

# Neues aus Wissenschaft und Lehre

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2010

*Heinrich Heine*

HEINRICH HEINE  
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF



d|u|p

düsseldorf university press



**Neues aus  
Wissenschaft und Lehre  
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
2010**



**Neues aus  
Wissenschaft und Lehre  
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2010**

Herausgegeben vom Rektor  
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
Univ.-Prof. Dr. Dr. H. Michael Piper

Konzeption und Redaktion:  
Univ.-Prof. em. Dr. Hans Süßmuth

**d|u|p**

© düsseldorf university press, Düsseldorf 2010  
Einbandgestaltung: Monika Uttendorfer  
Titelbild: Blick in den Konrad-Henkel-Hörsaal  
Redaktionsassistenz: Sonja Seippel  
Beratung: Friedrich-K. Unterweg  
Satz: Friedhelm Sowa, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X  
Herstellung: WAZ-Druck GmbH & Co. KG, Duisburg  
Gesetzt aus der Celeste  
ISBN 978-3-940671-71-4

## Inhalt

<b>Vorwort des Rektors</b> .....	11
<b>Hochschulrat</b> .....	13
<b>Rektorat</b> .....	15
<b>Medizinische Fakultät</b>	
<i>Dekanat</i> .....	19
SASCHA FLOHÉ und JOACHIM WINDOLF (Dekan) Bessere Schwerstverletztenprognose in Deutschland – von der <i>Damage-Control</i> -Chirurgie bis zum Traumanetz .....	23
PETER FEINDT und ARTUR LICHTENBERG Neue Wege – alte Ziele: Was macht moderne Herzchirurgie im Jahr 2010 aus? .....	31
STEFANIE RITZ-TIMME, ULRIKE BRUNENBERG-PIEL, VOLKER WEUTHEN, ULRICH DECKING, ALFONS HUGGER und MATTHIAS SCHNEIDER O.A.S.E.: Raum und Symbol für eine neue Lern- und Lehrkultur an der Medizinischen Fakultät .....	51
ANDREAS HIPPE, ANJA MÜLLER-HOMEY und BERNHARD HOMEY Chemokine im Tumor-Mikromilieu .....	65
WOLFRAM TRUDO KNOEFEL und JAN SCHULTE AM ESCH Die Förderung der Leberproliferation durch therapeutische Applikation von CD133-positive Knochenmarkstammzellen vor erweiterter Leberresektion .....	85
S. ROTH, P. ALBERS, W. BUDACH, A. ERHARDT, R. FENK, H. FRISTER, H. E. GABBERT, N. GATTERMANN, U. GERMING, T. GOECKE, R. HAAS, D. HÄUSSINGER, W. JANNI, W. T. KNOEFEL, G. KOBBE, H. W. MÜLLER, C. OHMANN, D. OLZEN, A. SALEH und B. ROYER-POKORA Aktuelle Entwicklungen in der interdisziplinären Krebstherapie .....	111
JOHANNES SIEGRIST und ANDREA ICKS Gesundheit und Gesellschaft – eine neue Initiative an der Medizinischen Fakultät .....	141
THOMAS BEIKLER Parodontitis – Einblicke in eine unterschätzte Biofilmerkranung .....	159
MATTHIAS SCHOTT Autoimmune und maligne Schilddrüsenerkrankungen .....	179

JENS SAGEMÜLLER

- Der Neubau der Krankenhausapotheke  
des Universitätsklinikums Düsseldorf ..... 193

### **Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät**

*Dekanat* ..... 213

SABINE ETGES und PETER WESTHOFF

- Biodiversität – Vielfalt des Lebens  
Die Vielfalt der Pflanzen und ihre Zukunft ..... 217

EVELYN VOLLMEISTER, ELISABETH STRATMANN und  
MICHAEL FELDBRÜGGE

- Langstreckentransport im Mikroorganismus *Ustilago maydis* ..... 235

HELMUT RITTER, MONIR TABATABAI und GERO MAATZ

- Funktionsmaterialien in der Dental- und Augenheilkunde ..... 249

VLADA B. URLACHER und KATJA KOSCHORRECK

- Biokatalyse für die selektive Oxidation ..... 265

HEIKE BRÖTZ-OESTERHELT und PETER SASS

- Molekulare Antibiotikaforschung – Neue Leitstrukturen  
und Wirkmechanismen gegen multiresistente Bakterien ..... 283

FRANK MEYER und REINHARD PIETROWSKY

- Risikopotential der exzessiven Nutzung von Online-Rollenspielen:  
Fortschritte in der klinischen Diagnostik ..... 295

HOLGER GOHLKE

- Strukturbasierte Modellierung der  
molekularen Erkennung auf multiplen Skalen ..... 311

### **Philosophische Fakultät**

*Dekanat* ..... 329

FRANK LEINEN

- Mexiko 1810 – 1910 – 2010:  
Entwicklungen, Perspektiven, Problemfelder ..... 333

SHINGO SHIMADA

- Zum Konzept von Natur im Japanischen – das Eigene und das Fremde.  
Eine Skizze..... 355

GERHARD SCHURZ

- Wie wahrscheinlich ist die Existenz Gottes?  
Kreationismus, Bayesianismus und das Abgrenzungsproblem ..... 365

