

Schriften zu Genetischen Ressourcen

Schriftenreihe des Informationszentrums für Genetische Ressourcen (IGR)
Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI)

Band 2

In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland am natürlichen Standort und *on farm

Tagungsband eines Symposiums vom 11. bis 13. Oktober 1995 in
Bogensee

Herausgeber dieses Bandes

F. Begemann und R. Vögel

Herausgeber: Informationszentrum für Genetische Ressourcen (IGR)
Zentralstelle für Agrardokumentation und -information
(ZADI)
Villichgasse 17, D - 53177 Bonn
Postfach 20 14 15, D - 53144 Bonn
Tel.: (0228) 95 48 - 210
Fax: (0228) 95 48 - 149
Email: igr@zadi.de

Schriftleitung: Dr. Frank Begemann

Layout: Birgit Knobloch

Druck: Druckerei Schwarzbald
Inh. Martin Roesberg
Geltorfstr. 52
53347 Alfter-Witterschlick

Schutzgebühr 15,- DM

ISSN 0948-8332

© ZADI Bonn, 1996

Vorwort

In der Reihe nationaler Symposien zum Fachgebiet genetischer Ressourcen fand die diesjährige Veranstaltung zum Thema „*In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland am natürlichen Standort und *on farm*“ vom 11. bis 13. Oktober 1995 im Internationalen Bildungs-Centrum Bogensee statt. Sie wurde vom Informationszentrum für Genetische Ressourcen (IGR) der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI) gemeinsam mit der Landesanstalt für Großschutzgebiete des Landes Brandenburg (LAGS), dem Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) und der Gesellschaft für Pflanzenzüchtung (GPZ) veranstaltet.

Die örtliche Organisation, die auch verschiedene Exkursionen innerhalb des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin beinhaltete, wurde dankenswerterweise von der LAGS in Eberswalde übernommen.

Nach überwiegend an Fruchtarten ausgerichteten Symposien der vergangenen Jahre mit Schwerpunkten bei Futterpflanzen 1992 in Putbus/Insel Vilm, Obst 1993 in Dresden-Pillnitz sowie Waldbäumen und Sträuchern 1994 in Witzenhausen sollte sich diese Tagung querschnittsmäßig mit der *In-situ*-Erhaltung in der Bundesrepublik Deutschland beschäftigen. Hierzu fanden sich etwa 100 Experten und Interessierte aus den Bereichen Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft, der Pflanzenzüchtung und Wissenschaft ein.

Insbesondere mit der Ratifizierung des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt hat sich Deutschland, wie auch die anderen Unterzeichnerstaaten, dazu verpflichtet, diese Strategien in größerem Umfang zu nutzen. Insofern sollte versucht werden, die mit der *In-situ*-Erhaltung verbundenen Möglichkeiten in Deutschland vorzustellen, aber auch die damit eventuell verbundenen Probleme aufzuzeigen.

So knüpfte das Symposium auch an eine Arbeitstagung vom Mai dieses Jahres in Bonn an, die vom International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), der Arbeitsgemeinschaft für Tropische und Subtropische Agrarforschung (ATSAF) und der Deutschen Stiftung für Internationale Entwicklung (DSE) durchgeführt wurde. Dort wurde diese Thematik speziell im Hinblick auf ihre Bedeutung in Entwicklungsländern besprochen.

Zunächst wurden von Seiten des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) die Konzepte zur Erhaltung der genetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft in Deutschland und der Stand ihrer Umsetzung sowie vom Forum Umwelt und Entwicklung hierzu eine eigene Strategie vorgestellt, bevor an einzelnen Fallbeispielen deutlich gemacht wurde, welche Erfahrungen mit *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen in Deutschland bisher gemacht wurden.

Die verschiedenen Vorträge zeigten, wie die in Deutschland existierende *Ex-situ*-Erhaltung durch *In-situ*- oder *On-farm*-Erhaltungsaktivitäten ergänzt werden kann. Insbesondere naturnahe

Waldbauverfahren, Biosphären- oder Feldflorenreservate, aber auch Einzelmaßnahmen des gezielten Artenschutzes und der Landschaftspflege bieten hier vielversprechende Ansätze, einheimische Kulturpflanzen und deren verwandte Wildarten zu erhalten. Es wird künftig zu klären sein, ob bei der *On-farm*-Erhaltung eher der konservierende Charakter oder vielmehr die Weiterentwicklung von alten Sorten im Vordergrund stehen sollte.

Da es sich bei der *In-situ*-Erhaltung um eine flächenbezogene Maßnahme handelt, sind sowohl die land- und forstwirtschaftliche Produktion als auch der Arten- und Naturschutz davon betroffen. Ein wichtiges Ziel muß daher ihre Integration in die bestehende Flächennutzung über die Entwicklung entsprechender Naturschutz- und Landschaftplanungen sowie ökonomischer und regionaler Anbau- und Vermarktungsstrategien in der Land- und Forstwirtschaft sein.

Im während des Symposiums vorgestellten Beitrag über die wichtigsten Ergebnisse der europäischen Regionalkonferenz (24.-27.09.1995 in Nitra) zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz der FAO über pflanzen genetische Ressourcen in Leipzig zeigte sich, daß diese Probleme nicht nur Deutschland betreffen, sondern auch in den europäischen Nachbarstaaten als wichtig erachtet werden. Sie sollten daher auch international weiter behandelt werden. Insofern diente das Symposium auch der weiteren inhaltlichen Vorbereitung der Leipziger Konferenz, die vom 17. bis 23. Juni 1996 stattfinden wird und einen Weltzustandsbericht sowie einen Weltaktionsplan zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzen genetischer Ressourcen verabschieden soll.

Bonn, Januar 1996

Dr. Frank Begemann

Informationszentrum für Genetische Ressourcen
Zentralstelle für Agrardokumentation und -information
Villichgasse 17
53177 Bonn

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	i
Inhaltsverzeichnis	iii
Grußwort.....	1
M. FREUDE	
Zustandsbericht zur Erhaltung genetischer Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft in Deutschland.....	4
B. KOSAK	
Erhaltung pflanzen- und tiergenetischer Ressourcen in Biosphärenreservaten: Ziele, Aufgaben und Konzepte	10
K.-H. ERDMANN	
Strategie zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen als Teil der biologischen Vielfalt in der Bundesrepublik Deutschland aus Sicht des Forums Umwelt und Entwicklung	28
G. HENNE	
Die Bedeutung des einheimischen Wissens bei der <i>In-situ</i> -Erhaltung von genetischen Ressourcen	37
R. STEGEMANN	
Die wichtigsten Ergebnisse der europäischen Regionalkonferenz in Nitra vom 24.-27.09.95 zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz der FAO über Pflanzengenetische Ressourcen	46
T. GASS UND F. BEGEMANN	
Sicherung obstgenetischer Ressourcen im Land Brandenburg unter Berück- sichtigung von Obstbau, Landespflege und Landschaftsökologie.....	55
H. SCHWÄRZEL	
<i>In-situ</i> -Erhaltung von Wildreben am Oberrhein	63
F. SCHUMANN	
Vorkommen und potentielle Nutzung von seltenen Gemüsearten und -sorten	72
T. GLADIS	
Funktionen der Genbank des IPK Gatersleben bei der <i>In-situ</i> -Erhaltung <i>on farm</i>	83
K. HAMMER UND T. GLADIS	

Das Konzept des Feldflorareservates Luckau – ein übertragbares Modell zur Erhaltung von Kulturpflanzen?.....	90
H. ILLIG UND H.-C. KLÄGE	
<i>In-situ</i> -Erhaltung forstlicher Genressourcen in Bayern durch naturnahen Waldbau	104
A. BEHM	
Möglichkeiten des Naturschutzes für den Erhalt von Genressourcen	114
K.G. BERNHARDT	
Fördermöglichkeiten des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt für den Erhalt von genetischer Erosion bedrohten Kulturpflanzenarten	130
G. BREITBARTH	
Was nutzen Pflege- und Entwicklungspläne dem Schutz der Genressourcen.....	138
A. GREWER	
Aspekte der Dokumentation bei der <i>In-situ</i> -Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen	144
R. BROCKHAUS UND A. OETMANN	
Botanische Gärten und <i>In-situ</i> -Erhaltung pflanzengenetischer Diversität: ein Widerspruch?	177
P. IBISCH	
Die Notwendigkeit einer <i>In-situ</i> -Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen <i>on farm</i> aus Sicht der praktischen Landwirtschaft	200
B. HORNEBURG	
Notwendigkeit einer <i>In-situ</i> -Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen aus Sicht der Wissenschaft	204
E. WEBER	

Posterbeiträge

Obst in der Altmark: Entstehung, Verbreitung und Verdrängung von Lokalsorten	212
--	-----

R. HELLER

Einsatz der EDV für das interne Genbankmanagement, Interdependenzen der
Teilprojekte und deren Nutzung216
U. FREYTAG, K. HAMMER, H. KNÜPFER UND H. LUX

Saatgutlagerung zur *Ex-situ*-Erhaltung von pflanzengenetischen Ressourcen,
einige Keimfähigkeitsdaten aus der Genbank Gatersleben.....218
C.-E. SPECHT, E.R.J. KELLER UND U. FREYTAG

Spektrum der Bearbeitung einer Roggen- und Triticalekollektion221
U. SCHLENKER

Einheimische genetische Ressourcen des Wildobstes. Beispiel: *Malus sylvestris* .224
R. BÜTTNER

Nutzung genetischer Ressourcen von *Malus* für das Pillnitzer Apfel-
züchtungsprogramm.....228
M. FISCHER UND C. FISCHER

Teilnehmerliste. 232

Grußwort

MATTHIAS FREUDE ¹

Generhalt und Naturschutz: Standortbeschreibung unserer genetischen Blindheit.

„Erhalt der Schöpfung“ oder „Schutz der genetischen Ressourcen“ – was auf das gleiche hinausläuft – sind in unserer Gesellschaft allseits beliebte, positiv belegte Schlagworte. Schulkinder der Unterstufe empfinden das Aussterben von Tieren und Pflanzen noch schlimmer als wirtschaftlichen Niedergang oder drohende Massenarbeitslosigkeit. Tierfilme über bedrohte Arten laufen nach wie vor zur Hauptsendezeit im Fernsehen und einschlägige Spendenaktionen erzielen Rekordergebnisse.

Leider ist dieses Interesse in der Regel im besten Falle oberflächlich, zumeist völlig abstrakt. Das wirkliche, das praktische Interesse der Menschen – mittlerweile dürften es 5,6 Milliarden sein – konzentriert sich vordergründig auf etwa ebensoviele Haustiere in gerade einmal einem guten Dutzend Arten (Rind, Schaf, Ziege, Kamel, Pferd, Rentier, Schwein), dazu etwa 10 Mrd. Stück Federvieh, Bienen und Fische? .

Alle zusammen ernähren sich von ca. 3 Milliarden Tonnen Getreide, Knollen, Gemüse, Früchten von – in der Hauptmasse – kaum mehr als 20 Pflanzenarten!

Nichts könnte deutlicher unsere agrarische Monokultur und damit unsere genetische Einäugigkeit (besser: unsere genetische Blindheit) beleuchten als dieses Zahlenspiel. Mit den Schutzinteressen für die Genressourcen scheint es sich zu verhalten wie mit der Liebe. Sie gehen durch den Magen. Für das Schicksal der Millionen anderen Arten, einschließlich der noch unentdeckten, interessiert sich keiner so recht. Welcher Hohn, wenn eine in der Stärkezusammensetzung geringfügig gentechnisch veränderte Kartoffelsorte wesentlich mehr Geld verschlingt als sämtliche Projekte zum Erhalt aller bedrohten Kulturpflanzenarten zusammen.

Und auch das Presseecho dieser „Gen-Kartoffel“ dürfte höher sein als das Echo auf das endgültige Erlöschen einiger hundert Tier- und Pflanzenarten.

Dabei ist es für unsere Standortbestimmung schon fast gleich, ob täglich 12 oder 170 Arten aussterben, ob die Aussterberate „nur“ 25 oder 1.500mal höher als in den letzten Jahrtausenden liegt. Wichtig ist die Erkenntnis der Ignoranz, mit der wir dem unwiederbringlichen Verlust genetischer Vielfalt begegnen. Das betrifft bekanntermaßen nicht nur wildlebende Arten,

¹ Landesumweltamt Brandenburg
Berliner Straße 21-25
14467 Potsdam

sondern ebenso die alten Kulturformen. Vor 10.000 Jahren lernte der Mensch, Pflanzen zu kultivieren. Heute vernichtet er Urformen und frühe Zuchttypen von Tomate, Hirse oder Kaffee und mit ihnen jenes Gen-Arsenal, das die Kulturpflanzen gegen Pilzbefall, Kälteausbruch oder Insektenfraß schützen kann.

Gerade am Beispiel des Aussterbens solcher Wildpflanzen, die irgendwann den Ausgangspunkt wichtiger Kulturformen bildeten, wird deutlich, daß weder dem Naturschutz noch der Landwirtschaft allein die Hauptverantwortung für den Erhalt der genetischen Ressourcen zugeschoben werden darf. Diese Aufgabe muß zweifelsfrei gesamtgesellschaftlich gelöst werden, wobei Naturschutz und Landwirtschaft jeweils spezifische Rollen zukommen. Seit der klassische Naturschutz die ungeheure Bedeutung des Generhaltes unterhalb der Artgrenze, etwa bei Unterarten oder isolierten Populationen, zu erkennen beginnt, scheinen sich die Standpunkte ohnehin anzunähern. Zumindest in Mitteleuropa bezieht sich Naturschutz ja zumeist auf Kulturlandschaften. Unter dem Leitbild der „nachhaltigen Landnutzung“ sind hier künftig gemeinsame Strategien und auch Erfolge zu erhoffen, da sich wirklich nachhaltige Landnutzung nur unter größtmöglichem Erhalt der genetischen Vielfalt erreichen läßt.

Seit der Rio-Konferenz zeigen sich auch im internationalen Bereich erste Hoffnungsschimmer. Mit dem in Rio unterzeichneten „Übereinkommen über die biologische Vielfalt“ (Biodiversitätskonvention), das nach der Umsetzung in nationales Recht von 30 Staaten im Dezember 1993 in Kraft trat, erhielt der Schutz der Genressourcen weltweit einen neuen Stellenwert. Mittlerweile traten 127 Staaten dieser Konvention bei und auch ein Finanzierungsmechanismus über eine eigene Weltbankabteilung wurde gefunden.

Mit den Eckpunkten „Erhalt der genetischen Vielfalt“, „Erhalt der Artenvielfalt“, „Erhalt der Lebensräume“, „Nachhaltige Nutzung genetischer Vielfalt“ und „Teilung der Erträge aus genetischer Vielfalt mit den Herkunftsländern“ will die Konvention gleichzeitig Schutz, Nutzung und Vermarktung der genetischen Vielfalt regeln. Das erinnert an den Versuch der Quadratur des Kreises.

Zumindest aber müssen alle Unterzeichnerstaaten – und damit auch Deutschland – eine eigene nationale Strategie zur Umsetzung der Konvention entwickeln. Hier könnte eine große Chance für die Durchsetzung neuer Ideen liegen, vielleicht sogar zur längst überfälligen Änderung der europäischen Agrarpolitik.

Eine nationale Strategie zur Umsetzung der Biodiversitäts-Konvention erfordert schlüssige Konzepte. Die heute zu eröffnende Tagung wird diese Konzepte sicher erst in Ansätzen liefern können, hier kommt es aber ebenso darauf an, die richtigen Fragen zu stellen sowie vielversprechende Lösungsansätze konsequent zu verfolgen.

Ein solch vielversprechender Lösungsansatz scheint mir in der Weiterentwicklung der Großschutzgebiete – vor allem der Biosphärenreservate – zu liegen, in denen vor allem seit dem Nationalparkprogramm im Osten Deutschlands mit viel Aufwand versucht wird, das Konzept der nachhaltigen Landnutzung umzusetzen. Spezifische Programme zum Erhalt der Genressourcen bei

Kulturpflanzen, Schutz der natürlichen Artenvielfalt in reinen Naturentwicklungsgebieten und breitangelegte Ansätze zum extensiven und ökologischen Landbau gab es hier schon bevor der Begriff der „Nachhaltigkeit“ durch die Rio-Konferenz allgemein salonfähig wurde.

Daß zumindest in den Biosphärenreservaten einiger neuer Bundesländer der Schutz der genetischen Ressourcen gesetzlich verankert ist, kann ihre Bedeutung als Freilandlabore und künftige Kooperationspartner für viele am Genressourcenschutz Interessierte nur verstärken.

Es ist kein Zufall, daß der Tagungsort des Symposiums „*In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland am natürlichen Standort und *on farm*“ am Rande des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin liegt. Nutzen Sie die Chance, aus hiesigen Erfahrungen, aber auch Versäumnissen und Mißerfolgen zu lernen.

Ich wünsche der Konferenz eine hohe Aufmerksamkeit, um die Probleme der genetischen Verarmung ins allgemeine Bewußtsein zu tragen. Ich hoffe, daß richtige Fragen gestellt und einige Antworten gefunden werden, damit endlich mehr Handlungsdruck entsteht.

Der Bevölkerung, nicht zuletzt der hiesigen, sei die Erkenntnis gewünscht, daß etwa der Verlust der allein an Wegrändern und auf Streuobstwiesen der Umgebung wachsenden über 130 Apfelsorten nicht nur eine abstrakt-theoretische Größe, sondern der Verlust eines Teiles ihrer Lebensqualität ist.

Zustandsbericht zur Erhaltung genetischer Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft in Deutschland

BARBARA KOSAK¹

im Namen des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML) begrüße ich alle Teilnehmer herzlich und danke den Veranstaltern für die Organisation des Symposiums „*In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland am natürlichen Standort und *on farm*„. Die Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen ist eine staatliche Aufgabe, die seit vielen Jahren vom BML und seinen nachgeordneten Einrichtungen wahrgenommen wird. Ziel dieser Aufgabe ist, biologische Vielfalt als Voraussetzung zur Gestaltung einer vielfältigen Kulturlandschaft und der Sicherung der Ernährung zu bewahren. Bislang erfolgte die Erhaltung bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen überwiegend in Genbanken. Möglichkeiten, die Vielfalt „*on farm*„, also auch auf den Feldern und in den Gärten zu erhalten, ist eine wissenschaftliche und administrative Herausforderung und für das BML von größtem Interesse.

Ich persönlich freue mich sehr über die Einladung, am Symposium teilzunehmen. Ich hoffe, in den Vorträgen und Diskussionen viel über die wissenschaftlichen Grundlagen und die konkreten Ansätze zur Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen zu lernen, um es in die weitere Arbeit im BML einfließen zu lassen. Meinerseits möchte ich darstellen, welches die Konzepte zur Erhaltung der genetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft in Deutschland sind, wie der Stand ihrer Umsetzung ist, wie diese in internationale Aktivitäten eingebunden sind und welches der Stand der internationalen Entwicklungen ist.

Was sind denn genetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft? Eine endgültige Definition – sei es juristisch oder fachlich – steht bislang noch aus. Unstrittig dazu gehört der Teil der biologischen Vielfalt, der vom Menschen domestiziert und gezüchtet wurde, der die Grundlage menschlicher Ernährung und menschlichen Wohlstandes bildet und der ohne menschliches Zutun in der „freien Natur„ auf Dauer nicht überleben würde: also die weltweit knapp tausend Arten von hochdomestizierten Kulturpflanzen mit ihrem Hunderttausende von Mustern umfassenden Spektrum von Landsorten bis zu Hochleistungssorten und die weltweit ca. 40 Arten von Nutztieren mit einigen Tausend Rassen. Dieser Teil der biologischen Vielfalt ist ein großes kulturelles Erbe, das von ständigen Verlusten bedroht ist. Ursache hierfür ist vor allem, daß alte Arten, Sorten und Rassen wirtschaftlich nicht mit den modernen hochgezüchteten Sorten und Rassen konkurrieren können und daher aus der landwirtschaftlichen Produktion verdrängt werden. Unter die Definition „genetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft„ können alle wildlebenden verwandten

¹ Bundesministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und Forsten
Rochusstr. 1
53123 Bonn

Arten, Wildpflanzen mit Bedeutung für die Ernährung und die forst- und fischereigenetischen Ressourcen gefaßt werden. Beim letztjährigen Symposium „Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in Land- und Forstwirtschaft“, wurde die Frage der Erhaltung von Waldbäumen und Sträuchern bereits ausführlich diskutiert. Mein heutiger Vortrag konzentriert sich auf Kulturpflanzen und Nutztiere.

Infolge der Wanderungsbewegungen der Menschen sind nahezu alle Kulturpflanzen- und Nutztierarten in vielen Ländern verbreitet. Alle Länder sind auf Dauer auf die Einfuhr neuen Materials zur züchterischen Verbesserung der in ihren Landesgrenzen verwendeten Arten, Sorten und Rassen von Kulturpflanzen und Nutztieren angewiesen. Die Erhaltung der biologischen Vielfalt bei Kulturpflanzen und Nutztieren kann wegen der weiten Verbreitung, der großen Zahlen und der wechselseitigen Abhängigkeit sinnvollerweise nur in internationaler Arbeitsteilung bewältigt werden. Nationale Strategien Deutschlands sind deswegen immer Teil einer internationalen Erhaltungsstrategie. Die Mitgestaltung der internationalen Entwicklung in diesem Bereich ist ebenso wichtig wie die Erarbeitung und Umsetzung nationaler Konzepte. Deutschland ist Mitglied in allen wichtigen internationalen Organisationen und Gremien, in denen über die Erhaltung genetischer Ressourcen für die Ernährung und Landwirtschaft beraten und entschieden wird. Derzeit besteht im Bereich der FAO, der Organisation für Ernährung und Landwirtschaft der Vereinten Nationen, und der Konvention über die Biologische Vielfalt großer Gestaltungsbedarf für die zukünftige internationale Sicherung dieser Aufgaben.

Die FAO behandelt seit Jahrzehnten Fragen bezüglich Erhaltung, Zugang und Nutzung genetischer Ressourcen. Für die pflanzengenetischen Ressourcen hat sie in dieser Zeit ein funktionsfähiges globales System geschaffen: Die „Verpflichtung über pflanzengenetische Ressourcen“, ein 1983 verabschiedetes, politisch, aber nicht rechtlich bindendes Übereinkommen, dem 130 Staaten beigetreten sind, bildet die Grundlage dieses Systems. Es bezeichnet die pflanzengenetischen Ressourcen als „Erbe der Menschheit“, und sieht zur finanziellen Absicherung ihrer Erhaltung einen internationalen Fonds für Pflanzengenetische Ressourcen vor. Als Instrumente zur Erhaltung der pflanzengenetischen Ressourcen sind Weltnetzwerke von Genbanken und *In-situ*-Schutzgebieten sowie ein globales Informationssystem mit einem Frühwarnmechanismus vorgesehen. Die „Kommission für pflanzengenetische Ressourcen“, die sich im Zweijahresrhythmus trifft, behandelt fachliche und rechtliche Probleme im Zusammenhang mit pflanzengenetischen Ressourcen.

Auch im Bereich der genetischen Ressourcen von Nutztieren ist die FAO durch die Betreuung von Programmen einzelner Länder seit vielen Jahren aktiv. 1990 wurde eine erste umfassende Bestandsaufnahme der weltweit vorhandenen Rassen der wichtigsten Nutztiere erarbeitet. Sie machte deutlich, daß in den Entwicklungsländern noch eine große Rassenvielfalt vorhanden, aber akut bedroht ist. 1992 wurde von der FAO ein „Erweitertes Programm der Betreuung genetischer Ressourcen von Nutztieren“, entworfen, das derzeit in den FAO-Gremien diskutiert wird. Ziel ist die Erarbeitung von Erhaltungsstrategien in Entwicklungsländern, die Bereitstellung der notwendigen Mittel für die eigentliche Erhaltung und – vergleichbar dem pflanzlichen System – die Einrichtung eines globalen Informationssystems, eines internationalen Frühwarnsystems und die Schaffung eines internationalen Gremiums zur Behandlung fachlicher und rechtlicher Fragen. Es ist

vorgesehen, das Mandat der „Kommission für Pflanzengenetische Ressourcen,, in den nächsten Jahren als „Kommission für genetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft,, auch auf tiergenetische Ressourcen zu erweitern.

Durch die 1993 verabschiedete „Konvention für die Biologische Vielfalt,, die im Gegensatz zu der Verpflichtung über Pflanzengenetische Ressourcen rechtlich bindend ist, wurden die FAO-Initiativen großen Herausforderungen ausgesetzt: Kulturpflanzen und Nutztiere gehören unter das Dach der Konvention, gleichzeitig ist die Anwendung der Konvention auf den domestizierten Teil der biologischen Vielfalt problematisch. Insbesondere das in der Konvention festgelegte Prinzip der souveränen Rechte der Nationalstaaten an ihren genetischen Ressourcen und die damit verbundene Beteiligung an den Gewinnen aus der Nutzung dieser Ressourcen sowie die nationale Verantwortung für die Erhaltung der genetischen Ressourcen werfen bei den komplizierten Kreuzungswegen und der internationalen Vernetzung bei Kulturpflanzen und Nutztieren enorme fachliche, juristische und administrative Probleme auf. Die riesigen Sammlungen pflanzengenetischer Ressourcen in den nationalen Genbanken und den internationalen Genbanken der Weltbankberatungsgruppe, die vor Inkrafttreten der Konvention über die Biologische Vielfalt zusammengetragen wurden, haben einen ungeklärten Status bezüglich des Zugangs zu dem dort gesammelten Material.

Auf den Sitzungen der FAO-Kommission für Pflanzengenetische Ressourcen und der Vertragsstaatenkonferenz der Konvention wird verhandelt, ob und ggf. mit welchem Inhalt auf Basis der FAO-Verpflichtung über Pflanzengenetische Ressourcen ein Protokoll für die Konvention über die biologische Vielfalt erarbeitet werden kann. Deutschland setzt sich für die Schaffung einer multilateralen Vereinbarung ein, in dem ein zwischenstaatliches Netzwerk verankert werden soll. Es ist vorstellbar, daß jeder beitretende Staat entsprechend seiner Wirtschaftskraft entweder finanzielle Beiträge oder die Zusage zur Erhaltung bestimmter Ressourcen beisteuern könnte und dafür freien Zugang zu allen im Netzwerk vorhandenen genetischen Ressourcen erhält. Zunächst könnte die Einbeziehung genetischer Ressourcen von weit verbreiteten Kulturpflanzen vorgesehen werden, grundsätzlich sollte das System aber für alle genetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft offen sein.

Auch von der 4. Internationalen Technischen Konferenz über Pflanzengenetische Ressourcen der FAO, die die Bundesrepublik Deutschland im Juni 1996 in Leipzig ausrichten wird, sind wichtige Impulse zur Klärung dieser Fragen zu erwarten. Das ursprünglich angestrebte Ziel, die überarbeitete Verpflichtung über pflanzengenetische Ressourcen dort zu verabschieden, erscheint nicht mehr erreichbar. Das Hauptgewicht der Konferenz liegt auf der Verabschiedung eines Weltzustandsberichts und eines Weltaktionsplans zu pflanzengenetischen Ressourcen. Basis dieses FAO-Berichtes und des Weltaktionsplanes sind Nationale Berichte der Mitgliedsstaaten, die auf Regional Konferenzen zu Regionalberichten zusammengefaßt werden. Deutschland hat seinen Nationalbericht in einem Nationalen Vorbereitungskomitee, das sich aus Sachverständigen und Vertretern beteiligter Institutionen zusammensetzt, erarbeitet. Das BML hat diesen Bericht als Band 441 in seiner Schriftenreihe im August 1995 der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Der

Bericht enthält eine umfassende Darstellung aller Aktivitäten in Deutschland und eine Darstellung der Eckpunkte für die weitere Entwicklung.

Für die Erhaltung genetischer Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft ist auch die europäische Zusammenarbeit von großer Bedeutung, die sich zum einen auf die vergleichsweise ähnlichen klimatischen und pflanzen- und tiergeographischen wie auch gesellschaftlichen Voraussetzungen gründet. Zum anderen hat die Europäische Union eine Reihe von Kompetenzen im Agrar- und im Umweltbereich, und damit wesentliche Entscheidungsmöglichkeiten bezüglich Maßnahmen und Strategien zur Erhaltung genetischer Ressourcen .

Auf wissenschaftlich-fachlicher Ebene spielt seit 1980 das European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Network (ECP/GR) eine große Rolle, das von Deutschland durch finanzielle Mittel und die Übernahme von Erhaltungsverpflichtungen unterstützt wird. Die Einrichtung fruchtartenspezifischer Dokumentations- und Erhaltungsnetzwerke innerhalb Europas zielt auf die Koordinierung der Arbeiten und eine verbesserte Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen ab. Innerhalb der EU soll durch die 1994 verabschiedete Rats-Verordnung über die „Erhaltung, Sammlung, Beschreibung und Nutzung genetischer Ressourcen der Landwirtschaft,, durch Arbeitsteilung zwischen den erhaltenden Einrichtungen in den Mitgliedstaaten und ein EU-weites Verzeichnis ebenfalls eine effizientere Erhaltung erreicht werden. Während das ECP/GR ein wissenschaftliches Netzwerk ist, das sich nur mit Pflanzen befaßt und seine Ziele auf einer wissenschaftlich-technischen Ebene definiert, umfaßt die Verordnung Pflanzen und Tiere und zielt auf die Sicherung einer optimalen Infrastruktur im Hinblick auf die Ziele der gemeinsamen Agrarpolitik ab. In den nächsten Jahren ist eine enge Abstimmung zwischen den beiden Aktivitäten unbedingt notwendig.

Die „Verordnung für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende Produktionsverfahren,, der Europäischen Gemeinschaft eröffnet u.a. die Möglichkeit, vom Aussterben bedrohte alte Haustierrassen und von der genetischen Erosion bedrohte Nutzpflanzen sowie bestimmte Vegetations- und Landschaftstypen durch finanzielle Unterstützung der landwirtschaftlichen Betriebe, die entsprechende Erhaltungsmaßnahmen durchführen, im Rahmen von Programmen der Bundesländer zu fördern. Bei Nutzpflanzen wird in den verschiedenen Programmen der Bundesländer bereits durch die Erhaltung bestimmter Vegetations- und Landschaftstypen wie z.B. Grünlandstandorte oder Streuobstwiesen auch die Erhaltung genetischer Ressourcen gewährleistet. Die Umsetzung der eigentlichen Förderungsmöglichkeit von durch genetische Erosion bedrohten Nutzpflanzen setzt jedoch erst zögerlich ein. In verschiedenen Bundesländern wurde Interesse von Landwirten und Umweltorganisationen an der Aufstellung von Förderungsprogrammen für den Anbau alter Landsorten deutlich gemacht.

Anders als bei den Pflanzen bestehen bei den Nutztieren im Rahmen dieser Verordnung bereits zwölf Programme von Bundesländern, durch die im vergangenen Jahr ca. 1.500 Antragsteller mit etwa 6.500 Großvieheinheiten gefördert wurden. Bei der von den Bundesländern getragenen Erhaltung genetischer Ressourcen, die auch im Tierzuchtgesetz verankert ist, wird zunehmend auch die Kofinanzierung aus Mitteln dieser Verordnung eingesetzt. Ein noch größerer Teil des Aufwandes für die Haltung alter, vom Aussterben bedrohter Nutzierrassen wird aber mit privaten

Mitteln aus ideellen Gründen geleistet. Bei der Organisation dieser privaten Aktivitäten spielt die Gesellschaft zur Erhaltung alter Haustierrassen (GEH) eine große Rolle. Die „*On-farm*,-Erhaltung ist im Bereich der Nutztiere, wie diese Beispiele verdeutlichen, bereits z.T. verwirklicht, wenn auch die wirkliche nachhaltige Nutzung im Rahmen der landwirtschaftlichen Erzeugung ohne öffentliche Mittel und vor allem ohne den fortbestehenden Enthusiasmus der Tierhalter langfristig keineswegs abgesichert ist.

Die Möglichkeiten zur Erhaltung in „Genbanken“, werden durch die Entwicklung biotechnologischer Methoden zunehmend erweitert. Dennoch ist die Kryokonservierung und Langzeitlagerung von Spermata, Eizellen und Embryonen noch nicht bei allen Nutztierarten als Routinetechnik möglich.

Eine mit Ressorts und Ländern abgestimmte Konzeption steht für die tiergenetischen Ressourcen bisher aus. Die Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode (FAL) hat 1995 ein „Konzept der Erhaltung und Nutzung tiergenetischer Ressourcen in der Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland“, erarbeitet, dessen Umsetzung von BML und den Tierzuchtreferenten der Länder gemeinsam mit den Autoren und Vertretern wissenschaftlicher Organisationen und der GEH beraten wird. Im Konzept wurden Vorschläge zu den Förderungsmaßnahmen zur Erhaltung lebender Populationen, zu biotechnologisch angelegten Genreserven, zur Dokumentation und Information, Fortbildung und Schulung sowie Öffentlichkeitsarbeit gemacht. Als zentrale Elemente zur Umsetzung dieser Empfehlungen sind nach derzeitigem Diskussionsstand ein wissenschaftliches Zentrum für Fragen der Evaluierung, Charakterisierung und Erhaltung, eine zentrale Dokumentations- und Informationsstelle, ein Koordinierungszentrum sowie ein Fachbeirat vorgesehen.

Ein Konzept zur Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen wurde 1989 ebenfalls von der FAL erarbeitet und von Bund und Ländern 1990 verabschiedet. Es sieht eine Erhaltung in vielen verschiedenen Einrichtungen mit einer zentralen Informations- und Koordinierungsstelle unter der Obhut eines Sachverständigenrates vor. Mit diesem Aufbau wurde bei der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI) begonnen. Durch die infolge der Wiedervereinigung übernommene Genbank Gatersleben wurde die weitere Umsetzung – Aufbau des IGR, Berufung des Sachverständigenrates – des Konzeptes bis zu Erarbeitung der 1994 vorgelegten „Genbankstudie“, verschoben. Sie empfiehlt die Zusammenlegung der beiden Genbanken in Gatersleben und Braunschweig und deren Überführung in eine Blaue-Liste-Service-Einrichtung. Es besteht grundsätzliches Einverständnis, dieses Ziel weiterzufolgen. Ein entsprechender Antrag des Landes Sachsen-Anhalt an die anderen Bundesländer ist in Vorbereitung. Eine definitive Aufgabenbestimmung der Genbank bezüglich der Service-Leistung für die biotechnologische Forschung, Ressourcenforschung, Züchtungsforschung und allgemeine Erhaltungsaufgaben steht allerdings noch immer aus. Der im abgestimmten Konzept verankerte und von der Genbankstudie bestätigte Ausbau des Informationszentrums für Genetische Ressourcen zu einem Koordinierungszentrum wird ebenso wie die Berufung des Sachverständigenrates weiter angestrebt.

Innerhalb des BML wird derzeit beraten, angesichts der dargestellten neueren globalen und europäischen Entwicklungen diesen Sachverständigenrat als einen für „genetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft“, zu berufen und ein Informations- und Koordinierungszentrum für genetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft, das die Erhaltung von Kulturpflanzen und Nutztieren umfaßt, aufzubauen.

Bei allen Unterschieden zwischen Kulturpflanzen und Nutztieren sind viele Gemeinsamkeiten im Vergleich zu dem wildlebenden Teil der biologischen Vielfalt und den damit verbundenen Erhaltungsstrategien gegeben. *In-situ*-Erhaltung beim wildlebenden Teil der biologischen Vielfalt bedeutet – stark vereinfacht ausgedrückt – , den Lebewesen möglichst ungestörten Raum zur Verfügung zu stellen und sie dann sich selbst zu überlassen. Dieser Ansatz ist bei hochdomestizierten Kulturpflanzen und Nutztieren nicht möglich, weil sie in ihrem Überleben auf menschliche Pflege angewiesen sind. Ihre dauerhafte Erhaltung ist ohne einen Anbau bzw. ohne eine Haltung in landwirtschaftlichen Betrieben, durch Liebhaber, in Museen, Zoos, Botanischen Gärten oder Genbanken kaum vorstellbar.

Landwirtschaft dient in erster Linie der Ernährung und der Versorgung mit Rohstoffen für die Menschheit, wobei global die Flächen begrenzt sind und die Zahl der Menschen zunimmt. Daraus erwächst das Problem, wie, außerhalb der für die Produktion notwendigen Flächen, zukünftig einerseits noch bewirtschaftete Flächen für die Erhaltung der Vielfalt an Kulturpflanzen und Nutztieren und andererseits unbewirtschaftete Flächen für die Erhaltung des wildlebenden Teiles der biologischen Vielfalt verfügbar gemacht werden können. Die Lösung dieser Frage bedarf zunächst einmal weiterer wissenschaftlich gesicherter Erkenntnisse, gedanklicher Klarheit bezüglich der Durchführungsmöglichkeiten und darauf aufbauend politischem Willen, diese Erkenntnisse durchzusetzen. Letzteres wird nicht ohne Informations- und Überzeugungsaufwand möglich sein, um die Aufmerksamkeit der politisch Verantwortlichen zu wecken.

Daß die Vereinbarkeit dieser verschiedenen Anliegen gelingen muß und gelingen wird, steht für mich außer Frage. Wenn wir gemeinsam in den nächsten Tagen bezüglich der gedanklichen Klarheit einen kleinen Schritt weiterkommen, haben wir viel erreicht.

Erhaltung pflanzen- und tiergenetischer Ressourcen in Biosphärenreservaten: Ziele, Aufgaben und Konzepte

KARL-HEINZ ERDMANN¹

Zusammenfassung

Angesichts einer wachsenden genetischen Erosion zählt die Erhaltung pflanzen- und tiergenetischer Ressourcen zu den großen globalen Herausforderungen in Gegenwart und Zukunft. Dementsprechend hat sie sich in jüngster Vergangenheit zu einem vielbeachteten Forschungsbereich und zentralen Arbeitsschwerpunkt sowohl der Ernährungs- als auch der Naturschutzpolitik entwickelt. Ein vorläufiger Höhepunkt der öffentlichen Bewußtwerdung dieses Aufgabenbereichs wurde mit der Verabschiedung der „Konvention über Biologische Vielfalt“ anlässlich der „United Nations Conference on Environment and Development“ (UNCED), vom 03. bis 14.06.1992 in Rio de Janeiro, erreicht. Vielfältige nationale und internationale Aktivitäten auf unterschiedlichen Ebenen machten dieses Ergebnis möglich.

Neben der „Food and Agriculture Organisation of the United Nations“ (FAO) und dem „United Nations Environment Programme“ (UNEP) hat vor allem die „United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation“ (UNESCO) seit mehreren Jahrzehnten wichtige Beiträge zum Erhalt von pflanzen- und tiergenetischen Ressourcen geleistet. Besondere Bedeutung hat in diesem Zusammenhang der am 23. Oktober 1970 anlässlich der 16. Generalkonferenz der UNESCO in Paris – mit Resolution 2.313 – gefaßte Beschluß, das zwischenstaatliche ökosystemare Programm „Der Mensch und die Biosphäre“ (Man and the Biosphere; MAB) ins Leben zu rufen (UNESCO 1982, S. 3f.). Zentraler Arbeitsschwerpunkt von MAB ist der Aufbau eines weltumspannenden Gebietssystems, das sämtliche Ökosystemtypen bzw. biogeographische Einheiten der Welt in sogenannten „Biosphärenreservaten“ exemplarisch abbildet. Zu den zentralen Aufgaben der Biosphärenreservate zählt die Erhaltung der im Gebiet repräsentierten pflanzen- und tiergenetischen Ressourcen (vgl. BOMMER/BEESE 1990, S. 116f. und BEGEMANN/HAMMER 1993, S. 46).

