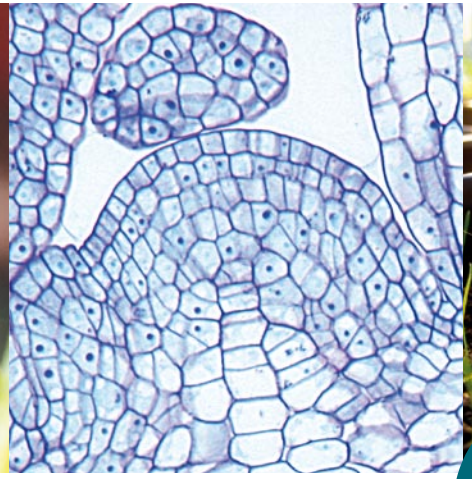
Freie Universität Berlin

Willkommen im | Welcome to

Dahlem Centre of Plant Sciences

Focus Area – Freie Universität Berlin



DCPS
Dahlem Centre of Plant Sciences

Willkommen im | Welcome to

Dahlem Centre of Plant Sciences

Focus Area – Freie Universität Berlin

Hauptthemen | Main Topics

4 **Grußwort und Vorwort** | Welcome and Editorial

6 **Das Dahlem Centre of Plant Sciences** | Dahlem Centre of Plant Sciences

12 **Die Bereiche des DCPS** | DCPS Departments

46 **Historischer Exkurs** | Historical Overview

54 **Lage, Kontakt und Impressum** | Location, Contact and Imprint

Inhaltsverzeichnis | Table of contents

Grußwort und Vorwort | Welcome and Editorial

4 Grußwort | Welcome
5 Vorwort | Editorial

Das Dahlem Centre of Plant Sciences | Dahlem Centre of Plant Sciences

6 Idee und Vision | Idea and Vision
8 Forschungsschwerpunkte | Main Research Areas
10 Struktur und Vernetzung | Structure and Networking

Die Bereiche des DCPS | DCPS Departments

12 Angewandte Genetik | Applied Genetics
19 Biochemie der Pflanzen | Plant Biochemistry
22 Pflanzenphysiologie | Plant Physiology
24 Ökophysiologie der Pflanzen | Plant Ecophysiology
26 Ökologie der Pflanzen | Plant Ecology
29 Angewandte Zoologie – Ökologie der Tiere | Applied Zoology – Animal Ecology
32 Pharmazeutische Biologie | Pharmaceutical Biology
34 Systematik und Pflanzengeographie | Systematics and Plant Geography
36 Morphologie und Systematik | Morphology and Systematics
38 Botanischer Garten und Botanisches Museum | Botanic Garden and Botanical Museum

Historischer Exkurs | Historical Overview

46 Die Angewandte Genetik | Applied Genetics
48 Die Pflanzenphysiologie und Biochemie der Pflanzen | Plant Physiology and Biochemistry
50 Die Entwicklung der Ökologie | The Development of Ecology
51 Die pharmazeutische Arzneipflanzenforschung | Pharmaceutical Research into Medicinal Plants
52 Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem | Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem
53 Wissenschaftler im Spannungsfeld der Politik | Scientists in the Cross-fire of Politics

Lage, Kontakt und Impressum | Location, Contact and Imprint

54 Häuser des DCPS | DCPS Buildings
55 Lageplan | Map
56 Kontaktdaten | Contact Details
57 Impressum, Urheberrechte und Kontakt | Imprint, Copyright and Contact

Grußwort des Präsidenten der Freien Universität Berlin | Welcome by the President of Freie Universität Berlin

Im Bereich der Lebenswissenschaften hat sich Deutschland in den vergangenen zehn Jahren als attraktiver Forschungsstandort etabliert. Trotzdem ist und bleibt die Internationalisierung auch in den nächsten Jahren eine der großen Herausforderungen für die Hochschulen. Im globalen Wettbewerb werden nur die Standorte nachhaltigen Erfolg haben, die ihre Forschungsstärken bündeln und so attraktiv für die besten Köpfe werden. Die Pflanzenwissenschaftler der Freien Universität Berlin setzen mit der Einrichtung des Dahlem Centre of Plant Sciences diese Idee konkret um. Internationale Konkurrenzfähigkeit beruht auch in der Forschung auf dem Prinzip, dass man gemeinsam mehr erreicht.

Auf die Globalisierung und Internationalisierung der Forschung folgt konsequenterweise ihre Vernetzung: Die Freie Universität Berlin trägt dieser Entwicklung als International Network University Rechnung. Das DCPS steht außerdem für das Umdenken einer ganzen Disziplin: Historisch betrachtet haben sich die Biologie und die Pflanzenforschung durch den enormen Wissenszuwachs in immer weitere Teildisziplinen untergliedert. Mittlerweile macht die Komplexität der Forschungsfragen jedoch eine gemeinschaftliche Herangehensweise notwendig, um zu befriedigenden Ergebnissen zu gelangen.

Etwas wieder zu einen, was sich einst auseinanderentwickelte, aber eigentlich zusammengehört, ist nicht immer einfach. Es erfordert Beharrlichkeit und visionäre Kraft, um die historisch gewachsenen Barrieren wieder zu überwinden. Ich freue mich, dass die Initiative der Pflanzenwissenschaftler diese Herausforderung annimmt und wünsche den Beteiligten beides – Beharrlichkeit und Kraft. Die Leistungsfähigkeit der Freien Universität wird künftig auch davon abhängen, wie sehr sie die Zusammenarbeit in wichtigen Forschungsfeldern intensivieren kann. Auf diesem Weg ist das Dahlem Centre of Plant Sciences ein wichtiger Schritt.

Ihr

Univ.-Prof. Dr. Peter-André Alt
Präsident der Freien Universität Berlin

Over the last ten years, Germany has established itself as an attractive research location for the life sciences. Nonetheless, the process of internationalisation is and will remain one of the major challenges facing universities in the years to come. In terms of global competition, only those locations able to bundle their research strengths and thus attract the best talent will enjoy sustainable success. By establishing the Dahlem Centre of Plant Sciences, the plant scientists at Freie Universität Berlin are applying this idea in practice. In research too, international competitiveness is based on the principle that more can be achieved together.

As research is globalised and internationalised, it inevitably becomes increasingly networked. Freie Universität Berlin is staying abreast of this development as an International Network University. In addition, the DCPS represents a shift in thinking across the entire discipline. Viewed historically, due to the vast growth in knowledge in these fields, biology and plant research have repeatedly split into growing numbers of sub-disciplines. In the meantime, however, the complexity of research issues requires a joint approach to achieve satisfactory results.

It is not always easy to re-unite something that has undergone a process of divergence, yet actually belongs together. It requires perseverance and vision to overcome historically established barriers. I am very pleased that this initiative by the plant scientists is taking on the challenge, and I wish all those involved both the perseverance and the energy required to turn their vision into reality. In the future, Freie Universität Berlin's full potential will also depend on how much it can strengthen the cooperation in key research fields. The Dahlem Centre of Plant Sciences is an important step in this direction.

With best wishes

Univ.-Prof. Dr. Peter-André Alt
President of Freie Universität Berlin

Vorwort | Editorial

Von der Pflanzenforschung werden wichtige Beiträge für die Bewältigung von globalen Herausforderungen erwartet. Denn es ist letztendlich pflanzliches Leben, das Mensch und Tier eine Existenz auf unserem Planeten ermöglicht. Artenschutz und Klimaschutz, Sicherung der Ernährung und die Bereitstellung erneuerbarer Energien sind zentrale Anliegen, bei denen Pflanzenwissenschaftler an Lösungen mitarbeiten. Darüber hinaus sind Pflanzen faszinierende Studienobjekte, die spezifische Formen und Strategien des Lebens und Überlebens entwickelt haben. Pflanzenvielfalt zu verstehen und deren nachhaltige Nutzung zu ermöglichen sind Hauptanliegen des Dahlem Centre of Plant Sciences.

Die Idee, an der Freien Universität Berlin ein Zentrum für Pflanzenforschung einzurichten, lag nahe: Hier arbeiten international ausgewiesene Pflanzenforscher in Nachbarschaft zu renommierten Forschungseinrichtungen. Der zur Freien Universität gehörende Botanische Garten und das Botanische Museum (BGBM) zählen zu den weltweit bedeutendsten Gärten und Sammlungsstätten und sind als Ressourcen von unschätzbarem Wert. Das DCPS bringt nun mehr als 150 Forscher des Instituts für Biologie und des BGBM zusammen. Diese decken inhaltlich und methodisch ein breites Spektrum ab, angefangen von der Erforschung der Funktionen von Genen über die evolutionären Zusammenhänge bei der Entstehung von Biodiversität bis hin zur Interaktion von Pflanzen mit ihrer belebten und unbelebten Umwelt. So kann ein wichtiges Ziel des DCPS erreicht werden: die historisch getrennten molekularbiologisch-funktionell und organismisch-ökologisch orientierten Zweige der Pflanzenforschung wieder näher zusammenzuführen und neue Fragestellungen zu bearbeiten.

Diese Broschüre informiert Sie über Ziele und Struktur des DCPS, gibt Ihnen einen Einblick in die Forschungsarbeiten und stellt Ihnen die traditionsreiche Geschichte der Pflanzenwissenschaften in Berlin-Dahlem vor.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen.

Univ.-Prof. Dr. Thomas Schmülling
Sprecher des Dahlem Centre of Plant Sciences

Plant research is expected to make significant contributions to coping with the global challenges we are now facing. After all, the existence of animals and human beings on our planet depends on plant life. Plant scientists are working with others on solutions for such crucial concerns as species and climate protection, food security and renewable energies. Moreover, since plants have developed specific forms and strategies of life and survival, they are fascinating to study. The Dahlem Centre of Plant Sciences is primarily directed to comprehensively understanding plant diversity and developing instruments for its sustainable use.

For a number of reasons, it seemed an obvious idea to establish a plant research centre at Freie Universität Berlin. Here, plant researchers of international distinction are working in the direct vicinity of renowned research institutions. The Berlin Botanic Garden and Botanical Museum (BGBM) of Freie Universität are counted among the world's most important gardens and collections, and are an invaluable research resource. The DCPS now brings together over 150 researchers from the Institute of Biology and the BGBM. The groups involved cover a broad spectrum, both in terms of methods and focus, from research into gene functions or the evolutionary connections in the origins of biodiversity to the interaction of plants with their biotic or abiotic environment. In this way, one important aim of the DCPS can be achieved – to open up and investigate new issues in research by reconnecting the two historically separated branches of, on the one hand, molecular research focused on model plants and gene function and, on the other, ecological and phylogenetic research covering a broader spectrum of biodiversity.

This brochure presents the aims and structure of the DCPS, offering an insight into the research work and illustrating the long tradition of plant sciences in Berlin-Dahlem.

I hope you enjoy reading our brochure.

Univ.-Prof. Dr. Thomas Schmülling
Spokesperson Dahlem Centre of Plant Sciences

Das Dahlem Centre of Plant Sciences | Dahlem Centre of Plant Sciences

Idee und Vision | Idea and Vision

Das Dahlem Centre of Plant Sciences (DCPS) ist ein neues, modernes Zentrum der Pflanzenwissenschaften an der Freien Universität Berlin. Als Focus Area (Forschungsschwerpunkt) der Freien Universität wird es aus Mitteln des im Rahmen der Exzellenzinitiative prämierten Zukunftskonzepts der Universität (Internationale Netzwerkuniversität) unterstützt. Das DCPS fasst verschiedene, bislang überwiegend getrennt arbeitende Forschungsgebiete zusammen und bietet diesen eine Plattform, um neue Forschungsfelder zu erschließen. Das Spektrum der in Dahlem vertretenen Pflanzenwissenschaften umfasst die Molekular- und Zellbiologie, Genetik, Biochemie, Pflanzenphysiologie, Entwicklungsbiologie, Systematische Botanik, Taxonomie, Pflanzengeographie, Ökologie und Pharmazeutische Biologie. Mit Gründung des DCPS im Juni 2009 wird eine enge und produktive Zusammenarbeit dieser Disziplinen umgesetzt. Bereits in den ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts gab es am Standort Berlin-Dahlem ein international bedeutsames Zentrum der Pflanzenwissenschaften. Auf diesem historischen Fundament baut das DCPS auf.

Die Forschung am DCPS soll einen Beitrag dazu leisten, die pflanzliche Vielfalt umfassend zu verstehen, zu erhalten und eine nachhaltige Nutzung zu ermöglichen. Nachhaltigkeit ist auch bei der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ein wichtiges Anliegen, das DCPS will deshalb junge Wissenschaftler am Beginn ihrer Karriere unterstützen. Derzeit forschen fünf eigenständige Nachwuchsgruppen am DCPS. Doktoranden werden derzeit in der Graduiertenschule *Molecular Plant Sciences* unter dem Dach der *Dahlem Research School* ausgebildet.

Synergien erzeugen und nutzen ist ein wichtiges Ziel des DCPS: Die im Südwesten Berlins vorhandene Konzentration an Forschungs- und Sammlungsressourcen ist in Deutschland einmalig. Das DCPS ist daher auch ein wichtiger Knotenpunkt für regional, national und international vernetzte Pflanzenforschung. Durch die Verbindung von molekularbiologisch und organismisch orientierten Arbeitsgruppen und der Zusammenarbeit mit Partnerinstitutionen aus der Region und der ganzen Welt ist das DCPS auf dem besten Weg, ein national und international sichtbares Zentrum zu werden.

The Dahlem Centre of Plant Sciences (DCPS) is a new modern centre for plant sciences at Freie Universität Berlin. As a Freie Universität Berlin research focus area, the DCPS is supported by funds from the university's future development strategy (*International Network University*) that proved so successful in the Excellence Initiative launched by the federal and *Länder* governments. The DCPS brings together different research areas, largely separately previously, and provides them with a platform to open up new research fields. The DCPS comprises a wide spectrum of plant sciences including molecular and cell biology, genetics, biochemistry, plant physiology, developmental biology, systematics and taxonomy, plant geography, ecology and pharmaceutical biology. Founding the DCPS in June 2009 implemented a close and productive cooperation between these disciplines. The Berlin-Dahlem location was already the site of an internationally renowned plant science centre in the early 1900s. DCPS is building on this historical foundation.

Research at the DCPS aims to play its part in a comprehensive understanding of plant diversity, preserving that diversity and facilitating the sustainable use of plant resources. Since sustainability is also a main concern in promoting the new generation of scientists in this area, the DCPS sets out to promote young scholars and researchers as they start their career. At present, five independent groups of young scientists are conducting research here. Doctoral students currently can study at the Molecular Plant Sciences graduate school under the umbrella of the Dahlem Research School.

One of the key DCPS objectives is to create and leverage synergies. The concentration of resources in research and collections in the southwest of Berlin is unique throughout Germany. As a result, the DCPS is also an important hub for plant research networked on the regional, national and international levels. Through the links between research groups with an organismic orientation and those working in molecular biology, as well as partner institution cooperations in the region and across the world, the DCPS is set to become a centre with a strong national and international profile.

Ziele des Dahlem Centre of Plant Sciences

- Etablierung eines international sichtbaren multidisziplinären Forschungszentrums
- Erfassung und Erforschung der pflanzlichen Vielfalt und Beitrag zu deren nachhaltiger Nutzung und deren Schutz
- Durchführung und Koordination von regionalen und überregionalen Verbund-projekten
- Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Dahlem Centre of Plant Sciences Objectives

- Establishing a multidisciplinary research centre with a strong international profile
- Documenting and researching into plant diversity and contributing to its sustainable use and protection
- Implementing and coordinating coopera-tive projects on regional and supra-regional levels
- Promoting the next generation of scientists

Das Dahlem Centre of Plant Sciences | Dahlem Centre of Plant Sciences

Forschungsschwerpunkte | Main Research Areas

Das DCPS hat sich zwei wissenschaftlichen Leitmotiven verschrieben: „Funktion und Diversität“ und „Pflanze und Umwelt“. Forschungsergebnisse aus beiden Bereichen werden im Hinblick auf die nachhaltige Nutzung und den Schutz pflanzlicher Vielfalt in die Anwendung übertragen. Das Spektrum reicht hier von der Entwicklung genetischer Ressourcen (Angewandte Pflanzenwissenschaften) bis zum Management diverser Ökosysteme. Durch Öffentlichkeitsarbeit werden die Ergebnisse in verständlicher Form auch an ein breiteres Publikum weitergegeben.

Forschung im Bereich Funktion und Diversität soll neue Erkenntnisse zur Entwicklung der morphologischen und funktionellen Vielfalt von Pflanzen während der Evolution hervorbringen. Die Evolution neuer Merkmale sowie die Mechanismen der Genomevolution werden durch die Kombination vergleichender Genomforschung mit phylogenetischen, biochemischen und molekularbiologischen Methoden untersucht. Die Entstehung und die Funktion von Signalübertragungsprozessen in der pflanzlichen Zelle, die Rolle der zahlreichen pflanzlichen Sekundärmetabolite, die Aufnahme und Verwertung von Nährstoffen sowie die Entwicklung morphologischer Merkmale sind nur einige der bearbeiteten Themen. Arbeitsgrundlage sind die rapide anwachsenden Informationen aus der Genomsequenzierung. Diese gehen mittlerweile weit über die bislang im Mittelpunkt stehende Modellpflanze *Arabidopsis* hinaus und eröffnen zahlreiche neue Forschungsansätze, die zu einem besseren Verständnis von Genfunktionen und der Entstehung von biologischer Diversität beitragen werden. Die enge Verbindung zum neu eingerichteten *Berlin Consortium for Genomics in Biodiversity Research* spielt bei der Untersuchung der Sequenz und Struktur von Genomen eine tragende Rolle.

Pflanze und Umwelt ist das Leitmotiv bei der Erforschung pflanzlicher Funktionen und Anpassungsreaktionen, die diese aufgrund ihrer sessilen Lebensweise und vor dem Hintergrund sich stetig ändernder Umweltbedingungen entwickelt haben. Dieses komplexe Themengebiet erfordert eine transdisziplinäre Herangehensweise zum Verständnis des Kontexts (Phylogenie, Pflanzengeographie, Ökologie) als auch der Mechanismen (Physiologie, Biochemie, Molekularbiologie). Zusammen mit regionalen Partnern deckt das DCPS eine große Bandbreite der notwendigen Expertise ab. Schwerpunkte der Forschung in diesem Bereich sind die Untersuchung der Reaktion von Pflanzen auf abiotische Stressfaktoren wie starke Lichtintensität, Temperaturextreme, Wasser- und Nährstoffmangel, sowie die biotischen Interaktionen von Pflanzen mit anderen Organismen wie Insekten oder Pilzen. Arbeitsgruppen am DCPS bearbeiten so verschiedene Themen wie die Reaktion von Pflanzen auf Schadorganismen, das zelluläre Gedächtnis von Pflanzen für Umweltstress, die Rolle der Wurzelarchitektur bei der Besiedelung durch Pilze und ihre Bedeutung für den Ertrag in der Landwirtschaft und die Strategien benachbarter Pflanzen, miteinander zu kommunizieren.

The DCPS focuses on two scientific leitmotifs: “Function and Diversity” and “Plant and Environment”. The research findings from both areas are transferred to practices supporting sustainable use and the protection of plant diversity. Here, the spectrum ranges from the development of genetic resources (Applied Plant Sciences) to the management of varied eco-systems. Public relations and communication tools are also used to present the findings in a more accessible form to a broader audience.

Function and Diversity research aims to produce new insights into the evolutionary development of the morphological and functional diversity of plants. The evolution of new traits and the mechanisms of genome evolutions are studied by combining comparative genomics with phylogenetic, biochemical and molecular techniques. The topics addressed include the evolution and function of signal transfer processes in plant cells, the role of the numerous plant secondary metabolites, the uptake and utilization of nutrients as well as the development of morphological features. This work is based on the rapidly growing information available from genome sequencing. In the meantime this goes far beyond the model plant *Arabidopsis*, previously the focus of much research, and opens up numerous approaches capable of contributing to a better understanding of gene functions and the evolution of biological diversity. The close links to the newly established Berlin Consortium for Genomics in Biodiversity Research play a significant role in research into genome sequence and structure.

In the Plant and Environment field of research, the focus is on plant functions and adaptive reactions in the context of constantly changing environmental conditions. This complex topic requires a transdisciplinary approach to understand the context (phylogeny, plant geography, ecology) as well as the mechanisms (physiology, biochemistry, molecular biology). Together with its regional partners, the DCPS covers the broad spectrum of expertise required here. The research concentrates on plant reactions to such abiotic stress factors as light intensity, extremes of temperature, lack of water and nutrients, as well as plant biotic interactions with other organisms, for example, insects or fungi. The DCPS research groups are working on such diverse themes as, for instance, the responses of plants to pathogens, plants’ cellular memory for environmental stress, the role of root architecture in fungi colonisation and its significance for crop yields and the mechanisms of neighbouring plants to communicate with each other.

Diversität und Funktion
Diversity and Function

Angewandte Pflanzenwissenschaften
Applied Plant Sciences

Pflanze und Umwelt
Plant and Environment

Das Dahlem Centre of Plant Sciences | Dahlem Centre of Plant Sciences

Struktur und Vernetzung | Structure and Networking

Den Kern des DCPS bilden die Pflanzenwissenschaftler des Instituts für Biologie, der Zentraleinrichtung Botanischer Garten und Botanisches Museum sowie Arbeitsgruppen der Pharmazeutischen Biologie aus dem Institut für Pharmazie der Freien Universität Berlin. Die unterschiedlichen Fachrichtungen befinden sich alle auf dem Campus der Freien Universität in Berlin-Dahlem *(siehe Lageplan S. 55)*.

An der Freien Universität Berlin arbeiten zudem Experten aus sehr vielen anderen Fachrichtungen, so dass interdisziplinäre Kooperationsprojekte auf kurzem Wege möglich sind. Die Beteiligung von Geo-, Rechts- und Politikwissenschaftlern ist beispielsweise bei der Umsetzung von umweltrelevanten Forschungsprojekten unerlässlich. Ohne Informatik und Mathematik können die verfügbaren enormen Datenmengen nicht mehr sinnvoll ausgewertet werden. In Kooperation mit Erziehungswissenschaften und Fachdidaktik werden komplexe Sachverhalte aufbereitet und an ein breites Publikum vermittelt.