RICARDA BAUSCHKE-HARTUNG

- Liegt der Rheinschatz in Düsseldorf? ..... 377



PETER INDEFREY	
Wie entsteht das gesprochene Wort? .....	391
HARTWIG HUMMEL	
Europa als Friedensprojekt: Der internationale Masterstudiengang <i>European Studies</i> an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf .....	401
SUSANNE BRANDT und BEATE FIESELER	
Zum Projekt „Studierende ins Museum“ .....	411
GABRIELE GLOGER-TIPPELT	
Warum wir Bindung brauchen – Empirisches Wissen und einige Mythen	427
<b>Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät</b>	
<i>Dekanat</i> .....	445
NADINE MÜLLER und BERND GÜNTER (Dekan)	
Kunstvermittlung und Marketing für Kunst – ein interdisziplinäres Fachgebiet .....	449
<b>Gastbeitrag</b>	
CHRISTOPH INGENHOVEN	
Rede anlässlich der Eröffnungsfeier des Oeconomicum der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf am 30. November 2010 .....	463
RAIMUND SCHIRMEISTER	
Der MBA Gesundheitsmanagement als innovativer Weiterbildungsstudiengang .....	469
STEFAN SÜSS	
Fassaden, Mythen und Symbole? Wie Managementkonzepte eingesetzt und bewertet werden .....	481
JUSTUS HAUCAP	
Eingeschränkte Rationalität in der Wettbewerbsökonomie .....	495
HANS-THEO NORMANN	
Experimentelle Ökonomik für die Wettbewerbspolitik.....	509
RÜDIGER HAHN	
Corporate Responsibility in betriebswirtschaftlicher Diskussion – Kritische Reflexion und Begründungsgrundlagen unternehmerischer Gesellschaftsverantwortung .....	525
<b>Juristische Fakultät</b>	
<i>Dekanat</i> .....	541
RALPH ALEXANDER LORZ	
Die neue Blaupause für Europa Der Vertrag von Lissabon und seine wesentlichen Neuerungen.....	543

CHRISTIAN KERSTING Wettbewerb der Rechtskulturen: Der Kampf um das beste Recht.....	557
ANDREAS FEUERBORN, SUSANNE LEITNER und SUSANNE SCHILLBERG Fünf Jahre integrierter Grundstudienkurs Rechtswissenschaften Düsseldorf/Cergy-Pontoise – eine erfolgreiche Basis für den neuen deutsch-französischen Aufbaustudienkurs im Wirtschafts-, Arbeits- und Sozialrecht .....	583
JOHANNES DIETLEIN und FELIX B. HÜSKEN Spieterschutz im gewerblichen Automatenpiel Rechtsprobleme der Bauartzulassung neuartiger Geldspielgeräte .....	593
CHRISTIAN KERSTING Zur Zweckmäßigkeit eines Entflechtungsgesetzes .....	613
<b>Gesellschaft von Freunden und Förderern der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf e. V.</b>	
OTHMAR KALTHOFF Gesellschaft von Freunden und Förderern der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf e. V.....	625
<b>Private Stiftungen und die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf</b>	
ESTHER BETZ Ziele und Arbeit der Anton-Betz-Stiftung der Rheinischen Post .....	631
<b>Forscherguppen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf</b>	
DIETER HÄUSSINGER und RALF KUBITZ Klinische Forschergruppe KFO 217 „Hepatobiliärer Transport und Lebererkrankungen“ .....	637
<b>Sofja Kovalevskaja-Preisträger</b>	
PHILIPP ALEXANDER LANG Wie man virale Infektionen untersuchen kann.....	649
<b>Graduiertenausbildung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf</b>	
AXEL GÖDECKE und URSULA KESSEN Strukturierte Promotion an der Medizinischen Fakultät: Die <i>Medical Re- search School Düsseldorf</i> .....	661
CHRISTIAN DUMPITAK, ANDREAS WEBER und CHRISTEL MARIAN Shaping the Future of Doctoral Training: iGRAD – Interdisciplinary Graduate and Research Academy Düsseldorf ..	671

SIGRUN WEGENER-FELDBRÜGGE, RÜDIGER SIMON und ANDREAS P. M. WEBER iGRAD-Plant – An International Graduate Program for Plant Science „The Dynamic Response of Plants to a Changing Environment“ .....	679
<b>Nachwuchsforschergruppen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf</b>	
M. BEURSKENS, S. KEUNEKE, M. MAHRT, I. PETERS, C. PUSCHMANN, A. TOKAR, T. VAN TREECK und K. WELLER Wissenschaft und Internet .....	693
<b>Ausgründungen aus der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf</b>	
CORD EBERSPÄCHER Kennen Sie Konfuzius? Über 300 Konfuzius-Institute verbreiten chinesische Kultur und Sprache weltweit – das Düsseldorfer Institut gehörte zu den ersten .....	705
<b>Ausstellungen</b>	
STEFANIE KNÖLL Narren – Masken – Karneval Forschungsprojekt und Ausstellung der Graphiksammlung „Mensch und Tod“ .....	721
<b>Geschichte der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf</b>	
ULRICH KOPPITZ, THORSTEN HALLING und JÖRG VÖGELE Geschichten und Geschichtswissenschaft: Zur Historiographie über die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf .....	739
<b>Forum Kunst</b>	
STEFAN SCHWEIZER Gartenkunst als Städtebau Zur Konvergenz der Disziplinen im Diskurs um den sozialhygienischen Beitrag urbaner Grünanlagen 1890–1914 .....	759
<b>Chronik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf</b>	
ROLF WILLHARDT Chronik 2010 .....	783



## Prof. Dr. Peter Westhoff

Peter Westhoff studierte von 1971 bis 1977 Biologie, Chemie und Pädagogische Psychologie für das Lehramt an Gymnasien an der Universität Gießen. Er promovierte 1980 über die Biosynthese des photosynthetischen Enzyms Rubisco. Von 1980 bis 1985 war er Wissenschaftlicher Assistent im Botanischen Institut der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, wo er 1985 über die genetische Verankerung der Thylakoidmembran höherer Pflanzen habilitierte. Von 1986 bis 1987 war er Wissenschaftlicher Angestellter am Botanischen Institut der Ludwig-Maximilians-Universität München. Seit 1988 ist er Professor für Molekulare Entwicklungsphysiologie der Pflanzen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seine wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigen sich mit der Biogenese der Chloroplasten höherer Pflanzen, der Evolution der C4-Photosynthese und der molekularen Analyse quantitativer Merkmale bei Kulturpflanzen. Von 2004 bis 2007 war er Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät. Seit 2006 ist er Mitglied des Senats der Deutschen Forschungsgemeinschaft.