Zum besseren Verständnis der vielfältigen Aspekte und differenzierten Aufgaben, zu denen in Biosphärenreservaten anwendungsorientierte Lösungsansätze erarbeitet werden sollen, wird eingangs rahmende das MAB-Programm, vor allem dessen Aufgaben, Ziele und Organisation vorgestellt.

Summary

¹ Geschäftsstelle des Deutschen Nationalkomitees für das UNESCO-Programm „Der Mensch und die Biosphäre“ (MAB)
c/o Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Konstantinstr. 110
53179 Bonn

On 23rd October 1970, UNESCO's 16th General Conference agreed on the international ecosystemary MAB programme. MAB is designed as an interdisciplinary programme aimed at promoting scientific knowledge of the structure, function, interaction and interlinkage of individual ecosystems. One of the most important aspects of the activities of the German MAB programme are the biosphere reserves.

Biosphere reserves are areas of representative environments internationally recognized for their value for conservation and in providing the scientific knowledge, skills and human values to support sustainable development. Biosphere reserves make up a worldwide network sharing research information on ecosystem conservation, management and development. They include strictly protected „core-areas“ – representative examples of natural or minimally disturbed ecosystems. Core areas are surrounded by „buffer zones“ in which research, environmental education and training and recreation take place. Buffer zones are, in turn, surrounded by „transition areas“, large open areas where the aim is to ensure rational development of the natural resources of the region. At present, twelve biosphere reserves are designated in Germany which cover in all an area of about 12.000 km². Due to their internationally recognised concept of protection, biosphere reserves enjoy high esteem worldwide.

1 Aufgaben, Ziele und Organisation des MAB-Programms

Zentrales Anliegen des MAB-Programms ist es, auf nationaler und internationaler Ebene wissenschaftliche Grundlagen für eine wirksame Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes sowie für eine ökologisch rationale Nutzung der Biosphäre zu erarbeiten bzw. diese zu verbessern. Als maßgeblicher Einflußfaktor fast aller Ökosysteme wird der handelnde Mensch als integraler Bestandteil des MAB-Programms verstanden (vgl. ERDMANN/NAUBER 1990, 1991).

Ausgangspunkt der MAB-Forschung ist deshalb ein ökosystemarer Ansatz, der neben ökologischen – im naturwissenschaftlichen Sinne – ausdrücklich auch ökonomische, soziale, kulturelle, planerische und ethische Aspekte mit einbezieht. MAB basiert auf der Erkenntnis, daß im ökosystemaren Gefüge naturgesetzliche Abhängigkeiten existieren, die einer – in Modellen darzustellenden – Systematik folgen. Zur Beschreibung ökosystemarer Zusammenhänge werden kybernetische Strukturmodelle herangezogen.

Der disziplinübergreifende MAB-Gedanke fördert wissenschaftliche Erkenntnisse von naturnahen bis hin zu stark anthropogen überformten Ökosystemen. Es ist das besondere Anliegen von MAB, Modelle für eine am Prinzip der Nachhaltigkeit orientierte sorgsame Bewirtschaftung der Biosphäre zu konzipieren und diese in repräsentativen Landschaften beispielgebend zu entwickeln, zu erproben und umzusetzen.

Die breite Resonanz, die MAB bislang weltweit erfahren hat, spiegelt sich u.a. in der Mitwirkung von über 120 UNESCO-Mitgliedsstaaten am Programm wider. Für die internationale Organisation, Planung und Koordination des Programms ist ein „Internationaler Koordinationsrat“ (ICC) verantwortlich, der sich aus Vertretern von 30 Mitgliedsstaaten des MAB-Programms zusammensetzt. Er wird im 4-Jahres-Turnus auf UNESCO-Generalkonferenzen gewählt und tagt alle zwei Jahre. Der Vorsitz liegt derzeit bei Australien. Von den Regierungen der jeweiligen Staaten berufene Nationalkomitees bilden das Rückgrat des Programms. Sie haben die Aufgabe,

- bei der Weiterentwicklung des internationalen MAB-Programms mitzuwirken sowie
- aus dem internationalen Programm nationale Schwerpunkte zu konkretisieren und diese in nationalen Arbeitsprogrammen niederzulegen.

Das MAB-Nationalkomitee der Bundesrepublik Deutschland konstituierte sich am 07. September 1972, der Vorsitz wurde vom Bundesministerium des Innern wahrgenommen (FRANZ 1984, S. 109 ff.). Mit der Gründung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit in 1986 ging der Vorsitz auf dieses Ressort über.

Stand im Mittelpunkt der Anfangsphase vor allem die Identifikation von zu untersuchenden Grundsatzfragen und ungelösten Problemfeldern sowie die Erarbeitung erster Ansätze zur Behandlung und Erfassung komplexer ökosystemarer Fragestellungen, wurde im Zeitraum von 1976 bis 1986 mit der inhaltlichen Umsetzung der entwickelten Modelle begonnen. Zu nennen wären u.a. das „Sensitivitätsmodell“ und die Arbeiten im Rahmen des Berchtesgadener MAB-Projektes. In der 3. Phase (1986 - 1991) stand vor allem die Übertragung der in den genannten Vorhaben gewonnenen Erkenntnisse auf neue Untersuchungsräume im Vordergrund. Die MAB-Projekte u.a. in Kiel, Osnabrück und Göttingen sowie die Ausweisung von Biosphärenreservaten sind hier zu nennen. Seit 1991 ist es vorrangiges Ziel, die ausgewiesenen Biosphärenreservate in Deutschland als funktionsfähige Modelllandschaften für umwelt- und sozialverträgliches Wirtschaften zu entwickeln.

2 Was ist ein Biosphärenreservat?

Ein Biosphärenreservat wird als repräsentativer Ausschnitt einer bestimmten Landschaft ausgewählt und nicht aufgrund seiner besonderen Schutzwürdigkeit oder Einmaligkeit (vgl. DI CASTRI/ROBERTSON 1982, S. 2f.). In Biosphärenreservaten sollen die Ziele des MAB-Programms insgesamt konkretisiert und beispielhaft umgesetzt werden. D.h. neben strengen Naturschutzaufgaben sind gleichermaßen Entwicklungsaufgaben wahrzunehmen. Zur Erfüllung der Aufgaben ist eine hauptamtliche Betreuung der einzelnen Biosphärenreservate erforderlich. Im Jahre 1976 hat die UNESCO erstmals Biosphärenreservate anerkannt. Seitdem haben sie sich zum Schlüsselinstrument des MAB-Programmes entwickelt. Weltweit sind derzeit 324 Biosphärenreservate in 82 Staaten (Stand: 01.01.1995) von der UNESCO anerkannt worden (vgl. Abb.1).

Zur Umsetzung des internationalen Programms gilt für die Biosphärenreservate in Deutschland die von der „Länderarbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung“ (LANA) anlässlich ihrer 64. Sitzung am 08./09. September 1994 in Schwerin zustimmend zur Kenntnis genommene und von der „Ständigen Arbeitsgruppe der Biosphärenreservate in Deutschland“ (AGBR) anlässlich ihrer 12. Sitzung am 20.-22. September 1994 in Burg/Spreewald beschlossene Definition (AGBR 1995, S.5):

„Biosphärenreservate“ (biosphere reserves): „Biosphärenreservate sind großflächige, repräsentative Ausschnitte von Natur- und Kulturlandschaften. Sie gliedern sich abgestuft nach dem Einfluß menschlicher Tätigkeit in eine Kernzone, eine Pflegezone und eine Entwicklungszone, die gegebenenfalls eine Regenerationszone enthalten kann. Der überwiegende Teil der Fläche des Biosphärenreservates soll rechtlich geschützt sein. In Biosphärenreservaten werden – gemeinsam mit den hier lebenden und wirtschaftenden Menschen – beispielhafte Konzepte zu Schutz, Pflege und Entwicklung erarbeitet und umgesetzt. Biosphärenreservate dienen zugleich der Erforschung von Mensch-Umwelt-Beziehungen, der Ökologischen Umweltbeobachtung und der Umweltbildung. Sie werden von der UNESCO im Rahmen des Programms 'Der Mensch und die Biosphäre' anerkannt.“

Mit der Beantragung auf Anerkennung eines Biosphärenreservates der UNESCO unterwirft sich das beantragende Land dem MAB-Programm, garantiert eine sachgerechte Ausgestaltung und stellt die erforderlichen Ressourcen zur Verfügung. Weder der Bund noch die UNESCO leisten Beiträge zur Grundfinanzierung.

3 Aufgaben der Biosphärenreservate

Der 1. Internationale Biosphärenreservatkongreß im Oktober 1983 in Minsk (vgl. UNESCO/UNEP 1984) bereitete die Grundlage für den im Jahre 1984 vom zwischenstaatlichen Rat des MAB-Programms verabschiedeten „Action Plan for Biosphere Reserves“. Mit diesem Aktionsplan verpflichteten sich die Regierungen der Mitgliedsstaaten selbst und forderten internationale

Organisationen auf, an der Durchführung des MAB-Programms mitzuwirken, um gemeinsam

- Maßnahmen zur Verbesserung und zum Ausbau des internationalen Verbundes der Biosphärenreservate zu ergreifen,
- in Biosphärenreservaten Grundlagen für den Erhalt der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme und den Schutz der biologischen Vielfalt zu erarbeiten und
- Biosphärenreservate als Instrument für Schutz, Pflege und Entwicklung von Landschaften zu nutzen.

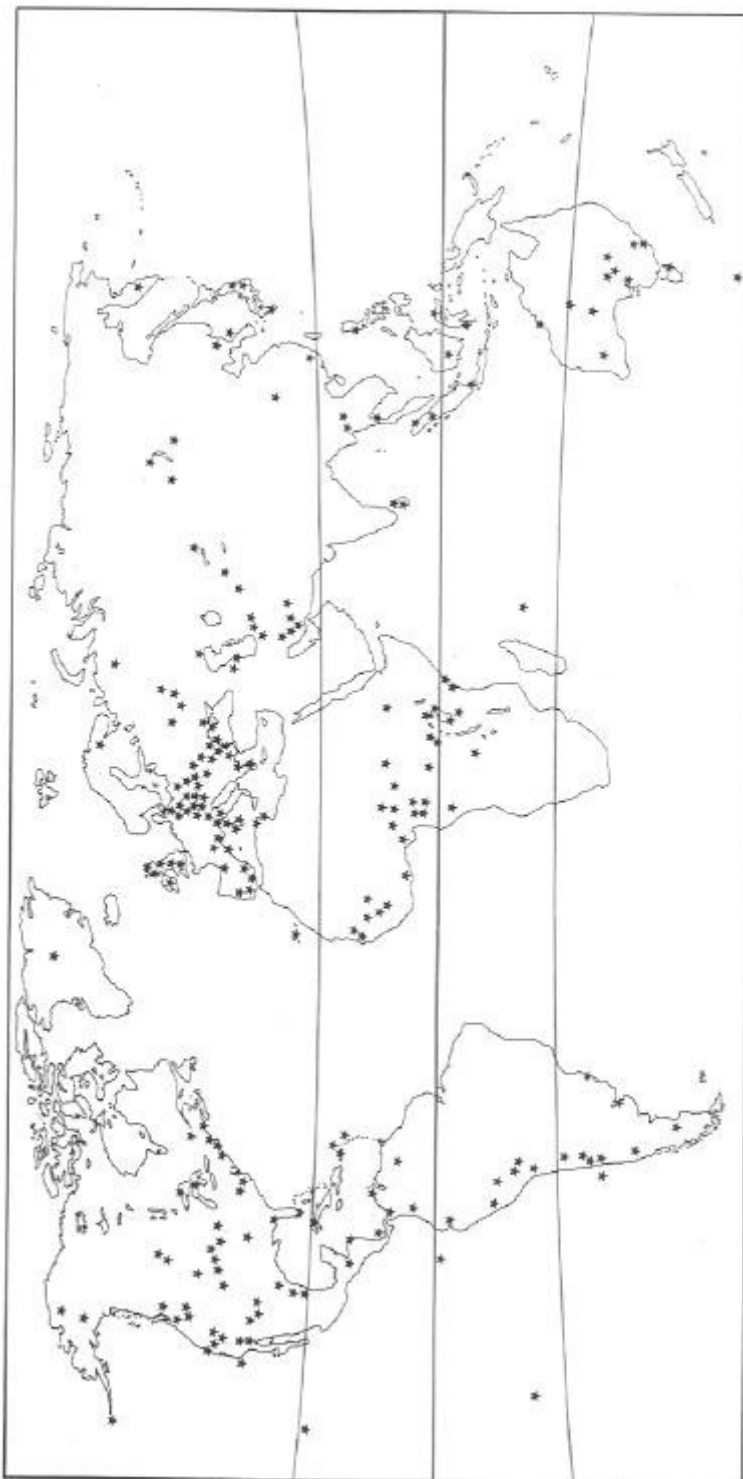


Abb. 1: Schematische Karte der Biosphärenreservate. In einigen Regionen der Erde kann ein Stern mehrere Biosphärenreservate repräsentieren (nach UNESCO 1984, S. 4).

Fig. 1: Map of biosphere reserves. In some regions, one star can represent several biosphere reserves (UNESCO 1984, p. 4)

Im März 1995 entwarfen anlässlich der in Sevilla durchgeführten Internationalen Biosphärenreservatskonferenz die Teilnehmer als Fortschreibung des „Action Plan for Biosphere Reserves“ (1984)

- das „Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves“ (UNESCO 1995a) und
- die „Seville Strategy for Biosphere Reserves“ (UNESCO 1995b).

Die Strategie gibt Anregungen für die weltweite Umsetzung des Biosphärenreservatkonzeptes, während in den Rahmenleitlinien Kriterien für die Anerkennung und Überprüfung von Biosphärenreservaten auf internationaler Ebene festgeschrieben werden. Die beteiligten Staaten werden aufgefordert, für die nationale Umsetzung entsprechende Kriterien für die jeweils eigenen Biosphärenreservate zu erarbeiten sowie die Biosphärenreservate im Rahmen ihrer Anstrengungen zur Erfüllung der „Post-Rio-Aktivitäten“ einzusetzen, d.h. zur nationalen Umsetzung der in Rio de Janeiro vereinbarten Konventionen.

In den Dokumenten wird der Wandel der Biosphärenreservate von einem ausschließlich auf den Schutz international bedeutsamer natürlicher bzw. naturnaher Landschaften ausgerichteten Ansatz zu einem multifunktionalen Konzept deutlich: Aus der Sicht der UNESCO bilden Biosphärenreservate damit **keine Schutzkategorie** mehr. Vielmehr werden sie als raumplanerisches Instrument verstanden (UNESCO 1984, S. 15 ff.), mit dem funktional sehr unterschiedliche Landschaftsteile in einem Gesamtkonzept geordnet zusammengefaßt werden sollen.

Als Hauptaufgaben der Biosphärenreservate stellen „Action Plan for Biosphere Reserves“ (UNESCO 1984), „Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves“ (UNESCO 1995a) und „Seville Strategy for Biosphere Reserves“ (UNESCO 1995b) folgende vier Arbeitsschwerpunkte heraus.

3.1 Schutz des Naturhaushaltes und Erhalt der genetischen Ressourcen

Während sich Naturlandschaften in einem weitgehend natürlichen Zustand befinden, sind Kulturlandschaften von der Intensität menschlicher Eingriffe in Zeit und Raum geprägt. Kulturlandschaften bestehen aus einer Vielzahl von Ökosystemen, die einerseits durch das Zusammenwirken natürlicher Umweltbestandteile und andererseits durch historische sowie aktuelle Nutzungseinflüsse bestimmt werden. Zahlreiche Tier- und Pflanzenarten sind auf eine fortgesetzte, standortangepaßte Nutzung angewiesen; natürliche Lebensgrundlagen und genetische Vielfalt können deshalb nicht ausschließlich in natürlichen und naturnahen Ökosystemen erhalten werden. Vielmehr müssen für genutzte Ökosysteme nachhaltige und standortangepaßte Nutzungsweisen entwickelt werden und dauerhaft erfolgen.

Ziel eines umfassenden Schutzes des Naturhaushaltes in Biosphärenreservaten ist es, dessen Leistungsfähigkeit und Funktionsfähigkeit nachhaltig zu sichern, was – orientiert an dem jeweiligen Standort – durch **Schutz** (Erhaltung natürlicher und naturnaher, vom Menschen weitgehend unbeeinflusster Ökosysteme in ihrer Dynamik), **Pflege** (Erhaltung halbnatürlicher Ökosysteme und vielfältiger Kulturlandschaften einschließlich der Landnutzungen, die diese hervorbrachten) und eine **nachhaltige, standortgerechte Nutzung** (Sicherstellung und Stärkung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, insbesondere Bodenschutz, Grund-, Oberflächen- und Trinkwasserschutz, Klimaschutz, Arten- und Biotopschutz) verwirklicht werden kann.

Biosphärenreservate beherbergen repräsentative Ausschnitte der jeweils naturräumlichen Fauna und Flora. Insbesondere sind die administrativen und praktischen Voraussetzungen für den Schutz autochthoner und endemischer Tier- und Pflanzenarten, den Schutz wilder Vorfahren von Kulturpflanzen sowie den Schutz alter Kulturformen und Haustierrassen zu schaffen; sie stellen ein wichtiges Reservoir genetischer Ressourcen dar (UNESCO 1984, S. 12).

Genetische Ressourcen finden zunehmend Verwendung bei der Entwicklung neuer Arzneimittel, Nahrungsmittel, Industriechemikalien, Baumaterialien und anderer Produkte, die zur Steigerung des menschlichen Wohlergehens beitragen können. Ebenso dienen sie als Genpool für die Wiederansiedlung heimischer Arten in Gegenden, in denen diese bereits ausgestorben sind. Biosphärenreservate tragen damit zur Vielfalt regionaler Ökosysteme und des Naturhaushaltes bei. Zur Erfassung des Bestands der pflanzen- und tiergenetischen Ressourcen sind regelmäßige Inventuren in den Biosphärenreservaten durchzuführen.

3.2 Entwicklung nachhaltiger Landnutzungen

Die Entwicklung nachhaltiger Formen der Landnutzung ist eine zentrale Aufgabe in Biosphärenreservaten. In ihnen sollen neue Ansätze entwickelt, erprobt und eingeführt werden, wie der Schutz des Naturhaushaltes und die Entwicklung der Landschaft als Lebens-, Wirtschafts- und Erholungsraum miteinander verbunden werden kann.

Konkrete Entwicklungsziele hängen dabei von den ökologischen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen des jeweiligen Biosphärenreservates ab. Administrative, planerische und finanzielle Maßnahmen (z.B. Förderprogramme) sind an den lokalen und regionalen Voraussetzungen zu orientieren; regionalspezifische Potentiale einer nachhaltigen Entwicklung sind in den verschiedenen Wirtschaftssektoren gezielt zu fördern.

Im **primären Wirtschaftssektor** sind integrierte Konzepte einer dauerhaft-umweltgerechten Landnutzung zu entwickeln und umzusetzen. Dies kann im einzelnen z.B. die Einführung besonders umweltverträglicher moderner Technologien des integrierten Landbaus umfassen (einschließlich Ökologischer Landbau und naturschonende Waldbewirtschaftung).

Im **sekundären Wirtschaftssektor** soll die Entwicklung nachhaltiger Nutzungen mit zukunftsweisenden und innovativen Produktionsansätzen unterstützt werden. Dies gilt insbesondere für Pilotprojekte und Modellvorhaben „sauberer“ bzw. „sanfter“ Technologien (z.B. regenerative Energien). Energieverbrauch und Rohstoffeinsatz sollen – wo möglich – verringert, Betriebe mit weitgehend geschlossenen Stoffkreisläufen und ressourcenbezogenen Arbeitsplätzen gefördert werden.

Im **tertiären Wirtschaftssektor** sollen umweltschonend erzeugte Produkte und Sortimente vermarktet sowie marktgerechte Vertriebsstrukturen entwickelt werden. Die Errichtung spezieller Systeme zur Vermarktung der Produkte des Ökologischen und Integrierten Landbaus aus dem jeweiligen Biosphärenreservat ist zu fördern. Hierzu ist möglichst weitgehend die Bevölkerung auch benachbarter lokaler Märkte in die Entwicklung der inhaltlichen Konzepte des Biosphärenreservates und der Vermarktungsstrategien einzubeziehen. Das Selbstverständnis der Biosphärenreservate erfordert es, daß branchenübergreifende Konzepte für regionale Wirtschaftskreisläufe mit möglichst kurzen Transportwegen und Konzepte für einen umwelt- und ressourcenschonenden Verkehr aufgestellt und umgesetzt werden. Modelle für die Entwicklung eines umwelt- und sozialverträglichen Tourismus sollen entwickelt, erprobt und eingeführt werden.

Eine nachhaltige Entwicklung einer Region ist ohne Einbeziehung der Siedlungsbereiche nicht möglich. Dies gilt insbesondere zur Erreichung weitgehend geschlossener Stoffkreisläufe. Hierzu sind an ausgewählten Beispielen in den Biosphärenreservaten solche Konzepte zu entwickeln und zu erproben, die eine weitgehende Rückführung von aus der Landnutzung stammenden Stoffen aus den Siedlungsbereichen in die Landschaft ermöglichen. In diesem Zusammenhang verdienen das ökologische Management sowie die Instrumente Produktlinienanalyse und Ökobilanz besondere Beachtung.

Um möglichst von Synergieeffekten zu profitieren, werden sich die in Biosphärenreservaten ansiedelnden Betriebe in den drei Wirtschaftssektoren durch ein wesentlich höheres Maß an komplementärer Diversifizierung auszeichnen. Ziel ist es, die ökonomische Leistungsfähigkeit der Biosphärenreservate und ihres Umlandes nachhaltig zu sichern und – so weit dies auch mit den regionalen Umweltqualitätszielen in Einklang steht – diese weiter zu steigern.

3.3 Umweltforschung und -monitoring

Biosphärenreservate stellen ideale Standorte für die Untersuchung belebter und unbelebter Komponenten der Biosphäre dar. Besonders für die langfristige Ökosystemforschung (ÖSF) und die Ökologische Umweltbeobachtung (ÖUB) sind Biosphärenreservate besonders geeignet, weil Teile von ihnen unbefristet geschützt sind. Wegen der Komplexität der Wirkungsgeflechte in der Landschaft können erst durch langfristig angelegte Arbeitsprogramme Lösungen gefunden werden, die den Ansprüchen der Natur und der Bevölkerung gleichermaßen gerecht werden.

Aufgabe der Forschung in Biosphärenreservaten ist es, neue Wege für ein partnerschaftliches Zusammenleben vom Menschen und seiner ihn umgebenden Umwelt zu entwickeln, zu erproben und beispielhaft umzusetzen. In Biosphärenreservaten sollen daher insbesondere interdisziplinäre Forschungsprogramme – unter Beteiligung von Natur- und Sozialwissenschaftlern – durchgeführt werden, deren Ziel es ist, Modelle für eine nachhaltige Landnutzung zu entwickeln. Die UNESCO empfiehlt, fünfjährige Forschungsprogramme aufzustellen, in denen die geplanten Forschungsaktivitäten des Biosphärenreservates erläutert sind (UNESCO 1984, S. 13ff.). Weil diese Programme nicht von den Verwaltungen der Biosphärenreservate selbst durchgeführt werden können, sind Zusammenarbeiten mit Universitäten, Fachhochschulen u.a. anzustreben.

Aufgrund ihrer wissenschaftlichen Ausrichtung und ihres Schutzstatus eignen sich Biosphärenreservate besonders gut für das Langzeitmonitoring ökologischer Prozesse (UNESCO 1984, S. 13). Die im Rahmen solch langfristiger Umweltbeobachtungsprogramme in Biosphärenreservaten erhobenen Daten werden einerseits zur Erfolgskontrolle der durchgeführten Maßnahmen, andererseits für die Erstellung und Überprüfung von Modellen benötigt, mit deren Hilfe Umweltveränderungen und Trends sowie deren potentielle Auswirkungen auf die menschliche Gesellschaft zu prognostizieren sind (UNESCO 1984, S. 18).

Die Arbeiten zum Aufbau einer nationalen ÖUB werden auf europäischer MAB-Ebene (EURO-MAB) im Rahmen des „Biosphere Reserve Integrated Monitoring“ (BRIM) koordinierend abgestimmt, um als Baustein eines globalen Umweltbeobachtungssystems dienen zu können (ERDMANN/NAUBER 1995, S. 229). Zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit und als Beitrag zum Aufbau des regionalen bzw. globalen Monitoringnetzes beschloß das Deutsche MAB-Nationalkomitee, den Aufbau und die Entwicklung von Biosphärenreservaten in anderen Staaten zu unterstützen. Nachdem diesbezüglich bereits 1989/1990 ein Kooperationsabkommen mit der damaligen Sowjetunion geschlossen wurde, folgte 1991 die Unterzeichnung eines deutsch-israelischen Abkommens mit dem Ziel, in der Nähe der Stadt Haifa das Biosphärenreservat Mount Carmel einzurichten (vgl. ERDMANN/FROMMBERGER 1993).

3.4 Umweltbildung, Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation

Zu den Leitzielen des MAB-Programmes gehört es, die Beziehungen des Menschen zu seiner Umwelt zu verbessern. Dabei soll das Bewußtsein einer breiten Öffentlichkeit für Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung natürlicher Ressourcen gefördert und in umweltverantwortliches Handeln umgesetzt werden (AGBR 1995, S. 34ff.). Insbesondere sind Biosphärenreservate für eine praxisnahe Aus- und Weiterbildung von Wissenschaftlern, Verwaltungspersonal, Schutzgebietsmitarbeitern, Besuchern wie auch der ortsansässigen Bevölkerung prädestiniert. Arbeitsschwerpunkte bilden u.a.: wissenschaftliche und fachliche Ausbildung, Umwelterziehung, praktische Demonstration sowie Beratung und Bildung (UNESCO 1984, S. 13).

Der Erfolg eines Biosphärenreservates hängt vor allem davon ab, inwieweit sich die Bevölkerung mit den Leitgedanken identifiziert und zu einer Mitwirkung bei der Ausgestaltung der verschiedenen Aufgabenbereichen von Biosphärenreservaten motiviert werden kann. Die UNESCO schreibt zum Aspekt Kommunikation: Mitentscheidend für den Erfolg eines Biosphärenreservates ist seine Akzeptanz bei der ortsansässigen Bevölkerung. Konflikte können aus der Gegensätzlichkeit kurzfristiger ökonomischer Ziele und ökologischer Ziele entstehen, ebenso aus unterschiedlichen lokalen Bewertungen z.B. verschiedener Formen der Landnutzung und naturschutzfachlicher Ziele; lokale, nationale und internationale Interessen können sich unterscheiden. Dem entsprechend bedarf es sorgfältiger Planungen sowie eines kontinuierlichen Dialogs zwischen allen an der Gestaltung eines Biosphärenreservates Beteiligten, der mit viel Feingefühl, Verständnis und Phantasie geführt werden muß (UNESCO 1984, S. 20).

4 Zonierung von Biosphärenreservaten

Um den zuvor dargestellten Zielen und Aufgaben gerecht werden zu können, sieht die UNESCO für Biosphärenreservate eine räumliche Gliederung vor. Abgestuft nach der Intensität menschlicher Tätigkeit werden Zonen mit unterschiedlichen Aufgabenbereichen festgelegt (vgl. Abb. 2):

- die **Kernzone** dient dem Schutz der Dynamik ökosystemarer Prozesse,
- die **Pflegezone** dient der Erhaltung historisch gewachsener Landschaftsstrukturen und Landschaftsbilder und
- die **Entwicklungszone** dient der Erarbeitung von Perspektiven für eine naturverträgliche Wirtschaftsentwicklung in heutiger Zeit.

Keinesfalls ist mit dieser Zonierung eine Rangfolge oder Wertigkeit verbunden. Jede Zone hat verschiedene ihr zugeordnete Aufgaben zu erfüllen.

Folgende von der „Länderarbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung“ (LANA) anlässlich ihrer 64. Sitzung am 08./09. September 1994 in Schwerin zustimmend zur Kenntnis genommenen und von der „Ständigen Arbeitsgruppe der Biosphärenreservate in Deutschland“ (AGBR) anlässlich ihrer 12. Sitzung am 20.-22. September 1994 in Burg/Spree-wald beschlossenen Definitionen werden den Biosphärenreservaten in Deutschland zugrunde gelegt (AGBR 1995, S.12f.):

„Kernzone“ (core area): „Jedes Biosphärenreservat besitzt eine Kernzone, in der sich die Natur vom Menschen möglichst unbeeinflusst entwickeln kann. Ziel ist es, menschliche Nutzung aus der Kernzone auszuschließen. Die Kernzone soll groß genug sein, um die Dynamik ökosystemarer Prozesse zu ermöglichen. Sie kann aus mehreren Teilflächen bestehen. Der Schutz natürlicher bzw. naturnaher Ökosysteme genießt höchste Priorität. Forschungsaktivitäten und Erhebungen zur Ökologischen Umweltbeobachtung müssen Störungen der

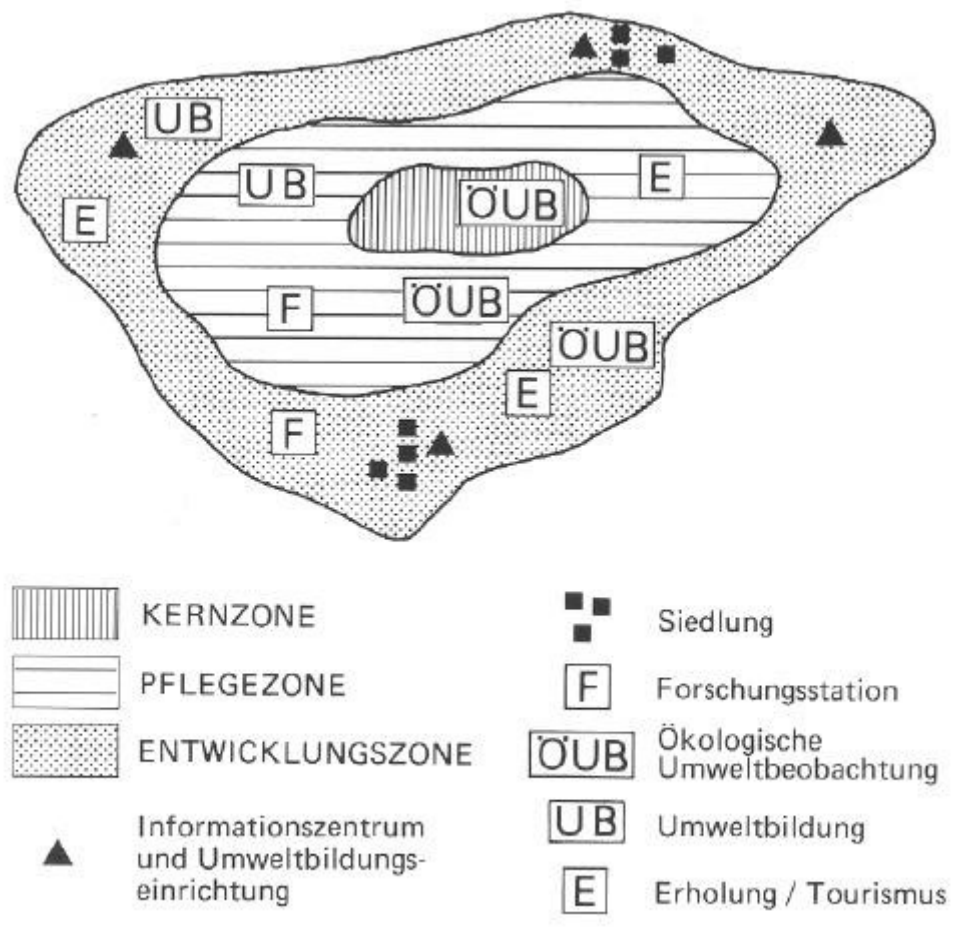


Abb. 2: Schematische Zonierung eines Biosphärenreservates

Fig. 1: Zones of a biosphere reserve

Ökosysteme vermeiden. Die Kernzone muß als Nationalpark oder Naturschutzgebiet rechtlich geschützt sein.“

„Pflegezone“ (buffer zone): „Die Pflegezone dient der Erhaltung und Pflege von Ökosystemen, die durch menschliche Nutzung entstanden oder beeinflusst sind. Die Pflegezone soll die Kernzone vor Beeinträchtigungen abschirmen. Ziel ist vor allem, Kulturlandschaften zu erhalten, die ein breites Spektrum verschiedener Lebensräume für eine Vielzahl naturraumtypischer – auch bedrohter Tier- und Pflanzenarten umfassen. Dies soll vor allem durch Landschaftspflege erreicht werden. Erholung und Maßnahmen zur Umweltbildung sind am Schutzzweck auszurichten. In der Pflegezone werden Struktur und Funktion von Ökosystemen und des Naturhaushaltes untersucht sowie die Ökologische Umweltbeobachtung durchgeführt. Die Pflegezone soll als Nationalpark oder Naturschutzgebiet rechtlich geschützt sein. Soweit dies noch nicht erreicht ist, ist eine entsprechende Unterschutzstellung anzustreben. Bereits ausgewiesene Schutzgebiete dürfen in ihrem Schutzstatus nicht verschlechtert werden.“

„Entwicklungszone“ (transition zone): „Die Entwicklungszone ist Lebens-, Wirtschafts- und Erholungsraum der Bevölkerung. Ziel ist die Entwicklung einer Wirtschaftsweise, die den Ansprüchen von Mensch und Natur gleichermaßen gerecht wird. Eine sozialverträgliche Erzeugung und eine Vermarktung umweltfreundlicher Produkte tragen zu einer nachhaltigen Entwicklung bei („sustainable development“). In der Entwicklungszone prägen insbesondere nachhaltige Nutzungen das naturraumtypische Landschaftsbild. Hier liegen die Möglichkeiten für die Entwicklung eines umwelt- und sozialverträglichen Tourismus. In der Entwicklungszone werden vorrangig Mensch-Umwelt-Beziehungen erforscht. Zugleich werden Struktur und Funktion von Ökosystemen und des Naturhaushaltes untersucht sowie die Ökologische Umweltbeobachtung und Maßnahmen zur Umweltbildung durchgeführt. Schwerwiegend beeinträchtigte Gebiete können innerhalb der Entwicklungszone als Regenerationszone aufgenommen werden. In diesen Bereichen liegt der Schwerpunkt der Maßnahmen auf der Behebung von Landschaftsschäden. Schutzwürdige Bereiche in der Entwicklungszone sind durch Schutzgebietsausweisungen und ergänzend durch die Instrumente der Bauleit- und Landschaftsplanung rechtlich zu sichern.“

Biosphärenreservate wurden von der UNESCO nicht als Schutzgebietskategorie konzipiert. Vielmehr werden sie als raumplanerisches Instrument verstanden, mit dem funktional sehr unterschiedliche Landschaftsteile in einem Gesamtkonzept geordnet werden sollen. Neben Schutz- und Pflegeaspekten – im engeren Naturschutzverständnis – ist es vorrangiges Ziel, auf der überwiegen- den Fläche eines Biosphärenreservates nachhaltige Landnutzungsmodelle zu etablieren.

Um dieser Modellfunktion gerecht werden zu können, ist es erforderlich, daß in der Entwicklungszone eines Biosphärenreservates ähnliche Rahmenbedingungen herrschen wie in dem vom Biosphärenreservat repräsentierten Gebiet. Nur so kann gewährleistet werden, daß die erforschten und erprobten Konzepte auch außerhalb des Biosphärenreservates Akzeptanz finden und angewendet werden. Eine Unterschutzstellung von Landschaftsteilen sollte nur dort erfolgen, wo sie aus fachlicher Sicht unbedingt notwendig ist, staatliche Planung sollte lediglich die erforderlichen Freiräume schaffen und nur dort begrenzend und schützend eingreifen, wo dies zwingend geboten erscheint.

5 Biosphärenreservate in Deutschland

Deutschland ist seit dem 24. November 1979 am Aufbau des internationalen Biosphärenreservatnetzes beteiligt. Bereits drei Jahre nach der Definition von Biosphärenreservaten ließ die Regierung der DDR die Gebiete Steckby-Lödderitzer Forst (heute Sachsen-Anhalt; am 29. Januar 1988 erfolgte die Erweiterung des Gebietes um die Dessau-Wörlitzer Kulturlandschaft und die Umbenennung in Biosphärenreservat Mittlere Elbe) und Vessertal (heute Thüringen) als internationale Biosphärenreservate von der UNESCO anerkennen. 1981 folgte für die BRD der Bayerische Wald.

Besondere Aufmerksamkeit erfuhren Biosphärenreservate in Deutschland durch den Beschluß des DDR-Ministerrates vom 22. März 1990, ein Nationalparkprogramm einzurichten. Bestandteil dieses Programms waren neben fünf Nationalparks und drei Naturparks auch vier neue Biosphärenreservate (Rhön, Schorfheide-Chorin, Spreewald und Südost-Rügen) sowie die Erweiterung der zwei bereits anerkannten Biosphärenreservate Mittlere Elbe und Vessertal (vgl. KNAPP 1990).

Am 12. September 1990 – kurz vor dem Beitritt der Länder Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen zur Bundesrepublik Deutschland – erfolgte auf Grundlage der im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) verankerten Schutzgebietskategorien die Unterschutzstellung der im Nationalparkprogramm ausgewiesenen Landschaften. Die Verordnungen traten am 01. Oktober 1990 in Kraft. Mit der Übernahme in den Einigungsvertrag konnten die verabschiedeten Schutzbestimmungen auch für die Zeit nach dem Beitritt der neuen Länder gesichert werden.

Am 20. November 1990 erkannte die UNESCO das Gebiet Schorfheide-Chorin (Brandenburg) gemeinsam mit Berchtesgaden (Bayern) und dem Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer (Schleswig-Holstein) als Biosphärenreservat an. Die Ausweisung der Rhön (Bayern, Hessen, Thüringen), des Spreewaldes (Brandenburg) und Südost-Rügens (Mecklenburg-Vorpommern) sowie die Bestätigung der Erweiterung des BR Mittlere Elbe (Sachsen-Anhalt) und des BR Vessertal-Thüringer Wald (Thüringen) erfolgte am 06. März 1991. Am 10. November 1992 erkannte die UNESCO die Gebiete Hamburgisches (Freie und Hansestadt Hamburg) und Niedersächsisches Wattenmeer (Niedersachsen) sowie den Pfälzerwald (Rheinland-Pfalz) als Biosphärenreservate an (Abb. 3).

