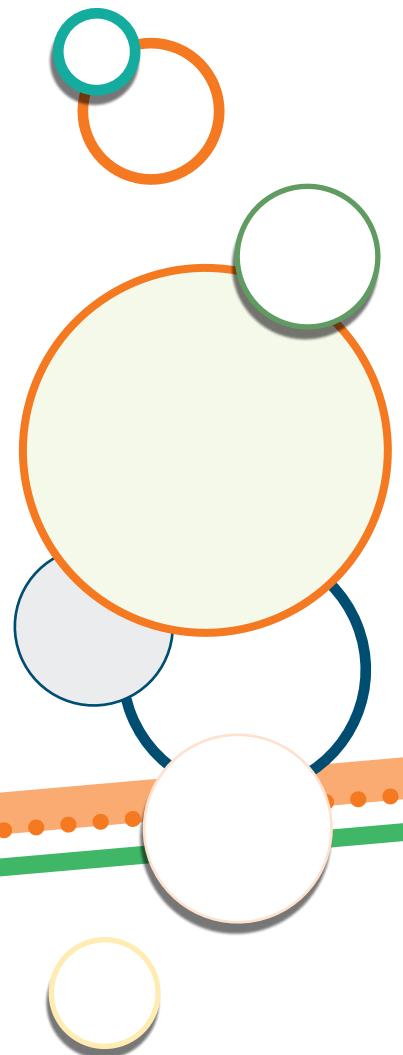
Der Kampf um den Zugang zu Bildung für Mädchen und Frauen ist eine ebenso beeindruckende Erfolgsgeschichte. Dennoch entscheiden sich auch heute noch naturwissenschaftlich interessierte junge Frauen eher für die weiblich konnotierte Biologie als für die als männlich assoziierte „harte Physik“, während das Interesse für die Chemie in etwa ausgewogen ist.

Diese facettenreiche Broschüre wird hoffentlich dazu beitragen, Klischeevorstellungen über die Lern- und Arbeitswelt im Bereich der Naturwissenschaften über Bord zu werfen und sich von den faszinierenden Möglichkeiten all dieser Fächer inspirieren zu lassen. Mit einer grundständigen Naturwissenschaft im Gepäck eröffnen sich vielfältige Spezialisierungsmöglichkeiten und Arbeitsfelder, die man erst im Studium bzw. in der Ausbildung entdecken kann. Dazu muss man sich auf das Fach einlassen.

In den meisten jungen Menschen schlummern vielfältige Talente. Niemand, der oder die für die Kunst, für Sozial- oder Geisteswissenschaften brennt, soll zur Chemie oder Physik bekehrt werden, aber nach der Lektüre der auf den folgenden Seiten gebotenen Informationen werden hoffentlich auch latente Naturforscherinnen den Drang verspüren, diesem Interesse weiter nachzugehen.

Viel Spaß beim Lesen wünscht dir

*Petra Mischnick*



Na, was fällt dir zum Thema „Naturwissenschaften“ ein? Vielleicht hast du die berühmteste Formel der Welt vor Augen:  $E = mc^2$ ? Oder du gehst gedanklich das Periodensystem durch? Vielleicht denkst du aber auch an den letzten Genetikunterricht oder an die spannende

Geologieexkursion? So weit, so gut. Aber verbindest du die Naturwissenschaften auch mit deinem Handy? Oder wie viel Naturwissenschaft steckt deiner Meinung nach in deinem Mountainbike oder Tennisschläger?

### Die Welt hinter den Dingen

Ganz klar: Die Naturwissenschaften sind weitaus mehr als ein Sammelsurium fabelhafter Formeln, starker Verbindungen und beeindruckender Phänomene. Die Naturwissenschaften erklären, wie die Erde, die Welt und das Leben funktionieren – mit eigenen Fragestellungen und Gesetzmäßigkeiten. Sie sind gleichzeitig aber auch die Voraussetzung für unsere alltäglichen und modernen Gewohnheiten und begleiten uns von früh bis spät: Du fühlst dich am Morgen schlapp und fiebrig? Wahrscheinlich kämpft dein Immunsystem mit Grippeviren. Was genau in deinem Körper passiert und welche Maßnahmen helfen, erforschen und erklären die Biowissenschaften. Die Chemie bietet dir nicht nur medikamentöse Abhilfe gegen deinen Infekt, sondern macht auch deinen Frühstücksjoghurt frischer und ist dein absoluter Sparringspartner in Sachen Outfit: Ob Kosmetik oder Fashion – natürlich mit Chemie. Ohne Physik wäre Kommunizieren mit dem Handy oder über das Internet ebenso undenkbar wie die nachhaltige Energieversorgung oder E-Mobilität. Und die Geowissenschaften sorgen heute dafür, dass wir dank GPS zielstrebig von A nach B kommen. Die Naturwissenschaften prägen unser Leben und gestalten unsere Zukunft. Sie bieten Lösungen für alle wichtigen Bereiche wie Gesundheit und Ernährung, Energie und Klima, Kommunikation, Sicherheit und Mobilität. Sie sind aber nicht nur Schrittmacher für unsere Welt von morgen, sondern vor allem auch für deine berufliche Zukunft.

### NaWi – dein Karriere-Navi

Mit einer Ausbildung oder einem Studium im naturwissenschaftlichen Bereich liegst du goldrichtig. Denn egal ob Biowissenschaften, Chemie, Nanotechnologie, Geowissenschaften oder Physik – alle Arbeitsfelder suchen kreative und clevere Köpfe, die helfen, unsere Zukunft ein bisschen besser zu machen!

Willst du dabei sein? Wenn du folgende Voraussetzungen mitbringst, hast du schon gute Chancen, erfolgreich mit NaWi durchzustarten:

- » Ein grundlegendes naturwissenschaftliches Interesse
- » Mathematische Fähigkeiten und Kenntnisse
- » Interesse an Experimenten und praktischen Versuchen
- » Hartnäckigkeit und Ausdauer
- » Teamgeist



Mit diesen Voraussetzungen hast du es einfacher: sowohl im Beruf als auch im ... ja, was denn ... Ausbildung oder Studium?

**Zahlen, bitte!** Berufe in den Naturwissenschaften werden für Frauen immer attraktiver, wie eine Studie der Bundesagentur für Arbeit zeigt. Demnach stieg seit 2007 der Anteil der Frauen in naturwissenschaftlichen Berufen insgesamt um 35,1 Prozent, aber mit Unterschieden in den einzelnen Fächergruppen: Besonders deutliche Zuwächse verzeichneten die Biologinnen und Geowissenschaftlerinnen mit einem Plus von 26.900 berufstätigen Frauen. Im gleichen Zeitraum steigerte sich der Anteil an Chemikerinnen um 12.100 Frauen sowie um 4.100 bei den Physikerinnen.

(Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Kurzinformation Frauen und MINT-Berufe, Dezember 2011)

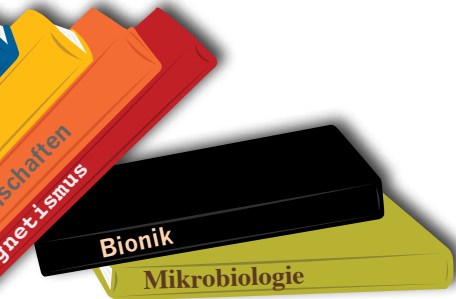
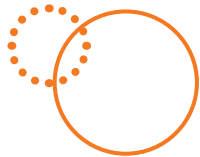
### KLICK DICH SCHLAU:

Egal, ob Chemie, Biologie oder Physik – wenn du dich für naturwissenschaftliche Fächer interessierst, erhältst du auf den Online-Portalen von netscience nützliche Informationen und Gelegenheit zu ausgiebigen Diskussionen. [www.netscience.de](http://www.netscience.de)  
Die Webseiten bieten dir auch Buchtipps und Links zu dem jeweiligen Fach.

# Ausbildung oder ein Studium in den Naturwissenschaften?

Mit Naturwissenschaften geht beides hervorragend und du hast gute Perspektiven in verschiedensten Berufen und Branchen. Wenn du nach deinem Schulabschluss lieber gleich etwas Praktisches machen willst, dann stehen dir vielfältige Ausbildungsmöglichkeiten, zum Beispiel als Biologie-, Chemie- bzw. Physikalaborantin oder als Technische Assistentin, zur Auswahl. Nach einer abwechslungsreichen und praxisnahen Ausbildungszeit von in der Regel zwei bis drei Jahren hast du gute Möglichkeiten, in unterschiedlichste Branchen einzusteigen. Außerdem verdienst du bereits ab dem ersten Lehrjahr dein eigenes Geld.

Die guten Gründe für eine naturwissenschaftlich orientierte Ausbildung liegen also auf der Hand – die für ein Studium allerdings auch und immer mehr Schulabsolventinnen entscheiden sich ... für ein Studium! Allein im Jahr 2010 waren es knapp 15 Prozent aller Studienanfängerinnen, die ein Studium im Bereich der Mathematik und Naturwissenschaften aufnahmen. Von Agrarökologie bis zu Water Science: Die Auswahl an möglichen Studiengängen ist allein hierzulande riesig.



## Wie finde ich den für mich passenden NaWi-Studiengang? Mal nachgefragt

„Von Vorteil ist, sich rechtzeitig zu informieren, was es in dem so breit gefächerten Bereich Naturwissenschaften alles gibt und welche Möglichkeiten sich bieten, verschiedene Interessen zu kombinieren. In meinem Fachgebiet, der Bionik, wird die Technik mit der Biologie kombiniert. Aber es gibt auch unglaublich spannende Gebiete zwischen Natur- und Gesellschaftswissenschaften oder Naturwissenschaft und Kunst. Ich bin mir sicher, dass da für jede was dabei ist! Und dann natürlich unbedingt den Kontakt zu den Hochschulen suchen und mit den Menschen vor Ort reden, Lehrende und Lernende gleichermaßen löchern, was dort wie läuft. Last but not least: Selbst Erfahrungen sammeln, zum Beispiel bei einem Praktikum oder anderen Praxisangeboten. Es gibt viele Wege, die zum Ziel führen!“

**Dr. Antonia Kesel**, Professorin und Leiterin des Studiengangs Bionik und des Bionik-Innovations-Centrums an der Hochschule Bremen.

Wenn du dich entschieden und die richtige Studienwahl getroffen hast, startest du in aller Regel mit einem Bachelorstudium, den du nach sechs Semestern mit einem Bachelor of Science (BSc) abschließt. Die Mehrzahl der Absolventinnen und Absolventen schließt dann noch ein viersemestriges Masterstudium an, das mit der Masterarbeit beendet wird. Mit dem Master of Science (MSc) hast du gute Chancen für eine vielversprechende Zukunft.

### ▶▶▶ Das kann dir helfen:

Keine Frage: Egal, ob du dich für Biowissenschaften, Chemie oder Physik interessierst – ein naturwissenschaftliches Studium ist nicht immer einfach. Du brauchst etwas Stehvermögen und Ansprechpartnerinnen, die dir weiterhelfen können. Die findest du mitunter in Mentoringprogrammen. Das MentorinnenNetzwerk für Frauen in Technik und Naturwissenschaft bietet beispielsweise eine einmalige Förderstruktur und begleitet junge Frauen vom Studium bis zur Professur, oder beim Übergang in das Berufsleben. Informiere dich einfach unter [www.mentorinnennetzwerk.de](http://www.mentorinnennetzwerk.de). Viele einzelne Fachverbände bieten ebenfalls Unterstützung durch Mentoring an, wie zum Beispiel der Bundesverband Deutscher Geowissenschaftler. Informiere dich auf [www.geoagentur.de](http://www.geoagentur.de).

▶▶▶ **KLICK DICH SCHLAU:**

Hervorragende Informationen rund um das Thema „Studium“ findest du unter [www.studienwahl.de](http://www.studienwahl.de) oder [www.wege-ins-studium.de](http://www.wege-ins-studium.de) sowie [www.abimagazin.de](http://www.abimagazin.de). Interessante Statistiken zu Studienanfängerinnen oder Absolventinnen in den Naturwissenschaften klickst du mit [www.komm-mach-mint.de/Service/Daten-Fakten](http://www.komm-mach-mint.de/Service/Daten-Fakten).

# BIO. WISSENSCHAFTEN

## Der Natur auf der Spur

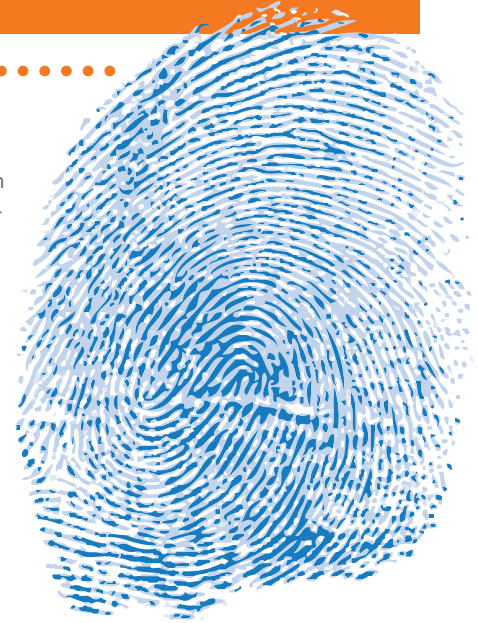
Die Welt der Biologie ist eine ganz Große – und so spannend und vielseitig wie das Leben selbst. Als „Wissenschaft des Lebendigen“ befasst sie sich sowohl mit lebenden Organismen als auch mit physikalischen und chemischen Faktoren der unbelebten Umwelt (z.B. Temperatur, Feuchtigkeit), die vorhandenes Leben fördern und beeinflussen. Aufgrund ihrer Vielseitigkeit ist die Biologie in zahlreiche Fachgebiete aufgeteilt. Die Mikrobiologie beschäftigt sich mit Kleinstlebewesen die mit bloßem Auge nicht zu erkennen sind, wie

zum Beispiel Bakterien, Protozoen (Urtierchen), Pilze und Viren. Die Prozesse in den Zellen, ihr Aufbau, die Zellteilung und die Kommunikation der Zellen untereinander sind Fragestellungen der Zellbiologie. Im Fachgebiet der Physiologie werden der Aufbau und die Funktion des lebenden Organismus untersucht. Die Ökologie dagegen untersucht Vorgänge im Tier- und Pflanzenreich und deren Beziehung zur Umwelt. Die Evolutionsbiologie formuliert wiederum übergreifende Gesetzmäßigkeiten für die Entwicklung des Lebens.

### ▶▶▶ Alles Bio, oder was?

Die Disziplinen und die Aufgabengebiete einer Biologin oder eines Biologen haben sich durch die Folgen elementarer Forschungserkenntnisse, wie zum Beispiel der Entdeckung der DNA, und dem Einfluss angrenzender Gebiete wie der Chemie, Physik und Medizin komplett neu aufgestellt.

Unter dem Begriff „Biologywissenschaften“ (oder Lebenswissenschaften, engl. Life Sciences) bündelt sich heute ein ganz spannendes Spektrum von interdisziplinären Fachgebieten: Sie reichen von Lebensmitteltechnologie über Nanobiotechnologie und Stammzellenforschung bis zur Molekulargenetik. Beispielsweise ist die Biotechnologie eine klassische Querschnittsdisziplin, die neben der Biologie und Biochemie auch Fächer wie die Physik, Verfahrenstechnik, Materialwissenschaften und Informatik umfasst. Aufgabe der Biotechnologie ist die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebende Organismen. Die Bioinformatik wird zur Aufbereitung und Verwaltung von Daten eingesetzt, wie zum Beispiel bei Gendatenbanken und zum Abgleich von DNA. Aber auch die Erfassung biometrischer Bilder, wie sie in Reisepässen Pflicht sind, fällt in dieses Fachgebiet. „Abgucken erlaubt“ heißt dagegen das Motto der Bionik. Sie versucht, die Geheimnisse von Naturprinzipien zu entschlüsseln und sie als Vorbild für die Entwicklung neuer technischer Lösungen zu nutzen. Sehr medizinisch wird es dagegen in der Neurobiologie, in der Spezialistinnen und Spezialisten das menschliche Gehirn erforschen, oder in der Immunbiologie, wenn es um die Bekämpfung von Krankheiten geht. Kurz: Die Biologywissenschaften sind vielfältig, umfassend und spektakulär. In ihren Ergebnissen haben sie einen entscheidenden Einfluss auf die Gesundheit, die Versorgung und die Erhaltung von Leben auf unserem Planeten.



#### ||| ▶ LIES DICH SCHLAU:

Wenn du dich über die Berufswelt in den Biologywissenschaften umfassend informieren willst, dann bieten dir folgende Publikationen hervorragende Einblicke: Andrea Gerber-Kreuzer: **Biotech – Biochip – Biogas: Faszinierende Berufswelt Life Sciences**, Bildung und Wissen Verlag, ISBN-13: 978-3-8214-7657-5, 14,80 Euro. Einen Überblick über die vielfältigen Aufgabenbereiche in den Biologywissenschaften bietet auch die Broschüre des Berufsverbandes VBIO. „**Deine Zukunft: Biologywissenschaften**“ informiert über Bachelor- und Masterstudiengänge, Gehälter sowie Berufs- und Karrierechancen.

#### ||| ▶ KLICK DICH SCHLAU:

Im Netz gibt es unzählige Links für interessante Bio-Infos: Zum Beispiel auf [www.biologie.de](http://www.biologie.de) und den Partnerseiten [www.genetik.de](http://www.genetik.de), [www.botanik.de](http://www.botanik.de) oder [www.zoologie.de](http://www.zoologie.de).



# Bio-Perspektiven: Natürlich gut!

Die entscheidenden Erkenntnisse und Fortschritte der Biowissenschaften und ihre breite Anwendung in der Gesundheits-, Umwelt- und Ernährungsforschung haben gravierende Auswirkungen auf die gesundheitliche Versorgung, die Beherrschung von Umweltgefahren und unser gesamtes gesellschaftliches Leben. Darüber hinaus entwickeln sich einzelne Bereiche wie Mikrobiologie, Biotechnik oder Molekulare Genetik rasant und bieten Arbeitsplätze in vielen Branchen wie der Lebensmittelindustrie, der chemischen Industrie, der Pharmaforschung, der Medizin, aber auch in der technischen Industrie.

Die Metamorphose der Biologie zu den Biowissenschaften hat natürlich auch die Berufsbilder und die Einsatzgebiete von Biologinnen und Biologen stark verändert. Genetikerinnen beispielsweise beschäftigen sich nicht mehr nur mit einzelnen Genen, sondern sequenzieren gleich ganze Genome. Sie verpflanzen Gene von einem Organismus in den anderen und stellen auf diese Weise Medikamente gegen Krankheiten her. Mikrobiologinnen nutzen Keime in der Lebensmittelproduktion und arbeiten mit Bakterien und Viren. Biochemikerinnen arbeiten daran, Wasch- und Putzmittel ständig zu verbessern und umweltfreundlicher zu machen. Hightech-Biologieexpertinnen ermöglichen aber auch, dass Verbrecherinnen und Verbrecher überführt werden, dass Arten neu erforscht und besser geschützt werden können und dass Algen Treibstoff herstellen.

Die Biowissenschaften verändern sich ständig, angetrieben durch neugierige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler oder Ingenieurinnen und Ingenieure. Sei dabei, wenn es darum geht, mit der Wissenschaft vom Leben unser Leben von morgen zu gestalten und unsere Lebensgrundlagen zu sichern!

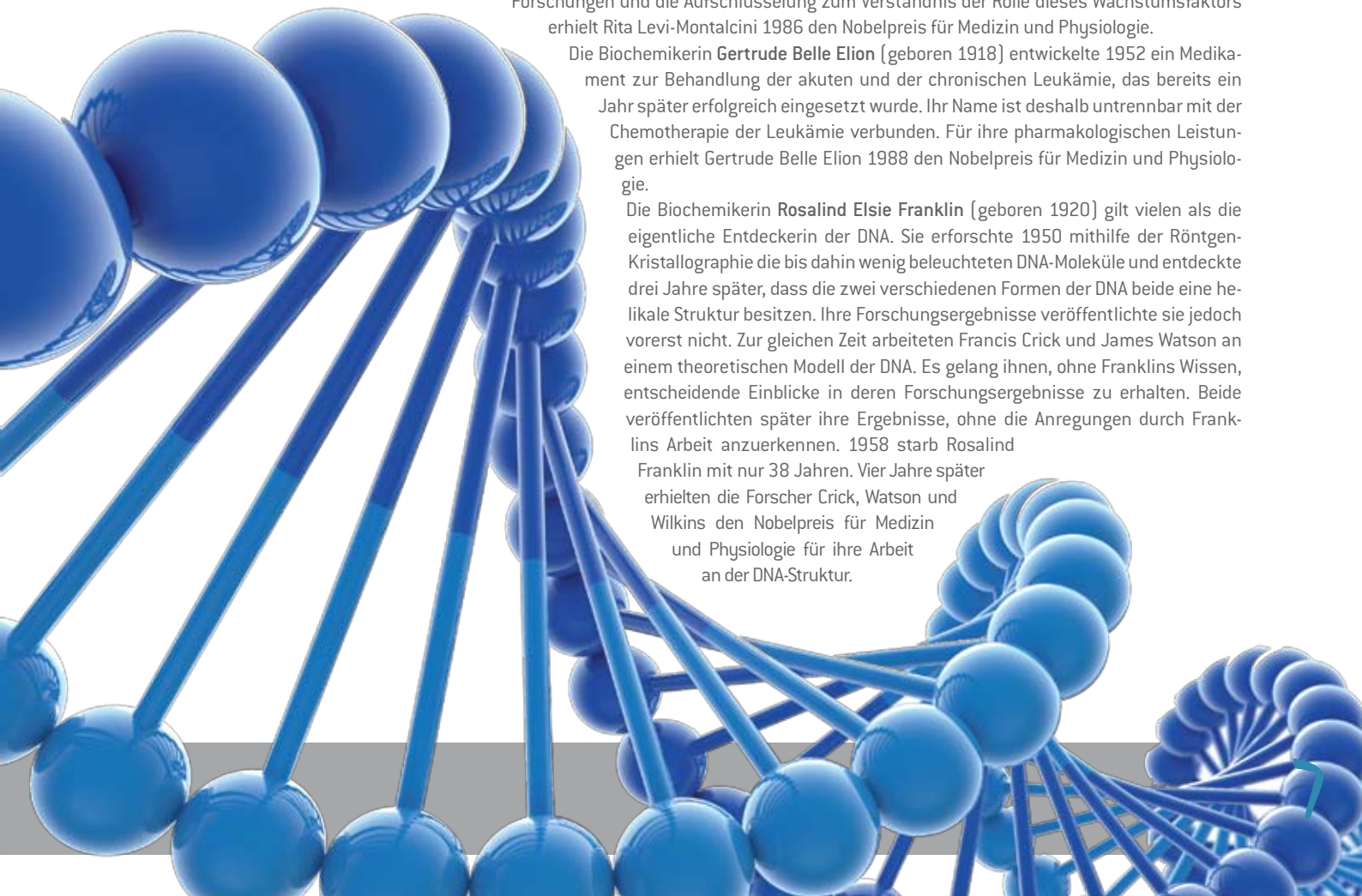


## Berühmte Biowissenschaftlerinnen!

**Rita Levi-Montalcini** (geboren 1909) ist Neurologin und Entwicklungsbiologin. 1952 entdeckte sie die Substanz, die für das Wachstum bestimmter Nervenzellen verantwortlich ist. Für ihre Forschungen und die Aufschlüsselung zum Verständnis der Rolle dieses Wachstumsfaktors erhielt Rita Levi-Montalcini 1986 den Nobelpreis für Medizin und Physiologie.

Die Biochemikerin **Gertrude Belle Elion** (geboren 1918) entwickelte 1952 ein Medikament zur Behandlung der akuten und der chronischen Leukämie, das bereits ein Jahr später erfolgreich eingesetzt wurde. Ihr Name ist deshalb untrennbar mit der Chemotherapie der Leukämie verbunden. Für ihre pharmakologischen Leistungen erhielt Gertrude Belle Elion 1988 den Nobelpreis für Medizin und Physiologie.

Die Biochemikerin **Rosalind Elsie Franklin** (geboren 1920) gilt vielen als die eigentliche Entdeckerin der DNA. Sie erforschte 1950 mithilfe der Röntgen-Kristallographie die bis dahin wenig beleuchteten DNA-Moleküle und entdeckte drei Jahre später, dass die zwei verschiedenen Formen der DNA beide eine helikale Struktur besitzen. Ihre Forschungsergebnisse veröffentlichte sie jedoch vorerst nicht. Zur gleichen Zeit arbeiteten Francis Crick und James Watson an einem theoretischen Modell der DNA. Es gelang ihnen, ohne Franklins Wissen, entscheidende Einblicke in deren Forschungsergebnisse zu erhalten. Beide veröffentlichten später ihre Ergebnisse, ohne die Anregungen durch Franklins Arbeit anzuerkennen. 1958 starb Rosalind Franklin mit nur 38 Jahren. Vier Jahre später erhielten die Forscher Crick, Watson und Wilkins den Nobelpreis für Medizin und Physiologie für ihre Arbeit an der DNA-Struktur.