## Dr. Sabine Etges

Sabine Etges wurde 1962 in Mönchengladbach geboren. Nach der Ausbildung zur Tischlerin schloss sie die Gesellenprüfung mit der Jahresbestleistung ab. Das Studium der Biologie absolvierte sie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 2001 promovierte sie mit einer Arbeit über den Symbioseorganismus Flechte. Seit 2002 ist sie Kustodin (Wissenschaftliche Leiterin) des Botanischen Gartens. Ihre Kernaufgaben sind die wissenschaftliche Betreuung des Pflanzenbestands und die Öffentlichkeitsarbeit sowie Lehre im Fach Biologie.

SABINE ETGES und PETER WESTHOFF

## Biodiversität – Vielfalt des Lebens Die Vielfalt der Pflanzen und ihre Zukunft

### Ausstellung im Botanischen Garten der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf zum Jahr der Biodiversität 2010

Ausgerufen durch die Vereinten Nationen stand das Jahr 2010 im Zeichen der Biodiversität. Weltweit wurde auf die bedrohte Vielfalt des Lebens aufmerksam gemacht. Mit einem völkerrechtlichem Abkommen, der Rio-Konvention<sup>1</sup>, benannten die Vertragsstaaten schon 1992 wesentliche Forderungen zum Schutz der Vielfalt:

- Erhaltung der biologischen Vielfalt
- Nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile
- Gerechte Aufteilung der Vorteile aus der Nutzung genetischer Ressourcen

Um den weiterhin rapiden Verlust an biologischer Vielfalt zu bremsen, wurden aus diesen Forderungen die sogenannten 2010-Ziele<sup>2</sup> entwickelt, die nun zunächst im Mittelpunkt stehen.

Botanische Gärten sehen ihre Verantwortung insbesondere im Bereich der Erhaltung und des Schutzes der Pflanzenvielfalt. Sie finden in der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“<sup>3</sup>, die 2007 vom Bundeskabinett beschlossen wurde, einen übergeordneten Rahmen. Auch der Botanische Garten der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ist mit vielen Aktivitäten, die nach außen oft nicht sichtbar sind, dem Schutz der Biodiversität verpflichtet. Mit der Ausstellung in der Orangerie wurde die Gelegenheit gegeben, „hinter die Kulissen“ des Botanischen Gartens zu schauen.

### Warum ist die Vielfalt bedroht? – Ein kurzer historischer Überblick Entwicklung der Pflanzendecke in Europa

In den letzten Jahrhunderten wurde die natürliche Pflanzendecke nahezu weltweit durch Ackerbau, Weide- und Forstwirtschaft verändert. Im europäischen Raum gibt es kaum noch größere Flächen, die nicht derart geprägt sind. Durch die menschliche Bewirtschaftung entwickelten sich aus den Naturlandschaften unsere heutigen Kulturlandschaften. Die Lüneburger Heide ist beispielsweise durch das Abholzen der Wälder und das Zusammenwirken von bäuerlicher Tätigkeit und der Schafbeweidung entstanden. Sie wurde im Jahr 1908 als erstes deutsches Naturschutzgebiet ausgewiesen.

---

<sup>1</sup> Vgl. UN (1993).

<sup>2</sup> Die vollständige Auflistung der 2010-Ziele zum Schutz der Pflanzenvielfalt siehe Seite 220.

<sup>3</sup> Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007).

### Die Zeit des größten Artenreichtums im 19. Jahrhundert

Die neu geschaffenen Vegetationstypen wie Heiden, Äcker, dörfliche Ruderalstandorte, Streuwiesen, magere Heuwiesen, Nieder- und Mittelwälder boten schließlich in der Mitte des 19. Jahrhunderts sehr vielen Pflanzen Lebensraum, die bisher in der natürlichen Vegetation nicht oder nur sehr selten auftraten. Wahrscheinlich erreichte der Artenreichtum in Deutschland zu dieser Zeit seinen Höhepunkt.

### Gefährdung der Vielfalt

Besonders nach dem Zweiten Weltkrieg sind die alten, extensiven Bewirtschaftungsformen mehr und mehr zurückgegangen. Sie wurden durch die heutigen, intensiven Bearbeitungsformen abgelöst. Der Einsatz von Chemikalien, die Flurbereinigung und der moderne Gewässerausbau führten wieder zu einer Verarmung unserer Flora. Mit den ansteigenden Bevölkerungszahlen dehnten sich zudem die Städte und Siedlungen aus, so dass die Lebensräume für Flora und Fauna immer kleiner wurden. Der Artenrückgang wurde durch die ungehemmte und zum Teil massenhafte Entnahme von attraktiven, seltenen oder pharmazeutisch nutzbaren Pflanzen noch verstärkt. Der Gelbe Enzian (*Gentiana lutea*) ist zum Beispiel heute in seinem Bestand gefährdet, weil seine Wurzeln zur Herstellung von Kräuterschnaps in großen Mengen geerntet wurden.



Abb. 1: Gelber Enzian (*Gentiana lutea*); Foto: Peter Schönfelder (Regensburg)

### Erste Schutzmaßnahmen und Rote Listen

Um 1900 wurden immer mehr Forderungen zum Schutz der Tiere und Pflanzen laut. Sie mündeten 1936 in einer ersten „Verordnung zum Schutze der wildwachsenden Pflanzen und nichtjagdbaren Tiere“. Seit 1989 gilt die Bundesartenschutzverordnung. Um eine Übersicht der Gefährdung aller heimischen Pflanzen zu erhalten, werden seit 1973 Rote Listen erarbeitet. Die „Rote Liste der gefährdeten Pflanzen in Deutschland“

nimmt als Referenz nicht die ursprüngliche, unbeeinflusste Natur, sondern die Kulturlandschaft Mitteleuropas um 1850. Erst seit dieser Zeit gibt es ausreichend floristische Kenntnisse, die einen qualitativen Vergleich möglich machen.

Unter den gefährdeten Blütenpflanzen befinden sich viele Pionierpflanzen und Besiedler von Sonderstandorten. Die Zerstörung der Lebensräume ist bei ihnen die hauptsächlichliche Gefährdungsursache. Zusätzlich fördert Nährstoffeintrag starkwüchsige Pflanzen, so dass konkurrenzschwache Arten verdrängt werden.