Die guten Bedingungen am Standort werden durch die Nachbarschaft anderer wissenschaftlicher Institute in der Region ergänzt: das Julius Kühn-Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz des Bundesforschungsinstituts für Kulturpflanzen, die Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin, die Bundesanstalt für Materialprüfung, die Max-Planck-Institute für Genetik, Molekulare Pflanzenphysiologie, Wissenschaftsgeschichte und Bildungsforschung, die Leibniz-Institute für Evolutions- und Biodiversitätsforschung an der Humboldt-Universität zu Berlin (Museum für Naturkunde), für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) und für Gemüse- und Zierpflanzenanbau (IGZ) sowie die komplementär ausgerichteten benachbarten Universitäten Technische Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin und die Universität Potsdam sind bereits Partner bei den wissenschaftlichen Arbeiten der am DCPS beteiligten Arbeitsgruppen.

The core of the DCPS is built around plant scientists at the Institute of Biology and the Botanic Garden and Botanical Museum, which is part of Freie Universität Berlin's Central Services, as well as the pharmaceutical biology research groups from the Institute of Pharmacy. These different fields of study are all located on Freie Universität's campus in Berlin-Dahlem *(see map p. 55)*.

Since Freie Universität Berlin also has experts from many different fields, interdisciplinary cooperation projects can be established in a straightforward way. For example, when implementing research projects on environmental themes, it is essential to include geoscientists, legal specialists and political scientists. Computer scientists and mathematicians are vital in effectively processing the vast amounts of data available. Complex issues and facts to be disseminated to a broad audience are prepared together with specialists in education and teaching methodology.

The location's excellent conditions are further enhanced by its proximity to other scientific institutes in the region. The scientific work carried out by DCPS research groups has already found partners at the Julius Kühn Institute for Ecological Chemistry, Plant Analysis and Stored Product Protection of the German Federal Research Institute for Cultivated Plants, the Faculty of Agriculture and Horticulture at the Humboldt-Universität zu Berlin, the Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM), the Max Planck Institutes for Genetics, Molecular Plant Physiology, History of Science and Human Development, the Leibniz Institutes for Evolution and Biodiversity at the Humboldt-Universität zu Berlin (Museum für Naturkunde), Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB) and Vegetables and Ornamental Crops (IGZ), as well as at the nearby Technische Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin and University of Potsdam with their complementary programmes.

Leitungsgremium des DCPS | DCPS Executive Board

Sprecher | Speaker
Thomas Schmülling

Stellvertretende Sprecher | Deputy Speakers
Thomas Borsch
Reinhard Kunze

Weitere Mitglieder des Lenkungsausschusses | Further Members of the Steering Committee
Alexander Heyl
Monika Hilker
Matthias Melzig
Christine Rausch
Matthias Rillig
Tina Romeis
Anke Steppuhn

Regine Jahn
Thomas Borsch
Claus-Peter Witte
Thomas Schmülling
Hans Walter Lack
Alexander Heyl
Susanne Wurst
Walter Berendsohn
Tina Romeis
Anke Steppuhn
Wolfgang Schuster
Jürgen Schmitt
Matthias Melzig
Reinhard Kunze
Monika Hilker
Margarete Baier
Matthias Rillig
Hartmut Hilger
Harald Kürschner
Tomáš Werner
Albert-Dieter Stevens

Reinhard Kunze

Molekulare Pflanzengenetik

Wenn sich im Herbst das Laub der Bäume färbt, ist das ein Zeichen der Seneszenz, einer Form des programmierten Zelltodes. Dabei sterben die Blätter jedoch nicht einfach ab: vorher sichert sich die Pflanze aus den Zellen noch alle Mineral- und Nährstoffe, um sie in jüngeres Gewebe oder Samen einzulagern. Um dieses komplexe Recycling-Programm besser zu verstehen, geht die Arbeitsgruppe von Professor Reinhard Kunze mehreren Fragen nach. Zum Beispiel, welche Membran-Proteine oder andere Transporter in der Nährstoff-Wiederverwertung bei der Modellpflanze *Arabidopsis* und beim Raps eine Rolle spielen und in wie fern die Seneszenz zu einer effizienteren Stickstoff-Nutzung bei Raps beiträgt.
Ein weiterer Forschungsschwerpunkt beschäftigt sich mit Pflanzen-Transposons. Sie werden auch „springende Gene" genannt, da sie ihre Position innerhalb eines Genoms verändern können. Transposons können jedoch, wenn sie zu häufig springen, gravierende und meist schädliche Mutationen verursachen. Dagegen haben Pflanzen ausgeklügelte epigenetische Regulationsmechanismen entwickelt. Diese Mechanismen sollen erforscht werden, um die Rolle der Transposons in der Evolution zu verstehen und um verbesserte biologische Mutagenese-Werkzeuge herzustellen.

Verfrühte Seneszenz von Arabidopsis*-Blättern durch die Mutation eines Stickstofftransportergens.* | *Premature senescence of* Arabidopsis *leaves by a mutation in a nitrogen transporter gene.*

Variegation bei Maiskörnern, die durch das Ausschneiden eines Transposons aus einem farbkodierenden Gen hervorgerufen wird. | *Variegation of maize kernels by transposon excision from a color gene.*

Reinhard Kunze studierte Biologie an der Universität zu Köln. 1987 promovierte er und arbeitete als Wissenschaftlicher Assistent am Institut für Genetik der Universität zu Köln. Dort wurde er auch habilitiert, bevor er als Heisenberg-Stipendiat der DFG und Leiter einer unabhängigen Forschergruppe an das Institut für Genetik und Mikrobiologie der LMU München wechselte. Es folgte ein Forschungsaufenthalt an der University of North Carolina (Chapel Hill, USA). Als Forschungsgruppenleiter wechselte er an das Botanische Institut der Universität zu Köln, bevor er 2004 den Ruf als Professor für Molekulare Pflanzengenetik an das Institut für Biologie der Freien Universität Berlin annahm.

Molecular Plant Genetics

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

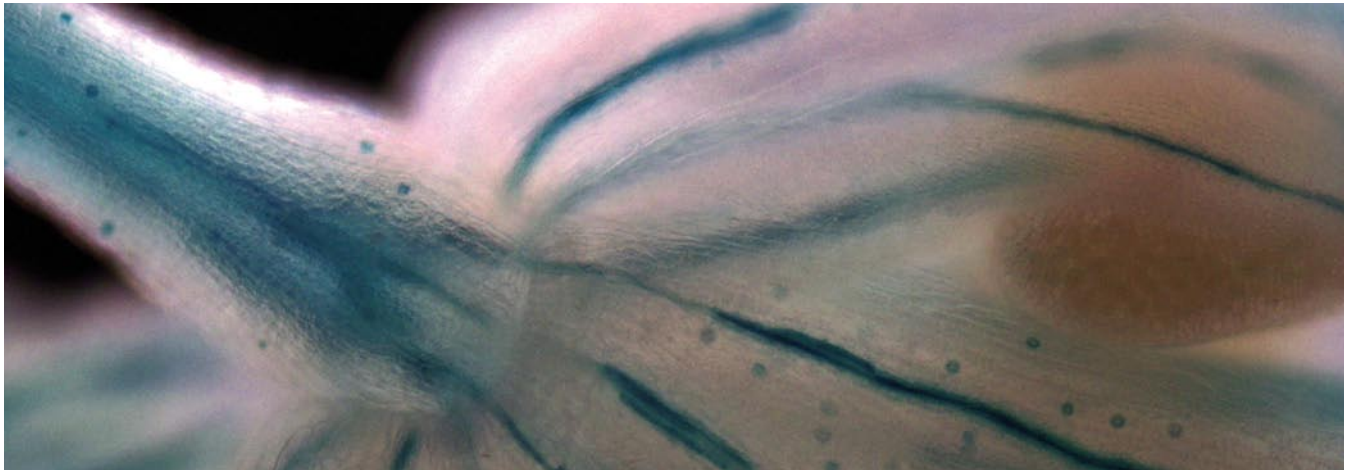
van der Graaff, E., Schwacke, R., Schneider, A., Desimone, M., Flügge, U. I. and Kunze, R. (2006). Transcription analysis of *Arabidopsis* membrane transporters and hormone pathways during developmental and induced leaf senescence. *Plant Physiol.* 141, 776-792.

Weil, C. F. and Kunze, R. (2000). Transposition of maize Ac/Ds transposable elements in the yeast *Saccharomyces cerevisiae. Nat. Genet.* 26, 187-190.

Wang, L., Heinlein, M. and Kunze, R. (1996). Methylation pattern of Activator (Ac) transposase binding sites in maize endosperm. *Plant Cell* 8, 747-758.

The discolouration of tree leaves in autumn is a sign of senescence, a kind of programmed cell death. However, the leaves do not simply die off – plants first degrade cellular macromolecules and export the nutrients to young tissues, seeds or storage organs. In order to better understand this complex recycling programme, the group led by Professor Reinhard Kunze is focusing on a number of topics. They are investigating, for example, which membrane proteins or other transporters play a role in nutrient remobilisation in the model plant *Arabidopsis* and in oilseed rape, and looking at how far senescence determines nitrogen use efficiency in oilseed rape.
A second research topic are plant transposons, which have been dubbed 'jumping genes' since they can change their position within the genome. However, these mobile elements can also cause severe mutations and genome damage when they are jumping too frequently. To prevent this, plants have developed ingenious epigenetic regulatory mechanisms. The research group is investigating these mechanisms to better understand the role of tranposons in evolution and to develop improved biological mutagenesis tools.

Aktivität eines Seneszenz-assoziierten Genpromoters in Arabidopsis*-Blüten.* | *Activity of a senescence-associated gene promoter in* Arabidopsis *flowers.*

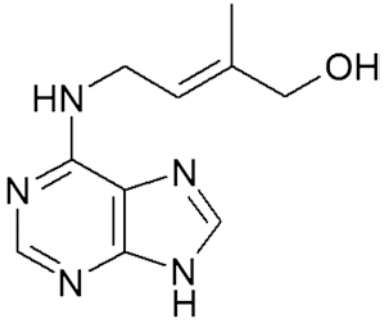


Reinhard Kunze read biology at the University of Cologne, completing his PhD at the same university in 1987. After working as a research assistant at the Institute for Genetics at the University of Cologne, he presented his post-doctoral thesis *(Habilitation)* there. He then joined the Institute of Genetics and Microbiology at the LMU Munich as a DFG Heisenberg fellow to lead an independent research group and went on to conduct research at the University of North Carolina (Chapel Hill, USA). He rejoined the University of Cologne as a research group leader at the Botanical Institute before he was appointed Professor of Molecular Plant Genetics at the Institute of Biology, Freie Universität Berlin in 2004.

Thomas Schmülling

Molekulare Entwicklungsbiologie der Pflanzen

Das Hormon Cytokinin spielt bei der Regulation von Wachstum und Entwicklung bei Pflanzen eine wichtige Rolle. Die Dosis des Hormons ist mit entscheidend für die Wirkung: Es kann das Wachstum von Blüten fördern, wie ein Jungbrunnen die Blattalterung hinauszögern oder Wurzeln tiefer wachsen lassen.
Cytokinin wurde schon in den 1950er Jahren entdeckt, aber ein grundlegendes Verständnis seiner Wirkungsweise wurde erst in den letzten Jahren mit den Methoden der Molekularbiologie und Genetik erlangt. Am Beispiel der Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*) forscht die Arbeitsgruppe von Professor Thomas Schmülling an verschiedenen Fragestellungen des Metabolismus und der Signalübertragung des Cytokinins.
Die Ergebnisse der Grundlagenforschung werden inzwischen auf die Nutzpflanzen Raps und Gerste übertragen. Dort soll zum Beispiel durch Eingriffe in den Cytokininhaushalt das Wurzelsystem verbessert werden. So könnte die Aufnahme von Wasser und Mineralstoffen optimiert werden. Neben der stärkeren Toleranz gegenüber Wassermangel soll bei Raps auch der Samenertrag erhöht werden: Durch eine gezielte Steuerung des Cytokininhaushaltes kann nicht nur die Größe der reproduktiven Meristeme verändert werden, sondern auch die Blattalterung, die für den Nährstoffexport in die Samen und den Ertrag von Bedeutung ist.



Strukturformel des Cytokinin trans-Zeatin. | *Chemical structure of the cytokinin trans-zeatin.*

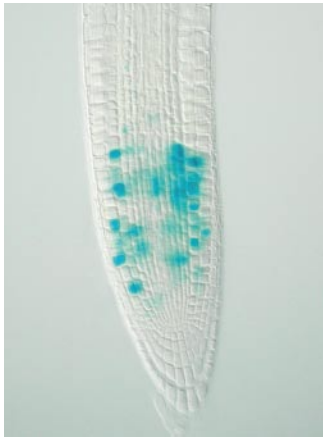
Arabidopsis*pflanzen ohne Rezeptoren für Cytokinin (rechts) sind kleinwüchsig.* | Arabidopsis *plant lacking cytokinin receptors (shown on the right) remain small.*

Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Sprossmeristems. | *Scanning electron microscopy of a shoot apical meristem.*

Thomas Schmülling studierte Biologie an der Universität zu Köln. Für seine Promotion forschte er am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung in Köln, wo er im Anschluss eine Stelle als Postdoc übernahm. An der Universität Tübingen arbeitete er ab 1991 als Assistent und Leiter einer unabhängigen Arbeitsgruppe in der Abteilung für Allgemeine Genetik und wurde im Fach Genetik habilitiert. Er war Gründungsmitglied und Gruppenleiter am Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen (ZMBP) in Tübingen bevor er 2001 als Leiter der Angewandten Genetik und Professor für Molekulare Entwicklungsbiologie der Pflanzen ans Institut für Biologie der Freien Universität Berlin wechselte.

Molecular Developmental Biology of Plants

Pflanzen mit weniger Cytokinin (rechts) bilden ein größeres Wurzelsystem. | *Plants containing less cytokinin (right) form a larger root system.*



Längsschnitt durch eine Wurzelspitze. Sich teilende Zellen sind blau markiert. | *Longitudinal section of a root tip. Dividing cells are stained blue.*

The hormone cytokinin plays an important role in regulating plant growth and development. A raised or lowered level of the hormone functions to support the formation and growth of blossoms, acts as a rejuvenation cure to delay leaf aging, or stimulates root growth. Cytokinin was discovered in the 1950s but significant progress in understanding the hormone function was achieved only recently with the novel methods of molecular genetics. The research group led by Professor Thomas Schmülling uses *Arabidopsis* (*Arabidopsis thaliana*) as a model to investigate a variety of issues related to cytokinin metabolism and signal transfer.

The findings from this basic research are now being transferred to crop plants, in particular oilseed rape and barley. One aim is, for example, to improve the root system by intervening with cytokinin activity, and thus optimise the absorption of water and minerals. In addition to enhancing plant resistance to drought, the research also sets out to improve seed yield in oilseed rape. Targeted control of the cytokinin balance not only changes the size of the reproductive meristem but also influences leaf aging, which plays a role in the nutrient export into the seeds and thus affects yield.

Thomas Schmülling studied biology at the University of Cologne. He conducted his doctoral research at the Max Planck Institute for Plant Breeding in Cologne, where he stayed as a post-doctoral fellow after obtaining his doctoral degree. In 1991, he transferred to Tübingen University, where he was a research assistant at the Department of General Genetics and presented his post-doctoral thesis *(Habilitation)*. He was a founding member and leader of a research group at the Centre for Plant Molecular Biology (ZMBP) in Tübingen. In 2001, he was appointed as the Head of Department of Applied Genetics and Professor of Molecular Developmental Biology of Plants at the Institute of Biology, Freie Universität Berlin.

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Bartrina, I., Strnad, M., Werner, T. and Schmülling, T. (2011). Cytokinin regulates the activity of reproductive meristems, flower organ size, ovule formation and thus seed yield in *Arabidopsis thaliana. Plant Cell*, in press.

Werner, T. and Schmülling, T. (2009). Cytokinin action in plant development. *Curr. Op. Plant Biol.* 12, 527-538.

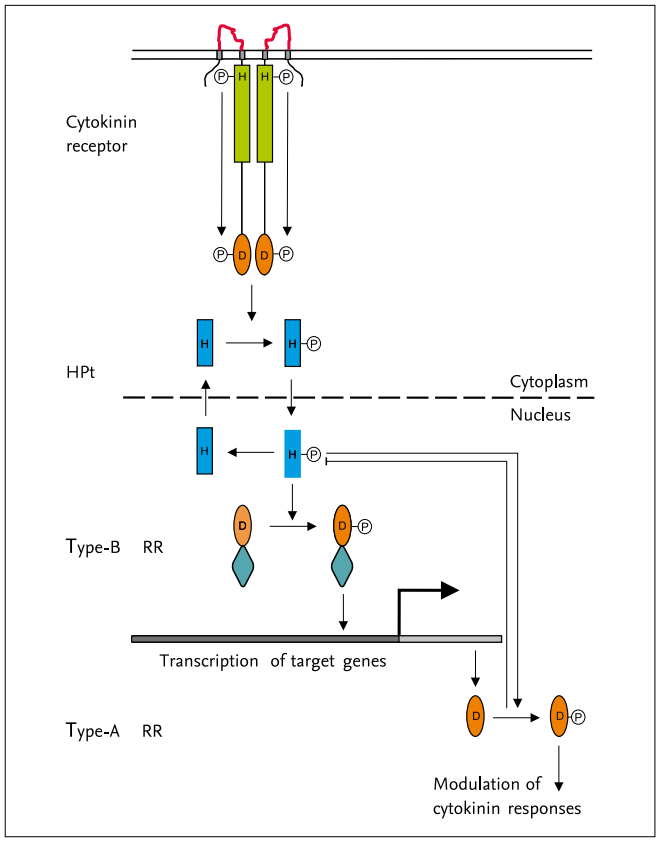
Riefler, M., Novak, O., Strnad, M. and Schmülling, T. (2006). *Arabidopsis* cytokinin receptor mutants reveal functions in shoot growth, leaf senescence, seed size, germination, root development and cytokinin metabolism. *Plant Cell* 18, 40-54.

Alexander Heyl

Signaltransduktion der Pflanzen | Signal Transduction of Plants

Die Arbeitsgruppe unter der Leitung von Privatdozent Dr. Alexander Heyl untersucht verschiedene Aspekte der Signaltransduktion des Phytohormons Cytokinin. So wird der Ursprung der Signalkette erforscht und die Veränderungen der beteiligten Proteinfamilien in Form und Funktion im Lauf der Evolution charakterisiert. Außerdem interessieren sich die Forscher für die frühe Cytokininantwort und die Faktoren, die sie regulieren. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse sollen letztlich dazu genutzt werden, die Cytokininsignaltransduktion zu modellieren.

The research group led by *Privatdozent* Dr. Alexander Heyl is investigating different aspects of the signal transduction of the phytohormone cytokinin. One focus is the investigation of the signaling pathway's origin and the examination of how the involved protein families have changed in form and function over the course of evolution. An additional aspect is the early cytokinin response and the factors that regulate it. These findings will ultimately allow the modeling of the cytokinin signal transduction.



Modell der Cytokininsignaltransduktion. | *Model of cytokinin signaling.*

Alexander Heyl studierte in Tübingen und Miami Biologie und schloss sein Studium am John Innes Centre in Norwich, UK, ab. Nach der Promotion am Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln folgte eine Postdoc-Stelle an der Yale University und die Leitung einer Forschungsgruppe am Max-Planck-Institut für Molekulare Genetik, Berlin. Seit 2004 arbeitet er als Nachwuchsgruppenleiter am Institut für Biologie, Angewandte Genetik an der Freien Universität Berlin, wo er 2010 habilitiert wurde.

Alexander Heyl studied biology in Tübingen and Miami, concluding his studies at the John Innes Centre in Norwich, UK. After his PhD at the Max Planck Institute for Plant Breeding Research, Cologne, he took a post-doctoral position at Yale before heading a research group at the Max Planck Institute for Molecular Genetics, Berlin. Since 2004, he has been a group leader at the Institute of Biology, Applied Genetics, Freie Universität Berlin, where he presented his post-doctoral thesis *(Habilitation)* in 2010.

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

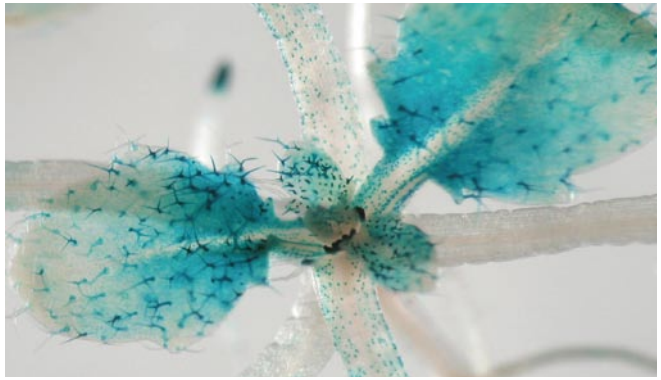
Pils, B. and Heyl, A. (2009). Unraveling the evolution of cytokinin signaling. *Plant Physiol.* 151, 782-791.

Dortay, H., Gruhn, N., Pfeifer, A., Schwerdtner, M., Schmülling, T. and Heyl, A. (2008). Towards an interaction map of the two-component signaling pathway of *Arabidopsis thaliana. J. Proteome Res.* 7, 3649-3660.

Heyl, A., Ramireddy, E., Brenner, W.G., Riefler, M., Allemeersch, J. and Schmülling, T. (2008). The transcriptional repressor ARR1-SRDX suppresses pleiotropic cytokinin activities in *Arabidopsis. Plant Physiol.* 147, 1380-1395.

Tomáš Werner

Molekular- und Zellbiologie der Pflanze | *Plant Molecular and Cell Biology*



CKX Gene kodieren Cytokinin-abbauende Enzyme und werden unterschiedlich in spezifischen Teilen der Pflanze ausgeprägt. CKX4 Promoter:GUS-Konstrukte zeigen eine starke Expression des Gens in epidermalen Zellen und jungen Trichomen (Pflanzenhaaren) junger Blätter. | *CKX genes encode cytokinin-catabolising enzymes and are expressed differentially in specific parts of the plant. CKX4 promoter:GUS construct reveals strong expression of the gene in epidermal cells and young trichomes of juvenile leaves.*

Juniorprofessor Tomáš Werner beschäftigt sich mit dem Stoffwechsel des Pflanzenhormons Cytokinin. Die zentrale Frage ist, welche Entwicklungsprogramme in der Pflanze von Cytokinin kontrolliert werden und welche molekularen Mechanismen dabei in welcher Form beeinflusst werden. Vor allem die Stoffwechselprozesse, die die Cytokininkonzentration in der Pflanzenzelle regulieren, werden genauer untersucht. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der Erforschung des Cytokininabbaus und des zellulären Cytokinintransports. Dieses Projekt der Grundlagenforschung ist bereits jetzt auch für die angewandte Forschung und die Landwirtschaft interessant: Das Wachstum von Pflanzen wird durch Cytokinin reguliert, seine veränderte Konzentration kann zu einer Erhöhung von Ernteerträgen und Biomasse bei Nutzpflanzen führen.