Das Spektrum an Chancen in den Biowissenschaften ist vielfältig und ein Studium ist nicht zwangsläufig Voraussetzung für eine berufliche Karriere in diesem spannenden Zukunftsfeld. Es gibt verschiedene Ausbildungsberufe mit unterschiedlichen Schwerpunkten und Ausrichtungen. Alle haben aber eines gemeinsam: Ob als Biologielaborantin oder als Biologisch-Technische Assistentin – in diesen

spannenden Berufen arbeitest du eng mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Ingenieurinnen und Ingenieuren zusammen. Du kannst täglich einen Beitrag dazu leisten, neue Erkenntnisse in den Bereichen Biotechnologie, Kosmetik, Lebensmitteltechnik, Medizin, Pharmazie und Umwelttechnik zu gewinnen. Na, interessiert?



### ▶▶▶ Biologielaborantin – mit Blick fürs Detail

Ganz klar: Wenn du dich für eine Ausbildung als Biologielaborantin interessierst, darfst du vieles sein: neugierig, naturwissenschaftlich interessiert, geduldig und ausdauernd, verantwortungsvoll und umsichtig im Umgang mit teuren Apparaturen und deiner Arbeit an „natürlichen“ Objekten. Eines solltest du aber besser nicht sein: zimperlich. Denn als Biologielaborantin sind Viren und Parasiten, Bakterien und Zellen dein Metier. Das heißt, du untersuchst Eiweiße, Blut, Gewebeprobe und überprüfst deren biochemische Reaktionen. Die Ausbildungszeit beträgt bis zu dreieinhalb Jahre und wird in einem Betrieb absolviert. Und danach? Dann hast du die Wahl und bist für viele Bereiche startklar. Du kannst in der Kosmetikbranche an der Herstellung der perfekten Antifaltencreme mitwirken, im Pharmabereich helfen, neue Medikamente zu entwickeln, oder dich im Umweltschutz engagieren.

### ▶▶▶ Biologisch-Technische Assistentin – Lebendigkeit zählt

Konzentration und Genauigkeit – das sind die wichtigsten Voraussetzungen, die du für diesen spannenden Job im Gepäck haben solltest. Denn die meisten Arbeitsprozesse haben mit Messen und Beobachten zu tun. Als BTA befasst du dich mit allem, was lebt, vor allem mit biochemischen Prozessen in den Bereichen Zoologie, Botanik, Ökologie bis hin zur Medizin. Du entnimmst Proben aus dem Boden, der Luft und dem Wasser, führst Versuche mit Tieren, Pflanzen, Zellkulturen oder Mikroorganismen durch, züchtest und pflegst Pflanzen und Tiere. Deine bis zu drei Jahre dauernde Ausbildung absolvierst du in spezialisierten Schulen mit begleitenden Praktika in Laboren. Im Anschluss daran stehen dir viele Türen offen: Du kannst beispielsweise Lebensmittel auf Salmonellen untersuchen oder die Badequalität der Seen deiner Umgebung testen. Du kannst ebenso Cremes auf ihre Hautverträglichkeit prüfen oder dich in einem kriminalistischen Labor auf die Suche nach DNA-Spuren machen.

### ▶▶▶ Biotechnikerin – clever weiterbilden

Hast du eine Ausbildung zur Biologielaborantin oder BTA abgeschlossen und Lust auf mehr, dann kannst du dich beispielsweise zur Biotechnikerin weiterqualifizieren. Die berufliche Weiterbildung dauert an einer Spezialschule zwei Jahre in Vollzeit oder vier Jahre berufsbegleitend. In dieser Zeit lernst du, Aufgaben in der Erforschung, Entwicklung und Anwendung biologischer Techniken und Verfahren zu übernehmen. Als ausgebildete Biotechnikerin stehen dir in der Verfahrens- und Umwelttechnik sowie in der Qualitätskontrolle viele Möglichkeiten offen. Du arbeitest in Unternehmen der chemischen und pharmazeutischen Industrie, in Laboren für Umweltanalytik, bei Nahrungsmittelherstellern oder in der Abfall- und Abwasserwirtschaft.

#### ▶▶▶ KLICK DICH SCHLAU:

Gezielte BTA-Informationen findest du beim Verband Biologisch-Technischer Assistenten e.V. [www.vbta.de](http://www.vbta.de) und beim Arbeitskreis BTA des VBIO [www.ak-bta.de](http://www.ak-bta.de). Alle weiteren Informationen zu Ausbildungsmöglichkeiten im Biobereich findest du unter: [www.aubi-plus.de](http://www.aubi-plus.de); [www.jumpforward.de](http://www.jumpforward.de); [www.ausbildungplus.de](http://www.ausbildungplus.de)





„Ich lerne immer etwas Neues!“

» **Jessica, warum lässt du dich zur Biologielaborantin ausbilden?**

Ich habe meine fachgebundene Hochschulreife mit dem Schwerpunkt Biologie absolviert. Da mir in der Schule Biologie schon sehr gut gefallen hat, wollte ich in diesem Gebiet weiterlernen. Ich habe mich zuerst nach Studiengängen umgeschaut und fand Biotechnologie sehr interessant. Da ich mir aber ein Studium aus finanziellen Gründen nicht leisten konnte und ich mir auch nicht so sicher war, ob ein Studium die richtige Entscheidung ist, habe ich nach Alternativen in Sachen Ausbildung gesucht und wurde auch schnell fündig.

» **Du machst deine Ausbildung am Max-Rubner-Institut, dem Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel. Was sind dort deine Aufgaben?**

In unseren Forschungsprojekten befassen wir uns mit der Sicherheit und Qualität von Lebensmitteln. Je nach Schwerpunkt wird in unterschiedlichen Laboren gearbeitet, die ich in meiner Ausbildung durchlaufe. Dadurch lerne ich sehr viele unterschiedliche Themengebiete kennen. Ich habe bisher in der Zellkultur, der Enzymatik, der Histologie, der Molekularbiologie, der Immunologie und der Analytik gearbeitet und an Humanstudien mitgewirkt. Aktuell bin ich in der Mikrobiologie tätig. Und ich habe noch ein Jahr Ausbildung vor mir 😊. Es gibt also insgesamt sehr viele unterschiedliche Bereiche, die ich hier kennenlernen.

» **In der Mikrobiologie – was machst du da konkret?**

Ich untersuche aktuell Lebensmittel auf ihren mikrobiologischen Befall. Das bedeutet, ich entnehme Proben dieser Lebensmittel und bebrüte sie auf unterschiedlichen Nährböden, um die verschiedenen Bakterien zu differenzieren und zwischen pathogenen und apathogenen, also krankheitserregenden und nicht krankheitserregenden unterscheiden zu können. Das Erste, was ich morgens mache, ist die Versuchsvorbereitung, denn die ist sehr wichtig für einen reibungslosen Ablauf. Anschließend beginne ich, meine Proben aufzuarbeiten, das heißt unter sterilen Bedingungen die Proben zu entnehmen, einzuwiegen, zu zerkleinern und dann zu homogenisieren. Anschließend lege ich eine Verdünnungsreihe an, um diese dann auf die Nährbodenplatten auszuplattieren. Nach dem Versuch wird das Labor wieder aufgeräumt und die benutzten Sachen werden fachgerecht entsorgt oder gereinigt. Nach einer bestimmten Bebrütungszeit und -temperatur werden die Nährbodenplatten ausgewertet und die Keimzahlen bestimmt. Die Ergebnisse werden zusammengefasst und ausgewertet.

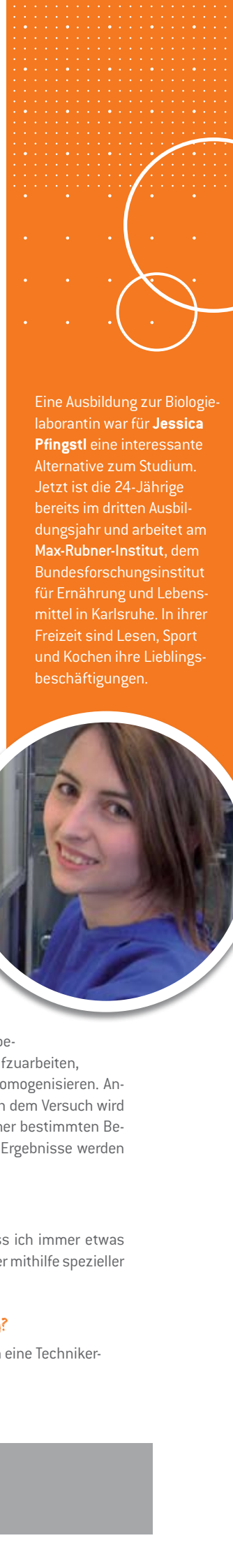
» **Was fasziniert dich an deiner Tätigkeit am meisten?**

Dass es so viele unterschiedliche Methoden gibt, Proben zu verarbeiten, Ergebnisse zu bekommen, und dass ich immer etwas Neues lerne. Es wird teilweise mit so kleinen Mengen gearbeitet, die man mit bloßem Auge nicht sehen kann. Aber mithilfe spezieller Geräte erkennt man, dass da doch was ist.



» **Hast du schon Pläne für die Zeit nach deiner Ausbildung?**

Ich würde gerne eine Zeit lang im Ausland arbeiten und im Anschluss noch eine Technikerweiterbildung machen.



Eine Ausbildung zur Biologielaborantin war für **Jessica Pfingstl** eine interessante Alternative zum Studium. Jetzt ist die 24-Jährige bereits im dritten Ausbildungsjahr und arbeitet am **Max-Rubner-Institut**, dem Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel in Karlsruhe. In ihrer Freizeit sind Lesen, Sport und Kochen ihre Lieblingsbeschäftigungen.



Die Entwicklung der Biologie zu den Biowissenschaften, einem Feld aus unterschiedlichen und interdisziplinären Teilgebieten, hat auch die Themen und Inhalte in den Hörsälen komplett verändert. Biologie und andere Naturwissenschaften vermischen sich immer mehr zu populären Studiengängen wie Biotechnologie, Biochemie, Neurowissenschaften, Bioinformatik oder Mikrobiologie. Neben den vielfältigen Forschungsmöglichkeiten in aktuellen und lebensnahen Bereichen bietet ein Studium der Biowissenschaften auch gute Studienmöglichkeiten im Ausland.

### ▶▶▶ Mit Bio + X in die Zukunft starten

Wenn du dich für ein Studium der Biowissenschaften interessierst, hast du beeindruckend viele Wahlmöglichkeiten, denn das Spektrum an deutschen Hochschulen ist enorm: Angeboten werden hierzulande mehr als 35 verschiedene Bio-Bachelor: von Agrarbiologie über Biosystemtechnik bis hin zu Water Science.

Das meist sechssemestrige Studium deckt in den ersten vier Semestern vor allem die klassischen biologischen Fächer wie Zoologie, Botanik, Mikrobiologie und Biologie des Menschen ab. Naturwissenschaftliche Grundlagenfächer wie Chemie, Physik und Mathematik ergänzen das Lehrangebot.

Nach dem Grundstudium schließt sich ein zweisemestriges Orientierungs- oder Schwerpunktstudium an. Hier kannst du mit speziellen Fachrichtungen Akzente für deinen weiteren Studienverlauf setzen. Liegt dir mehr ein Schwerpunkt mit molekularer Biologie, oder interessieren dich die Aufgaben und Anforderungen aus der Biophysik? Du hast die Wahl.

Die meisten Absolventinnen und Absolventen schließen an ihren Bachelor noch ein viersemestriges Masterstudium an. 550 biowissenschaftliche Masterstudiengänge gibt es derzeit in Deutschland: von „Biodiversität, Evolution und Ökologie“ über Biochemie bis hin zur Neurogenetik. Je nach Studienschwerpunkt bieten sich dir vielfältige Jobmöglichkeiten in unterschiedlichsten Branchen und Bereichen, wie beispielsweise in der Lebensmittelindustrie, der Pharmaindustrie, der Medizin oder im Umweltschutz.

### ▶▶▶ Das kann dir helfen

In kaum einem anderen Bereich bieten sich so viele Möglichkeiten für ein Auslandsstudium, da hier häufig Fächer angeboten werden, wie zum Beispiel Food Technology, Water Management oder Animal Science, die hierzulande, wenn überhaupt, nur beschränkt studierbar sind. Außerdem stärkt ein Auslandsaufenthalt deine Chancen auf dem Arbeitsmarkt. Über [www.daad.de](http://www.daad.de) findest du nützliche Informationen.

Auch ausreichend Praxiserfahrungen in Unternehmen, Forschungslaboren oder Institutionen sind empfehlenswert. Durch Praktika sammelst du wertvolle Erfahrungen, die dich auch bei der Entscheidung für oder gegen einen bestimmten Themenbereich weiterbringen, und knüpfst wertvolle Kontakte.



#### ▶▶▶ KLICK DICH SCHLAU:

Interessante Studieninformationen findest du unter [www.studium-ausbildung.com/biologie-studium.html](http://www.studium-ausbildung.com/biologie-studium.html) oder der Homepage des VBIO [www.vbio.de/informationen/ausbildung\\_karriere/studium](http://www.vbio.de/informationen/ausbildung_karriere/studium). Tolle Tipps, auch in Bezug auf ein Auslandsstudium, findest du unter [www.studieren-bio.de](http://www.studieren-bio.de).

## „Das Prinzip ‚Natur‘ verstehen“



- » **Zemra, du hast zunächst eine Ausbildung absolviert, dann gearbeitet und jetzt erfolgreich studiert?**

Richtig. Ich habe gleich mit 16 Jahren eine Ausbildung als MTLA (Medizinisch-Technische Laborassistentin) absolviert und anschließend fünf Jahre an der Charité im Institut für Transfusionsmedizin im Labor gearbeitet. Dann habe ich mich für mein Studium an der TU entschieden und meine Teilnahme am „Tag der offenen Tür“ der TU Berlin hat meinen Wunsch noch bestärkt. Die Studienfächer wurden vorgestellt, wir wurden durch die Labore geführt und da wusste ich schon, dass ich da richtig bin.

- » **Hast du manchmal deine Entscheidung angezweifelt oder gab es kritische Stimmen in deinem Umfeld?**

In der 10. Klasse wurde mir von meiner Ausbildung abgeraten, da bis dato nur Abiturientinnen und Abiturienten diese absolviert haben und ich kein Abitur hatte. Ich habe sie trotzdem angefangen und auch erfolgreich abgeschlossen. Als ich meinen Studienplatz erhalten habe, hat mich mein Professor zum Gespräch eingeladen: Ob ich mir sicher sei, dass ich Biotechnologie studieren möchte, da ich ja schon sechs Jahre im Beruf sei und einen unbefristeten Vertrag hätte. Ich habe ihm meinen Wunsch erläutert und konnte ihn überzeugen. Er war sehr begeistert und unterstützt mich heute noch!

- » **Du studierst Biotechnologie mit Fokus Bionik. Was fasziniert dich besonders an diesen Fächern?**

Grundsätzlich sind diese Studienfächer einerseits sehr zukunftsweisend, zum anderen bietet sich eine große Bandbreite an Perspektiven. Vor allem aber gefällt mir, dass sowohl die ingenieursorientierte als auch die naturwissenschaftliche Herangehensweise im Studium vermittelt werden. Die Bionik ist ein interdisziplinärer Bereich, bei dem die Natur als Vorbild dient. Wir versuchen, das Prinzip zu verstehen, es zu abstrahieren, um es dann technisch umzusetzen. Hier arbeiten viele verschiedene Menschen aus allen Bereichen zusammen, von denen ich lerne, die Phänomene auch aus einer anderen Perspektive zu betrachten.

- » **Du bist bei „Club Lise“ aktiv, einem Mentoringprogramm an der Humboldt-Universität Berlin für technisch-naturwissenschaftlich interessierte Frauen ab der 10. Klasse. Was machst du dort genau?**

Ich arbeite als Mentorin bei „Club Lise“ und lade die Schülerinnen in unser Institut für Bionik und Evolutionstechnik ein, zeige ihnen unsere Forschungswerkstatt, stelle unsere Projekte und natürlich meinen Studiengang Biotechnologie vor. Ich unterstütze sie bei Fragen und Unsicherheiten bezüglich ihres Studiums und ihrer Studienwahl.

- » **Was gefällt dir an dem Mentoringprogramm „Club Lise“ besonders gut?**

An „Club Lise“ finde ich sehr gut, dass die Schülerinnen einen super Einblick in die verschiedenen naturwissenschaftlichen Studienmöglichkeiten erhalten, gerade auch in die Kombinationsfächer, wie zum Beispiel Biotechnologie oder Biophysik, Materialwissenschaften etc. Sie können Frauen aus diesen Bereichen und deren Arbeitsalltag kennenlernen. Vor allem aber sind Programme wie „Club Lise“ extrem wichtig, um Kontakte zu knüpfen, die zu einer wichtigen Eintrittskarte für Türen werden können, die einem sonst verschlossen bleiben.

(Fast) Geschafft! **Zemra Skenderi** steht kurz vor dem Abschluss ihres Diplomstudiums der Biotechnologie an der Technischen Universität Berlin mit Fächerschwerpunkt Bionik. Dafür hat sie ihren Job als Laborassistentin an der Berliner Charité an den Nagel gehängt. Die 33-Jährige, die in ihrer Freizeit am liebsten alte Schwarz-Weiß-Filme schaut und antike Möbelstücke sammelt, will nach Abschluss des Studiums am liebsten promovieren!



## Vorbild Natur

### Wissen, was dahintersteckt!

Die Evolution hat in einem viele Millionen Jahre lang andauernden Optimierungsprozess perfekte Lösungen für Anpassungen an die Lebensräume hervorgebracht. Dank der besonderen Oberflächenstruktur ihrer Haut zählen Haie beispielsweise zu den besten und elegantesten Schwimmern unter den Meerestieren. Herausragend

ist auch die filigrane „Ultraleichtbauweise“ der Libellen. Ihre Flügel werden durch ein intelligent angeordnetes Ader- und Röhrensystem stabilisiert. Die Bionik will diese Wirkprinzipien und Problemlösungen der Natur für den Menschen nutzbar machen.

#### » Frau Kesel, was können wir von der Blattschneiderameise lernen?

In der Forschung bearbeiten wir unterschiedliche Fragestellungen. Beispielsweise versuchen wir derzeit, im Bereich der globalen Wertschöpfungsketten und Transportlogistik die Wege der Warenströme nach dem Vorbild biologischer „Wertschöpfungsketten“ zu optimieren. Hier dienen uns Blattschneiderameisen als Modellorganismus.



Biologie und sonst nichts!  
**Prof. Dr. Antonia Kesel** hat sich frühzeitig festgelegt und gehört heute zu den Pionierinnen in ihrem Fach: Sie ist Professorin und leitet den Studiengang Bionik und das Bionik-Innovations-Centrum an der Hochschule Bremen. Die 50-Jährige ist außerdem Fan von Science Fiction Stories und fasziniert vom „Entwicklungsvorsprung“ der Natur.

#### » Von den kleinen zu den großen Tieren: Sie entwickeln nach dem Vorbild der Haifischhaut innovative Lösungen für die Schifffahrt. Wie können wir uns das vorstellen?

Wir haben eine Oberflächenbeschichtung entwickelt, die zum Beispiel Schiffsrümpfe davor schützt, von Seepocken oder Muscheln besiedelt zu werden, was den Treibstoffverbrauch immens beeinflussen kann. Um die Schiffe und andere Unterwasserobjekte vor Bewuchs zu schützen, wurden bislang gifthaltige Schiffsanstriche verwendet. Allerdings wäscht sich das Gift mit der Zeit aus und reichert sich im Wasser an, wo es auf alle Lebewesen wirkt. Unsere Schutzfarbe ist nach dem Vorbild der Haihaut entwickelt und giftfrei. Der unglaubliche Fortschritt der Natur gegenüber der allermodernsten Technik und die Eleganz der „biologischen Lösung“ sind allgegenwärtig und faszinieren mich immer wieder.

#### » Neben Ihren Forschungstätigkeiten sind Sie Leiterin des Bionik-Studiengangs und des Bionik-Innovations-Centrums an der Hochschule Bremen. Was ist Ihnen dabei besonders wichtig?

Da die Bionik ein sehr dynamisches und interdisziplinäres Fachgebiet ist, ist der Lehrplan nie fertig, sondern wird ständig ergänzt und angepasst. Ich bin ständig im Gespräch mit vielen Kolleginnen und Kollegen aus der Wissenschaft und Industrie im In- und Ausland, um unsere Ausbildung so aktuell wie möglich zu halten und den Studierenden die besten Startbedingungen mitzugeben. Besonders wichtig ist es mir, dass die Studierenden vielfältige Praxiserfahrungen sammeln. Sie sind deshalb durch Semesterprojekte oder Abschlussarbeiten hautnah in die laufenden Forschungstätigkeiten eingebunden.

#### » In Bezug auf spätere Berufsaussichten – lohnt sich ein Studium im Bereich Bionik?

Wir profitieren in vielen Bereichen von den biologischen Vorbildern. Beispielsweise ist die Bauteiloptimierung bzw. der möglichst effiziente Materialeinsatz nach biologischem Vorbild ein Arbeitsgebiet, das viele Branchen gleichermaßen betrifft. Ultraleichte Strukturen werden im Baugewerbe, im Auto, aber auch im Luftfahrtbereich sehr stark nachgefragt. Dementsprechend sind die Berufsperspektiven exzellent – uns werden Absolventinnen und Absolventen teilweise schon aus dem laufenden Studium „herausgekauft“. Allerdings kann Bionik als eigenständiger Studiengang bislang nur bei uns an der Hochschule Bremen studiert werden. Doch es gibt eine Reihe anderer Studiengänge, in denen Bionik zumindest als Vertiefungsfach angeboten wird.

**„Mich fasziniert die Eleganz der ‚biologischen Lösung!‘“**



## Kleinste Organismen mit großer Wirkung

**Wissen, was dahintersteckt!**

Die Mikrobiologie befasst sich mit der Untersuchung von Mikroorganismen wie Bakterien, Viren, Pilzen und anderen. Mikroorganismen sind die ältesten und vielseitigsten Lebewesen der Erde. Ohne sie stünde das Leben auf der Erde still. Sie besiedeln sämtliche Lebensräume, von den Tiefen des Meeres bis zu den Wolken, und lassen sich in der Luft und auf Gegenständen nachweisen. Aber sie besiedeln auch den menschlichen Körper und können zu todbringenden Krankheitserregern werden. Andererseits sind Mikroorganismen auch sehr nutzbringend und werden beispielsweise in der Industrie für die Gewinnung von Proteinen, wie zum Beispiel Insulin, benutzt.

**„Ich wollte was entwickeln, was Menschen helfen kann!“**

„Du kannst kein Chemie“, meinte die Lehrerin und die Mitschülerinnen und Mitschüler kürten sie zur am schlechtesten angezogenen Schülerin. Wenn Anke Domaske auf die Erfahrungen in ihrer Schulzeit gebaut hätte, wäre ihre berufliche Entwicklung sicher anders verlaufen.

Aber sie folgte ihrem Motto: „Trau Dich und habe Spaß an dem, was Du machst“ und ihrem großen Vorbild, dem Mikrobiologen und Mediziner Robert Koch: „Wie er wollte ich mit meinen Erfindungen und Entdeckungen etwas entwickeln, was Menschen helfen kann.“ Nach dem Abi sammelte sie für sechs Monate Auslandserfahrung in Japan. Anschließend absolvierte sie erfolgreich ein Studium der Mikrobiologie an der Georg-August-Universität Göttingen und erfand eine chemikalienfreie Textilfaser aus Milch, die Hautleiden mindern und Menschen mit Allergien helfen soll. Für die Entwicklung der Qmilch-Faser® erhielt sie bereits mehrfach Innovationspreise. „Chemische Kenntnisse sind dabei sicher von Vorteil, aber wichtig sind vor allem der Mut, etwas Neues machen zu wollen, Geduld, um sich einzuarbeiten, und natürlich Spaß und Durchhaltevermögen. Dann klappt eigentlich alles“, erklärt sie ihr Erfolgsmodell.