Die Gefährdung von Arten wird durch die Einstufung in Rote-Listen-Kategorien wiedergegeben:

- 0: ausgestorben oder verschollen
- 1: vom Aussterben bedroht
- 2: stark gefährdet
- 3: gefährdet
- 4: potentiell gefährdet
- R: extrem selten

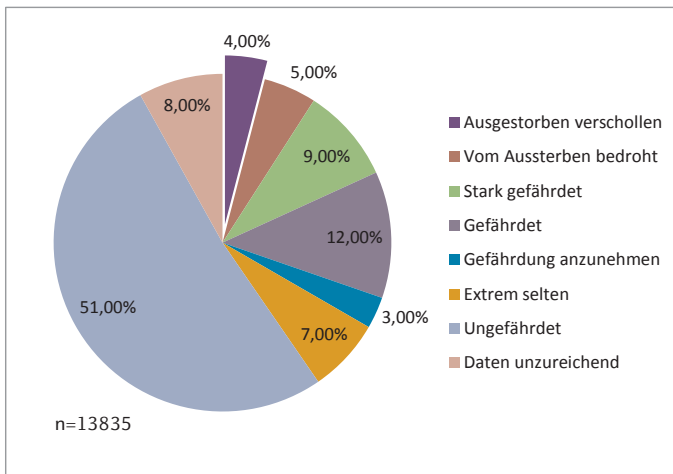


Abb. 2: Status der Moose, Farne und Samenpflanzen; Quelle: Bundesamt für Naturschutz, BfN (2006)

### Pflanzenschutz in Deutschland

In Deutschland werden Pflanzenarten durch die Bundesartenschutzverordnung, das Bundesnaturschutzgesetz sowie eine EU-Verordnung geschützt. Durch diese Regeln werden die internationalen Forderungen des Washingtoner Artenschutzabkommens (CITES)<sup>4</sup> umgesetzt. „Es ist verboten, wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu stören.“ Unter diesem strengen Schutz stehen beispielsweise alle Orchideen, Torfmoose und Rentierflechten.

<sup>4</sup> CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.



Abb. 3: Rotbrauner Ständelwurz (*Epipactis atrorubens*)

Ein allgemeiner Schutz gilt für alle wild lebenden Tiere und Pflanzen. Ein hoher Gefährdungsgrad führt jedoch nicht unweigerlich zu einem besonderen Schutzstatus. Die durch Überdüngung der Böden selten gewordene und vom Aussterben bedrohte Bunte Berg-Flockenblume (*Centaurea triumfettii* subsp. *aligera*) ist zum Beispiel rechtlich nicht geschützt. Umgekehrt sind viele Pflanzen geschützt, obwohl sie nicht auf einer Roten Liste zu finden sind.

### Pflanzenschutz auf internationaler Ebene

Der internationale Dachverband der Botanischen Gärten hat zusammen mit anderen botanischen Institutionen eine „Globale Strategie zur Erhaltung der Pflanzenvielfalt“ (CSPC)<sup>5</sup> entwickelt. Darin wurden 16 Ziele formuliert, die bis 2010 erreicht werden sollten. Alle 192 Vertragsparteien der Rio-Konvention, darunter auch Deutschland, haben sich zur Umsetzung verpflichtet. Die 2010-Ziele, die sich in fünf Handlungsfelder (A bis E) unterteilen lassen, lauten:

- A Erfassung und Dokumentation der Pflanzenvielfalt
- Erstellung einer allgemein verfügbaren Artenliste (Flora der Welt)
  - Erfassung des Gefährdungsgrades aller Arten
  - Entwicklung von praktischen Modellen und Protokollen für Schutz und nachhaltige Nutzung
- B Schutz der Pflanzenvielfalt
- Effektiver Schutz von mindestens 10 Prozent jeder Ökoregion der Welt

<sup>5</sup> CSPC: Global Strategy of Plant Conservation; vgl. Sekretariat des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt (2002).



- Schutz von weltweit 50 Prozent der wichtigsten Gebiete für die Pflanzenvielfalt
  - Bewirtschaftung von wenigstens 30 Prozent der Produktionsflächen gemäß CBD
  - Erhaltung von 60 Prozent der weltweit bedrohten Pflanzenarten am Wildstandort
  - Aufnahme von 60 Prozent der bedrohten Pflanzenarten in *Ex-situ*-Kulturen
  - Sicherung von 70 Prozent der genetischen Vielfalt von Nutzpflanzen (Erhaltung indigenen und lokalen Wissens)
  - Managementpläne für den Umgang mit (mindestens 100) invasiven Arten
- C Nachhaltige Nutzung der Pflanzenvielfalt
- Internationaler Handel soll keine wild wachsende Art mehr gefährden.
  - Mindestens 30 Prozent aller Produkte auf pflanzlicher Basis sollen aus nachhaltig bewirtschafteten Quellen stammen.
  - Der Verlust von pflanzlichen Ressourcen und der damit verbundenen traditionellen Kenntnisse soll gestoppt werden.
- D Umweltbildung und Kommunikation
- Die Bedeutung der Pflanzenvielfalt und die Notwendigkeit ihrer Erhaltung soll vermittelt werden.
- E Fachliche Verankerung des Schutzes der Pflanzenvielfalt
- Ausbildung von zusätzlichem Personal, um die Strategien in den einzelnen Ländern umsetzen zu können
  - Einrichtung und Stärkung von Netzwerken für den botanischen Naturschutz

## Die Aktivitäten des Botanischen Gartens der HHUD zum Schutz und zum Erhalt der Pflanzenvielfalt

### Kultur von Pflanzensammlungen

Der Botanische Garten beherbergt umfangreiche Pflanzensammlungen, die einen allgemein zugänglichen Ausschnitt aus der weltweiten Vielfalt abbilden. In Qualität und Umfang einzigartig in Deutschland, dienen sie auch als Arbeits- und Anschauungsmaterial in der Lehre und Forschung über die HHUD hinaus. Ein besonderer Schwerpunkt liegt im Kalthausbereich, dem circa 80 Prozent der Gewächshaus-Pflanzen angehören. Einige Sammlungen sind offiziell in ZEFOD<sup>6</sup> registriert, damit national und international Überschneidungen vermieden werden. Viele Pflanzenarten sind durch das Washingtoner Artenschutzabkommen (CITES) erfasst und geschützt.