The research group led by *Junior Professor* Tomáš Werner focuses on the metabolism of the plant hormone cytokinin, specifically looking at which plant developmental programmes are controlled by cytokinin and which molecular mechanisms are involved and how. The primary aim is to gain a more precise picture of the metabolic processes regulating cytokinin concentration in the plant cells. In this research, the emphasis is on investigating cytokinin degradation and cellular cytokinin transport. Since cytokinin regulates the growth of plants, changes in its concentration can lead to an increase in crop plant biomass and yield, thus making this basic research project interesting for applied research and agriculture.

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Werner, T., Nehnevajova, E., Köllmer, I., Novák, O., Strnad, M., Krämer, U. and Schmülling, T. (2011). Root-specific reduction of cytokinin causes enhanced root growth, drought tolerance and leaf mineral enrichment in *Arabidopsis* and tobacco. *Plant Cell*, in press.

Werner, T. and Schmülling, T. (2009). Cytokinin action in plant development. *Curr. Opin. Plant Biol.* 12, 527-538.

Werner, T., Motyka, V., Laucou, V., Smets, R., van Onckelen, H. and Schmülling, T. (2003). Cytokinin-deficient transgenic *Arabidopsis* plants show multiple developmental alterations indicating opposite functions of cytokinins in the regulation of shoot and root meristem activity. *Plant Cell* 15, 2532-2550.

Tomáš Werner studied in Olomouc (Czech Republic). After working for a period at the Centre for Plant Molecular Biology (ZMBP) in Tübingen, he received his PhD in 2003 from the Institute of Biology, Applied Genetics, Freie Universität Berlin submitting a thesis on the functional analysis of the cytokinin oxidase/dehydrogenase gene family from *Arabidopsis thaliana*. He was appointed *Junior Professor* for Plant Molecular and Cell Biology at Freie Universität Berlin in 2009.

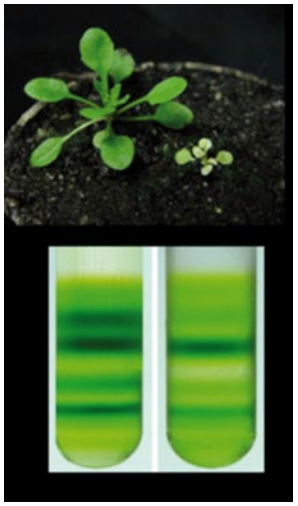
Tomáš Werner hat in Olmütz (Tschechische Republik) studiert. Nach einem Aufenthalt am Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen (ZMBP) in Tübingen, promovierte er 2003 am Institut für Biologie, Angewandte Genetik der Freien Universität Berlin über die funktionale Analyse der Cytokininoxidase/dehydrogenase Genfamilie aus *Arabidopsis thaliana*. 2009 wurde er zum Juniorprofessor für Molekular- und Zellbiologie der Pflanzen an der Freien Universität Berlin ernannt.

Wolfgang Schuster

Molekularbiologie pflanzlicher Organellen | Molecular Biology of Plant Organelles

In Pflanzenzellen verteilt sich die genetische Information auf Zellkern, Mitochondrien und Chloroplasten – ein Ergebnis mehrerer Fusionen unabhängiger Organismen. Diese Zellorganellen besitzen noch Restgenome ihrer Vorläufer, während sich im Zellkern der Hauptanteil der Erbinformation befindet. Um zu verstehen, wie die Regulation zwischen den Organellen innerhalb der Pflanzenzelle koordiniert wird, untersucht die Arbeitsgruppe von Professor Wolfgang Schuster verschiedene Prozesse der Organellenbiogenese. Ein Schwerpunkt beschäftigt sich mit dem Gentransfer aus den Organellen in den Zellkern. Die Regulationsabstimmung der Transkription zwischen Zellkern und Organellen sowie das „Spleißen" in Mitochondrien und der Prozess des RNA-Editing stellen weitere Forschungsfelder dar.

After independent organisms have merged several times, the genetic information in plant cells is distributed between the cell nucleus, mitochondrions and chloroplasts. Cell organelles still contain remnant genomes from their predecessors, while the main part of the genetic information is located in the cell nucleus. To understand how the regulation between the organelles within the plant cells is coordinated, the research group led by Professor Wolfgang Schuster is investigating the various processes in organelle biogenesis. One main focus of the research is directed to the genetic information transfer from the organelles to the cell nucleus. The group's other research fields investigate such areas as how transcription regulation is aligned between the cell nucleus and organelles as well as mitochondrial 'splicing' and the process of RNA editing.



Analysen kernkodierter RNA-Polymerase-Mutanten in Arabidopsis. | *Analysis of* Arabidopsis *nucleus-encoded RNA polymerase mutants.*

Wolfgang Schuster hat an der Universität Tübingen Biologie studiert, wo er über Mitochondriengenome promovierte. Danach arbeitete er als Nachwuchsgruppenleiter am Institut für Genbiologische Forschung Berlin GmbH. Nach einer Gastprofessur an der Freien Universität Berlin wurde er 2005 zum Professor für Molekularbiologie pflanzlicher Organellen berufen.

Wolfgang Schuster read biology at Tübingen University, where he also presented his doctoral thesis on the mitochondrial genome. Afterwards, he headed a junior research group at the Institut für Genbiologische Forschung Berlin GmbH. He was a guest professor at Freie Universität Berlin and was appointed Professor of Molecular Biology of Organelles in 2005.

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

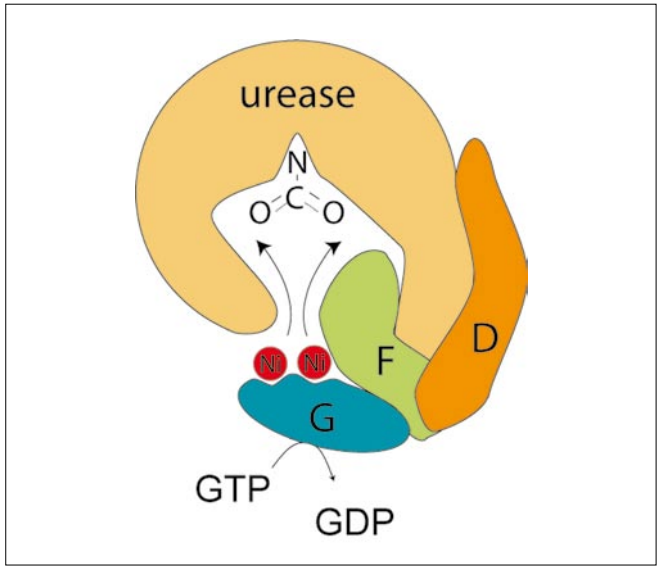
Sánchez, H., Fester, T., Kloska, S., Schröder, W. and Schuster, W. (1996). Transfer of *rps19* to the nucleus involved the gain of an RNP-binding motif which may functionally replace *RPS13* in *Arabidopsis* mitochondria. *EMBO J.* 15, 2138-2149.

Yu, W. and Schuster, W. (1995). Evidence for a site-specific cytidine deamination reaction involved in C to U RNA editing of plant mitochondria. *J. Biol. Chem.* 270, 18227-18233.

Wissinger, B., Schuster, W. and Brennicke, A. (1991). Trans-splicing in *Oenothera* mitochondria: *nad1* mRNAs are edited in exon and trans splicing group II intron sequences. *Cell* 65, 473-482.

Claus-Peter Witte

Stickstoffrecycling bei Pflanzen | Plant Nitrogen Metabolism



Modell der Urease-Aktivierung: Die akzessorischen Proteine der Urease UreD, UreF und UreG werden für die Aktivierung des Nickel-Metalloenzyms Urease benötigt. | Model of urease activation: The urease accessory proteins UreD, UreF and UreG are required for activation of the nickel metallo-enzyme urease.

Pflanzen sind Meister des effizienten Recyclings. Da die Nährstoffversorung aus dem Boden oft begrenzt ist, haben Pflanzen verschiedene Strategien zu Wiederverwertung von Nährstoffen entwickelt. Die Arbeitsgruppe von Dr. Claus-Peter Witte untersucht insbesondere die Prozesse, die das Recycling von Stickstoff aus dem Abbau von Purinen ermöglicht. Zentrale Fragestellungen sind die Aufklärung des Stoffwechselweges und der dazugehörigen Enzyme des pflanzlichen Purinabbaus. Ein weiterer Schwerpunkt: Der Abbau von Harnstoff in Pflanzen, besonders in Reis. Harnstoff ist vor allem in der Reisproduktion ein wichtiger Stickstoffdünger. Die Ergebnisse sollen Hinweise liefern, wie der Nutzungsgrad von Harnstoffdünger gesteigert werden kann, um die ökologischen Folgen intensiver Landwirtschaft zu minimieren.

Plants are masters of efficient recycling. Since the soil on which they grow often does not contain sufficient nutrients, they have developed a variety of recycling strategies. The research group led by Dr. Claus-Peter Witte focuses on those processes in plants that facilitate nitrogen recycling from purine degradation. The key concerns include investigating the metabolic pathways and the enzyme responsible for purine degradation in plants. A second research focus is on urea degradation in plants, in particular in rice. In rice production, urea is a major nitrogenous fertilizer. The research sets out to identify ways of improving urea fertilizer use, thus minimising the ecological impact of intensive agriculture.

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Werner, A.K., Romeis, T. and Witte, C.-P. (2010) Ureide catabolism in *Arabidopsis thaliana* and *Escherichia coli. Nature Chemical Biol.* 6, 19-21.

Werner, A.K., Sparkes, I.A. Romeis, T. and Witte, C.-P. (2008). Identification, biochemical characterisation, and subcellular localisation of allantoate amidohydrolases from *Arabidopsis* and soybean. *Plant Physiol.* 146, 418-430.

Witte, C.-P., Rosso, M.G. and Romeis, T. (2005). Identification of three urease accessory proteins that are required for urease activation in *Arabidopsis thaliana. Plant Physiol.* 139, 1155-1162.

Claus-Peter Witte studied biotechnology at the Technische Universität Braunschweig and the University of Córdoba, Spain. He holds a PhD from the University of Dundee (Scottish Crop Research Institute), UK. For three years, he was a post-doctoral fellow at the Max Planck Institute for Plant Breeding Research in Cologne. Since 2004, he has been working at the Institute of Biology, Plant Biochemistry at Freie Universität Berlin and, since 2009, leading an independent German-Chinese research group.

Claus-Peter Witte studierte Biotechnologie an der Technischen Universität Braunschweig und der Universität Córdoba, Spanien. Er promovierte an der University of Dundee (Scottish Crop Research Institute), UK. Es folgte eine dreijährige Postdoc-Stelle am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung in Köln. Seit 2004 forscht er an der Freien Universität Berlin am Institut für Biologie, Biochemie der Pflanzen, wo er seit 2009 eine unabhängige deutsch-chinesische Forschergruppe leitet.

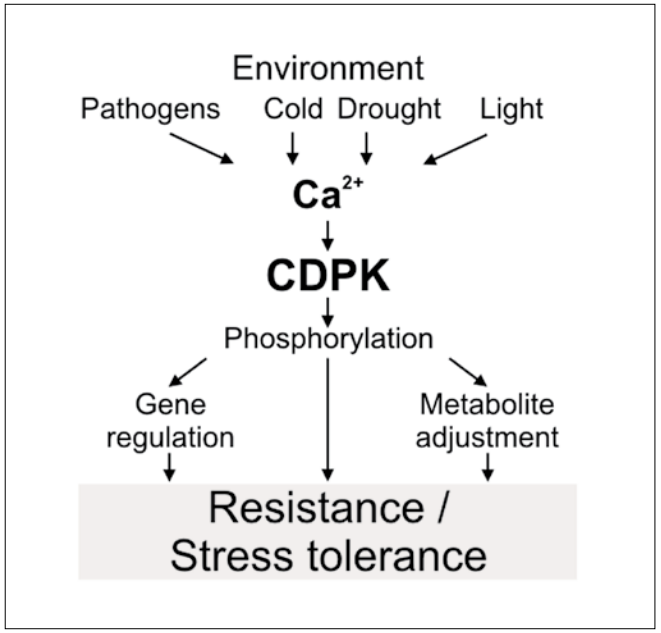
Tina Romeis

Biochemie der Pflanzen

Wenn Menschen gestresst sind, steigt der Adrenalinspiegel – Kampf oder Flucht, das ist dann die Frage. Diese Optionen haben Pflanzen nicht. Aber auch in der Pflanze kann man die Reaktion auf Trockenheit oder Fraßfeinde biochemisch nachweisen. Einige umweltbedingte Stresssituationen führen innerhalb von Sekunden zu einer erhöhten Kalziumkonzentration im Zellinnern.

Doch wie erkennen Pflanzen, welche Abwehrreaktion die richtige ist? Die Arbeitsgruppe von Professorin Tina Romeis untersucht dazu die frühen Signalübertragungsprozesse und befasst sich vor allem mit bestimmten Enzymen aus der Klasse der Kalzium-abhängigen, Calmodulin-unabhängigen Proteinkinasen (CDPK). Drei Fragen stehen im Mittelpunkt der Arbeit: Wie übertragen CDPKs das Signal zur Aktivierung der Abwehrreaktion gegenüber pathogenen Organismen? Welche Rolle spiele CDPKs bei der Reaktion auf Kälte und Trockenheit? Und sind CDPKs auch bei der Regulierung und Anpassung des Pflanzenwuchses beteiligt?

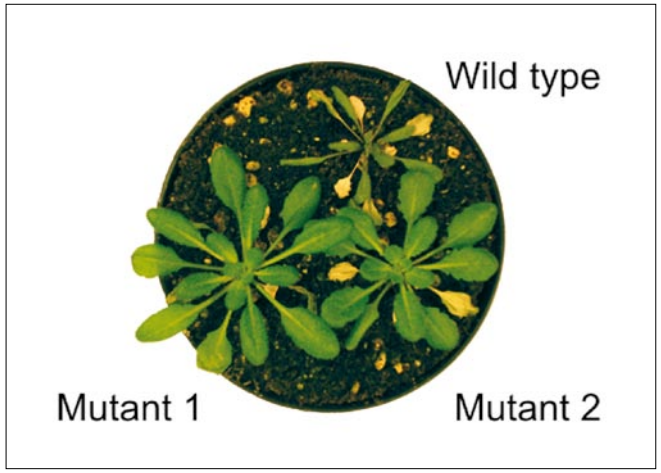
Die Ergebnisse der Grundlagenforschung sind für zukünftige biotechnologische Anwendungen von besonderem Interesse. Bei der Entwicklung von Pflanzen mit verbessertem Wachstum, die auch bei ungünstigen Umweltbedingungen noch sichere Erträge liefern können, spielt die Stressresistenz eine wichtige Rolle.



CDPKs fungieren als Schlüsselregulatoren bei Stressreaktionen von Pflanzen. | *CDPKs as key regulators in the plant stress response.*

Tina Romeis studierte an der Universität Tübingen Biochemie und promovierte dort mit ihren Forschungsarbeiten am Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie. Nach einem Forschungsaufenthalt am Institut für Genetik in München ging sie 1997 an das Sainsbury Laboratory in Norwich, UK, wo sie zunächst als Postdoctoral Fellow und danach als Wissenschaftlerin arbeitete. 2001 wurde sie mit dem Sofja Kovalevskaja-Preis der Alexander von Humboldt-Stiftung ausgezeichnet und ging damit als Gruppenleiterin an das Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung in Köln. 2004 übernahm sie die Professur für Biochemie der Pflanzen am Institut für Biologie der Freien Universität Berlin.

Biochemistry of Plants



Arabidopsis thaliana *cpk-Mutanten sind in der Lage, lang anhaltende Trockenperioden zu überstehen.* | Arabidopsis thaliana *cpk mutants survive prolonged drought exposure.*

When we are under stress, adrenalin level rises – and the question is fight or flight. But plants do not have this option. Nonetheless, it is possible to show plant biochemical reactions to drought or predators. Some environmental stress situations lead to increased calcium concentrations inside the cells in just a few seconds.

But how do plants know which defence mechanism is the right one? The research group led by Professor Tina Romeis primarily focuses on early signal transduction processes, looking at particular enzymes belonging to the class of calcium-dependent and calmodulin-independent protein kinases (CDPK). The research is investigating three main issues: How do CDPKs transfer a signal to activate a defence reaction against plant pathogens? What role do CDPKs play in the reaction to cold and drought? And are CDPKs involved in regulating and coordinating plant growth?

The findings from this basic research are especially interesting for future biotechnological applications. Stress resistance is an important target for developing plants with improved growth able to deliver secure harvests even under unfavourable environmental conditions.

Tina Romeis studied biochemistry at Tübingen University and conducted her PhD research at the Max Planck Institute for Developmental Biology in Tübingen. In 1997, after post-doctoral research at the Institute of Genetics in Munich, she joined the Sainsbury Laboratory in Norwich, UK, first as a post-doctoral fellow and later as a member of the scientific staff. In 2001 she was awarded with the Sofja Kovalevskaja Award by the Alexander von Humboldt Foundation. She continued her career as group leader at the Max Planck Institute for Plant Breeding Research in Cologne. She was appointed full Professor of Plant Biochemistry at Freie Universität Berlin in 2004.

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Witte, C.-P., Keinath, N., Dubiella, U., Demouliere, R., Seal, A. and Romeis, T. (2010). Tobacco calcium-dependent protein kinases are differentially phosphorylated *in vivo* as part of a kinase cascade that regulates stress response. *J. Biol. Chem.* 285, 9740-9748.

Geiger, D., Scherzer S., Mumm, P., Stange, A., Marten, I., Bauer, H., Ache, P., Matschi, S., Liese, A., Al-Rasheid, K.A.S., Romeis, T. and Hedrich, H. (2009). Activity of guard cell anion channel SLAC1 is controlled by drought-stress signaling kinase-phosphatase pair. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 106, 21425-21430.

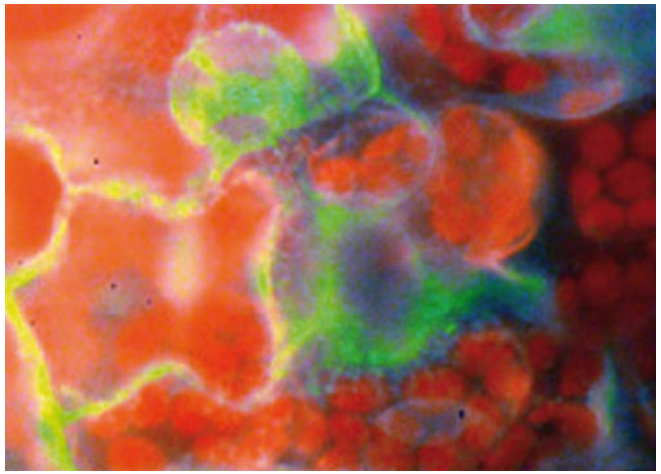
Ludwig, A.A., Saito, H., Felix, G., Freymark, G., Miersch, O., Wasternack, C., Boller, T., Jones, J.D.G. and Romeis, T. (2005). CDPKs, molecular switches mediating cross talk in plant stress signal transduction. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 102, 10736-10741.

Margarete Baier

Pflanzenphysiologie

Ob Pflanzen unter der Sommersonne verdorren oder gedeihen, und ob sie es durch eine besondere Färbung schaffen, sich vor hoher Sonneneinstrahlung zu schützen – das alles kann von wenigen Genen abhängen. Die Forschungsgruppe von Professorin Margarete Baier untersucht, wie sich Pflanzen durch Genexpressionsmodulation an vorübergehende Umweltveränderungen anpassen können – zum Beispiel unterschiedliche Lichtintensität, Wasserverfügbarkeit oder Temperatur.

Pflanzen besitzen wie Menschen ein antioxidatives Schutzsystem, das sie vor Zellschäden, etwa durch extreme Sonne, schützt. Dieses Schutzsystem ist in den Chloroplasten besonders aktiv. Hier können Stoffwechselprodukte und Enzyme gefährliche reaktive Sauerstoffspezies abfangen. Wie dieses antioxidative Schutzsystem und die Aktivität der Chloroplasten reguliert werden, das untersucht die Arbeitsgruppe mit physiologischen, molekularbiologischen und genetischen Methoden. Hierbei sollen natürliche Regler identifiziert und charakterisiert werden, die Pflanzen auch unter ungünstigen Bedingungen überleben lassen. Durch diese Arbeiten können bessere Prognosen über die Empfindlichkeit von Pflanzen getroffen und möglicherweise eines Tages Ernteerträge gezielt optimiert werden.



Ausschnitt der Blattepidermis von Arabidopsis. *Mit Hilfe des Green Fluorescent Protein (GFP, grüne Fluoreszenz) lässt sich Genexpressionsaktivität nachweisen. Die rote Fluoreszenz entsteht durch Anregung von Chlorophyll.* | *Detail of the epidermis of an* Arabidopsis *leaf. The activity of gene expression becomes visible through the use of GFP (green fluorescent protein). The red fluorescence is due to chlorophyll activation.*

Margarete Baier studierte Biologie an der bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg, wo sie auch promovierte. Als EMBO-Fellow arbeitete sie 1999 am IACR Rothampsted in Harpenden, UK, und als Emmy-Noether-Stipendiatin der Deutschen Forschungsgemeinschaft zwischen 2000 und 2002 am Department of Cell and Developmental Biology des John Innes Centre in Norwich, UK. An der Universität Bielefeld wurde sie 2004 im Fach Botanik habilitiert und übernahm drei Jahre später als Professorin die Leitung des Instituts für Botanik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seit 2010 ist sie Professorin für Pflanzenphysiologie an der Freien Universität Berlin.

Plant Physiology

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Baier, M., Pitsch, N.T., Mellenthin, M. and Guo, W. (2011). Regulation of genes encoding chloroplast antioxidant enzymes in comparison to regulation of the extra-plastidic antioxidant defense system. *Ascorbate-glutathione pathway and stress tolerance in plants*, Anjum, N.A., Chan, M.-T. and Umar, S. (eds), (in press), Springer.