Anke Domaske gründete ihr eigenes Unternehmen, die Qmilch GmbH, und avancierte – Achtung! – zur Modedesignerin mit eigenem Label. Hier entwirft sie Mode aus Milch, die selbst von Hollywoodstars getragen wird: „Ich bin eine totale Quereinsteigerin. Aber es reizt mich wirklich sehr, jeden Tag neue Dinge zu entdecken und vieles zu lernen. Aktuell tingle ich zwischen Computer und Labor hin und her und arbeite daran, meine eigene Produktionsstätte aufzubauen, um zukünftig bis zu 120 Kilogramm Fasern pro Stunde zu produzieren.“ Damit will sie sich mit Qmilch erfolgreich auf dem Fasermarkt etablieren – und wer weiß, vielleicht gehört dann eine Naturwissenschaftlerin zu den ganz Großen im Fashion Business.

**Die Milch macht's!**

... und manchmal sogar Mode. Zur Herstellung der Qmilch wird Milch verwendet, die nicht der Milchverordnung entspricht und deshalb nicht als Lebensmittel verwendet werden darf. Der hieraus gewonnene und vorwiegend aus dem Protein Kasium bestehende Quark wird getrocknet. Das entstehende Eiweißpulver wird zusammen mit Wasser zerknetet, schließlich durch eine Lochplatte gedrückt – und fertig ist die Milchfaser. Klingt einfach, ist aber angesichts der Berücksichtigung von exakten Arbeitsschritten und wichtiger Faktoren wie Temperatur, Mengenverhältnisse von Wasser und Masse ein hoch komplexer, naturwissenschaftlicher Prozess.



Im Portrait

Anke Domaske ist Mikrobiologin, Modedesignerin, Unternehmerin und Erfinderin einer hautfreundlichen und umweltschonenden Naturfaser, die aus Kuhmilch gewonnen wird. Aus dem Milch-Stoff kreiert sie Mode für ihr eigenes Label, das sie bereits mit 19 Jahren gründete. Heute ist sie 28 Jahre alt und auf bestem Wege, als Naturwissenschaftlerin die Modewelt zu erobern.





### Wissen, was dahintersteckt!

Innerhalb der Biowissenschaften gehört die Biotechnologie zu dem am stärksten wachsenden Wirtschaftszweig in Deutschland – und zu dem am kontroversesten diskutierten Themenbereich. Nach der Definition der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) ist Biotechnologie „... die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebende Organismen, Teile von ihnen, ihre Produkte oder Modelle von ihnen zwecks Veränderung von lebender oder nicht lebender Materie zur Erweiterung des Wissensstandes, zur Herstellung von Gütern und zur Bereitstellung von Dienstleistungen.“ Unterschieden wird zwischen der Roten Biotechnologie (Medizin), der Grünen Biotechnologie (Landwirtschaft) sowie der Weißen Biotechnologie (Industrie).

#### » Frau Hanack, war Biologin beziehungsweise Biotechnologin schon immer Ihr Traumberuf?

Eigentlich ja. Ich hatte einen Biologielehrer, der das Fach so spannend vermittelt hat, dass ich nur das studieren wollte. Zur Biotechnologie und meinem Schwerpunkt Immunologie bin ich dann über meine Promotion gekommen, in der ich mich mit dem menschlichen Immunsystem, der Erkrankung durch Infektionserreger und der Herstellung monoklonaler Antikörper beschäftigt habe. Es macht mir Spaß, an etwas zu arbeiten, was wichtig und sinnvoll ist.

**Dr. Katja Hanack** studierte Biologie an der Universität Rostock und der Humboldt-Universität Berlin. Seit 2008 leitet die 34-Jährige die Nachwuchsgruppe Antikörpertechnologien am Institut für Biochemie und Biologie der Universität Potsdam. Ihre Freizeit verbringt sie mit ihrer Familie – allen voran dem zweijährigen Sohn – und im eigenen Garten.

#### » Was fasziniert Sie an Ihrer Tätigkeit am meisten?

Dass ich, um Antworten zu bekommen, immer wieder Experimente entsprechend planen und ausführen muss. Wenn dann die Ergebnisse vorliegen, wird es richtig spannend: Wie passen sie ins Konzept und wie kann es weitergehen? Wenn ich dann meine Ideen bestätigt bekomme, ist das wunderbar.

#### » Mittlerweile leiten Sie die Nachwuchsgruppe Antikörpertechnologien an der Universität Potsdam. Woran forschen Sie dort aktuell?

Antikörper werden in der Therapie, Forschung und Diagnostik eingesetzt. Normalerweise werden Antikörper hergestellt, indem Mäusen ein Antigen injiziert wird, das dann eine Immunreaktion auslöst. Nach einigen Monaten können dann die Antikörper produzierenden Zellen entnommen und für das jeweilige Anwendungsgebiet weiterverarbeitet werden. Für den Therapieeinsatz beim Menschen muss beispielsweise eine recht komplizierte Humanisierung der Antikörper erfolgen. Wir arbeiten daran, die sehr zeit- und personalaufwendige Methode zur Herstellung von Antikörpern so weit zu vereinfachen, dass eine Entwicklung nicht mehr 6–8 Monate, sondern nur noch 6–8 Wochen dauert. Eine Alternative, an der wir forschen, ist beispielsweise die In-vitro-Immunisierung, bei der die Immunreaktion eines Organismus künstlich in die Zellkultur übertragen wird. Etabliert sich dieses Verfahren, wäre es sogar möglich, speziesunabhängig zu arbeiten und zum Beispiel durch den Einsatz humaner Zellen auch direkt humane Antikörper zu gewinnen. Neben einer großen Arbeits- und Kostenersparnis würden dann auch keine Tiere mehr für die Produktion von Antikörpern benötigt.

#### » Bei Interesse an Biologie/Biotechnologie – was sollte eine Schülerin ihrer Meinung nach fürs Studium mitbringen?

Wissenschaft muss ihre Leidenschaft sein; dafür macht man auch weit über die normalen Arbeitsstunden hinaus Experimente, weil man das Ergebnis unbedingt wissen will. Der Forschungsdrang muss da sein. Sie sollte auch mit vielen Misserfolgen klarkommen, weil Experimente nicht beim ersten Mal klappen. Davon darf man sich aber nie entmutigen lassen. Es ist eine Sache der Einstellung. Nur etwas nach Schema 08/15 abzuarbeiten, bringt in der Wissenschaft nichts. Da braucht es kreative und belastbare Köpfe.



**„Forscherinnen und Forscher sind Leute, denen es in den Fingern kribbelt.“**





„Ein äußerst spannendes und logisches Fachgebiet.“

» **Frau Broer, Sie wollten zuerst Tiermedizin studieren. Wie sind Sie dann zur Gentechnologie gekommen?**

Ich wollte die Wartezeit auf einen Studienplatz mit zwei Semestern Physik überbrücken, weil ich das in der Schule kaum gehabt hatte. Später bin ich dann auf die Biologie umgestiegen. Dort wollte ich mich zunächst auf Neurophysiologie spezialisieren, aber das Töten der Tiere ging mir zu nahe. Die Genetik hat mich dann immer mehr fasziniert, weil es sich um ein äußerst spannendes und logisches Fachgebiet handelt. Meine Doktorarbeit habe ich dann zum Thema „Herstellung einer herbizidresistenten Pflanze“ verfasst.



» **An welchen Projekten arbeiten Sie konkret?**

Wir beschäftigen uns im Rahmen von Forschungsgruppen mit der Nutzung von Pflanzen für eine nachhaltige Landwirtschaft, z.B. als Rohstofflieferanten. Ein Beispiel dafür ist eine Kartoffel, die gentechnisch so verändert wurde, dass sie in Knollen und Blättern ein Polymer bildet, aus dem ein biologisch abbaubarer Kunststoff hergestellt werden kann. Wir haben dazu ein Gen aus einer Blaualge in Pflanzen eingebracht. Nachhaltig ist die Nutzung aber nur, wenn sie keine Gefahr für Umwelt und Mensch birgt und sich wirtschaftlich lohnt. Deshalb haben wir geeignete Verfahren zur Entnahme des Stoffes erarbeitet, Fütterungsversuche durchführen lassen und Umweltauswirkungen der Pflanzen im Gewächshaus und im Freiland geprüft. Erfreulicherweise konnten weder wir noch unsere Kooperationspartner Risiken feststellen.

» **Das heißt, Sie entwickeln so eine Art Kunststoff aus der Knolle?**

Ja, genau. Der „Kunststoff“ kann viele Erdölprodukte und auch Phosphat im Waschpulver ersetzen. Um das Ganze wirtschaftlich zu gestalten, benutzen wir für unsere Versuche eine Kartoffelsorte, die zur Produktion von Stärke angebaut wird, die beispielsweise für die Papierherstellung eingesetzt werden kann. Sie produziert dann zwei Wertstoff-Stärken und das Polymer auf der gleichen Fläche und mit dem gleichen Arbeitseinsatz der zuvor für die Stärke allein nötig war.

» **Was fasziniert Sie an Ihrer Tätigkeit am meisten und was möchten Sie damit erreichen?**

In der Forschung begeistert es mich, etwas Neues zu erfahren, was noch niemand wusste, und dadurch etwas Nützliches herstellen zu können. Neben biologisch abbaubarem Kunststoff sind das beispielsweise Arzneimittelwirkstoffe, die mithilfe von biotechnologischen Verfahren von Pflanzen produziert werden können. In der Lehre freut es mich zu sehen, wie die Begeisterung für die Wissenschaft bei einigen Studentinnen und Studenten zunimmt und wie sie über die Jahre innerlich wachsen. Ich möchte Studierende ausbilden, die mit viel Wissen, Freude und offenen Augen ihrer Arbeit nachgehen.

» **Wie schaffen Sie es, Beruf und Familie zu vereinbaren?**

Solange meine beiden Söhne klein waren, habe ich mir Unterstützung durch eine Kinderbetreuung geholt und meinen Arbeitstag früher beendet, was aber bedeutete, den Tag gut zu planen und stringent zu arbeiten. Ich habe gelernt, mich auf das Wesentliche zu konzentrieren und nicht zu viel von mir zu verlangen.

» **KLICK DICH SCHLAU:** 



Der berufliche Alltag von **Prof. Dr. Inge Broer** fordert einen ständigen Spagat zwischen wissenschaftlicher Forschung und kontrovers geführten Diskussionen in der Öffentlichkeit. Die 57-Jährige ist Professorin an der **Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät der Universität Rostock** und arbeitete als eine der ersten Wissenschaftlerinnen an genetisch veränderten Pflanzen.

# CHEMIE

## Chancen in der Chemie – Curiephäen gesucht!

Die Chemie ist ein naturwissenschaftlicher Allrounder der alle Bereiche unseres täglichen Lebens beeinflusst. Einst als Nachfolger der Alchemie im 17. und 18. Jahrhundert entstanden, ist sie längst ein unverzichtbarer Bestandteil unserer modernen Lebenswelt.

### ►►► Chemie – im Alltag immer dabei

Chemie ist in allem, was du siehst, berührst, fühlst, riechst und schmeckst. Chemie macht dein Leben in vielfacher Weise angenehm und begleitet dich von früh bis spät: Am Morgen freust du dich über einen leckeren Frühstücksjoghurt. Durch spezifische Kältemittel, wie Kohlenstoffdioxid oder Ammoniak, sorgt der Kühlschrank dafür, dass der Joghurt länger frisch bleibt. Ohne dass du es spürst oder schmeckst, entweichen beim Aufreißen des Kunststoffbechers Gase: Lachgas und synthetische Luft machen den Joghurt so lockerleicht und vor allem haltbar, indem sie schädlichen Keimen keine Chance lassen.

Auch beim täglichen Styling im Bad ist die Chemie dein Beauty-Partner. Ob Hautcreme, Lippenstift, Haargel oder einfach nur die Zahnpasta – alles Chemie. Beim Griff in den Kleiderschrank begleitet dich die Chemie in Form von beigemischten Kunstfasern und Farbstoffen in deinen Shirts und Hosen.

Schließlich erhöht die Chemie auch beim Chillen den Spaßfaktor auf verschiedenste Weise. Kohlensäure in Erfrischungsgetränken lässt die Flüssigkeit auf deiner Zunge herrlich prickeln. Dagegen sorgt ein kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff namens Carbon für einen optimalen Fahrradrahmen bei deinem Mountainbike und ermöglicht idealen Winterspaß mit dem Snowboard. Dein Handy übersteht so manchen Sturz unbeschadet, weil das Gehäuse aus einem speziellen Kunststoff gefertigt ist und bestimmte Flüssigkeitskristalle sorgen dafür, dass das Display nicht zerkratzt.



### Chemie – Wirkstoffe für die Zukunft

In den Bereichen Mobilität, Energieversorgung, Elektronik, Gesundheit und Ernährung spielt die Chemie eine entscheidende Rolle. Um die Brennstoffzellenforschung zu optimieren, den Wirkungsgrad von Solarstrommodulen zu verbessern oder neue Formen der Energie- und Wärmespeicherung zu finden, müssen Verfahren verfeinert und neue Materialien entwickelt werden. Auch die Entwicklung innovativer Medikamente und Implantate ist ohne die Chemie nicht möglich. Und um die Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung sicherzustellen ist der Einsatz von umweltverträglichen Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln unersetzlich. Kurz: Die Chemie bietet faszinierende Ideen und intelligente Antworten auf unterschiedlichste Zukunftsfragen. Das eröffnet viele Chancen. Deine Chancen.

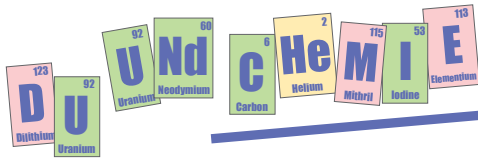
**Zahlen, bitte!** Wusstest du, dass die chemische Industrie in Deutschland mit einem Umsatz von über 171 Milliarden Euro und 400.000 Beschäftigten nach der Automobil- und der Elektronikindustrie die drittgrößte Branche ist? Dass die Chemie als Berufsspektrum auch für junge Frauen immer attraktiver wird, zeigen die konstant steigenden Zahlen der Abiturientinnen, die sich für ein entsprechendes Studium entscheiden. Mittlerweile sind knapp 50 Prozent der Studienanfänger im Fach Chemie Frauen. In einzelnen Fachdisziplinen, wie der Lebensmittelchemie oder der Biochemie, stellen sie sogar weit über die Hälfte der Studienanfänger. **Fazit: Die Chemie ist weiblich. Und du, bist du dabei?**

(Quellen: UN-Jahr der Chemie, 2011; Verband der Chemischen Industrie VCI, 2011)

►►► **KLICK DICH SCHLAU: SPANNENDE INFORMATIONEN ZUR CHEMIE FINDEST DU UNTER**



[www.chemie.de](http://www.chemie.de)  
[www.ihre-chemie.de](http://www.ihre-chemie.de)  
[www.chemieplanet.de](http://www.chemieplanet.de)



= Eine starke Verbindung.



Das Arbeitsfeld der Chemie bietet dir ein breites Spektrum an Möglichkeiten: Ob anorganische Grundchemikalien, Polymere, Wasch- und Körperpflegemittel oder pharmazeutische Produkte, die chemisch-pharmazeutische Industrie stellt über 30.000 unterschiedliche Stoffe her. Damit erwartet dich ein interessanter Arbeitsmarkt der in allen Bereichen der Wirtschaft und Gesellschaft verankert ist: von der Forschung über die Industrie bis in den Dienstleistungssektor.

Egal, ob du dich für eine Ausbildung oder ein Studium entscheidest, um in der Chemiebranche deine berufliche Zukunft zu entwickeln. Deine Jobchancen sind in jedem Fall prima!



## Echte Curiephäen!



Frauen, die erfolgreich mit chemischen Stoffen experimentierten und wichtige Lösungen entdeckten, gab es schon immer.

Die Bekannteste, **Marie Curie** (geboren 1867), zählt zu den bedeutendsten Wissenschaftlerinnen des 20. Jahrhunderts überhaupt und erhielt 1911 als erste Frau den Chemie-Nobelpreis für ihre Erkenntnisse über die Radioaktivität.

Aber auch andere, weniger bekannte Chemikerinnen machten bahnbrechende Entdeckungen: **Agnes Pockels** (geboren 1862) regte das fettige Abwaschwasser bei der täglichen Hausarbeit zu wissenschaftlichen Experimenten an. Sie entwickelte in Eigenregie eine Versuchsapparatur zur Messung von Oberflächenspannungen, schuf damit die Grundlage für die Aufklärung vieler Grenzflächenphänomene und wurde für ihre Forschungsergebnisse international anerkannt.

Dank einer Entwicklung der Chemikerin **Edith Weyde** (geboren 1901) machen seit Mitte des vergangenen Jahrhunderts schnelle Kopien die Büroarbeit leichter. 1949 kam das erste großtechnische Schnellkopierverfahren Copyrapid auf den Markt.

Die Professorin **Erika Cremer** (geboren 1900) erforschte intensiv die Chlorknallgasreaktion und gilt als Pionierin der Gaschromatographie.

Weitere spannende Karrieren von Chemikerinnen findest du in der Broschüre „Chemikerinnen – es gab und es gibt sie“, die du unter [www.gdch.de](http://www.gdch.de) herunterladen kannst.

## Nawi geht das denn?

Chemie wirkt auch, wenn es heftig menschelt. Inniges Küssen löst beispielsweise ein Feuerwerk an chemischen Reaktionen aus. Beim Berühren der Lippen werden die Glücksbotsenstoffe Serotonin und PEA ausgeschüttet und aktivieren wie bei einem Dauerlauf die körpereigenen Aufputzmittel für Atmung und Blutdruck. Ein Kuss, der zwölf Sekunden andauert, macht nicht nur Spaß, sondern auch schlank, weil dank der damit verbundenen chemischen Prozesse zwölf Kalorien verbraucht werden.

[Quelle: Ausstellung „Der Kuss – Magie und Chemie“, Stuttgart 2003]



KLICK DICH SCHLAU:

Auf [www.chemieonline.de](http://www.chemieonline.de) erhältst du gute Antworten auf wichtige Fragen aus der Chemie. Und auf den Webseiten der großen Verbände VCI (Verband der Chemischen Industrie) [www.vci.de](http://www.vci.de) und Gesellschaft Deutscher Chemiker [www.gdch.de](http://www.gdch.de) findest du spannende Brancheneinblicke.



## Ausbildung? Natürlich mit Chemie!

Chemie ist unersetzlich. Von der Schwefelsäure über Lacke bis hin zu Nasentropfen. Von Waschmitteln über Textilien bis hin zur Batterie eines Elektroautos: Die Produkte der Chemie begegnen uns täglich. Die Erforschung und Entwicklung neuer Werkstoffe, Substanzen und

Verfahren in der chemischen Industrie bietet dir deshalb attraktive Berufsperspektiven – auch ohne Studium. Eine Ausbildung ist dein Sprungbrett für hervorragende Berufschancen. Was hältst du davon?



### ▶▶▶ Chemikantin, Chemielaborantin ... – eine gute Lösung

Die chemische Industrie bietet dir mit 50 verschiedenen Ausbildungsberufen viele Möglichkeiten, um in eine vielversprechende Jobzukunft im naturwissenschaftlichen, technischen und kaufmännischen Bereich durchzustarten. Ob zum Beispiel als Chemikantin, Chemielaborantin oder als Produktionsfachkraft Chemie: In deiner zwei- bis dreijährigen Ausbildung lernst du abwechslungsreich und praxisnah die wichtigsten Produktionsstufen kennen. Du erhältst Einblicke in die Grundlagen der Verfahrens- und Anlagentechnik, die du bei der Erzeugung unterschiedlicher Produkte, wie zum Beispiel Putz- und Waschmittel, Kosmetika, Klebstoffe, Kunststoffe oder Medikamente und Düngemittel, einsetzt. Du bist an der Herstellung von Chemikalien beteiligt und lernst alles über die sichere Verpackung der Produkte. Parallel dazu vermittelt dir die Berufsschule Hintergründe und Zusammenhänge, die du im Betrieb praktisch anwendest. Die bestandene Abschlussprüfung ist dann für dich der Einstieg in verschiedenste Betätigungsfelder, wie beispielsweise die Lebensmitteltechnologie, die Pharmazie, den Agrar- oder Gastrobereich, die Kosmetik- oder Mineralölbranche ... Du siehst: Die Möglichkeiten sind vielfältig und die Chemiebranche sucht junge Talente sowie engagierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

### ▶▶▶ Das kann dir helfen

Die Berufschancen und Ausbildungsmöglichkeiten in der Chemie sind vielfältig! Wenn du dir sicher bist, deine Zukunft in einem entsprechenden Ausbildungsberuf zu starten, dir aber unsicher darüber bist, welches der verschiedenen Jobprofile am besten zu dir passt, dann kannst du dich über die beiden großen Chemieverbände Verband der Chemischen Industrie (VCI) und Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) informieren. Einblicke in die unterschiedlichen Ausbildungszweige und ihre jeweiligen Anforderungsprofile geben dir auch die Ausbildungsbetriebe.

#### ▶▶▶ KLICK DICH SCHLAU:

Der Verband der Chemischen Industrie (VCI) informiert mit einer breit angelegten Kampagne über die Ausbildungschancen in der Chemiebranche. Auf [www.elementare-vielfalt.de](http://www.elementare-vielfalt.de) findest du mit einem Klick alles, was du über die Ausbildungsberufe und ihre Anforderungen wissen willst. Du bekommst außerdem prima Bewerbungstipps und gute Infos zu Ausbildungsstellen in deiner Nähe.



# „Für die Zukunft halte ich mir viele Optionen offen.“



## Marlene über ...

### ... ihr Bewerbungsprozedere und ihr Tätigkeitsfeld:

„Der Bewerbungsprozess verlief relativ flott. Ich habe mich bei vier Firmen beworben und kurze Zeit später Einladungen zu einem Einstellungstest erhalten. Anschließend fanden die Vorstellungsgespräche und eine ärztliche Untersuchung statt. Mein Freundeskreis und meine Familie haben mich die ganze Zeit super unterstützt. Ja und seither arbeite ich in einer der größten Raffinerien Deutschlands, bei der BP Gelsenkirchen GmbH, und bin dort im Tanklager als Auszubildende. An einem typischen Arbeitstag überprüfe ich Fernleitungen, steuere und überwache Prozesse und stelle Rohrleitungswege zum Umpumpen unserer Produkte ein. Das klingt alles sehr mechanisch,

aber es fasziniert mich sehr, diese großen Anlagen zu fahren, die einzelnen Prozesse in den Arbeitsvorgängen zu verstehen und Produkte herzustellen.“

### ... die Vereinbarkeit von Kind und Job:

„Da ich relativ früh meinen Arbeitstag beende, kann ich mein Kind selbst vom Kindergarten abholen und es ist möglich, mit meiner Familie Zeit zu verbringen, aber auch noch etwas für die Schule zu tun. Man muss sich ein bisschen organisieren, aber insgesamt klappt alles prima.“

### ... ihre Zukunftspläne:

„Ich würde gerne meinen Ausbilderschein machen, um selbst ausbilden zu können. Alternativ könnte ich auch meinen Meister machen und in der Produktion tätig sein. Es bieten sich verschiedene Möglichkeiten und ich halte mir mehrere Optionen offen.“



Weil sie schon immer eine Vorliebe für **naturwissenschaftliche Fächer** hatte, aber nicht studieren wollte, war für **Marlene Hutsch** nach ihrem Abi schnell klar: „Ich will **Chemikantin** werden!“ Gemeinsam mit drei weiteren Frauen absolviert die 25-Jährige seit 2010 eine entsprechende Ausbildung und ist mit ihrer Wahl superhappy. Ihre Freizeit verbringt sie am liebsten im **Fitnessstudio** oder mit **Fahrradfahren** und **Schwimmen**.

**Zahlen, bitte!** Über 26.000 junge Menschen werden derzeit in den Chemieberufen ausgebildet. Knapp ein Drittel der Auszubildenden ist weiblich. 2011 starteten über 1.800 junge Menschen eine Ausbildung zur Chemikantin bzw. zum Chemikanten. Der Anteil junger Frauen betrug über 16 Prozent. Zum Vergleich: Im Jahr 2000 lag der Anteil noch bei gut 13 Prozent. Das zeigt, chemische Ausbildungsberufe werden für junge Frauen immer attraktiver: Bei den Chemielaborantinnen und Chemielaboranten waren es im Jahr 2011 insgesamt 1.803 neue Auszubildende, darunter rund 52 Prozent junge Frauen. Ihr Anteil ist in den zurückliegenden Jahren weitestgehend konstant geblieben.

(Quelle: Bundesarbeitgeberverband Chemie [BAVC])

## Ein Studium mit elementarer Vielfalt!



Warum solltest du dich für ein Chemiestudium entscheiden? Ganz einfach: Die faszinierende Welt der Chemie ist für unsere moderne Lebenswelt von elementarer Bedeutung. Sie steckt voller Perspektiven, beruflicher Chancen und zahlreicher Studienmöglichkeiten!