### Dickblattgewächse (*Crassulaceae*) der Makaronesischen Inseln

Dickblattgewächse zeichnen sich unter anderem durch die Fähigkeit aus, Wasser in verschiedenen Pflanzenorganen zu speichern und dadurch längere Trockenperioden überleben zu können. In den Gattungen *Aeonium*, *Greenovia*, *Aichryson* und *Monanthes* findet man außerdem verschiedene Typen der Photosynthese (CAM/C3-Arten). Ein evolutionärer Prozess, der zur Bildung neuer Arten führt (adaptive Radiation)<sup>7</sup>, lässt sich an

<sup>6</sup> ZEFOD: Zentralregister biologischer Forschungssammlungen in Deutschland.

<sup>7</sup> Vgl. Lösch (1990).

der Gattung *Aeonium* veranschaulichen. Die Sammlung wurde vor circa 30 Jahren von Prof. Dr. Rainer Lösch begründet und umfasst etwa 50 Arten.



Abb. 4: *Aeonium manriqueoru*

### **Nicht-winterharte Nacktsamer (*Gymnospermae*) insbesondere der Südhemisphäre**

Zu dieser Pflanzengruppe gehören neben den in Europa bekannten Nadelbäumen auch sehr exotische und urtümliche Gewächse wie die Palmfarne (*Cycadeen*). Die Palmfarne besiedeln die Erde schon seit dem Perm (circa 300–250 Millionen Jahre) und werden deshalb auch als „lebende Fossilien“ bezeichnet. Die in der Zusammensetzung und Qualität herausragende Sammlung dokumentiert die morphologische Vielfalt der Verwandtschaft. Prof. Dr. Stubbe, erster Direktor des Botanischen Gartens, hatte die Sammlung um 1975 begründet. Sie umfasst heute circa 35 Arten. Letzter Neuzugang waren zwei Exemplare der Wollemie (*Wollemia nobilis*), ein australischer Nadelbaum, der als die größte botanische Entdeckung des 20. Jahrhunderts angesehen wird. Diese Art, deren Alter auf etwa 200 Millionen Jahre geschätzt wird, wurde erst 1994 in der Nähe von Sydney entdeckt.

### ***Lithops* (Lebende Steine)**

Die Sammlung enthält fast alle Arten der Gattung *Lithops*. Die auch als Lebende Steine oder Fensterpflanzen bezeichneten Pflanzen demonstrieren eine Überlebensstrategie unter extremen Bedingungen. Die Blätter bilden den sukkulenten (wasserspeichernden) Vegetationskörper und sind mehr oder weniger in den Boden eingesenkt. Im Inneren



Abb. 5: Brotpalmpfarn (*Encephalartos natalensis*), weibliche Zapfen mit rot gefärbten Samen

der Blätter liegen große Wasserspeicherzellen und durch die Stirnflächen der Blätter kann Licht in die Pflanze eindringen. Die Photosynthese erfolgt dabei an den Innenseiten der Blätter. Die Pflanzen wurden durch einen ehemaligen Mitarbeiter des Botanischen Gartens, Herrn Tolksdorf, zusammengetragen.

### Südafrikanische Pflanzen – die Flora der Capensis<sup>8</sup>

Afrika, Australien, die Antarktis und Südamerika bildeten den Südkontinent Gondwana, der im Mesozoikum im Laufe von Jahrmillionen auseinanderbrach. Vor circa 220 Millionen Jahren erfolgte die Trennung und dies spiegelt sich bis heute in der Verbreitung von Verwandtschaftsgruppen wider. Man findet eine enge Beziehung der Pflanzen Südafrikas zur Flora Australiens. Darüber hinaus ist die Capensis extrem reich an verschiedenen Pflanzenarten. Von ihnen sind ungefähr 70 Prozent endemisch, das heißt, es gibt sie sonst nirgendwo auf der Erde. Begründet durch Prof. Stubbe wurde eine bemerkenswerte Sammlung zusammengetragen, die seit 2008 in dem neuen Südafrika-Haus des Botanischen Gartens gezeigt wird. Botanische Besonderheiten sind die Cycadeen und Vertreter aus den Familien der Steineiben-Gewächse (*Podocarpaceae*) und Silberbaum-Gewächse (*Proteaceae*).

### Kübelpflanzen

Der Bestand umfasst circa 200 Pflanzenarten fast aller Kontinente: Vielgestaltige Silberbaumgewächse (*Proteaceae*) aus Australien und Neuseeland, mediterrane und asiatische Hartlaubgewächse sowie Pflanzen aus Süd- und Mittelamerika. Einige der mediterrana-

<sup>8</sup> Die Biosphäre lässt sich in sieben Florenreiche (Ozeanisches Florenreich, Holarktis, Neo- und Paläotropis, Australis, Antarktis und Capensis) unterteilen. Die Capensis ist das kleinste Reich und das einzige, das sich nur auf ein Land, Südafrika, konzentriert.



Abb. 6: Die Königsprotee (*Protea cynaroides*) ist die Nationalblume Südafrikas.

nen Gewächse (beispielsweise Feige, Granatapfel oder Zitruspflanzen) sind Teil einer Bibelpflanzen-Ausstellung, die in den Sommermonaten gezeigt wird. Eine botanische Besonderheit der Sammlung ist unter anderem der Toromiro-Baum (*Sophora toromiro*), ein für die Osterinseln endemischer Baum, der einige Zeit als ausgestorben galt.

Als Überwinterungshaus für die nicht-winterharten Kübelpflanzen dient die Orangerie. Die moderne Regeltechnik ermöglicht eine optimale Einstellung der Temperatur in Abhängigkeit vom vorhandenen Tageslicht. Der *cool-morning-effect*, bei dem die Pflanzen der natürlichen, morgendlichen Kälte ausgesetzt werden, fördert zusätzlich den gesunden, kräftigen Pflanzenaufbau.