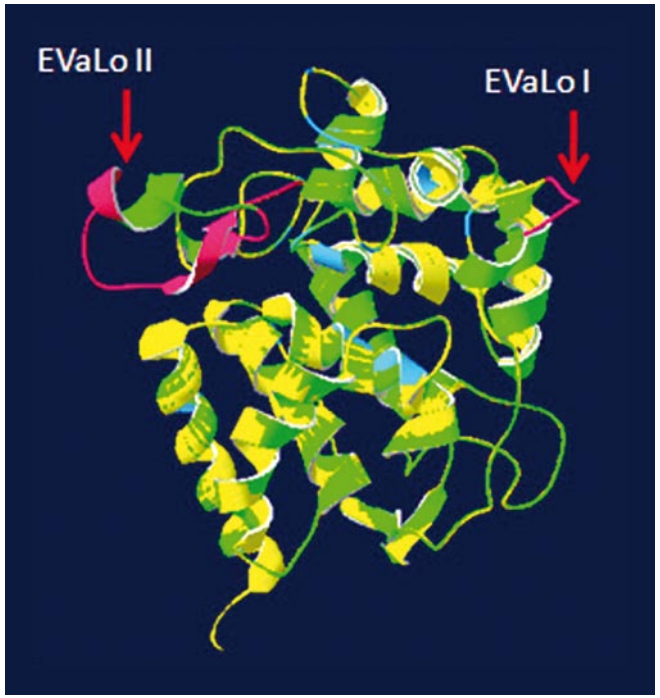
Shaikhali, J., Heiber, I., Seidel, T., Ströher, E., Hiltscher, H., Birkmann, S., Dietz, K.-J. and Baier, M. (2008). The redox-sensitive transcription factor Rap2.4a controls nuclear expression of 2-Cys peroxiredoxin A and other chloroplast antioxidant enzymes. *BMC Plant Biol.* 8, 48.

Heiber, I., Ströher, E., Raatz, B., Busse, I., Kahmann, U., Bevan, M.W., Dietz, K.-J. and Baier, M. (2007). The redox imbalanced mutants of *Arabidopsis* differentiate signaling pathways for redox regulation of chloroplast antioxidant enzymes. *Plant Physiol.* 143, 1774-1788.

Margarete Baier read biology at the bavarian Julius-Maximilians-Universität Würzburg, where she also completed her PhD. In 1999, she was an EMBO Fellow at IACR Rothampsted, Harpenden, UK. From 2000 to 2002, she conducted research at the Department of Cell and Developmental Biology, John Innes Centre in Norwich, UK, as a scholar on the German Research Foundation's Emmy Noether Programme. In 2004, she presented her post-doctoral thesis (*Habilitation*) in botany at Bielefeld University. Three years later she was appointed Professor and Head of Botany at the Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Plant Sciences). Since 2010 she is Professor of Plant Physiology at the Institute of Biology at Freie Universität Berlin.

In the hot summer sun plants may wither, produce a wealth of leaves, or employ a particular colouring to ensure their survival – and all of these mechanisms can depend on just a few individual genes. The research group led by Professor Margarete Baier investigates how plants modulate gene expression to adapt to such temporary environmental changes as light intensity, water availability, or temperature.

Just like human beings, plants have an antioxidant system to protect them against cell damage caused, for example, by intense sunlight. This protective system is especially active in the chloroplasts. The research group applies physiological, molecular biological and genetic methods to examine the activity of the chloroplasts and how the chloroplast antioxidant protective system is regulated. The research is aimed at identifying and characterising the genetically determined variables allowing plants to survive under unfavourable conditions. The findings will allow more accurate predictions of plant sensitivity or the specific optimisation of crop yields.



Überlagerung der Strukturen homologer chloroplastidärer Schutzsysteme aus der Blütenpflanze Arabidopsis thaliana *(gelb) und der einzelligen Grünalge* Chlamydomonas rheinhardtii *(grün). Funktionsunterschiede sind durch kleine Strukturvariationen (rot-violett) zu erklären.* | *Superposition of the structure of homologous chloroplastic protective systems of the flowering plant* Arabidopsis thaliana *(yellow) and the single-celled green algae* Chlamydomonas rheinhardtii *(green). The differences in function can be explained by small structural variations (red-violet).*

Jürgen M. Schmitt

Ökophysiologie der Pflanzen

Kälte bedeutet für Pflanzen Stress. Denn weder können sie sich etwas überziehen, noch ihren Standort verändern. Zu den abiotischen Stressoren zählen auch Trockenheit, Salz oder Metallbelastung im Boden.

Die Arbeitsgruppe von Professor Jürgen Schmitt beschäftigt sich mit den physiologischen Anpassungsmechanismen, die es Pflanzen ermöglichen, trotz dieser Stressbelastung zu überleben. Ein Schwerpunkt der Forschungsarbeiten liegt auf der Identifizierung und Charakterisierung von Proteinen, die die Zelle vor Stresseinflüssen schützen können. Hier werden vor allem kryoprotektive Proteine untersucht, die Membranen vor Frostschaden bewahren können.

Ein weiteres Gebiet der Arbeit ist die Charakterisierung und Modifikation von Stoffwechselwegen, die bei Metallstress eine Rolle spielen. Hier konnten die Forscher bereits erfolgreich in den Stoffwechsel der organischen Säuren eingreifen und transgene Pflanzen herstellen, die eine deutlich verbesserte Aluminiumtoleranz besitzen. Da eine Verbesserung der Stresstoleranz von Pflanzen dazu beitragen kann, Ernteverluste durch ungünstige Umweltbedingungen zu reduzieren, sind die Ergebnisse der Arbeit nicht nur landwirtschaftlich, sondern auch gesellschaftlich relevant.

Tabakpflanzen im Gewächshaus. | *Tobacco plants in the green house.*

Jürgen M. Schmitt studierte Biologie und Geographie sowie Chemie und Physik an der Universität Heidelberg. Er promovierte zur Funktion des genetischen Apparates der Plastiden an der Universität Düsseldorf. Es folgten Forschungsaufenthalte in Dänemark und am Department of Biochemistry, University of Arizona, Tucson, USA. An der Fakultät für Biologie der Universität Würzburg wurde er für das Fach Botanik habilitierte, bevor er 1989 als Professor für das Fachgebiet Pflanzenphysiologie und Entwicklungsbiologie am Institut für Biologie der Freien Universität Berlin berufen wurde.

Plant Ecophysiology

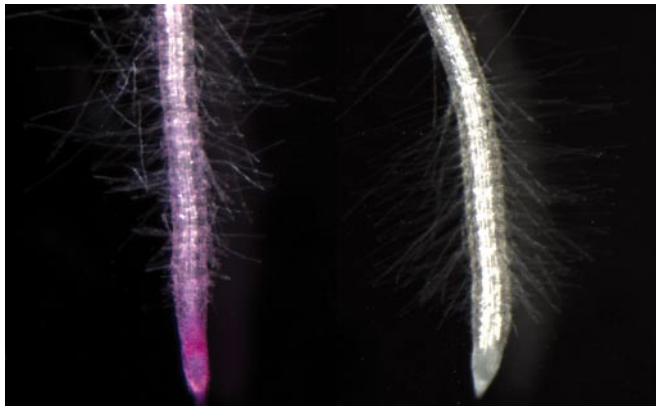
Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Trejo-Téllez, L.I., Stenzel, R., Gómez-Merino, F.C. and Schmitt, J.M. (2010). Transgenic tobacco plants overexpressing pyruvate phosphate dikinase increase exudation of organic acids and decrease accumulation of aluminum in the roots. *Plant Soil* 326, 187-198.

Hincha, D.K., Neukamm, B., Sror, H.A.M., Sieg, F., Weckwarth, W., Rückels, M., Lullien-Pellerin, V., Schröder, W. and Schmitt, J.M. (2001). Cabbage cryoprotectin is a member of the nonspecific plant lipid transfer protein gene family. *Plant Physiol.* 125, 835-846.

Fißlthaler, B., Meyer, G., Bohnert, H.J. and Schmitt, J.M. (1995). Age-dependent induction of pyruvate, orthophosphate dikinase in *Mesembryanthemum crystallinum. Planta* 196, 492-500.

For plants, cold is a stress factor – after all, they can neither slip into something warmer nor change their location. Abiotic stress factors include drought, salt or metal pollution in the soil.
The research group led by Professor Jürgen Schmitt focuses on physiological adaptation mechanisms enabling plants to survive despite these levels of stress. One main research focus is on identifying and characterising proteins able to protect plant cells from stress, with investigations primarily looking at the cryoprotective proteins capable of protecting membranes from frost damage.
The second main research area primarily concentrates on characterising and modifying the metabolic pathways that play a role in metal stress. Here, the researchers have already succeeded in intervening in the metabolism of organic acids, producing transgenic plants with a significantly enhanced aluminium tolerance. Since improving plant tolerance to stress can help to slow crop yield decline due to unfavourable environmental conditions, the research findings are not only relevant for agriculture but also for society as a whole.



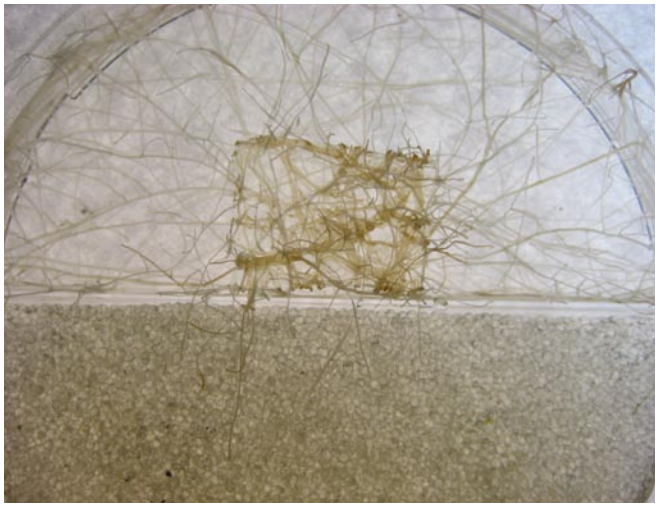
In den Wurzelspitzen transgener Pflanzen wird Aluminium nicht angereichert, sie zeigen keine Purpurfärbung. | *The lack of purple colour indicates that aluminium is not accumulated in root tips of transgenic plants.*

Jürgen Schmitt studied biology, geography, chemistry and physics at the University of Heidelberg. His doctoral thesis, presented at the University of Düsseldorf, was on the function of the genetic apparatus of plastids. Afterwards, he spent some years as a researcher in Denmark and at the Department of Biochemistry, University of Arizona, Tucson, USA. He submitted his post-doctoral thesis (*Habilitation*) in botany at the Faculty for Biology at the University of Würzburg before he was appointed Professor of Plant Physiology and Developmental Biology at the Institute of Biology, Freie Universität Berlin in 1989.

Matthias C. Rillig

Ökologie der Pflanzen

Pflanzen und Pilze leben in der Natur oft zusammen: Bodenpilze liefern den Pflanzen Mineralstoffe aus dem Boden, die Pflanzen revanchieren sich dafür über die Wurzeln mit Zucker. Mykorrhiza heißen diese Lebensgemeinschaften, die wie ein engmaschiges Netz Böden vor Erosion schützen. Die Arbeitsgruppe von Professor Matthias Rillig beschäftigt sich vor allem mit der arbuskulären Mykorrhiza, bei der die Pilze bäumchenförmige Strukturen bilden. Etwa 80 Prozent aller Pflanzen leben in Symbiose mit solchen Bodenpilzen. Welche Auswirkung diese Mykorrhizen auf Böden, Pflanzen- und Pilzgesellschaften haben, beschäftigt die Forscher besonders. Neben der Arbeit mit der arbuskulären Mykorrhiza wird auch an anderen Bodenpilzgruppen (z.B. Pathogenen) geforscht.
Ein weiterer Fokus der Arbeitsgruppe liegt auf der Untersuchung der Aggregation von Böden und ihrer Funktion in Ökosystemen. Die Arbeitsgruppe arbeitet hauptsächlich an Themen der Grundlagenforschung, untersucht jedoch auch die Kohlenstoffspeicherung im Boden und die Renaturierung. Die Gruppe forscht sowohl in Grasländern in Deutschland als auch im tropischen Regenwald in Ecuador oder in Flussauen Nordamerikas.



In vitro *Wurzelorgankultur zur Untersuchung von Pilzhyphen-Effekten.*
| In vitro *root organ culture to investigate effects of fungal hyphae.*

Matthias C. Rillig studierte Biologie in Deutschland und Schottland und erhielt seinen PhD in Ökologie an der University of California Davis/San Diego State University, USA. Nach einer Postdoc-Stelle an der Carnegie Institution of Washington, Stanford, USA, wurde er zunächst Assistant Professor an der University of Montana und schließlich Professor. Seit 2007 ist er als Professor für Ökologie der Pflanzen an der Freien Universität Berlin tätig.

Plant Ecology

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Sikes, B.A., Powell, J.R. and Rillig, M.C. (2010). Deciphering the relative contributions of multiple functions within plant-microbe symbioses. *Ecology* 91, 1591-1597.

Rillig, M.C. and Mummey, D.L. (2006). Tansley review: Mycorrhizas and soil structure. *New Phytol.* 171, 41-53.

Rillig, M.C. (2004). Arbuscular mycorrhizae and terrestrial ecosystem processes. *Ecol. Lett.* 7, 740-754.

Matthias C. Rillig studied biology in Germany and Scotland, and holds a PhD in Ecology from the University of California Davis/ San Diego State University, USA. After a post-doctoral position at the Carnegie Institution of Washington, Stanford, USA, he was appointed Assistant Professor and then Associate Professor at the University of Montana. In 2007, he joined Freie Universität Berlin as Professor of Plant Ecology.

Plants and fungi frequently co-exist in nature. Soil fungi provide plants with mineral nutrients from the soil, and the plants reciprocate with glucose from their roots. Such symbiotic associations are known as mycorrhizas. Rather like a finely meshed net, these communities protect the ground from erosion. Professor Rillig's research group focuses primarily on arbuscular mycorrhizas where the fungi form mini-tree-like structures. Around 80 per cent of all plants have a symbiotic relationship with such soil fungi. The research group is focusing particularly on the impact of mycorrhizas on soil, plant and microbial communities. In addition to the work on arbusular mycorrhizas, other groups of soil fungi (e.g. pathogens) are also being investigated.
A further research concern looks at the aggregation of soils and their function in eco-systems. Although the group largely addresses issues in basic research, it is also investigating soil carbon storage and re-naturation. The group not only works in grasslands in Germany, but also in Ecuador's tropical rain forests and riparian areas in North America.

Blick ins Gewächshaus auf ein laufendes Experiment. | *Ongoing experiments in the greenhouse.*

Susanne Wurst

Funktionelle Biodiversität | Functional Biodiversity

Was im Boden geschieht, kann weitreichende Folgen für ein Ökosystem haben. Die Forschungsgruppe Funktionelle Biodiversität der Juniorprofessorin Susanne Wurst geht der Frage nach, wie Bodenorganismen mit ihren diversen Funktionen auf einzelne Pflanzen und Pflanzengemeinschaften wirken. Es wird untersucht, wie Bodenorganismen die Abwehrreaktionen von Pflanzen verändern und so den Befall durch Schädlinge beeinflussen. Darüber hinaus soll geklärt werden, ob die biologische Vielfalt für das Funktionieren eines Ökosystems wichtig ist. Mit Blick auf globale Veränderungen wird erforscht, welchen Einfluss die Intensivierung der Landwirtschaft und das Einwandern gebietsfremder Arten auf die Vielfalt und Funktion von Ökosystemen haben. Die Forschungsergebnisse sollen dazu beitragen, die Bedeutung von Biodiversität für Ökosystemprozesse besser zu verstehen.

What occurs in soil can have far-reaching effects on an ecosystem. The Functional Biodiversity research group led by *Junior Professor* Susanne Wurst is investigating the impact of soil organisms with diverse functions on individual plants and plant communities. One main research focus is on how soil organisms change the defence reactions of plants and thus influence damage by pests. A further strand of research considers whether biological diversity is important for ecosystem functioning. From the perspective of global change, the group is exploring the impact of intensified agricultural systems and exotic species invasions on the diversity and function of ecosystems. The findings aim to provide enhanced insights into the significance of biodiversity for ecosystem processes.

Gewächshausexperiment: Pflanzengemeinschaften – beeinflusst durch Herbivore und arbuskuläre Mykorrhizapilze. | *Experiments in the greenhouse: Plant communities – affected by herbivores and arbuscular mycorrhizal fungi.*

Susanne Wurst studierte an der Universität Göttingen und promovierte an der Technischen Universität in Darmstadt. Danach arbeitete die Biologin drei Jahre am Netherlands Institute of Ecology in Heteren (NIOO-KNAW) im von der Europäischen Union geförderten Marie-Curie-Forschungs- und Trainingsnetzwerk BIORHIZ, in dem biotische Interaktionen im Wurzelraum von Pflanzen untersucht wurden. Seit März 2009 ist sie Juniorprofessorin am Institut für Biologie der Freien Universität Berlin.

Susanne Wurst studied biology at the University of Göttingen and holds a PhD from the Technical University of Darmstadt. Afterwards, she worked for three years at the Netherlands Institute of Ecology in Heteren (NIOO-KNAW) in the EU-funded Marie Curie research and training network BIORHIZ, studying biotic interactions in the rhizosphere of plants. In March 2009, she was appointed *Junior Professor* at the Institute of Biology, Freie Universität Berlin.

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Wurst, S., van Beersum, S., Wagenaar, R., Bakx-Schotman, T., Drigo, B., Janzik, I., Lanoue, A. and van der Putten, W.H. (2009). Plant defence against nematodes is not mediated by changes in the soil microbial community. *Funct. Ecol.* 23, 488-495.

Wurst, S., Allema, B., Duyts, H. and van der Putten, W.H. (2008). Earthworms counterbalance the negative effect of microorganisms on plant diversity and enhance the tolerance of grasses to nematodes. *Oikos* 117, 711-718.

Wurst, S., Dugassa-Gobena, D., Langel, R., Bonkowski, M. and Scheu, S. (2004). Combined effects of earthworms and vesicular-arbuscular mycorrhiza on plant and aphid performance. *New Phytol.* 163, 169-176.

Anke Steppuhn

Molekulare Ökologie | Molecular Ecology

Die Larven des Tabakschwärmers (Manduca sexta) *fressen, wie der Name vermuten lässt, Tabak.* | *Tobacco hornworm larvae feeding, as the name suggests, on tobacco.*

Pflanzen sind nicht wehrlos: Um die Angriffe von Raupen, Käfern und anderen Feinden abzuwenden, haben sie ein ganzes Arsenal verschiedener Reaktionen entwickelt, die sehr spezifisch für die verschiedenen Angreifer sein können. Juniorprofessorin Anke Steppuhn erforscht diese pflanzlichen Abwehrreaktionen. Sie untersucht unter anderem, unter welchen Bedingungen sich die Abwehr für die Pflanze überhaupt lohnt und welche Reize sie nutzt, um sich auf einen bevorstehenden Schaden vorzubereiten und ob sich Pflanzen solche Angriffe „merken" können und ihre Reaktionen auf zukünftige Angriffe entsprechend anpassen. Außerdem wird untersucht, ob das Immunsystem pflanzenfressender Insekten ein Angriffsziel pflanzlicher Abwehr ist. Das genaue Verständnis des Stressmanagements von Pflanzen ist die Grundlage zur Entwicklung neuer Strategien im Pflanzenschutz im Rahmen von Agrarwirtschaft und Naturschutz.

Plants are not helpless food. To protect themselves against attack by herbivores and other enemies, they have developed an entire arsenal of defence responses that can be extremely specific for the various attackers. *Junior Professor* Steppuhn's research group focuses on these plant defences considering, for example, the conditions under which investments in defence pay off, the signals plants may use to prepare for imminent damage, and the effects of experienced stress on later resistance responses. A second research concern investigates whether the insect immune system serves as a target of plant defences against herbivores. A precise understanding of plant stress management is the basis for developing new plant protection strategies in agricultural production and nature conservancy.

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Steppuhn, A., Schuman, M.C. and Baldwin, I.T. (2008). Silencing jasmonate signalling and jasmonate-mediated defenses reveals different survival strategies between two *Nicotiana attenuata* accessions. *Mol. Ecol.* 17, 3717-3732.

Steppuhn, A. and Baldwin, I.T. (2007). Resistance management in a native plant: Nicotine prevents herbivores from compensating for plant protease inhibitors. *Ecol. Let.* 10, 499-511.

Steppuhn, A., Gase, K., Krock, B., Halitschke, R. and Baldwin, I.T. (2004). Nicotine's defensive function in nature. *PloS Biol.* 2, 1074-1080.

Anke Steppuhn studied biology at Freie Universität Berlin. She was a visiting scholar at the Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW) in Heteren before taking up a position as a research assistant at the Max Planck Institute for Chemical Ecology in Jena. She holds a Dr. rer. nat. from the Friedrich Schiller University, Jena. Since 2009, she has been *Junior Professor* of Molecular Ecology at the Institute of Biology, Freie Universität Berlin.

Anke Steppuhn studierte an der Freien Universität Berlin Biologie. Nachdem sie am Niederländischen Institut für Ökologie (NIOO-KNAW) in Heteren war, wechselte sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin an das Max-Planck-Institut für Chemische Ökologie in Jena und promovierte an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Seit 2010 ist sie als Juniorprofessorin für Molekulare Ökologie am Institut für Biologie der Freien Universität Berlin tätig.

Monika Hilker

Ökologie der Tiere

Pflanzen können um Hilfe rufen, wenn sie von pflanzenfressenden Insekten angegriffen werden. Ihr Hilferuf ist jedoch lautlos: Er besteht aus einem Duftcode, der von befallenen Blättern abgegeben wird und den räuberische oder parasitische Insekten dechiffrieren können. Die Räuber und Parasiten werden zur attackierten Pflanze gelockt und machen sich dort über die pflanzenfressenden Insekten her. Der Angriff auf eine Pflanze durch die Pflanzenfresser beginnt häufig mit der Eiablage der Insekten. Die Arbeitsgruppe von Professorin Monika Hilker konnte zeigen, dass Pflanzen schon in dieser frühen Angriffsphase die Eier "bemerken", um dann rechtzeitig Alarm zu schlagen und einen Hilferuf an Parasiten der Eier auszusenden. So geben die Pflanzen, auf denen Eier abgelegt wurden, Düfte ab, die Eiparasiten anlocken. Die Parasiten töten die Eier ab, so dass keine hungrigen Larven mehr schlüpfen können. Die Arbeitsgruppe untersucht insbesondere die molekularen und chemischen Mechanismen sowie ökologischen Funktionen dieses duftenden Informationsnetzwerkes zwischen Pflanzen und den Feinden der pflanzenfressenden Insekten. Hauptanliegen der chemoökologischen Fragestellungen sind, die Mechanismen der pflanzlichen Duftinduktion durch Insektenbefall zu verstehen, die Biogenese und Zusammensetzung der komplexen pflanzlichen Duftmuster zu erfassen und die Faktoren zu erkennen, die Einfluss auf die Verhaltensreaktion der Parasiten nehmen.