### ▶▶▶ Das kann dir helfen

Ganz klar: Vor allem in den ersten Semestern des Chemiestudiums ist Durchhaltevermögen die größte Herausforderung. Die halb- bis ganztägigen Praktika und die damit verknüpften Protokolle sind für dich ebenso ungewohnt wie die unvermeidlichen Prüfungssituationen. Die Zusammenarbeit mit deinen Kommilitoninnen und Kommilitonen hilft dir, durchzuhalten und nicht gleich aufzugeben.

### ▶▶▶ Formel für Vielfalt

Ein Chemiestudium ist so vielfältig wie das Fachgebiet selbst: Ob anorganische oder organische Chemie, ob Bio-, Makromolekulare oder Physikalische Chemie, ob eher analytisch oder technisch geprägt – ein Chemiestudium bietet dir eine spannende und anspruchsvolle Ausbildung mit einem guten Mix aus Theorie und Praxis. Egal, ob du dich für ein Studium an einer Universität oder Fachhochschule entscheidest – das Angebot ist groß. Aktuell kannst du an 80 deutschen Hochschulen ein Chemiestudium beginnen und zwischen 404 Studiengängen wählen. Bereits nach sechs Semestern erreichst du mit dem Bachelor of Science (BSc) den ersten akademischen Abschluss; die Mehrzahl der Absolventinnen und Absolventen schließt ein viersemestriges Masterstudium an, das mit der Masterarbeit beendet wird. Mit dem Master of Science (MSc) bist du gut gerüstet für eine vielversprechende Zukunft – ob in der Industrie, der Forschung oder im öffentlichen Dienst. Viele Chemikerinnen und Chemiker starten ihre berufliche Laufbahn mit einer Doktorarbeit (Promotion). In einem Zeitraum von drei Jahren vertiefst du ein ausgewähltes Thema, das in der Regel bereits Gegenstand deiner Masterarbeit war. So oder so: Dein chemischer Sachverstand ist gefragt.

#### ▶▶▶ KLICK DICH SCHLAU:

Viele interessante Details zur Chemie und ihren Studienmöglichkeiten bietet dir das Chemie-Forum [www.netchemie.de](http://www.netchemie.de). Alles Wissenswerte zu den von deutschen Hochschulen angebotenen Studiengängen findest du unter [www.hochschulkompass.de](http://www.hochschulkompass.de). Wenn du an einem persönlichen Gespräch mit einer Chemikerin interessiert bist, findest du über [www.gdch.de/akcc](http://www.gdch.de/akcc) gute Kontaktmöglichkeiten. Ebenfalls auf den Seiten der GDCh (Gesellschaft Deutscher Chemiker) erhältst du mit den Broschüren „Berufsbilder in der Chemie“ und „Informationen zum Berufseinstieg“ einen spannenden Karriereservice für den Berufseinstieg. Sie sind online unter [www.gdch.de/berufsbilder](http://www.gdch.de/berufsbilder) erhältlich.

#### ▶▶▶ LIES DICH SCHLAU:

Alles über den Aufbau, die Inhalte und die Themen eines Chemiestudiums findest du in der informativen Broschüre „Chemie studieren“. Zum Download findest du die Broschüre unter: [www.gdch.de/ausbildung-karriere.html](http://www.gdch.de/ausbildung-karriere.html).



### Duales Studium: Hörsaal meets Labor

Studium oder Ausbildung? Wissenschaft oder Praxis? Am liebsten beides zusammen?! Dann ist das duale Studium genau das Richtige für dich. Hier verbindest du wissenschaftliche Grundlagen und Methodenkenntnisse aus deinem Studium direkt mit berufspraktischen Erfahrungen im Unternehmen. Du lernst unternehmerisches Denken sowie wissenschaftliches Arbeiten gleichermaßen und knüpfst Kontakte innerhalb deines Ausbildungsbetriebs. Gute Chancen für ein duales Studium hast du, wenn du das (Fach-)Abitur mit guten Noten in der Tasche hast und mit wichtigen Sozialkompetenzen wie Engagement, Selbstständigkeit, Flexibilität und Lernbereitschaft überzeugen kannst.





» **Elena, du hast dich nach deinem Abi für einen dualen Studiengang entschieden. Warum?**

Meine Stärken lagen schon immer im naturwissenschaftlichen Bereich, jedoch hätte ich es sehr langweilig empfunden, nur ein naturwissenschaftliches Fach zu studieren. Deshalb mache ich eine Ausbildung zur Chemikantin und studiere Chemieingenieurwesen. In diesem Studienfach vereinen sich mehrere Naturwissenschaften und ich kann schon mit dem Bachelor ins Berufsleben einsteigen. Gleichzeitig sammle ich durch die Ausbildung viele Praxiserfahrungen und finde einen guten Ausgleich zum Studium.

» **Haben dich Informationsveranstaltungen in deiner beruflichen Entscheidung unterstützt?**

Ich habe an Infoveranstaltungen von think.ing über das Ingenieurwesen und die Naturwissenschaften teilgenommen. Hier habe ich auch zum ersten Mal von dem Beruf der Chemieingenieurin erfahren. In einem zweiwöchigen Schulpraktikum durfte ich dann in der technischen Abteilung einer Raffinerie den Ingenieurinnen und Ingenieuren über die Schulter schauen. Dies hat mich in meinem Berufswunsch bestätigt. Nach einem weiteren freiwilligen Praktikum in einem Labor wusste ich, dass der Beruf der Chemielaborantin für mich zu einseitig ist. Aus diesem Grund habe ich eine Ausbildung als Chemikantin bevorzugt. Sie erscheint mir abwechslungsreicher.

» **Wie können wir uns deine Ausbildung und deinen Alltag vorstellen?**

Die Ausbildung dauert insgesamt vier Jahre. Nach einem Jahr lege ich den ersten Teil der Abschlussprüfung zur Chemikantin ab, ein Jahr später folgt dann der zweite und letzte Teil. Das dritte und vierte Jahr wird Vollzeit studiert; gleichzeitig steige ich dann in das Mentoring-Programm von BP ein, bei dem ich den Beruf der Ingenieurin besser kennenlerne und in diesem Bereich Praxiserfahrungen sammle. Momentan besuche ich an zwei Tagen in der Woche die Fachhochschule, an einem Tag die Berufsschule und die restlichen beiden Tage arbeite ich im Betrieb. Wenn ich an der Fachhochschule bin, habe ich vormittags Vorlesungen und nachmittags besuche ich Übungen, einen Englischkurs und absolviere ein Physikpraktikum. Die erste Vorlesung beginnt um 8.15 Uhr und die letzte Veranstaltung endet um 17 Uhr. Meine Arbeitstage im Werk beginnen um 7 Uhr und enden um 15 Uhr. Ich lerne zum Beispiel verschiedene Rohrverschraubungen oder verschiedene Messgeräte in den Anlagen kennen, erfahre, wie ich die Dichte von Lösungen bestimme oder an einem Rührbehälter arbeite.

» **Was machst du aktuell?**

Zurzeit befinde ich mich in der Prüfungsvorbereitung für den ersten Teil der Abschlussprüfung. Ich durchlaufe die verschiedenen Bereiche unserer Ausbildungsstätte (Labor, Metallwerkstatt, Elektrowerkstatt, Technikum). Momentan arbeite ich in der Metallwerkstatt. Hier prüfe ich kleine Anlagen auf Undichtigkeiten und behebe diese durch das Auswechseln der defekten Teile und das Fertigen neuer Rohrverbindungen. Ab Mitte Mai darf ich dann im Außeneinsatz in einer richtigen chemischen Anlage arbeiten.

» **Was fasziniert dich an deiner Tätigkeit am meisten und welche Zukunftspläne hast du?**

Am meisten fasziniert mich die Vielfältigkeit des Berufs und wie aus der Reaktion im Reagenzglas mithilfe der chemischen Verfahrenstechnik eine Anlage mit mehreren Tonnen Umsatz wird. Und für die Zukunft? Da will ich als Projektingenieurin arbeiten.

„Chemie ist so vielseitig.“



Ihre Freizeit verbringt **Elena Rietmann**, 20 Jahre, am liebsten mit Freundinnen und Freunden oder bei der Fitness. In ihrem Alltag wechselt sie zwischen Werkstatt und Hörsaal, denn Elena studiert **Chemieingenieurwesen** im dualen Studiengang an der **Hochschule Niederrhein** in Krefeld mit Abschluss **Bachelor of Engineering**. Ihre praktischen Erfahrungen sammelt sie als **Chemikantin-Auszubildende** bei BP Gelsenkirchen. Wie das funktioniert, erzählt sie uns im Interview.





### Wissen, was dahintersteckt!

Es war einmal ..., da galt die anorganische Chemie als Wissenschaft der „unbelebten Natur“ und stand im krassen Gegensatz zur organischen Chemie, die sich wesentlich mit solchen Kohlenstoffverbindungen befasst, die vor allem durch Lebewesen aufgebaut werden. Seitdem in Laboren aus anorganischen Verbindungen (z.B. Ammoniumcyanat) organische Stoffe (z.B. Harnstoff) hergestellt werden können und gleichzeitig bewiesen wurde, dass Lebewesen auch anorganische Stoffe produzieren, sind die Grenzen der beiden Disziplinen fließender und Anorganikerinnen und Anorganiker beschäftigen sich längst nicht mehr nur mit „toter“ Materie. Die anorganische Chemie ist Basis vielfältiger technischer Anwendungen, beispielsweise der Halbleiterchemie, oder wird zur Herstellung von Eisen und Stählen, Zement oder Keramiken herangezogen. Die Anorganik ist aber auch bedeutend, wenn es um die Entwicklung neuer Materialien oder die Erforschung biologisch und medizinisch wichtiger Metallkomplexe geht.

### » Frau Mudring, Sie experimentierten als Kind im eigenen Heimplabor. Mit welchen Ergebnissen?

Für mich waren die Experimente in meinem Heimplabor wahnsinnig interessant und das Herstellen oder Untersuchen neuer Verbindungen extrem spannend. Meine Mutter erinnert sich gerne an den mit selbst hergestelltem Chlor gebleichten Salat und mein Vater fragte sich als

Versicherungsvertreter immer mal wieder, ob wir bei den ganzen Chemikalien aus den Chemie-Baukästen im Keller richtig versichert sind. Also, mir war schon früh klar, dass ich Forscherin werden wollte. Allerdings habe ich lange zwischen einem Physik- und einem Chemiestudium geschwankt. Schließlich habe ich als Schülerin an einem Wettbewerb, der internationalen Chemie-Olympiade, teilgenommen. Da war dann klar, dass ich Chemie studieren würde. Aber die Physik begleitet mich bis heute.

### » Trotz gebleichtem Salat: Sind Sie von Ihrer Familie unterstützt worden?

Ja, absolut. Meine Eltern und Großeltern haben mich in meinen naturwissenschaftlichen Neigungen sehr unterstützt. Zum Geburtstag oder zu Weihnachten gab es Elektronik- und dann später Chemie-Baukästen. Es gibt so ein paar Weihnachtsgeschenke, die ich nicht vergesse. Zum Beispiel als mein Großvater mir meinen ersten echten Laborkittel geschenkt hat. Hinsichtlich meiner Fächerwahl beim Studium haben mir meine Eltern damals gesagt: „Wenn Du Chemie studieren willst, dann mache es – aber beschwere Dich nicht, wenn der Weg steinig wird.“ Immer wenn ich dann mal gestöhnt habe, haben sie sofort gesagt: „Dann mach' doch eine Banklehre.“ Und dann war mir klar, dass ich das auf keinen Fall, sondern viel lieber Chemikerin werden wollte.

### » Welche Erfahrungen haben Sie im Studium gemacht?

Das Chemiestudium ist sehr zeitintensiv. Neben den Vorlesungen verbringt eine Studentin viel Zeit in Praktika und zu Hause muss dann der Stoff nachgearbeitet und Protokolle geschrieben werden. Dennoch hat es mir (fast) immer Spaß gemacht und ich habe bereits zu Studienbeginn auch nebenbei gearbeitet, zunächst als studentische Hilfskraft im Auswärtigen Amt. Das war eine tolle Zeit und ich habe überlegt, ob das nicht auch etwas für mich wäre. Aber Forscherin zu werden, war dann doch reizvoller für mich. Nach dem Vordiplom habe ich dann an der Universität gearbeitet. Zuerst als Tutorin in der Physikalischen Chemie und als Laborassistentin in der Anorganischen Chemie. Dabei habe ich gemerkt, wie viel Spaß es mir macht, anderen komplexe Sachverhalte zu erklären. Das mache ich ja als Hochschul-lehrerin heute noch.





Forschen und Experimentieren gehörte zu Prof. Dr. Anja-Verena Mudrings Kindheit wie für andere das Puppenspiel. Logo, dass sie später Chemie an der Universität Bonn studierte und anschließend dazu am Stuttgarter Max-Planck-Institut für Festkörperforschung promovierte. Heute lehrt und forscht die 41-Jährige als Professorin für Anorganische Chemie und Materialchemie an der Ruhr-Universität Bochum und verbringt ihre Freizeit am liebsten mit Lesen, Golfspielen und Reisen.

» Ihr aktuelles Forschungsprojekt heißt EMIL. Was genau untersuchen Sie?

EMIL ist die Abkürzung für das Projekt „exceptional materials via ionic liquids“, in dem wir ionische Flüssigkeiten zur Synthese von Materialien untersuchen. Ionische Flüssigkeiten sind Salze mit besonderen Eigenschaften. Bei Raumtemperatur eignen sie sich besonders gut als Lösungsmittel zur Herstellung von Nanopartikeln. Denn die großen Ionen, aus denen sie bestehen, ummanteln kleine Partikel und hindern sie am Weiterwachsen. Die flüssigen Salze sind zumeist nicht brennbar, verdampfen nicht und lassen sich einfach handhaben und recyceln. Im Rahmen von EMIL nutzt meine Arbeitsgruppe solche Flüssigkeiten, um leistungsfähige neue Leuchtstoffe für umweltfreundliche Energiesparlampen herzustellen.

» Das klingt sehr spannend. Braucht man für dieses Fachgebiet eigentlich besondere Fähigkeiten oder Voraussetzungen?

Interesse und Spaß an den Naturwissenschaften sind wesentliche Voraussetzungen, um erfolgreich durchzustarten. Ich selbst habe mich schon immer für Themen an der Grenze zwischen Chemie und Physik interessiert und wollte wissen, wie die Struktur der Materie mit ihren Eigenschaften zusammenhängt. Sehr wichtig ist, dass der Stoff von Anfang an gelernt wird. Und um einen Einblick in die unterschiedlichen Arbeitsbereiche zu bekommen, sollte man schon frühzeitig Praktika absolvieren.



**„Themen an der Grenze zwischen Chemie und Physik interessierten mich schon immer.“**



**Wissen, was dahintersteckt!**

It's a material world! Moderne Materialien sind Grundlage jedes technologischen Fortschritts. Dabei reicht die Bandbreite von Metallen, Halbleitern, Gläsern, Keramiken über Polymere bis hin zu biologischen Materialien. Materialwissenschaftlerinnen sind Forscherinnen, die versuchen, die Strukturen und Eigenschaften von Materialien zu verstehen und vorherzusagen, vorhandene Materialien weiterzuentwickeln und neue, nachhaltig nutzbare Werkstoffe herzustellen. Wir haben zwei Spezialistinnen getroffen, die uns interessante Einblicke in ihren Arbeitsalltag geben.



## » Frau Oepen, nennen Sie uns bitte ein paar alltägliche Verwendungszwecke für Styrol-Kunststoffe?

Die Verwendungsmöglichkeiten für Styrol-Kunststoffe sind enorm. Wir finden sie in unterschiedlichsten Produkten des täglichen Lebens, zum Beispiel in Haushaltsgeräten, wie Staubsauger- oder Kaffeemaschinengehäusen, in Spielzeug, bei Automobilen in der Innenraumverkleidung oder den Außenspiegeln oder auch im Fernsehergehäuse. Aber auch in Lebensmittelverpackungen, wie beispielsweise Joghurtbechern, sind Styrol-Kunststoffe ein unverzichtbarer Bestandteil.



Viel Spaß am Thema, ein motivierender Chemielehrer und Eltern, die das Interesse von Dr. Sabine Oepen bestens unterstützten. Die Chemie zwischen erklärtem Studienziel und persönlichem Umfeld stimmte so gut, dass die heute 45-Jährige im Fach Chemie studierte und promovierte! Heute ist sie Gruppenleiterin bei BASF SE und Styrol-Kunststoffe stehen im Mittelpunkt ihres beruflichen Lebens. Privat dagegen dreht sich alles um ihre Familie, die Fitness und ihre Oboe, mit der sie im Symphonieorchester musiziert.

## » Sie sind in der Material- und Systemforschung bei BASF SE in Ludwigshafen tätig. Wie sind Sie zu Ihrem Arbeitsgebiet gekommen?

Während des Studiums habe ich mich mit Polymerphysik als Vertiefungsfach beschäftigt, da ich die Zusammenhänge zwischen mikro- und makroskopischen Eigenschaften sehr spannend fand. Beim Berufseinstieg lag mein Interesse dann bei marktnahen, materialwissenschaftlichen Forschungsthemen; insofern passte die Kunststoffforschung sehr gut. Nach dem Einstieg in die Forschung hatte ich die Gelegenheit, das Arbeitsgebiet der Kunststoffe aus sehr unterschiedlichen Perspektiven zu bearbeiten. So war ich in den letzten Jahren viel mit Fragestellungen aus Marketing, Vertrieb, Innovationsmanagement oder Einkauf befasst. Parallel dazu habe ich meine Führungserfahrung ausgebaut. Das ist ein Bereich, um immer etwas Neues zu lernen. Heute bin ich als Gruppenleiterin im Bereich „Advanced Materials and Systems Research“ auf dem Gebiet Styrol-Kunststoffe tätig und arbeite gemeinsam mit meinem Team an der Entwicklung neuer und verbesserter Produkte.

## » Das klingt sehr vielseitig! Braucht es dazu bestimmte Fähigkeiten oder Talente?

Es braucht sicher Spaß an der Durchdringung komplexer Probleme, Hartnäckigkeit, Neugier und die Bereitschaft, ständig neue Fachgebiete für sich zu erschließen.

## » Wenn Sie an Ihre Studienzeit zurückdenken: Gab es hier besondere Highlights in Form von Praxis- oder Auslandserfahrungen?

Praxiserfahrungen sammelte ich vor allem durch Praktika. Ich habe dreimal als Werkstudentin in der Industrieforschung gearbeitet. Sehr wertvolle Auslandserfahrungen habe ich in meiner Postdoc-Zeit in den USA gesammelt. Das war für mich ein Sprung ins kalte Wasser, denn ich wusste überhaupt gar nicht, was mich erwartete. Außerdem musste ich gegenüber meinem Professor einiges an Stehvermögen entwickeln, um meine eigenen wissenschaftlichen Ideen in einem für mich neuen Arbeitsgebiet durchzusetzen. Darüber hinaus war natürlich der Kontakt zu Menschen aus vielen unterschiedlichen Kulturen sehr spannend und bereichernd.

## » Und heute? Sie verknüpfen einen spannenden Job mit einer Familie mit zwei kleinen Jungs. Wie geht das?

Mit ein bisschen Improvisationstalent klappt das, zumal wir ein sehr gut funktionierendes Eltern-Netzwerk in unserem Dorf haben. Zudem arbeitet mein Mann in Teilzeit und hat auch einige Jahre Elternzeit genommen.





## „Gute Frauen in der Chemie fallen in der Masse leichter auf.“

### » Frau Weiher, was genau machen Sie bei ThyssenKrupp Steel Europe?

Im Koordinationsbereich Werkstoffcharakterisierung leite und manage ich das Team Oberflächenanalyse an den Standorten Dortmund und Duisburg. Ich verantworte die optimale Zusammenstellung des Teams sowie das Qualitätsmanagement und das Controlling der Kostenstelle. Mein Aufgabenspektrum reicht also von fachlichen Fragen, zum Beispiel wie die atomare oder molekulare Zusammensetzung einer Schicht analysiert werden kann, bis hin zu Personalführung, Kommunikation und Finanzen. Außerdem bespreche ich mit Auftraggebern oberflächenanalytische Fragen und kläre Prozesse, wenn es beispielsweise um die Messungen von Proben geht: Mit welchen Methoden können die Proben gemessen werden? Wer im Team kann die Proben messen? Bevor die Ergebnisse an die Auftraggeber gehen, sichte ich sie und bespreche sie in dem Team, das die Messungen durchgeführt hat.

### » Worum genau geht es bei der Oberflächenanalyse?

Der Oberflächenanalyse kommt eine immer größere Bedeutung zu. Es geht beispielsweise darum, die Kratzfestigkeit der Beschichtung zu verbessern oder die Oberfläche so zu optimieren, dass sie UV-beständig oder leicht zu reinigen ist. Die jeweils spezifischen Kundenanforderungen spielen dabei eine große Rolle. Bei Automobilherstellern spielt beispielsweise – neben vielen anderen Faktoren – der Korrosionsschutz eine zentrale Rolle.

### » Chemie hat Sie schon in der Schule begeistert. Wurden Sie in Ihrem Interesse bestärkt und auf Ihrem Ausbildungs- und Karriereweg begleitet oder unterstützt?

Meine Eltern haben mich zwar unterstützt, aber insgesamt reagierte mein Umfeld eher kritisch bis abwertend, nach dem Motto: Chemie? Und das noch als Frau? Aber es hat sich gezeigt, dass sich Frauen bei dieser Fächerwahl überhaupt nicht verstecken müssen. Im Gegenteil: Ich habe in allen Ausbildungs- und Arbeitsphasen nur positive Erfahrungen mit meinen männlichen Kollegen gemacht. Klar, Leistung muss gebracht werden. Aber wenn Frauen in der Chemie gut sind, fallen sie in der Masse leichter auf. Ja, und durch ein Erasmus-Stipendium war es mir möglich, drei Monate an der Universität Antwerpen zu studieren. Eine sehr spannende Erfahrung, denn ich habe dort erstmals in einem internationalen Team gearbeitet und eine neue Sprache gelernt!

### » Was raten Sie einer Schülerin, die Interesse an einer naturwissenschaftlichen Ausbildung oder einem Studium hat?

Wenn sie Spaß an naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen hat, sollte sie sich unbedingt trauen und am besten zunächst so viele praktische Eindrücke sammeln wie möglich, zum Beispiel bei Veranstaltungen wie dem Girls' Day oder firmeneigenen Events wie dem IdeenPark, den ThyssenKrupp organisiert. Hier können sich Mädchen ausprobieren und bei verschiedenen Exponaten ihre Talente testen. Der Vorteil eines naturwissenschaftlichen Studiums ist außerdem, dass die Fakultäten klein sind und die Betreuung dadurch intensiver. Nach Abschluss eines Chemie-Studiums stehen einem eine ganze Reihe von Einsatzmöglichkeiten offen – auch in fachverwandten Disziplinen.

### » Wie schaffen Sie es, Beruf und Familie zu vereinbaren?

Ich bin verheiratet und habe einen drei Jahre alten Sohn, der ganztätig in eine Kindertagesstätte geht. Ich teile mir die Aufgaben mit meinem Mann. Mithilfe eines fest durchorganisierten Familienkalenders und der Unterstützung durch die Großeltern können wir beide Vollzeit arbeiten.

Spaß an Chemie hatte Dr. Nicole Weiher, 39, bereits in der Schule. Logisch, dass sie direkt nach dem Abitur das Fach an der Universität Dortmund studierte und dazu auch promovierte. Heute arbeitet sie bei ThyssenKrupp Steel Europe im Direktionsbereich Forschung und Entwicklung. Ihre Freizeit verbringt sie mit ihrer Familie, beim Tanzen oder mit Yoga.



# NANO. TECHNOLOGIE

Riesige Chancen mit der „Zwergenwissenschaft“!

Wusstest du, dass es winzige Datenspeicher gibt, die auf der Größe eines 1-Cent-Stückes ganze Bibliotheken erfassen? Dass es künstliche Viren gibt, die medikamentöse Wirkstoffe direkt in menschliche Zellen bringen? Dass es Sensoren gibt, die Lungenkrebs bereits im Atem aufspüren? Und dass leistungsstarke Batterien weitgehend die fossilen Brennstoffe ersetzen? Möglicherweise klingt das für dich wie Science Fiction – ist aber pure Forschungsrealität: Willkommen in der großartigen Welt der Nanotechnologie! Benannt nach dem griechischen Wort „Nanos“ (Zwerg), erschließt uns die Nanotechnologie die Welt der aller kleinsten Strukturen mit ihren innovativen Möglichkeiten.