Die UNESCO hat in Deutschland 12 Biosphärenreservate mit einer Gesamtfläche von fast 12.000 km² (Stand 01.01.1995) anerkannt, was etwa 3,3 % des Hoheitsgebietes Deutschlands entspricht. Deutschland nimmt damit zahlenmäßig (6. Rang) und flächenmäßig (10. Rang) weltweit einen Spitzenplatz ein. Die Biosphärenreservate in Deutschland zeichnen sich aus durch:

- 1) eine hochwertige Naturausstattung, insbesondere naturnaher bis natürlicher Lebensgemeinschaften (einige Biosphärenreservate, in denen der naturnahe Anteil besonders hoch ist, beinhalten Nationalparke),
- 2) ausgedehnte Areale mit halbnatürlichen Lebensgemeinschaften, die durch extensive Nutzung entstanden sind (z.B. Magerrasen, Feuchtwiesen, Streuwiesen etc.),
- 3) das Vorkommen seltener und bedrohter Pflanzen- und Tierarten (Bedeutung als Refugialräume),
- 4) intakte und attraktive Landschaftsbilder der Natur- und Kulturlandschaft, die von besonderem Wert für Erholung und Tourismus sind.
- 5) Darüber hinaus haben sie als Lebens- und Wirtschaftsraum des Menschen eine große Bedeutung.



Abb. 3: Biosphärenreservate in der Bundesrepublik Deutschland

Fig. 3: Biosphere reserves in Germany

Die Biosphärenreservate in Deutschland haben sich bislang unterschiedlich entwickelt. Um in Zukunft eine gleichgerichtete Entwicklung zu ermöglichen, haben sich die Verwaltungen der Biosphärenreservate in Deutschland zu der „Ständigen Arbeitsgruppe der Biosphärenreservate in Deutschland“ (AGBR) zusammengeschlossen. Aufbauend auf Beschlüssen der UNESCO hat die AGBR „Leitlinien für Schutz, Pflege und Entwicklung der Biosphärenreservate in Deutschland“ (AGBR 1995) erarbeitet, die anlässlich der 64. Sitzung der Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA) am 08./09. September 1994 in Schwerin zustimmend zur Kenntnis genommen wurden. Mit ihnen werden zum einen die für Deutschland konkretisierten Ziele des internationalen MAB-Programms detailliert, zum anderen die jeweils spezifische Ausformung in den einzelnen Biosphärenreservaten aufgezeigt.

Die große politische Akzeptanz der Biosphärenreservate hat in Deutschland dazu geführt, daß vielerorts Überlegungen reifen, weitere Landschaften von der UNESCO als Biosphärenreservat anerkennen zu lassen; insgesamt sind es etwa 40 Gebiete, für die eine Antragstellung erwogen wird. Da es sich um ein weltumspannendes Programm handelt, ist das Deutsche MAB-Nationalkomitee der Überzeugung, daß Deutschland in diesem internationalen Verbund mit ca. 20 bis 25 Gebieten angemessen vertreten wäre. Ziel ist die Entwicklung und Etablierung eines Systems gesamtstaatlich repräsentativer Gebiete, in dem die Ökosystemtypen Deutschlands modellhaft vertreten sind. Bei der Betrachtung der bisher von der UNESCO in Deutschland anerkannten Biosphärenreservate fällt auf, daß einige Ökosystemtypen noch nicht vertreten sind. So fehlen u.a. Stadt- und Industrielandschaften genauso wie intensiv genutzte Agrarlandschaften. Für diese Ökosystemtypen werden künftig vorrangig Biosphärenreservate einzurichten sein.

Um den gesamten Prozeß der Antragstellung zu objektivieren, werden vom Deutschen MAB-Nationalkomitee „Kriterien für die Anerkennung von Biosphärenreservaten der UNESCO in Deutschland“ erarbeitet. Diese bauen auf den Konzeptionen der UNESCO „Action Plan for Biosphere Reserves“ (1984), „Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves“ (1995a) und „Seville Strategy for Biosphere Reserves“ (1995b) sowie Beschlüssen zu Biosphärenreservaten der UNESCO auf. Mit diesen Kriterien wird ein Grundraster geschaffen, das Antragstellern bereits vor der Konzipierung neuer Biosphärenreservate den gesamten Anforderungskatalog offen legt. Damit alle biosphärenreservatsrelevanten Aspekte gleichwertige Berücksichtigung finden können, muß der Antrag von allen betroffenen Landesressorts mitgetragen werden (Kabinettsbeschluß). Auch für die Bewertung und Überprüfung bereits bestehender Biosphärenreservate in Deutschland sollen die „Kriterien“ herangezogen werden.

6 Erhalt genetischer Ressourcen in den Biosphärenreservaten Deutschlands

Nachdem die UNESCO Anfang der 90er Jahre zu den drei bereits bestehenden neun neue Bio-

sphärenreservate in Deutschland anerkannt hatte, galt es in der Anfangszeit, eine funktionsfähige Verwaltung zu etablieren, die wichtigsten, künftig zu bearbeitenden Schwerpunkte zu identifizieren und mit den vordringlichsten Arbeiten zu beginnen. Mit Abschluß der Aufbauarbeiten sind die Verwaltungen der Biosphärenreservate nun in der Lage, mit der regionalspezifischen Ausgestaltung der zuvor skizzierten Aufgabenfelder zu beginnen. Zu diesen neu zu erschließenden Aufgaben zählt auch die Erhaltung pflanzen- und tiergenetischer Ressourcen.

Damit die Verwaltungen der Biosphärenreservate den an sie gestellten Auftrag zum Erhalt pflanzen- und tiergenetischer Ressourcen im vollen Umfang erfüllen können und in allen Biosphärenreservaten mit einer Umsetzung begonnen werden kann, sind verschiedene inhaltliche Fragen zur Ausgestaltung eines Erhaltungskonzeptes in Biosphärenreservaten zu klären und dafür die entsprechenden administrativen Voraussetzungen zu schaffen.

Entsprechend dem in der Konsolidierungsphase der Biosphärenreservate vereinbarten arbeitsteiligen Weg hat das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin die Aufgabe übernommen – stellvertretend für alle anderen Biosphärenreservate in Deutschland –, die Vorreiterrolle bei der Entwicklung eines tragfähigen operablen Konzeptes für die Erhaltung genetischer Ressourcen in den Biosphärenreservaten Deutschlands zu übernehmen.

Durch die Förderung des Landes Brandenburg konnte bereits 1991 mit Kartierungen von Streuobstbeständen in den Biosphärenreservaten Schorfheide-Chorin und Spreewald begonnen werden. Seit 1993 wird im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin aus vorwiegend regionalen Herkünften stammendes Basissaatgut (aus der Genbank Gatersleben) der einjährigen Kulturpflanzenarten Sommerweizen, Spelz, Sommerroggen und Kartoffel vermehrt. Vorgesehen ist die weitere Vermehrung des Saatgutes, die Ausbringung in Offenlandparzellen im Rahmen gezielter Projekte mit Landwirten des Biosphärenreservates, die exemplarische Nutzung der erzeugten Produkte und nicht zuletzt deren Vermarktung. Seit 1995 sind weitere Getreidearten (u.a. Winterweizen und Winterroggen, Hafer, Gerste) und Gemüsearten in die Arbeiten mit einbezogen; des Weiteren wurden weitere Freilandparzellen mit Bonitierung und exakter Dokumentation angelegt sowie die Streuobstbestands- und Sortenerfassung fortgeführt.

Darüber hinaus wird im Land Brandenburg ein Pilotprojekt durchgeführt – eine der vorgesehenen Schwerpunktlandschaften ist das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin –, das der Beschreibung, Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen dient. Schwerpunkt des Projektes ist die Erhaltung landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen an ihren traditionellen Standorten. Übergeordnete Ziele des Projektes sind u.a. (vgl. LANDESANSTALT FÜR GROBSCHUTZGEBIETE 1994):

- *In-situ*-Erhaltung, Nutzung und Beschreibung pflanzengenetischer Ressourcen,
- Förderung der Zusammenarbeit der Genbanken Gatersleben und Bari mit den Projektgebieten Brandenburgs,
- Durchführung von Erhaltungsmaßnahmen für landwirtschaftliche Feldkulturen, Gemüse und Obstgehölze in landwirtschaftlichen Betrieben (*on farm*),

- Phänotypische Beschreibung des Reaktionsvermögens auf Standort-, Klima- und Anbaubedingungen (Monitoring und Dokumentation),
- Entwicklung eines Nutzungs- und Vermarktungskonzeptes für die in den Erhaltungsprogrammen erzeugten Produkte sowie
- Öffentlichkeitsarbeit zur Verdeutlichung des Wertes der genetischen Vielfalt und als Werbung für Produkte aus Erhaltungsprogrammen.

Damit alle Biosphärenreservate in Deutschland den Fortgang des im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin durchgeführten Pilotvorhabens verfolgen und sich über die erzielten Ergebnisse informieren können, ist das Thema „Erhaltung pflanzen- und tiergenetischer Ressourcen in Biosphärenreservaten“ fester Beratungspunkt der Sitzungen der Ständigen Arbeitsgruppe der Biosphärenreservate in Deutschland (AGBR).

7 Ausblick

In den zurückliegenden Jahren haben Biosphärenreservate in Deutschland einen großen Bedeutungszuwachs erfahren. Man erhofft sich von ihnen das Aufzeigen von praktikablen Modellen für den Umgang des Menschen - als Individuum und in Gemeinschaft - mit seiner von ihm bewohnten und genutzten Landschaft, also Konzepte für nachhaltige Lebens- und Wirtschaftsweisen. Dies schließt den Erhalt von pflanzen- und tiergenetischen Ressourcen als zentralen Arbeitsschwerpunkt der Biosphärenreservate mit ein. Biosphärenreservate können damit - als dauerhaft betreute Standorte - einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der anlässlich der „United Nations Conference on Environment and Development“ (UNCED), 1992 in Rio de Janeiro, verabschiedeten „Konvention über Biologische Vielfalt“ leisten.

Literatur

- AGBR [STÄNDIGE ARBEITSGRUPPE DER BIOSPHÄRENRESERVATE IN DEUTSCHLAND] (1995): Biosphärenreservate in Deutschland. Leitlinien für Schutz, Pflege und Entwicklung. Berlin/Heidelberg u.a.
- BEGEMANN, F. UND K. HAMMER (1993): Analyse der Situation pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland nach der Wiedervereinigung – unter besonderer Berücksichtigung der Genbank in Gatersleben – sowie konzeptionelle Überlegungen für ein deutsches Gesamtprogramm. Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Heft 422, S.1-76
- BOMMER, D.F.R. UND K. BEESE (1990): Pflanzengenetische Ressourcen – Ein Konzept zur Erhaltung und Nutzung für die Bundesrepublik Deutschland. Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Heft 388, S.1-190
- CASTRI, F. DI UND J. ROBERTSON, (1982): The Biosphere Reserve Concept: 10 Years After. In: Parks 6/4, S.1-6

- ERDMANN, K.-H. UND J. FROMMBERGER (1993): Das Biosphärenreservat Mount Carmel. Deutsch-israelische Zusammenarbeit im Rahmen des MAB-Programms in: ERDMANN, K.-H. UND NAUBER, J. (Ed.): Beiträge zur Ökosystemforschung und Umwelterziehung II. MAB-Mitteilungen 37, S.19-31
- ERDMANN, K.-H. UND J. NAUBER, J. (1990): Biosphären-Reservate. Ein zentrales Element des UNESCO-Programms „Der Mensch und die Biosphäre“ (MAB). In: Natur und Landschaft 65, S. 479-483
- ERDMANN, K.-H. UND J. NAUBER (1991): UNESCO-Biosphärenreservate. Ein internationales Programm zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur- und Kulturlandschaften. In: Umwelt. Informationen des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 10/91, S.440-450
- ERDMANN, K.-H. UND J. NAUBER. (1995): Der deutsche Beitrag zum UNESCO-Programm „Der Mensch und die Biosphäre“ (MAB) im Zeitraum Juli 1992 bis Juni 1994; mit einer englischen Zusammenfassung. Bonn
- FRANZ, H. P. (1984): Der deutsche Beitrag zum UNESCO-Programm „Der Mensch und die Biosphäre“ (MAB). Stand, Entwicklung, Ergebnisse und Ausblick. Analyse eines umfassenden Forschungsprogramms. MAB-Mitteilungen 18
- KNAPP, H.D. (1990): Nationalparkprogramm der DDR als Baustein für ein europäisches Haus in; GOERKE, W./NAUBER, J. UND ERDMANN, K.-H. (Ed.): Tagung der MAB-Nationalkomitees der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik am 28. und 29. Mai 1990 in Bonn. MAB-Mitteilungen 33, S.41-45
- LANDESANSTALT FÜR GROßSCHUTZGEBIETE (Ed.) (1994): Projektantrag „Erhaltung, Beschreibung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen in Großschutzgebieten. Eberswalde (unveröffentlichter Projektantrag)
- UNESCO (Ed.) (1982): UNESCO-Programm „Mensch und Biosphäre“ (MAB). Paris
- UNESCO (Ed.) (1984): Action plan for biosphere reserves in: Nature and Resources 20/4, S.1-12
- UNESCO (Ed.) (1995a): Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves. Paris (unveröffentl. Manuskript)
- UNESCO (Ed.) (1995b): Seville Strategy for Biosphere Reserves. Paris (unveröffentl. Manuskript)
- UNESCO/UNEP (Ed.) (1984): Conservation, science und society. Contributions of the First International Biosphere Reserve Congress, Minsk, Byelorussia/USSR, 26. September - 2. October 1983. Natural Resources Research 21.1 und 21.2

Strategie zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen als Teil der Biologischen Vielfalt in der Bundesrepublik Deutschland aus der Sicht des Forums Umwelt und Entwicklung

GABRIELE BLÜMLEIN UND GUDRUN HENNE¹

Zusammenfassung

Entsprechend dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt haben *In-situ*-Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt Vorrang. *In-situ-/On-farm*-Erhaltung spielt im bestehenden Erhaltungskonzept der Bundesrepublik nur eine marginale Rolle und muß verstärkt gefördert werden. Zwar sind erste Ansätze erkennbar, wichtige Maßnahmen, wie beispielsweise die längst fällige Umsetzung der FFH-Richtlinie werden jedoch verzögert und bestehende Möglichkeiten zur Förderung von *In-situ*- und *On-farm*-Erhaltung (flankierende Maßnahmen) nicht genutzt. Die gesetzlichen Regelungen des Saatgutverkehrsgesetzes behindern Aktivitäten zur *On-farm*-Erhaltung und bedürfen dringend einer Änderung.

Summary

According to the Convention on Biological Diversity *in-situ* conservation is given priority. In Germany *in-situ* conservation is not integrated in the conservation concept and still plays a marginal role. Therefore it should be more strongly supported. Some activities in the field of *in-situ* conservation have been started. However, important activities like the realisation of the European Flora-Fauna-Habitat Directive are being delayed. Already existing funds for supporting *in-situ* conservation are not used. The handling of the law for the regulation of seed trade (Saatgutverkehrsgesetz) is an important obstacle for *in-situ* conservation and needs to be modified.

¹ Forum Umwelt & Entwicklung
Projektstelle
Am Michaelshof 8-10
53177 Bonn

1 Das Forum Umwelt und Entwicklung

Das Forum Umwelt und Entwicklung ist ein loser Zusammenschluß von über 60 Organisationen aus den Bereichen Natur- und Umweltschutz, Entwicklungs-, Agrar- und Bildungspolitik. Gegründet im Dezember 1992, hat es folgende Ziele:

- Rio ernst zu nehmen und gemeinsam das Machbare zu versuchen, um weltweit zum Abbau von Armut und zum Schutz der Schöpfung beizutragen,
- national und international darauf zu drängen, daß die Beschlüsse von Rio, insbesondere die AGENDA 21, umgesetzt werden,
- in Arbeitsgruppen Standpunkte zu Themen zu erarbeiten, die nach Rio weiter verfolgt werden müssen,
- abgestimmte Bereiche der Informations- und Bildungsarbeit zu koordinieren,
- Regierung und Parlament durch gemeinsames Auftreten inhaltlich herauszufordern, sowie
- für internationale Kontakte als deutscher Partner zur Verfügung zu stehen.

Zu den verschiedenen Rio-relevanten Schwerpunktthemen gibt es die Arbeitsgruppen:

- Biologische Vielfalt
- Desertifikation
- Handel
- Jugend
- Klima
- Lebensweise
- Nachhaltige Entwicklung
- Nachhaltige Landwirtschaft
- Wälder

In den Arbeitsgruppen werden gemeinsame Standpunkte und Strategien erarbeitet, um politisch neue Maßstäbe zu setzen. Da die Arbeitsgruppen mit ihrer interdisziplinären Besetzung viel Sachverstand konzentrieren, finden sie zunehmend Beachtung bei Fachjournalisten, Ministerien und Institutionen. Die von ihnen erstellten Analysen und Empfehlungen gelangen in Zusammenarbeit mit der Projektstelle an die Öffentlichkeit.

Vierteljährlich wird ein Rundbrief herausgegeben sowie jährlich eine Ausgabe von „... Jahre nach Rio – eine Bilanz,“. Die Stellungnahmen aus den einzelnen Arbeitsgruppen analysieren die aktuelle Situation des Folgeprozesses von Rio, benennen Defizite und zeigen die Schritte in der nationalen und internationalen Politik auf, wie sie für eine Umsetzung der Konvention und der Agenda 21 benötigt werden.

Innerhalb des Forums befassen sich die beiden Arbeitsgruppen „Biologische Vielfalt,“ und „Nachhaltige Landwirtschaft,“ mit Fragen der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer

Ressourcen. Mitglieder der beiden Gruppen sind vertreten im Nationalen Komitee zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz über pflanzengenetische Ressourcen, die im Juni 1996 in Leipzig stattfinden wird. Nichtregierungsorganisationen in Deutschland und weltweit bereiten sich auf diese Konferenz vor. Parallel zu dem Treffen der RegierungsvertreterInnen wird es ein Forum geben, in dem eigene Positionen entwickelt und dargestellt werden. Hier werden auch die eigentlich Betroffenen, die Bewahrer pflanzlicher Vielfalt, lokale Bauerngemeinschaften und Basisorganisationen zu Wort kommen.

2 Grundsätzliche Überlegungen zu einer „Strategie,,

In der hier zur Verfügung stehenden Zeit ist es uns sicherlich nicht möglich, eine „Strategie,, darzustellen, wenn man bedenkt, daß der Entwurf des Bundesumweltministeriums für eine nationale Strategie zum Schutz der biologischen Vielfalt einige Hundert Seiten umfaßt. Wir konzentrieren uns deshalb auf einige uns wesentlich erscheinende Maßnahmen, die für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen von zentraler Bedeutung sind. Für den Schutz der Wildpflanzenflora ist dies die **Umsetzung der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie**, für die Erhaltung der Kulturpflanzenvielfalt sind die **Anpassung des Saatgutverkehrsgesetzes** und **agrarpolitische Fördermaßnahmen für den Anbau alter Sorten und Landsorten** erforderlich. Diese Maßnahmen sind alle auf die Förderung einer *In-situ*- und *On-farm*-Erhaltung ausgerichtet. In diesem Bereich besteht auch der größte Handlungsbedarf. Mit der Ratifizierung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt hat Deutschland sich verpflichtet, *In-situ*-Schutzmaßnahmen Vorrang einzuräumen. Zwar wird inzwischen verstärkt darüber diskutiert, von einer Umsetzung kann jedoch noch keine Rede sein. Notwendige Maßnahmen werden verzögert und bestehende Möglichkeiten nicht entsprechend genutzt. Unterstützt und gefördert werden dagegen Entwicklungen, die der Forderung nach Erhaltung und nachhaltiger Nutzung biologischer Vielfalt entgegenwirken.

„Weniger als 2 % der bundesrepublikanischen Staatsfläche sind als Schutzgebiete ausgewiesen und deren Ausweitung stagniert, obgleich von Naturschutzseite 10 % Vorbehaltsfläche als notwendig erachtet werden. Gleichzeitig nehmen Verkehrs- und Siedlungsflächen pro Tag um 90 ha zu,, (GETTKANT 1995). Wo es, wie im Fall der FFH-Richtlinie, einer *In-situ*-Erhaltung förderliche Rahmenbedingungen gibt, werden diese nicht umgesetzt. Die Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes wird seit sieben Jahren verschleppt.

Die Landwirtschaft steht als Verursacherin des Artenrückgangs mit Abstand an erster Stelle (SUKOPP 1981). Eine als „ordnungsgemäß,, bezeichnete Landbewirtschaftung steht für den Verlust von annähernd 400 Pflanzenarten der Roten Liste, die insgesamt 581 Pflanzenarten umfaßt. Wesentliche den Artenschwund fördernde Einflußgrößen konventioneller Landwirtschaft entfallen im ökologischen Landbau, entsprechend positiv sind die Auswirkungen auf die Artenvielfalt ökologisch bewirtschafteter Grünland- und Ackerflächen (VAN ELSSEN 1995). Die Anzahl der Wildpflanzenarten und auch die Pflanzenanzahl ist bei ökologisch im Vergleich zu konventionell oder integriert bewirtschafteten Flächen deutlich höher (HOOGERKAMP 1989). Eine flächendecken-

de Ökologisierung der landwirtschaftlichen Produktion ist für den Schutz der biologischen Vielfalt zentral. Die bereitgestellten Mittel für umweltrelevante Maßnahmen in der Landwirtschaft (flankierende Maßnahmen) sind bei weitem nicht ausreichend. Die einzige explizit auf eine *On-farm*-Erhaltung ausgerichtete Fördermöglichkeit wird nicht genutzt.

Das bestehende Erhaltungskonzept konzentriert sich nach wie vor auf die *Ex-situ*-Erhaltung. Zur Erhaltung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzenvielfalt gibt es ein einziges *In-situ/On-farm*-Projekt, dessen Finanzierung immer noch nicht geklärt ist.

Die Pflanzenzüchtung trägt erheblich zum Verlust pflanzengenetischer Ressourcen bei. Der Einsatz biotechnologischer Methoden in der Pflanzenzüchtung, der mit beträchtlichen finanziellen Mitteln gefördert wird, wird zu einer weiteren Konzentration im Saatgutsektor führen. Eine Einschränkung der Sortenvielfalt ist zu befürchten. Andere Ansätze, die zur Erhaltung genetischer Vielfalt durch regional angepaßte und variable Sorten beitragen, wie sie von ökologischen Züchtungsinitiativen praktiziert werden, werden nicht unterstützt.

Auch nach Ablehnung des Richtlinienentwurfs „Zum rechtlichen Schutz biotechnologischer Erfindungen“, durch das Europäische Parlament wird weiterhin versucht, die Patentierbarkeit von Pflanzen durchzusetzen. Die Verfügbarkeit pflanzengenetischer Ressourcen wird stark eingeschränkt und von der Finanzkraft der NutzerInnen abhängig gemacht.

Die Regelungen des Saatgutverkehrsgesetzes behindern eine umfassende Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen *on farm*.

Eine Strategie zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung muß entsprechend alle relevanten Politikbereiche und deren Auswirkungen auf die biologische Vielfalt berücksichtigen. Zusätzlich zu gezielten Förderungsmaßnahmen muß Entwicklungen, die eine Einschränkung der Verfügungs- und Nutzungsmöglichkeiten zur Folge haben, entgegengewirkt werden.

3 Umsetzung der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie

Die Fauna-Flora-Habitatrichtlinie 92/43/EWG des Rates (FFH-Richtlinie) zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21.5.1992 ist das wichtigste Naturschutzabkommen in der Europäischen Union. Sie sieht einen umfassenden Schutz der Lebensräume, der Tiere und Pflanzen vor. Kern der Richtlinie ist die Schaffung eines Netzes von Schutzgebieten („NATURA 2000,“) sowie deren Entwicklung zu einem Biotopverbundsystem. Dazu sollen gehören:

- Die Gebiete, die in Anhang I ca. 200 Biototypen umfassen. Das sind seltene und stark gefährdete Lebensräume wie Wanderdünen, nährstoffarme Seen oder bestimmte Laubwaldtypen.
- Die Gebiete, in denen die Arten des Anhangs II leben. Es handelt sich um besonders schutzbedürftige Arten wie Wolf, Bär oder einige Orchideen.
- Die Gebiete, die bereits unter der EG-Vogelschutzrichtlinie 79/409/EWG als „Special Protec-

tion Areas,, (SPA) ausgewiesen sind, einschließlich der Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung nach der RAMSAR-Konvention, die für die in der EU seltenen oder gefährdeten Vögel von zentraler Bedeutung sind. Darüber hinaus regelt die FFH-Richtlinie den direkten Schutz von Tieren und Pflanzen vor Verfolgung, Fang und Störung oder einer nicht nachhaltigen Nutzung.

Die Umsetzung der FFH-Richtlinie in nationales Recht ist trotz der inzwischen abgelaufenen Umsetzungsfrist im Juni 1994 nicht erfolgt. Eine Umsetzung erfordert insbesondere eine Änderung von Bundesnaturschutz- und UVP (Umweltverträglichkeitsprüfungs)-Gesetz. Bis zum Juni 1995 hätte die Bundesregierung außerdem eine erste Liste von Gebieten für das NATURA 2000-Netz an die Europäische Kommission melden müssen. Das ist bisher vor allem aufgrund des Widerstandes der Bundesländer nicht geschehen. Die Länder sind bislang nur dazu bereit, bereits ausgewiesene Naturschutzgebiete zu melden. Das reicht jedoch bei weitem nicht aus. Vor allem die SPAs der EG-Vogelschutzrichtlinie und die anerkannten und noch nicht gemeldeten (aber die Kriterien erfüllenden) Feuchtgebiete internationaler Bedeutung (RAMSAR-Gebiete) müßten dringend in das Netz NATURA 2000 aufgenommen werden. Bund und Länder verhindern also die Umsetzung einer Richtlinie, von der sich Naturschützer in ganz Europa eine wesentliche Verbesserung des Schutzes von Lebensräumen und Arten versprechen. Durch den Lebensraumschutz werden auch verwandte Wildarten von Kulturpflanzen und Wildpflanzen für eine potentielle Nutzung geschützt. Eine schnelle Umsetzung der FFH-Richtlinie ist deshalb auch für die Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen von Bedeutung.

4 Änderung des Saatgutverkehrsgesetzes

Das Saatgutverkehrsgesetz regelt den Handel mit Saatgut. Nur Sorten, die amtlich anerkannt und zugelassen und in der Sortenliste eingetragen sind, dürfen in Verkehr gebracht werden. Die Bedingungen für eine Zulassung sind Unterscheidbarkeit, Beständigkeit und Homogenität. Sorten von landwirtschaftlichen Arten müssen zusätzlich einen „landeskulturellen Wert“, besitzen, d.h. sie müssen in der Gesamtheit ihrer wertbestimmenden Eigenschaften besser sein als die bereits zugelassenen Sorten. Die Hürde des landeskulturellen Wertes ist so hoch angesetzt, daß 90-95% der angemeldeten Sorten daran scheitern und keine Zulassung erhalten (STEINBERGER 1995).

Vor 15 Jahren wurde auf einer Tagung der Evangelischen Akademie in Rastede von Pflanzenzüchtern kritisiert, daß Sorten, welche nicht dem gängigen Standard entsprechen, keine Chance auf Zulassung hatten. Damals ging es um Getreidesorten, welche bestimmte Resistenzen aufwiesen, unwesentlich unter dem bestehenden Ertragsniveau lagen und somit dem landeskulturellen Wert nicht genügten (v. BROOCK 1980). Inzwischen werden Resistenzen bei der Ermittlung des landeskulturellen Wertes berücksichtigt, wenngleich ein hohes Ertragsniveau nach wie vor Voraussetzung für die Anbauwürdigkeit einer Sorte ist.

Es ist also durchaus möglich und nötig, die Kriterien des landeskulturellen Werts an sich ändernde Gegebenheiten anzupassen. Das Bewußtsein über die Bedeutung pflanzengenetischer Ressourcen

und die Verpflichtung zu ihrer Erhaltung erfordert eine diesbezügliche Anpassung. Genetische Vielfalt wird innerhalb des landeskulturellen Wertes als Werteigenschaft nicht berücksichtigt. Für die Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen wären genetisch variable Sorten oder größere genetische Unterschiede zwischen den Sorten wünschenswert. Die genetische Distanz zwischen den Sorten sollte deshalb als Werteigenschaft in den landeskulturellen Wert mitaufgenommen werden. Mit der EG-Verordnung über den gemeinschaftlichen Sortenschutz wurde das Prinzip der „im wesentlich abgeleiteten Sorten,“ festgeschrieben. Zukünftig müssen Züchter für solche Sorten an den Züchter der Ursprungssorte Lizenzen bezahlen. Es wurde zwar noch nicht genau definiert, was unter einer abgeleiteten Sorte zu verstehen ist, für ihren Nachweis werden aber zunehmend Methoden zur Messung genetischer Distanzen angewendet werden. Diese können auch für die Ermittlung des landeskulturellen Wertes zur Verfügung stehen.

Die Zulassung genetisch variabler Sorten scheitert weniger am landeskulturellen Wert als vielmehr an den Anforderungen nach „hinreichender Homogenität,“. Eine gewisse Homogenität der Sorten ist zwar auch für den praktischen Anbau von Bedeutung. In erster Linie ist sie aber eine Voraussetzung für die Unterscheidbarkeit von Sorten und für die Erteilung des Sortenschutzes. Für die Unterscheidbarkeit einer Sorte würde es ausreichen, wenn sie in **einem** Merkmal hinreichend homogen sind. Diese Sorten wären dann zwar nach dem Sortenschutzgesetz nicht schutzwürdig, das darf aber nicht einer Zulassung im Wege stehen.

Einige der ökologischen Züchtungsinitiativen arbeiten an der Entwicklung von regionalspezifischen Sorten, für die ein gewisses Maß an Heterogenität Voraussetzung für ihre Anpassungsfähigkeit ist. Diese Sorten haben momentan keine Chance, zugelassen zu werden und gelangen infolgedessen auch nicht in den Anbau.

Auch Alte Sorten und Landsorten, unbestreitbar wertvolle pflanzengenetische Ressourcen, dürfen, da sie nicht (mehr) zugelassen sind, „nicht in Verkehr gebracht,“ werden. Eine Zulassung ist kaum möglich, da sie die ständig gestiegenen Anforderungen nicht erfüllen. Bei Gemüse sind die Zulassungsbedingungen weniger streng, die Kosten für eine Zulassung allerdings erheblich, und nur durch den Verkauf großer Saatgutmengen zu decken. Eine Wiedereinführung dieser Sorten in den Anbau wird dadurch verunmöglicht, daß, selbst bei bestehender Nachfrage, kein Saatgut weitergegeben werden darf; das ist nur zu Forschungszwecken erlaubt. Erhaltungs- und Züchtungsinitiativen beklagen schon lange diese starke Reglementierung. Auch für die von öffentlicher Seite angestrebte *On-farm*-Erhaltung in Biosphärenreservaten hat sie sich als problematisch erwiesen.

Kritikwürdig an den Regelungen des Saatgutverkehrsgesetzes ist in erster Linie, daß es keinerlei Freiräume läßt für Sorten, die nicht den herkömmlichen, standardisierten, ohnehin fragwürdigen Kriterien gerecht werden. Auf europäischer Ebene wird gerade über Ausnahmeregelungen diskutiert, die den Handel mit anderen Sorten erlauben. Es muß aber dafür gesorgt werden, daß diese Freiräume nicht nur auf Alte Sorten beschränkt bleiben und nicht von vorneherein schon wieder reglementiert werden.

In der Schweiz wird ein Modell praktiziert, das bewußt für die Erhaltung der Biodiversität einge-

setzt wird. Neben der nationalen Sortenliste gibt es eine „Liste der Landsorten,, in die alle Sorten, die nicht den herkömmlichen Standards entsprechen, eingetragen werden können. Mit der Kennzeichnung „Landsorte, nur in der Schweiz handelbar,, darf Saatgut der hierunter fallenden Sorten gehandelt werden. Diese Verordnung gilt nicht nur für traditionelle Landsorten, sie erstreckt sich auch auf neu entwickelte Populationssorten. Derzeit sind die Erhaltungs- und Züchtungsinitiativen aufgefordert, ihre Sorten für eine Eintragung zu benennen. Eine entsprechende Änderung der gesetzlichen Bestimmungen ist auch für Deutschland längst überfällig.

5 Förderung des Anbaus alter Sorten und Landsorten

Zusätzlich zur Abschaffung von Hindernissen für die Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen bedarf es gezielter Fördermaßnahmen.

Auf europäischer Ebene besteht mit der Verordnung Nr. 2078/92 des Rates vom 30. Juni 1992 für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren die Förderungsmöglichkeit für die Zucht gefährdeter Nutzierrassen und den Anbau sowie die Vermehrung von an die lokalen Bedingungen angepaßten und von der genetischen Erosion bedrohten Nutzpflanzen. Für die Umsetzung dieser Verordnung sind die einzelnen Bundesländer zuständig. Viele Länder bezuschussen zwar die Zucht gefährdeter Nutzierrassen, die Unterstützung des Anbaus gefährdeter Nutzpflanzen ist bisher jedoch in keinem Länderprogramm vorgesehen. Das liegt vor allem daran, daß zum einen die Gefährdung und Erhaltungswürdigkeit der Pflanzenvielfalt noch nicht so weit ins Bewußtsein geraten ist, wie dies bei den Haustierrassen der Fall ist. Zum anderen ist immer noch nicht geklärt, welche Pflanzensorten förderungswürdig sind. Dazu müßte erst einmal eine systematische Inventur der noch im Anbau befindlichen alten Sorten und Landsorten durchgeführt werden, wie sie auch im Deutschen Bericht zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz in Leipzig empfohlen wird. Erst kürzlich ist eine Studie über die Situation der tier- und pflanzengenetischen Ressourcen für den gesamten Alpenraum erschienen (Bristol-Stiftung 1995). Obwohl bei den einjährigen Kulturpflanzen eine radikale Verdrängung dieser Sorten stattgefunden hat, sind, überwiegend auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben, durchaus noch Bestände bedrohter Kulturpflanzensorten zu finden. Außerdem gibt es auch in Deutschland Initiativen, die eine breite Palette dieser Sorten im Anbau erhalten. Zudem müßten auch die Bestände der beiden deutschen Genbanken daraufhin untersucht werden, inwieweit dort Muster von ehemals regionaltypischen Sorten vorhanden sind.

Der Mangel an Informationen darf jedoch nicht als Entschuldigung für Untätigkeit gelten. Es gibt inzwischen genügend Beispiele privater Initiativen, die alte Sorten und Landsorten im Anbau nutzen, und es besteht wachsendes Interesse, zur Erhaltung dieser Sorten beizutragen. Diese werden aber in keinsten Weise von öffentlicher Seite unterstützt. Das „Märkische Landbrot,, beispielsweise führt in Zusammenarbeit mit einem ökologischen Anbauverband in Brandenburg Versuche zu Anbau- und Verwendungseigenschaften von alten Weizensorten und -arten durch. Für die Brotherstellung hat sich unter anderem der Hessische Landweizen als sehr geeignet

herausgestellt. Dieses Vorhaben wird nur aus privaten Mitteln getragen, eine Weiterführung ist aus Finanzmangel fraglich.

In Österreich wird die in der EU-Verordnung vorgesehene Fördermöglichkeit für bedrohte Kulturpflanzen im Rahmen eines nationalen Programms bereits umgesetzt. Der Anbau von Sorten, überwiegend österreichischen Ursprungs, die in der landwirtschaftlichen Produktion noch eine geringe Bedeutung haben, aber vom Verschwinden bedroht sind, wird mit einer flächenbezogenen Prämie unterstützt. Anhand einer Bestandsaufnahme der noch im Anbau befindlichen gefährdeten Kulturpflanzenbestände wurde eine Liste mit über 100 Sorten erstellt, die für eine Förderung vorgesehen sind. Wie es scheint, war dies der EU zuviel an Vielfalt. Sie genehmigte letztendlich gerade einmal 16 Sorten.

Literatur

- ANONYM (1992): Verordnung (EG) Nr. 2078/92 des Rates vom 30. Juni 1992 für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft.
- ANONYM (1994): Verordnung über die Produktion und das Inverkehrbringen von Getreidesaatgut. Schweiz.
- BRISTOL-STIFTUNG (Hrsg.) (1995): Landwirtschaftliche Genressourcen der Alpen. Schaan.
- BROOCK, R. VON. (1981): Anspruchslose Sorten haben keine Chance. In: Die Saat dieser Erde. epd-Entwicklungspolitik-Materialien 5, Informationsdienst der Zentralredaktion des Evangelischen Pressedienstes.
- ELSEN, T. VAN (1995): Zur Integration landschaftsökologischer Aspekte in den „Studienschwerpunkt Ökologischer Landbau“, der Universität Gh Kassel (Witzenhausen). In: Dewes, T. und L. Schmitt (Hrsg.) Beiträge zur 3. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau vom 21.-23. Februar 1995 an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Wissenschaftlicher Fachverlag, Giessen.
- FORUM UMWELT UND ENTWICKLUNG (Hrsg.) (1995): Drei Jahre nach Rio – Bilanz 1995. Bonn.
- FORUM UMWELT UND ENTWICKLUNG (Hrsg.) (o.J.): Schlußfolgerungen aus der AGENDA 21 zur Gestaltung der Agrarpolitik der Bundesrepublik Deutschland. Bonn.
- GETTKANT, A. (1995): Biologische Vielfalt. In: Drei Jahre nach Rio – Bilanz 1995. Bonn.
- HAMMER, K. (1992): Generosion aus Genbank-Sicht. In: Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen – eine internationale Aufgabe für Naturschützer, Genbanken und Pflanzenzüchter. Vorträge für Pflanzenzüchtung, Heft 25.
- HAMMER, K. (1993): Vorwort. In: Vellvé, R. Lebendige Vielfalt – Biodiversität, Pflanzengenetische Ressourcen, Agrarkultur. Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft/GRAIN, Rheda-Wiedenbrück.
- HOGERKAMP, M. (1989): Weed control. In: J.C. Zadocks (Ed.): Development of farming systems: evaluation of the five-year period 1980-1984. Pudoc, Wageningen.
- STEINBERGER, J. (1995): Möglichkeiten und Defizite der Saatgutgesetzgebung hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Erhaltung genetischer Ressourcen im landwirtschaftlichen Bereich. In: J.

Kleinschmit, F. Begemann und K. Hammer (Hrsg.) Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Land- und Forstwirtschaft, Band 1, ZADI/IGR, Bonn.

SUKOPP, H. (1981): Veränderungen von Flora und Vegetation. In: Beachtung ökologischer Grenzen bei der Landbewirtschaftung. Berichte über Landwirtschaft, Sonderh. 197.

Die Bedeutung des einheimischen Wissens bei der *In-situ*-Erhaltung von genetischen Ressourcen

RÜDIGER STEGEMANN¹

Zusammenfassung

Es gilt, den Begriff „einheimisches Wissen“ konzeptionell erneut zu erfassen und wiederzubeleben. Die Fachkenntnisse über pflanzen genetische Ressourcen sind selbst eine vernachlässigte Ressource geworden. Als dynamisches System der Erforschung und Entdeckung der natürlichen Umwelt ist es für viele Menschen überlebensrelevant geworden. Wurde es zufällig vernachlässigt oder absichtlich ignoriert? Glauben die „modernen“ NaturwissenschaftlerInnen, allein sie besäßen den richtigen Weg zu Problemlösungen? – Bahnt sich ein Wandel an, hin zur Überwindung des interkulturellen Unverständnisses?