Ein Weibchen der Gemeinen Kiefernbuschhornblattwespe bei der Eiablage auf einer Kiefernnadel. | *A pine sawfly female laying eggs on a pine needle.*

Monika Hilker studierte an der Universität Göttingen Biologie und Chemie. Dort promovierte sie über die Rolle von eiablageregulierenden Pheromonen von Schmetterlingen. An der Universität Bayreuth wurde sie 1993 habilitiert, bevor sie 1994 den Ruf als Professorin für Ökologie der Tiere, Angewandte Zoologie am Institut für Biologie der Freien Universität Berlin annahm.

Animal Ecology

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

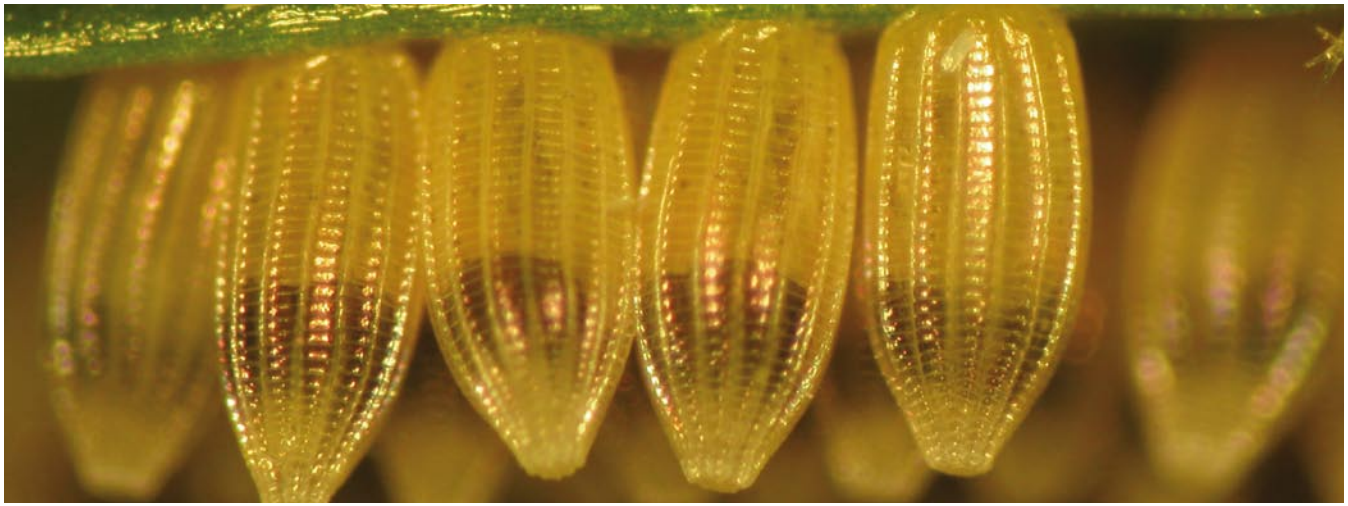
Fatouros, N.E., Broekgaarden, C., Bukovinskine´Kiss, G., van Loon, J.A., Mumm, R., Huigens, M.E., Dicke, M. and Hilker, M. (2008). Male-derived butterfly anti-aphrodisiac mediates induced indirect plant defense. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 105, 10033-10038.

Hilker, M. and Meiners, T. (2006). Early herbivore alert: Insect eggs induce plant defense. *J. Chem. Ecol.* 32, 1379-1397.

Fatouros, N.E., Huigens, M.E., van Loon, J.J.A., Dicke, M. and Hilker, M. (2005). Butterfly anti-aphrodisiac lures parasitic wasps. *Nature* 433, 704.

When attacked by herbivorous insects, plants can silently call for help. A herbivore's attack on a plant often begins with insects laying eggs. The plant's calls for help are coded as leaf volatiles induced by infestation and can be decoded by parasitic or predatory insects that are drawn to the attacked plants and feed off the herbivorous insects. Professor Hilker's research group has been able to show that even in the early attack phase plants 'notice' the eggs and activate alarms to attract egg parasites. The plants infested with insect eggs emit volatiles to attract parasites to kill the eggs, preventing any more hungry larvae from hatching. The research group is examining the molecular and chemical mechanisms as well as the ecological functions of these infochemical webs between plants and the enemies of the herbivorous insects. The principal research concerns in this chemical ecological area revolve around investigating plant volatile induction mechanisms triggered by insect infestation, understanding the biogenesis and composition of the complex patterns of plant volatile blends and recognising the factors which have an influence on the parasites' behavioural responses.

Gelege eines Schmetterlings (Pieris brassicae) *auf einem* Arabidopsis-*Blatt.* | *Eggs of a butterfly* (Pieris brassicae) *on an* Arabidopsis *leaf.*



Monika Hilker studied biology and chemistry at the University of Göttingen. She holds a Dr. rer. nat. from the same university for her work on the role of pheromones in egg deposition by moths. She presented her post-doctoral thesis (*Habilitation*) at the University of Bayreuth in 1993 before she was appointed as Professor for Applied Zoology, Animal Ecology at the Institute of Biology, Freie Universität Berlin in 1994.

Matthias F. Melzig

Pharmazeutische Biologie

Pflanzen sind die Apotheke der Natur. Auch im 21. Jahrhundert: Rund ein Drittel der modernen Arzneimittel sind pflanzlicher Herkunft. Dabei ist der Wirkungsmechanismus vieler Arzneipflanzen bis heute nur in wenigen Fällen naturwissenschaftlich untersucht und geklärt.

Die Arbeitsgruppe von Professor Matthias Melzig beschäftigt sich mit der Wirkungsweise von Arzneipflanzen und den daraus isolierten sekundären Pflanzeninhaltsstoffen. Dazu werden Arzneipflanzenextrakte oder Isolationsprodukte wie beispielsweise der Milchsaft von Wolfsmilchgewächsen (Euphorbiaceae) gescreent und immunologische bzw. pharmakologische Fragestellungen an biochemischen und zellulären Modellen bearbeitet. So sollen Wirkprinzipien und Leitstrukturen identifiziert werden, um neue Arzneimittel nach pflanzlichem Vorbild gezielt zu synthetisieren.

Eine wichtige Aufgabe ist die Isolation, Charakterisierung und Analytik von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen. Dies ist die Grundlage für Untersuchungen zum naturwissenschaftlichen Nachweis von Wirkungen pflanzlicher Arzneimittel. In Kooperation mit Biochemikern und Ärzten sollen auch so genannte Adjuvanzien, verstärkende Hilfsstoffe für die Medizin, entwickelt werden. Spezielle Saponine könnten etwa die Wirkung von Tumortherapeutika um ein Vielfaches erhöhen. Die Arbeitsgruppe will so auch dazu beitragen, Pflanzen als nachhaltige Arzneistoffproduzenten wieder zu etablieren.

Euphorbia viguieri, *ein Wolfsmilchgewächs aus Madagaskar.* | Euphorbia viguieri, *a Madagascan spurge.*

Matthias F. Melzig wurde an der Universität Greifswald über den Adenosin-Metabolismus von Gefäßendothelzellen und dessen pharmakologische Beeinflussung habilitiert bevor er als Abteilungsleiter ans Institut für Wirkstoffforschung nach Berlin wechselte. Im Forschungsverbund Berlin leitete er am Institut für Molekulare Pharmakologie eine Forschungsgruppe. Am Karolinska Institut Stockholm war er bei Prof. Dr. L. Terenius als Gastwissenschaftler tätig. Er arbeitete sechs Jahre als Professor für Pharmazeutische Biologie an der Humboldt-Universität zu Berlin, bevor er 2002 als Professor an das Institut für Pharmazie der Freien Universität Berlin kam.

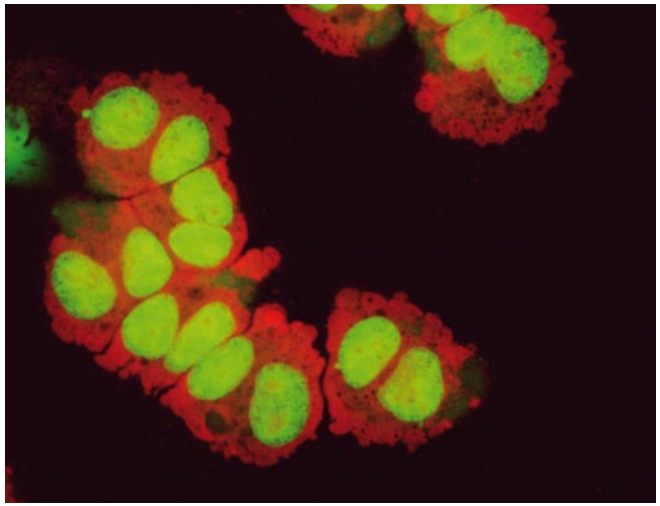
Pharmaceutical Biology

Entnahme von Milchsaft bei Euphorbia nivulia *im Botanischen Garten Berlin-Dahlem.* | *Sampling of latex from* Euphorbia nivulia *in the Botanic Garden Berlin-Dahlem.*

Plants are nature's pharmacy. Even in the 21st century, around one third of modern drugs originate in plants. However, even now, the mechanisms in many medicinal plants have only been scientifically explored and explained in a few cases.

Professor Melzig's research group focuses on the mechanisms in medicinal plants and secondary plant compounds isolated from them. Their research involves screening extracts from medicinal plants or isolation products such as the latix from the Spurge family (Euphorbiaceae), and working with biochemical and cellular models to explore issues in immunology, neuro-pharmacology and vascular biology. The aim is to identify principles of efficacy and chemical leads in the plants to facilitate the synthesis of new medicaments on the plant model.

Isolating, characterising and analysing secondary plant compounds is a major task, since this contributes significantly to the scientific evidence on the efficacy of plant-based medicaments. The research objective also involves working jointly with biochemists and doctors to develop adjuvants to increase the efficacy of medicaments; for example, special saponins could considerably improve the efficacy of tumour therapeutic agents. Through their work, the research group also intends to help re-establish plants as producers of active pharmaceutical ingredients.



Menschliche Lebertumorzellen beim Mikronukleus-Test zur Untersuchung der Genotoxizität von Naturstoffen. | *Human hepatocytes in a micronucleus test to investigate genotoxicity.*

Matthias F. Melzig presented his post-doctoral thesis (*Habilitation*) at the University of Greifswald on the adenosine metabolism of endothelial cells in blood vessels and its pharmacological influence before he joined the *Institut für Wirkstofforschung* in Berlin. In the *Forschungsverbund Berlin* he led a research group at the Institute of Molecular Pharmacology. He was a visiting scientist at the Karolinska Institute Stockholm with Prof. Dr. L. Terenius. As Professor of Pharmaceutical Biology, he worked for six years at Berlin's Humboldt-Universität before he joined the Institute of Pharmacy at Freie Universität Berlin.

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Wenig, A., Jenett-Siems, K., Schmieder, P., Bachran, D., Bachran, C., Görick, C., Thakur, M., Fuchs, H. and Melzig, M.F. (2010). A convenient method for saponin isolation in tumour therapy. *J. Chromatogr. B Analyt. Technol. Biomed. Life Sci.* 878, 713-718.

Wenig, A., Bachran, C., Fuchs, H., Krause, E., Stephanowitz, H. and Melzig, M.F. (2009). Enhancement of saporin cytotoxicity by *Gypsophila* saponins – More than stimulation of endocytosis. *Chem. Biol. Interact.* 181, 424-429.

Domsalla, A. and Melzig, M.F. (2008). Occurrence and properties of proteases in plant lattices. *Planta Med.* 74, 699-711.

Thomas Borsch

Systematische Botanik und Pflanzengeographie | Systematic Botany and Plant Geography

Die Evolution treibt viele Blüten: Mit etwa 300.000 verschiedenen Arten sind die Blütenpflanzen die größte Pflanzengruppe. Professor Thomas Borsch und die Forscher seiner Arbeitsgruppe beschäftigen sich mit zwei großen Themenbereichen. Zum einen arbeiten sie daran, den Stammbaum der Blütenpflanzen zu rekonstruieren, indem Verwandtschaftsbeziehungen aufgrund von Ähnlichkeiten in den DNA-Sequenzen identifiziert werden. Auf der Basis der identifizierten Verwandtschaftsbeziehungen wird die Evolution bestimmter Merkmale, z.B. sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe oder Pollenstrukturen für ausgewählte Gruppen innerhalb des Blütenpflanzen-Stammbaums untersucht. Insbesondere die Fuchsschwanzgewächse (Amaranthaceae), Seerosen (Nymphaeaceae) und Glockenblumen (Campanulaceae) stehen dabei im Mittelpunkt von modellhaften Detail-Analysen.

The flowering plants, with around 300,000 different species, comprise the largest group of plants. Professor Thomas Borsch and the members of his research group concentrate on two substantial areas. Firstly, they are working to reconstruct the evolutionary tree of flowering plants by identifying relationships on the basis of similarities in DNA sequences. Secondly, using these identified relationships, they then investigate the evolution of particular characteristics, such as secondary plant compounds or pollen structures, for selected groups within the flowering plant family tree. Model detail analysis is focused especially on the amaranth family (Amaranthaceae), water lilies (Nymphaeaceae) and bellflowers (Campanulaceae).

Seerosen (Nymphaea) werden in einer Spezialsammlung im Botanischen Garten kultiviert. Kleine Arten sind dabei gute Kandidaten für ein Modellsystem zur Genomevolution an der Basis des Blütenpflanzen-Stammbaumes. | Water lilies (Nymphaea) are cultivated in research collections of the Botanical Garden. Small species are good candidates for a model to understand genome evolution at the base of the flowering plant tree of life.

Thomas Borsch studierte in Frankfurt am Main und der Universität Bonn Biologie, wo er auch promovierte. Seit 2000 arbeitete er am Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen der Universität Bonn. Dort übernahm er 2005 die Leitung des Labors für Molekulare Systematik. Im Jahre 2007 wurde er auf den Lehrstuhl für Biodiversität und Evolution der Pflanzen an der Universität Oldenburg berufen, bevor er 2008 als Professor für Systematische Botanik und Pflanzengeographie an die Freie Universität Berlin wechselte. Gleichzeitig ist Thomas Borsch seither Direktor des Botanischen Gartens und Botanischen Museums Berlin-Dahlem.

Thomas Borsch read biology in Frankfurt am Main and at the University of Bonn, where he also took his doctorate. From 2000, he worked at the Nees Institute for Plant Biodiversity at the University of Bonn. In 2005, he took over as head of the laboratory for molecular systematics. In 2007, he was appointed Professor of Biodiversity and Plant Evolution at Oldenburg University. In 2008, he joined Freie Universität Berlin as Professor of Systematic Botany and Plant Geography. Since then, Thomas Borsch has also been the Director of the Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem.

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

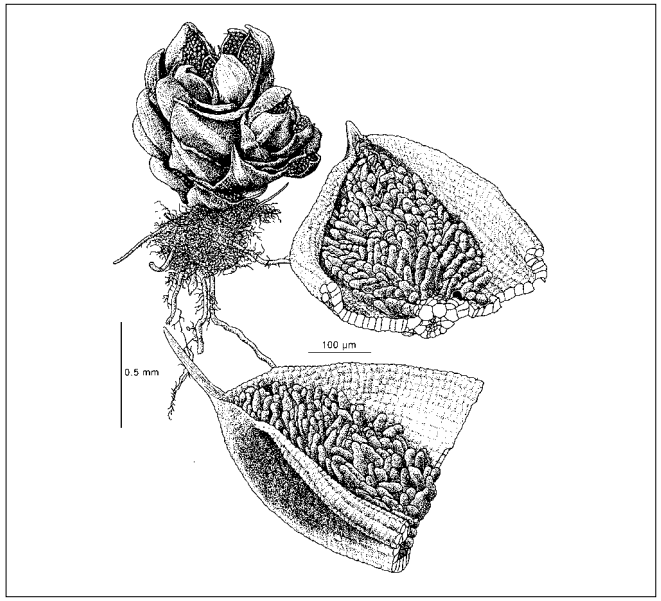
Borsch, T., Korotkova, N., Raus, T., Lobin, W. and Löhne, C. (2009). The petD group II intron as a species level marker: utility for tree inference and species identification in the diverse genus *Campanula* (Campanulaceae). *Willdenowia* 39, 7-33.

Borsch, T., Wiersema, J.H. and Löhne, C. (2008). Phylogeny and evolutionary patterns in Nymphaeales: integrating genes, genomes and morphology. *Taxon* 57, 1052-1081.

Sage, R., Sage, T.L., Pearcy, R.W. and Borsch, T. (2007). The taxonomic distribution of C4 photosynthesis in Amaranthaceae *sensu stricto*. *Am. J. Bot.* 94, 1992-2003.

Harald Kürschner

Systematische Botanik und Pflanzengeographie | Systematic Botany and Plant Geography



Fingerförmige, verzweigte Auswüchse der Blattrippe bei Crossidium laevipilum. *Diese Filamentpolster dienen der Wasserspeicherung und der Verzögerung der Austrocknung.* | *Finger-like shaped branched outgrowths on a* Crossidium laevipilum *leaf vein. These costa filaments prevent desiccation and serve as water storage.*

Ob unter sengender Sonne oder in frostiger Höhe, ob in der Wüste oder im Salzwasser – es gibt auf der Erde keine noch so lebensfeindliche Gegend, in der es nicht doch Pflanzen gäbe, die sich optimal daran angepasst hätten. Professor Harald Kürschner beschäftigt sich vor allem mit der pflanzlichen Diversität des Vorderen Orients. Einer seiner Forschungsbereiche sind sogenannte Trockenmoose, die in den extrem trockenen Gebieten der judäischen Wüste, des jordanischen Wadi Arava oder Saudi Arabien vorkommen. Die Millimeter kleinen Überlebenskünstler sind wegen ihrer speziellen morphologischen, anatomischen und ökophysiologischen Differenzierungen und ihrem hohen Evolutionspotential für Forscher besonders spannend – ebenso wie die Moose des Regenwaldes. Zu den Forschungsbereichen zählen außerdem Vegetations- und Florengeschichte, Genoelemente, Sippenzentren, Florenwanderungen und Umweltrekonstruktion im Vorderen Orient.

From the scorching plains to the frosty heights, from deserts to salt water – there may well be no regions on this planet so hostile to life that plants could not have optimally adapted to them. Professor Kürschner's primary field of research focuses specifically on the diversity of plant life in the Middle East. The dry mosses found in such extremely arid areas as the Judean desert, the Jordanian Wadi Arabah or in Saudi Arabia form one of his particular research interests. The special morphological, anatomic and ecophysiological differentiations in these tiny, millimetre-sized survivors and their significant potential for evolution make them just as exciting for researchers as are the mosses found in rain forests. A further research interest concerns the history of vegetation and flora, genoelements, speciation centres, migration of flora and environmental reconstruction in the Middle East.

Harald Kürschner studierte Biologie und promovierte an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, bevor er als Wissenschaftlicher Assistent an die Freie Universität Berlin wechselte. Hier wurde er im Fach Botanik habilitiert und 2006 zum Professor ernannt.

Harald Kürschner read biology at Tübingen University. He completed his PhD there before moving to Freie Universität Berlin to take up a position as a research assistant. At Freie Universität Berlin, he presented his post-doctoral thesis (*Habilitation*) in botany and was appointed to a professorial position in 2006.

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Kürschner, H. and Frey, W. (2011). Bryophyte flora of Southwest Asia. – The liverworts, mosses and hornworts of Afghanistan, Bahrain, Iraq, Iran, Israel, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Qatar, Saudi Arabia, Sinai Peninsula, Syria, Turkey, United Arab Emirates, and Yemen (incl. Socotra Island). *Beih. Nova Hedwigia, in press.*

Kürschner, H. (2004). Life strategies and adaptations in bryophytes from the Near and Middle East. *Turk. J. Bot.* 28, 73-84.

Kürschner, H., Raus, T. and Venter, J. (1997). *Pflanzen der Türkei. Ägäis, Taurus, Inneranatolien.* 2. Aufl., 484 pages, Quelle & Meyer, Wiesbaden.

Hartmut H. Hilger

Morphologie und Systematik

Jeder kennt das Raublattgewächs Vergissmeinnicht, nicht nur in Deutschland. Dass die hübsche Pflanze mit den kleinen blauen Blüten in vielen Sprachen einen Namen mit der gleichen Bedeutung trägt, ist ein Hinweis auf ihre große und internationale Verwandtschaft: Auf Englisch heißt es *Forget-me-not*, auf Französisch *Ne-m'oubliez-pas*, in Italien *Nontiscordardimé* und in Schweden *Förgätmigej*. Die Arbeitsgruppe von Professor Hartmut Hilger untersucht Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Pflanzensippen weltweit. Als Modellgruppe werden dafür die Boraginaceae (Raublattgewächse) verwendet. Neben klassischen Methoden der Verwandtschaftsaufklärung, wie Anatomie und Morphologie, kommen auch DNA-analytische Verfahren zum Einsatz. Ziel ist es, die Evolution von Pflanzensippen in Raum und Zeit und ihre strukturelle Anpassung an wechselnde Habitate aufzuklären.
Grundlagen der systematischen Forschungen der Arbeitsgruppe sind Kontakte mit anderen wissenschaftlichen Einrichtungen weltweit sowie regelmäßige Studienreisen etwa nach Südamerika. Vor allem die Blütenbiologie, die Evolution und Ökologie verschiedener Pflanzenfamilien aus dem südamerikanischen Raum sind deshalb ebenfalls Teil der Forschungsarbeit.

Die mit Glochidien besetzten Teilfrüchte (Klausen) von Cynoglossum columnae. | *Glochidia on the surface of nutlets of* Cynoglossum columnae.