## ▶▶▶ Mit Nano durch den Tag!

Die Nanotechnologie wird schon seit mehr als 2000 Jahren angewandt und gehört zu den wichtigsten Zukunftsfeldern schlechthin. In dieser spannenden Querschnittsdisziplin aus Naturwissenschaften und Medizin werden spannende Innovationen entwickelt. In der Handyproduktion erreichte beispielsweise die Nanotechnologie in den letzten 20 Jahren eine rasante Miniaturisierung zu immer schnelleren Prozessoren und leistungsfähigeren Speichermedien. Das Ergebnis: Im Jahre 1986 wog ein tragbares Mobiltelefon acht Kilogramm und kostete rund 4.000 US-Dollar. Heute wiegt ein Smartphone mit MP3- und Videoplayer, Internetzugang und Organisierfunktionen gerade mal 137 Gramm und kostet einen Bruchteil. Auch im Sport ist Nano im Einsatz, wenn es um Spiel, Satz und Sieg geht. Kohlenstoff-Nanoröhren werden bei Tennisschlägern verarbeitet. Sie besitzen die zehnfache Zugfestigkeit von Stahl bei nur einem Sechstel von dessen Gewicht. Das sorgt für eine hohe Belastbarkeit, eine optimale Energieübertragung auf den Schläger und schont die Muskeln und Gelenke. Um die Gesundheit des Menschen geht es auch, wenn die Nanomaterialien in der Medizin ihre Wirkung entfalten. Weil Nanosilber antiseptisch wirkt, werden medizinische Geräte entsprechend beschichtet und bleiben somit steril. Dagegen werden medikamentöse Wirkstoffe in nanoskaligen „Transportbehältern“ durch den Körper gesteuert und gezielt an den Krankheitsherd gebracht. Und: Nanopartikel aus Eisenoxid werden erfolgreich in der Krebstherapie eingesetzt. Direkt in den Tumor gespritzt, erwärmen sie sich bei Anlegen eines äußeren Magnetfeldes. Die dadurch entstehende Hitze (Hyperthermie) tötet die degenerierten Zellen ab.

Die Liste wichtiger Anwendungsfelder könnte noch weiter fortgeführt werden, denn die Produkte der Nanotechnologie helfen uns, Lösungen für alle wichtigen Zukunftsbereiche wie Gesundheit und Ernährung, Energie und Klima, Kommunikation, Sicherheit und Mobilität zu finden. Für junge Frauen wie dich bietet Nano deshalb gute Aussichten auf einen spannenden Karriereweg.

**Zahlen, bitte!** Makro, Mikro, Nano. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ist es nur mit der Elektronenmikroskopie und der Rastersondenmikroskopie möglich, einen Blick in den Nanokosmos zu werfen – denn hier misst man mit Milliardstel Meter. Das entspricht 0,000 000 001 m. Und so winzig ist das:

Ein Nanometer

- verhält sich zu einem Meter wie der Durchmesser einer Haselnuss zu dem unseres Erdballs,
- hat im Millimeterabstand auf einem Lineal eine Millionen Mal Platz,
- ist etwa 50.000-mal kleiner als der Durchmesser eines dünnen Menschenhaares und
- passt in den Punkt am Ende dieses Satzes 100.000-mal hinein.

▶▶▶ **KLICK DICH SCHLAU:** SPANNENDE INFORMATIONEN ZUR NANOTECHNOLOGIE FINDEST DU UNTER 

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

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

[www.bmbf.de/de/nanotechnologie.php](http://www.bmbf.de/de/nanotechnologie.php)

# Karrierewege im Nanokosmos ...



Die Nanotechnologie steht an der Spitze der modernen Naturwissenschaften und ist eines der chancenreichsten Forschungs- und Anwendungsfelder. Biologie, Chemie, Physik, Informatik, Mathematik und Technik – hier experimentiert gemeinsam die gesamte naturwissenschaftliche Welt, um den Nanokosmos nach neuen, innovativen Entdeckungen zu erforschen. Gerade die Zusammenarbeit zwischen Spezialistinnen und Spezialisten aus unterschiedlichen Disziplinen macht den Beruf der Nanotechnologin so spannend und die Zukunftsperspektiven sind mit einem entsprechenden Studium hervorragend.

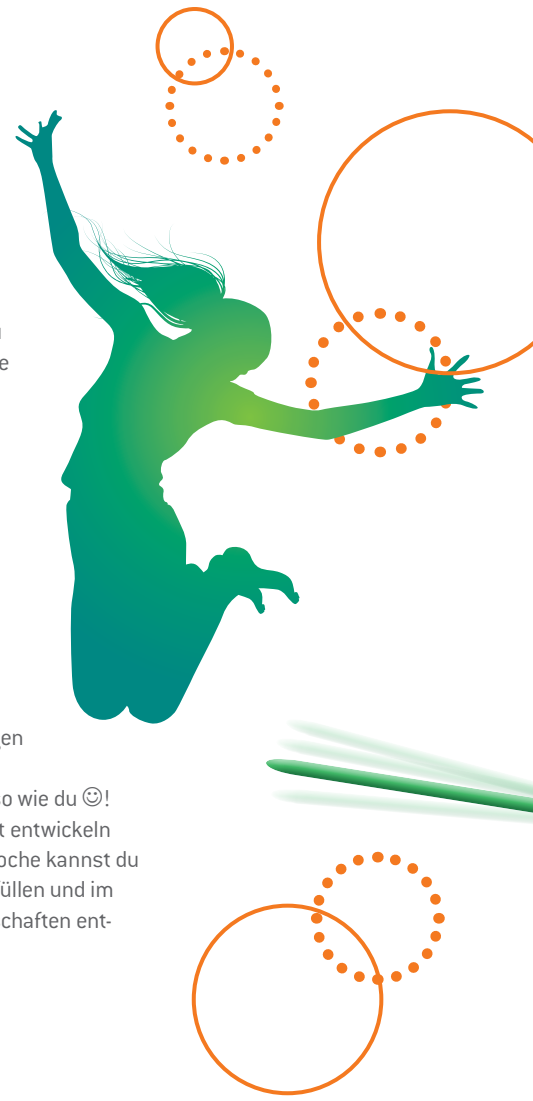
## ▶▶▶ MINT-Ausbildungsberufe – Sprungbrett in die Nanotechnologie

Die Nanotechnologie braucht junge Menschen mit Köpfchen und speziell ausgebildetes Personal – auch ohne Studium. Wenn du dich also für die Erforschung und Anwendung kleinster Strukturen begeisterst, kannst du Nanotechnologie nach der Schule auch in einem Ausbildungsberuf erlernen und in einem der vielen Fachgebiete und am Puls innovativer Forschung deine berufliche Zukunft entwickeln.

Zu deinem Jobprofil können beispielsweise wissenschaftliche Experimente gehören, die du selbstständig planst, durchführst, auswertest und dokumentierst. Der eigenständige Umgang mit modernsten Verfahren und Techniken kann ebenso zu deinem Aufgabenspektrum gehören. Hier geht es darum, Anlagen zu warten, Prozesse zu überwachen und die Qualität der Produkte zu überprüfen. Voraussetzung für eine berufliche Karriere im Bereich nanotechnologischer Forschung und Anwendung ist eine MINT-Ausbildung, beispielsweise als Chemie-, Biologie- oder Physikkaborantin, als Elektronikerin, Mechatronikerin oder als Mikrotechnologin.

## ▶▶▶ Das kann dir helfen

Mit dem Ziel, Frauen in ihrer beruflichen und wissenschaftlichen Laufbahn speziell im Bereich Nanotechnologie zu unterstützen, hat ein bundesweiter Verbund aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik das Netzwerk nano4women gegründet. Das aktuell (Stand: 2012) 300 Mitglieder starke Netzwerk unterstützt dich bei Fragen mit wichtigen Informationen, vermittelt dir wertvolle Trends und Tipps in der Nanoentwicklung und motiviert dich zu einem aktiven Austausch mit Expertinnen. Für Schülerinnen, die – so wie du ☺! – naturwissenschaftlich interessiert sind und im Nanobereich ihre berufliche Zukunft entwickeln wollen, bietet nano4women die Akademie NOra zur Berufsorientierung an. In einer Woche kannst du deine sozialen Kompetenzen trainieren, erste kleine Forschungsaufträge im Team erfüllen und im Anschluss gemeinsam mit Mentorinnen über die eigene Zukunft in den Naturwissenschaften entscheiden. Interessiert? Dann klick doch einfach mal rein: [www.nano4women.com](http://www.nano4women.com).



▶▶▶ KLICK DICH SCHLAU: 

Wenn du tiefer in die Materie einsteigen möchtest und dich eine virtuelle Reise in den Nanokosmos interessiert, dann besuche [www.nanoreisen.de](http://www.nanoreisen.de).

Einen Internet-Kompetenzatlas zur Nanotechnologie findest du unter [www.nano-map.de](http://www.nano-map.de).

## Riesige Chancen mit der „Zwergenwissenschaft“!

### ▶▶▶ Nano studieren. Ein Fach und viele Möglichkeiten

Ein Studium der Nanotechnologie an einer Fachhochschule oder Universität bietet dir gute Chancen auf zukunftssichere Jobs in fast allen Wirtschaftsbranchen und Technologiefeldern. Bundesweit bieten knapp 30 Hochschulen fachspezifische Studiengänge im Bereich dieser Querschnittsdisziplin an: von Nanotechnologien bis zu Nanowissenschaften, von Nanobiotechnologie über Nanobiophysics, von der Nanochemie bis zu Nanoelektronik. Die Liste an Angeboten

umfasst im Einzelnen mehr als 30 Studiengänge, die mit dem Master oder Bachelor abgeschlossen werden und eine vielversprechende Basis in der Industrie oder an einer Hochschule bieten. Die Nachfrage an Absolventinnen und Absolventen ist groß und häufig nutzen Unternehmen die Möglichkeit, künftige Nanofachkräfte bereits während des Studiums über Praktika, Master- und Promotionsarbeiten an das Unternehmen zu binden.



#### ▶▶▶ KLICK DICH SCHLAU:

Wo kann ich Nanotechnologie mit welchem Studienschwerpunkt studieren? Unter [www.nano-bildungslandschaften.de](http://www.nano-bildungslandschaften.de) findest du zu dieser Frage ausführlichste Informationen. Kartografisch, interaktiv zeigt dir die Seite nicht nur, wo du Nano studieren kannst, sondern stellt dir die einzelnen Studiengänge in knackigen Portraits vor. Gute Infos zu Studien- und Ausbildungsmöglichkeiten auf dem Nanomarkt findest du auch unter <http://bildung-beruf.nanonet.de>. Die Seite [www.nano-in-germany.com](http://www.nano-in-germany.com) zeigt dir alle deutschen Nanotechnologiefirmen nach Anwendungsbranchen. Vielleicht ist ja dein zukünftiger Arbeitgeber dabei?



## Wissen, was dahintersteckt!

Klare Sache: Die nachhaltige Versorgung mit sauberem Trink- und Brauchwasser gehört zu den globalen Herausforderungen im 21. Jahrhundert und bietet ein enormes Bedarfsfeld für spezielle Nanomaterialien, sogenannte Nano-Filtrationsmembranen. Vorbehandelte Abwasser werden durch nanoporöse Membranen von Krankheitserregern – wie etwa Viren – befreit sowie Gifte und Schwermetalle entfernt.

Auch Meerwasser kann durch den Einsatz nanoporöser Membranen aufbereitet und so dem täglichen Gebrauch zugeführt werden. Die Membranen werden aber auch zur Filtration von Luft und anderen Stoffen eingesetzt.

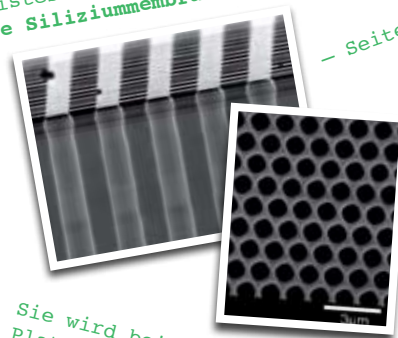
### » Frau Lelonek, was hat Sie motiviert, Chemie zu studieren?

Chemie war schon immer eines meiner Lieblingsfächer und ich habe mich auch klar für das Studium entschieden. Allerdings lag mein grundsätzliches Interesse immer im medizinischen Bereich und ich wollte später die Biochemie als Schwerpunkt wählen. Das allerdings änderte sich während des Studiums, sodass ich die Physikalische Chemie wählte, mit BWL als Wahlfach.

### » Letztendlich führte Sie das zur Nanotechnologie und Sie haben 2009 gemeinsam mit einer Kollegin die SmartMembranes GmbH gegründet. Was genau stellen Sie her?

Wir produzieren makro- und nanoporöse Membranen aus Silizium und Aluminiumoxid mit hoch geordneten Strukturen und einer engen Porendurchmesserverteilung. Die Einsatzmöglichkeiten dieser Membranen sind riesig. Sie können unter anderem zur speziellen Filterung von Wasser, Luft oder anderen Stoffen verwendet werden – also beispielsweise als Schutzmembranen gegen Kontaminationen durch Staub, Bakterien oder Viren oder als Katalysatoren.

Tristes Outfit – tolle Leistung:  
die Siliziummembran



– Seitenansicht

### » Was ist Ihre Aufgabe im Unternehmen?

Neben Entwicklungsprojekten und Produktionsleitung, die überwiegend meiner Kollegin obliegen, beschäftige ich mich mit kaufmännischen und administrativen Tätigkeiten in unserem Unternehmen – da bewährt sich wohl mein Wahlfach BWL! Als Eigentümerin und Geschäftsführerin kann ich meine eigenen Ideen und Vorstellungen umsetzen und lerne besonders im kaufmännischen Bereich viel dazu. Besonders freut es mich, dass ich aufgrund der kleinen Größe des Unternehmens nicht den Bezug zur Chemie und zur Forschung verliere. Ich hoffe, dass wir durch neue Ideen und Innovationen in unserem Bereich das Unternehmen optimieren und gleichzeitig etwas zur Verbesserung der Infrastruktur in Deutschland beitragen können.

Sie wird beispielsweise als Plattform für miniaturisierte Biochips eingesetzt.

– von oben

### » Können Sie einer Schülerin zu einem naturwissenschaftlichen Fach raten?

Jede sollte studieren, was ihr Spaß macht und wo die Talente liegen, denn nur darin ist sie wirklich gut! Im Chemiestudium ist das nicht anders; allerdings sollte sich die Schülerin darauf einstellen, dass bei einem naturwissenschaftlichen Studium der Zeitumfang recht hoch ist. Neben den Vorlesungen, wie es sie in jedem Studium gibt, müssen zusätzlich täglich stattfindende Praktika absolviert werden – teilweise auch in der vorlesungsfreien Zeit. Andererseits ist aufgrund der geringeren Studierendenzahl die persönliche Betreuung besser und das Studium macht Spaß, weil es interessant und abwechslungsreich ist. Der Aufwand lohnt sich und wird dann auch mit entsprechenden Gehältern im Berufsleben honoriert.



Sie hat an der Uni Münster Chemie studiert, erfolgreich das Nanotech-Unternehmen SmartMembranes GmbH in Halle/Saale gegründet und steht vor dem Abschluss ihrer Promotion. **Dr. Monika Lelonek**, 33 Jahre, jongliert viele Bälle gleichzeitig – mit Erfolg. Klar, dass sie in ihrer Freizeit gerne mal abschaltet: beim Lesen, Joggen, Yoga und auf Reisen.

# GEO. WISSENSCHAFTEN

Einfach mal die Welt erforschen!

Die Vermessung der Welt gehörte einst zu den Kernaufgaben der Geowissenschaftlerinnen und Geowissenschaftler, die als Weltentdecker die Erdoberfläche erkundeten und kartographierten, Küsten und Landstriche beschrieben oder Naturphänomene dokumentierten.

Heute beschäftigen sich die Geowissenschaften mit Frühwarnsystemen für Naturkatastrophen oder mit modernen Geoinformationssystemen (GIS) für effektives Verkehrsmanagement, Bauwesen und Umweltschutz. Vor allem aber beschäftigen sie sich mit den Herausforderungen unserer Zeit: Die zunehmende Verknappung von natürlichen Ressourcen, die Umweltveränderungen und die Folgen des Klimawandels, die Sicherung menschlicher Lebensräume und die Wiederherstellung natürlicher Gleichgewichte sind zu zentralen Arbeitsfeldern der Geowissenschaften geworden.



## ▶▶▶ Dein Projekt: die Erde, auf der wir leben!

Welche Abläufe im Erdinneren beeinflussen die Vorgänge auf der Erdoberfläche? Wie finden wir neue, natürliche Rohstoffe? Wie können wir die Menschen vor möglichen Naturgefahren besser schützen? Wie und warum verändern sich die Umweltbedingungen? Wie können wir die Ressourcen unserer Erde wie Gesteine, Mineralien, Erze, Erdöl und Erdgas, aber auch Wasser und geothermische Energie nachhaltig nutzen? Die Fragen des 21. Jahrhunderts stellen insbesondere an die Geowissenschaften große Anforderungen und ihr Aufgabenfeld ist entsprechend groß. Zu dem Who is who der Geo-Szene gehören beispielsweise die Geologie, die sich mit der Entwicklung und dem Aufbau der festen

Erdkruste beschäftigt, und die Meteorologie, die sich mit den physikalischen Vorgängen in der Lufthülle der Erde, der Atmosphäre, befasst. Dagegen untersucht die Mineralogie die Gesteine auf ihre chemische Zusammensetzung, während die Geophysik die physikalischen Aktivitäten der Erdkruste (zum Beispiel bei Erdbeben) und Erscheinungen im Erdinneren (Lagerstätten für Erze, Kohle oder Salz) erforscht. „We read the world“

ist das Motto der Geoinformatik, ein neuartiges interdisziplinäres Gebiet zwischen der Informatik und den Geowissenschaften. Hier werden Informationen aus Datenbanken zu digitalen Karten, wie beispielsweise einer Weltkarte der Naturgefahren, die die reale Bedrohung von Erdbeben, Vulkanausbrüchen, Tsunamis oder Stürmen anzeigt. Ein Klassiker ist dagegen die Geografie, die heute unter anderem in der Städte- und Standortplanung, in der Abfall- und Umweltberatung oder der Verkehrsplanung und Entwicklungshilfe aktiv wird.

Du siehst, die Möglichkeiten sind mannigfaltig und deine Perspektiven weitreichend. Wenn du die Zukunft dieser Erde zu deiner Berufung machen willst, dann solltest du deine Geo-Karriere starten.



*We read the world.*

### |||▶ LIES DICH SCHLAU:



Die Geowissenschaften erforschen die Phänomene und Prozesse unserer Erde – und das auf vielfältigste Art und Weise. Wenn du den unterschiedlichen Aufgabengebieten dieser so wichtigen Naturwissenschaft genauer auf den Grund gehen willst, dann kannst du wissenstechnisch mit <http://arbeitsweltdergeographie.com> richtig Boden gutmachen. Gegründet und gepflegt von jungen Geoabsolventinnen und -absolventen, will dieser Blog über das Geostudium und den entsprechenden Jobeinstieg informieren.

### |||▶ KLICK DICH SCHLAU:

Informationen zu Geowissenschaften findest du unter [www.dgg.de](http://www.dgg.de), der Seite der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften. Das Wissenschaftsjahr 2012 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) hat das „Zukunftsprojekt Erde“ zum Thema. Auf [www.zukunftsprojekt-erde.de](http://www.zukunftsprojekt-erde.de) findest du spannende und vielfältige Infos der zahlreichen Akteurinnen und Akteure.



## Gut geerdet für deine Zukunft ...



Wenn dich geowissenschaftliche und technische Fragestellungen interessieren, du dir die Arbeit am Computer ebenso gut vorstellen kannst wie Tätigkeiten im Labor, auf Baustellen oder in Bergwerken, dann sind die Geowissenschaften eine gute Studien- oder Ausbildungswahl mit prima Perspektiven für den Arbeitsmarkt.

Als Geowissenschaftlerin erwarten dich spannende Chancen in Umweltverbänden, Ingenieur- und Technikbüros, bei Rohstoff- und Energieunternehmen. Deine Kompetenzen sind ebenso gefragt im Standort- und Verkehrsmanagement, der Regionalentwicklung oder der Entwicklungszusammenarbeit. Ein geowissenschaftliches Studium oder eine entsprechende Ausbildung sind dafür hervorragende Voraussetzungen.

### ▶▶▶ Assistentin für Geovisualisierung – alles im Blick

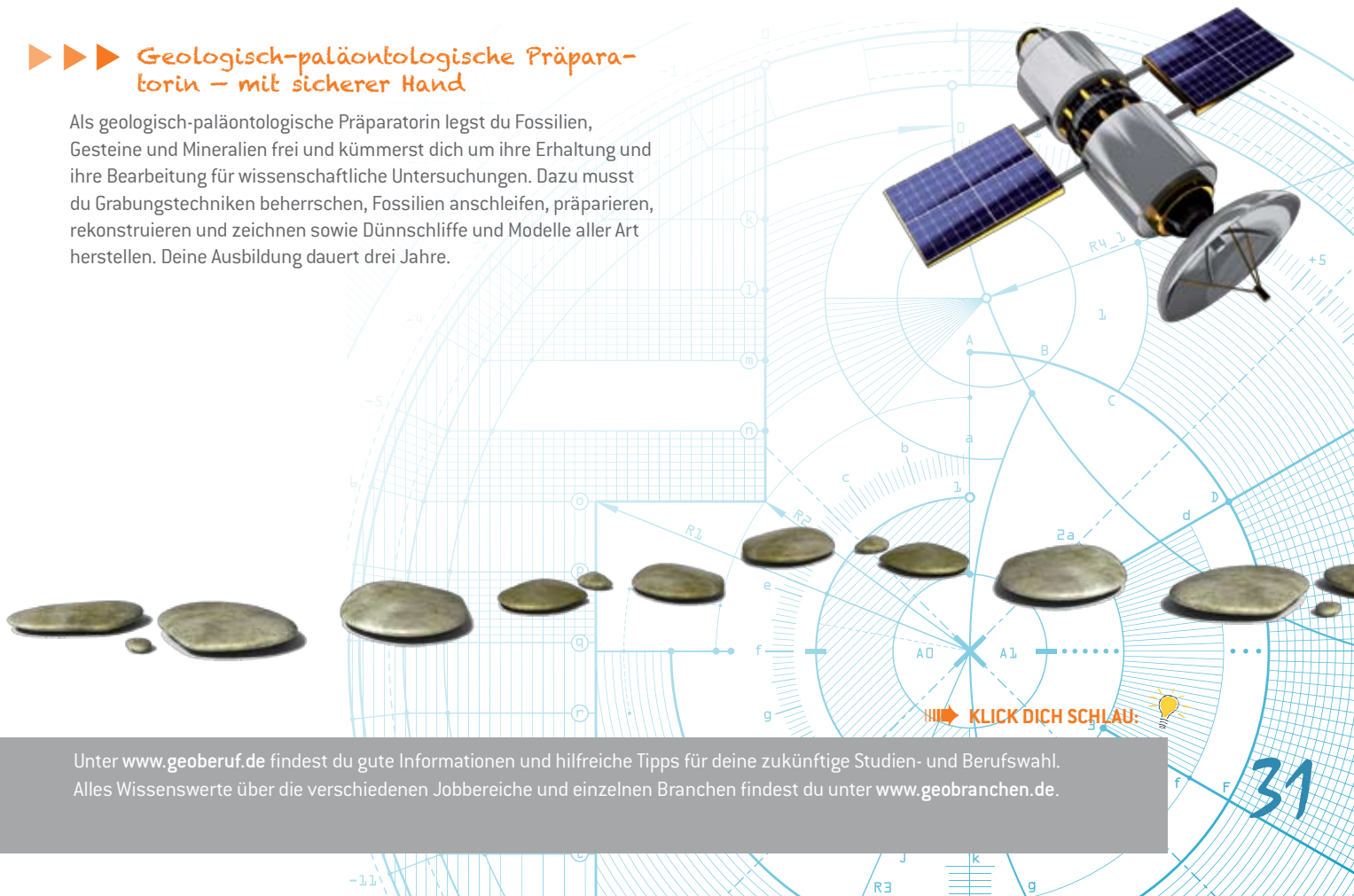
Als Assistentin für Geovisualisierung wirkst du bei der Erfassung, Verwaltung, Aufbereitung, Analyse, Gestaltung und Präsentation von Geodaten mit, also digitalen Informationen, die einen Ortsbezug haben (z.B. Informationen über die Lage von Grundstücken oder Gebäuden) und die beispielsweise mithilfe von Satellitenvermessungen erstellt werden. Voraussetzung für die dreijährige Ausbildung ist ein mittlerer Bildungsabschluss.