Die globale Relevanz sprengt den nationalen Rahmen: 80 % der Weltbevölkerung sind bei der Lösung ihrer medizinischen Probleme von einheimischem Wissen abhängig und die Ernährung von mindestens der Hälfte beruht auf ihm. Die neuzeitliche Entwicklung der Wissenschaften in den Industrienationen hat zu globalen Diskrepanzen geführt. Im Zusammenhang mit der *In-situ-/On-farm*-Erhaltung ist derzeit ein wiedererwachendes Interesse am einheimischen Wissen zu beobachten, das die Kluft zwischen den verschiedenen Wissenschaftssystemen überbrücken könnte.

Erhaltung, Nutzung und Weiterentwicklung von pflanzen genetischen Ressourcen und einheimischem Wissen stehen in engem Zusammenhang. Sie brauchen Kreativität und Innovation, um produktiven Nutzen zu stiften. Welche Rolle spielen dabei Rechtssysteme des gewerblichen Eigentums (Patente und Sortenschutzrechte)? Welche Ausmaße, Bedeutung und Auswirkungen hat die eigentumsrechtliche Aneignung von Ressourcen und Wissen angesichts des oft eher kooperativ-kollektiven einheimischen Wissens, bei dem es mehr um „geistige Integrität“ und weniger um Eigentum geht – wie z.B. bei den Farmers` Rights“?

Die *In-situ-/On-farm*-Erhaltung ist Schnittstelle zwischen der Erhaltung, der Nutzung und der Weiterentwicklung der pflanzen genetischen Ressourcen. Diejenige Erhaltung, die von den NutzerInnen betrieben wird, liegt ja zugleich in der Hand derer, die über das Wissen verfügen. Eine erfolgreiche Kombination von Erhaltung, Nutzung und Weiterentwicklung mit dem Ziel der

¹ EcoAgriDev – Ökologie Agrikultur Entwicklung
Mitglied der Arbeitsgruppe Biodiversität des Forums Umwelt und Entwicklung
Vorsitzender des Vereins zur Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt (VEN)
Bötzen 47
79219 Staufen

Rettung vor der Generosion, orientiert an kreativ-innovativer Nutzung, hat ihre Voraussetzungen, zu deren Erfüllung erhebliche Widerstände zu überwinden sind. Dafür bieten sich heute neue Perspektiven.

Summary

Today the concept of „local knowledge“ has to be re-understood and re-animated. The knowledge about plant genetic resources has itself become a neglected resource. This dynamic system of research and discovery of the natural environment has become crucial to the survival of many people. Has it been neglected by chance or ignored deliberately? Do „modern“ scientists believe that only they do possess the right solutions to problems? Are there signs of overcoming this intercultural negligence?

The global relevance of „local knowledge“ goes beyond the national horizon: 80 % of the world population is dependent on it to solve their medical problems and the food for at least half of them is based on it. Recent developments of science in the industrialized world have resulted in global discrepancies. In the context of *in-situ/on-farm* conservation a renewed interest in local knowledge has become visible, which could bridge the gap between the different scientific systems.

Conservation, utilization and enhancement of plant genetic resources as well as of local knowledge are closely interrelated. They need creativity and innovation to be productive. Which role do legal intellectual property systems play (patents, plant breeders' rights)? Which is the extent, importance and impact of the legal appropriation of germplasm and knowledge in view of a local knowledge system with its rather co-operative and collective character, which is determined more by „intellectual integrity“ than by „ownership“ – as is the case in the „farmer's rights“ concept?

In-situ/on-farm conservation is the interface between conservation, utilization and development of plant genetic resources. That kind of conservation, which is practiced by the users, lies at the same time in the hands of those, who command the local knowledge. If you aim at saving it from genetic erosion and at its creative and innovative utilization, any successful combination of conservation, utilization and development must be based on conditions whose realization will have to overcome quite some resistance. Today's developments are opening up new perspectives for this.

1 Das einheimische Wissen: Konzept und Begriffe

Das Thema „Die Bedeutung des einheimischen Wissens bei der *In-situ*-Erhaltung von genetischen Ressourcen“ hat eine Reihe sehr unterschiedlicher Dimensionen: Erstens gilt es, den Begriff 'einheimisches Wissen' konzeptionell zu erfassen und wiederzubeleben. Zweitens ist ein Weg von der lokalen hin zur globalen Betrachtung und wieder zurück zu gehen. Drittens ist zu beleuchten, welche Ausmaße und welche Auswirkungen die eigentumsrechtliche Aneignung von und Verfü-

gung über Ressourcen und Wissen bereits hat. Viertens ist – im Sinne des gestellten Themas – nach dem Zusammenwirken zwischen Ressourcenerhaltung und einheimischem Wissen zu fragen.

Vorweg: Derzeit erscheint die Betrachtung und Analyse des einheimischen Wissens noch als Steinbruchthema. In diesem Steinbruch liegen unübersichtlich verstreut eine Menge unbearbeiteter Brocken. An einigen weiteren hat die Bearbeitung bereits begonnen und mancher mag sich später als Schmuckstück herausstellen. Die wenige vorhandene Literatur ist versprengt. Sie bezieht sich vor allem auf Beobachtungen in Entwicklungsländern, wenn auch nicht ausschließlich. Die Darstellungen sind außerdem überwiegend anekdotenhaft: Es mangelt an Systematik.

Obendrein ist die begriffliche Definition noch unscharf. Der Gegenstand ist konzeptionell schwierig zu bearbeiten – was sicherlich auch an der kulturellen Distanz zum Thema liegt. Bereits auf der sprachlichen Ebene gibt es Schwierigkeiten. Dies ist kein spezielles Problem der deutschen Sprache, auch im Englischen stehen – teils konkurrierend, teils komplementär, teils beziehungslos – verschiedene Begriffe nebeneinander. Da ist z.B. die Rede von 'relevant knowledge', 'traditional knowledge', 'local knowledge', 'indigenous knowledge', 'native knowledge', 'people's knowledge' sowie von 'folk science'. Entsprechende deutsche Begriffe sind im Umlauf. Der in diesem Beitrag gemeinte Inhalt muß jedoch abgegrenzt werden von der (ab-)wertenden Beschreibung als 'vorwissenschaftliches Wissen und Erfahrung'. Denn damit würde die 'moderne' Wissenschaft westlicher Prägung weltweit zum allgemeinen Maßstab aller Denkweisen erhoben, und man würde sich wieder einmal zu Recht den Vorwurf des Wissenschafts-Kolonialismus zuziehen.

2 Das einheimische Wissen – eine vernachlässigte Ressource

Seit langem wird das einheimische Wissen über pflanzengenetische Ressourcen nicht mehr ernstgenommen – zumindest nicht von den AkteurInnen der „modernen“ wissenschaftlichen Forschung. Die zunehmende Technisierung und Verwissenschaftlichung in der Agrarforschung und in der praktischen Landwirtschaft hat beispielsweise eine wachsende Hinwendung zum Materiell-Stofflichen bewirkt, wodurch wegen ihrer reduktionistischen Sichtweisen das Ganze und seine Zusammenhänge immer weniger wahrgenommen wurden. Damit wurde auch das einheimische Wissen nicht mehr ernstgenommen – davon zeugt nicht nur das Gerede vom 'dummen und neuerungsfeindlichen Bauern'.

Das einheimische Wissen ist jedoch nicht nur eine zufällige Ansammlung von zahlreichen einzelnen Informationen darüber, wie die natürliche Umwelt 'funktioniert'. Es ist vielmehr ein organisiertes, dynamisches System der Erforschung, Entdeckung und Erklärung, das zu einem Wissen geführt hat, das für das Überleben des Planeten entscheidend sein könnte. Es hat Wichtiges geleistet – und tut dies weiterhin: als Beitrag zur Landwirtschaft, zu Medikamenten, zur DNS-Forschung und zu anderen Forschungs-, Wirtschafts- und Lebensbereichen. Wurde das einheimische Wissen lediglich zufällig vernachlässigt, oder wurde es gar absichtlich ignoriert, etwa aus Überheblichkeit? Die zuweilen zu hörende Klassifizierung als „Erfahrungen und Wissen im vorwissenschaftlichen Bereich“ deutet in diese Richtung: Als ob die „modernen“ NaturwissenschaftlerInnen glaubten,

erst und nur sie hätten den einzig richtigen Weg zur Klärung von Zusammenhängen und zur Lösung von Problemen gefunden! Vielleicht haben sie deshalb oft das einheimische Wissen in den Bereich des Aberglaubens und des Wunschdenkens verwiesen?

In jüngster Zeit scheint sich ein Wandel anzubahnen: Punktuell ist ein wiedererwachendes Interesse an der Überwindung vor allem des interkulturellen Unverständnisses zu beobachten, das einer sachlichen Herangehensweise bislang im Wege stand. Solche konstruktiven und aufgeschlossenen Bemühungen könnten den Weg zu der Einsicht ebnen, daß es sich beim 'modernen' und beim einheimischen Wissen vielmehr um die zwei Seiten der gleichen Medaille handelt.

3 Globale Dimensionen, regionale und historische Unterschiede

Einheimisches Wissen ist überall relevant, wo Menschen mit pflanzen genetischen Ressourcen und überhaupt mit ihrer natürlichen Umgebung umgehen – seien sie nun SammlerInnen, ZüchterInnen oder Bäuerinnen und Bauern. Das Thema 'einheimisches Wissen' sprengt den bundesdeutschen Rahmen des Tagungsthemas. Eine genauere Betrachtung und deutliche Beispiele machen den Blick über die Grenzen erforderlich: Weltweit sind etwa 80 % der Weltbevölkerung von einheimischem Wissen abhängig, um ihre medizinischen Probleme zu lösen, und mindestens die Hälfte der Menschheit stützt sich bei ihrer Ernährung auf ihr einheimisches Wissen.²

Die neuzeitliche Entwicklung der Wissenschaften in den Industrienationen hat zu globalen Discrepanzen geführt: Einerseits ist die Welt durch die global ungleiche Verteilung der pflanzen genetischen Vielfalt in 'gen-reiche' und 'gen-arme' Regionen zu unterscheiden. Zusätzlich hat sich noch eine andere Teilung entwickelt, und zwar in Gesellschaften, in denen ein Reichtum an einheimischem Wissen noch existiert, und solche, in denen dieses vom 'modernen' Wissen verdrängt wurde. Beide Potentiale, die pflanzen genetische Vielfalt in materieller sowie in wissenschaftlicher Hinsicht, sind von Erosion bedroht. Dem Trend von beiden Bedrohungen entgegenzuwirken und ihn umzukehren, ist die im Thema angesprochene Aufgabe, die sich heute stellt.

Das gegenwärtig zu beobachtende erneute Interesse am einheimischen Wissen kann zu neuen Bemühungen führen, die Kluft zwischen den verschiedenen Wissenssystemen zu überbrücken. Ein Auslöser dieser neuen Bemühungen ist die in letzter Zeit zunehmende Beschäftigung mit Konzepten der *In-situ*-Erhaltung pflanzen genetischer Ressourcen und insbesondere auch mit Programmen für *On-farm*-Aktivitäten, bei denen die Bedeutung der einheimischen Wissenskomponente besonders deutlich wird. Auch im Völkerrecht haben solche Bemühungen in den letzten Jahren ihren Niederschlag gefunden: die internationale Konvention über biologische Vielfalt

² Diese Angaben entstammen einer der ersten gründlichen Studien über die Bedeutung des einheimischen Wissens, die auch die soziale und die ökonomische Relevanz intensiv beleuchtet: RAFI (1994), *Conserving Indigenous Knowledge*, S. VI.

erwähnt ausdrücklich das einheimische Wissen im Zusammenhang mit der *In-situ*-Erhaltung.³ Die darin liegende Wieder-Annäherung geschieht vor allem bei der Betrachtung der Entwicklungsländer. Im Hinblick auf sie scheint die Existenz und das Potential des einheimischen Wissens für die 'moderne' Welt eher akzeptabel zu sein, dort ist seine Alltagsrelevanz noch offensichtlich. Gleichzeitig wird – wenn auch weitaus weniger häufig – die Bedeutung in Industrieländern zumindest andeutungsweise wieder erwähnt, z.B. bei Überlegungen zur Landwirtschaft und zum Gartenbau in Biosphärenreservaten, in der ökologischen Landwirtschaft sowie bei der gezielten Erhaltungsarbeit von Nutzpflanzenvielfalt.⁴

Die Möglichkeiten zur Anknüpfung an noch vorhandenes Wissen und zu seiner Wiederbelebung sind dort am größten, wo die Menschen in ständigem und engem Kontakt mit ihrer natürlichen Umwelt leben. An vielen Stellen ist allerdings bereits sehr viel einheimisches Wissen unwiederbringlich verlorengegangen. In einem afrikanischen Sprichwort heißt es dazu treffend: „Mit jedem alten Menschen stirbt eine ganze Bibliothek“. Der rasche gesellschaftliche Wandel beschleunigt diesen Prozeß der Erosion, oft verschwindet das Wissen innerhalb einer Generation. Gleichwohl können gezielte und nachdrückliche Bemühungen sicher noch einiges retten, vor allem wenn sie in interkultureller Offenheit vorgehen und von partnerschaftlicher Wertschätzung für die Integrität des 'Anderen' geprägt sind.

4 Einheimisches Wissen und Eigentumsrechte

Erhaltung, Nutzung und Weiterentwicklung von pflanzengenetischen Ressourcen und des dazugehörigen Wissens stehen in einem engen Zusammenhang. Alle drei Bereiche benötigen Kreativität, um durch Innovationen einen produktiven, gesamtgesellschaftlichen Nutzen zu stiften. Daher ist auch zu fragen, welche Rolle dabei Rechtssysteme des gewerblichen Eigentums spielen, die sich z.B. in konkreten 'Schutz'-Instrumenten wie Patenten oder Sortenschutzrechten niederschlagen. Welche Bedeutung haben solche Systeme, die in Industriegesellschaften entwickelt wurden, angesichts des oft eher kooperativen und kollektiven einheimischen Wissens, bei dem es mehr um 'geistige Integrität' und weniger um individuelles Eigentum geht?⁵

³ Im Artikel 8j der Konvention werden das einheimische Wissen und seine TrägerInnen ausdrücklich in einen Zusammenhang mit seiner Erhaltung sowie seiner Bedeutung für Innovationen gestellt. Siehe dazu: BUNDESUMWELTMINISTER (1993): Übereinkommen über die biologische Vielfalt, Art. 8j.

⁴ Als ein Literaturbeispiel dafür sei folgendes erwähnt: SUSANNE BRUNS ET AL. (1995): Was Großvater noch wußte. In diesem Buch heißt es vom einheimischen Wissen, es „stammt sozusagen direkt aus dem Garten unserer Vorfahren, ist altes und bewährtes Erfahrungsgut, das vor langer Zeit und verstreut auf etliche Quellen von ihnen aufgeschrieben wurde“ (S. 15).

⁵ Die Konvention über biologische Vielfalt nimmt zu diesen Fragen eine eher ambivalente Haltung ein. Einerseits betont sie im Artikel 8j bezüglich des einheimischen Wissens ein eigenständiges Verfügungsrecht seiner TrägerInnen und ihrer Gemeinschaften, das kommunitär geprägt ist. Andererseits fordert die Konvention in Artikel 16 in Bezug auf den Technologietransfer die Beachtung westlich-individualistischer gewerblicher Eigentumsrechte wie z.B. Patente. Siehe dazu: BUNDESUMWELTMINISTER (1993), Übereinkommen über die biologische Vielfalt, Art. 8j und Art. 16.

In den westlich-industriellen Systemen des gewerblichen Eigentums wird das einheimische Wissen, so wie es auch in diesem Beitrag verstanden wird, kaum berücksichtigt. Insofern ist ein solcher Ansatz den Gesellschaften der Entwicklungsländer und ihrem Eigentumsverständnis fremd und kann ihnen nicht gerecht werden, insbesondere nicht dem agrikulturellen Bereich (aber nicht nur diesem!). Durch die Konfrontation mit der expandierenden Globalisierung der Rechtssysteme der Industrieländer entstand die Notwendigkeit, darauf zu reagieren. Dies war einer der Auslöser zur Entwicklung der 'bäuerlichen Rechte' (*Farmers' Rights*).

Das Konzept der *Farmers' Rights* ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß es die Anstrengungen und Leistungen von Bäuerinnen und Bauern sowie ihrer Dorfgemeinschaften ernst nimmt, die die Vielfalt „produziert“ haben. Es berücksichtigt ein komunitäres Gemeinschaftsverständnis, die Generationen und ihre Beziehungen zueinander sowie das Verhältnis zu den Vorfahren wie auch zur Umwelt. Es bezieht sich beispielsweise sowohl auf die Landsorten von Nutzpflanzen selber wie auch auf das einheimische Wissen der Einzelnen, der Familien und ihrer Dorfgemeinschaften darüber. Die *Farmers' Rights* beinhalten die Anerkennung einheimischer Innovationsleistungen, gerade auch dort, wo sie sich in Motivation, Struktur und Prozeß von industriellen Rechtssystemen unterscheiden. Diese Innovationsleistungen fußen selbstverständlich vor allem auch auf den Fachkenntnissen der Menschen über Anbau, Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten der genetischen Ressourcen.

Die westlichen gewerblichen Eigentumssysteme (Sortenschutzrecht, Patentierung) sind nicht in der Lage, diese sozio-ökonomischen, kulturellen und geistigen Dimensionen zu würdigen. Die *Farmers' Rights* zielen somit auf eine (Rück-)Verlagerung von gesellschaftlicher Verfügungsmacht über die Genressourcen und über das Fachwissen zu den Bäuerinnen und Bauern und ihren Gemeinschaften und auf eine Stärkung ihrer sozio-ökonomischen Position. Sie zielen auf die Vermeidung von 'Bio-Piraterie', d.h. sie sollen die illegale Aneignung der pflanzengenetischen Ressourcen selber sowie des dazugehörigen einheimischen Wissens verhindern.

5 Ressourcenerhaltung und einheimisches Wissen

Die *On-farm*-Erhaltung ist die Schnittstelle zwischen den Komponenten Erhaltung, Nutzung und Weiterentwicklung von Nutzpflanzen. Wird die Erhaltung von den NutzerInnen der Ressourcen selber betrieben, so liegt sie definitionsgemäß in der Hand derer, die auch über das einheimische Wissen verfügen – wenn es denn überhaupt noch vorhanden ist. Zur erfolgreichen Kombination dieser Komponenten müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein, wenn das Ziel der Rettung vor der Generosion erreicht werden soll und darüberhinaus gesellschaftsrelevante Innovation geschaffen werden sollen. Zu diesen Voraussetzungen gehört oft die Überwindung erheblicher Widerstände.

Je differenzierter und – im engeren Sinne – vielfältiger pflanzengenetische Ressourcen sind, umso mehr Wissen ist erforderlich für ihre Erhaltung, Nutzung und Weiterentwicklung. In vielen Fällen ist es nötig, Erhaltung um der Erhaltung willen zu betreiben. Dies kann durch Aufbewahrung in einer Genbank oder 'on farm' geschehen. Darin schlägt sich dann nieder, daß die genetische Vielfalt einen Eigenwert hat, unabhängig von ihrer Nützlichkeit.⁶

Ansonsten sind die genannten Komponenten aufeinander zu beziehen:

- Erhaltung durch Nutzung (d.h. 'on farm'), möglichst unverändert, lediglich der Evolution ausgesetzt,
- Nutzung und Weiterentwicklung (ebenfalls 'on farm'), wobei eine möglichst nachhaltige, d.h. zukunftsfähige Entwicklung angestrebt wird.

Bezüglich der Erhaltung ergibt sich eine doppelte Aufgabenstellung:

- die Erhaltung des einheimischen Wissens über die pflanzengenetischen Ressourcen – z.B. durch Sammeln und Dokumentieren,
- die Erhaltung der pflanzengenetischen Ressourcen mittels einheimischen Wissens.

Durch den *On-farm*-Ansatz kommt die doppelte Schlüsselrolle der Menschen als ErhalterInnen und als TrägerInnen des einheimischen Wissens noch einmal deutlich ins Blickfeld: ohne ihre Partizipation können die Ziele nicht erreicht werden.

6 Konkretes und weniger Konkretes

Was also ist zu tun? Das einheimische Wissen bedarf einer „Re-Valorisierung“, d.h. ihm muß wieder derjenige Wert beigemessen werden, der seiner Bedeutung entspricht. Dies setzt eine interkulturelle Anstrengung voraus, die anerkennt, daß

- es verschiedene Traditionen des Wissens und seiner Weitergabe gibt,
- es verschiedene philosophische Hintergründe und Weltverständnisse gibt,
- Alltagsphänomene auf unterschiedliche Weise erklärt werden,
- es eine wesentliche Voraussetzung für Innovationen darstellt,

und daß dies in gegenseitigem Respekt zu geschehen hat.

Insbesondere bei der pflanzengenetischen Vielfalt von Kulturpflanzen barg und birgt das

⁶ Die Konvention über biologische Vielfalt mißt dieser Vielfalt – und damit auch den genetischen Ressourcen – einen ihnen innewohnenden Eigenwert (*intrinsic value*) zu. Damit wird dieser Wert historisch zum erstenmal in einer völkerrechtlich verbindlichen internationalen Vereinbarung anerkannt. Mit dieser wichtigen Neuerung geht die Konvention über den Maßstab der Nützlichkeit der Vielfalt für die Menschheit hinaus. Siehe dazu: BUNDESUMWELTMINISTER (1993), Übereinkommen über die biologische Vielfalt, Präambel.

einheimische Wissen eine Fülle von Kenntnissen über die Eigenschaften der Pflanzen, ihre Anbauvoraussetzungen und ihre Verwendungsmöglichkeiten. Eine Wiederbelebung dieser Quellen setzt die genannte Re-Valorisierung voraus. Sie muß zu einem Ende seiner Ignorierung oder gar Verächtlichmachung und Bekämpfung führen. Dies kann auf unterschiedlichen Wegen geschehen, die abhängig sind von der jeweiligen Situation und dem Ausmaß des 'Vergessens'.

Literatur

- ALBRECHT, JÖRG (1995): Rohstoff Leben – Biologischer Reichtum ist die wertvollste Resource des Planeten. Die Frage ist bloß: Wem gehört das alles? S. 84-86. In: THEO SOMMER (Hrsg.): Was darf der Mensch? Tiere aus dem Genlabor, Babys aus der Retorte, Menschen am Tropf. Die Bioethik fragt. ZEIT-Punkte 1995:2, 99 S.
- BAUMANN, MIGES (1991): Bäuerinnen und Bauern erhalten die biologische Vielfalt – Beispiele aus dem Süden. Ein SWISSAID/GRAIN-Buch über Generosion, Biotechnologie und die Erhaltung der Sortenvielfalt, Bern, 174 S.
- BERG, TRYGVE, ÅSMUND JØRNSTAD, CARY FOWLER AND TORE SKRØPPA (1991): Technology Options and the Gene Struggle. Report to the Norwegian Research Council for Science and Humanities, Development and Environment No. 8, Noragric Occasional Papers Series C, (NAFV), Oslo & As/Norwegen, 146 S.
- BLÜMLEIN, GABRIELE UND SABINE MAIER (1993): *In-situ*-Konservierung: Möglichkeiten der Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen – Eine Darstellung, Diplomarbeit, Gesamthochschule/Universität Kassel, Witzenhausen, 121 S.
- DE BOEF, WALTER, KOJO AMANOR, KATE WELLARD WITH ANTHONY BEBBINGTON (Eds.) (1993): Cultivating Knowledge. Genetic diversity, farmer experimentation and crop research, London, xvi + 206 S.
- BRUNS, SUSANNE, SABINE BRUNS, JOACHIM STAMMER, UNTER MITARBEIT VON KASPAR HUCHE (1995): Was Großvater noch wußte – Gartentips neu ausgegraben, Ullstein-Verlag, 175 S.
- BUNDESUMWELTMINISTER (1993): Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Text in englisch, französisch und deutsch), [Bonn], 36 S.
- THE CRUCIBLE GROUP (1994): People, Plants and Patents. The impact of intellectual property on biodiversity, conservation, trade and rural society, IDRC, Ottawa, 116 S.
- FAO (1993): Harvesting nature's diversity – World Food Day 1993 (FAO Information Division; text by Hope Shand/RAFI), Rom, 25 S.
- FRIIS-HANSEN, ESBERN (1994): Conceptualising *In-Situ*-Conservation of Landraces, in: KRATTIGER, ANATOLE F. ET AL. (Eds.) (1994), Widening Perspectives on Biodiversity, IUCN & International Academy of the Environment, Gland & Geneva/Schweiz, S. 263-275
- HAMMER, KARL, MIGUEL ESQUIVEL, HELMUT KNÜPFER (1992): „... y tienen faxones y faxes muy diversos de los nuestros ...“ Origin, Evolution and Diversity of Cuban Plant Genetic Resources, Volume 1 (Chapters 1-13) & Volume 2 (Chapter 14), Gatersleben, 454 S.

- KEYSTONE CENTER (Ed.) (1991): Final Consensus Report: Global Initiative for the Security and Sustainable Use of Plant Genetic Resources, Oslo Plenary Session 31 May - 4 June 1991, Keystone (Colorado)/USA, 43 S.
- MAYER, JÖRG (Hrsg.) (1995): Eine Welt – eine Natur? Der Zugriff auf die biologische Vielfalt und die Schwierigkeiten, global gerecht mit ihrer Nutzung umzugehen, Dokumentation einer Tagung vom 16. bis 18. Dezember 1994, Rehburg-Loccum, 234 S.
- MOONEY, PAT AND CARY FOWLER (1991): Die Saat des Hungers. Wie wir die Grundlagen unserer Ernährung vernichten, rororo aktuell, Reinbek bei Hamburg, 286 S.
- NATIONALES KOMITEE ZUR VORBEREITUNG DER 4. INTERNATIONALEN TECHNISCHEN KONFERENZ DER FAO ÜBER PFLANZENGENETISCHE RESSOURCEN VOM 17.-23. JUNI 1996 IN LEIPZIG (Hrsg.) (1995): Erhaltung und nachhaltige Nutzung pflanzen genetischer Ressourcen. Deutscher Bericht zur Vorbereitung dieser Konferenz, bearbeitet von ANJA OETMANN, RALPH BROCKHAUS UND FRANK BEGEMANN, Reihe A – Heft 441 der Schriftenreihe des BML, Münster, 178 S.
- RAFI/RURAL ADVANCEMENT FOUNDATION INTERNATIONAL (1994): Conserving Indigenous Knowledge – Integrating Two Systems of Innovation, UNDP/New York, xi + 79 p.
- VELLVÉ, RENÉE (1993): Lebendige Vielfalt, Biodiversität, Pflanzengenetische Ressourcen, Agrarkultur, Barcelona/Rheda-Wiedenbrück, 187 S.
- WOLTERS, JÜRGEN / ARA (Hrsg.) (1995), Leben und Leben lassen. Biodiversität – Ökonomie, Natur- und Kulturschutz im Widerstreit, ökozid-Jahrbuch 10, Gießen, 234 S.

Die wichtigsten Ergebnisse der europäischen Regionalkonferenz in Nitra vom 24.-27.09.1995 zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz der FAO über pflanzengenetische Ressourcen

THOMAS GASS¹ UND FRANK BEGEMANN²

Zusammenfassung

In Nitra, Slowakei, fand vom 24. bis 27. September 1995 die europäische Regionalkonferenz zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz der FAO über pflanzengenetische Ressourcen, die 1996 in Leipzig durchgeführt werden soll, statt. Vertreter von 35 europäischen Staaten, der Europäischen Union, einiger Nichtregierungsorganisationen, der FAO und des IPGRI nahmen daran teil.

Ziel der Konferenz war es, Vorschläge für die beiden zentralen Elemente der Leipziger Konferenz zu erarbeiten, nämlich für den Weltzustandsbericht und Weltaktionsplan für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen.

Die Ergebnisse werden nachfolgend gegliedert in allgemeine Prinzipien und Empfehlungen auf nationaler, subregionaler, regionaler und internationaler Ebene.

Summary

The European Regional Conference for the preparation of the 4th International Technical Conference of FAO on plant genetic resources 1996 in Leipzig took place in Nitra, Slovakia from 24 to 27 September 1995. It was attended by representatives of 35 countries, the European Union, some NGOs, FAO and IPGRI.

The main objective of the conference in Nitra was the preparation of proposals for the two key elements of the Leipzig Conference; namely the State of the World Report and the Global Plan

¹ International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)
Via delle Sette Chiese 142
00145 Rom
Italien

² Informationszentrum für Genetische Ressourcen (IGR)
Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI)
Villichgasse 17
53177 Bonn

of Action for the conservation and sustainable use of plant genetic resources.

The results are listed below according to general principles and recommendations at national, subregional, regional and international level.

1 Vorbereitungsprozeß zur 4. Internationalen Technischen Konferenz der FAO über pflanzengenetische Ressourcen in Leipzig vom 17.-23.06.1996

Die Welternährungsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) wird auf Einladung der Bundesrepublik Deutschland ihre 4. Internationale Technische Konferenz über pflanzengenetische Ressourcen vom 17. bis 23. Juni 1996 in Leipzig durchführen. Ziel der Konferenz ist es, die Umsetzung von nationalen Maßnahmen sowie die subregionale, regionale und internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen für die Ernährung und Landwirtschaft (PGRFA) zu verbessern. Dazu sollen eine Problemanalyse durchgeführt sowie ein Weltzustandsbericht und ein Weltaktionsplan, der die notwendigen Maßnahmen verdeutlicht, in Leipzig verabschiedet werden (OETMANN UND BROCKHAUS 1995).

Diese Dokumente sollen in einem partizipativen Prozeß durch Zuarbeit der Mitgliedstaaten entworfen werden. Die nationalen Berichte (z.B. Deutscher Bericht siehe OETMANN ET AL. 1995) werden auf regionalen Konferenzen zu Regionalberichten verdichtet und fließen so in die beiden Weltberichte ein. In Europa fand dieser Prozeß vom 24. bis 27. September 1995 in Nitra, Slowakei, statt. Vertreter von 35 europäischen Staaten, der Europäischen Union, einiger Nichtregierungsorganisationen, der FAO und des International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) nahmen an der europäischen Regionalkonferenz teil. Grundlage der Beratungen war der Entwurf eines Syntheseberichts für Europa, der von FAO und IPGRI vorgelegt wurde. Darauf aufbauend wurden in verschiedenen Arbeitsgruppen einzelne Themen intensiver diskutiert und die europäischen Empfehlungen für die beiden Weltberichte verabschiedet.

2 Allgemeine Prinzipien der Empfehlungen für den Weltzustandsbericht und Weltaktionsplan

Übereinstimmend einigte man sich auf die folgenden Grundprinzipien, die den europäischen Empfehlungen für den Weltzustandsbericht und Weltaktionsplan zugrunde liegen. Starke nationale Programme werden als die wichtigste Grundlage aller weiteren Maßnahmen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen angesehen. Teil der nationalen Programme sind alle kompetenten Ministerien, Forschungs- und Dienstleistungseinrichtungen, Universitäten, private Partner und Nichtregierungsorganisationen. Diese Programme sollen auf einer adäquaten rechtlichen Grundlage und unter angemessenen politischen, institutionellen und finanziellen Rahmenbedingungen arbeiten. Eine weitreichende Verpflichtung der Staaten zur Langzeiterhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen ist dabei essentiell.

Die Bedeutung von und Bereitschaft zu einer stärkeren internationalen Zusammenarbeit wurde allgemein anerkannt. Dabei ist darauf zu achten, daß die entsprechenden Maßnahmen den Bestimmungen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) und der Agenda 21 entsprechen.

Die Einrichtung eines multilateralen Übereinkommens zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen wurde gefordert. Gegenstand solch einer Konvention sollten alle PGRFA sein einschließlich aller Kollektionen, die vor und nach Inkrafttreten der CBD gesammelt wurden. Dieses Übereinkommen sollte einen ungehinderten Zugang zu den PGRFA garantieren und dabei die Mitarbeit des privaten Sektors und der Nichtregierungsorganisationen fördern. Gleichzeitig sind die technischen Voraussetzungen zur Durchführung von Programmen zu verbessern, insbesondere auch um eine ausgewogene und gerechte Verteilung der Vorteile, die sich aus der Nutzung der PGRFA ergeben, zu erleichtern.

Ein effizientes Informationsnetzwerk bzw. -system mit einer integrierten Übersicht über Sammlungen einschließlich des unter dem Abkommen designierten Materials, Institutionen und Experten sowie ein Mechanismus zur Überwachung der Durchführung des Weltaktionsplan auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene durch die Regierungen sind aufzubauen.

Es wurde empfohlen, nach den Sammlungen der Internationalen Agrarforschungszentren der Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) auch die Sammlungen, die Teil des früheren "IBPGR Register of Base Collections" waren, unter die Treuhänderschaft der FAO zu stellen. Entsprechend sollte das internationale Netzwerk der *Ex-situ*-Kollektionen unter der Treuhänderschaft der FAO weiter ausgebaut werden. Aufgrund mangelnder Kenntnis oder Sensibilisierung der Öffentlichkeit hinsichtlich der Problematik der PGRFA wurde eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit gefordert.

3 Nationale Verpflichtungen

Es bestand Einigkeit darüber, daß alle Staaten in Anerkennung der CBD die Verpflichtung haben, ihre nationalen Strukturen hinsichtlich einer langfristigen Erhaltung der PGRFA zu überarbeiten und nationale Programme als Grundstein einer internationalen Zusammenarbeit aufzubauen. Es wurde empfohlen, effiziente Koordinationsmechanismen innerhalb der Staaten u.a. zwischen betroffenen Ministerien sowie auf operationaler Ebene aufzubauen. Möglichkeiten zur zwischenstaatlichen Zusammenarbeit sollten genutzt werden, um unnötige Duplizierung von Sammlungen und die damit verbundenen Kosten zu vermeiden.

Nationale Sammlungen sollten all die Ressourcen umfassen, die nötig sind, um den nationalen Bedarf an PGRFA abzudecken sowie den internationalen Verpflichtungen nachzukommen, wobei der Schwerpunkt auf einheimischen Ressourcen liegen sollte. Es wurde empfohlen, die Zusammenarbeit zwischen öffentlichen und privaten Einrichtungen zu fördern, um einen angemessenen Schutz der Sammlungen in privater Hand durch öffentliche Stellen zu gewährleisten. Dies gilt insbesondere in Staaten im Osten Europas mit sich ändernden Wirtschaftssystemen. In Fällen der Privatisierung von öffentlichen Einrichtungen sind die nationalen Verpflichtungen zu berücksichtigen. Im Forstbereich sollten darüber hinaus unbedingt die langen Lebenszeiten der Bäume und die Notwendigkeit einer langfristigen Erhaltung beachtet werden.

Die primäre Charakterisierung, Evaluierung und Dokumentation werden als essentielle Voraussetzung einer guten Zusammenarbeit zwischen öffentlichen und nicht-öffentlichen Stellen angesehen; diese Maßnahmen sind vorrangig durchzuführen. Nationale Übersichten über *Ex-situ*-Sammlungen und *In-situ*-Bestände sollten Teil der Dokumentation sein.

Übereinstimmend wurde anerkannt, daß Nichtregierungsorganisationen eine bedeutende Rolle in verschiedenen Bereichen der Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen spielen; dies gilt insbesondere für Möglichkeiten der Erhaltung auf landwirtschaftlichen oder Gartenbau-betrieben (*On-farm*-Erhaltung). Möglichkeiten einer sinnvollen Zusammenarbeit zwischen den Verbänden und öffentlichen Einrichtungen sind zu identifizieren und konkrete Maßnahmen vorzuschlagen. Zu den Kooperationsbereichen gehören Ausbildung, Information, Öffentlichkeitsarbeit, nationale Koordination lokaler Initiativen, der Zugang zu reproduktivem Material und die Einschätzung rechtlicher Hindernisse für eine Kooperation.

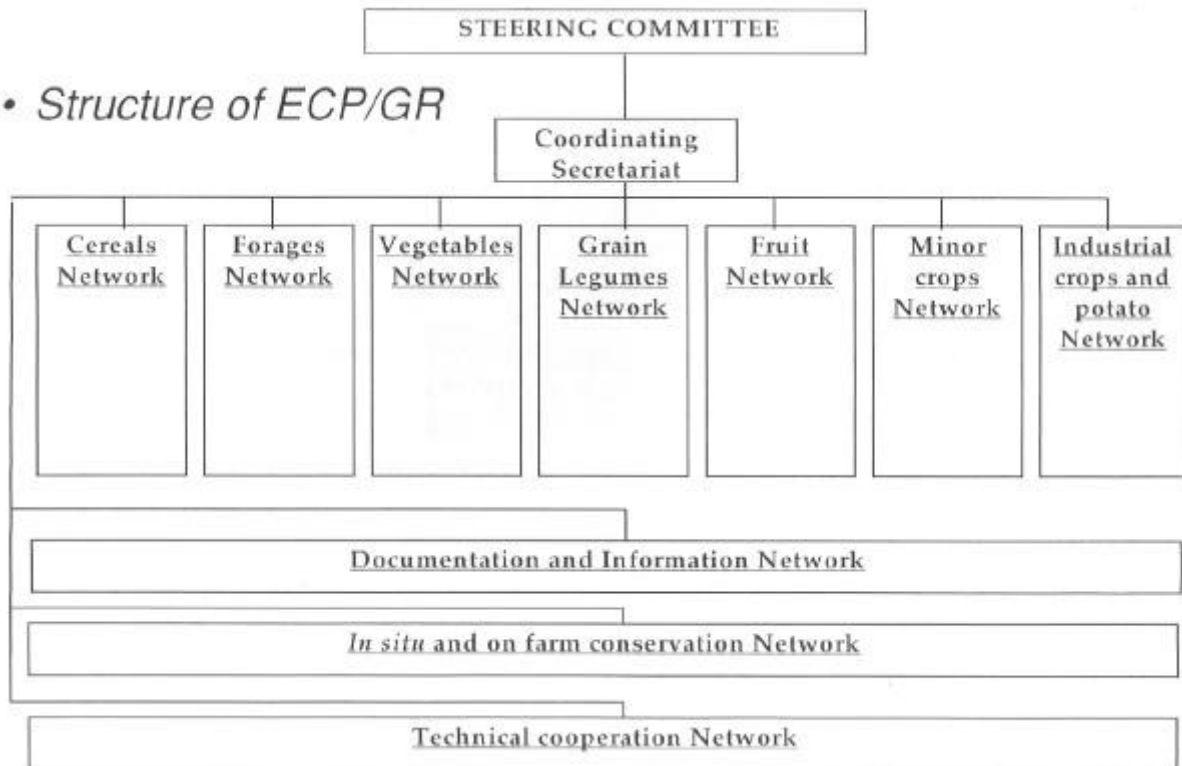
4 Regionale und subregionale Zusammenarbeit

4.1 European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR)

Es wurde diskutiert, wie die Zusammenarbeit in Europa effektiver gestaltet werden könnte. In diesem Zusammenhang wurden bestehende Kooperationsprogramme vorgestellt und verglichen; es waren das European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR), das European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN) und das European System of Cooperative Research Networks in Agriculture (ESCORENA). Die Möglichkeiten der Europäischen Union, zur gesamteuropäischen Zusammenarbeit auf diesem Gebiet beizutragen, wurden dabei vorgestellt.