Hartmut H. Hilger studierte Biologe in Gießen und promovierte 1972 mit dem Schwerpunkt Botanik. Er schloss das Studium der Pharmazie 1976 in Marburg ab und erhielt 1987 die Approbation. 1984 wurde er an der Universität Ulm im Fach Biologie habilitiert. Seit 1988 ist er Professor für Morphologie und Systematik der Samenpflanzen am Institut für Biologie der Freien Universität Berlin und zur Zeit Dekan des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie.

Morphology and Systematics

Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

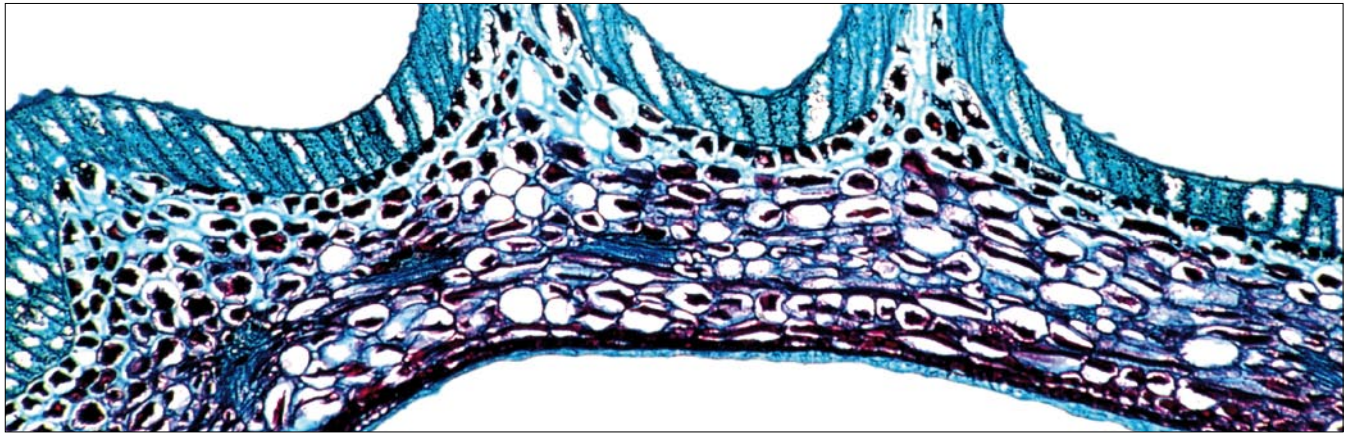
Höxtermann, E. and Hilger, H.H. (eds) (2007). *Lebenswissen. Eine Einführung in die Geschichte der Biologie*, 456 pages, Verlag Natur & Text, Rangsdorf.

Böhle, U.- R., Hilger, H.H. and Martin, W. (1996). Island colonization and evolution of the insular woody habit in *Echium* L. (Boraginaceae). *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 93, 11740-11745.

Hilger, H.H. (1985). Ontogenie, Morphologie und systematische Bedeutung geflügelter und glochidientragender Cynoglosseae- und Eritrichieae-Früchte (Boraginaceae). *Bot. Jahrb. Syst.* 105, 323-378.

Everyone knows the forget-me-not, not only in Germany. This attractive plant with little blue flowers has a wide range of international relationships, as is evident in the similarity of the name in so many different languages: in German, it is a *Vergissmeinnicht*, in French *Ne-m'oubliez-pas*, in Italian *Nontiscordardimé* and in Swedish *Förgätmigej*. Professor Hilger's research group studies the relationships between plant taxa worldwide, taking Boraginaceae (the forget-me-not family) as the model group. The research to establish these relationships not only applies such classical methods as anatomy and morphology, connected through analysing growth processes, but also uses DNA systematics. The objective is to elucidate the spatio-temporal evolution of plant taxa, and explain their structural adaptation to different habitats.
The group's systematic research is based on contacts to other scientific institutions worldwide and regular study and field trips to, for example, South America. For this reason, floral biology and the evolution and ecology of various plant families from the South American region are also part of the research work.

Lichtmikroskopische Aufnahme eines Mikrotomschnitts durch eine Klause der Echten Hundszunge (Cynoglossum officinale). | *Cross section of a nutlet of the common houndstongue* (Cynoglossum officinale).



Hartmut H. Hilger read biology in Gießen, where he took his Dr. rer. nat. in botany in 1977. He completed a degree in pharmacy at Marburg in 1976, and received his license to practice pharmacy in 1987. In 1984, he presented his post-doctoral thesis (*Habilitation*) in botany at the University of Ulm. Since 1988, he has been Professor of Morphology and Systematics of Seed Plants at the Institute of Biology, Freie Universität Berlin. He is at present Dean of the Department of Biology, Chemistry, and Pharmacy.

Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem

Pflanzen erforschen, dokumentieren, präsentieren, erklären und erhalten

Als Zentraleinrichtung der Freien Universität Berlin beherbergt der Botanische Garten und das Botanische Museum (BGBM) weltweit bedeutende botanisch-wissenschaftliche Sammlungen. Über 20.000 verschiedene Pflanzen werden im Garten kultiviert, das Herbarium umfasst über 3,5 Millionen Belege getrockneter Pflanzen. Hinzu kommen wertvolle historische Sondersammlungen sowie eine der größten Bibliotheken botanischer Fachliteratur in Europa. Die Sammlungen des BGBM sind eine zentrale Ressource für wissenschaftliche Forschung – sowohl am Standort Berlin-Dahlem als auch auf nationaler und internationaler Ebene.

Im Mittelpunkt der Forschung am BGBM steht die pflanzliche Vielfalt. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler widmen sich vor allem der globalen Erfassung von Pflanzenarten, der Analyse von Stammesgeschichte und Evolution sowie den biologischen Grundlagen für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung dieser pflanzlichen Diversität.

Als öffentliche Einrichtung mit über 300.000 Besuchern pro Jahr ist der Botanische Garten und das Botanische Museum eine lebendige Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Kultur und Öffentlichkeit und übernimmt somit eine wichtige Funktion im Dahlem Centre of Plant Sciences und in der Freien Universität Berlin.

Professor Thomas Borsch, Direktor des Botanischen Gartens und Botanischen Museums Berlin-Dahlem.

Das Große Tropenhaus, Wahrzeichen des Botanischen Gartens und Botanischen Museums. | The Main Tropical Greenhouse: landmark of the Botanic Garden und Botanical Museum.

Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem

Exploring, documenting, presenting, explaining and preserving plant diversity

The Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem (BGBM), which belongs to Freie Universität Berlin's Central Services, houses some of the world's leading botanical collections. Over 20,000 different species of plants are cultivated in the gardens, while the herbarium holds over 3.5 million specimens of dried plants. The institution is also home to valuable historical collections and one of the largest libraries of botanical literature in Europe. The BGBM collections provide a key resource for scientific research – both in Berlin-Dahlem and on the national and international level.

Research at the BGMB focuses on plant diversity. The scientists and researchers working here primarily concentrate on documenting plant species from around the world, analysing phylogenesis and evolution, as well as the biological basis for maintaining and sustainably utilizing this plant diversity.

As a public institution with over 300,000 visitors a year, the Botanic Garden and Botanical Museum forms a vibrant interface between science, culture and public life, and thus plays an important role in the Dahlem Centre of Plant Sciences and Freie Universität Berlin.

Das große Tropenhaus und angrenzende Gebäude aus der Vogelperspektive. | *Bird's eye view of the Main Tropical Greenhouse and its neighbouring buildings.*

Geographische Profilschwerpunkte

Pflanzliche Vielfalt in den Regionen der Erde

Professor Albert-Dieter Stevens ist Wissenschaftlicher Leiter der Lebendsammlung im Botanischen Garten und des Herbars. | *Professor Albert-Dieter Stevens is the Director of the Living Collection at the Botanic Garden and Herbarium.*

Durch die Erforschung der Pflanzenvielfalt erarbeitet der BGBM wissenschaftliche Grundlagen, die in Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft aber auch der Industrie benötigt werden. Florenwerke und taxonomische Datenbanken sind Standardreferenzen über Pflanzenvielfalt.

Die geographischen Schwerpunktregionen des BGBM sind Europa und das Mittelmeergebiet bis zum Kaukasus sowie Kuba. Die Forschungsaktivitäten in diesen Gebieten beruhen auf einer oft jahrzehntelangen Tradition der Kooperation mit Partnern vor Ort. Offizielle Übereinkommen mit Institutionen in den Partnerländern geben dieser Zusammenarbeit einen formalen Rahmen und erleichtern den wissenschaftlichen Austausch.

In Kooperation mit dem Botanischen Garten Havanna wird die Flora der karibischen Insel Kuba erforscht und in der *Flora de la República de Cuba* wissenschaftlich beschrieben. Davon sind bisher 16 Bände erschienen. In komplementären Forschungsaktivitäten wird untersucht, wie der extrem hohe Anteil an Endemiten in der Flora Kubas entstanden ist. Etwa die Hälfte der 7.000 Pflanzenarten kommt nämlich ausschließlich auf Kuba vor. Ansprechpartner für das Kuba-Projekt ist Professor Thomas Borsch.

Die Forschungsaktivitäten im Mittelmeergebiet bis hin zum Kaukasus reichen von der Erfassung der Flora (Blütenpflanzen, Farne, Moose und Flechten), über die taxonomische Bearbeitung einzelner Organismengruppen (z.B. Asterngewächse, Wildverwandte von Kulturpflanzen) bis hin zur Erarbeitung von Schutz- und Nutzungsstrategien für bestimmte Pflanzengruppen oder geographische Gebiete. Dieser Forschungsschwerpunkt wird von Dr. Cornelia Löhne koordiniert.

Deutsche und kubanische Wissenschaftler erforschen gemeinsam die Flora von Kuba. Am Anfang dieser Forschung steht meist das Sammeln von Pflanzen, die später identifiziert, benannt und klassifiziert werden. | *German and Cuban scientists are working together on research into the flora of Cuba. Their research usually begins by collecting the plants to be later identified, named and classified.*

Ausgewählte Literatur | Selected Publications

Euro+Med (2006+). Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published on the Internet http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/.

Greuter, W. et al. (ed.) (2000+). *Flora de la República de Cuba. Serie A, Plantas vasculares.* Koeltz Scientific Books, Königstein.

Greuter, W. and Raab-Straube, E. v. (eds) (2008). Med-Checklist. *A critical inventory of vascular plants of the circum-Mediterranean countries, 2. Dicotyledones (Compositae)*, 798 pages, Genève, Organization for the Phyto-Taxonomic Investigation of the Mediterranean Area (OPTIMA).

Profile of Geographical Focal Area of Research

Plant Diversity in the Regions of the World

Through its research on plant diversity, the BGBM is providing the scientific basis needed for nature conservation, agriculture and forestry management, and necessary for industrial applications. Floras and taxonomic databases are standard references on plant diversity.

The BGBM's primary geographical focus is on Europe and the Mediterranean including the Caucasus, as well as on Cuba. Activities in these focal areas of research are often based on a tradition of cooperation with local partners going back many years. Official agreements with partner country institutions provide a formal cooperation framework and facilitate the process of scientific exchange.

Together with the National Botanical Garden of Cuba in Havana, research is being carried out into the flora of Cuba. The plants are scientifically described in the *Flora de la República de Cuba* (at present 16 volumes). Complementary research seeks to discover why Cuba's flora has such an extremely high rate of endemic species; around half of the 7,000 plant species on Cuba are only found there. The Cuba research project is run by Professor Thomas Borsch.

The research in the Mediterranean region and the Caucasus ranges from documenting flora (flowering plants, ferns, mosses and lichens) to establishing the taxonomic treatment of individual groups of organisms (e.g. the sunflower family, wild relatives of cultivated plants) and formulating conservation and utilization strategies for certain plant groups or geographical regions. This research focal area is coordinated by Dr. Cornelia Löhne. The main research aims are also reflected in the Botanic Garden and Botanical Museum collections. Especially plants from the Mediterranean region and from Cuba are collected to document and preserve them in the living collection, in the seed bank and in the herbarium.

In den Schauanlagen des Botanischen Gartens, wie hier im „griechischen" Steingartenbereich, sind die wissenschaftlichen Schwerpunkte des BGBM für die Besucherinnen und Besucher erlebbar. | *Visitors can see the results of the BGBM's focal areas of research in the landscaped gardens at the Botanic Garden, as here in the 'Greek' rockery.*

Taxonomische Profilschwerpunkte

Systematik und Evolution ausgewählter Pflanzengruppen

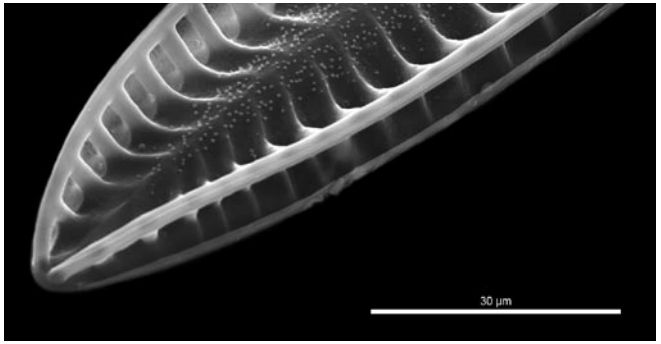
Dr. Regine Jahn ist als Oberkustodin am BGBM tätig und koordiniert den Forschungsschwerpunkt Diatomeen. | Dr. Regine Jahn, BGBM Senior Curator, coordinates diatoms research.

Wie viele Pflanzenarten gibt es und durch welche Merkmale sind sie gekennzeichnet? Wie sind diese Arten geographisch verbreitet und in welchen Lebensräumen kommen sie vor? Wie ist die Evolution von Pflanzengruppen historisch abgelaufen und welche Mechanismen bedingen die heutige Diversität der Arten? Um diese Leitfragen beantworten zu können, werden modellhaft einzelne Verwandtschaftsgruppen von Blütenpflanzen und Algen untersucht: die Asternartigen (Asterales), Nelkenartigen (Caryophyllales) sowie die Kieselalgen (Diatomeen). Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der taxonomischen Bearbeitung dieser Gruppen und der Rekonstruktion ihrer Stammesgeschichte.

Dafür führen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am BGBM nicht nur Untersuchungen zur Morphologie und Anatomie der Pflanzen, Pollen und Chromosomen mit Hochleistungsmikroskopen durch. Auch DNA-Analysen spielen eine zentrale Rolle bei der Rekonstruktion von Verwandtschaftsverhältnissen. Neueste Methoden des *Next Generation Sequencing* erlauben es, selbst komplette Genome von Pflanzen zu analysieren.

Diese Schwerpunktbereiche des BGBM werden von Dr. Norbert Kilian (Asterales), Professor Thomas Borsch (Caryophyllales) und Dr. Regine Jahn (Diatomeen) koordiniert.

*Die Hundskamille (*Cota triumfettii*). BGBM-Forschungsschwerpunkt Asterales: Innerhalb dieser Ordnung der Blütenpflanzen sind die Korbblütler (Asteraceae) mit 25.000 Arten die größte Pflanzenfamilie; dazu zählen auch bedeutende Nutzpflanzen wie Salat und Sonnenblume. | The Mayweed (*Cota triumfettii*). BGBM focal area of research – Asterales: The largest family within this order of flowering plants is the asteraceae with around 25,000 species, including important crop plants such as lettuce and sunflowers.*



Surirella splendida, *eine Kieselalge aus Nordkorea. Kieselalgen produzieren ein Viertel des Sauerstoffs unseres Planeten, aber die Biodiversität dieser einzelligen Organismen ist bisher noch ungenügend erforscht. |* Surirella splendida, *a diatom from North Korea. Diatoms produce one quarter of the world's oxygen, but their biodiversity is still insufficiently understood.*

Ausgewählte Literatur | Selected Publications

Schäferhoff, B., Müller, K.F. and Borsch, T. (2009). Caryophyllales phylogenetics: disentangling Phytolaccaceae and Molluginaceae, and description of Microteaceae as a new isolated family. *Willdenowia* 39, 209-228.

Kilian, N., Gemeinholzer, B. and Lack, H.W. (2009). *Cichorieae. Systematics, evolution and biogeography of Compositae*, 343-383, Funk, V. A., Susanna, A., Stuessy, T. E. and Bayer, R. J. (eds), IAPT, Wien.

Jahn, R. and Schmid, A.M. (2007). Revision of the brackish-freshwater genus Bacillaria Gmelin (Bacillariophyta) with description of a new variety and two new species. *Eur. J. Phycol.* 42, 295-312.

Profile of Taxonomic Focal Area of Research

Systematics and the Evolution of Selected Plant Groups

*Die Breitblättrige Glockenblume (*Campanula latifolia*). Neben den Asteraceae ist auch die Familie der Glockenblumengewächse (Campanulaceae) von großem Interesse für den BGBM, da sie vor allem im Mittelmeergebiet eine hohe Artenvielfalt entwickelt hat.* | *The giant bellflower (*Campanula latifolia*). The BGBM research also focuses on the bellflower family (campanulaceae) since this has developed a high diversity of species, especially in the Mediterranean regions.*

How many plant species are there? What are their characteristics? What is their geographical distribution and what are their habitats? How did certain plant groups evolve and what mechanisms determine today's species diversity? To answer these central questions, research is carried out into modelgroups of flowering plants and algae: flowering plant orders Asterales (including the sunflower and bellflower families) and Caryophyllales (including, e.g., cacti and amaranths) as well as diatoms. The one main focus of research is on identifying taxonomic relations in these groups and reconstructing their phylogeny.

To realise these aims, scientists and researchers at the BGBM use high-performance microscopes to analyse the morphology and anatomy of plants, pollen and chromosomes. In addition, DNA analysis also plays a key role in reconstructing phylogenetic relationships. Using the latest methods of Next Generation Sequencing, it is even possible to investigate complete plant genomes.
These focal areas of BGBM research are coordinated by Dr. Norbert Kilian (Asterales), Professor Thomas Borsch (Caryophyllales) and Dr. Regine Jahn (diatoms).

BGBM-Forschungsschwerpunkt Caryophyllales: Diese Ordnung der Blütenpflanzen umfasst so faszinierende Lebensformen wie die „Lebenden Steine" oder die fleischfressenden Pflanzen Sonnentau und Venusfliegenfalle. Zu den bekanntesten Vertretern dieser Gruppe zählen wohl die Kakteen, die auch in der Lebendsammlung des Botanischen Gartens einen Schwerpunkt bilden. | *BGBM focal area of research Caryophyllales: This order of flowering plants includes such fascinating life forms as the 'flowering stones' or carnivorous plants such as the Sundew and Venus fly trap. The cactuses are probably the best-known plants in this group and they are a key focus in the Botanic Garden's Living Collection.*

Sammlungen und Daten zur Pflanzenvielfalt

Von der Geschichte der Pflanzenwissenschaft bis zur Biodiversitätsinformatik

Professor H. Walter Lack, der Leiter des Botanischen Museums und der Bibliothek am BGBM, ist vor allem an historischen Fragestellungen der Pflanzenwissenschaften interessiert. | *Professor H. Walter Lack, Director of the Botanical Museum and the BGBM Library, primarily focuses on historical issues in the plant sciences.*

Schon seit mehreren hundert Jahren liefern Berliner Botaniker wichtige Beiträge zur Beschreibung und zum Verständnis der Mannigfaltigkeit des Pflanzenreichs. Auf allen Kontinenten und auf Inseln in allen Weltmeeren haben sie Pflanzen gesammelt, analysiert, beschrieben, benannt, geordnet und ihre Belege hier hinterlegt. Auch die Ergebnisse ihrer Forschungen wurden hier veröffentlicht. Schon im frühen neunzehnten Jahrhundert besaß Berlin deshalb zu Recht den Ruf eines „Mekkas der Botanik". Den bedeutendsten Berliner Botanikern dieser Zeit und anderer Epochen sind Ausstellungsbereiche im Botanischen Museum gewidmet, eines der größten seiner Art in Europa. Die Sammlungen des BGBM, aber auch vieler ähnlicher Institutionen weltweit, sind auch heute noch ein wichtiger und unersetzlicher Fundus für die Wissenschaft.
Entscheidend ist jedoch, dass die Sammlungen und die damit verbundenen Datenmengen für die Forschung zugänglich und analysierbar sind. Ein weiterer Schwerpunkt am BGBM ist daher der Biodiversitätsinformatik gewidmet, das heißt der Erschließung, Vernetzung und Visualisierung von Daten und Sammlungen. Bereits Anfang der 1990er Jahren wurde am BGBM dieser interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsbereich aus Botanik, Zoologie, Mathematik, Informatik und den Ingenieurswissenschaften aufgebaut. Das Team um Professor Walter Berendsohn entwickelt im Rahmen internationaler Taxonomie- und Biodiversitäts-Großprojekte Softwarepakete (z.B. *European Distributed Institute of Taxonomy* (EDIT), *Pan European Species Infrastructure* (PESI)). Der deutsche Knoten Botanik für die *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) wird am BGBM betrieben. Die Weiterentwicklung des Forschungsschwerpunktes Biodiversitätsinformatik koordiniert Anton Güntsch.

Das breite Spektrum der Arbeit: Die Wegwarte (Cichorium intybus)*, historische Bücher und eine Reproduktion einer Grabbeigabe Tutanchamuns.* | *Wild chicory, historical books and a reconstructed burial object from Tutankhamun's tomb illustrate the broad spectrum of activities.*

Plant Diversity Collections and Data

From the History of Plant Sciences to Biodiversity Informatics

Professor Walter Berendsohn leitet die Abteilung Biodiversitätsinformatik und Labore am BGBM. | *Professor Walter Berendsohn is Head of the BGBM Department of Biodiversity Informatics and Laboratories.*

For several hundred years, Berlin botanists have been making significant contributions to understanding the diversity of the plant kingdom. They have collected plants from all the continents and from all islands in the world's oceans, analysing, describing, naming and categorising them, and depositing the voucher specimens here. Their research findings were also published in Berlin. In the early 19th century, Berlin had already justifiably gained a reputation as a 'mecca of botany'. The Botanical Museum – one of the largest in Europe – also includes exhibition sections dedicated to the leading Berlin botanists of the past and present. Today the collections at the BGBM, and in many similar institutions across the world, remain an important and irreplaceable scientific resource.