### **Tropische und subtropische Pflanzen im Warmhaus und im temperierten Haus**

Die Häuser beherbergen Sammlungen, die als Wechselausstellungen gezeigt werden. Wer weiß schon, wie die Sesam-Pflanze aussieht oder wie die Erdnuss wächst? Viele unserer Nutzpflanzen kennen wir nur als „verpacktes Endprodukt“. In der diesjährigen Ausstellung „Tropische und subtropische Nutzpflanzen“ findet man bekannte Gewürze, Obst, Gemüse, Nüsse, Grundnahrungs- und auch Genussmittel sowie technisch genutzte Pflanzen.

Neben einer umfangreichen Farnsammlung mit circa 100 verschiedenen Arten werden in den Häusern auch Bromelien-Arten kultiviert, die sich durch ihre große Formen- und Farbenvielfalt auszeichnen. Die Häuser sind leider nicht öffentlich zugänglich.

### Wildstandorte als bevorzugte Herkunft der Pflanzen

Gärtnerische Kultur führt – bewusst oder unbewusst – zu einer künstlichen Auslese. Unbewusste Selektionen können unter anderem die Verbreitungsmechanismen, Samenkeimung und -reifung betreffen. So werden oft nur Pflanzen aus Saatgut mit normaler Keimzeit weiterkultiviert. Individuen der gleichen Art, die sich erst aus lange ruhendem Samen entwickeln würden, haben so keine Chance. In der Natur würde dieses Saatgut jedoch einen im Boden ruhenden „Vorrat für schlechte Zeiten“ darstellen.

Im kommerziellen Gartenbau selektiert man bewusst auf bestimmte Merkmale der Wuchsform oder der Blüten, wobei man auffällige Veränderungen der Wildform erreichen kann (Abb. 7 und 8).



Abb. 7: *Paeonia lactiflora*, Chinesische Pfingstrose: Wildform



Abb. 8: *Paeonia lactiflora*, „Red Charm“: Bei dieser Sorte ist die Anzahl der Blütenblätter stark erhöht und die Farbe verändert.

Auch im Botanischen Garten der HHUD bilden züchterisch veränderte Arten und Sorten dekorative Elemente. Für einen wissenschaftlich geführten Botanischen Garten ist es jedoch vorrangig, die Pflanzen in ihrer ursprünglichen Ausprägung zu zeigen und zu erhalten und auch der Forschung zur Verfügung zu stellen. Soweit es möglich und sinnvoll ist, werden deshalb Wildformen der Pflanzen vom natürlichen Standort herangezogen. Solche Pflanzen sind jedoch nicht im kommerziellen Gartenbau erhältlich.

### Die Beschaffung von Pflanzenmaterial über den internationalen, nicht kommerziellen Austausch von Saatgut

Botanische Gärten und vergleichbare öffentliche Forschungsinstitutionen tauschen untereinander unentgeltlich Saatgut und Pflanzenteile über Samen-Kataloge, den *Indices Seminum* aus. Dies ist eine jahrhundertealte Tradition, die es erst ermöglicht, die ge-

schilderten Sammlungen aufzubauen und zu pflegen. Der *Index Seminum* des Botanischen Garten der HHUJ erscheint am Ende jeden Jahres und enthält circa 150 verschiedene Pflanzenarten. Die Samen sind aus offener Bestäubung in den Gewächshäusern und im Freigelände hervorgegangen oder sie stammen vom Wildstandort. Sie werden nach ihrer Reife gesammelt, geputzt und portioniert. Der Samenkatalog wird weltweit verschickt und kann auch online abgerufen werden. Eingehende Bestellungen werden gesammelt und im Frühjahr erfolgt die Versendung der Samen-Portionen. Dieses Jahr wurden 113 Gärten mit 1.375 Proben beliefert. Die Abgabe ist mit den Bedingungen zur Einhaltung der Rio-Konvention verknüpft. Gleichzeitig erhalten wir Samenkataloge aus der ganzen Welt, aus denen wir Saatgut bestellen.

Im Rahmen von Kooperationen mit Naturschutzstationen oder anderen Institutionen kultivieren wir auch wertvolles Pflanzenmaterial, das direkt vom Wildstandort stammt. Ein Beispiel wird im Folgenden geschildert.



### Das neue Moor – bepflanzt mit Wildherkünften

Sonnentau, Schnabelried und Bärlapp-Gewächse (Abb. 11) – Moore beherbergen sehr viele seltene und geschützte Pflanzenarten. Um das Moor im Botanischen Garten neu aufzubauen, haben wir Pflanzenmaterial aus dem Naturschutzgebiet Elmpter Schwalmbruch, nahe der niederländischen Grenze, erhalten. Dort wurden 2008 Pionier-Lebensräume<sup>9</sup> in einem Moor wiederhergestellt. Der Fahrweg in die Flächen, dessen Bewuchs unweigerlich zerstört worden wäre, wurde vor der Maßnahme als Plagg-Material gesichert<sup>10</sup>. Diese Torfstücke, die Samen, Sporen und Pflanzen enthalten, bilden nun die

<sup>9</sup> Pionierpflanzen benötigen offene, mehr oder weniger vegetationsfreie Standorte.

<sup>10</sup> Die Maßnahme wurde durch Mitarbeiter der *Biologischen Station Krickenbecker Seen e. V.* durchgeführt.



Abb. 9 und 10: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Botanischen Gartens bei der Reinigung und beim Versand des Saatguts

Grundlage für unsere Anlage. Die seltenen und gefährdeten Pflanzen-Arten werden als *Ex-situ*-Kulturen<sup>11</sup> geführt.



Abb. 11: *Lycopodiella inundata*, ein sehr seltenes Bärlapp-Gewächs

<sup>11</sup> *Ex-situ*-Kulturen: Kontrollierte Kultur von Wildpflanzen außerhalb ihres natürlichen Lebensraums mit dem Zweck der Erhaltung und Vermehrung.