### ▶▶▶ Beamtin im Wetterdienst – Wetterbeobachtung hautnah

Wenn du dich lieber mit meteorologischen Phänomenen beschäftigen willst, solltest du eine berufliche Zukunft beim Wetterdienst ins Auge fassen. Der 20-monatige Vorbereitungsdienst wird vom Deutschen Wetterdienst und vom Geoinformationsdienst der Bundeswehr angeboten. Vorausgesetzt wird in der Regel ein mittlerer Bildungsabschluss. Anschließend arbeitest du in Dienststellen des Deutschen Wetterdienstes oder beim Geoinformationsdienst der Bundeswehr.

### ▶▶▶ Geologisch-paläontologische Präparatorin – mit sicherer Hand

Als geologisch-paläontologische Präparatorin legst du Fossilien, Gesteine und Mineralien frei und kümmerst dich um ihre Erhaltung und ihre Bearbeitung für wissenschaftliche Untersuchungen. Dazu musst du Grabungstechniken beherrschen, Fossilien anschleifen, präparieren, rekonstruieren und zeichnen sowie Dünnschliffe und Modelle aller Art herstellen. Deine Ausbildung dauert drei Jahre.



▶▶▶ **KLICK DICH SCHLAU:** 

Unter [www.geoberuf.de](http://www.geoberuf.de) findest du gute Informationen und hilfreiche Tipps für deine zukünftige Studien- und Berufswahl. Alles Wissenswerte über die verschiedenen Jobbereiche und einzelnen Branchen findest du unter [www.geobranchen.de](http://www.geobranchen.de).



### Wissen, was dahintersteckt!

Die Klimaforschung beschäftigt sich mit den gegenseitigen Einflüssen zwischen Erdoberfläche und Lufthülle, um herauszufinden, wie unterschiedliche Klimafaktoren – also Sonnenstrahlen, Wind, Niederschlag – zusammenhängen und das Klima beeinflussen. Seitdem die Folgen des Klimawandels spürbar sind, beobachten, messen und skalieren die Klimaforscherinnen und Klimaforscher zunehmend sogenannte anthropogene, also die durch den Menschen verursachten Klimaeinflüsse. Durch den Einsatz von Satelliten, Wetterstationen, Seebojen oder durch gezielte Expeditionen werden über Niederschlagsdaten, Temperaturmessungen oder Eisbohrkerne Daten gewonnen, ausgewertet und damit Informationen darüber gesammelt, wie sich das Klima verändert.

**„Ich möchte dazu beitragen, dass sich die Menschen klimafreundlicher und nachhaltiger verhalten.“**

### Im Portrait



**Dr. Susanne Nawrath** ist wissenschaftliche Ausstellungsleiterin im Klimahaus® Bremerhaven 8° Ost. Die studierte Geophysikerin verbringt ihre Freizeit am liebsten mit Lesen, Radfahren und Wandern sowie dem Fotografieren von Wild- und Nutztieren.

„Mathe und Physik fielen mir schon in der Schule leicht und haben mir Spaß gemacht. Da mich auch Geografie interessierte und ein reines Physikstudium mich nicht reizte, habe ich mich für Geophysik als angewandte Physik entschieden“, erklärt Susanne Nawrath ihre Studienwahl. Heute arbeitet die 41-Jährige als wissenschaftliche Ausstellungsleiterin im Klimahaus® Bremerhaven 8° Ost und kann hier ideal ihre naturwissenschaftlichen Interessen mit kommunikativen Aufgaben verknüpfen: „Meine Arbeit ist sehr vielfältig. Für die Dauerausstellung im Klimahaus beobachte ich die aktuelle Forschung, damit wir diesbezüglich auf dem neuesten Stand sind. Werden neue Inhalte erstellt, mache ich die Recherche und schreibe Ausstellungstexte. Zur Unterstützung unserer Medienarbeit gebe ich Interviews für Zeitungen, Radio und Fernsehen und überprüfe auch Texte, in denen es um Ausstellungsinhalte geht. Außerdem schule ich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter oder organisiere Veranstaltungen mit wissenschaftlichem Bezug.“

Nach dem Studienabschluss zur Diplom-Geophysikerin forschte Susanne Nawrath ein Jahr in den USA, promovierte anschließend und setzte dann ihre Karriere am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) fort. „Das war eine ganz wichtige Erfahrung, um die verschiedenen Facetten der Klimaforschung und vor allem auch der Kommunikation von Klimaforschung kennenzulernen. Ich habe dann noch eine zusätzliche Ausbildung im Bereich Public Relations absolviert, wollte mich aber weiterhin inhaltlich mit dem Klima beschäftigen. Als die Stelle im Klimahaus ausgeschrieben wurde, wusste ich, dass das für mich genau passt.“

Naturwissenschaftlich interessierten Schülerinnen kann sie eine entsprechende Berufswahl sehr empfehlen, vorausgesetzt, sie lassen sich nicht von den teilweise auch sehr theoretischen Studieninhalten und kleineren Rückschlägen negativ beeindrucken. Und welche Ziele verknüpft sie mit ihrer eigenen beruflichen Zukunft? „Ich hoffe, dass ich durch meine Arbeit dazu beitragen kann, dass die Menschen umdenken und sich klimafreundlicher und nachhaltiger verhalten.“

### Für Weltentdeckerinnen und Klimaretterinnen:

Auf 11.500 Quadratmetern Ausstellungsfläche und in verschiedenen Ausstellungsbereichen zeigt das Klimahaus® Bremerhaven 8° Ost die Vielfalt unseres Blauen Planeten und fokussiert die existenzielle Bedeutung des Klimas für das Leben auf unserer Erde.

Weitere Infos unter <http://klimahaus-bremerhaven.de>.



## » Frau Hanfland, was untersucht eine Geologin in den Polargebieten?

Eine ganze Menge! Wir entnehmen beispielsweise im Rahmen von Schiffsexpeditionen in die Arktis und Antarktis Wasserproben und untersuchen diese im Labor auf ihre chemische Zusammensetzung. Ich beispielsweise habe vornehmlich radioaktive Elemente gemessen, die uns viel erzählen können über die Meeresströmungen rund um Spitzbergen oder die Antarktis. Wie schnell das Wasser in welchen Mengen wohin fließt, ist auch ein Teil der Klimaforschung. Grundsätzlich aber ist Polarforschung ein heißes Thema! Wir wissen immer noch weniger über die Tiefsee als über die Rückseite des Mondes. Viele Fragen in den Geowissenschaften sind weiterhin ungelöst, unsere Erde hält noch viele Überraschungen parat. Unter dem vier Kilometer dicken Eisschild der Antarktis gibt es Süßwasserseen, in denen vielleicht unbekanntes Leben steckt – ist das nicht eine aufregende Vorstellung?

## » Wie sind Sie zu diesem spannenden Themengebiet gekommen?

Auf Umwegen und durch Erfahrungen. In der Schule war ich noch sehr auf Sprachen fixiert, wusste aber eigentlich schon damals, dass ich naturwissenschaftlich studieren und arbeiten will. Während einer Studienfahrt auf den Vesuv habe ich dann meine Faszination für Vulkane und Erdbeben entdeckt. Zu einem echten Schlüsselerlebnis wurde dann mein Auslandsstudium an der Universität in Edinburgh. Hier kam ich zum ersten Mal in Kontakt mit den Meereswissenschaften und durfte an zwei Forschungsausfahrten auf die Ostsee teilnehmen. Danach war klar, dass ich in diesem Bereich promovieren wollte.

## » An welchen Projekten arbeiten Sie aktuell?

Bis vor drei Jahren habe ich selbst an vielen Expeditionen in die Eisregionen unserer Erde teilgenommen. Mittlerweile bin ich als Koordinatorin der Graduiertenschule für die Weiterbildung der Doktorandinnen und Doktoranden am AWI verantwortlich. Ich organisiere Workshops mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Trainings in Vortragsgestaltung oder Projektmanagement und stehe als Ansprechpartnerin für alle Belange während der Promotionszeit zur Verfügung. Dabei helfe ich jungen Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern, ihren Weg im Wissenschaftssystem zu gehen, und biete darüber hinaus Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie an.

## » Sie haben zwei Kinder. Wie schaffen Sie es, Beruf und Familie zu vereinbaren?

Ich bin nach den Geburten meiner Kinder nach acht bzw. zehn Monaten wieder in die Arbeit zurückgekehrt. Mein Arbeitgeber unterhält eine Betriebskita, wo beide Kinder gut untergebracht waren. Seitdem habe ich mein Netzwerk kontinuierlich ausgebaut und mir Hilfestellungen im Alltag organisiert. Mit meinem Partner teile ich die Kinderbetreuung und halte gleichzeitig engen Kontakt zu Müttern, die sich in einer ähnlichen Situation wie ich befinden: Wir unterstützen uns gegenseitig bei Engpässen in der Kinderbetreuung, beim Abholen vom Kindergarten, Einkaufen, Kleider- oder Spielzeugtausch. Außerdem habe ich zwei Babysitterinnen für Abendtermine. Ich habe eine Putzfrau und halte die Wege des täglichen Lebens kurz: Wohnung, Kindergarten, demnächst Grundschule und mein Arbeitsplatz sind alle per Fahrrad in maximal 15 Minuten erreichbar. Beim Einkaufen ist häufig die Nähe des Supermarktes ausschlaggebend. Außerdem kaufe ich einiges per Internet ein – auch das spart Zeit. Manchmal begleitet mich meine Tochter auf Dienstreisen. Kurz: Ich bin fest überzeugt, dass sich mit Fantasie und Improvisationstalent Kinder und Beruf vereinbaren lassen!

## » Wie sehen Ihre Perspektiven für die Zukunft aus?

Ich möchte weiterhin in einem Job arbeiten, der mich fordert und Entwicklungsmöglichkeiten zulässt. Außerdem möchte ich jungen Frauen Mut auf Karriere und Kinder machen. Meine eigene Lebenssituation hinterfrage ich regelmäßig: ob noch alles stimmig ist und welche anderen Optionen ich hätte. Derzeit passt jedoch alles.

**Dr. Claudia Hanfland** studierte Geologie, Paläontologie und Ozeanographie an den Universitäten Tübingen und Edinburgh (Schottland). Die 42-Jährige arbeitet am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) in Bremerhaven und ist Mutter von zwei Kindern. Ihre Freizeit verbringt sie mit ihrer Familie beim Radfahren und Wandern – oder beim Experimentieren mit ihren Kindern.



# PHYSIK

## Wissen, was die Welt zusammenhält

Physik? Och nö. Absolut unkapierbar, uncool und völlig out ... Wirklich? Mal so gesehen: Physik beantwortet die Frage nach den richtigen Materialeigenschaften, um ein Flugzeug in der Größe eines Airbus A380 bauen zu können. Physik untersucht, ob das „Beamen“ nicht vielleicht doch möglich ist. Physik beantwortet dir ganz Alltägliches, zum Beispiel warum sich der Klang des Löffels ändert, während du deinen

Cappuccino umrührst. Sie erklärt dir aber auch elementare und existenzielle Phänomene, wie Fragen nach Ursprung und Schicksal des Universums oder der Entstehung von Leben auf unserem Planeten. Kurz: Physik ist sehr aufregend und immer wieder überraschend. Gar nicht uncool – sondern ein heißes Thema mit viel Zukunftspotenzial.



### ► ► ► Vom Tanz der Elemente und Trips durch die Milchstraße

Die Physik beschäftigt sich mit den fundamentalen Prinzipien und Zusammenhängen der Natur. Alle Systeme der Natur lassen sich physikalisch ableiten. Dazu gehört unser Sonnensystem mit astronomischen Phänomenen wie Schwarzen Löchern und Sonnen- bzw. Mondfinsternissen genauso wie die Existenz und Funktion von Atomen und die Radioaktivität. Die Vielfalt von Fragestellungen hat zu spezifischen Fachrichtungen geführt: Beispielsweise beschäftigen sich die Astrophysik und die Astronomie mit den physikalischen Grundlagen zur Erforschung von Himmelserscheinungen. Wie Schall entsteht und sich ausbreitet, ist Untersuchungsgegenstand der Akustik. Die Optik dagegen erforscht die Entstehung und Ausbreitung des Lichts und die damit verbundenen Erscheinungen. Die Zustandsänderungen von Körpern nach Zu- oder Abgabe von Energie stehen im Fokus der Thermodynamik oder Wärmelehre. Die Elektrizitätslehre hingegen befasst sich mit Elektroenergie, elektrischen Schaltungen, Bauelementen und Magnetismus.

Physik verändert unser Leben. Als Grundlagenwissenschaft liefert sie Erkenntnisse, die in allen Lebensbereichen angewandt werden und deren Ergebnisse unser modernes Leben entscheidend gestalten: Ob Computer, Handy, Internet, Fernseher, CD-Player, MP 3, Industrie- oder Medizintechnik. Unsere technologischen Innovationen gehen letztendlich auf die Erkenntnisse der Quantenmechanik, Festkörperphysik und Statistik zurück. Auch die Entwicklung des Autos und des Flugzeugs basieren auf physikalischem Wissen. Der Auftrieb und die innere Energie von fossilen Brennstoffen in Verbindung mit der Weiterentwicklung der Motoren sind hier entscheidend. Trotz der unzähligen physikalischen Erkenntnisse stehen wir aber noch ganz am Anfang und es gibt noch viel zu entdecken! Beispielsweise wissen wir erst zehn Prozent über unser Universum – 90 Prozent sind uns demnach noch gänzlich unbekannt.

**Zahlen, bitte!** Die Physik ist eine Disziplin ohne Grenzen und sie erforscht ein ebenso großartiges wie faszinierendes Spektrum von Raum und Zeit. Sie untersucht physikalische Phänomene, die auf einer riesigen Längenskala auftreten und von Atto-Metern (ein Milliardstel eines Milliardstelometers!), d.h. von der räumlichen Ausdehnung der kleinsten Elementarteilchen (Quarks), bis hin zu vielen Milliarden von Lichtjahren in der Astrophysik reichen. Auch die Zeitskala, auf der physikalische Phänomene auftreten, ist riesig: Sie reicht von Femto-Sekunden (ein Millionstel einer Milliardstelsekunde!) bei sehr kurzen Prozessen im Mikrokosmos bis hin zum Alter des Universums von etwa 15 Milliarden Jahren.

(Quelle: Westfälische Wilhelms-Universität Münster)

►►► KLICK DICH SCHLAU: 

Viele spannende Fragen rund um die Physik beantworten dir die sehr guten Podcasts unter [www.weltderphysik.de/mediathek/podcast/](http://www.weltderphysik.de/mediathek/podcast/). Spezialinfos zu Quarks, Elektronen & Co findest du unter [www.teilchenwelt.de/material/materialien-zur-teilchenphysik/](http://www.teilchenwelt.de/material/materialien-zur-teilchenphysik/).

# Dein Karriere-Highway: Milchstraße (und Co.)

Ob Astro-, Bio-, Festkörper- oder Teilchenphysik. Mit Physik bist du auf dem richtigen Weg. Sie ermöglicht unsere Gegenwart und wird unsere Zukunft innovativ gestalten. Neue und ressourcenschonende Energien wie Wind- oder Wasserkraft, bildgebende Diagnoseverfahren in der Medizintechnik, die Weiterentwicklung von Elektromobilität – die Zukunftstechnologien sind ohne Physik nicht denkbar. Die Perspektiven für Physikerinnen und Physiker sind deshalb prima. Wenn du also neugierig bist, einen gewissen Spieltrieb mitbringst, der dich immer wieder neu antreibt, um die Geheimnisse der Natur zu erforschen, zu entdecken und auf diese Weise wichtige Antworten auf Zukunftsfragen zu finden – dann mach doch einfach Physik.



## Bedeutende Physikerinnen



Seit jeher forschen Frauen erfolgreich zu physikalischen Phänomenen – mit bahnbrechenden Erkenntnissen und Entdeckungen.

„Herzlich liebe ich die Physik“, schrieb **Lise Meitner** (geboren 1878) einmal. 1939 lieferte sie die physikalische Erklärung für ein Phänomen, das der Chemiker Otto Hahn in einem Versuch herbeigeführt hatte: den Beschuss von Uran mit Neutronen. Ihre dazu gewonnene Erkenntnis prägte Lise Meitner mit dem Begriff „Kernspaltung“.

**Gerda Laski** (geboren 1893) forschte auf einem ganz anderen Gebiet: Sie war Experte für Ultrarotforschung – der heutigen Infrarotforschung, mit der sie die Untersuchungen chemischer Prozesse der Faserstoffchemie vorantrieb. Die Kristallographin **Kathleen Lonsdale** (geboren 1903) untersuchte die Kristallstruktur organischer Stoffe. Sie beschäftigte sich vornehmlich mit der Reflexion von Röntgenstrahlen an Einzelkristallen sowie der Bestimmung von Kristallgitterstrukturen und ihren Dimensionen. Eine bestimmte Diamantenform, der Lonsdaleit, trägt ihren Namen.

## Spektrum der Chancen

Die Physik bietet eine Fülle an spannenden und zukunftsorientierten Jobchancen. Als Physikerin verfügst du über ein breit angelegtes Wissen, das dich befähigt, neue, komplexe Problemfelder in vielen Bereichen der Naturwissenschaften, der Ingenieurberufe und der Informatik zu bearbeiten.

Physikerinnen und Physiker sind deshalb in unzähligen Branchen und Berufen aktiv: In der Industrie arbeiten sie beispielsweise in den Bereichen Halbleiter, Automobil- und Flugzeugbau, Biotechnologie, Petrochemie, Pharmazie oder Energieversorgung, in der Forschung an Universitäten, Fachhochschulen oder in Forschungsgesellschaften. Im Dienstleistungssektor bereichern sie unter anderem die Informationstechnologie, Unternehmensberatungen, das Patent- und Gutachterwesen, Banken und Versicherungen. Im Gesundheitswesen arbeiten Physikerinnen und Physiker in Krankenhäusern oder der Medizintechnik; sie lehren an Schulen, Hochschulen oder in der betrieblichen Ausbildung. Und im Staatsdienst werden sie unter anderem beim TÜV, der Bundeswehr, der Polizei, bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt oder beim Umweltbundesamt eingestellt.

## Das kann dir helfen

Der Arbeitskreis Chancengleichheit AKC der Deutschen Physikergesellschaft bietet ein wertvolles Mentoringprogramm für junge Physikerinnen und Physiker an. Damit erhältst du Unterstützung bei der Erarbeitung und Entwicklung deiner persönlichen und beruflichen Ziele. Alle Infos unter: [www.dpg-physik.de/programme/mentoring/index.html](http://www.dpg-physik.de/programme/mentoring/index.html)

## Nawi, geht das denn?

Samstagnacht in der Disco. Prima Stimmung, tolle Musik, viel Spaß – und dann das. Die Dunkelheit setzt das ins Rampenlicht, was sonst unsichtbar oder unscheinbar bleibt: Einfache weiße T-Shirts leuchten grell. Haarschuppen glitzern wie Sterne über Schulter und Rücken. Geldscheine wirken wie papiergewordene Glühwürmchen. Der Grund dafür liegt in der sogenannten Fluoreszenz. Dabei wandeln Atome und Moleküle unsichtbare Strahlung in sichtbares Licht um. Fluoreszenz leistet in vielerlei Bereichen „erhellende“ Dienste. Beispielsweise optische Aufheller von Waschmitteln: Ein damit gewaschenes weißes T-Shirt wirkt in normalem Sonnenlicht bestenfalls strahlend sauber. Wird es in der Disco aber mit einer Schwarzlichtlampe beschienen, so wandelt Fluoreszenz die unsichtbare ultraviolette (UV) Strahlung in sichtbares Licht um.

(Quelle: Welt der Physik, [www.weltderphysik.de](http://www.weltderphysik.de))

KLICK DICH SCHLAU:

Einen kurzweiligen Blog von Studierenden der Physik über Physik, wie sie nicht in den Lehrbüchern steht, klickst du mit [www.physikblog.eu](http://www.physikblog.eu).

Eine interessante Plattform zum Wissensaustausch rund um physikalische Themen findest du unter [www.physikerboard.de](http://www.physikerboard.de).

## Elektrisierende Ausbildungschancen

Physik fasziniert dich. Du bist neugierig, experimentierst gerne, interessierst dich für naturwissenschaftliche Zusammenhänge und Mathe ist null Problem für dich. Dann ist ja alles klar und einer beruflichen Zukunft mit Physik steht nichts im Wege – bis auf eine Tatsache: Du findest, du hast nun lange genug die Schulbank gedrückt, viel (Theorie) gelernt und willst jetzt eigentlich nur eins: Praxis plus Physik! Die Lösung: eine Berufsausbildung. Denn für Physik musst du nicht zwingend studieren und auch mit einem Ausbildungsberuf sind deine Chancen glänzend, denn interessierte junge Menschen werden in wichtigen Branchen wie der IT- oder Elektroindustrie ebenso händelnd gesucht wie in der Medizintechnologie.



### ▶▶▶ Physikalaborantin – Genauigkeit gefragt

Deine Ausbildungszeit in Betrieb und Berufsschule beträgt 3,5 Jahre und du erlernst Fähigkeiten, die du in diesem Job brauchst: beispielsweise physikalische Messungen und Versuchsreihen durchzuführen, Versuchsanlagen aufzubauen und Messungen vorzubereiten sowie deren Durchführung und Dokumentation zu realisieren. Als Physikalaborantin arbeitest du hauptsächlich in physikalischen Laboratorien an Hochschulen und physikalischen Forschungsinstituten. Gefragt bist du auch in Unternehmen der Elektro-, Maschinenbau-, Glas- oder Baustoffindustrie oder im Maschinen- und Anlagenbau. Spannend sind auch Tätigkeitsfelder in Entwicklungsabteilungen der Luft- und Raumfahrttechnik.

### ▶▶▶ Physikalisch-technische Assistentin – Physik und Technik eng verknüpft

Deine Ausbildung an einer Berufsfachschule oder einem Berufskolleg dauert zwei bis vier Jahre. Als ausgebildete Physikalisch-technische Assistentin unterstützt du Physikerinnen und Physiker sowie Ingenieurinnen und Ingenieure bei der Durchführung und Auswertung physikalisch-technischer Untersuchungen. Du arbeitest entsprechend in der Forschung und Entwicklung, zum Beispiel im Bereich Natur- oder Ingenieurwissenschaften, aber auch in Unternehmen der Elektroindustrie sowie des Fahrzeug- oder Maschinenbaus.

### ▶▶▶ Technikerin der Fachrichtung Physiklechnik – clever weiterbilden

Nach einer zwei- bis vierjährigen Weiterbildung zur staatlich geprüften Technikerin der Fachrichtung Physiklechnik an Fachschulen übernimmst du Aufgaben in Forschung, Entwicklung und Produktion für Anwendungen der Mess- und Regeltechnik, für neue physikalische Mess- und Analyseverfahren sowie für elektrische, optische und magnetische Untersuchungs- und Prüfverfahren. Du arbeitest in naturwissenschaftlichen oder mathematischen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen oder in Firmen der physikalischen bzw. technischen Untersuchung und Beratung. Tätigkeitsfelder findest du aber auch in der Verfahrens- und Regelungstechnologie, beispielsweise bei Herstellern von elektrischen Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen, im Elektromaschinen- oder im Fahrzeugbau.

Du siehst, es gibt spannende Möglichkeiten, auch ohne Studium deine berufliche Zukunft mit Physik zu gestalten.



#### ▶▶▶ KLICK DICH SCHLAU:

Wegweisende Informationen über eine Berufsausbildung im Bereich Physik findest du unter: [www.aubi-plus.de](http://www.aubi-plus.de); [www.jumpforward.de](http://www.jumpforward.de); [www.ausbildungplus.de](http://www.ausbildungplus.de); <http://berufenet.arbeitsagentur.de>.

# „Ein Beruf mit vielen Einsatzmöglichkeiten.“



## » Sina, was macht eine Physikalaborantin?

Das Einsatzgebiet von Physikalaborantinnen und Physikalaboranten ist echt vielseitig und es bieten sich Chancen in ganz unterschiedlichen Branchen und Laboren.

Ich selbst arbeite gerade in der Analytik. Das heißt, ich bekomme Sonderproben aus dem Betrieb, zum Beispiel Lösemittelproben oder Leuchtstoffe, die ich mithilfe der Röntgenfluoreszenzanalyse auf ihre Bestandteile untersuche. Dazu gehören eine spezifische Probenvorbereitung, die Messung an einem analytischen Gerät und die Auswertung. Dabei überprüfe ich, welche Elemente zu wie vielen Anteilen in der Probe vorliegen.