It is crucial, though, that researchers are able to access and analyse these collections and the data they contain. The BGBM has prioritised biodiversity informatics to facilitate the accessibility, networking and visualisation of data and collections. This interdisciplinary research and development area comprising botany, zoology, mathematics, informatics and engineering sciences was already established at the BGBM in the early 1990s. As part of major international taxonomy and biodiversity projects, the team around Professor Walter Berendsohn developed dedicated software packages (e.g. European Distributed Institute of Taxonomy (EDIT), and the Pan European Species Infrastructure (PESI)). The BGBM also operates the German Botanical Node for the Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Anton Güntsch coordinates the further development of the focal area of research of biodiversity informatics.

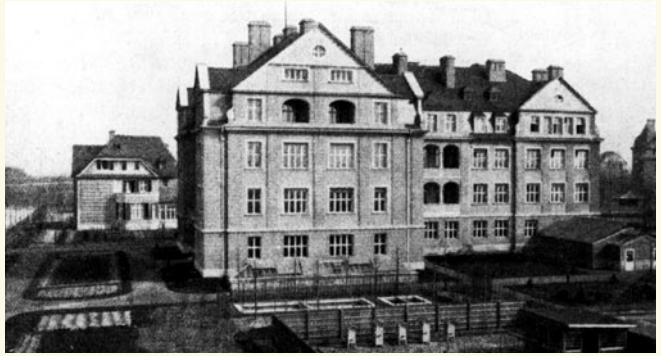
Internationale Informationsnetzwerke und Kooperationen bilden das Fundament der Biodiversitätsinformatik. Einen Eindruck dessen vermittelt der auf den europäischen Raum beschränkte Kartenausschnitt, in dem die Vernetzung des BGBM mit Partnern in über 30 Ländern Europas dargestellt ist. | *Biodiversity informatics is based on international information networks and cooperations. The section of the map of Europe gives an impression of these global networks by showing the BGBM networks with partners in over 30 European countries.*

Ausgewählte Literatur | Selected Publications

Lack, H.W. (2009). *Alexander von Humboldt und die botanische Erforschung Amerikas.* 288 pages, Prestel, München.

Berendsohn, W.G. (ed.) (2003). MoReTax. Handling factual information linked to taxonomic concepts in biology. *Schriftenreihe für Vegetationskunde 39*, Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Ciardelli, P., Kelbert, P., Kohlbecker, A., Hoffmann, N., Güntsch, A., Berendsohn, W.G. (2009). The EDIT platform for cybertaxonomy and the taxonomic workflow: selected components. *INFORMATIK 2009 – Im Focus das Leben*, 625-638, Fischer, S., Maehle, E. and Reischuk, R. (eds), Gesellschaft für Informatik, Bonn.



Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie. Das Gebäude wird heute vom Fachbereich Rechtswissenschaft genutzt (Boltzmannstr. 3, 14195 Berlin). | *Kaiser Wilhelm Institute of Biology. The building is today used by the faculty of Law.*

Pflanzenwissenschaften in Berlin-Dahlem – Einblicke in die historische Entwicklung | Plant Sciences in Berlin-Dahlem – Insights into History

Die Pflanzenwissenschaften der Freien Universität Berlin haben in Berlin-Dahlem eine lange Tradition: Schon gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden sie zusammen mit anderen bedeutenden wissenschaftlichen Einrichtungen des preußischen Staates aus der zunehmend dichter besiedelten Stadt an die damalige Peripherie verlegt. Der Grundstein für einen neuen Wissenschaftsstandort war gelegt. In den folgenden Jahrzehnten wurden in Dahlem weitere Forschungsinstitute gegründet. Mit diesem Kapitel möchten wir einen Eindruck von der facettenreichen Geschichte der Pflanzenwissenschaften der letzten über 100 Jahre in Berlin-Dahlem vermitteln.

Plant sciences at Freie Universität Berlin can look back on a long tradition in Berlin-Dahlem. As long ago as the late 19th century, the plant sciences relocated, together with other leading Prussian scientific institutes, from an increasingly densely populated city centre to Berlin's periphery in those days. This laid the foundation for a new scientific location. Over the years, other scientific research institutes were founded there. In this section, we intend to give an impression of the many facets in the history of the plant sciences over the last more than 100 years in Berlin-Dahlem.

Die Angewandte Genetik | Applied Genetics

Die Angewandte Genetik in den 30er Jahren des vergangenen Jahrhunderts. | *Applied Genetics in the 1930's.*

Seit fast hundert Jahren ist die Angewandte Genetik in Berlin zu Hause, wenn auch anfangs noch unter anderem Namen. 1914 wurde das *Institut für Vererbungsforschung* von *Erwin Baur* gegründet. Die Zielsetzung des damaligen Instituts fasste der Pionier der Genetik so zusammen: „Dass unsere Kulturpflanzen und Haustiere ganz systematisch durchgearbeitet, genau analysiert werden, das ist die wichtigste Aufgabe der angewandten Vererbungslehre." Unter seiner Leitung entstand eines der ersten Institute Deutschlands, in denen die Erkenntnisse der Genetik systematisch auf ihren Nutzen für landwirtschaftliche Zwecke untersucht wurden. *Baur* selbst betrieb hauptsächlich Grundlagenforschung, vor allem am Löwenmaul *(Antirrhinum majus)*, und er war einer der Entdecker der Vererbung von Merkmalen durch Chloroplasten. An seinen heutigen Standort, den Albrecht-Thaer-Weg 6 in Berlin-Dahlem, zog das Institut im Jahr 1922.

Carl Erich Correns

Applied genetics have been part of Berlin's scientific landscape for nearly one hundred years even if, initially, the subject was studied under another name. In 1914, the *Institut für Vererbungsforschung* (Institute of Hereditary Research) was founded by *Erwin Baur*, one of the pioneers of genetics. For *Baur*, the Institute had a clear remit: "The most important task of an applied science of heredity is to systematically work through our cultivated plants and domesticated animals and analyse them precisely." Under *Baur*, this became one of the very first institutes in Germany where knowledge of genetics was systematically applied to agriculture. *Baur* himself primarily focused on basic research, mainly on the snapdragon *(Antirrhinum majus)*, and was one of the discoverers of chloroplast heredity. The Institute moved to its present location at Albrecht-Thaer-Weg 6 in Berlin-Dahlem in 1922.

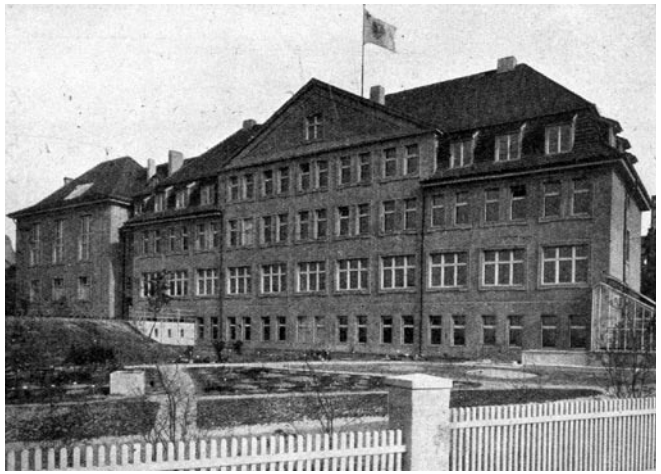
Wichtige Impulse kamen auch von dem 1912 gegründeten *Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie* und seinem Leiter, *Carl Correns*. Aufgrund seiner Kreuzungsversuche an Mais und Erbsen gilt er als einer der Wiederentdecker der Mendelschen Regeln, die seit ihrer Publikation durch *Gregor Mendel* 1866 wenig Beachtung fanden. Sein Schüler *Hans Kappert* führte die mathematisch-genetische Arbeitsweise in die angewandte Genetik der Züchtungsforschung ein und untersuchte wie bereits *Correns* Phänomene, die Abweichungen von den Mendelschen Regeln darstellten. Bei der Gründung der Freien Universität Berlin wechselte das Institut von der Ostberliner Humboldt-Universität zu Berlin zunächst an die Technische Universität Berlin. Unter der Leitung von *Walther Hoffmann* wurde dort an neuartigen Kombinationen von Raps- und Weizengenomen gearbeitet. 1974 wurde das Institut umbenannt und als *Institut für Angewandte Genetik* der Biologie der Freien Universität Berlin eingegliedert. Auch der Forschungsschwerpunkt verlagerte sich: Unter *Otto Schieder* und *Maria-Dolores Sacristán* spielten die Forschung an Zellhybriden und die genetische Transformation als neue Methoden der Pflanzenzüchtung eine wichtige Rolle. 2001 übernahm *Thomas Schmülling* die Leitung des Instituts und die Professur für Molekulare Entwicklungsbiologie der Pflanzen. Mit der Ausrichtung der wissenschaftlichen Arbeiten auf die Modellpflanze *Arabidopsis* und der Berufung von *Reinhard Kunze* auf die Professur für Molekulargenetik der Pflanzen im Jahr 2003 hat die Angewandte Genetik in Dahlem seither wieder eine mehr grundlagenorientierte Forschungsrichtung eingeschlagen – ein neues Kapitel in der langen Geschichte des Instituts.

Erwin Baur

The *Kaiser Wilhelm Institute of Biology*, founded in 1912, and its Director *Carl Correns* also provided an important impetus to applied genetics. Through his work on crossing maize and peas, *Correns* is considered as the rediscoverer of Mendel's law, which had attracted little attention after its publication by *Gregor Mendel* in 1866. *Hans Kappert*, who studied with *Carl Correns*, introduced a mathematical and genetic approach to applied genetics research into strains of plants. *Kappert* also investigated phenomena deviating from Mendel's law, as *Correns* had done before him. When Freie Universität Berlin was founded, the Institute initially moved from the then East Berlin Humboldt-Universität zu Berlin to the Technische Universität Berlin. Under *Walther Hoffmann*, the Institute's work also included research into novel combinations of rapeseed and wheat genomes. In 1974, the Institute was renamed to *Institute of Applied Genetics* and integrated into the Biology faculty at Freie Universität Berlin. The main area of research also changed. During the years under *Otto Schieder* and *Maria-Dolores Sacristán*, the Institute concentrated especially on research into cell hybrids and genetic transformation as new methods of plant breeding. In 2001, *Thomas Schmülling* was appointed as Head of the Institute and Professor of Molecular Development Biology of Plants. With *Reinhard Kunze*'s appointment in 2003 as Professor of Molecular Plant Genetics and the focus of scientific work on *Arabidopsis* as a model plant, applied genetics in Dahlem is once again more oriented to basic research – a new chapter in the Institute's long history.

Farbtafel zur Vererbung beim Löwenmaul aus der „Einführung in die Vererbungslehre" von Erwin Baur (1911). | *Illustration of the* snapdragon *from 'Einführung in die Vererbungslehre' by Erwin Baur (1911).*

Die Pflanzenphysiologie und Biochemie der Pflanzen | Plant Physiology and Biochemistry

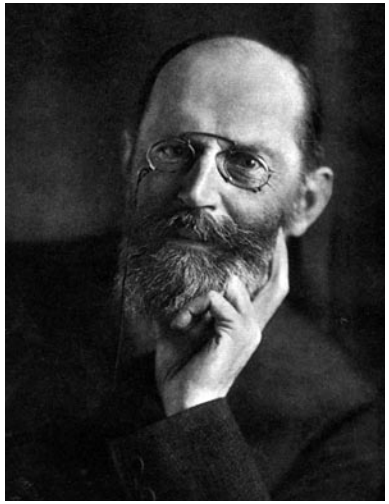


Ehemaliges Pflanzenphysiologisches Institut, heutiger Sitz der Zoologen des Instituts für Biologie der Freien Universität Berlin (Königin-Luise-Str. 1-3, 14195 Berlin). | *Former Institute of Plant Physiology, today used by zoologists in the Institute of Biology, Freie Universität Berlin.*

Herausragende Ergebnisse der biochemischen und physiologischen Forschung machten den Standort Berlin-Dahlem bereits früh weltberühmt: *Emil Fischer*, der Chemie-Nobelpreisträger von 1902, trug zur Erforschung der Photosynthese und des Stoffwechsels in Pflanzen bei. *Richard Martin Willstätter* analysierte mit *Arthur Stoll* die Chemie und chemische Struktur von Pflanzenfarbstoffen und erhielt 1915 den Nobelpreis für seine „Untersuchungen der Farbstoffe im Pflanzenreich, vor allem des Chlorophylls".

Wichtige Impulse für die Physiologie und Biochemie kamen auch vom *Pflanzenphysiologischen Institut*, das 1914 in der Nähe des Botanischen Gartens gegründet wurde. Unter dem Botaniker *Gottlieb Haberlandt* widmete es sich der Physiologie und Pflanzenanatomie sowie insbesondere der Erforschung pflanzlicher Hormone. Nach dem Direktorat *Hans Knieps* (1924-1930) übernahm *Kurt Noack* den Berliner Lehrstuhl des *Pflanzenphysiologischen Instituts*. Er gilt als einer der Wegbereiter der Pflanzenbiochemie in Deutschland. Bei seinem zentralen Forschungsthema, der Photosynthese, griff er Arbeiten *Willstätters* über die Anthocyane (1918) auf und führte diese fort.

Otto Heinrich Warburg wurde 1930 Direktor des *Kaiser-Wilhelm-Instituts für Zellphysiologie* in Berlin-Dahlem, einer Ausgründung des *Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biologie*. Der Name war Programm: *Warburg*, der bereits in den 20er Jahren an den damals neuen



Emil Fischer

Richard Martin Willstätter

Even in its very early days, the Berlin-Dahlem location gained a worldwide reputation for its outstanding work in biochemical and physiological research. *Emil Fischer*, Nobel Laureate for Chemistry in 1902, contributed to research into photosynthesis and plant metabolism. Together with *Arthur Stoll*, *Richard Martin Willstätter* analysed the chemistry and chemical structure of vegetable dyes. In 1915, *Willstätter* was awarded the Nobel Prize "for his researches on plant pigments, especially chlorophyll".

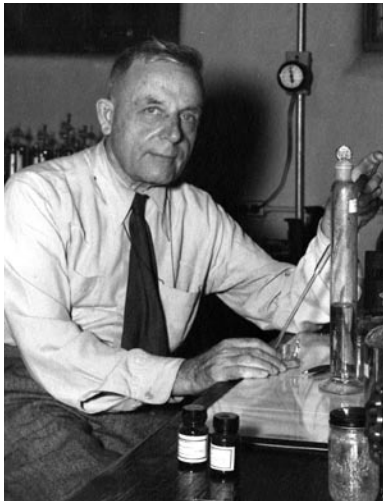
The *Institute of Plant Physiology*, founded in 1914 in the vicinity of the Botanic Garden, also gave an important stimulus to physiology and biochemistry. Under the botanist *Gottlieb Haberlandt*, it focused on physiology and plant anatomy, and in particular on research into plant hormones. *Hans Kniep*, the Institute's Director for a number of years (1924-1930), was succeeded by *Kurt Noack*, who is regarded as one of the pioneers of plant biochemistry in Germany. His main field of research was photosynthesis, where he also built on and further developed *Willstätter's* work on anthocyanins (1918).

In 1930, *Otto Heinrich Warburg* was appointed Director of the *Kaiser Wilhelm Institute of Cell Physiology* in Berlin-Dahlem, a spin-off from the *Kaiser Wilhelm Institute of Biology*. The Institute's focus was clear from its name. In the 1920s, *Warburg* had already conducted research into the then new model organisms from varieties of green algae and now focused specifically on cell respiration and

Modellorganismen aus dem Verwandtschaftskreis der Grünalgen geforscht hatte, untersuchte die Zellatmung und die Photosynthese. Für seine bahnbrechenden Arbeiten zur Zellatmung wurde er 1931 mit dem Nobelpreis für Medizin und Physiologie ausgezeichnet.

Einen Neuanfang erlebte die physiologische und biochemische Forschung in Berlin bald nach der Gründung der Freien Universität: Als eine der ersten Universitäten in Deutschland erhielt sie 1958 einen Lehrstuhl für Biochemie, der sich auf die Biochemie der Tiere und des Menschen spezialisierte. Die Pflanzenphysiologie zog 1970 in ein neues von *Wassili Luckhardt* entworfenes Gebäude in der Königin-Luise-Str. 12-16. Seit 1989 ist hier auch der Bereich Ökophysiologie durch *Jürgen M. Schmitt* vertreten. Mit der Berufung von *Tina Romeis* im Jahr 2004 wurde erstmals die Biochemie der Pflanzen an der Freien Universität Berlin besetzt. *Margarete Baier* trat 2010 die Nachfolge von *Elmar Hartmann* in der Pflanzenphysiologie an.

Gottlieb Johann Friedrich Haberlandt

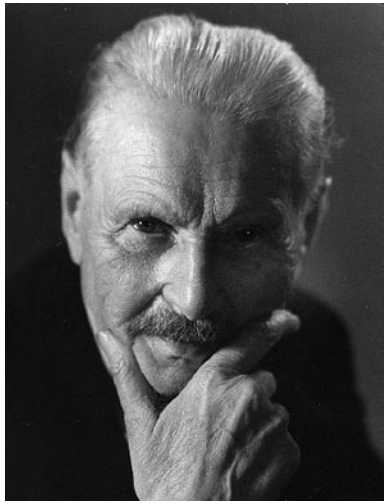


Otto Heinrich Warburg

photosynthesis. For his pioneering work on cell respiration, *Warburg* was awarded the 1931 Nobel Prize in Physiology or Medicine.

Soon after Freie Universität was founded, physiological and biochemical research in Berlin made a fresh start. In 1958, it was one of the first German universities to set up a chair in biochemistry that focused on animal and human biochemistry. In 1970, plant physiology moved into a new building at Königin-Luise-Str. 12-16, designed by *Wassili Luckhardt*. Since 1989, this has also housed ecophysiology research, led by *Jürgen M. Schmitt*. In 2004, *Tina Romeis* was appointed Professor of the Biochemistry of Plants, the first time this research field has had its own chair at Freie Universität Berlin. In 2010, *Margarete Baier* was named to succeed *Elmar Hartmann* in Plant Physiology.

Die Entwicklung der Ökologie | The Development of Ecology



Otto Appel

Die von *Ernst Haeckel* 1866 eingeführte Beschreibung der Ökologie als „gesamte Wissenschaft von den Beziehungen des Organismus zur umgebenden Aussenwelt" wurde von vielen Forschern Ende des 19. Jahrhunderts aufgegriffen – Zoologen, Botaniker, Biochemiker und andere Naturwissenschaftler beschäftigten sich mit ökologischen Fragestellungen, ohne dass jedoch explizit von „Ökologie" die Rede war. Die Geschichte der ökologischen und angewandten zoologischen Forschung in Berlin ist eng miteinander verwoben. Die Gründung der *Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft* (KBA), Vorgänger des heutigen *Julius Kühn-Instituts*, und die Ansiedlung in der Königin-Luise-Str. 19 in Berlin-Dahlem im Jahr 1905 waren wichtige Schritte für die spätere Entwicklung der Ökologie als eine der biologischen Disziplinen. 1919 wurde die KBA in *Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft* (BRA) umbenannt. Die botanische Abteilung beschäftigte sich unter anderem mit Pflanzendüngung, Bodenbearbeitung und der Biologie der Erreger von Pflanzenkrankheiten. Die Forschung zur Bekämpfung von Schädlingen wie der Reblaus und Krankheiten von Nutzpflanzen, wie die der Kartoffel gab vor allem unter dem Direktor *Otto Appel* (1920-1933), der Phytomedizin und dem Pflanzenschutz über Deutschlands Grenzen hinaus bedeutende Impulse.

Seit Ende 1994 arbeitet die *Angewandte Zoologie – Ökologie der Tiere* unter der Leitung von *Monika Hilker* auf dem Gebiet der chemischen und molekularen Ökologie von Pflanzen – Herbivoren Interaktionen. Die *Ökologie der Pflanzen* wird seit 2007 von *Matthias C. Rillig* vertreten.

The description of ecology as a "whole science of the relations of the organism to the environment" introduced by *Ernst Haeckel* in 1866 was taken up by many researchers at the end of the 19th century. Zoologists, botanists, biochemists and other scientists all investigated ecological issues though without explicitly referring to 'ecology'. In Berlin, the history of ecological and applied zoological research is closely interrelated. The important milestones in the later development of ecology as one of the biological disciplines include the founding of the *Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft* (Imperial Biological Research Centre for Agriculture and Forestry – KBA), the predecessor of today's Julius Kühn Institute, and the move into Königin-Luise-Str. 19 in Berlin-Dahlem in 1905. In 1919, the KBA was renamed the *Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft* (BRA). The botanical department addressed issues including plant fertilization, soil cultivation and the biology of the pathogens of plant illnesses. Above all, as the Institute's Director, *Otto Appel* (1920-1933) gave major impulses to phytomedicine and plant protection far beyond Germany's borders, and encouraged research into combating such pests as phylloxera and crop plant diseases in, for example, the potato.

Since late 1994 *Applied Zoology/Animal Ecology* under *Monika Hilker* has been working on the chemical and molecular ecology of plants – herbivore interactions. Since 2007, the *Ecology of Plants* has been led by *Matthias C. Rillig*.

Die pharmazeutische Arzneipflanzenforschung | Pharmaceutical Research into Medicinal Plants

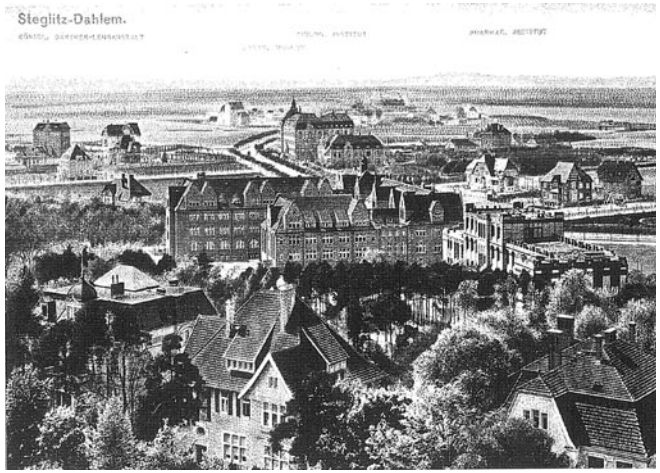
Als das *Pharmazeutische Institut* der damaligen Friedrich-Wilhelms-Universität 1902 im einst noch sehr ländlichen Dahlem gegründet wurde, knüpfte der damalige Kultusminister *Studt* große Hoffnungen an die Forschung, die dort auf dem Gelände des Botanischen Gartens gedeihen sollte: „Hier wird [...] nun geistige, wissenschaftliche Betätigung ihr Feld finden. Möge ein reicher Segen von dieser Stelle [...] ausgehen." Die Pharmakognosie, heute *Pharmazeutische Biologie*, die Arzneipflanzen und ihre pharmakologisch oder toxikologisch wirksamen Inhaltsstoffe erforscht, spielte bereits unter dem ersten Direktor des Instituts eine wichtige Rolle: *Hermann Thoms* baute im Institutsgarten Arzneipflanzen an, wie etwa Mohn zur Opiumgewinnung oder Japanische Minze. Seit 1910 widmeten sich *Thoms* und Mitarbeiter in der *Kolonialchemischen Abteilung* der Untersuchung und wirtschaftlichen Beurteilung von Kolonialprodukten aus den deutschen Kolonien. Dabei standen vor allem Kautschuk, Guttapercha, ätherische Öldrogen und Naturkampfer im Mittelpunkt.