Die Rolle, die ECP/GR während der vergangenen 15 Jahre spielte, die Erfahrungen, die gesamteuropäische Zusammenarbeit in einer effizienten Weise zu unterstützen und die erzielten Ergebnisse des ECP/GR wurden allgemein anerkannt. Die Zielsetzung und operationale Struktur des ECP/GR, die auf der letzten Sitzung des Leitungsausschusses vor dem Hintergrund der anstehenden Arbeiten im Zusammenhang mit dem Weltaktionsplan aktualisiert wurden (siehe Abb. 1 und 2, GASS ET AL. 1995), wurden auf der Konferenz begrüßt. ECP/GR bietet eine Struktur mit Netz- werken für Arbeiten bei Getreide, Grünlandpflanzen, Gemüse, Körnerleguminosen, Obst,

• *Structure of ECP/GR*



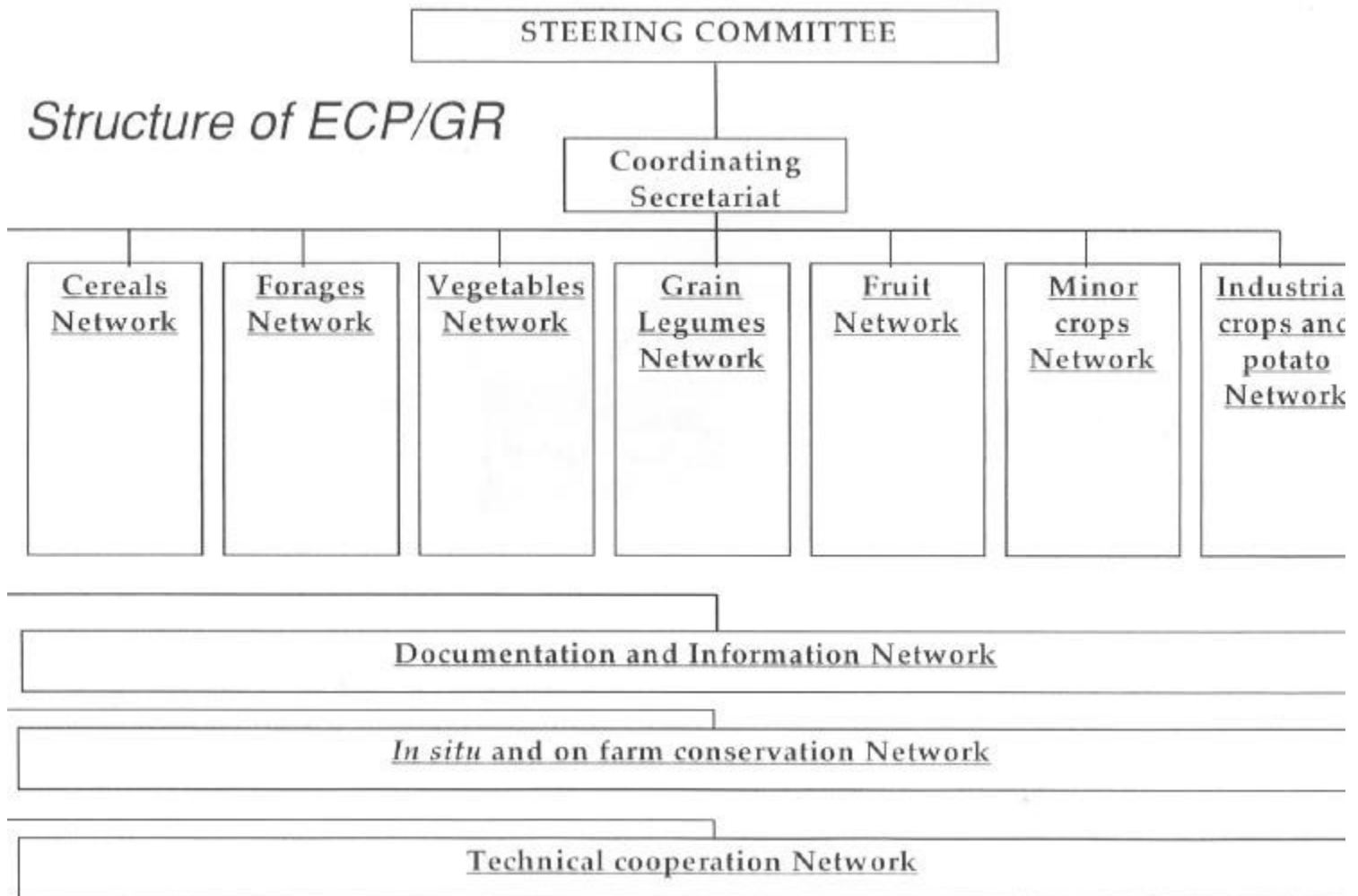


Abb. 1: Struktur des ECP/GR

Fig. 1: Structure of the ECP/GR

„vernachlässigten“ Fruchtarten, Industriepflanzen und Kartoffeln, Dokumentation und Information, *In-situ*- und *On-farm*-Erhaltung sowie Technischer Zusammenarbeit. Sie bilden einen Rahmen, innerhalb dessen Maßnahmen entweder in Form von Arbeitsgruppen oder auch *Ad-hoc*-Aktivitäten ausgeführt werden können. Der Leitungsausschuß, der über solche Maßnahmen entscheidet, besteht aus Vertretern der Mitgliedsstaaten. Vertreter der Europäischen Kommission (EC) und des „Mensch und Biosphären“-Programms (MAB) der United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) sind als Vollmitglieder eingeladen, während die FAO, IPGRI, die Nordische Genbank (NGB) und die internationale Züchtervereinigung ASSINSEL Beobachterstatus besitzen. Die Durchführung aller Aktivitäten erfolgt durch das Koordinationssekretariat, das derzeit von IPGRI gestellt wird.

Es wurde empfohlen, ECP/GR als Plattform zu nutzen, um die Durchführung von Maßnahmen des Weltaktionsplans für die europäische Region als Teil des Globalen Systems der FAO zu

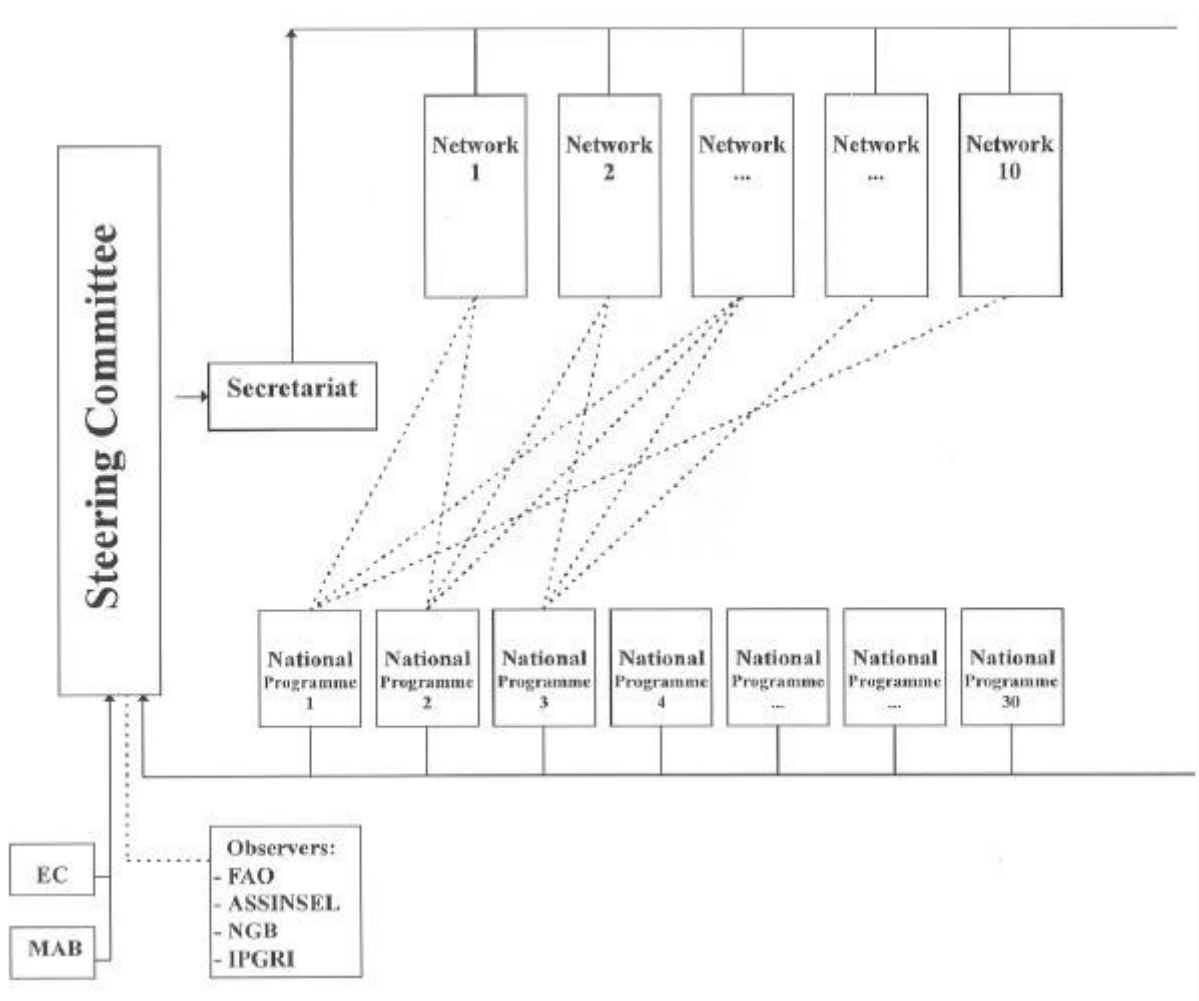


Abb. 2: Interaktion zwischen den Nationalen Programmen sowie den Netzwerken und dem Leitungsausschuß des ECP/GR

Fig. 2: Interaction of the National Programmes with the networks and the Steering Committee of ECP/GR

pflanzengenetischen Ressourcen zu erleichtern. Für Maßnahmen im Forstbereich sollte derzeit ECP/GR nicht genutzt werden, sondern stattdessen das wesentlich jüngere EUFORGEN; dabei sollten enge Bindungen zwischen beiden Programmen existieren.

Priorität sollten diejenigen Fruchtarten haben, die

- ihr primäres oder sekundäres Diversitätszentrum innerhalb der Region haben,
- von hoher ökonomischer Bedeutung für die Region sind,
- stark von genetischer Erosion bedroht sind und
- für die die Effektivität des Erhaltungsmanagments durch Zusammenarbeit gesteigert und die damit verbundenen Kosten gesenkt werden können.

Neben Maßnahmen von regionaler Bedeutung wurden ausdrücklich auch subregionale Kooperationen, wie in den nordischen oder südeuropäischen Staaten befürwortet.

4.2 Integration von *In-situ*- und *Ex-situ*-Erhaltung

Angesichts der Tatsache, daß viele Wildarten zu Nahrungszwecken gesammelt werden, ihre Erhaltung (*in situ* wie auch *ex situ*) jedoch unzureichend in bestehenden Programmen realisiert ist und hier die Notwendigkeit zum Sammeln von bedrohten Arten besteht, empfahl die Konferenz, verstärkte Anstrengungen zur Kooperation mit entsprechenden Einrichtungen bei der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung von Wildpflanzen zu unternehmen. Hier sollten Koordinationsmechanismen etabliert oder effizienter gestaltet werden. Bedeutend erscheint für eine solche Kooperation insbesondere die *In-situ*-Erhaltung von verwandten Wildarten der Kulturpflanzen.

Die Einrichtung von *In-situ*-Netzwerken auf europäischer Ebene, die sich vorrangig an ökogeographischen Subregionen ausrichten, sollte geprüft werden.

4.3 Erhaltung und Förderung vernachlässigter Fruchtarten

Zahlreiche Kulturpflanzen werden nur unzureichend für die Diversifizierung der Ernährung und Landwirtschaft genutzt. Dies betrifft Arten, die in der Vergangenheit einmal eine größere Beachtung fanden, oder Arten, deren Nutzungspotential bisher noch nicht ausreichend realisiert wurde.

Als erster Schritt wurde deshalb empfohlen, ein Verzeichnis sogenannter „vernachlässigter“ Fruchtarten in Europa zu erstellen, das eine Liste der Arten, ihre Verbreitung in der Region und den Grad der Nutzung auf lokaler oder subregionaler Ebene umfaßt. Außerdem sollen der Stand der Verfügbarkeit in Genbanksammlungen, ein Hinweis auf den Gefährdungsgrad der Arten, eine Liste der Experten oder Einrichtungen, die mit diesen Arten arbeiten, laufende Projekte sowie relevante Publikationshinweise zusammengestellt werden.

4.4 Verzeichnis der PGRFA

Neben dem Verzeichnis „vernachlässigter“ Fruchtarten wird ein Gesamtverzeichnis pflanzengenetischer Ressourcen für unbedingt erforderlich gehalten. Dieses muß sich sowohl auf die *Ex-situ*- wie auch *In-situ*- und *On-farm*-Erhaltungsbereiche erstrecken und regelmäßig aktualisiert werden. Zur Informationsvermittlung müssen die neuesten Technologien bereitstehen, um nutzerfreundliche Abfragen zu ermöglichen. Integrierte Informationssysteme müssen entwickelt werden, die untereinander kompatibel sind und einen notwendigen Grad von Standardisierung der Paßport-, Charakterisierungs- und Evaluierungsdaten garantieren.

4.5 Forschung und Ausbildung

Die folgenden Forschungsbereiche wurden identifiziert, die höchste Priorität bei der Vergabe von Forschungsgeldern genießen sollten:

- Verbesserung der Lagerungs- und Regenerationsmethoden insbes. für nicht-orthodoxe Samen,
- mögliche Auswirkungen rechtlicher, ökonomischer und landwirtschaftlicher Politik auf PGRFA und die biologische Vielfalt,
- Erfassung und Dokumentation noch vorhandenen Wissens, Innovationen und Praktiken

- einheimischer und lokaler Gemeinschaften über PGRFA,
- Identifizierung und Förderung „vernachlässigter“ Fruchtarten mit potentieller ökonomischer Bedeutung,
 - Entwicklung von Methoden zur Einschätzung der Struktur und Evolution der genetischen Vielfalt unter natürlichen und künstlichen Einflüssen.

Der Ausbau von Einrichtungen und Ausbildungsprogrammen auf dem Gebiet der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen auf allen Ebenen, von technischem bis zu postgraduiertem Niveau sollten verstärkt gefördert werden.

5 Internationale technische Zusammenarbeit

Übereinstimmend wurde auf der Konferenz festgestellt, daß im Licht des Übereinkommens über die biologische Vielfalt und angesichts der Verantwortung Europas für Entwicklungsländer die internationale technische Zusammenarbeit besonders gefördert werden sollte. Geeignete Programme, Projekte und Aktivitäten sind in den Bereichen Ausbildung, Technologietransfer, Wissen, Innovationen und Praktiken einheimischer und lokaler Gemeinschaften sowie Koordination auf politischer und technischer Ebene, Forschung und Rationalisierung von Sammlungen zu fördern. Auch sollten der Aufbau von sogenannten „Core“ Kollektionen für bedeutende Fruchtarten im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit, von fruchtartenspezifischen Netzwerken zur wirksamen Erhaltung, Evaluierung und Nutzung der aktuell oder potentiell wichtigen Fruchtarten sowie der Ausbau geeigneter Lagerungsmöglichkeiten und die Durchführung von notwendigen Sammelaktivitäten unterstützt werden.

Literatur

- GASS, T., G. KLEIJER, M. WALDMANN, E. FRISON (eds.) (1995): Report of the Technical Consultative Committee. Sixth Meeting, 21-23 September 1995, Nitra, Slovakia. European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks (ECP/GR) IPGRI, Rome, Italy, 32 p.
- OETMANN, A. UND R. BROCKHAUS (1995): 4. Internationale Technische Konferenz über pflanzengenetische Ressourcen der FAO 1996 in Deutschland: Rahmenbedingungen und Nationaler Vorbereitungsprozeß. in: Kleinschmit, J., Begemann, F. und Hammer, K. (Hrsg.), 1995: Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Land- und Forstwirtschaft. Schriften zu Genetischen Ressourcen. Bd. 1, S.106-115.
- OETMANN, A., R. BROCKHAUS, F. BEGEMANN (1995): Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen. Deutscher Bericht zu Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz über pflanzengenetische Ressourcen der FAO 1996 in Deutschland. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 441, 178 S.

Sicherung obstgenetischer Ressourcen im Land Brandenburg unter Berücksichtigung von Obstbau, Landespflege und Landschaftsökologie

HILMAR SCHWÄRZEL¹ UND MONIKA SCHWÄRZEL¹

Zusammenfassung

Das Land Brandenburg verfügt über reiche obstgenetische Ressourcen. Einerseits ist es ein einmaliger Fonds von Kultursorten der konventionellen Obstarten Apfel, Birne, Süßkirsche, Sauerkirsche, Pflaume und Zwetschen, zum anderen findet man ausgedehnte Bestände von Wildobst, wovon hier Sanddorn und Holunder hervorzuheben wären.

Die Vielfalt der Sorten bei den konventionellen Obstarten resultiert aus der geographischen Lage des Landes und dem Wirken der obstbaulich sehr aktiven Baumschulen „Späth“, Berlin-Baumschulenweg und „Jungclaussen“, Frankfurt/Oder, welche in den vergangenen 200 Jahren weit über 1.000 Sorten vermehrt und verkauft hatten.

Einzigartig für Europa ist, daß der Großraum Berlin-Frankfurt/Oder eine Überlappungszone der Sortenherkünfte des klimatisch begünstigten Westteil Europas (französische, belgische, englische Einflüsse) und des rauheren, z.T. kontinental geprägten östlichen Teils (baltische, russische Einflüsse) darstellt.

Der Sorteneintrag, unabhängig von den genannten Baumschulen, in diesem Gebiet infolge von Kriegen läßt sich noch heute bis in das vorige Jahrhundert nachvollziehen. Die teilweise sehr alten Bestände mit einem Alter von 150-200 Jahren lassen neben einer außergewöhnlichen Vitalität der Sorten und Gehölzunterlagen Krankheits- und Frostresistenzen, die für landschaftsökologische und züchterische Zielstellungen wertvoll sind, vermuten.

Summary

The *Land* Brandenburg possesses rich genetic resources of fruit. On the one hand, it is a unique fund of varieties of the conventional fruit species apple, pear, sweet cherry, sour cherry, plum and damson, on the other hand, large populations of wild fruit such as sea buckthorn and elder can be found.

¹ Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau
Grobeeren /Werder e.V.
Eberswalder Str. 84
15374 Müncheberg

The diversity of varieties in conventional fruit species results from the geographic situation of Brandenburg and from the important activities of the tree nurseries „Späth“, Berlin, and „Jungclausen“, Frankfurt/Oder, which have propagated and sold far more than 1.000 varieties in the past 200 years. The region of Berlin-Frankfurt/Oder is unique in so far as varieties originating in climatically favoured Western Europe and those from Eastern Europe with its rougher, more continental climate overlap here. The introduction of varieties into the region, independently from the aforementioned tree nurseries, as a consequence of wars, can be traced back to the 19th century.

Some orchards consist of very old trees, with 150-200 years of age, which give reason to expect an exceptional vitality as well as resistances to diseases and frost in these varieties and rootstocks.

1 Rationelle Erfassung und Bewertung obstgenetischer Ressourcen

Das durch sporadische Erhebungen festgestellte Vorkommen einzelner wertvoller Gehölze reicht nicht aus, um die genetischen Ressourcen des Landes zu bewerten. In dem vom Bundesministerium für Landwirtschaft, Forsten und Ernährung anteilig finanzierten Modellvorhaben „Erhaltung und multivalente Nutzung obstgenetischer Ressourcen am natürlichen Standort unter obstbaulichen, landespflegerischen und landschaftsökologischen Gesichtspunkten“ wird von 1994-1998 eine komplexe Bearbeitung der regionalen obstgenetischen Ressourcen ermöglicht.

Das Landwirtschaftsministerium des Landes Brandenburg hat mit dieser Aufgabe die Versuchstation Müncheberg der Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau Güterfelde e.V. betraut. Die Projektbearbeitung erfolgt in Abstimmung mit dem Fachbereich Baumschulwesen und Vermehrungstechnologie der Humboldt-Universität Berlin, der auch zu Fragen der Reproduktion von Unterlagengehölzen die externe wissenschaftliche Begleitung übernimmt. Die wesentlichen Arbeitsschritte bei der Projektbearbeitung sind:

- 1) Erfassung der obstgenetischen Ressourcen am natürlichen Standort
Ziel: Schaffung einer breiten Selektionsbasis
- 2) Sicherung von Sorten, Genotypen und ausgewählten Gehölzunterlagen durch Abveredlung bzw. Wurzelschnittlinge und Meristemvermehrung
Ziel: Aufbau eines Selektionsquartiers
- 3) Bewertung der Sorten, Genotypen und Gehölzunterlagen nach mehreren Zielfunktionen und Selektionskriterien
Ziel: Verwendungszweckorientierte Empfehlungen für eine rationelle *In-situ*-Erhaltung der genetischen Ressourcen
- 4) Konservierung der lokalgenetischen Ressourcen
Ziel: Integration im Landessortengarten bzw. bei überregionaler Bedeutung in der zentralen Genbank Dresden-Pillnitz
- 5) Vorbereitung zur baumschulischen Vermehrung ausgewählter Sorten und Unterlagen
Ziel: Bereitstellung von virusfreiem Vermehrungsmaterial, Schaffung von Reiser Muttergärten und Mutterbeeten für Unterlagengehölze
- 6) Multivalente Nutzung der genetischen Ressourcen

Ziel: Sicherung des Bestandes an genetischen Ressourcen durch wirtschaftlich tragbare Konzepte

Der in Abbildung 1 dargestellte strukturelle Aufbau gestattet, mittelfristig eine umfangreiche Sammlung von Sorten und Genotypen aufzubauen und einer systematischen Analyse zuzuführen.

Da es nicht möglich ist, flächendeckend für das gesamte Land diese Erhebungen umzusetzen, wurden fünf Regionen mit insgesamt 12 Kreisgebieten ausgewählt und für die Erfassung der Primärdaten genutzt (Abb. 2).

Die Auswertung der Ergebnisse von 1994 zeigt, daß die Regionen sich wesentlich in der Sortenstruktur unterscheiden. Diese Differenzen beziehen sich primär auf die Häufigkeitsverteilung der Sorten und auf das regionale Auftreten z. T. unbekannter Sorten (Genotypen). Das Alter und der Gesundheitszustand der Gehölze einiger Hauptsorten lassen keinen zwingenden Schluß auf eine unterschiedliche Sorten-Standortanpassung zu. Es muß vielmehr von einer zufälligen, subjektiv geprägten Sortenauswahl in den Gebieten ausgegangen werden.

In diesen Gebieten werden durch ortskundige Mitarbeiter von Arbeitsfördergesellschaften, Naturparkverwaltungen, Verbänden der Siedler und Kleingärtner sowie von Umweltämtern und Privatpersonen anhand eines Datenbeleges Erhebungen an den Gehölzen und die Entnahme von Früchten und Pflanzenteilen vorgenommen (Abb. 3).

Der Grundaufbau des Datenbelegs wurde so gewählt, daß er sowohl die Analyse der Arten- und Sortenstruktur als auch des Gefährdungsgrades der Bestände gestattet. Die dauerhafte Kennzeichnung der Standbäume mit Registriernummern ermöglicht nach der Sortenbestimmung die Entnahme von Reisermaterial und die Fotodokumentation des Habitus der Gehölze.

In der Versuchsstation Müncheberg erfolgen die Sortenbestimmungen durch eine pomologische Arbeitsgruppe und der Aufbau eines zentralen Datenspeichers. Die Datenbank für hochstämmige Obstbäume wird im Programm „access“ aufgebaut und umfaßt gegenwärtig ca. 12.000 Datensätze.

Ein wesentliches Problem bei der Bearbeitung des Themas ist die pomologisch saubere Trennung der verschiedenen Sorten- und Genotypen. Die starke Variabilität der äußeren Fruchtmerkmale wie Fruchtgröße, -form und -farbe erfordert die Berücksichtigung weiterer relativ stabiler innerer Fruchtmerkmale. Hierzu zählt in erster Linie die Ausbildung der Samen, ihre Anzahl/ Frucht, die Samengröße, ihre -form und -farbe (Abb. 4)

Diese Fruchtmerkmale werden mit dem Habitus der Standbäume, den Ergebnissen der Ertragsentwicklung der ersten Standjahre und den phänologischen Daten, Austriebs- und Blühbeginn, Blühende aus dem Selektionsquartier zur Beschreibung der Sorten genutzt. Für eine begrenzte Anzahl von Sorten wird bei einem definierten Reifezustand der Zucker- und Säuregehalt ergänzt.

2 Konservierung der lokalgenetischen Ressourcen

Neben der Erfassung des Ist-Vorkommens der Sorten und der Einschätzung des Gesundheitszustandes der Standbäume kommt der Abveredlung der vorgefundenen Genotypen und der Anlage eines Selektionsquartieres die größte Bedeutung zu. Bei der Untersuchung aller Sorten bzw. Genotypen unter gleichen Standort- und Pflegebedingungen wird eine Objektivierung der Aussagen möglich.

Die baumschulische Eignung, der Habitus der Gehölze, das Resistenzverhalten, die Inhaltsstoffe (Zucker-, Säuregehalt) und die Ertragsentwicklung in den ersten Standjahren haben einen wesentlichen Einfluß auf die künftigen Nutzungsformen der Altsorten. Die Aussagen zum Habitus der Gehölze und zur potentiellen Lebenserwartung werden durch Erhebungen an sortentypischen Standbäumen ergänzt. Um die Auswirkungen von Viruserkrankungen auf das Bewertungsergebnis einzuschränken, werden innerhalb der Sorten die vitalsten Standbäume für die Reiserzeugung ausgewählt und bei der baumschulischen Anzucht visuell erkennbar kranke Bäume ausgemerzt. Die Virusfreimachung wird für besonders wertvolle Genotypen mit einer potentiellen Anbaubedeutung angestrebt.

Diese Analyse der Sorten- und Genotypen bildet die Basis für eine multivalente Nutzung der genetischen Ressourcen in den Bereichen:

- Garten- und Landschaftsbau,
- Hobby- und Siedlergärten,
- Schulungs- und Demonstrationsgärten, sowie kulturhistorisches Agrarmuseum und
- Erwerbsobstbau.

Die bei der Projektbearbeitung anfallenden Sorten, Genotypen und Gehölzunterlagen stellen einen einmaligen regionalen Genfonds dar. Sie finden Eingang in den Landessortengarten Müncheberg, welcher gegenwärtig ca. 1.000 Apfel- und 150 Birnensorten bzw. -genotypen enthält und werden je nach überregionaler Bedeutung in die zentrale Genbank Obst nach Dresden-Pillnitz überführt.

Struktur und Funktion der Arbeitsgruppe "genetische Ressourcen" der LVAP Güterfelde e. V.

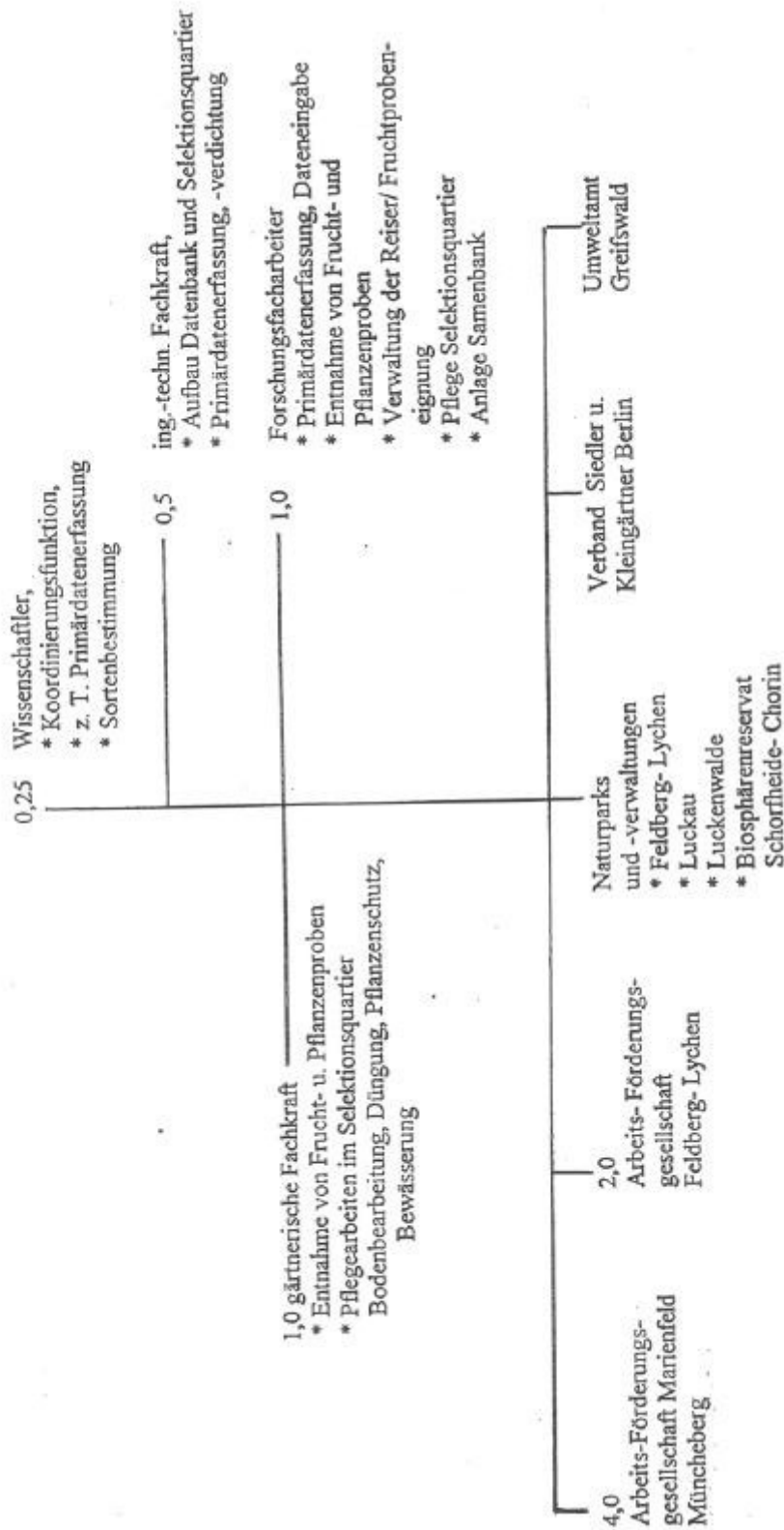


Abb. 1: Struktur und Funktion der Arbeitsgruppe „Genetische Ressourcen“ der LVAP Güterfelde e.V.

Fig. 1: Structure and function of the working group „Genetic Resources“ of the LVAP Güterfelde e.V.

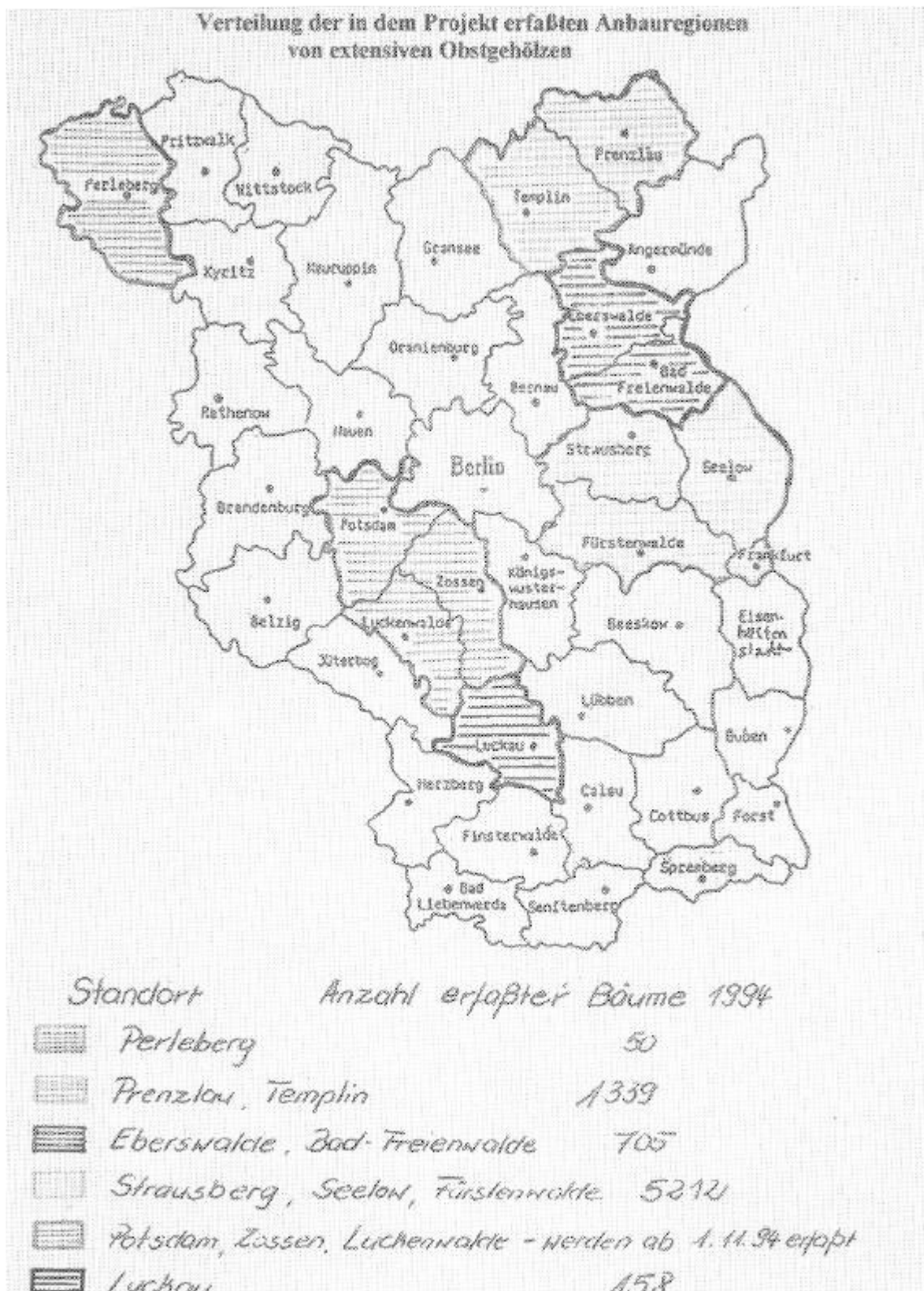


Abb. 2: Verteilung der in dem Projekt erfaßten Anbauregionen von extensiven Obstgehölzen

Fig. 2: Location of regions with extensive cultivation of fruit trees covered by the project

Bewertungsbogen für die Erfassung von hochstämmigen Obstgehölzen

Standort: A:	Obstart	Baum-Nr.	Stammumfang in 1m Höhe	Gesundheits- zustand	Pflege- zustand	Boden- haltung	sonstige Gehölze im Baum- bereich	Stockaus- schläge	Bemerkungen
Mirschberg - Zobnitz									
Sortenname									
Goldparmäne	Apfel	1225	134	7	beschnitten 2m	Gras, Bren- nholz, Hutung	ohne	ohne Grasl.	
Goldparmäne	Apfel	2261	140	8	unbeschnitten 2,50m	Gras, Bren- Hutung	Holunder Wohnpflanzbaum	ohne Wiese	
Ribston Pepping	Apfel	1227	128	8	beschnitten 2,50m	Gras, Bren- Hutung	ohne	3 Grasland	
Roter Eiser	Apfel	2281	130	Krüppelfr. 3	unbesch.	Gras, Bren- Hutung	Wilde Rose Flieder	ohne Wiese	
ohne Behang	Apfel	1229	137	7	beschnitten 2,50m	Gras, Bren- Hutung	ohne	ohne Grasland	
Gelber Edel	Apfel	2301	163	7	beschnitten 2m	Gras, Bren- Hutung	Flieder, Holunder	ohne Wiese	
Roter Eiser	Apfel	1231	140	8	beschnitten 4m	Gras, Bren- Hutung	ohne	ohne Grasland	
Roter Eiser	Apfel	2321	135	8	beschnitten 3m	Gras, Bren- Hutung	Roldorn	ohne Grasland	
ohne Behang	Apfel	1233	130	8	unbesch.	Gras, Bren- Hutung	ohne	ohne Grasland	
ohne Behang	Hirsche	2341	235	3	unbesch. krank	Gras, Bren- Hutung	ohne	ohne Feld	
ohne Behang	Hirsche	1235	225	8	unbesch.	Gras, Bren- Hutung	Holunder	ohne Feld	
ohne Behang	Birne	2361	132	9	unbesch. 2m	Gras, Bren- Hutung	ohne	ohne Wiese	
Prinzenapfel	Apfel	1237	138	8	unbesch. 2,50m	Gras, Bren- Hutung	Holunder	ohne Wiese	
ohne Behang	Birne	2381	120	8	unbesch. 3,00m	Gras, Bren- Hutung	Holunder	ohne Wiese	
ohne Behang	Hirsche	1239	35	9	unbesch.	Gras, Bren- Hutung	Wilde Rose Rubinien	ohne Feld	
ohne Behang	Hirsche	2401	gekaut 190	8	unbesch.	Gras, Bren- Hutung	ohne	ohne Feld	

Abb. 3: Bewertungsbogen für die Erfassung von hochstämmigen Obstgehölzen

Fig. 3: Form for the registration and valuation of fruit trees

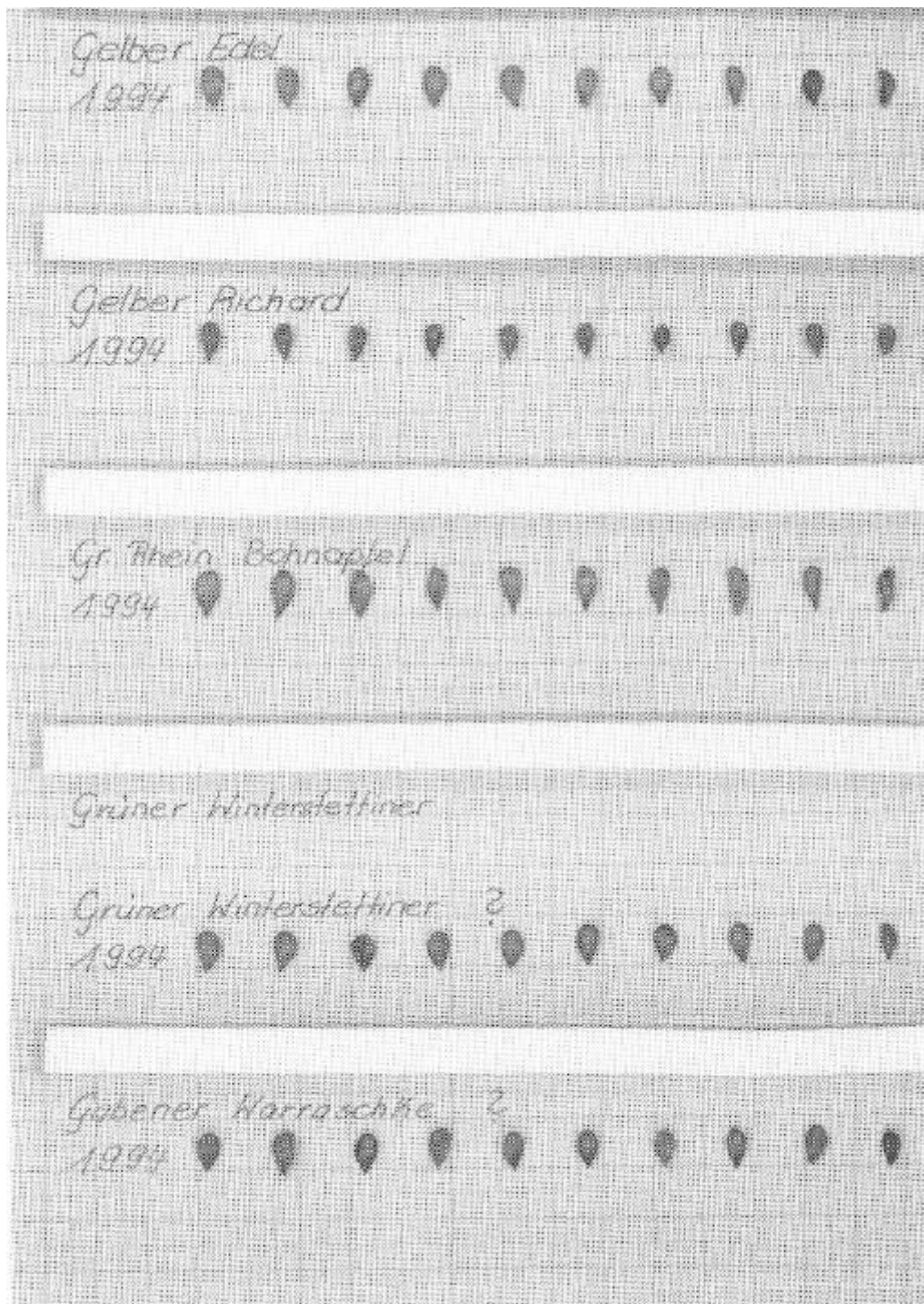


Abb. 4: Darstellung der Variabilität der Samenform von drei Apfelsorten und drei unbekannten Genotypen

Fig. 4: An illustration of the variability of seed shape in three apple varieties and two unknown genotypes

***In-situ*-Erhaltung von Wildreben am Oberrhein**

FRITZ SCHUMANN¹

Zusammenfassung

Die autochthonen Vorkommen der Wildreben am Oberrhein sind auf weniger als 100 Pflanzen zurückgegangen. Natürliche Regeneration der Bestände durch Jungreben wurde in den vergangenen 30 Jahren nicht beobachtet und wäre allenfalls auf der Rheininsel Ketsch vom Bestandsumfang her möglich. Ohne Unterstützungsmaßnahmen kann von dem Absterben der Reben innerhalb weniger Jahrzehnte und damit dem Verlust des Mikrogenzentrums Wildrebe am Oberrhein ausge-

gangen werden. Als vordringliche Maßnahmen zur Erhaltung werden vorgeschlagen:

- 1) Erfassen, Kartieren und Schutz der vorhandenen autochthonen und gepflanzten Wildreben,
- 2) Vermehrung durch Steckhölzer oder Samen für den Aufbau von Sortimenten in extensiver „*On-farm*-Bewirtschaftung“.
- 3) Sammeln von Trauben „sicherer“ Herkünfte und Vermehrung in Rebschulen für die Rückpflanzung in den Auwald mit nachfolgender Pflege.
- 4) Als Standorte sind Waldränder mit feuchten Böden in naturnahen geschätzten Wäldern oder Bannwäldern günstig.