Abb. 12: Das neue Moor-Beet muss mit einem Netz vor Vögeln geschützt werden.

### Ein „Ausweis“ für die Pflanzen – die IPEN Nummer

Im Botanischen Garten der HHUD werden circa 5.000 verschiedene Pflanzenarten und -sorten kultiviert. Um den Natur- und Artenschutzbestimmungen gerecht zu werden, haben wir uns einem internationalen Netzwerk (IPEN<sup>12</sup>) angeschlossen. In IPEN wird der Austausch von Saatgut und Pflanzen für nicht-kommerzielle Zwecke in Übereinstimmung mit der Rio-Konvention geregelt. Insbesondere die Forderung nach Vorteilsausgleich des Ursprungslandes (*benefit-sharing*) kann dadurch erfüllt werden. Ein Instrument ist die Vergabe einer IPEN-Nummer für jede Pflanze, die bei jedem Austausch der Pflanze oder des Saatguts weitergegeben wird. Die ursprüngliche Herkunft kann an der Kennung nachvollzogen werden, so lautet die IPEN-Nummer für *Banksia serrata* (Abb. 13):

AU-0-DUSS-109

AU: Saatgut der Pflanze wurde in Australien gesammelt.

0: Die Weitergabe der Pflanze ist uneingeschränkt. (1: Abgabe mit Auflagen verbunden)

DUSS: Der Botanische Garten der HHUD hat die Pflanze in IPEN eingebracht.

109: Zugangsnummer der Pflanze in Düsseldorf

### Wissenschaftliche Dokumentation des Pflanzenbestands in einer digitalen Datenbank<sup>13</sup>

Bei der Gründung des Botanischen Gartens 1979 wurde der Pflanzenbestand – wie damals üblich – auf Karteikarten protokolliert. Vor einigen Jahren haben wir auf ein digitales, vernetztes Erfassungssystem umgestellt. Nach und nach wird der Pflanzenbestand in diese Datenbank eingetragen und dabei gleichzeitig überprüft. Zusätzlich werden

<sup>12</sup> IPEN: International Plant Exchange Network; gegründet mit den Partnern BMU und BfN.

<sup>13</sup> Datenbank-Software: FileMaker.





Abb. 13: Die Gesägtblättrige Banksie (*Banksia serrata*) ist in Nordaustralien und Nordtasmanien beheimatet.

wichtige Informationen, beispielsweise ob eine Pflanze giftig ist oder unter Schutz steht, erhoben. Bisher wurden circa 3.000 Pflanzen erfasst; dies sind ungefähr zwei Drittel unseres Bestands. Gezielte Abfragen nach allen eingetragenen Kriterien sind nun jederzeit und schnell möglich: So sind beispielsweise etwa 20 Prozent von den bereits erfassten Pflanzenarten geschützt. Das System erleichtert zusätzlich viele Routinarbeiten, denn auch die Druckvorlagen für den Samenkatalog, die Etiketten und die Pflanzenschilder können nun automatisch erstellt werden.

### **Ex-situ-Kulturen zur dauerhaften Sicherung von Pflanzenarten**

Der Zarte Gauchheil (*Anagallis tenella*, Abb. 14) ist eine kleine, unscheinbare Pflanze, die an Quellen, Mooren und Moorwäldern vorkommt. Durch Düngereintrag in die Böden, Trockenlegen von Feuchtwiesen und Brachfallen extensiv genutzter Frisch- und Feuchtwiesen ist die Pflanze vom Aussterben bedroht. In NRW gibt es nur noch einen, sehr kleinen Standort in der Nähe von Salzkotten. Auch deshalb trägt die Bundesrepublik Deutschland eine große Verantwortung zum Erhalt der Art. Bei Bauvorhaben ist der Zarte Gauchheil „planungsrelevant“<sup>14</sup>. Um einem weiteren Rückgang entgegenzuwirken, vermehren wir die Pflanze im Botanischen Garten. Bei erfolgreicher Kultur wird Material an die Partnergärten, den Botanischen Garten der Ruhr-Universität Bochum und die Flora Köln, abgegeben. Eine solche kontrollierte Kultur außerhalb des natürlichen Lebensraums wird als *Ex-situ*-Kultur bezeichnet. Insgesamt führen wir neun heimische Pflanzenarten-Arten als derartige Erhaltungskultur (*Carex panicea*, *Juncus subnodulosus*, *Primula auricula*, *Tofieldia calyculata*, *Potentilla erecta*, *Rhynchospora fusca*, *Myrica gale* sowie *Samolus valerandi*).

Koordiniert durch den Verband der Botanischen Gärten e. V., sind schon fast alle hochgradig gefährdeten Pflanzen der BRD in den verschiedenen Gärten aufgenommen worden.<sup>15</sup> Die Beschaffung und eine erwünschte Wiederansiedelung erfolgt immer in Kooperation mit den zuständigen Behörden.

<sup>14</sup> Vgl. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2007).

<sup>15</sup> Vgl. <http://www.ex-situ-erhaltung.de> (08.10.2010).



Abb. 14: Der Zarte Gauchheil (*Anagallis tenella*)

### **Bildungsangebote um die Bedeutung der Pflanzenvielfalt und die Notwendigkeit ihrer Erhaltung zu vermitteln**

Um einen verantwortungsbewussten Umgang mit der Umwelt und den natürlichen Ressourcen zu vermitteln, nutzen wir die enorme Pflanzenvielfalt des Botanischen Gartens. Viele Abteilungen sind speziell für ein lebensnahes Naturerlebnis konzipiert worden:

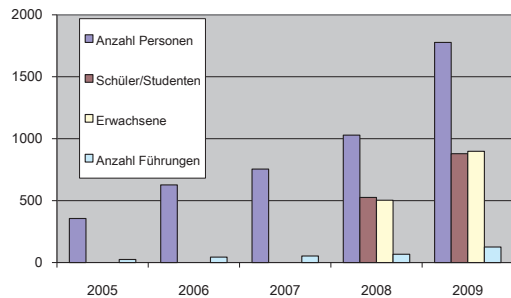
- In der Abteilung Gefährdete Pflanzen zeigen wir circa 50 einheimische Arten, die in Deutschland, insbesondere in NRW gefährdet sind.
- Die Bestäubungsbiologie verbindet das Leben von Pflanzen und Tieren. In der Abteilung Blütenbestäubung wird gezeigt, in welcher Vielfalt sich die Organismen im Laufe der Evolution aneinander angepasst haben.
- Der Nutzpflanzengarten mit über 150 verschiedenen Arten und Sorten birgt unsere alltäglichen Nahrungspflanzen in ihrer ursprünglichen, unverarbeiteten Form.
- Im Apothekergarten sind die Pflanzen nach ihren wichtigsten Wirkstoffen gruppiert. Es ist überraschend, hier auch „alltägliche“ Pflanzen, wie unsere Küchenkräuter zu finden. Über eine Internet-Plattform lassen sich zusätzlich vielfältige Informationen zu den Pflanzen abrufen.<sup>16</sup>
- Und neben den klassischen Disziplinen Pflanzenkunde, Systematik, Ökologie und Morphologie werden auch moderne Erkenntnisse der Molekularbiologie an lebenden Pflanzen „begreifbar“ gemacht.

<sup>16</sup> Vgl. <http://digitalerapothekergarten.uni-duesseldorf.de/> (08.10.2010).



Abb. 15: Mobile Forschungsstation

Mit Hilfe erklärender Beschilderungen können sich Besucherinnen und Besucher selbständig informieren. Der Botanische Garten bietet zusätzlich Gruppenführungen zu den verschiedenen Themenbereichen an – vom gärtnerischem Spezialwissen bis hin zu modernen wissenschaftlichen Erkenntnissen. In der mobilen Forschungsstation (Abb. 15) können Kinder unter Anleitung experimentieren. Je nach Anforderung werden die Führungen entweder von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Botanischen Gartens, Studierenden, Dozentinnen und Dozenten der Universität oder ehrenamtlichen Kräften durchgeführt. Durch das umfassende Angebot, das durch Ausstellungen und Vorträge ergänzt wird, ist in den letzten Jahren eine immer größere Nachfrage entstanden.



## Das Team des Botanischen Gartens

Die geschilderten Aktivitäten stellen nur einen kleinen Ausschnitt der vielfältigen Aufgaben des Botanischen Gartens dar, die nur durch die Zusammenarbeit der qualifizierten und engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie die Unterstützung durch viele ehrenamtliche Helferinnen und Helfer möglich ist.

## 2010 – und was kommt danach?

In der Evolution des Lebens ist das Aussterben von Arten ein normaler Prozess. Schon immer sind in der Vergangenheit der Erde Arten ausgestorben, während andererseits neue Arten in Anpassung an veränderte Bedingungen entstanden sind. Der Ginkgo-



Abb. 17: Vordere Reihe (von links nach rechts): Franz Baum, Klaus-Jürgen Linnepe, Anja Meurers, Claudia Mahr, Andreas Fischbach, Peter Thielen und Christian Krüger. Hintere Reihe (von links nach rechts): Rüdiger Wiebe, Prof. Dr. Martin Jahns, Christoph Busch, Jochen Stappmanns, Dieter Struwe, Prof. Dr. Peter Westhoff, Wilhelm Rogmann, Dominik Gabriel, Norma Ziethen, Babis Krausa, Gisela Gottschling, Jan Philipp Uerlings und Dr. Sabine Etges; Foto: Hanne Horn (Düsseldorf).



Abb. 18: Lars Leonhard und Andrea Wüster; Foto: Hanne Horn (Düsseldorf)

Baum (*Ginkgo biloba*, Abb. 19) ist zum Beispiel der einzige lebende (rezente) Vertreter eines vor 150 Millionen Jahren sehr artenreichen Verwandtschaftskreises. Durch menschliche Einflüsse ist in der heutigen Zeit das Aussterben der Arten jedoch über das natürliche Maß hinaus gesteigert, so dass das Gleichgewicht gestört ist. Auch im eigenen Interesse versucht der Mensch, diese Entwicklung durch internationale Abkommen zu stoppen.



Abb. 19: Ginkgo-Baum (*Ginkgo biloba*)

Das weltweit bedeutendste Abkommen zum Schutz der Natur und zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlage des Menschen ist das Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (Rio-Konvention). Die Weltgemeinschaft einigte sich auf Regeln, durch die die Rate des Verlustes der biologischen Vielfalt bis 2010 reduziert werden sollte. Auf der Vertragsstaatenkonferenz (COP10)<sup>17</sup> im Oktober 2010 im japanischen Nagoya sollen die Anstrengungen zum Erhalt und zum Schutz der Biodiversität überprüft werden. Sicher ist schon jetzt, dass die gesteckten Ziele nicht erreicht wurden. Das Artensterben konnte nicht aufgehalten werden, auch wenn es einzelne Erfolge gab.

## Literatur

- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2007). *Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt*. Berlin.
- LÖSCH, Rainer (1990). *Funktionelle Voraussetzungen der adaptiven Nischenbesetzung in der Evolution der makaronesischen Semperviven*. Diss. Bot. 146, Berlin.
- LUDWIG, G. und Martin SCHNITTLER (Hrsg., 2006). *Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands*, Schriftenreihe für Vegetationskunde 28. 633–677, Bonn und Bad Godesberg.
- MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2007). *Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen: Vorkommen, Erhaltungszustand, Gefährdung, Maßnahmen*.
- SCHÖNFELDER, Ingrid und Peter SCHÖNFELDER (2010). *Der Kosmos-Heilpflanzenführer*, Stuttgart.
- SEKRETARIAT DES ÜBEREINKOMMENS ÜBER DIE BIOLOGISCHE VIelfALT (2002). *Globale Strategie zur Erhaltung der Pflanzen*.
- UN (1993). *Convention on Biological Diversity*. Rio de Janeiro.

<sup>17</sup> COP10: Conference of the Parties 2010.

ISBN 978-3-940671-71-4



9 783940 671714