Davor war ich in einer Abteilung, die sich mit der Forschung an Flüssigkristallen beschäftigt. Ich habe neue Flüssigkristallsubstanzen auf ihre Beständigkeit überprüft und beurteilt, ob sie für eine Flüssigkristallanzeige geeignet sind. Dazu habe ich verschiedene Belastungstests durchgeführt und die Substanzen an den unterschiedlichsten Geräten, wie Spektrometer oder Refraktometer, auf ihre ganz unterschiedlichen Eigenschaften, wie beispielsweise Schmelzpunkte, Schaltzeiten, Hitze- und Kältebeständigkeit, vermessen.

## » Das klingt spannend! Wolltest du schon immer Physikalaborantin werden?

Ehrlich gesagt wusste ich gar nicht, dass es diesen Beruf gibt! Eigentlich wollte ich Chemielaborantin werden, aber nach dem Einstellungstag bei der Firma Merck wurde mir der Ausbildungsberuf der Physikalaborantin angeboten ...

## » Erzähl ein bisschen: Wie verlief dein Bewerbungsprozess bei der Merck KGaA und wie sieht dein Ausbildungsalltag aus?

Ich habe mich bei insgesamt sechs Unternehmen beworben und vier haben mich zum Einstellungstest eingeladen. Bei Merck musste ich vorab ein Thema kurz schriftlich ausarbeiten und wurde dann zum Vorstellungstag eingeladen. Hier absolvierte ich einen Einstellungstest, eine praktische Aufgabenstellung, eine spontane 5-Minuten-Präsentation über ein Thema meiner Wahl sowie ein Vorstellungsgespräch. Ja, das hat dann alles gut geklappt und seit September 2010 mache ich hier die Ausbildung.

Mein typischer Arbeitsalltag startet mit der Inbetriebnahme der Messgeräte, da diese eine Aufwärmzeit oder eine tägliche Kalibrierung bzw. Kontrolle benötigen. Danach bereite ich meistens die Proben vor, vermesse und prüfe diese anschließend und werte die Ergebnisse aus. Zur Auswertung gehört ein guter Umgang mit Computern und den unterschiedlichsten Auswerteprogrammen der einzelnen Geräte.

## » Welche weiteren Fähigkeiten oder Interessen sollte denn eine angehende Physikalaborantin mitbringen?

Ein Interesse an naturwissenschaftlichen Fächern, insbesondere Mathematik, Physik und Chemie, ist ebenso wichtig wie die Freude daran, die unterschiedlichsten Dinge oder neue Aufgaben und Fragestellungen zu erarbeiten. Außerdem ist handwerkliches Geschick von Vorteil und die Fähigkeit, sorgfältig zu arbeiten und Prozesse genau zu dokumentieren.

## » Welche Pläne hast du für deine Zukunft?

Ich möchte nach meiner Ausbildung am liebsten im Bereich der Forschung tätig sein, da ich dies sehr spannend, abwechslungsreich und interessant finde. Vor allem aber ist für mich wichtig, dass ich meinen Beruf gerne ausübe und dass ich ein angenehmes Arbeitsumfeld habe.

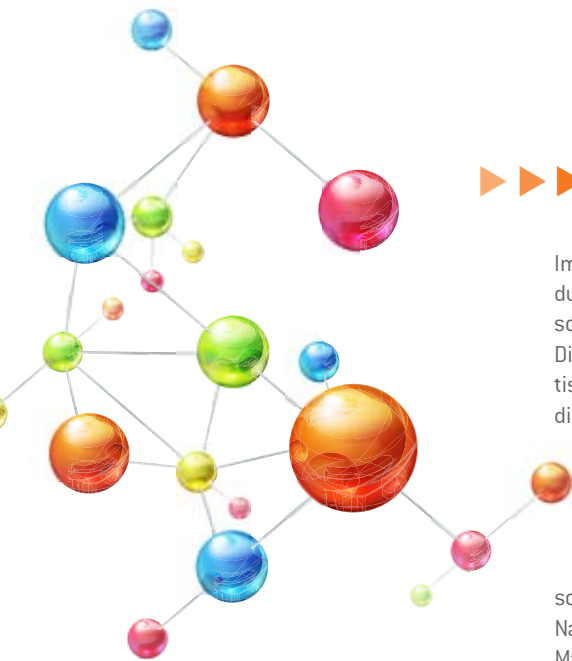


Eigentlich wollte **Sina Heger** nach ihrem Abi Chemielaborantin werden – aber dann erhielt sie ein Ausbildungsangebot zur **Physikalaborantin**. Heute ist die 21-Jährige im dritten Ausbildungsjahr bei Merck und fasziniert von den vielen beruflichen Möglichkeiten. Ihre Freizeit verbringt Sina in ihrer Familie oder beim Kicken in einer Fußballfrauenmannschaft.



## Frauen, die Physik studieren, ...

... gelten als naturwissenschaftliche Universalgenies, die mit ihrem fundamentalen Wissen und mit immer raffinierteren Techniken die Gesetze der Natur enträtseln. Neu gewonnene Erkenntnisse bilden die Basis für wichtige Zukunftstechnologien. Das Internet, Solarzellen und die Röntgentechnik – allesamt Erfindungen, die es ohne Physikerinnen und Physiker nicht geben würde. Ganz klar: Ein Physikstudium kann ein Quantensprung für deine Zukunft sein – einige Eigenschaften vorausgesetzt: Wenn du besonders neugierig bist, die grundlegenden Zusammenhänge in der Natur verstehen möchtest, eine ordentliche Portion Stehvermögen mitbringst und gerne komplexe Probleme löst, dann bist du für ein Physikstudium bereits bestens gerüstet. Vor allem aber solltest du auch ein sehr gutes logisch-mathematisches Verständnis mitbringen – denn Mathe ist die Sprache der Physik.



### ▶▶▶ Von Astrophysik bis Umweltphysik: Naturwissen in sechs Semestern

Im Physikstudium lernst du Regeln, Strukturen und unglaubliche Phänomene kennen, die du häufig mit deinem gesunden Menschenverstand nicht erfassen kannst. Knapp 60 wissenschaftliche Hochschulen bieten hierzulande Physik als Studiengang an. Die Bachelorstudiengänge sind in der Regel mit den Fachgebieten Experimentalphysik, Theoretische Physik und Mathematik ähnlich aufgebaut. In der Experimentalphysik beschäftigst du dich vor allem mit der Realisierung und Durchführung von Versuchen. Du lernst dabei, exakt zu messen, Ergebnisse auszuwerten und diese zu bewerten, um so eine empirische Basis für das Verständnis physikalischer Vorgänge zu schaffen. In der Theoretischen Physik werden dagegen mathematische Modelle und Formalismen entwickelt. Grundlegend ist deshalb das Fach Mathematik, um die Gesetze der Natur mathematisch zu erfassen. Zusätzlich werden Wahl- und Ergänzungsveranstaltungen angeboten, die thematisch vom Forschungsschwerpunkt der jeweiligen Uni abhängen, wie beispielsweise Astrophysik, Halbleiterphysik oder Nanostrukturwissenschaften. Häufig schließen Physikstudierende an ihren Bachelor noch den Master an und eröffnen sich damit hervorragende Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

#### ▶▶▶ KLICK DICH SCHLAU:

Wenn du dich für ein Physikstudium im Ausland interessierst, findest du eine Fülle guter Infos unter [www.college-contact.com/wissen/physik-im-ausland-studieren.htm](http://www.college-contact.com/wissen/physik-im-ausland-studieren.htm). Das PhysNet der Universität Oldenburg bietet unter anderem ein Verzeichnis von Physikfachbereichen weltweit. <http://physnet.uni-oldenburg.de/PhysNet/>

#### ▶▶▶ LIES DICH SCHLAU:

Ja oder nein? Wenn du dich noch einmal gründlich über ein Physikstudium informieren und dich über Studienorte und Stipendienggeber aufschauen willst, bieten dir folgende Bücher wirklich gutes Material:

M. Rauner und S. Jorda: „Big Business und Big Bang: Berufs- und Studienführer Physik“, WILEY-VCH

M. Brooks: „Die großen Fragen – Physik“, Spektrum Akademischer Verlag





## „Es gibt immer nette Kommilitoninnen und Kommilitonen, die gerne helfen.“



» **Julia, warum hast du dich für den Studiengang Technische Physik entschieden?**

Ab der 9. Klasse entdeckte ich meine Vorliebe für die Physik, vor allem die logischen Zusammenhänge und die Verbindungen bzw. Parallelen, die ich zwischen den einzelnen Teilgebieten der Physik erkennen konnte. Also, die Interdisziplinarität ist einfach faszinierend. Wenn ich sehe, wo die Physik und ihre Modelle überall angewendet werden können und was durch die Physik beschrieben wird, versetzt mich das immer wieder ins Staunen. Ein weiterer Aspekt, der mich bei der Wahl als Studienfach beeinflusste, war die Tatsache, dass nach diesem Studium so viele mögliche Arbeitsfelder auf mich warten würden.

» **Du sagst, die Physik sei sehr vielfältig. Welcher Bereich fasziniert dich besonders?**

Die Quantenmechanik bzw. Quantenchemie finde ich superspannend! Damit ist es möglich, Materie und ihre Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten unter bestimmten Bedingungen zu beschreiben. Seit dem 4. Semester arbeite ich als Hiwi (Hilfswissenschaftlerin) an unserer Uni auf diesem Gebiet und kann so daran mitwirken, eine eher experimentelle Wissenschaft wie die Chemie mit einer physikalischen Theorie zu beschreiben.

» **Das klingt interessant. Was machst du genau und sammelst du noch weitere Praxiserfahrungen?**

In meiner Funktion als Hiwi habe ich einige Auswertungsprogramme für quantenchemische Berechnungen zur Analyse von experimentellen Spektren geschrieben. Zurzeit führe ich selber quantenchemische Berechnungen aus und werde diese dann auch auswerten. Außerdem habe ich im letzten Sommersemester ein Pflichtpraktikum bei der Daimler AG absolviert und mich dort mit der Simulation von Brennstoffzellensystemen beschäftigt. Zu meinen Aufgaben gehörte die Entwicklung von neuen Komponentenmodellen auf Basis von neuronalen Netzwerken und eines Algorithmus zur Skalierung von Strömungsmaschinen. War super!

» **Warum entscheiden sich deiner Meinung nach so wenige Schülerinnen für ein Physikstudium und was würdest du einer 16-Jährigen raten, die sich für ein entsprechendes Studium interessiert?**

Ich denke, dass viele Frauen davor zurückschrecken, weil sie sich ein Physikstudium sehr schwierig vorstellen. Deshalb sollte schon in der Schule der Physikunterricht spielerischer und experimenteller gestaltet werden, um so mögliche Ängste zu nehmen und das Interesse aufzubauen. In jedem Fall würde ich immer einer Schülerin dazu raten, ein Studium im Physikbereich zu absolvieren, wenn sie motiviert und interessiert ist. Wenn es mal Schwierigkeiten gibt, sind immer nette Kommilitoninnen und Kommilitonen da, die gerne helfen. Ich habe den Zusammenhalt und die Hilfsbereitschaft untereinander immer als sehr positiv empfunden.

» **Was machst du nach deinem Studium, wie sehen deine Pläne aus?**

Nach Abschluss des Masterstudiums strebe ich eine Promotion an einem Forschungsinstitut an. Da mir durch mein Physikstudium so viele berufliche Chancen offenstehen, möchte ich mich momentan noch nicht für eine Richtung entscheiden. Langfristig gesehen möchte ich entweder auf eine Professur oder einen Posten in der Führungsebene eines großen Konzerns hinarbeiten.



Spaß an der Physik hatte **Julia Preiß** bereits in der Schule. Heute absolviert die 22-Jährige ein Masterstudium in Technischer Physik an der Universität Ilmenau. Ihre Freizeit verbringt sie am liebsten mit Gesellschaftstanz im Standard- und Lateinbereich.

**Zahlen, bitte!** Lange galt die Physik als reine Männerdomäne und Frauen waren in diesem Studiengang eher die Exotinnen. Aber das ändert sich langsam: Im Studienjahr 2010 lag der Zuwachs bei den Studienanfängerinnen im Vergleich zum Vorjahr bei 24 Prozent (+520). Der prozentuale Anteil der Studienanfängerinnen erreichte somit mit 2.685 registrierten Studentinnen im ersten Fachsemester einen Höchstwert von 24,3 Prozent.



### Wissen, was dahintersteckt!

Der Aufbau und die Funktionsweisen des menschlichen Gehirns sind für die Neurologie ein weites Feld mit vielen unbeantworteten Fragen. Um die anatomischen Verbindungen verschiedener Hirnregionen besser erkennen und damit auch verstehen zu können, arbeiten Forscherinnen und Forscher mit bildgebenden Verfahren: von der einfachen Mikroskopie bis hin zur Magnetresonanztomografie. Eine besondere Technik bietet einen neuen Ansatz zur Kartierung des menschlichen Gehirns und bringt dabei buchstäblich Licht ins Dunkel: Mit polarisiertem Licht, dem 3D-Polarized Light Imaging (3D-PLI), werden histologische Gehirnschnitte durchleuchtet und somit der räumliche Verlauf der Verbindungen von Nervenfasern bis in den Mikrometerbereich hinein erfasst.



## „Für mich ist Forschen wie Puzzeln ohne Vorlage.“

- » **Julia, zunächst war die Fotografie dein Berufsziel. Warum hast du dich dann doch für die Naturwissenschaften entschieden?**

Das stimmt. In der Oberstufe wollte ich Fotografin werden und habe deshalb ein Praktikum bei einem Fotografen gemacht. Da war schnell klar, dass es das nicht sein kann, und auf die rein künstlerische Fotografie hatte ich keine Lust. Gleichzeitig interessierte ich mich aber auch schon immer für naturwissenschaftliche Themen und hätte mir deshalb auch ein Physikstudium vorstellen können. Letztendlich habe ich mich für den Studiengang „Fotoingenieurwesen und Medientechnik“ an der Fachhochschule Köln entschieden, da sowohl künstlerische Elemente wie Fotografie oder Bildgestaltung als auch technisch-naturwissenschaftliche Themen berücksichtigt wurden. Im Studium selbst habe ich dann festgestellt, dass mir das Anwenden nicht reicht. Ich wollte wissen, wie die Sachen funktionieren und wie die Zusammenhänge sind. Darum habe ich hauptsächlich ingenieur- und naturwissenschaftliche Fächer wie Lasertechnik, Quantenmechanik und Medizinische Bildgebung belegt und habe mich dann entschieden, über die Promotion doch noch in die Physik zu kommen.

- » **Praktische Erfahrungen haben dich also in deiner Berufswahl unterstützt?**

Ja, unbedingt – und gleich mehrfach! Im Grunde habe ich zwei wichtige Praktika gemacht, die für mich wegweisend waren. Das Schulpraktikum beim Fotografen hat mir gezeigt, dass Fotografin kein Beruf für mich ist. Und nach einem sechswöchigen Praktikum beim Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme in Duisburg war mir total klar, dass ich in die Forschung wollte.

- » **Darüber hinaus hast du vom Deutschen Akademischen Austauschdienst DAAD ein Jahresstipendium erhalten und damit ein Auslandsstudium absolviert. Welche Erfahrungen hast du dabei sammeln können?**

Ich habe über das Stipendium für zwei Semester am Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT) in Australien studiert und meinen Aufenthalt hauptsächlich dafür genutzt, Kurse zu belegen, die in Deutschland nicht angeboten wurden, aber für meine Bewerbung auf eine Promotion sehr wichtig waren. Insgesamt war das Studium am RMIT deutlich verschulter als bei uns. Ich bin aber sehr froh, dass ich insgesamt zwei Semester im Ausland war, da ich das tatsächliche Studieren und Leben in Australien erst im zweiten Semester kennengelernt habe.

- » **Du bist jetzt am Forschungszentrum Jülich – Institut für Neurowissenschaften und Medizin. Was genau machst du dort und wie bist du auf dieses Fachgebiet gekommen?**

Bereits meine Diplomarbeit habe ich über die Detektion, also den Nachweis von Hautkrebs mithilfe von Multiphotonen-Tomografie, Konfokaler Mikroskopie und Auflichtfotografie geschrieben. Für mich war klar, dass ich mein Wissen über die Bildgebung weiterhin nutzen möchte, und ich bin dann am Forschungszentrum Jülich auf das interessante Arbeitsgebiet „Polarized Light Imaging“ gestoßen. Hier arbeite ich jetzt an meiner Promotion. Um das menschliche Gehirn besser zu verstehen, untersuchen wir mithilfe der Bildgebung mit polarisiertem Licht Faserbahnen im menschlichen Gehirn in ihrem räumlichen Verlauf. Es handelt sich dabei um einen ganz neuen Ansatz in den Neurowissenschaften und wir erhoffen uns, dadurch insbesondere Erkenntnisse bezüglich der anatomischen Verbindungen verschiedener Hirnregionen zu gewinnen.

- » **Was fasziniert dich an deiner Tätigkeit am meisten?**

Für mich ist Forschen wie Puzzeln ohne Vorlage. Es gibt viele kleine einzelne Puzzleteile, im Laufe der Zeit kommen neue dazu. Ich versuche, alles so zusammenzufügen, dass sich ein stimmiges Gesamtbild ergibt. Viele dieser Puzzleteile stellen angeeignetes Wissen aus dem Studium dar, andere Teile sind Erfahrung, Intuition oder neue (Mess-)Ergebnisse. Immer mal wieder verwerfe ich dann lieb gewonnene Theorien, um mich der Lösung von Problemen zu nähern.



Fotografie und Physik – für **Julia Reckfort** die ideale Kombination, um ihr naturwissenschaftliches Forschungsinteresse mit der Leidenschaft für Bilder und Optik zu verknüpfen. Die 27-Jährige promoviert an der **Universität Wuppertal** und dem **Forschungszentrum Jülich** zum Thema „Polarized Light Imaging (3D-PLI) – Hoch aufgelöste Bildgebung der Faserbahn-anatomie des menschlichen Gehirns mit polarisiertem Licht“. Ihre Freizeit verbringt sie am liebsten in der Natur, mit Lesen, Sport und – na, logisch – mit Fotografieren.



## Von Physik magnetisch angezogen

**Wissen, was dahintersteckt!**

Vom Nordpol zum Südpol ... und wir alle kennen die Experimente mit Stecknadeln und Eisenspänen: Gegensätzliche Pole ziehen sich an, gleiche Pole stoßen sich ab. Die Existenz des Magnetismus war bereits den Griechen im 5. Jh. v Chr. bekannt und begegnet uns in vielen Naturphänomenen: Unsere Erde verfügt nicht nur über einen geografischen Nord- und Südpol, sondern sie umgibt – wie alle Ma-

gnete – ein Magnetfeld, das uns die Navigation mit dem Kompass ermöglicht und für Naturschauspiele wie das Polarlicht verantwortlich ist. Magnetismus begegnet uns aber auch in technischen Anwendungen: von Elektromotoren bis hin zu den Hochtemperatursupraleitern.

## Von Physik magnetisch angezogen

Im  
Portrait

Ihre Karriere begann **Prof. Dr. Gisela Schütz** mit einem Physikstudium an der Technischen Universität München und fand ihre Berufung schon bald im Magnetismus. Die Mutter dreier Kinder ist heute Direktorin des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme in Stuttgart. In ihrer Freizeit musiziert sie gerne und interessiert sich für alle Bereiche der modernen Technik.

„Warum funkeln die Sterne?“, fragte sich Gisela Schütz bereits als vierjähriges Kind und konnte es kaum erwarten, in der Schule diese und viele weitere physikalische Fragen zu ergründen. Klar, dass sie in Physik immer Klassenbeste war, und ebenso folgerichtig studierte sie das Fach an der Technischen Universität München – gegen den Willen ihrer Eltern, die sie aufgrund der vermeintlich besseren Berufsperspektiven lieber als Lehrkraft an einer Schule gesehen hätten.

Bereits während des Studiums spezialisierte sie sich auf das Fachgebiet Magnetismus und entdeckte den bis dahin unbekanntem Effekt des zirkularen polarisierten magnetischen Röntgendiffraktions, mit dem sich mittels spezieller Röntgenstrahlen die magnetischen Eigenschaften von Stoffen studieren lassen und der heute vor allem in der Computerindustrie genutzt wird. Diese Entdeckung ist wegweisend für die weitere berufliche und wissenschaftliche Entwicklung von Gisela Schütz. Sie promoviert und wird Professorin an den Universitäten Augsburg und Würzburg. In dieser Zeit wird sie auch Mutter von drei Kindern.

Seit 2000 ist sie Direktorin am Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme in Stuttgart. Gemeinsam mit ihren 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern untersucht sie magnetische Systeme, die auf dem Gebiet der magnetischen Datenspeicherung, Sensorik, Motorik und Energieumwandlung eine bedeutende Rolle spielen. Sie betreibt Grundlagenforschung und entwickelt neue Analyseverfahren, zum Beispiel ein Röntgenmikroskop.

Welche Fähigkeiten sind Voraussetzung dafür, um eine erfolgreiche Physikerin zu werden? „Mich hat dieses Fach bereits als Kind sehr begeistert und eben diese Begeisterung ist es, die neben einer guten Portion Durchhaltevermögen notwendig ist, um auch die harten Phasen des Studiums gut zu überstehen“, rät die 57-Jährige.





### Wissen, was dahintersteckt!

Was ist Kernphysik? Irrtümlicherweise werden damit sehr häufig die auf Kernspaltung beruhenden Technologien zur Energiegewinnung gleichgesetzt. Tatsächlich aber geht es in der Kernphysik zunächst und ganz zentral um den Aufbau und das Verhalten von Atomkernen. Durch theoretische und experimentelle Herangehensweisen werden Erkenntnisse zum Aufbau der Atomkerne, der Kernstruktur, gewonnen. Dabei werden beispielsweise spontane Umwandlungen der Kerne (Radioaktivität), Streuvorgänge an Kernen und Reaktionen mit Kernen untersucht. Aus dem so gewonnenen Wissen haben sich viele Anwendungen entwickelt, beispielsweise auch die Energiegewinnung aus Kernreaktionen.

Ihre Eltern reagierten auf ihren Studien- und Berufswunsch skeptisch, ihre Freundinnen und Freunde empfanden diesen wahlweise „verrückt“ oder „bewundernswert“. Aber ungeachtet aller Reaktionen von außen machte Christine Negrini das, was sie bereits in der Schule am meisten interessierte: Sie studierte Physik an der Universität Bonn. „Ich war sehr neugierig auf das Studium mit dem hier angebotenen Lehrstoff an physikalischen Themen und meine Studienwahl habe ich nie bereut. Ich würde mich immer wieder für die Physik entscheiden – obwohl ein naturwissenschaftliches Studium viel Leidenschaft und eine hohe Eigenmotivation fordert“, erklärt die 34-Jährige.

Im Rahmen ihres Physikstudiums wurde das Vertiefungsfach Reaktorphysik angeboten. Um sich vor allem eine eigene Meinung zu diesem kritisch und kontrovers diskutierten Thema zu bilden, belegte sie entsprechende Vorlesungen: „Das Thema hat mich so sehr interessiert, dass ich es zum Prüfungsfach gewählt habe.“ Ihr Studieninteresse verknüpfte sie nach Abschluss ihres Diploms mit ihrer beruflichen Zukunft, indem sie ihre Karriere bei RWE im Feld internationaler Kernenergieprojekte startete.

Heute arbeitet sie in einem breit gefächerten Aufgabengebiet: Sie beobachtet den Markt zu sicherheitstechnischen Fragen, kontrolliert und begleitet die Entwicklung aktueller Neubauprojekte und ist darüber hinaus in unterschiedlichen EU-weiten Gremien tätig, die sich mit der laufenden Gesetzgebung zum Thema „Kernkraft“ beschäftigen. „Hier werden internationale Expertinnen und Experten zusammengerufen, um sich etwa zum Thema ‚Sicherheit‘ oder zu technischen und wirtschaftlichen Fragestellungen auszutauschen und anschließend gemeinsame branchenweite Empfehlungen auszuarbeiten, die auch auf Anfrage an die Europäische Kommission übergeben werden“, beschreibt Christine Negrini ihre internationalen Aktivitäten.