Die bisherigen Anwuchsergebnisse zeigen, daß bei Berücksichtigen der angegebenen Grundsätze gute Erfolge möglich sind. Mit dem Projekt SILGER wurde im Rahmen des „European Community Programme on the Conservation, Characterization, Collection and Utilization of Genetic Resources in Agriculture“ ein Förderantrag bei der EU gestellt.

¹ Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft,
Weinbau und Gartenbau (SLFA)
Breitenweg 71
67435 Neustadt an der Weinstraße

Summary

The autochthonous populations of wild vine on the Upper Rhine have gone back to less than 100 plants. No natural regeneration of the populations has been observed in the past 30 years. Only the population on one island in the Rhine is of sufficient size to potentially allow for natural regeneration. If no action is taken, the remaining vine plants can be expected to die within the next decades. This would mean the loss of the micro-germplasm centre of wild vine in the Upper Rhine region. Urgent measures proposed for the conservation of the population include:

- 1) Mapping and protection of the existing autochthonous and planted wild vine plants.
- 2) Propagation by cuttings or seeds in order to build up a collection of wild vine to be used for extensive *on-farm* cultivation.
- 3) Collection of grapes from „safe“ accessions and propagation in vine nurseries for reintroduction, with consecutive care, to the rivervine forests,
- 4) Forest borders with humid soils of forests under ecologically adapted management offer good growth conditions.

Results obtained so far indicate that reintroduction can be successful if the above conditions are observed. An application for financial support within the framework of the „European Community Programme on the Conservation, Characterization, Collection and Utilization of Genetic Resources in Agriculture“ has been submitted to the EU.

1 Einleitung

Zu den Pflanzenarten, die in Europa am stärksten von der Ausrottung bedroht sind, zählt die Wildrebe *Vitis silvestris* Gmelin. In historischer Zeit ist sie um das Mittelmeer und an den Flüssen von Spanien bis Afghanistan mit dem nördlichsten Vorkommen am Oberrhein nachgewiesen. In vorgeschichtlicher Zeit war sie, wie Samen und ihre Abdrücke in Gefäßen und Pollen beweisen, auch in Brandenburg (SCHUMANN 1953), selbst in Dänemark und Südschweden verbreitet. Da sie die einzige nacheiszeitliche Wildform der Rebe in Europa einschließlich Westasien ist, kann sie als Ausgangsform der Kulturreben angesehen werden.

Als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal zur überwiegend zwittrigen Kulturrebe kann die Zweihäusigkeit der wilden Form angeführt werden, d.h. es gibt männliche und weibliche Pflanzen. Zwittrige sind nur noch selten zu finden. Die Trauben der weiblichen oder zwittrigen Reben sind kleiner als die der Kulturreben und besitzen weniger saftige, runde Beeren von meist saurem Geschmack ohne unangenehme „Foxaromen“ amerikanischer Wildformen. Die Beerenfarbe ist blau. Die Samen der Wildrebe sind herzförmig gegenüber den mehr flaschenförmigen der Kulturrebe. Die Blätter der Wildrebe sind meist klein, wenig behaart und besitzen eine geöffnete Stielbucht.



Abb. 1: Stamm einer Wildrebe frei und am Stützbaum (K2, 1967)

Fig. 1: Wild vine; trunk supported by a tree (left) and without any support

Die Laubfärbung im Herbst ist purpurrot. Die Zweige der Wildrebe sind dünner und zäher als die der Kulturrebe. Sie besitzen sehr lange Internodien und ein enges Holz: Markverhältnis. Weiterhin ist die Wildrebe wenig empfindlich gegen Winterfrost. Zwar wird sie von den aus Amerika im letzten Jahrhundert eingeschleppten Pilzkrankheiten *Peronospora* (*Plasmopara viticola* de Bary) und *Oidium* (*Oidium tuckeri* Berk) befallen. Widerstandsfähigere Reben scheinen aber den Befall überlebt zu haben.

BRONNER (1857) konnte aus dem vor 150 Jahren noch „viele Tausende“ umfassenden *In-situ*-Bestand sich unterscheidende Formen auslesen. Davon waren 7 männlich, 16 weiblich und 13 zwittrig. Insgesamt fand Bronner drei Reben mit grünen Trauben. Die frühreife als „Orangentraube“ bezeichnete Rebe steht in Klosterneuburg in Österreich in den Weinbergen. Wegen ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Winterfrost war sie Elter der neuen Rebsorte Goldburger (AMBROSI ET AL. 1994). Sie wurde zur Rebsorte. Auch heute in dem auf etwa 100 Exemplare zusammengeschrumpften autochthonen Bestand bestehen noch Unterschiede hinsichtlich Blatt- und Traubenform, Beerengröße, Geschmack und Reifezeit, obwohl alle dem Grundtyp Wildrebe entsprechen.



Abb. 2: Die Stämme der Wildrebe senken sich nach dem Absterben stützender Hecken auf den Boden (K1 1967)

Fig. 2: The trunks of wild vines sink to the ground after the dying of supporting hedges

2 Die Ursachen der Bestandsverringerung

Die Ursachen des am ganzen Oberrhein feststellbaren Rückgangs der Wildrebe nach Anzahl der Vorkommen und Einzelpflanzen je Standort sind sehr vielschichtig. An erster Stelle müssen die Rheinbegradigung durch Tulla und die bis heute nicht abgeschlossenen Folgearbeiten genannt werden. Zwar wurden dabei sicherlich auch zahlreiche Wildreben direkt vernichtet, sei es durch Zerstörung des Standortes oder durch Verwendung der Stämme als Faschinen bei der Uferbefestigung bzw. der dünnen Zweige als Bindematerial. Aber zur Ausrottung haben diese direkten Maßnahmen nicht geführt. Weit entscheidender war die Verringerung der Hochwasser nach Häufigkeit und Höhe und die mit der Begradigung verbundene Absenkung des Grundwassers. Die dadurch herbeigeführte Austrocknung der Auwaldstandorte ermöglichte deren geregelte forstliche Nutzung mit der Folge Kahlhieb-Schonung-Dickung oder die landwirtschaftliche bzw. heute die industrielle Verwendung des vorher natürlichen Auwaldes. In den zuletzt genannten Fällen wird mit dem Beenden der Waldnutzung auch die Wildrebe vernichtet. Aber auch die geregelte forstliche Pflanzung führt zum Absterben der Wildrebe, denn in den nach den Kahlschlägen aufwachsenden dichten Schonungen und Dickungen geht die Wildrebe – auch alte am Boden abgehauene Exemplare – infolge von Wasser- und Lichtmangel ein. Dies konnte in den letzten Jahren an zwei Wildreben auf der Ketscher Rheininsel beobachtet werden. Weiterhin werden durch das Ausbleiben der Hochwasser und der damit verbundenen Schlammablagerung die Keimbedingungen der Rebsamen verschlechtert.



Abb. 3: Lange Internodien fördern das Wachstum zum Licht

Fig. 3: Prolonged internodes benefit growth to the light

Auch heute noch von Bedeutung ist die leichte Verwechslungsmöglichkeit der Stämme der Wildrebe mit denen von *Clematis vitalba*. Bei Durchforstungsarbeiten werden beide Stämme abgeschlagen. Nur bei ausreichender Belichtung, z.B. am Waldrand, können die am Boden austreibenden Rebentriebe wieder die Gipfel der Bäume erreichen. Im dichten Bestand treiben sie zwar ebenfalls stark aus, gehen aber an Lichtmangel innerhalb weniger Jahre ein. Seit 1963 konnte dies an acht Reben der Standorte Colmar, Otterstadt und Ketsch beobachtet werden. Hinzu kommt der hohe Wildbesatz, insbesondere von Rehwild in den Auwäldern. Die Rehe äsen bevorzugt Rebtriebe und verhindern so den Aufwuchs bodennaher Triebe, aber auch von Rebsämlingen.

Seit 15 Jahren ist auch das Ulmensterben von Bedeutung, weil die Ulme für etwa die Hälfte der oberrheinischen Reben Stützbaum war. Beim Fällen zur Holznutzung werden meist auch die Reben vernichtet. Dagegen entsteht beim natürlichen Fall, etwa zehn Jahre nach dem Absterben, eine natürliche Lichtung, die von den durch das Freisein von beschattenden Blättern gekräftigten Reben genutzt werden kann. Mit Hilfe der in den Stämmen gespeicherten Reservestoffe können bis 8 m lange Jungtriebe zum Licht wachsen.

Als weitere Ursachen des Rückgangs der Wildreben kommt der Befall durch die im letzten Jahrhundert aus Amerika eingeschleppten Pilzkrankheiten *Peronospora* (*Plasmopara viticola* de Bary) und *Oidium* (*Oidium tuckeri* Berk.), besonders an Sämlingen und Jungreben, in Betracht. Der Befall durch die Reblaus (*Viteus* (*Phylloxera*) *vitifoli* Shimer) ist vermutlich auf den feuchten Standorten im Auwald von nachgeordneter Bedeutung. Daneben wurden an Wildreben die um 1961 erstmals in Deutschland festgestellte *Phomopsis viticola* (BECKER UND SCHUMANN 1969) sowie Spinnmilben, Pockenmilben und Schneckenfraß beobachtet. In Einzelfällen können auch „Tarzan“ spielende Kinder und Eltern (Ketsch), Fliegerbomben (Ludwigshafen) oder die Überwucherung durch *Clematis vitalba* (Mannheim, Ketsch) und Blitzschläge (Ketsch) die Ursachen des Absterbens von Wildreben sein.

Von der Biologie der Wildrebe her erschwert besonders die Zweihäusigkeit die natürliche Vermehrung. Ist ein Bestand einmal auf Einzelpflanzen, wie in der Pfalz, oder auf Pflanzen eines Geschlechts (Mannheim) zurückgegangen, können keine Samen mehr reifen und keine Jungpflanzen aufwachsen.

Insgesamt sind die Bestände am Oberrhein soweit zurückgegangen, daß eine selbsttätige Regeneration der Vorkommen nicht mehr möglich ist. Auch im umfangreichsten Bestand der Halbinsel Ketsch mit nahezu 100 Reben konnten seit 1963 zwar Sämlinge und eine etwa 10 Jahre alte Rebe beobachtet werden. Aber keine Pflanze konnte den Gipfel eines Baumes erreichen. Alle sind aus den angeführten Gründen wieder eingegangen. Letztlich kann bei Berücksichtigung des Rückganges in den letzten 100 Jahren das Absterben der letzten Wildreben am Oberrhein vorausgesehen werden.

3 Wege zur Erhaltung der Wildreben *in situ*

Zur Erhaltung der Wildrebe am Oberrhein sind verschiedene Maßnahmen erforderlich (SCHUMANN 1977), nämlich:

- 1) Schutz der vorhandenen Wildreben *in situ*
- 2) Vermehrung durch Stecklinge und Rebsamen
- 3) Anlage von Wildrebensortimenten (*on farm*)
- 4) Rückpflanzung in den Auwald (*in situ*)

1) Am Anfang aller Maßnahmen zur Erhaltung der Wildrebe am Oberrhein muß der Schutz der vorhandenen Pflanzen nebst ihren Stützbäumen stehen. Hierbei ist die verwaltungsmäßige Ausweisung als Naturdenkmal oder des Standortes als Schutzgebiet zwar eine positive Maßnahme. Am wichtigsten und am schwierigsten ist aber der direkte Schutz vor Ort. Das Ausbringen der Schutzplakette mindert zwar die Gefahr des versehentlichen Abhauens durch Waldarbeiter, kann aber an stark begangenen Stellen andere Bevölkerungsgruppen zur Vernichtung ermuntern. Die für den Schutz richtige Maßnahme kann daher von Fall zu Fall anders aussehen.

Ohne unterstützende Maßnahme durch die örtlichen Forstbeamten, Waldarbeiter und Jäger ist die Erhaltung nicht möglich. Dies bestätigt die Beobachtung, daß von etwa 20 seit 1963 abgeschlagenen Wildreben 15 bei Bewirtschaftungsmaßnahmen, auch bei Maßnahmen im Rahmen des Naturschutzes, eine vermutlich von Jägern und eine von Waldbesuchern in Verbindung mit Durchforstungsarbeiten beschädigt bzw. vernichtet wurden. Die Erhaltung des wichtigsten Wildrebenstandortes „Ketscher Rheininsel“ ist dem dort über viele Jahrzehnte tätigen Forstbeamten Ringelspacher zu verdanken.

Neben dem passiven Schutz müssen die Stützbäume der Reben von *Clematis vitalba* freigehalten werden, weil diese mit ihrer großen Vitalität die Reben unterdrücken kann.

Ebenso ist ein Senken der Wilddichte eine Voraussetzung für das Aufwachsen von Sämlingen, d.h. für eine natürliche Vermehrung. Da aber ein solcher natürlicher Aufwuchs allenfalls auf der Ketscher Rheininsel bei Unterstützung durch den Menschen und bei einer sonst möglichst naturnahen Bewirtschaftung möglich ist, müssen weitere Maßnahmen zur Erhaltung ergriffen werden.

2) u.3): Zuerst müßte die Vermehrung der vorhandenen Wildreben durch Stecklinge oder Rebsamen und die Aufnahme in Sortimente erfolgen. Dadurch wird das genetische Potential der Wildreben für die Rebenzüchtung gesichert. Gleichlaufend muß die Echtheit der Reben geprüft werden, da auch in pfälzischen Auwäldern bereits amerikanische Wildformen gefunden werden (MECHTERSHEIM, JOST 1959, SONDERNHEIN, NEUBURG). Daneben wären Untersuchungen über die Varianz zwischen den verschiedenen Individuen möglich. Diese Untersuchungen müßten Zwecke der Rebenzüchtung und der Kulturpflanzenforschung im Hinblick auf die Abstammung der Kulturrebe zum Ziele haben. Der Vergleich von Genfrequenzen kann völlig neue Einblicke in die Kulturpflanzenforschung geben.

Die Kultur der Wildreben kann dabei der *On-farm*-Situation nahe kommen, allerdings ohne wirtschaftliche Nutzung. Vergleichbar den Weinbergen werden 2 m hohe Pfähle am oberen Ende mit einem Draht verbunden. Nach der Pflanzung an die Pfähle können die Reben daran hochwachsen und sich an dem oberen Draht verteilen (Reihenbreite 2-3 m, Rebenabstand 3-4 m). Unterstützende Maßnahmen sind nur beim Hochwachsen erforderlich. Bei Bedarf kann mechanisch das Breitenwachstum der Reihen und durch Trennen der Laubwand zwischen den Reben der Raumbedarf begrenzt und die Rebe auf ihren Standraum rückgeführt werden. Dieses extensive Verfahren ist kostengünstig und kommt gleichzeitig dem natürlichen Wachstum nahe.

4) Zur Rückpflanzung in den Auwald sollten Trauben von gesicherten Herkünften gesammelt, ihre Samen stratifiziert und ausgesät werden. Vorsicht ist geboten beim Kauf von „Wildreben“ ungesicherter Herkunft, da sie u.U. von amerikanischen Arten abstammen. Bei starkem Wuchs und optimalem Standort und Pflege nach der Pflanzung können die ca. 1 m hohen Reben im Frühjahr ausgepflanzt werden. Bei weniger idealen Bedingungen ist eine Stärkung der Reben über ein bis zwei Jahre in der Pflanzschule günstig. Die Sämlinge wachsen dort zwar relativ schwach, ihre dicken Wurzeln befähigen sie aber, im Auwald rasch zum Licht zu wachsen. Bewurzelte Stechkölzer mit Adventivwurzeln bleiben schwächer. Im Jahre 1967 damit vorgenommene Pflanzungen gingen trotz guten Wachstums im ersten Jahr später ein.

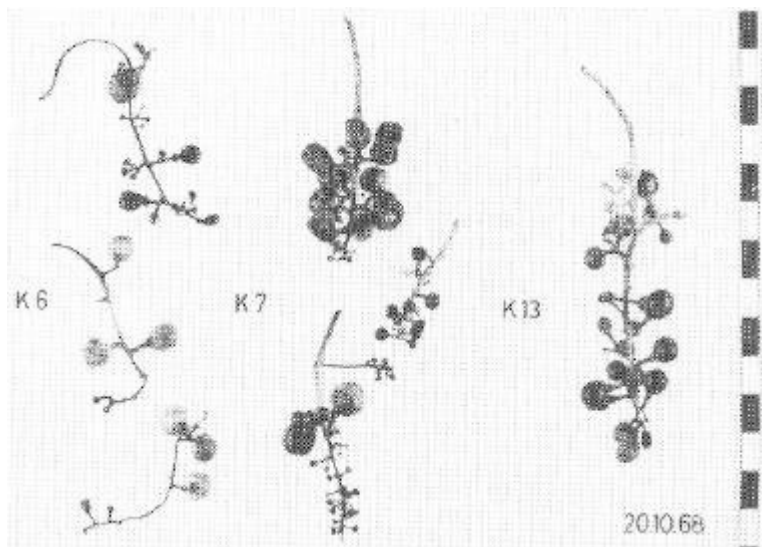


Abb. 4: Unterschiedliche Traubenformen der Wildrebe

Fig. 4: Wild vine: different forms of grapes

Als Standort sind Waldränder, Lichtungen oder Grabenränder, bei denen gesichert ist, daß die Reben im nächsten Jahrzehnt nicht überwachsen werden, günstig. In der Umgebung der Reben sollten niedrige Hecken und Bäume Unterstützung geben. Nicht oder weniger geeignet sind Dickungen und Schonungen, weil die Reben dort insbesondere in Trockenjahren überwachsen werden und an Lichtmangel eingehen. Der Boden sollte auch in Trockenjahren eine gute Wasserversorgung sichern.

Da erfahrungsgemäß im Auwald nicht alle Pflanzen aufwachsen, können bei der Pflanzung kleine Inseln mit etwa 3 bis 5 Reben auf einem mittels Wildschutzdraht gesicherten Areal von etwa 1m Seitenlänge erstellt werden. Die konzentrierte Pflanzung erleichtert die weitere Betreuung, den Wildschutz und später die Befruchtung der zweihäusigen Reben. Im näheren Umkreis (20 m Abstand) dieser Inseln sollten weitere angelegt werden, so daß möglichst naturnahe Wildrebenschutzgebiete aufwachsen können.

Als Betreuungsarbeiten wären im ersten und begrenzt im zweiten Jahr stabiler Wildschutz, Wasserversorgung bei Trockenheit, Freischneiden von Bewuchs und u.U. geringe Schutzmaßnahmen gegen Schneckenfraß erforderlich. Später ist allenfalls die Hemmung von *Clematis vitalba* im Umkreis der Rebe und die Sicherung der Belichtung durch Fällen störender Bäume notwendig. Letzterem kann aber bereits bei der Standortwahl begegnet werden. Sinnvoll ist nur eine Pflanzung in naturnahe Wälder und Naturschutzgebiete, ideal wären Bannwälder, in denen keine forstliche Nutzung durch Kahlhieb und Schonung erfolgt.

4 Bisherige Erfolge von Pflanzmaßnahmen

In den Jahren 1970 und 1974 wurden in Zusammenarbeit mit dem Grünflächenamt Mannheim im Naturschutzgebiet Reißinsel 113 Plätze mit jeweils zwei Wildreben Sämlingen aus Töpfen bzw. aus der Rebschule gepflanzt. Obwohl außer gelegentlichem Entfernen von *Clematis vitalba* keine Pflege erfolgte, waren zehn Jahre nach der Pflanzung noch an 70 Pflanzstellen lebende Reben von unterschiedlicher Größe zu finden. 20 bzw. 25 Jahre nach der Pflanzung (1995) stehen an etwa 25 Plätzen überwiegend kräftige Reben. Bei einigen muß allerdings die *Clematis* bekämpft werden. 1984 wurden die ersten Trauben beobachtet. Bei weiteren Pflanzungen in kleinerem Umfang in pfälzischen Auwäldern war die Überlebensrate zum Teil noch besser.



Abb. 5: Wildrebenpflanzung mit Wildschutz (Mannheim 1967)

Fig. 5: Planting of a wild vine with protection against damage by game

Literatur

- ALLEWELDT, G. (1965): Über das Vorkommen von Wildreben in der Türkei. In: Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, Bd. 53, Berlin 1965, S. 380-388.
- BASSERMANN-JORDAN, F. (1907, 1923): Geschichte des Weinbaues, 1. Teil, 1. u. 2. Auflage, Frankfurt/M. 1907, 1923.
- BECKER (1963): Über die Reblausanfälligkeit der Wildrebe (*Vitis silvestris* Gmelin). In: Die Weinwissenschaft, 18, 1963, S. 112-116.
- BECKER, H. UND F. SCHUMANN (1969): Über den Befall verschiedener Rebsorten (*Vitis*) durch *Phomopsis viticola* Sacc. In: Die Weinwissenschaft, 24, 1969, S. 165 -171.

- BRONNER, J. PH. (1857): Die wilden Trauben des Rheintales. Heidelberg 1857
- GMELIN, CARL CHRISTIAN (1817): Nothilfe gegen Mangel aus Mißwuchs oder Beschreibung wildwachsender Pflanzen. Karlsruhe 1817.
- JÖST, HANS (1957): Etwas über die Wildrebe (Urrebe). In: Pfälzer Heimat, 8, 1957, S. 67.
- KIRCHHEIMER, F. (1946): Das einstige und heutige Vorkommen der wilden Weinrebe im Oberrheingebiet. In: Zeitschrift für Naturforschung, 1946, S. 410-413.
- LEVADOUX, L. (1956): Les populations sauvages et cultivées de *Vitis vinifera*. In: Annales de l'amélioration des plantes, 1, 1956, S. 59-117.
- OBERLIN, CHR. (1900): Betrachtungen über die Widerstandsfähigkeit des Weinstocks im wilden und kultivierten Zustande. In: Das Weinbauinstitut der Stadt Colmar, 1900, S. 84-85.
- SCHEU, G. (1937): Über unsere deutschen Wildreben. In: Deutsche Forstbeamtenzeitung, 3, Berlin 1937, S. 317-318.
- SCHIEMANN, E. (1953): *Vitis* im Neolithikum der Mark Brandenburg. In: Der Züchter, 23. Bd., H. 10-11, Berlin 1953, S. 318-327.
- SCHUMANN, F. (1968a): Die letzten Wildreben in der Pfalz. In: Pfälzer Heimat, 19, Speyer, 1968a, S. 18-22.
- SCHUMANN, F. (1968b): Die Verbreitung der Wildrebe am Oberrhein. In: Die Weinwissenschaft, 23, 1968b, S. 487-497.
- SCHUMANN, F. (1971): Berichte über die Verwendung der Wildrebe *Vitis vinifera* L. var. *silvestris* Gmelin. In: Die Weinwissenschaft, 26, 1971, S. 212-218.
- SCHUMANN, F. (1974): Untersuchungen an Wildreben in Deutschland. In: *Vitis*, 13, 1974 S.198-205.
- SCHUMANN, F. (1975): Die Wildrebe „*Vitis vinifera* L. var. *silvestris* Gmelin“ in der Umgebung von Neustadt. In: Pfälzer Heimat, 26, 1975, S. 105-106.
- SCHUMANN, F. (1977): Zur Erhaltung der Wildrebe „*Vitis vinifera* L. var. *silvestris* Gmelin“ in den rheinischen Auwäldern. In: Pfälzer Heimat, 28, 1977, S. 150-154.
- TURKOVIC, Z. (1954): *Vitis silvestris* Gmelin und deren Beziehungen zur Kulturrebe. In: Weinberg und Keller, 1, 1954, S. 385-394.
- WILDE, J. (1936): Kulturgeschichte der rhein-pfälzischen Baumwelt und ihrer Naturdenkmale. Kaiserslautern 1936, S. 169-178.
- ZIMMERMANN, J. (1957): Die Wildrebe und ihre Beziehung zur Kulturrebe. In: Der Deutsche Weinbau, 12, 1957, S. 20-21.

Vorkommen und potentielle Nutzung von seltenen Gemüsearten und -sorten

THOMAS GLADIS¹

Sie wissen, daß wir fortgesetzt bereit sind, auf Freiheiten zu verzichten, von denen wir glauben, daß sie nichts mehr bedeuten, um uns dafür Sicherheiten einzuhandeln, von denen wir nicht wissen, daß sie nichts bedeuten.

R. RIEDL

Zusammenfassung

Nach dem Versuch einer Definition dessen, was unter Gemüse zu verstehen ist, wird auf einzelne Arten näher eingegangen. Eine vielseitige und gesunde Ernährung beruht auf der Verwendung eines breiten Spektrums an Gemüsepflanzen. Allerdings ist zu bemerken, daß eine erschreckende Verarmung des lokalen Arten- und Sortenspektrums stattgefunden hat. Die verheerenden Auswirkungen dieser Generosion können in Industrieländern gegenwärtig noch durch Importe verdeckt werden. Nicht kompensierbar ist jedoch der Verlust an Kenntnissen, an Kultur und Traditionen, der im täglichen Sprachgebrauch ebenso zu Mißverständnissen und Verwechslungen führen kann wie in der Wissenschaft.

Summary

After proposing a definition for vegetables, several species are treated. A diverse and healthy nutrition essentially depends on the utilisation of a wide range of vegetables. However, a dramatic extinction of local varieties and species has taken place. At present, the destructive effects of this genetic erosion in industrialised countries are still concealed by imports. But there is no compensation for the losses in knowledge, culture and tradition. This is reflected by misunderstandings and confusions occurring in daily language, which are affecting research work as well.

Krause Malve, Haferwurz, Topinambur, Rippenkohl, Perlzwiebel, Okra, Spargelsalat, Kapstachelbeere, Gemüseampfer, Frauenspiegel, Mangold, Rapunzelglockenblume, Sojabohne, Eschlauch, Braunkohl, Kapuzinerkresse, Spargelerbse, Gemüseklette, Kardy, Sareptasenf, Amarant, Koriander, Etagezwiebel, Rübstiel, Guter Heinrich... Die Aufzählung selten kultivierter

¹ Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK)
Genbank
Corrensstr. 3
06466 Gatersleben

Gemüsearten ließe sich noch eine ganze Weile fortsetzen, doch schon die oben angeführte Auswahl zeigt recht deutlich, wie breit gefächert das Spektrum der heute nutzbaren Gemüse bei uns sein könnte.

Ist es nicht andererseits grotesk, ganzjährig Auberginen im Angebot zu haben, ebenso Artischocken, „Löwenzahn“-Salat (dabei handelt es sich nicht um *Taraxacum*-Blätter sondern um eine *Cichorium*-Sippe!), Bleich- und Grünspargel, Brokkoli, Tomaten und Paprika? Sind unsere Märkte nicht schon bunt und vielfältig genug, wirken sie nicht geradezu überladen?

Beide Fragen sind einigermaßen unbequem, und nicht einmal zu verneinen: Die Obst- und Gemüsemärkte sind in Deutschland überreich ausgestattet mit Produkten, die aus fernen Regionen stammen oder in Europa unter hohem Energieaufwand unter Glas erzeugt wurden. Neue Kartoffeln gibt es schon im April (zu diesem Zeitpunkt kommen sie bei uns gerade einmal in die Erde), dazu frische Äpfel (unsere fangen an zu blühen). Grüne Bohnen und frische Erbsen kann man mitten im Winter erstehen, von Kirschen, Erdbeeren, Blumen ganz zu schweigen. Das alles kommt erntefrisch und direkt per Schiff oder Luftfracht, über Schiene und Autobahn zu den Verbrauchern, die sich bitte möglichst keine Gedanken machen möchten über all jene Folgekosten, die auf keiner Rechnung erscheinen ...und ist es nicht ein deutliches Zeichen für den Verlust eines Stückchens Lebensqualität, wenn sich die (Vor-) Freude auf die Spargelzeit, auf die ersten aromatischen Erdbeeren, auf sonnengereifte Tomaten und Klaräpfel bei uns nicht mehr einstellen will?

Bevor wir uns einzelne Arten genauer ansehen, vielleicht ein kurzer Exkurs in die Herleitung und **Definition** des Wortes „Gemüse“ (von „Mus“). Es handelt sich dabei um eine große, sehr heterogene, Pflanzengruppe, deren krautige Pflanzenorgane frisch oder in zubereiteter Form Eingang in die Küche gefunden haben, nämlich mit ihren (Schwarz-) Wurzeln, Niederblättern (Küchenzwiebel), (Spargel-) Sprossen, ganzen Sproßachsen (Kohlrabi) oder Sproßknospen (Rosenkohl), mit (Spinat-) Blättern, Blattstielen (Rhabarber, von manchen auch als Obst angesehen), Blüten (Kapuzinerkresse), ganzen Blütenständen (Brokkoli), mit (Tomaten-) Früchten und reifen (Linse) oder unreifen Samen (Puffbohne). Hier fallen nur die Pilze etwas aus dem Rahmen, von denen man nicht einmal mit Sicherheit sagen kann, daß es überhaupt Pflanzen sind. Doch was ist mit dem Gemüsemeerrettich oder Kren aus dem Spreewald, wo ist die Brunnenkresse einzuordnen oder die Petersilie, wo bleiben Tripmadam (*Sedum reflexum*), Knoblauch und Amarant?

Die Grenzen zwischen Gemüsen, Würz-, Heil-, einigen Öl-, Zierpflanzen, Gewächsen ruderaler Standorte und sogar Unkräutern (Portulak, Rapünzchen, Knollenkümmel, Kerbelrübchen) sind fließend. Kapuzinerkresse und Frauenspiegel (*Legousia speculum-veneris*) sind Zier- und Gemüse-pflanze in einem, die letztgenannte Art außerdem ein in Deutschland eher selten gewordenes Ackerunkraut. Oder: Wußten Sie zum Beispiel, daß man die wasserreichen Wurzelrüben des zu Neujahr gern verschenkten Glücksklees (*Oxalis tetraphylla*, synonym: *O. deppei*) in gekochtem Zustand auch essen kann? In Asien ist die Verwendung der blühenden Triebe von zwei nahe miteinander verwandten Zwiebelarten beliebt, *Allium ramosum* und *A. tuberosum*. Sie verleihen

Brühen, Saucen und Suppen ein angenehm würziges und dabei unaufdringliches Aroma. Roh kann man sie natürlich auch verwenden, ebenso die Blätter. Die Pflanzen gedeihen in jedem Gartenboden und sind mit ihren leuchtend weißen Blütendolden ein rechter Blickfang.

Häufig existieren bei ein- und derselben Pflanzenart verschieden genutzte, morphologisch recht gut unterscheidbare Sippen, so bei der Öl- und bei der Salat-Rauke (beide botanisch *Eruca sativa*) oder bei Koriander (Samen als Gewürz, Blätter als Gemüse). Andere Umbelliferen, wie Sellerie (Knollen-, Blatt- und Stiel- bzw. Bleichsellerie) und Fenchel (fleischig verdickte Blattscheiden als Gemüse, Samen für Tee) sollen hier als Beispiele genannt werden. Der diploide Gemüsekohl (*Brassica oleracea*) ist diejenige Kulturpflanzenart mit der größten Formenmannigfaltigkeit schlechthin, und in Mitteleuropa kennen wir noch längst nicht alle Nutzungsformen. Ähnliches ist vom Raps (*Brassica napus*) zu berichten. Von dieser amphidiploiden Kohlart kennen wir aus dem Anbau fast nur noch die Ölpflanze, Kohlrüben werden in Deutschland kaum noch konsumiert, und fast vergessen ist die Nutzung der jungen Triebe als Frühgemüse. Völlig anders die Situation z.B. in Asien: Synthetische Additionslinien des Rapses (mit den Genomen von *B. oleracea* und *B. rapa*) haben sich einen festen Platz auf dem Markt sichern können. Die bekannteste Gemüsesippe ist der kopfbildende „Hakuran“, der aus Weiß- und Pekingkohl „zusammengesetzt“ ist. Mittlerweile existieren davon mehrere Sorten. Obwohl in Deutschland sehr früh an synthetischen Rapsformen gearbeitet und auch bei Gemüsen erfolgversprechende Resultate erzielt wurden, blieb ihnen der Durchbruch bis heute versagt (vgl. u.a. RUDORF 1950, CLAUSS 1975, GLADIS UND HAMMER 1992).

Übergänge zwischen Obst und Gemüse kann es gelegentlich sogar innerhalb einer Pflanzengattung geben: Kochbananen sind Gemüse, Dessertbananen Obst. Kartoffeln, auch die typischen Salatkartoffeln, werden nicht zu den Gemüsen sondern zu den Stärkepflanzen gerechnet. Doch diese Trennung erscheint zweifelhaft. Von einigen Bataten (Süßkartoffeln) werden außer den stärkereichen Knollen auch die grünen Triebe genutzt. Gemüsemais ist ein Getreide, das ebenso wie der Bambus der chinesischen Küche und die ähnlich zubereiteten jungen Schilfsprosse zu den Süßgräsern gehört. In den Tropen und Subtropen werden also nicht nur Teile krautiger Pflanzen als Gemüse verwendet. Alfalfa-Keime könnte man auch Luzernesämlinge nennen, doch ob sie dann noch gekauft würden? Die Verwirrung läßt sich fortsetzen, wenn man bedenkt, daß das Ausgangswort „Mus“ heute mit den Bezeichnungen Brei und Püree synonym gebraucht wird, inhaltsgleich also. Das war mit Sicherheit nicht immer so. Im Mittelalter überwog die Breinahrung, das täglich Brot hieß schlicht Hirsebrei. Erst viel später kam mit den Getreiden und der Entwicklung der Backkunst das Brot als Grundnahrungsmittel auf, noch später folgten Kartoffeln und lösten die Hirse allmählich ab. Wundern Sie sich also bitte, wenn Ihnen eines nicht mehr fernen Tages Hirsepüree, Pflaumenbrei oder Spinatmus kredenzt werden sollten, immerhin ein Anlaß, auch einmal laut über die Entwicklung der deutschen Sprache nachzudenken.

Die berechtigte Forderung und damit verbunden auch die Hoffnung, daß z.B. durch taxonomische Studien wenigstens Klarheit über die korrekte Klassifikation und Nomenklatur der Gemüsepflanzen geschaffen sein müßte, wird leider nur zum Teil erfüllt. So muß z.B. anerkannt werden, daß es sehr leicht passieren kann, daß neuerlich Verwechslungen publiziert und unkritisch

akzeptiert werden oder daß zumindest sehr stark differierende Anschauungen über ehemals klare Zuordnungen geäußert werden, die natürlich ihrerseits neue Verunsicherungen nach sich ziehen. Am Beispiel einiger kultivierter, allgemein bekannter Sippen der Gattung *Allium* lassen sich diese Schwierigkeiten recht gut illustrieren: Die Küchenzwiebel (*Allium cepa*) wird in den gängigen Exkursionsfloren erwähnt und auch im Bestimmungsschlüssel aufgeführt, obwohl sie kaum zur Verwilderung neigt und mithin keine Tendenz zur Einbürgerung erkennen läßt. MANSFELD (1959) billigt der Art vier Varietäten zu, von denen eine heute im Rang einer eigenständigen Art steht. Etagenzwiebeln werden gegenwärtig als Bastard aufgefaßt (*Allium x proliferum* (Moench) Schrad. ex Willd. = *A. fistulosum* L. x *A. cepa* L.). Sie werden selten genutzt, doch in Bauerngärten gelegentlich als Zierpflanzen kultiviert. Normalerweise werden im Laufe einer Vegetationsperiode in mehreren „Etagen“ Bulbillen ausgebildet. Obwohl gelegentlich Blüten angelegt sind, werden nie keimfähige Samen gebildet (SCHUBERT ET AL. 1983). Im Jahre 1992 konnten auf dem Versuchsfeld in Gatersleben ungewöhnlich viele taube Samen beobachtet werden, rund 250g wurden geerntet und gleich wieder ausgesät. Von diesen Samen sind 12 gekeimt, doch ein wiederholt auftretender massiver Befall mit Zwiebelfliegen ließ nur sieben und schließlich zwei dieser Pflanzen überleben. Sie haben 1995 erstmals geblüht und neben zahlreichen Bulbillen nach freier Abblüte 112 fertile und 59 taube Samen erbracht, die auch wieder sofort ausgesät wurden. Von den vermeintlich tauben Samen keimte einer, die übrigen alle. Leider wurde versäumt, wenigstens einige für die elektronenmikroskopische Untersuchung des Testaskulpturmusters zu verwenden. Nach KRUSE (1994) sind interessanterweise nämlich nur die Merkmale des einen Elters ausgeprägt, die vom „relativ ursprünglichen Typ von *A. fistulosum* L.“, der Winterheckezwiebel – handelt es sich also tatsächlich um einen Bastard? Leider war auch an diesen Sämlingen festzustellen, daß sie schon kurz nach dem Aufgang von der Zwiebelfliege befallen werden, obwohl die Einzelpflänzchen zur Entwicklung der Fliegen-Imagines kaum ausreichen dürften.