Gründungsdirektor Hermann Thoms | *Hermann Thoms, the Institute's first Director*

Mit dem Ende des Ersten Weltkrieges wurden die kolonialen Abteilungen geschlossen. *Thoms* Schüler *Carl Mannich* setzte 1927 die Arbeit an Arzneidrogen und ätherischen Ölen fort. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde das *Institut für Pharmazie* der Freien Universität nach deren Gründung übergeben. 1956 wurde mit dem *Extraordinariat für Pharmakognosie* unter der Leitung von *Robert Hänsel* der Arzneipflanzenforschung ein neues Gewicht verliehen. Unter der jetzigen Leitung von *Matthias F. Melzig* und *Herbert Kolodziej* widmet sich die *Pharmazeutische Biologie* nunmehr zellulären und biochemischen Screeningsystemen zur Analyse von Wirkungsmechanismen pflanzlicher Sekundärstoffe. Weitere wichtige Themen sind phytochemische und drogenanalytische Untersuchungen an Pflanzen für die Erarbeitung von Arzneibuchmonografien.

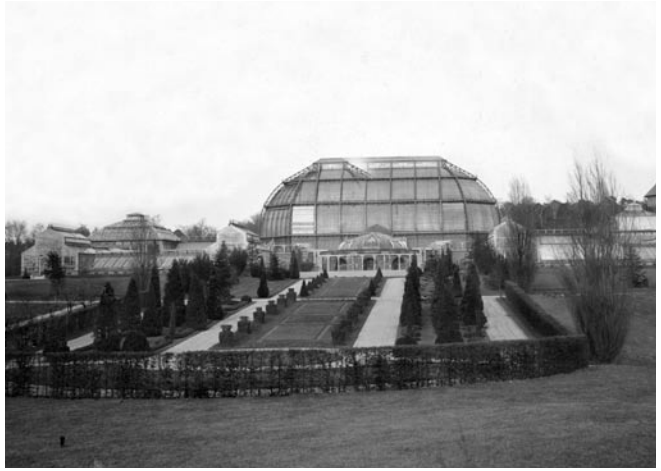
When the *Institute of Pharmacy* at the *Friedrich-Wilhelms University* was established in 1902, Dahlem was still very rural. *Studt*, then Minister for Cultural Affairs, was hopeful of the research set to flourish on the Botanic Garden site: "Here [...] will be a field of intellectual, scientific activity. May this place produce [...] a rich yield." Already under the first Director of the Institute, *Hermann Thoms*, pharmacognosy played a major role. Now known as *Pharmaceutical Biology*, pharmacognosy researches into medicinal plants and their pharmacologically or toxicologically effective substances. In the Institute garden, *Thoms* grew medicinal plants such as poppies for opium extraction or Japanese mint. From 1910, together with his staff in the *Kolonialchemischen Abteilung* (Department of Colonial Chemistry), he investigated products from the German colonies and assessed their economic value. The main colonial products they dealt with included, first and foremost, rubber, gutta-percha, natural camphor and drugs from essential oils.

At the end of the First World War, the colonial department was closed. In 1927, *Carl Mannich*, who had studied with *Thoms*, continued working on medicinal drugs and essential oils. The *Institute of Pharmacy* was integrated into Freie Universität when the university was founded after the end of the Second World War. In 1956, under *Robert Hänsel*, a new position of *Associate Professorship of Pharmacognosy* was established, giving greater weight to medicinal plant research. At present, under *Matthias F. Melzig* and *Herbert Kolodziej*, *Pharmaceutical Biology* concentrates on cellular and biochemical screening systems to analyse action mechanisms in secondary metabolites. The other main research areas include plant phytochemical investigations and drug analysis for the compilation of pharmacopoeia monographs.



Das Botanische Museum (Bildmitte) und das Pharmazeutische Institut (Mitte rechts) in der Königin-Luise-Straße auf einer historischen Postkarte. | *Botanical Museum (centre) and Institute of Pharmacy (centre right) in Königin-Luise-Straße on a historical postcard.*

Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem | Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem



Blick auf das große Tropenhaus, Aufnahme um 1910. | *View of the large tropical greenhouse, photo from around 1910.*

Der Botanische Garten mit dem Botanischen Museum (BGBM) ist vermutlich im Bereich der Pflanzenwissenschaften die Einrichtung in Berlin mit der längsten und wechselvollsten Geschichte. Gegründet 1679, wurde sie zu Beginn des 20. Jahrhunderts nach Dahlem verlagert. Unter dem damaligen Direktor *Adolf Engler* entstanden renommierte botanische Nachschlagewerke wie zum Beispiel das 32-bändige *Pflanzenreich*. Pflanzengeographische Abteilungen wurden auf- und Sammlungsbestände durch Expeditionen ausgebaut; Archäobotanik, Geschichte der Kulturpflanzen, Pflanzenanatomie und -physiologie bildeten weitere Schwerpunkte. In den „goldenen Jahrzehnten" der Berliner Botanik bis 1930 wurden jedes Jahr im BGBM einige hundert neue Pflanzenarten erstmals beschrieben. Viele davon kamen aus den bis dato unerforschten Gebieten der deutschen Kolonien, deren Pflanzenbestand in dieser Zeit systematisch erfasst und wissenschaftlich bearbeitet wurde. In den folgenden Jahren und Jahrzehnten eröffneten die Elektronenmikroskopie sowie neue zytologische, genetische und biochemische Methoden der systematischen Botanik neue Wege.

Adolf Engler, Direktor des BGBM, um 1890. | *Adolf Engler, Director of BGBM, around 1890.*

Der Zweite Weltkrieg vernichtete jedoch in den Jahren 1943 und 1945 einen beträchtlichen Teil der Einrichtung und zerstörte die Lebensarbeit von Generationen von Botanikern. Diese Katastrophe sollte als größter Verlust, den die systematische Botanik weltweit je erlitten hat, in die Geschichte eingehen. Nach dem Krieg konnte die Forschungsarbeit nur langsam wieder aufgenommen werden. Mit dem Ausbau von Laboren, Gewächshäusern und dem Zukauf von Sammlungen konnte der BGBM in jüngerer Zeit im Bereich der Taxonomie, Pflanzengeographie, Morphologie, Systematik und seit dem Beginn des digitalen Zeitalters auch der Biodiversitätsinformatik wieder an seine lange Geschichte als eines der international führenden Institute anknüpfen.

The Berlin institution with the longest and most eventful history in the area of plant sciences may well be the *Botanic Garden and Botanical Museum* (BGBM). The facility, originally founded in 1679, moved to Dahlem in the early 20th century. Under then Director *Adolf Engler*, a series of renowned botanical reference works were produced including the 32-volume *Pflanzenreich (The Plant Kingdom)*. Plant geographical departments were established, and expeditions arranged to expand the holdings of the collection; other main fields of interest included archaeobotany, the history of cultivated plants, plant anatomy and physiology. In the 'golden decades' of Berlin botany's until 1930, the first descriptions of several hundred new plant species were made every year at the BGBM. Many of the plants came from unresearched regions in the German colonies, whose plant population was being systematically and scientifically documented at that time. In the following years and decades, electron microscopy and new cytological, genetic and biochemical methods opened up a range of possibilities in systematic botany.

However, the extensive and severe damage in 1943 and 1945 during the Second World War left the life's work of generations of botanists destroyed. This catastrophe was to go down in history as the largest loss ever suffered by systematic botany anywhere in the world. After the war, research work could only be restarted slowly. In recent years, as laboratories and greenhouses have been expanded and collections bought in, the BGBM has again been able to build on its long history as one of the leading international institutes in taxonomy, plant geography, morphology, systematics and, since the start of the digital age, in biodiversity informatics.

Wissenschaftler im Spannungsfeld der Politik | Scientists in the Cross-fire of Politics

Das Dritte Reich ging auch an der pflanzenwissenschaftlichen Forschung in Berlin-Dahlem nicht spurlos vorbei. Im Rahmen dieser kleinen Broschüre können wir allerdings für diese Zeit nur exemplarisch einige Namen sprechen lassen und erheben nicht den Anspruch auf eine umfassende Darstellung oder gar Analyse dieses Abschnittes der Dahlemer Wissenschaftsgeschichte. In den 30er Jahren wurden in einigen Instituten unliebsame und „nichtarische" Wissenschaftler entlassen oder hinausgedrängt. Manche konnten emigrieren, andere fielen grausamer Verfolgung zum Opfer.

Der Genetiker *Erwin Baur* war am 1921 erschienenen *Grundriß der menschlichen Erblichkeitslehre und Rassenhygiene* beteiligt, der später zur wissenschaftlichen Bemäntelung der Eugenik benutzt wurde. Der Botaniker *Fritz von Wettstein* propagierte in den 30er Jahren am *Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie* die Schlüsselrolle der Genetik für einen „biologischen Endkampf um die Erde".

Unter den Kollegen regte sich aber auch Kritik – die Botanikerin und Genetikerin *Elisabeth Schiemann* griff den Vulgärdarwinismus der Nazis scharf an: „So ist unser Welt-Saatweizen ein Produkt aus einem vorderasiatischen Steppenwildgras und dem primitiven Emmerweizen Vorderasiens [...]. Es ist vielleicht ganz lehrreich, sich zu vergegenwärtigen, daß dieser ‚Bastard' aus zwei verschiedenen Gattungen Vorderasiens die Grundlage der deutschen (germanischen) Bauernkultur geworden ist." 1940 verliert *Schiemann* ihre Lehrberechtigung und verlässt Berlin, erst nach 1945 kehrte sie zurück und erhielt eine Professur.

Auch nach dem Krieg blieb die Pflanzenwissenschaft hochpolitisch. Im Einflussbereich der Sowjetunion setzte sich die stalinistische Landwirtschaftslehre nach *T. D. Lyssenko* durch. So sollten sich Getreidesorten durch spezielle Kulturbedingungen verändern können oder aus Weizenkörnern durch „Artumwandlung" Roggenpflanzen hervorgehen. Neben anderen Wissenschaftlern zeigte zu Beginn der 1950er Jahre der Genetiker und Leiter des *Instituts für Angewandte Genetik*, *Hans Kappert*, die Schwachstellen der Lyssenko-Lehre auf, die von Kritikern für Rückschläge in der praktischen Züchtung in der Sowjetunion und damit verbundene erhebliche Ernteeinbußen verantwortlich gemacht wird.

The Third Reich also had an impact on plant-scientific research in Berlin-Dahlem. In the context of this small brochure, though, we only have space to mention a few names as an example. The presentation here can neither claim to be a comprehensive portrayal of this era, nor in any sense an analysis of this part of Dahlem's scientific history. In the 1930s, unwelcome and 'non-Aryan' scientists were dismissed or squeezed out of a number of institutes. Some were able to emigrate, others fell victim to Nazi persecution.

The geneticist *Erwin Baur* was one of the authors of the 1921 *Grundriß der menschlichen Erblichkeitslehre und Rassenhygiene* (Human Heredity and Racial Hygiene), later used to provide a scientific framework for eugenics. At the *Kaiser Wilhelm Institute of Biology* in the 1930s, botanist *Fritz von Wettstein* propagated the key role of genetics in a "biological final struggle for the world".

However, some fellow scientists also voiced their criticism – botanist and geneticist *Elisabeth Schiemann* sharply attacked the Nazi's vulgar Darwinism: "For example, our world seed wheat is a product from a Middle Eastern wild grass from the steppes and the primitive Near Eastern emmer wheat [...]. It may be quite instructive to realise that this 'mongrel' from two different Middle Eastern genera has become the foundation of German (Teutonic) agrarian culture." In 1940, Schiemann's licence to teach at university was revoked and she left Berlin. She returned after 1945 and was appointed to a professorship.

Even after the end of the war, plant sciences remained a highly political subject. The Stalinist agricultural doctrine propounded by *T. D. Lyssenko* became established in the Soviet sphere of influence. This theory argued that cereal types could change under special cultural conditions or, through 'species transformation', rye plants could emerge from grains of wheat. In the early 1950s, scientists including the geneticist *Hans Kappert*, Director of the *Institute of Applied Genetics*, demonstrated the weakness of the Lyssenko doctrine, which critics held responsible for setbacks in the practical cultivation of plants in the Soviet Union and the resulting substantial loss of harvests.

Elisabeth Schiemann bei der Arbeit auf Versuchsflächen des Instituts für Vererbungsforschung, 1905 (heute Angewandte Genetik). | *Elisabeth Schiemann working on the experimental area at the Institut für Vererbungsforschung, 1905 (today Applied Genetics).*

Angewandte Genetik

Applied Genetics

Angewandte Zoologie – Ökologie der Tiere

Applied Zoology – Animal Ecology

Pharmazeutische Biologie

Pharmaceutical Biology

Botanischer Garten und Botanisches Museum

Botanic Garden and Botanical Museum

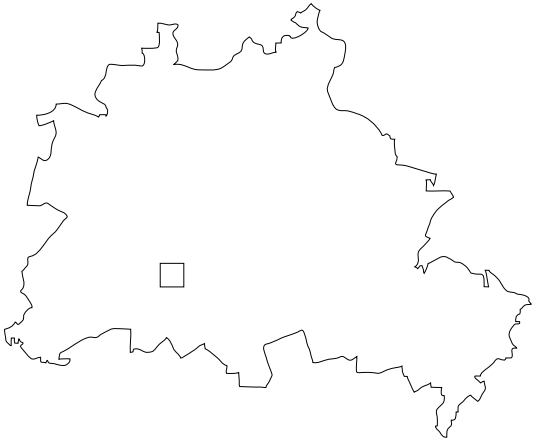
Pflanzenökologie und Systematik

Plant Ecology and Systematics

Biochemie der Pflanzen und Pflanzenphysiologie

Plant Biochemistry and Physiology

Das DCPS im Südwesten Berlins
The DCPS in the southwest of Berlin



Angewandte Genetik
Applied Genetics

Angewandte Zoologie – Ökologie der Tiere
Applied Zoology – Animal Ecology

Pharmazeutische Biologie
Pharmaceutical Biology

Botanischer Garten und Botanisches Museum
Botanic Garden and Botanical Museum

Pflanzenökologie und Systematik
Plant Ecology and Systematics

Biochemie der Pflanzen und Pflanzenphysiologie
Plant Biochemistry and Physiology

Angewandte Genetik
Applied Genetics

Albrecht-Thaer-Weg 6
14195 Berlin

Priv.-Doz. Dr. Alexander Heyl
Telefon | phone +49-30-838-56550
E-Mail | mail heyl@zedat.fu-berlin.de

Prof. Dr. Reinhard Kunze
Telefon | phone +49-30-838-55802
E-Mail | mail rkunze@zedat.fu-berlin.de

Prof. Dr. Thomas Schmülling
Telefon | phone +49-30-838-55808
E-Mail | mail tschmue@zedat.fu-berlin.de

Prof. Dr. Wolfgang Schuster
Telefon | phone +49-30-838-56797
E-Mail | mail schuwowi@zedat.fu-berlin.de

Jun.-Prof. Dr. Tomáš Werner
Telefon | phone +49-30-838-56796
E-Mail | mail tower@zedat.fu-berlin.de

Angewandte Zoologie – Ökologie der Tiere
Applied Zoology – Animal Ecology

Haderslebener Str. 9
12163 Berlin

Prof. Dr. Monika Hilker
Telefon | phone +49-30-838-55913
E-Mail | mail hilker@zedat.fu-berlin.de

Jun.-Prof. Dr. Anke Steppuhn
Telefon | phone +49-30-838-56586
E-Mail | mail a.steppuhn@fu-berlin.de

Pharmazeutische Biologie
Pharmaceutical Biology

Königin-Luise-Str. 2+4
14195 Berlin

Prof. Dr. Matthias F. Melzig
Telefon | phone +49-30-838-51451
E-Mail | mail melzig@zedat.fu-berlin.de

Botanischer Garten und Botanisches Museum
Botanic Garden and Botanical Museum

Königin-Luise-Str. 6-8
14195 Berlin

Prof. Dr. Walter G. Berendsohn
Telefon | phone +49-30-838-50143
E-Mail | mail w.berendsohn@bgbm.org

Prof. Dr. Thomas Borsch
Telefon | phone +49-30-838-50133
E-Mail | mail direktor@bgbm.org

Dr. Regine Jahn
Telefon | phone +49-30-838-50142
E-Mail | mail r.jahn@bgbm.org

Prof. Dr. Hans-Walter Lack
Telefon | phone +49-30-838-50136
E-Mail | mail h.w.lack@bgbm.org

Prof. Dr. Albert-Dieter Stevens
Telefon | phone +49-30-838-50222
E-Mail | mail ad.stevens@bgbm.org

Pflanzenökologie und Systematik
Plant Ecology and Systematics

Altensteinstr. 6
14195 Berlin

Prof. Dr. Thomas Borsch
Telefon | phone +49-30-838-53149
E-Mail | mail thomas.borsch@fu-berlin.de

Prof. Dr. Hartmut H. Hilger
Telefon | phone +49-30-838-56512
E-Mail | mail hahilger@zedat.fu-berlin.de

Prof. Dr. Harald Kürschner
Telefon | phone +49-30-838-56538
E-Mail | mail kuersch@zedat.fu-berlin.de

Prof. Dr. Matthias C. Rillig
Telefon | phone +49-30-838-53165
E-Mail | mail rillig@zedat.fu-berlin.de

Jun.-Prof. Dr. Susanne Wurst
Telefon | phone +49-30-838-53334
E-Mail | mail s.wurst@fu-berlin.de

Biochemie der Pflanzen und Pflanzenphysiologie
Plant Biochemistry and Physiology

Königin-Luise-Str. 12-16
14195 Berlin

Prof. Dr. Margarete Baier
Telefon | phone +49-30-838-53813
E-Mail | mail margarete.baier@fu-berlin.de

Prof. Dr. Tina Romeis
Telefon | phone +49-30-838-53123
E-Mail | mail romeis@zedat.fu-berlin.de

Prof. Dr. Jürgen M. Schmitt
Telefon | phone +49-30-838-56106
E-Mail | mail j.m.schmitt@gmx.de

Dr. Claus-Peter Witte
Telefon | phone +49-30-838-54787
E-Mail | mail cpwitte@zedat.fu-berlin.de

Urheberrechte | Copyright

Soweit nicht anders erwähnt: Rechte bei den jeweiligen Wissenschaftlern.

S. 4 – B. Wannenmacher | S. 5, 11-34, 36-45, 57 Personenportraits – D. Ausserhofer | S. 9 – M. Riefler | S. 39 – D. Laubner | S. 44 – M. Heilmeyer | S. 55 – © Geobasis-DE/SenStadt III

Fotos im historischen Abschnitt von links oben nach rechts unten. S. 46 – Archiv der Max-Planck-Gesellschaft Berlin-Dahlem (M-P-G), Archiv der Angewandten Genetik, Scherl-Archiv (ehem.) | S. 47 – M-P-G | S. 48 – Zoologisches Institut (Archiv), www.zeno.org, M-P-G | S. 49 – M-P-G, Archiv E. Höxtermann | S. 50 – Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen | S. 51 – Archiv Karl-Heinz Frömming, Heimatverein Steglitz | S. 52 – BGBM-Archiv | S. 53 – Archiv der Angewandten Genetik

Das DCPS-Logo wurde von *Moniteurs GmbH* entwickelt und ist Eigentum des DCPS.

Unless otherwise indicated, the individual scientists hold the photo rights.

p. 4 – B. Wannenmacher | pp. 5, 11-34, 36-45, 57 Personal portraits – D. Ausserhofer | p. 9 – M. Riefler |p. 39 – D. Laubner | p. 44 – M. Heilmeyer | p. 55 – © Geobasis-DE/SenStadt III

Photos in the historical section from top left to bottom right. p. 46 – Max-Planck-Gesellschaft Berlin-Dahlem Archive (M-P-G), Applied Genetics Archive, Scherl-Archiv (former) | p. 47 – M-P-G | p. 48 – Zoological Institute (Archive), www.zeno.org, M-P-G | p. 49 – M-P-G, E. Höxtermann Archive| p. 50 – Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen | p. 51 – Karl-Heinz Frömming Archive, Heimatverein Steglitz | p. 52 – BGBM Archive | p. 53 – Applied Genetics Archive

The DCPS logo was developed by *Moniteurs GmbH* and is the property of the DCPS.

Impressum | Imprint

Herausgeber | Published by
Dahlem Centre of Plant Sciences, Freie Universität Berlin
(Dezember 2010 | December 2010)

Redaktion | Managing Editors
Dr. Cornelia Löhne, Oliver Mohr, Dr. Diana Mutz

Recherche und Beratung | Research and Consultation
Knut Helms (Historiker | Historian),
Julia Kimmerle (Journalistin | Journalist)

Übersetzung | Translations
Andrew Boreham

Fotograf | Photographer
David Ausserhofer

Satz | Typesetting
UNICOM Werbeagentur GmbH

Gestaltung und Design | Layout and Design
Oliver Mohr

Druck | Printing
Buch- und Offsetdruckerei H. Heenemann GmbH & Co. KG

Gedruckt auf | Printet on
Inapa Infinity silk

MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C020935

Das DCPS wird unterstützt von | DCPS is supported by

Center for Cluster Development

EINSTEIN Foundation.de
Einstein Stiftung Berlin
Einstein Foundation Berlin

DCPS
Dahlem Centre of Plant Sciences

Dahlem Centre of Plant Sciences
Freie Universität Berlin
Albrecht-Thaer-Weg 6
14195 Berlin

www.dcps.fu-berlin.de

Koordination | Coordination
Dr. Diana Mutz
diana.mutz@fu-berlin.de
0049 30 838 56214
0049 30 838 54345