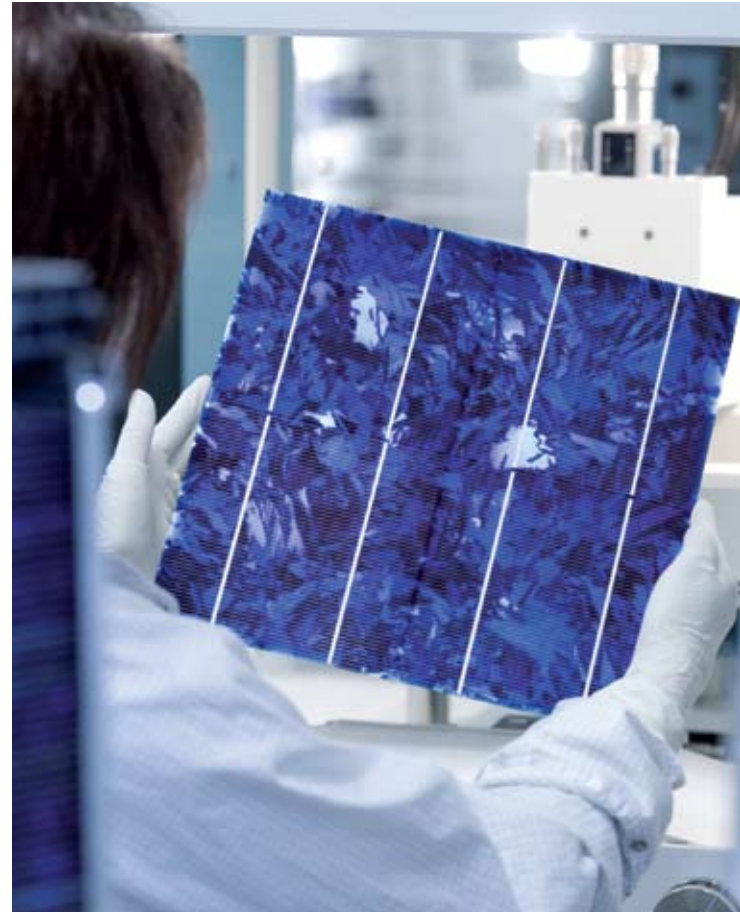
Im  
Portrait

**Dr. Christine Negrini, 34,** studierte Physik an der Universität Bonn und arbeitet heute bei der RWE Technology GmbH in Essen. Ihre Freizeit verbringt sie am liebsten mit der Lektüre historischer Romane, Kurzreisen in europäische Städte und Skifahren.

**„Ich würde mich immer wieder für die Physik entscheiden.“**

**Wissen, was dahintersteckt!**

Forschungsgegenstand der Festkörperphysik sind feste Stoffe, wie zum Beispiel Metalle, Keramiken und Kristalle organischer Moleküle. Diese verfügen über elektrische, mechanische oder magnetische Materialeigenschaften, die Grundlage für wichtige Vorgänge in der Energietechnik und der Halbleitertechnik sind. Die elektrischen Leitfähigkeitseigenschaften dieser Materialien machen beispielsweise Supraleiter, Solarzellen, Batterien und andere leistungsfähige Energiespeicher erst möglich.

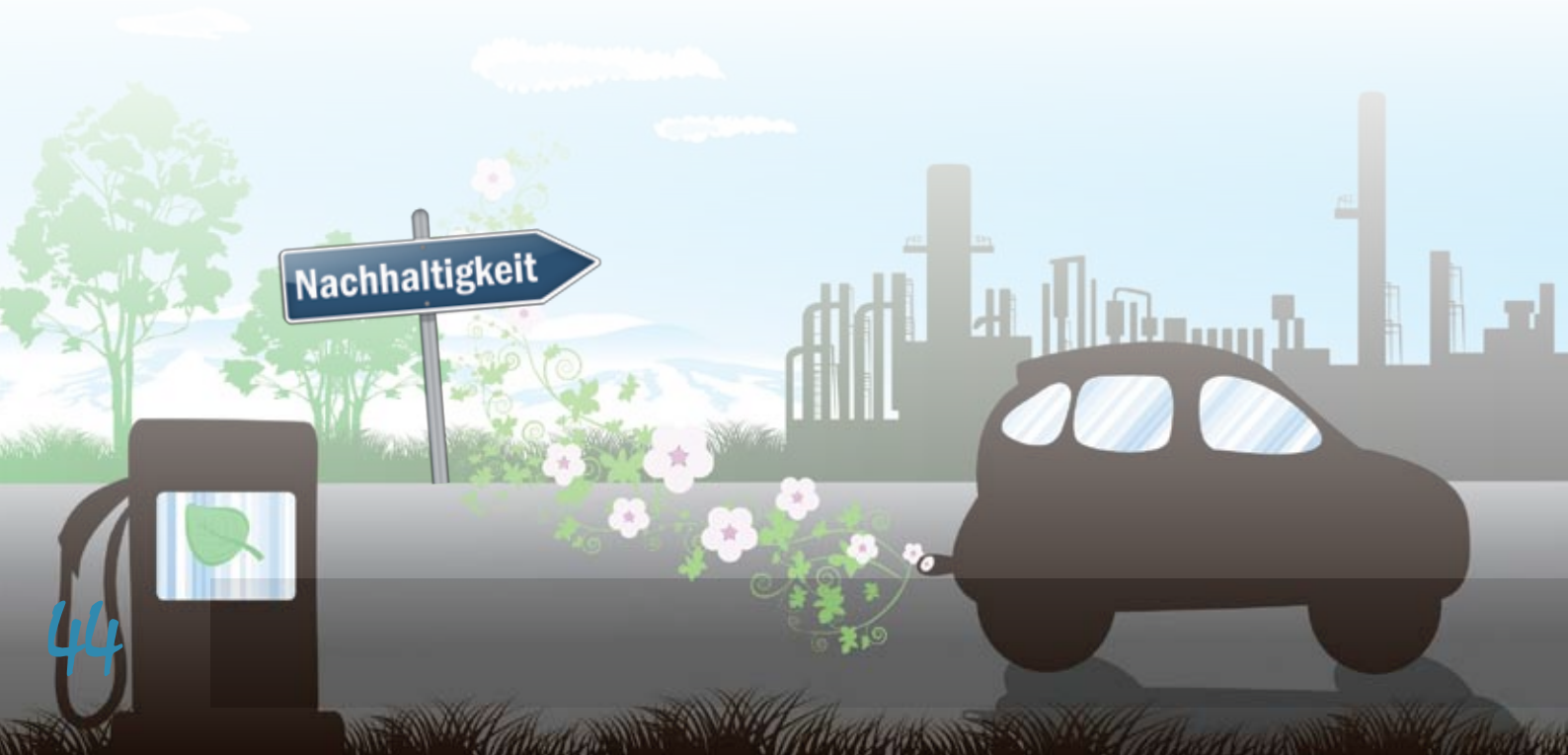


- » **Frau Gröger, warum haben Sie ausgerechnet Physik studiert und wer hat Sie bei Ihrer Entscheidung unterstützt?**

Für Physik habe ich mich aus zwei Gründen entschieden: Zum einen haben mich logische Zusammenhänge und das Verstehen, wie Dinge im Kleinen und Großen funktionieren, schon immer sehr fasziniert. Ausschlaggebend war zum anderen auch ein Stück weit Trotz, weil ich mich schon immer über die Mädchen ärgerte, die behaupteten: „Physik kann ich sowieso nicht.“ Unterstützt wurde ich vor allem von meinen Eltern und einer Freundin, die bereits studierte und mit der ich mich austauschen konnte. Interessant war dagegen ein Besuch beim Arbeitsamt, wo mir sehr abgeraten wurde, Physik auf Diplom zu studieren, da ich angeblich als Frau keine Aussicht hätte, eine Stelle zu bekommen. Der Berater hat sehr auf Lehramt gedrängt. Es hat mich kurzzeitig verunsichert, ich bin aber bei meinem Entschluss geblieben, was ich auch nie bereut habe.

- » **Sie arbeiten bei der Robert Bosch GmbH. Was machen Sie dort genau?**

Ich bin Innovationsmanagerin im Bereich Elektro- und Hybridfahrzeuge. Das heißt, ich bin für die neuen, innovativen Ideen in diesem Bereich zuständig. Ganz wichtig ist mir dabei der Informationsaustausch zwischen den einzelnen Abteilungen, durch den häufig ganz neue und spannende Ideen entwickelt werden. Ich trage die Ideen zusammen, bewerte sie und mache mir über eine mögliche Umsetzung Gedanken. Außerdem bin ich in die Strategiebildung des Unternehmens einbezogen. Dies alles bietet einen großen Überblick und auch Gestaltungsfreiraum, den ich an meiner Arbeit sehr schätze.





## » Klingt sehr spannend. Was sind das beispielsweise für Ideen?

Zum Beispiel denken wir über alternative Elektromotorkonzepte nach. Hierbei sind neue Konstruktionsprinzipien, aber auch die Nutzung neuer Materialien ein Thema. Dies wird auch in Zusammenarbeit mit unserer Konzernforschung und Forschungsinstituten bearbeitet.

## » Was fasziniert Sie an Ihrer Arbeit besonders?

Technische Innovationen sind spannend! In meinen zwölf Jahren bei Bosch bin ich immer schon in neue Themen involviert gewesen. Es fing mit der technischen Betreuung eines Sensors an und ging dann über die Projektleitung der Entwicklung eines völlig neuen Systems zur Fußgängererkennung hin zur Teamleitung verschiedener Testteams. Ich finde es großartig, wenn ich daran mitwirken kann, etwas Neues zu entwickeln.

## » Sie haben zwei kleine Kinder ... wie funktioniert Familie und Job in Ihrer Position?

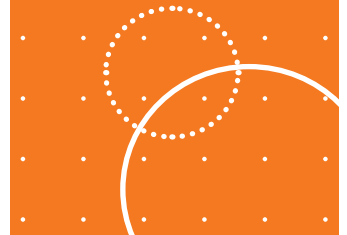
Ich arbeite in Teilzeit: Drei Tage gehe ich arbeiten und zwei Tage bin ich zu Hause. Dadurch bin ich flexibel. Die Kinder besuchen eine Kindertagesstätte. Mein Mann bringt sie morgens, wenn ich arbeite, und er holt sie einmal die Woche ab und übernimmt das Nachmittagsprogramm, sodass ich dann länger arbeiten oder andere Dinge erledigen kann.

## » Haben Sie einen Rat für eine Schülerin, die überlegt, ob sie Physik studieren soll?

Aus eigener Erfahrung kann ich nur raten: Tue immer das, wovon du selbst überzeugt bist, und nicht das, was andere von dir erwarten oder dir raten. Außerdem: dranbleiben. Das Studium ist hart, es wird viel verlangt. Und wenn der feste Wille dann nicht da ist, wird es schwierig. Ich habe auch zwischendurch überlegt, ob ich hinschmeißen soll – das ist in bestimmten Phasen des Studiums glaube ich auch völlig normal. Aber wer durchhält, wird mit interessanten Berufsperspektiven belohnt.



Dr. Ulrike Gröger studierte Physik an der Universität Bonn und promovierte im Bereich nuklearer Festkörperphysik. Die 40-jährige Mutter von zwei Kindern arbeitet als Innovationsmanagerin in Teilzeit bei der Robert Bosch GmbH und verbringt ihre Freizeit am liebsten mit gemeinsamen Aktivitäten im Kreise ihrer Familie oder mit Lesen.



## Da steckt Physik drin!

Ob Benzin, Kerosin oder Diesel. Durch die immer knapper werdende Ressource Mineralöl geht uns der Sprit buchstäblich aus. Elektromobilität ist deshalb die entscheidende Antwort auf die Frage nach der Zukunft der Mobilität.



Mit Hochdruck wird an optimierten Speichermedien geforscht, um die bislang begrenzten Kapazitäten zu erweitern und damit beispielsweise eine Fahrleistung auch über längere Distanzen zu gewährleisten. Physikerinnen und Physiker wirken daran entscheidend mit. Durch die Entwicklung neuer Batteriematerialien erhoffen sie sich Batterien mit einer höheren Energie- und Leistungsdichte, die zudem schneller aufgeladen werden können.

Klar ist: Der Nutzung von Elektrofahrzeugen, mobilisiert durch Brennstoffzellenantrieb oder rein batterieelektrische Antriebe, gehört die Zukunft.

# KOMM, MACH MINT.

Wissen, wo's langgeht!



## MINT-Projekte

### CyberMentor

Technisch und naturwissenschaftlich interessierte Mädchen zwischen elf und 18 Jahren haben bei CyberMentor die Möglichkeit, sich miteinander und mit berufstätigen Frauen aus dem MINT-Bereich auszutauschen, gemeinsam Projekte durchzuführen oder an Wettbewerben teilzunehmen. Kommuniziert wird via E-Mail, Chat und Foren.

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

### MINTalente

Die MINTalente sind weibliche Vorbildfrauen – Ingenieurinnen, Naturwissenschaftlerinnen oder Studentinnen der MINT-Fachrichtungen – die im Rahmen von Vorträgen oder auf Messen und Informationsveranstaltungen über ihren Werdegang berichten. Schülerinnen und Studentinnen erhalten dadurch einen authentischen Einblick in mögliche Berufsfelder und unterschiedliche Karriereperspektiven.

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

### mst|femNet meets nano and optics

In diesem Projekt werden außerschulische Veranstaltungen angeboten, in denen Mädchen die Möglichkeit erhalten, sich längerfristig mit MINT-Themen zu befassen. Es werden beispielsweise Mädchen-Technik-Akademien und praktische Workshops durchgeführt oder Schnupperstudientage gemeinsam mit Hochschulen konzipiert.

[www.mst-femnet.de](http://www.mst-femnet.de)

### Technik braucht Vielfalt

„Technik braucht Vielfalt“ steht für interessante Angebote, die es jungen Frauen mit und ohne Migrationshintergrund ermöglichen, ihre Potenziale für MINT zu testen und auszuprobieren, ob ein MINT-Studium das Richtige für sie ist. Technik-Workshops, Exkursionen in Forschungsinstitute und Unternehmen, Gesprächsrunden sowie Mentoring für Mädchen aus Familien mit Zuwanderungsgeschichte stehen auf dem Programm.

[www.technik-braucht-vielfalt.de](http://www.technik-braucht-vielfalt.de)

### VDE MINT Akademie

Um den Austausch und die Karriere von Nachwuchswissenschaftlerinnen in Hochschule und Wirtschaft zu fördern, hat der VDE – Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. die VDE MINT Akademie ins Leben gerufen. Ab dem Frühjahr 2013 wird ein Online-Netzwerk angeboten. Zudem werden reale Treffen organisiert. Schwerpunkt ist das Thema „Mobilität der Zukunft“.

[www.vde-mint.de](http://www.vde-mint.de)

Wenn du mehr darüber erfahren willst, was es an spannenden Berufsperspektiven in den MINT-Bereichen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) so gibt, dann bist du auf der Website [www.komm-mach-mint.de](http://www.komm-mach-mint.de) richtig.

Denn um dich auf deinem Weg in deine Zukunft ganz praktisch zu unterstützen, hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung den Nationalen Pakt für Frauen in MINT-Berufen „Komm, mach MINT.“ ins Leben gerufen. Über 120 Partner aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und den Medien unterstützen die Initiative in ihrem Bestreben, junge Frauen für technisch-naturwissenschaftliche Themen zu begeistern und entsprechende Berufe zu ergreifen.

Du möchtest einmal live erleben, wie der Alltag einer Naturwissenschaftlerin oder einer Ingenieurin aussieht? „Komm, mach MINT.“ bietet dir mit vielen verschiedenen Projekten, Maßnahmen und Aktionen das ganze Jahr über die Möglichkeit, MINT auf vielfältige Art und Weise zu entdecken. Auf [www.komm-mach-mint.de](http://www.komm-mach-mint.de) findest du eine Projektlandkarte, in der du nach Schnupperangeboten, Workshops oder Sommerhochschulen in deiner Region suchen kannst. Über 1.000 Projekte sind hier bereits aufgeführt – sicher ist auch für dich etwas Passendes dabei.

komm  
mach MINT

Mehr zu „Komm, mach MINT.“ findest du unter: [www.komm-mach-mint.de](http://www.komm-mach-mint.de)



„Mach mit am Mädchen-Zukunftstag!“



1

2

3



## Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag

Einen Tag mit einer Naturwissenschaftlerin im Labor verbringen? Eine Chemikerin bei der Analyse von Lebensmittelproben begleiten? Am Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag ist das kein Problem. In ganz Deutschland öffnen an diesem alljährlich im April stattfindenden Tag Unternehmen, Betriebe, Behörden und Forschungseinrichtungen ihre Türen, um Schülerinnen ab der Klasse 5 einen Einblick in die Berufsfelder von Natur- und Ingenieurwissenschaften, Technik, Mathematik und Handwerk zu geben. In Werkstätten, Büros oder Laboren kannst du erleben, wie vielfältig die beruflichen Möglichkeiten in diesem Bereich sind. Du experimentierst oder analysierst, erforscht die Struktur von Nanopartikeln oder misst die Konzentration von Schadstoffen in Bodenproben. Die Arbeit mit faszinierenden Geräten und Maschinen ist oftmals Teil der Angebote.

Unter [www.girls-day.de](http://www.girls-day.de) findest du alle wichtigen Informationen zum Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag. Die Aktionslandkarte auf der Seite gibt dir einen bundesweiten Überblick über die angebotenen Girls' Day-Plätze. Über „Aktion suchen“ kannst du nach Angeboten in der Nähe deines Wohnortes recherchieren und dich dafür online anmelden. Und für alle, die den Girls' Day viel zu kurz finden: An manchen Schulen gibt es mittlerweile Girls' Day-Akademien, in denen im Rahmen von AGs ein Schuljahr lang MINT praktisch ausprobiert werden kann. Informiere dich auf der Website [www.girls-day-akademie.de](http://www.girls-day-akademie.de) über die Möglichkeiten an deiner Schule.

Der Girls' Day ist Deutschlands größte und vielfältigste Berufsorientierungsinitiative für Mädchen. Diese wird vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds gefördert. Durch den Aktionstag haben bereits weit mehr als eine Million Mädchen Berufe entdecken können, in denen Frauen bislang noch unterrepräsentiert sind.

# NATUR.WISSENSCHAFTEN

Gut verlinkt in die Zukunft

Hier findest du hilfreiche Link-Adressen mit wichtigen Informationen zu deinen Zukunftschancen in den Bereichen Naturwissenschaften und MINT:

## Mehr zu den Biowissenschaften:

### [www.vbio.de](http://www.vbio.de)

Die Website des Verbands Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland bietet dir eine Fülle an Informationen und hilfreiche Materialien zur Studien- und Berufswahl.

### [www.biotechnology.de](http://www.biotechnology.de)

Das Informationsportal des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zeigt aktuelle Forschungsergebnisse und informiert über relevante Hintergründe.

### [www.biologie.de](http://www.biologie.de)

Das umfangreiche Internetportal zu den Biowissenschaften mit vielen Partnerseiten zu relevanten Biothemen.

### [www.biokon.net](http://www.biokon.net)

Das Bionik-Kompetenz-Netz informiert auf seinem Internetportal ausführlich über die Möglichkeiten und den Einsatz von Bionik in der Wirtschaft.

## Mehr zur Physik:

### [www.weltderphysik.de](http://www.weltderphysik.de)

Dieses Internetportal ist für Physikfans (und solche, die es werden wollen) ein echter „Stern im Web“. Informativ und illustrativ aufgemacht, findest du hier alles über die Physik.

### [www.pro-physik.de](http://www.pro-physik.de)

Das Physikportal schlechthin! Hier findest du alle wichtigen Forschungsnachrichten, Neuigkeiten aus der Industrie, interessante Stellenangebote und, und, und ...

### [www.dpg-physik.de](http://www.dpg-physik.de)

Das Informationsportal der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V. (DPG) bietet Informationen zu den einzelnen Fachsektionen sowie interessante Infos zum Physikstudium, eine Praktikumsbörse und vieles mehr.

### [www.schulphysik.de](http://www.schulphysik.de)

Mechanik, Optik, Elektrizität, Quanten oder Kerne. Auf dieser umfangreichen und bunten Linkliste steht alles, was das Physikherz begehrt – und zwar weit über den Schulgebrauch hinaus.

## Mehr zu den Geowissenschaften:

### [www.geoberuf.de](http://www.geoberuf.de)

Viele Informationen über die Geowissenschaften findest du auf den Internetseiten des Berufsverbandes Deutscher Geowissenschaftler.

### [www.geoversum.de](http://www.geoversum.de)

„Geh barfuß über warmen Sand. Spür die Erde unter deinen Füßen ...“ Im Geoversum findest du tolle Infos zu allen Fachgebieten der Geozene und exzellente Tipps zu Studium, Beruf und Karriere.

### [www.zukunftsprojekt-erde.de](http://www.zukunftsprojekt-erde.de)

Das Wissenschaftsjahr 2012 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) hat das „Zukunftsprojekt Erde“ zum Thema. Auf dem entsprechenden Onlineportal findest du spannende Infos zum Projekt.

### [www.dgg.de](http://www.dgg.de)

Das Informationsportal der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften bietet aktuelle News ebenso wie ausführliche Informationen zu den einzelnen Fachsektionen.

## Mehr zur Chemie:

### [www.chemieplanet.de](http://www.chemieplanet.de)

Auf der Informationsplattform für anorganische und organische Chemie dreht sich alles um das Thema „Chemie“ und seine spannenden Fachgebiete.

### [www.vci.de](http://www.vci.de)

Die Website des Verbands der Chemischen Industrie bietet spannende und ausführliche Branchen-Insights.

### [www.elementare-vielfalt.de](http://www.elementare-vielfalt.de)

Auf diesen Seiten findest du mit einem Klick alles, was du über die Ausbildungsberufe und ihre Anforderungen wissen willst.

### [www.gdch.de](http://www.gdch.de)

Hier informiert die Gesellschaft Deutscher Chemiker unter anderem ausführlich über Job- und Karrierethemen und stellt hervorragende Materialien zur Studien- und Berufsorientierung bereit.

## Mehr zur Nanotechnologie:

### [www.nanotruck.de](http://www.nanotruck.de)

Das Internetportal des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) rund um das innovative „Wissensmobil“. Hier findest du viele Tipps zu Ausbildung, Studium und Karriere.

### [www.nano4women.com](http://www.nano4women.com)

Das Onlineportal des Netzwerkes nano4women ist ein absolutes Muss. Es vermittelt dir wertvolle Trends und Tipps in der Nanoentwicklung und motiviert dich zu einem aktiven Austausch mit Expertinnen.

### [www.nanoreisen.de](http://www.nanoreisen.de)

Nanotechnologie mal anders entdecken: Mit diesem Onlineportal steigst du intensiver in die Materie ein und startest eine virtuelle Reise in den Nanokosmos.

### [www.nano-map.de](http://www.nano-map.de)

Was passiert wo in Deutschland in Sachen Nano? Dieser Internet-Kompetenzatlas zur Nanotechnologie zeigt dir alle aktuellen Daten und Forschungsthemen.



### • Mehr zum MINT-Studium oder -Ausbildung:

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

Die Plattform bietet (angehenden) Absolventinnen Informationen zu Studienmöglichkeiten und Berufsbildern. Zudem gibt es gute Tipps für einen Auslandsaufenthalt.

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

Hier bekommst du eine gute Orientierungshilfe im Fragenschwungel rund um das Studium.

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

Willkommen auf der guten Seite des Studentinnenlebens! Studium, Uni und Karriere. Und alles, was sonst noch zählt – auf einen Blick!

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

Eine Art Suchmaschine für Studiengänge mit guten Beschreibungen. Das Ganze gibt es auch als Handbuch.

[www.wege-ins-studium.de](http://www.wege-ins-studium.de)

Das Netzwerk „Wege ins Studium“ bietet umfassende Informationen zu allen Fragen rund ums Studium.



### Mehr zu MINT-Berufen:

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

Berufe von A bis Z! Die ganze Bandbreite an Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten findest du bei der Bundesagentur für Arbeit. Mit toller Link-Sammlung!

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

Das Bundesinstitut für Berufsbildung bietet dir eine fundierte Übersicht zu einzelnen Aus- und Weiterbildungsberufen.

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

Ein spannendes Multimedia-Planspiel zur Berufsfindung und Studienwahl.

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

Klasse Seite, wenn du dich ausführlich über die verschiedensten (Ausbildungs-)Berufe im MINT-Bereich informieren willst.

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

Ausbildungsberufe pur! Hier findest du alles, was dich im MINT-Bereich interessieren könnte.

### • Allgemein zu MINT:

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

Auf der Seite des Bundesministeriums für Bildung und Forschung findest du Informationen zur Qualifizierungsinitiative „Aufstieg durch Bildung“ und über Ausbildung, Studium und Chancengleichheit.

[www.think-ing.de](http://www.think-ing.de) | [www.girls-ing.de](http://www.girls-ing.de)

Hier siehst du Zukunft! Aktuelle Informationen zum Ingenieurstudium mit vielen Berichten und News aus der Welt der Technik.

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

Damit Frauen und Männer gleichermaßen ihre Talente und Fähigkeiten einbringen und die Zukunft aktiv mitgestalten können, engagiert sich der gemeinnützige Verein Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit mit vielfältigen Initiativen und Projekten.

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

Die Initiative bündelt zahlreiche MINT-Projekte von Wirtschaftsunternehmen und Verbänden. Klick mal rein. Hier erwartet dich viel Wissenswertes.

**Mit NaWi in die Zukunft !**