Die verbleibenden beiden MANSFELDSchen Zwiebelvarietäten sind in der Neubearbeitung des Kulturpflanzenverzeichnisses wiederzufinden (TITTEL 1986), wobei die bei MANSFELD noch als Art geführte Schalotte *Allium ascalonicum* Strand (mit ihren drei Varietäten *ascalonicum*, *majus* G. Don und *chinense* G. Don) der *cepa*-Varietät *ascalonicum* Backer 1951 (synonym: var. *aggregatum* G. Don 1827, Kartoffelzwiebel) zugeordnet sind. Als gleichwertige deutsche Bezeichnungen werden genannt: „Schalotte, Charlotte, Schlotte, Aschlauch, Eschlauch, Kartoffelzwiebel“ (S. 1356). Im Index (ANON. 1993) wird neben der „common onion group; var. *cepa*“ die „aggregatum group; var. *aggregatum* G. Don“ aufgeführt. Im Gegensatz zur Küchenzwiebel zeichnet sich diese Sortengruppe durch eine intensive Bildung von Seitenzwiebeln aus. Damit wären die Bezeichnungen Schalotte, Kartoffelzwiebel und Eschlauch auf dem Niveau der Varietät wohl als gleichberechtigt anzusehen (vgl. MESSIAEN 1993)? Bei HANELT (1994) tritt die Bezeichnung „Eschlauch“ nicht auf. KÖRBER-GROHNE (1994) hingegen vermeidet die Bezeichnung „Kartoffelzwiebel“ und setzt die Schalotte mit dem Eschlauch gleich. Richtig wäre es nach Meinung des Verf. m.E. jedoch, die im letztgenannten Werk abgebildeten Holzschnitte des J. CAMERARIUS von 1586 (vgl. Abb. 1) dahingehend zu interpretieren, daß es sich beim Eschlauch um eine durchaus eigenständige Sippe handelt, die wahrscheinlich weder mit Kartoffelzwiebeln noch mit den Schalotten näher verwandt ist, sehr kleine, sich stark verzweigende, tief im Boden wurzelnde Zwiebeln trägt und ganzjährig Blätter, selten Blütenschäfte treibt (vgl. unten). Die

Eschleuchel. *Caepa Ascalonica.*

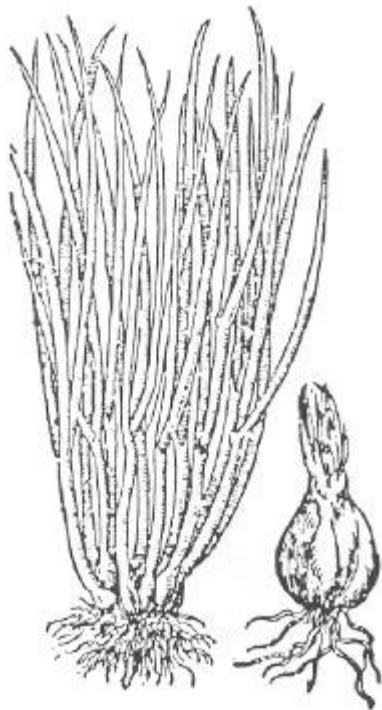


Abb. 1: **Holzchnitt vom "Eschleuchel. *Caepa Ascalonica.*" Aus CAMERARIUS (1586/1626)**
 Fig. 1: **Woodcut of "Eschleuchel. *Caepa Ascalonica.*" Aus CAMERARIUS (1586/1626), taken from KÖRBER-GROHNE (1994)**

Unterschiede zwischen den Zwiebelvarietäten werden – hoffentlich – aus Abbildung 2 ersichtlich. Dies mag als Beispiel dafür genügen, daß zum einen erst umfangreiche Kollektionen pflanzengenetischer Ressourcen dazu beitragen können, derartige Zweifelsfälle zu klären bzw. plausible Lösungen nahelegen.

Andererseits wird einem bei der Arbeit mit dem Pflanzenmaterial immer wieder bewußt, daß es sich um Lebewesen handelt, die sich nicht immer so „gesetzmäßig“ verhalten, wie es die Erfahrung lehrt. Leider wird der bequemere Weg nur zu häufig beschritten: Forschung am zufällig gewählten, für den beabsichtigten Zweck nicht immer geeigneten Objekt zu betreiben, muß nicht, sie kann aber zu Fehlschlüssen und unzulässigen Verallgemeinerungen führen. Ebenso wird eine mangelnde Kenntnis des Materials und der älteren Literatur den Blickwinkel einengen und mag dazu verleiten, voreilig Entscheidungen zu fällen, die nur zu bald korrigiert werden müssen und zur weiteren Verwirrung im Reich der Synonymie beitragen.

Doch zurück zu den Gemüsearten. Überhaupt noch nicht erwähnt wurden die Wildgemüse, eßbare Wildpflanzen aus Feld, Wald und Wiese, darunter der im Garten keineswegs beliebte Zaungiersch. Häufiger genutzte Arten sind zum Beispiel Löwenzahn (hier ist nun wirklich die Gattung *Taraxacum* gemeint, von der es wilde und kultivierte Sippen gibt), Scharbockskraut, Brennessel



Abb. 2: Variationsbreite von *Allium cepa*:

Fig. 2: Variation range of *Allium cepa*:

Abb. 2a (Freiland): links und hinten: **Eschlauch** mit tief im Boden sitzenden Zwiebeln - vegetativ vermehrbar.

Fig. 2a: left an top: "**Eschlauch**" plants with bulbs growing deep in the soil, vegetative propagation is possible

Weiter von links nach rechts. Further from left to right:

Schalotten mit mehr oder weniger schalenförmigen, meist kleinen Zwiebeln, die häufig von einer gemeinsamen Tunika umgeben sind - vegetativ, seltener generativ vermehrt.

Shallots with more or less bowl-shaped, mostly small bulbs, which are frequently enveloped in a common tunica - propagated vegetatively, more rarely generatively.

Kartoffelzwiebeln mit runden, meist etwas größeren Zwiebeln, denen die gemeinsame Hülle fehlt - vegetativ, seltener generativ vermehrt.

"Potato onion" with round, mostly somewhat larger bulbs, without a common envelope - propagated vegetatively, more rarely generatively.

Vier **Küchenzwiebeln**. Drei im zweiten (Nutzungsreife) und eine (3. Exemplar von links) im dritten Vegetationsjahr - generativ vermehrt.

Four **onions**. Three in their 2nd vegetation period (ripe for use) and one (3rd from the left) in its 3rd vegetation period, generatively propagated.



**Abb. 2b (von li. Nach re.): Küchenzwiebeln, Kartoffelzwiebel, Schalotte und Eschlauch.
Maßstabteilung: 10cm**

Fig. 2b (from l. to r.): Onions and 3 different varieties of shallots. Scale: units of 10 cm

(auch als Futter oder Tee) sowie der Hopfen, dessen junge Sprosse wie Spargel zubereitet werden können. Dem einen oder anderen wird geläufig sein, daß man die heimischen Wildarten aus der Zwiebelverwandtschaft sehr gut verwenden kann. Der in Auwäldern bestandsbildende Bärenlauch (*Allium ursinum*) gehört ebenso dazu wie der Gemüsellauch (*A. oleraceum*). Einige der früher als Wildgemüse gebräuchlichen Arten sind inzwischen selten geworden, allerdings kaum wegen eines übertriebenen Sammeleifers. Sie sollten dennoch lieber geschont als gesammelt werden, wie zum Beispiel der Gute Heinrich (*Chenopodium bonus-henricus*) – früher eine häufige Ruderalpflanze – und die sehr wohlschmeckenden Teufelskrallen oder Rapunzeln (*Phyteuma*-Arten). Nicht wenige dieser Pflanzen stehen heute bereits unter Schutz, so der an einigen Küsten noch anzutreffende Meerkohl (*Crambe maritima*).

Will man diese Pflanzen jedoch unbedingt einmal probieren, bleibt die Möglichkeit des Anbaus und die mit Sicherheit lange Zeit des Pflegens und Abwartens. Die meisten hier genannten Arten sind nämlich alles andere als Exoten, sie gedeihen bei uns im Freiland oder nach Vorkultur im Frühbeet. Selbst von der Artischocke gibt es Formen, die im ersten Anbaujahr geerntet werden können. Irgendwann aber ist es soweit, und nach vielerlei Aufwand und Mühe gibt es eine Kostprobe: Wer Giersch kultiviert, wird gleich doppelt bestraft, denn es schmecken höchstens die sehr jungen

zarten Blätter und auch die garantiert nicht jedem. Außerdem ist es nicht leicht, dieses Wildgemüse wieder loszuwerden. Doch es gibt eine Reihe anderer Beispiele, bei denen sich ein Versuch lohnt. Leider befindet sich die Gemüsezüchtung der meisten Arten in Deutschland und Umgebung nicht gerade in einer Blütezeit und das immerhin schon so lange, daß Saatgut der attraktiveren seltenen Gemüsearten aus dem Angebot der Gartenmärkte verschwunden ist. „Nur noch wenige Züchter in Deutschland widmen sich der Gemüsezüchtung...“ wird denn auch im Deutschen Bericht zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen FAO-Konferenz konstatiert (OETMANN ET AL. 1995).

Es gibt zwar unzählig viele herrlich illustrierte Kochbücher, doch suchen Sie bitte einmal gezielt nach den genannten Arten, gern auch im Erfahrungsschatz des heimischen Küchenplans. Das Fazit dürfte jedem einleuchten: Nutzpflanzen, die wir nicht nutzen, Kulturpflanzen, die wir nicht anbauen, vielleicht nicht einmal mehr kennen, sterben aus. Generosion nennt man das wissenschaftlich. Sehr wenigen Arten ist es gelungen, an etwas abseits gelegenen Stellen zu überleben. Dafür je ein Beispiel aus beiden Teilen Deutschlands:

Ganz oben an den Hängen des Neckartales gedeiht in den Weinbergen außer dem zu Unrecht für giftig gehaltenen Weinbergsknoblauch eine weitere Zwiebelart, die in noch keiner Florenliste auftaucht. Möglicherweise ist es ja der dubiose **Eschlauch** (vgl. nochmals die Abbildungen 1 und 2), das wäre dann allerdings eine Sensation: Keine Kartoffelzwiebel, auch keine Schalotte, viel kleiner. Schnittlauchähnliche blaugrüne Blätter zeichnen ihn aus, doch der Geschmack erinnert an die Küchenzwiebel (*Allium cepa*). Die Sippe ist steril und vermehrt sich rein vegetativ; sie kann auch verwildern. Eine Verwechslung mit der Etagen- oder mit der Winterheckezwiebel (vgl. oben) ist auszuschließen. Die Pflanzen stehen meist an den voll besonnten trockenen Steinkanten. Dort werden die Bestände zwei- bis dreimal im Jahr geerntet, also noch immer – wie Schnittlauch – genutzt. In Gatersleben durchgeführte Isoenzymanalysen legen den Schluß nahe, daß es sich um eine triploide Form handelt. Ein überaus seltener Fund für Mitteleuropa! Ähnliche Sippen sind bisher nur aus Dalmatien und aus Kaschmir beschrieben (H. MAAS, pers. Mitt.). Wie konnte diese Pflanze in Deutschland für Jahrhunderte untertauchen, ja fast völlig in Vergessenheit geraten?

Braunkohl – die Bezeichnung lebt im Volksmund weiter, doch wer meint wirklich noch eine rotblättrige Grünkohlart damit? Die einstigen Vorkommen in der Altmark werden inzwischen erloschen sein, aber bis Ende der 80iger Jahre wurde dort eine knapp 2m hoch wachsende Sippe von Bauern erhalten und alljährlich über Jungpflanzen an Nachbarn weitergegeben. Die unteren Blätter dienten als Hühnerfutter, der Schopf im Winter als Gemüse und der stattliche Strunk wurde als Sparren für kleinere Schuppen und Ställe verwendet, gelegentlich auch als sehr leichter, strapazierfähiger Spazierstock. Aufmerksam geworden sind wir auf diese Rarität durch eine sehr enge und fruchtbare Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern des Museumsdorfes in Diesdorf (Altm.). Besonders Herrn R. HELLER möchten wir danken, der einen historischen Bauerngarten anlegte und ihn z.T. mit Material aus der Genbank bepflanzte. Anschließend beobachtete er nicht nur die Reaktionen des Publikums auf die größtenteils unbekannteren Pflanzen, sondern sprach die wenigen Ausnahmen auch gezielt an. Es ließen sich noch weitere Beispiele anführen, doch sind im deutschsprachigen Raum selten so systematische, alle landwirtschaftlichen und gärtnerischen

Kulturpflanzen berücksichtigende Sammlungen durchgeführt und deren Ergebnisse publiziert worden wie im Falle von HAMMER ET AL. (1977).

Die Gründe für die Vernachlässigung seltener Gemüse und letztlich für ihr Aussterben lassen sich in wenigen Entschuldigungen zusammenfassen: Daß wir keine Zeit mehr haben, ist allgemein bekannt. Die Arbeit lohnt nicht mehr, der Preis „grüner“ Produkte ist zu hoch oder die Qualität (was immer man darunter verstehen mag) entspricht nicht unseren Vorstellungen. Eine Beschäftigung mit Kulturpflanzenvielfalt scheint irgendwie nicht mehr recht zeitgemäß. Ist nicht schon alles hinreichend genau untersucht, bekannt und vielfach publiziert, bieten nicht molekularbiologische Methoden kaum je ausschöpfbare Möglichkeiten, in sehr naher Zukunft Merkmale beliebig in alten und neuen Kulturpflanzen zu kombinieren, und hat diese Zukunft mit Freisetzungsversuchen transgener Pflanzen nicht bereits begonnen? Welche ökonomische Rechtfertigung gibt es noch, die knapper werdenden finanziellen Mittel für die traditionelle Kulturpflanzenforschung einzusetzen?

Dem möchte ich entgegenhalten, daß die nahezu blinde Zukunftsgläubigkeit und unbegrenzte Selbstüberschätzung des Menschen bislang mehr als eine Katastrophe herbeigeführt hat. Kuriert wird meist nur an den Symptomen, nicht an den Ursachen. Die menschliche Zivilisation lebt nicht nur vom Fortschritt in der Wissenschaft und Technik, sondern auch davon, daß eine lebendige Tradition und eine von der Mehrheit der Bevölkerung getragene Kultur als Spiegel des Gesundheitszustandes einer Gesellschaft fungieren. Die damit verbundenen Kenntnisse und Erkenntnisse gehen in Bibliotheken und Archiven unweigerlich verloren, wenn sie nur noch in theoretisch-abstrakter (oder nicht einmal mehr in dieser) Form existieren, im Leben der Bevölkerung also keinen Raum mehr einnehmen. An unserem Beispiel, den Kulturpflanzen, ist diese Problematik im Bewußtsein der Bevölkerung aller Kulturkreise mehrheitlich verdrängt worden, wie die dringend nachbesserungsbedürftige Fassung der Biodiversitätskonvention (Rio-Gipfel 1992) eindrucksvoll beweist, denn u.a. ist auch die Kulturpflanzenvielfalt darin schlichtweg vergessen worden. RUPERT RIEDL (1987) faßt die Sicherheits-Defizite in den hierarchischen Strukturen gesellschaftlicher Verantwortung in dem eingangs zitierten Satz sehr schön und in sehr allgemeingültiger Form zusammen, vor „Bankiers, Industriekapitänen, Wirtschaftsbossen“ und auch dem österreichischen Finanzminister. Aus biologischer Sicht erläutert er in für Ökonomen verständlicher Form, daß ein rasches Umdenken erfolgen muß, um einer alle Lebensbereiche gefährdenden Katastrophe vorzubeugen.

Passiert ist hingegen bis heute sehr wenig, das uns Mut machen könnte. Liegt es nun daran, daß die Katastrophe einfach nicht stattgefunden hat oder daran, daß ihre Auswirkungen von uns nicht bemerkt worden sind? Als flexible Wesen finden wir uns ja schnell mit der sich verändernden Umwelt ab, gewöhnen uns an die neuen Bedingungen, stecken wieder bis über beide Ohren in Alltagsproblemen und beweisen uns als Weltmeister im Verdrängen. Irgendwann in wahrscheinlich unfreiwilligen Momenten der Besinnung steht die Zeit still, es gibt plötzlich sehr viel davon, mehr als uns lieb ist. Vielleicht werden wir dann Muße haben, über früher begangene Fehler nachzudenken, über Müll und Energieverschwendung, Aufwand, Nutzen und Nebenwirkungen. Dann können wir über den Wahnsinn vergangener Tage, neue Altlasten und die aus all dem resultieren-

den Zivilisationskrankheiten philosophieren, was wir anders machen würden - beim nächsten Mal. Doch spätestens wenn der Hunger in den heutigen Billiglohnländern oder die realen Produktionskosten dort dazu zwingen, werden wir uns auf die Gen-Ressourcen im eigenen Lande besinnen wollen und hoffentlich auch können. Die Entscheidung darüber haben wir heute in der Hand, denn noch haben wir die Freiheit zu wählen. Gut, daß es uns so gut geht?

Wenn ich nach Beispielen suche, wie es anders gehen könnte, fallen mir die Gemüsehändler auf den Märkten in Italien ein, wo an einem Stand u.a. die wirklich selten zu findende Frucht des mit der Aubergine verwandten *Solanum aethiopicum* prangt, neben ihr liegen auf Tablett ansehnliche Stapel des nur dort zu findenden 'Cime di rapa' (eine Brokkoli-ähnliche Rübensippe, *Brassica rapa*), und flache Weidenkörbe mit auf einer nahen Wiese gestochenen wilden „Salat-“ Zichorien und Schalen voller Rosetten des scharf-würzigen Doppelsamens (*Diplotaxis tenuifolia*) stehen auch dabei.

Theoretischen Vorlauf für die Diversifizierung der Landwirtschaft gibt es in Deutschland reichlich, (u.v.a. HAMMER UND KNAPP 1993, GÜLDE ET AL. 1994). Hoffen wir, daß von diesem 1995er Symposium so viele positive Impulse ausgehen, daß sich auch in der Praxis endlich etwas bewegt.

Literatur

- ANON. (1993): Index seminum. Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben. Lüders Halberstadt, 101 S.
- CLAUSS, E. (1975): Methoden der Artbastardierung innerhalb der Gattung *Brassica* zur Schaffung neuen Ausgangsmaterials für die Züchtung. Tag.-Ber. AdL **145**, S. 83-98.
- GLADIS, TH. UND K. HAMMER (1992): Die Gaterslebener *Brassica*-Kollektion - *Brassica juncea*, *B. napus*, *B. nigra* und *B. rapa*. Feddes Repert. **103**, S.469-507.
- FISCHER, M., J. GÜLDE UND K. HAMMER. (1994): Nutzbarmachung genetischer Ressourcen für Züchtung und Landschaftsgestaltung. Vortr. Pflanzenzüchtg. **27**, 386 S.
- HAMMER, K., P. HANELT UND C. TITTEL (1977): Sammlung autochthoner Kulturpflanzen auf dem Gebiet der DDR. Kulturpflanze **25**, S. 89-99.
- HAMMER, K. UND H.D. KNAPP (1993): Erhaltung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen - eine internationale Aufgabe für Naturschützer, Genbanken und Pflanzenzüchter. Vortr. Pflanzenzüchtg. **25**, 263 S.
- HANELT, P. (1994): Die taxonomische Gliederung der Gattung *Allium* und ihre Kultur- und Nutzpflanzen. Drogenreport **7**, 11, S. 17-25.
- KÖRBER-GROHNE, U. (1994): Nutzpflanzen in Deutschland. Kulturgeschichte und Biologie. 3. Aufl., K. Theiss Verlag Stuttgart, 490 S.
- KRUSE, J. (1994): Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an den Samen der Gattung *Allium* L. IV. Feddes Repert. **105**, S. 457-471.
- MANSFELD, R. (1959): Vorläufiges Verzeichnis landwirtschaftlicher oder gärtnerisch kultivierter Pflanzenarten. Kulturpflanze, Beih. 2, 659 S.
- MESSIAEN, C.M. (1993): Les allium alimentaires reproduits par voie végétative. INRA eds., 228

p. + engl. summ., 42 p.

- OETMANN, A., R. BROCKHAUS, F. BEGEMANN (1995): Erhaltung und nachhaltige Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen. Schriftenr. A BML, H. 441, 178 S.
- RIEDL, R. (1987): Kultur – Spätzündung der Evolution? Piper München, Zürich, 355 S.
- RUDORF, W. (1950): Über die Erzeugung und die Eigenschaften synthetischer Rapsformen. Z. Pflanzenzüchtg. **29**, S. 33-54.
- SCHUBERT, I, H. OHLE, P. HANELT (1983): Phylogenetic conclusions from Giemsa banding and NOR staining in top onions. Pl. Syst. Evol. **143**, p. 245-256.
- TITTEL, C. (1986): Liliaceae. S. 1341-1368. In: J. SCHULTZE-MOTEL (Hrsg.): Rudolf Mansfelds Kulturpflanzenverzeichnis. 2. Aufl. Akademie-Verlag Berlin, 1998 S.

Funktionen der Genbank des IPK Gatersleben bei der *In-situ*-Erhaltung *on farm*

KARL HAMMER UND THOMAS GLADIS ¹

Zusammenfassung

Der Zusammenbruch der *In-situ*- und der *On-farm*-Erhaltung von pflanzengenetischen Ressourcen ist in den Ländern des industrialisierten Nordens als zwangsläufige Folge einer planmäßigen, wissenschaftlichen Pflanzenzüchtung aufzufassen. Den negativen Auswirkungen dieser Generosion wurde fast zeitgleich mit der Einrichtung von Genbanken begegnet, deren Hauptaufgabe in der *Ex-situ*-Erhaltung der Ressourcen bestand und weiterhin besteht.

Gatersleben darf mit einem Bestand von rund 100.000 Sippen aus ca. 2.000 Pflanzenarten als Modelleinrichtung für eine integrierte Genbank angesehen werden, da die IPK-Genbank neben ihrer Hauptaufgabe einen wesentlichen Anteil an der Weiterentwicklung von Strategien zur Sammlung und zur Verbesserung von Methoden zur Erhaltung von PGR hat. Außerdem werden andere Genbanken beim Aufbau und bei der Bearbeitung der eigenen Kollektionen unterstützt. Besonderes Gewicht wird in Gatersleben auf die sippenechte Reproduktion des Materials gelegt, das den Nutzern mit der zugehörigen Dokumentation übergeben werden kann. Von den jährlich rund 12-15.000 Mustern umfassenden Abgaben wird ein zunehmender Anteil von Vertretern des staatlichen (Agrarmuseen und Schutzgebietsverwaltungen, Biosphärenreservate etc.) und des nichtstaatlichen Sektors für *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen angefordert (z.B. ökologischer resp. biologisch-dynamischer Landbau). Dieser positive Trend soll von seiten der Genbank im Rahmen gemeinsamer Projekte wissenschaftlich begleitet werden.

Summary

The lack of success of *in-situ* and *on-farm* maintenance of plant genetic resources is a necessary consequence of scientific plant breeding in the northern industrialised countries. The negative effects of genetic erosion were compensated by establishing genebanks at the same time. Their main task was and up till now is the maintenance of these resources *ex situ*.

The Gatersleben collection contains about 100.000 accessions from ca. 2.000 plant species. It may be accepted as an example for an integrated genebank. In addition to its main task, the IPK-genebank has important inputs regarding further development of strategies for collecting material

¹ Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK)
Genbank
Corrensstr. 3
06466 Gatersleben

and for improving the necessary maintaining methods as well. Additionally, other just establishing genebanks are supported and trained regarding the management of their own collections. The identical reproduction of all maintained accessions is of special interest to the Gatersleben collection. The material may be offered to users together with complete documentation. 12.000-15.000 samples are distributed annually, and an increasing number of users has been found to come from the governmental sector (agricultural museums, administrations of protected areas, biosphere reservations etc.) as well as from the nongovernmental sector (biodynamic or ecofarming systems). They are working for *in-situ* maintenance, and this positive trend has to be supported scientifically by the genebank by means of joint projects.

Genbanken sind als Kulturpflanzenkollektionen oder Sortimente ursprünglich geschaffen worden, um lebendes Ausgangsmaterial für die Pflanzenzüchtung bequem und leicht zugänglich, gut charakterisiert, determiniert und möglichst auch evaluiert verfügbar zu halten. Es war, ist und kann nicht Aufgabe von Genbanken sein, der allgegenwärtigen Generosion Einhalt zu gebieten oder deren Folgen zu kompensieren. Andererseits haben sie in ihrer rund ein Jahrhundert währenden wissenschaftlichen, praxisorientierten Arbeit die Voraussetzungen dafür geschaffen, die in der freien Land(wirt)schaft hochgradig gefährdeten pflanzengenetischen Ressourcen in ihrer Formenmannigfaltigkeit *ex situ* am Leben zu erhalten. Definitionsgemäß sind das außer den eigentlichen Kulturpflanzen auch die wildwachsenden Ausgangssippen, verwandte Arten und solche, die im Prozeß der Domestikation parallel mit den Kulturpflanzen entstanden sind, Unkräuter zum Beispiel. Durch das immer deutlicher werdende, ganze Regionen erfassende Wirken der Generosion kommen in der Genbankarbeit konservierende Elemente immer stärker zum tragen.

Dennoch ist die *Ex-situ*-Erhaltung keineswegs eine so absolut zuverlässige Absicherung, daß man sie als einzig mögliche, allgemeingültige Methode gelten lassen könnte (vgl. z.B. GLADIS 1993). Im Vordergrund stand und steht bis heute die Nutzbarmachung und Einbeziehung der Kollektion in künftige Züchtungsprozesse oder das Studium der Variationsbreite von kultivierten Pflanzenarten, Kulturpflanzenforschung im ursprünglichen Sinne des Wortes also. Ethnologische Fragestellungen werden in Gatersleben zwar traditionell schon immer mitberücksichtigt (vgl. z.B. LIPS 1962), finden aber erst in jüngerer Zeit Anerkennung und breitere Zustimmung im internationalen Rahmen, so z.B. bei geplanten Forschungsprojekten der Europäischen Gemeinschaft.

Der fast vollständige Zusammenbruch der *In-situ*- und der *On-farm*-Erhaltung im Acker- und Gartenbau (nicht so in der Forstwirtschaft, im Grünlandbereich etc.) vollzog sich zuerst in den Ländern des industrialisierten Nordens als zwangsläufige Folge einer planmäßigen, wissenschaftlichen Pflanzenzüchtung. Charakteristischerweise waren und sind immer jene Kulturpflanzen davon besonders hart betroffen, die wegen ihrer großen wirtschaftlichen Bedeutung einer intensiven züchterischen Bearbeitung unterliegen und die gleichzeitig über eine sehr begrenzte individuelle Lebensdauer verfügen (z.B. einjährige Kulturen wie Getreide, die gleichzeitig Grundnahrungs- und wichtige Futtermittel liefern). Weniger augenfällig sind diese Prozesse bei den Gemüsen, den Obst- oder gar den Forstpflanzen. Überraschend vergeßlich und der jeweiligen gerade vorherrschenden Mode verpflichtet zeigen sich die Freunde der Zierpflanzen, die mit Ausnahme weniger strauchiger

oder mindestens perennierender krautiger Sippen (z.B. Rosen und Flieder, Lilien und Orchideen) kaum größere rezente Sammlungen unterhalten.

Ein nicht zu unterschätzender Aspekt ist neben dem permanenten Rückgang von Ausgangsmaterial für die Pflanzenzüchtung und Züchtungsforschung auch der ebenso wenig kompensierbare Verlust an Bodenständigkeit der Produzenten, an Kultur(-erfahrung) und Tradition in der Landwirtschaft. Die intensivisierte landwirtschaftliche Produktion ist untrennbar mit der Einsparung von Arbeitskräften verbunden, die ihrerseits in die Städte abwandern. Erst eine steigende individuelle Mobilität hat die Landflucht etwas bremsen können, die zunehmende Entfremdung der Menschen von der Erzeugung ihrer Lebensmittel hält jedoch unvermindert an. Beide Prozesse, Generosion und Kulturerosion, können heute auch in den entferntesten Winkeln der Entwicklungsländer beobachtet werden, aufzuhalten sind sie dort wahrscheinlich ebensowenig wie in den industrialisierten Staaten.

Es setzt jedoch gegenwärtig ein Prozeß ein, den man mit aller Vorsicht als Umdenken bezeichnen könnte. Vorsicht ist deshalb geboten, weil Luxus und Überfluß neben vielen Zivilisationskrankheiten auch Langeweile hervorbringen. Untätigkeit ist jedoch mit einem erfüllten Leben nicht in Einklang zu bringen, und so nähert sich ein interessierter Personenkreis der jetzt modern *In-situ*-resp. *On-farm*-Erhaltung getauften Problematik von einer Seite, die sich primär nicht von materiellen Zwängen ableiten läßt. Vielfalt und Lebensqualität als Luxusgüter einer elitären Schicht – das klingt nicht ungewohnt und läßt sich historisch auf den verschiedensten Ebenen belegen. Merkwürdig muten nur die Zeitsprünge an, denn frühere Grundnahrungsmittel wie Lachs, Pastinaken und Schwarzbrot gelten heute als Delikatessen und werden als gesunde Kost empfohlen, während ehemals rare Artikel wie Fleisch, Blumenkohl und Feingebäck heute täglich auf dem Speiseplan stehen. Die Wertvorstellungen unterliegen einem ständigen Wandel, und nur was selten oder schwer erreichbar ist, gilt noch als etwas Besonderes. Heute ist es also die ehemals alltägliche Vielfalt, die schwindende Biodiversität, der man nach menschlichem Ermessen gegenwärtig wieder einigen Wert zuerkennt.

Nachdem ein großer Teil der Kulturpflanzenvielfalt, an den Rand der Ausrottung gebracht, nur in den Genbanken überleben konnte, wird also jetzt das Gegenteil propagiert und hoffentlich bald wieder häufiger praktiziert. Autochthone Landsorten von Kulturpflanzen und fast vergessene Haustierrassen werden nun z.B. wieder im Rahmen von Extensivierungsprogrammen interessant oder in der Landschaftspflege eingesetzt (vgl. z.B. PRO SPECIE RARA 1995). Die Erträge werden geringer sein als bei den Hochleistungsrassen und -sorten, doch andere qualitative Merkmale werden bewertet, die in den vergangenen Jahrzehnten kaum noch eine Rolle gespielt haben. Mindestens in den Großschutzgebieten wird auch die Anzahl kleinflächiger Felder und verschiedenartiger Kulturen steigen, denn sonst wird Extensivierung ein Lippenbekenntnis bleiben und bestenfalls noch auf dem Papier stattfinden, nicht aber in der landwirtschaftlichen Praxis.

Mit dem Willen zur Umkehr allein ist es aber nicht getan und eine Rückkehr in Bewirtschaftungsformen aus der Zeit vor der Jahrhundertwende wird außerhalb von Museumsflächen niemand ernstlich betreiben wollen. Was aber durchaus auch in Deutschland einen Versuch wert wäre, wird von POSEY (1982) am Beispiel Brasiliens als „ideologische Brücke in die Zukunft“ apostrophiert:

„Indigenous ecological systems and agricultural strategies offer new models for the scientific development ... without the irreversible destruction that characterizes present efforts.“ Der verbleibende Spielraum ist – wie das Beispiel auch dieses Landes beweist – sehr eng. Die Lage vieler Bauern ist anhaltend verzweifelt, die Märkte sind aufgeteilt. Vielleicht trägt aber gerade diese extreme Situation mit dazu bei, daß alternative Wege bereitwilliger, gewissermaßen als letzte Chance aufgegriffen und realisiert werden (GLADIS 1994, GLADIS UND HAMMER 1994). Tragisch kann das Vorhaben enden, wenn diese Versuche durch anfängliche Fehlschläge und mangelnde wissenschaftliche Begleitung in Mißkredit geraten. Daher sind immer beide Komponenten zu berücksichtigen, die vorhanden sein müssen und die sich möglichst ergänzen sollen:

Zunächst geht es um das Ausgangsmaterial. Angepaßte Lokalsorten (bzw. Landrassen) müssen aufgefunden, vorvermehrt, angebaut, geerntet, aufbereitet, vom Nutzer abgenommen, verwendet und vor allen Dingen wieder nachgefordert werden. Die Genbanken können und dürfen hierbei bislang nur die ersten Schritte begleiten, Materialempfehlungen aussprechen und kleinste Saatgutportionen bereitstellen. Was daraus wird, wenn die zweite Komponente fehlt, die Kenntnis über alle notwendigen Schritte, um in der oben aufgeführten Folge z.B. von der wenige Gramm umfassenden Saatgutprobe zum Landbrot zu gelangen, das ohne Konservierungsstoffe haltbar ist und frei von Geschmacksverstärkern einfach wegen seiner Einzigartigkeit nachgefragt wird – das braucht hier wohl nicht näher erläutert zu werden (vgl. auch OETMANN UND BROCKHAUS 1996, STEGEMANN 1996). Diese Kenntnisse dürfen in den meisten Industrieländern als weitgehend verschüttet gelten, Deutschland bildet da keine Ausnahme. Ganz anders sieht es in den Entwicklungsländern aus, wo die Landwirtschaft noch als wesentlichste Erwerbs- und Lebensgrundlage fungiert. Andererseits deutet sich selbst in entlegenen Regionen z.B. auf Kuba und in Albanien an, daß der Anbau von Lokalsorten zugunsten moderner Sorten aufgegeben wird – doch die traditionellen Kulturelemente leben dort noch (HAMMER ET AL. 1992, 1994; GLADIS ET AL 1995). Wenn die Reintroduktion pflanzengenetischer Ressourcen ernsthaft betrieben werden soll, muß dieses Wissen reaktiviert oder mühsam neu erworben werden. Dabei können Bibliotheken und Agrarhistorische Museen beraten und helfen, Genbanken nach ihren Kulturerfahrungen befragt werden, doch im Einzelfall sind es sehr konkrete Fragen, auf die es kaum möglich sein wird, schnell die richtige Antwort zu finden. Fehler und Pannen sind also vorprogrammiert.

Aus diesem Grund und aus den bei der Umsetzung des an sich schönen und sinnvollen Vorhabens in kleinen Projekten hat die Genbank des IPK Gatersleben eine zunächst über ABM zu realisierende Initiative eingeleitet, in der ab 1996 sowohl die Vorvermehrung geeigneten Saat- und Pflanzgutes betrieben werden soll, als auch eine intensive Beratung potentieller Nutzer eingeplant ist. Das Kulturpflanzenpektrum soll mit fortschreitender Realisierung allmählich erweitert werden. Begonnen wird mit Getreiden und Gemüse, später kommen standortgerechte Wildpflanzenarten hinzu. Beide Aufgaben, vor allem aber die zuletzt genannten Aspekte bedürfen jedoch einer langfristigen, möglichst vertraglich vereinbarten Planung und sind ohne ergänzende Finanzierung kaum realisierbar. Der über ABM zu schaffende Vorlauf soll notwendige Planungsschritte ermöglichen, eine breitere Akzeptanz und größere Nachfrage bewirken. Insbesondere die vielversprechenden, während dieser Tagung demonstrierten praktischen Ansätze sollen im Rahmen von Kooperationsvereinbarungen stabilisiert und als feste Programmbestandteile etabliert werden.

Einrichtungen wie die WBU gGmbH in Greiffenberg/Peetzig (Bildungs- und Umweltwerkstatt) und die Gärtnerei in Greiffenberg werden Beratungszentren und Anlaufstellen für Personen sein, die sich informieren oder bereits *On-farm*-Erhaltung von pflanzengenetischen Ressourcen praktizieren wollen. Am Standort Gatersleben mit der IPK-Genbank, mit einer umfangreichen Spezialbibliothek, geschultem Personal und erschlossenen Referenzsammlungen sind denkbar günstige Voraussetzungen für einen erfolgreichen Start gegeben. Die außerhalb der Genbankaufgaben liegende Vorvermehrung ist das fehlende Bindeglied zur landwirtschaftlichen Praxis, das erst ab 1996/97 zum Tragen kommen kann, wenn Akzeptanz und finanzielle Unterstützung durch interessierte Nutzer folgen (vgl. Aufruf auf Einlegeblatt).

Gatersleben darf mit einem Bestand von rund 100.000 Sippen aus ca. 2.000 Pflanzenarten als eines der wenigen Beispiele für eine integrierte Genbank angesehen werden (HAMMER 1995a, b). Die Genbank ist in ein modernes biologisches Forschungsinstitut eingebettet. Sie ist andererseits durch Forschungsvorhaben eng mit der universitären und außeruniversitären Züchtungsforschung in Deutschland verbunden und unterhält gute Kontakte zu den Züchtern. International ist sie in verschiedene Netzwerke eingebunden. Gleichzeitig hat sie einen wesentlichen Anteil an der Weiterentwicklung von Strategien zur Sammlung und zur Verbesserung von Methoden zur Erhaltung der pflanzengenetischen Ressourcen. Außerdem werden andere Genbanken beim Aufbau und bei der Bearbeitung ihrer eigenen Kollektionen unterstützt. Wichtig ist es, den überwiegend politisch geführten Argumentationen (vgl. z.B. MOONEY 1981, FLITNER 1995) ein wissenschaftliches Konzept an die Seite zu stellen. Erst hierdurch wird die Basis für eine angemessene wissenschaftspolitische Einschätzung und Wertung der Genbanken und der von ihnen geleisteten Arbeit geschaffen. Es wird an den Genbanken selbst liegen, ob sie – um mit den politischen Schlagworten unserer Zeit zu sprechen – mit dem „Genraub des Nordens“ in Verbindung gebracht werden oder mit der „Rettung des gemeinsamen lebenden Erbes der Menschheit“.

Internationale Studien zur Situation auf diesem Gebiet, kompetente und regelmäßige Information der Öffentlichkeit, Durchführung gemeinsamer Sammelreisen und Anstrengungen zur Erhaltung sowie zur Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen können Vorbehalte ebenso abbauen, wie die Repatriierung von Sammelmaterial aus der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts dazu beitragen wird, Interesse und Freude an der Arbeit mit diesen Pflanzen neu zu beleben. Damit wird auch das Bewußtsein der Verantwortung gegenüber diesen Kultur- und Wildpflanzen wachsen, die ohne die Mitwirkung von Genbanken längst unwiederbringlich verloren gegangen wären.

Besonderes Gewicht wird in Gatersleben auf die sippenechte Reproduktion des Materials gelegt, das den Nutzern mit der zugehörigen Dokumentation übergeben werden kann. Diese breite Leistungsanforderung ist nur durch ein integriertes Konzept zu gewährleisten. Von den jährlich rund 12-15.000 Mustern umfassenden Abgaben wird ein zunehmender Anteil von Vertretern des staatlichen (Agrarmuseen und Schutzgebietsverwaltungen, Biosphärenreservate etc.) und des nichtstaatlichen Sektors für *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen angefordert (z.B. ökologischer resp. biologisch-dynamischer Landbau). Dieser positive Trend wird von Seiten der Genbank sehr begrüßt und soll im Rahmen gemeinsamer Projekte wissenschaftlich begleitet werden. Hier wird

insbesondere erwartet, ein Maß für die Geschwindigkeit der Veränderungen bei der Zusammensetzung von Kulturpflanzenpopulationen zu finden, ein erster Schritt also zum wissenschaftlichen Vergleich der Möglichkeiten und Grenzen von Maßnahmen zur *In-situ*- und *Ex-situ*-Erhaltung und zu qualifizierten Schätzungen über die Zeiträume, die einzelnen Domestikationsschritten zugrunde liegen.

Am Rande sei vielleicht noch ein Hinweis gestattet auf die spezielle Situation bei pflanzen genetischen Ressourcen oder generell bei Kulturpflanzen, wenn die im Naturschutz gegenwärtig sehr intensiv geführte Diskussion zum Für und Wider von Positiv- und Negativlisten (Rote Listen) auf diese Gruppe angewendet würde: Die Mehrzahl der infraspezifischen Taxa, aber auch eine ganze Reihe von Arten müßte nach unserem Verständnis nämlich in beiden Listen verzeichnet sein (vgl. Tab. 1). Der Weichweizen ist als Art gegenwärtig kaum gefährdet, wohl aber die Mehrzahl seiner Varietäten und Sorten. Als Kulturpflanzenart mit der größten morphologischen Variationsbreite gilt der Gemüsekohl, und auch hier sind unzählige Kulturformen ausgestorben oder gelten als verschollen. Im Gegensatz zum Weichweizen (*Triticum aestivum*; es gibt auch gefährdete verwandte Arten!) sind bei der Art *Brassica oleracea* auch die wilden Ausgangsarten mehrheitlich gefährdet, meist durch eine intensive Viehwirtschaft mit einem hohen Anteil von Schafen und sehr klettergewandten Ziegen in den betreffenden Regionen (PERRINO ET AL. 1992).

Tab. 1: Artenzahlen von Wildpflanzen, pflanzen genetischen Ressourcen und von Kulturpflanzen in Deutschland, in Europa und auf der Welt (geschätzt, vgl. HAMMER 1995b, MOORE 1982)

Tab. 1: Numbers of wild species of higher plants, plant genetic resources, and crop plants in Germany, in Europe, and in the world (estimates, compare with HAMMER 1995b, MOORE 1982)

	Höhere Pflanzen	PGR	Kulturpflanzen
Deutschland	2.500	1.055	150
Europa	11.500	4.730	500
Welt	250.000	100.000	7.000

Literatur

- FLITNER, M. (1995): Sammler, Räuber und Gelehrte. Die politischen Interessen an pflanzengenetischen Ressourcen 1985-1995. Campus, Frankfurt, New York, 336 S.
- GLADIS, TH. (1993): Methodische Probleme der genetisch identischen Reproduktion von Pflanzensippen *ex situ*. Vortr. Pflanzenzüchtg. **25**: 159-168.
- (1994): Vielfalt ist gefragt! Über den Wert alter Kulturpflanzensippen im Segetalartenschutz. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg Sonderheft 1, 47-49.
- (1995): Vorkommen und potentielle Nutzung von seltenen Gemüsearten und -sorten. *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland am natürlichen Standort und *on farm*. Symp. 11.-13. Okt. 1995, Bogensee.
- und K. HAMMER (1994): Über die Notwendigkeit der Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen *in situ*. Vortr. Pflanzenzüchtg. **27**, 231-244.
- , --, P. PERRINO, W. PODYMA and L. XHUVELI (1995): Report of the third collecting mission in Albania, autumn 1994. PGR Newsletter (in print).
- HAMMER, K. (1995a): *Ex-situ*-Erhaltung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Schriften zu Genetischen Ressourcen 1, 95-105.
- (1995b): *Ex-situ*- und *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in Deutschland. IWU-Tagungsberichte (Magdeburg), 17-27.
- HAMMER, K., M. ESQUIVEL, H. KNÜPFER (eds., 1992-1994): „... y tienen faxones y fabas muy diversos de los nuestros ...“ Origin, Evolution and Diversity of Cuban Plant Genetic Resources. IPK Gatersleben, Vol. 1-2 (1992), Vol. 3 (1994).
- LIPS, E. (1962): Ethnologie und Kulturpflanzenforschung. Kulturpflanze Beih. 3, 191-233.
- MOONEY, P.R. (1981): Saat-Multis und Welthunger. Wie die Konzerne die Nahrungsschätze der Welt plündern. Rowohlt, Reinbek, 171 S.
- MOORE, D.M. (1982): Flora Europaea check list and chromosome index. Cambridge Univ. Press London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney, 423 pp.
- OETMANN, A. UND R. BROCKHAUS (1996): Aspekte der Dokumentation bei der *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen. *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland am natürlichen Standort und *on farm*. Symp. 11.-13. Okt. 1995, Bogensee.
- PERRINO, P., D. PIGNONE, K. HAMMER (1992): The occurrence of a wild *Brassica* of the *oleracea* group ($2n=18$) in Calabria (Italy). Euphytica 59, 99-101.
- POSEY, D.A. (1982): Indigenous knowledge and development: an ideological bridge to the future. *Ciência e Cultura* 35,7, 877-894.
- PRO SPECIE RARA (1995): Landwirtschaftliche Genressourcen der Alpen. CH-Teufen: Flück, 544 S.
- STEGEMANN, R. (1996): Die Bedeutung des einheimischen Wissens bei der *In-situ*-Erhaltung von genetischen Ressourcen. *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland am natürlichen Standort und *on farm*. Symp. 11.-13. Okt. 1995 in Bogensee.

Das Konzept des Feldflorareservates Luckau – ein übertragbares Modell zur Erhaltung von Kulturpflanzen ?

HUBERT ILLIG¹ UND HANS-CHRISTIAN KLÄGE²

Zusammenfassung

Die sich aus der Arbeit in Feldflorareservaten in der Niederlausitz ergebenden Erfahrungen zeigen, daß eine Kombination zwischen Segetalartenschutz und Erhaltung genetischer Kulturpflanzenressourcen möglich und sinnvoll ist. Ein auf die Naturräume des geplanten Naturparkes „Niederlausitzer Landrücken“ ausgedehntes Konzept verdeutlicht die großen Potentiale von Großschutzgebieten in diesem Sinne, setzt aber voraus, daß gleichzeitig Vermarktungsstrukturen für die betreffenden erhaltungswürdigen Kulturpflanzen erarbeitet werden.

Summary

The experience acquired with reserves for agricultural flora in the Niederlausitz region has shown that it is possible to combine the protection of endangered weeds with the conservation of the genetic resources of crops. A concept extended to the area of the planned nature parc „Niederlausitzer Landrücken“ demonstrates the potentials of large nature protection areas in this respect. However, marketing strategies for the endangered crops have to be developed simultaneously.

Die Notwendigkeit des Schutzes von bedrohten Lebensräumen ist in den letzten drei Jahrzehnten durch vermehrte Landinanspruchnahme und höhere Intensität der Landbearbeitung in vielen Bereichen der Landschaft drängender geworden und hat sich auf immer mehr unterschiedlich genutzte Lebensräume ausgedehnt. Dabei wurde nicht nur die Verarmung der Segetalflora und Vegetation durch verschiedene Ursachen deutlich (Tab. 1), sondern auch der Verlust an Ausgangsmaterial für die Pflanzenzüchtung durch Konzentration auf wenige Hochleistungssorten und Verdrängung alter Landsorten als grundsätzliches Problem erkannt. Stark anthropogen geprägte Ökosysteme, wie das der Agrarlandschaft, sind dabei zunehmend beachtet worden.

**1 Förderverein Naturpark Niederlausitzer Landrücken e.V.
 Berliner Str. 26
 15926 Luckau**

**2 Förderverein Naturpark Niederlausitzer Landrücken e.V.
 Bersteweg 18
 15926 Luckau**

Tab. 1: Veränderungen der Segetalflora und -vegetation

Tab. 1: Change of weedy species

Veränderungen pflanzensoziologischer Strukturen	Rückgang von	Zunahme von
– gravierender Rückgang der Gesamtartenzahl	– seit jeher seltenen Arten	– standortindifferenten Arten
– Rückgang der mittleren Artenzahl pro Aufnahme­fläche	– Archäophyten	– nitrophilen Arten
– Abnahme der Individuenzahl	– Saat-, Stoppel- und Extensivackerland-Unkräutern	– mit Herbiziden schwer „bekämpfbaren“ Arten
– Veränderung der Dominanzstruktur und der Artenrangfolge	– Arten der Spezialkulturen	– herbizidresistenten Sippen
– Veränderung der Stetigkeit	– Kalk-, Säure-, Magerkeits- und Feuchteanzeigern	– kletternden und windenden Arten
– Verschiebungen im Auftreten der Gesellschaften und deren Untereinheiten sowie in ihrem Flächenanteil	– Zwiebelgeophyten – Grünlandarten	– Neophyten
– Nivellierung der Untereinheiten zu Typicum-Beständen	– herbizidempfindlichen Arten	
– Ausbildung nivellierter, verarmter Rumpfgesellschaften		

Kulturpflanzen und Segetalpflanzen verbindet seit dem Beginn des Ackerbaus eine gemeinsame Geschichte. Die Übergänge zwischen beiden sind fließend, was schließlich auch die Bedeutung der Segetalpflanzen als pflanzen­genetische Ressource begründet. Da sowohl Kulturpflanzen als auch Segetalpflanzen zum gleichen Ökosystem gehören, sollten auch Erhaltungsmöglichkeiten und Schutzstrategien miteinander verbunden werden.

Erste Ansätze dazu gab es bereits seit Anfang der 80er Jahre im Land Brandenburg. Aufgrund einer auf Höchstleistungen und Nutzung jeden Quadratmeters ausgerichteten Landwirtschaft waren allerdings bereits bekannte Beispiele aus Nordrhein-Westfalen in Form von Ackerrandstreifen nicht zu verwirklichen. Es wurden jedoch andere Möglichkeiten des Schutzes auf separaten Flächen gefunden. Im Gebiet der nordwestlichen Niederlausitz konnte 1981 das erste Feldflorareservat begründet werden (siehe unten). Weitere Flächen in der damaligen DDR folgten. Zur Koordinierung der Bewirtschaftungsrichtlinien, der Dokumentation, des Artenbestandes und zum Zweck des Austausches von Erfahrungen erfolgte 1984 die Gründung einer Arbeitsgruppe im Rahmen der Biologischen Gesellschaft. Zu dieser Zeit waren die Interessen bereits so weit gestreut, daß nicht nur der reine Segetalartenschutz das Ziel sein konnte, sondern auch alte Kulturpflanzenarten und der Schutz von Weinbergen mit einbezogen wurden. Aus den Bemühungen dieser Arbeitsgruppe resultierte ein System von 25 Schutzgebieten (siehe Abb. 1).

Mit dem Aufbau neuer Strukturen im Naturschutz, d.h. auch neuer Naturschutzgesetzlichkeit nach 1989, ergaben sich größere Chancen für ein Konzept, das sowohl Segetalartenschutz als auch Erhalt alter Kulturpflanzen zum Ziel hatte.

Ausgangspunkt war eine Bestandsaufnahme der Segetalflora des Gebietes aus historischer Sicht. Darin wurden Bewirtschaftungsweisen (Feldflursysteme), Kulturpflanzenwahl sowie Arbeitsmittel und -methoden mit einbezogen. Urgeschichtliche Funde, vegetationsgeschichtliche und regionalfloristische Daten von FRANKE (1594), RABENHORST (1839), BOHNSTEDT (1882, 1889) waren die Grundlage zur Gefährdungseinschätzung. Welche Arten gefährdet sind und welchen Anteil gefährdete Segetalarten dabei an pflanzengenetischen Ressourcen haben, zeigt die Tabelle 2.

Besonders die kalkreichen, basischen Böden des Luckauer Beckens bilden einen Schwerpunkt. Als weitere Standorte mit gefährdeten Arten zeigen sich besonders arme Sandböden im Bereich des Landrückens und staunasse, krumenfeuchte Äcker auf den Grundmoränenplatten. Für jeden dieser Standorte ist eine geeignete Fläche als Feldflorareservat ausgewiesen worden. Dabei ist von Anfang an darauf gezielt worden, die Flächen entweder in Schutzgebiete einzubinden oder als eigene Schutzgebiete (Flächennaturdenkmale) zu definieren. Daß dies von Vorteil ist, beweisen Erfahrungen mit Ackerrandstreifensystemen, die ab 1990 im Luckauer Gebiet aufgebaut wurden. Nur ein Schutzstatus sichert eine langfristige Bewirtschaftung und Unabhängigkeit vom Wohlwollen des Landwirtes. Ackerrandstreifensysteme haben zudem einen hohen Betreuungsaufwand und sind von der Finanzsituation des Landes noch abhängiger als ein definiertes System von Feldflorareservaten.

Aus dieser Erfahrung heraus wurde bereits seit 1990 am Aufbau eines Naturparkes in der nordwestlichen Niederlausitz gearbeitet. Ziel war es, alle Naturschutzbemühungen zu bündeln und ein Gebiet mit besonders reichhaltiger Naturlandschaft zu entwickeln. Der Standort des Naturparkes „Niederlausitzer Landrücken“ ist auf der Karte dargestellt und zeigt einen hohen Anteil an Landschaftsschutzgebieten, in ihrem Kern Naturschutzgebiete und zerstreut dazwischen Flächennaturdenkmale. Im Bereich der nicht geschützten agrarisch genutzten Räume besteht ein

Das Konzept des Feldflorareservates Luckau

Hauptziel darin, die Feldflur durch Biotopverbundstrukturen neu zu gliedern und sie dadurch kleinflächiger und reichhaltiger zu gestalten. Im Bereich des zukünftigen Naturparkes konzentrieren sich auch die Maßnahmen zum Erhalt alter Kulturpflanzen und zum Segetalartenschutz.

Das Konzept des Feldflorareservates Luckau

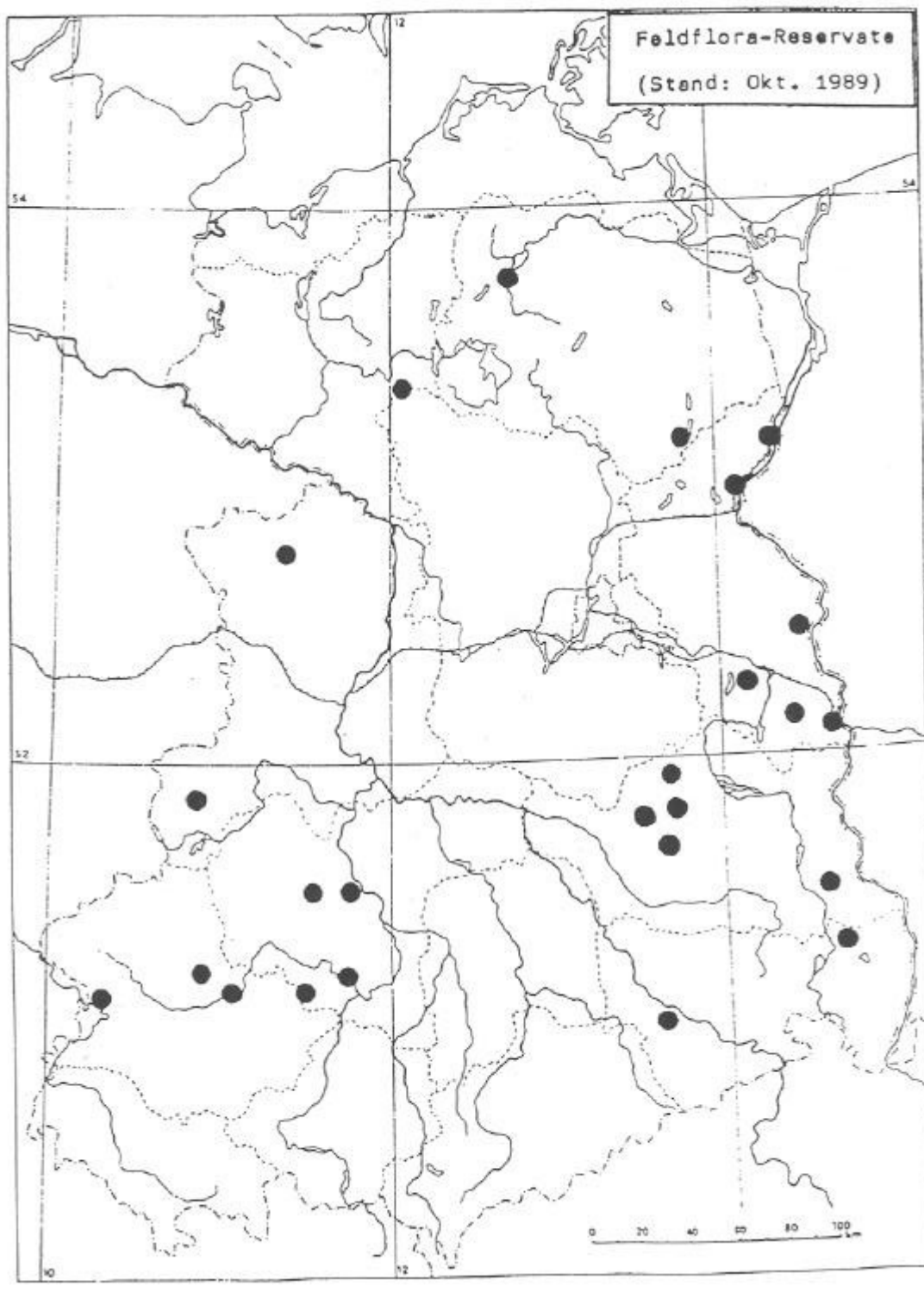


Abb. 1: Feldflora-Reservate in der ehemaligen DDR bis 1989

Fig. 1: Reserves for agricultural flora in the former GDR up to 1989

Tab. 2: Segetalarten der nordwestlichen Niederlausitz (Auswahl). Gefährdung im Vergleich 1839/82/89 mit heutigem Bestand auf Ackerstandorten

Tab. 2: Weed species of the North-Western Niederlausitz (selection). Changes in population density as compared to 1839/82/89

auf Ackerstandorten nicht wiederaufgefunden	starker Rückgang	Rückgang	keine Änderung	Zunahme
<p><i>Bromus arvensis</i> <i>Nigella arvensis</i> <i>Lolium temulentum</i> <i>Lolium remotum</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Hyoscyamus niger</i> <i>Cuscuta epithimum</i> <i>Ceratium collanibulum</i></p>	<p><i>Agrostemma githago</i> <i>Bromus tectorum</i> <i>Moxopoda arvensis</i></p>	<p><i>Ambrosia arvensis</i> <i>Centaurea cyanus</i> <i>Valerianella locusta</i></p>	<p><i>Gallium aparine</i> <i>Lithospermum arvense</i> <i>Papaver rhoeas</i> <i>Descurainia sophia</i> <i>Matricaria chamomilla</i> <i>Chenopodium album</i> <i>Echinochloa crus-galli</i> <i>Equisetum arvense</i> <i>Papaver obtusum</i> <i>Piantago major</i> <i>Poa annua</i> <i>Solanum nigrum</i> <i>Urtica urons</i> <i>Viola angustifolia</i> <i>Viola hircina</i></p>	<p><i>Senecio nemoralis</i> <i>Aster agrostis-vari</i> <i>Galinoga parviflora</i> <i>Galimoga alba</i> <i>Matricaria discoides</i> <i>Viola villosa</i> <i>Viola grandiflora</i> <i>Cuscuta campestris</i> <i>Oenothera biennis</i></p>
<p><i>Panagalis foenicula</i> <i>Vaccaria hirsuta</i> <i>Valerianella ramosa</i> <i>Valerianella cornuta</i> <i>Valerianella cornuta</i> <i>Adonis flammula</i> <i>Asperula arvensis</i> <i>Luzula arvensis</i> <i>Leguminosae spectabiles-variety</i> <i>Stachys arvensis</i> <i>Stachys arvensis</i> <i>Caulis plantarum</i> <i>Bupleurum rotundifolium</i> <i>Bupleurum falcatum</i> <i>Gratiopsis angustifolia</i> <i>Gallium trichocaulum</i> <i>Silene gallica</i></p>	<p><i>Melampyrum arvense</i> <i>Adonis aestivus</i> <i>Camollia microcarpa</i> <i>Euphorbia esigina</i> <i>Ludyrus tuberosus</i> <i>Neslia pratensis</i> <i>Ranunculus arvensis</i> <i>Stachys arvensis</i> <i>Valerianella dentata</i> <i>Veronica opaca</i> <i>Tortilis arvensis</i></p>	<p><i>Ecklonia elatior</i> <i>Adonis vernalis</i> <i>Camollia regalis</i> <i>Silene noctiflora</i> <i>Veronica polka</i> <i>Avena fatua</i></p>	<p><i>Compositae rupestrifolien</i> <i>Pumila villardi</i> <i>Chloranthum arvensis</i> <i>Fumaria officinalis</i> <i>Sinapis arvensis</i></p>	<p><i>Alpiscurus nigrovirens</i> <i>Veronica persica</i></p>
<p><i>Mimaria tenuifolia</i> <i>Mimaria viscosa</i> <i>Galeopsis segetalis</i> <i>Spergularia segetalis</i> <i>Polygonum arvense</i> <i>Astragalus arvensis</i> <i>Filago germanica</i> <i>Filago vulgaris</i> <i>Cornigola litoralis</i></p>	<p><i>Asteria scryphifolia</i> <i>Crepis test orum</i> <i>Trifolium arvense</i> <i>Digitaria sanguinalis</i> <i>Chalcopis hibernum</i> <i>Veronica filiformis</i> <i>Herniaria glabra</i> <i>Ornithoglossum per passillius</i> <i>Gypsophila ramosa</i> <i>Oxalis veris</i> <i>Centunculus minimus</i> <i>Hypericum humifusum</i> <i>Centaurium pulchellum</i> <i>Umpulicum inter-illum</i> <i>Juncus capitatus</i></p>	<p><i>Digitaria ischaemum</i> <i>Raphanus raphanistrum</i> <i>Rumex acetosella</i> <i>Setaria rumilla</i> <i>Setaria viridis</i> <i>Spergula arvensis</i> <i>Viola tricolor</i></p>	<p><i>Digitaria ischaemum</i> <i>Raphanus raphanistrum</i> <i>Rumex acetosella</i> <i>Setaria rumilla</i> <i>Setaria viridis</i> <i>Spergula arvensis</i> <i>Viola tricolor</i></p>	<p><i>Audouardiana puella</i> <i>Amaranthus retroflexus</i></p>
<p><i>Urtica villosa</i> <i>Centaurea jacobina</i> <i>Onobrychis umbellatum</i> <i>Allium vineale</i></p>	<p><i>Urtica villosa</i> <i>Centaurea jacobina</i> <i>Onobrychis umbellatum</i> <i>Allium vineale</i></p>	<p><i>Urtica villosa</i> <i>Centaurea jacobina</i> <i>Onobrychis umbellatum</i> <i>Allium vineale</i></p>	<p><i>Urtica villosa</i> <i>Centaurea jacobina</i> <i>Onobrychis umbellatum</i> <i>Allium vineale</i></p>	<p><i>Urtica villosa</i> <i>Centaurea jacobina</i> <i>Onobrychis umbellatum</i> <i>Allium vineale</i></p>

Fettdruck: Arten die bei SCHLOSSER (1982) als pflanzengenetische Ressourcen aufgeführt sind

Das Konzept des Feldflorareservates Luckau

Kern dieser Bemühungen ist ein seit 1991 verwirklichtes Projekt, das aus der Erkenntnis resultiert, daß die Naturausstattung am Anfang des 19. Jahrhunderts durch die größte Vielfalt an Standorten und extensiven Nutzungsstrukturen am reichhaltigsten war. Das Projekt beinhaltet eine komplexe Naturschutzstrategie im Rahmen des Naturschutzgebietes „Höllenberg bei Langengrassau“. Der Aufbau eines Hofes mit einem entsprechenden Tierbestand aus dem Anfang des 19. Jh. sind die Grundlage für die Bewirtschaftung der Flächen. Im südlichen Teil des 400 ha großen NSG werden ca. 10 ha Acker und 20 ha Grünland durch den Hof bewirtschaftet. Ein Bauerngarten mit historischem Pflanzenbestand ist bereits realisiert, weitere Konzepte zum Anbau historischer Kulturpflanzen, die Anlage einer Obstfläche mit Grünlandnutzung und eines Weinberges sind in Vorbereitung.

Ein weiteres Beispiel zur differenzierten Nutzung und Gestaltung von Schutzflächen ist der ehemalige Dreinaer Weinberg. Die 1985 im Zuge des Tagebaues Schlabendorf-Süd zur Hälfte devastierte Weinbergfläche wird seit 1991 als extensives Grünland und Feldflorareservat genutzt. Auf einer noch zu gestaltenden Terrassenfläche sollen historische Rebsorten angebaut werden. Die Betreuung dieser wie auch eigener Flächen übernimmt die Naturschutzstation Wanninchen. Sie hat auf ihren Flächen bereits einen Obstsortenlehrpfad und Erhaltungskulturen von Kulturpflanzen und Segetalarten verwirklicht.

Eine Zusammenfassung der im Bereich des Naturparkes existierenden Feldflorareservate und weiterer Flächen im Rahmen der Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen zeigen die Tabellen 3-5 sowie die Abbildung 2.

Agrarhistorische und paläo-ethnobotanische Forschungen haben in den vergangenen zwei Jahrzehnten wesentliche Grundlagen für den Segetalartenschutz geliefert. Deren Fragestellungen waren in Verbindung mit der sich in den 70er Jahren allgemein verbreitenden Kenntnis über nachhaltige Veränderungen der Segetalvegetation Anlaß für gezielte experimentelle Forschung in der nordwestlichen Niederlausitz. Im Mittelpunkt des Interesses standen dabei Fragen nach dem Zusammenhang von extensiv geführtem Winter- und Sommergetreidebau incl. eingeschalteter Brachejahre (Dreifelderwirtschaft) bzw. längerer Brachezeiten und dem Aufwuchs seltener und gefährdeter Segetalarten. Im Feldflorareservat Luckau-Freesdorf fanden seit 1981 folgende Kriterien der Flächennutzung kontinuierliche Berücksichtigung:

Tab. 3: Übersicht über Feldflorareservate in der nordwestlichen Niederlausitz

Tab. 3: Agricultural flora reserves in the North-Western Niederlausitz (1)

Feldflorareservat	Bornsdorfer Weinberg	Drehnaer Weinberg	Höllenberge Langengrassau	Hammelstall Kasel-Golz	Freesdorfer Borchelt
Naturraum	Endmoräne Niederlausitzer Landrücken	Stauchendmoräne vorgelagert dem Niederlausitzer Landrücken	Übergang Grund- zur Endmoräne des Niederlausitzer Landrückens	Grundmoräne Dubener Platte	Becken der Bersteiniederung
Boden	Sand-Rosterde Ranker	Decklehm-Staugley	Sand-Rosterde Tieflehm-Fahlerde	Sand-Rosterde mit fließenden Übergängen zu Tieflehm-Fahlerde	Decklehm-Staugley Pararendzina
Kalkgehalt / pH-Wert	4,5	0,2 - 1,0 5,4 - 6,6	um 6	4,0 - 5,4	3,0 - 8,0 6,8 - 7,1
Wasser	grundwassersfern	staunab, quellig	grundwassersfern z.T. krumenfeucht	sickervasserbestimmt krumenfeucht	grundwassernah
Klima (grobräumig)	575 mm 8,5 °C Südosthang	590 mm 8,5 °C Südhang	575 mm 8,5 °C spätfrostgefährdet	550 mm 8,5 °C Kaltluftsenke	540 mm 8,5 °C Kaltluftsenke
lokal	Kiefern-Traubeneichenwald	Kiefern-Traubeneichenwald Buchenwald	Kiefern-Traubeneichenwald	Stieleichen-Birken-Kiefernwald	Stieleichen-Hainbuchenwald
Potenzielle natürliche Vegetation	Kiefern-Traubeneichenwald	Buchenwald	Kiefern-Traubeneichenwald	Stieleichen-Kiefernwald	Hainbuchenwald
Feldfrüchte	Dauerroggenbau	Weizen, Gerste Roggen	Roggen Sonderkulturen (Lohn, Buchweizen)	Dauerroggenbau	Weizen, Roggen, Gerste
Bewirtschaftungsvorgaben	keine Hackfrüchte N-Düngung unter 50kg/ha Grunddüngung möglich	keine Hackfrüchte N-Düngung unter 30 kg/ha	extensive Bewirtschaftung Stickstoffdüngung minimieren	organische Düngung zulässig N-Düngung nur in Randbereichen Stoppelumbruch erst Ende September	Dreifelderwirtschaft Handmähd (Sense, Sichel) Sortenwahl vorgeschrieben Reinigung mit Windfège
Bewirtschaftler	Agrar Genossenschaft Gohmar	Naturschutzstation Wanninchen	Agrar Genossenschaft Langengrassau bzw. Hölbergshof	Agrar Genossenschaft Kasel-Golz	Belam Freesdorf
Eigentümer	verschiedene Kläge	Land Brandenburg	Förderverein Naturpark Hölbergshof	verschiedene Kläge	Stadt Luckau
Betreuer	2 ha	Station Wanninchen, Kläge	Hölbergshof	9 ha	Illig
Fläche	2 ha	0,9 ha	10 ha	9 ha	0,075 ha
Verträge	Landschaftspflegevertrag 12 Jahre	Landschaftspflegevertrag	Landschaftspflegevertrag 12 Jahre	Landschaftspflegevertrag 12 Jahre	jährlich

Das Konzept des Feldfloraeservates Luckau

Tab. 4: Übersicht über Feldfloraeservate in der nordwestlichen Niederlausitz
 Tab. 4: Agricultural flora reserves in the North-Western Niederlausitz (1)

Feldfloraeservat	Bornsdorfer Weinberg	Drehnaer Weinberg	Höllenberg Langengrassau	Hammelstall Kasel-Golzig	Freesdorfer Borchelt
Pflanzengesellschaften	Papaveretum argemones nitimiae Arnosetis minima	Aphano-Matricarietum chamomillae Montia fontana chondr. Consolida regalis Valerianella dentata	Aphano-Matricarietum chamomillae	Toesdalio - Arnoseridetum minima Papaveretum argemones Centunculo-Anthoerisetum punctati Centunculus minimus Juncus capitatus Gnaphalium luteo-album Isolepis setacea Juncus tenageia Juncus ranarius Lythrum hyssopifolia Filago arvensis Arnosetis minima	Euphorbio-Silenetum noctiflorae
Gefährdete Arten			Agrostemma githago Gypsophila muralis Juncus capitatus Gnaphalium luteo-album Arnosetis minima	Ranunculus arvensis Adonis aestivalis Camelina microcarpa Bromus arvensis Bromus secalinus Euphorbia exigua Kickxia elatine Melampyrum arvense Mispates orontium Neslia paniculata Nigella arvensis Sherardia arvensis Silene noctiflora Veronica polita Valerianella dentata Pumaria vaillantii Ornithogalum umbellatum Gagea pratensis Gagea villosa Agrostemma githago	
Weitere Ziele	unerwünschte Entwicklung in Richtung Brucharten anhalten NSG - einstweilig gesichert	Anlage Weinbergterrassen NSG - geplant	Differenzierung der Feldflur, Anbauplane NSG - Rechtsverordnung erstellt	Erwerb der Fläche	Untersuchung weiterer paläo-ethnobotanischer Fragestellungen FND, Bodendenkmal
Schutzstatus					

Tab. 5: Übersicht über laufende Projekte in der nordwestlichen Niederlausitz

Tab. 5: Current projects in the North-Western Niederlausitz

Kulturpflanzenarten, Segetalarten	Institution	Teilfläche	Stand/Planung	Fläche
Obstpflanzen	Nast Wann.	Stationsgelände	Obstlehrgarten im Aufbau	ca. 1 ha
		Drehnaer Weinberg	alte Obstbestände die ergänzt werden	ca. 0,5 ha
		Obstwiese Walddrehna	alte Obstbestände, zu pflegen	ca. 1,5 ha
	Förderverein	Höllberghof	Grasgarten mit Obstbäumen in Planung	ca. 0,25 ha
Getreide		Obstwiese	Flächenkauf geplant für Anlage einer Streuobstwiese	ca. 3 ha
	Nabu	Freesdorfer Borchelt	seit 1981 Anbau alter Landsorten Roggen, Hafer u. Sommergerste	0,075 ha
	Nast Wann.	Stationsgelände	mehrere Kleinflächen für Getreideanbau (Düpler Roggen, langhalmiger Roggen aus Legnica, Polen, Petkuser Roggen, andere in Planung)	ca. 1 ha, mehr möglich
		Drehnaer Weinberg	Anbau alter Landsorten wie oben, andere möglich	0,9 ha
Gemüsepflanzen	Förderverein	Höllberghof	z.Z. Vertragsnaturschutz Segetalartenschutz, Planung Anbau alter Kulturpflanzen, alle Arten möglich	ca. 10 ha, weitere Flächenpacht geplant
	Nast Wann.	Stationsgelände	z.Z. Anbau verschiedener Gemüse, alte Kulturpflanzen möglich	150 m ²
	Förderverein	Höllberghof	Garten des Hofes wird angelegt, Artenzusammenstellung wird erarbeitet	300 m ²
Zierpflanzen	Nast Wann.	Stationsgelände	Anbau alter Rosensorten	200 m ²
	Förderverein	Höllberghof	Ziergarten des Hofes , Artenzusammenstellung wird erarbeitet	100 m ²
Wein	Nast Wann.	Drehnaer Weinberg	Rekonstruktion des Weinberges als Teilfläche geplant	50 m ²
	Förderverein	NSG Höllenberge	Rekonstruktion des alten Weinberges geplant, an Hofgebäuden alte Weinstöcke, in der Umgebung geschnitten	ca. 1 ha
Segetalartenschutz, kombiniert mit Getreideanbau	Nabu	Freesdorfer Borchelt	seit 1981 Bewirtschaftung des Feldflorenreservates, Arten des Euphorbio-Melandrietum	0,075 ha
		Bomsdorfer Weinberg	Feldflorenreservat für Arten des Teesdalio-Amoseretums	ca. 2 ha
		Hammelstall Kasel-Golzig	Feldflorenreservat für Arten des Centunculo-Anthoceretums	ca. 9 ha
	Nast Wann.	Drehnaer Weinberg	Feldflorenreservat für Arten des Euphorbio-Melandrietum und Aphano-Matricarietum	0,9 ha
	Nast Wann.	Stationsgelände	Vermehrungskulturen für Segetalarten	ca. 0,25 ha
	Förderverein	Höllberghof	Feldflorenreservat für Arten des Aphano-Matricarietum, arme Subass. und feuchte, arme Subass.	ca. 10 ha

- Flächeneinteilung in drei schmale Ackerstreifen und Bewirtschaftung im Zyklus der strengen Dreifelderwirtschaft,
- schrittweises Aufpflügen zu Wölbäckern bei gleichzeitiger flacher Pflugfurche,
- Verzicht auf alle Formen von Agrochemikalien (Fungizide, Herbizide, Mineraldünger) und starke Reduzierung organischer Dünger,
- Aussaat von Getreiden historischer Landsorten bzw. Landsortenmischungen im Handbreitwurf,
- Dokumentation der Artenbestände (seit 1986),
- Ernte mittels Sense, z.T. mittels Sichel,
- Scheunendrusch per Breitreder und Reinigung per Windfege,
- Vergleich der Aussaat:Ernte-Verhältnisse (seit 1983) bei Zugrundelegung von 2 dt/ha Aussaatmenge,
- Wiederverwendung eigenen Saatgutes.

Die nachfolgende Tabelle 6 gibt Auskunft über die seit 1983 gebauten Winterungs- und Sommerungskulturen.

Tab. 6: Winterungs- und Sommerungskulturen, seit 1983 gebaut

Tab. 6: Winter and spring cropping since 1983

Kulturpflanzenart Sorte	Winte- rung	Somme- rung	Zahl der Anbau- jahre	Aussaat : Ernte - Verhältnis			Ø Ernte (dt/ha)
				durchschn.	max.	min.	
Dinkel „Bauländer Spelz“	X		7	1:6	1:10,5	1:2	11,9
Roggen „Düppeler“	X		5	1:6,7	1:10,7	1:3,4	15,4
Weizen „Derenburger Silber“	X		1	1:6	–	–	12,0
Gerste Landdsorten- mischung		X	8	1:4,2	1:7,8	1:2,4	8,4
Hafer Weißhafer		X	4	1:4,4	1:6,7	1:1,5	8,1
Rispenhirse		X	1	Ausfall			–

Das Konzept des Feldflorareservates Luckau

Obwohl vom Standort her – eines auf Grund der historischen Siedlungsnutzung stark durchgearbeiteten, humus- und kalkreichen Geschiebelehm-bodens mit Ackerzahl um 65 – Weizen die dominierende Winterkultur sein könnte, wurde in den letzten Jahren verstärkt Düppeler Winterroggen gebaut. In der Sommerung wird einer Gersten Landsortenmischung der Vorzug gegeben. Die durchschnittlichen Aussaat : Ernte-Verhältnisse belegen trotz erheblicher witterungsbedingter, aber auch von den Bearbeitungssterminen her determinierter Abweichungen Werte, die etwa der Agrarsituation nach 1800 entsprechen. Entsprechend fallen die durchschnittlichen Hektarerträge aus.

Die Annäherung an Anbau- und Ernteverhältnisse an die Zeit vor ca. 200 Jahren galt es auch durch die vegetationskundlichen Bestandsaufnahmen zu belegen, denn der erste deutliche Artenrückgang ist für die agrarhistorisch bedeutsame Umbruchphase nach Aufgabe der Dreifelderwirtschaft und Flurneuordnung im Zuge des Separationsprozesses belegbar. Die dazu folgende graphische Abbildung 3 zeigt Tendenzen zur Stabilisierung der Segetalartenbestände im Feldflorareservat.

Das langjährige Experiment war geeignet, die aus archivarisches Quellen abgeleiteten Schlüsse zum Einfluß der Intensität der Agrarnutzung auf das gemeinsame Vegetationsbild von Kulturpflanze und Kulturpflanzenbegleitern zu rekonstruieren. Daraus leiten sich wesentliche neue Aussagen zur Naturschutzstrategie in der Feldflur im Zuge von Extensivierungsmaßnahmen ab. Besonders wichtig erscheint uns im Gegensatz zu den in den Altbundesländern anhand von bevorzugten Ackerrandstreifenprogrammen erarbeiteten Ergebnissen die stärkere Integration der Naturschutznutzung in die landwirtschaftliche Flächennutzung.

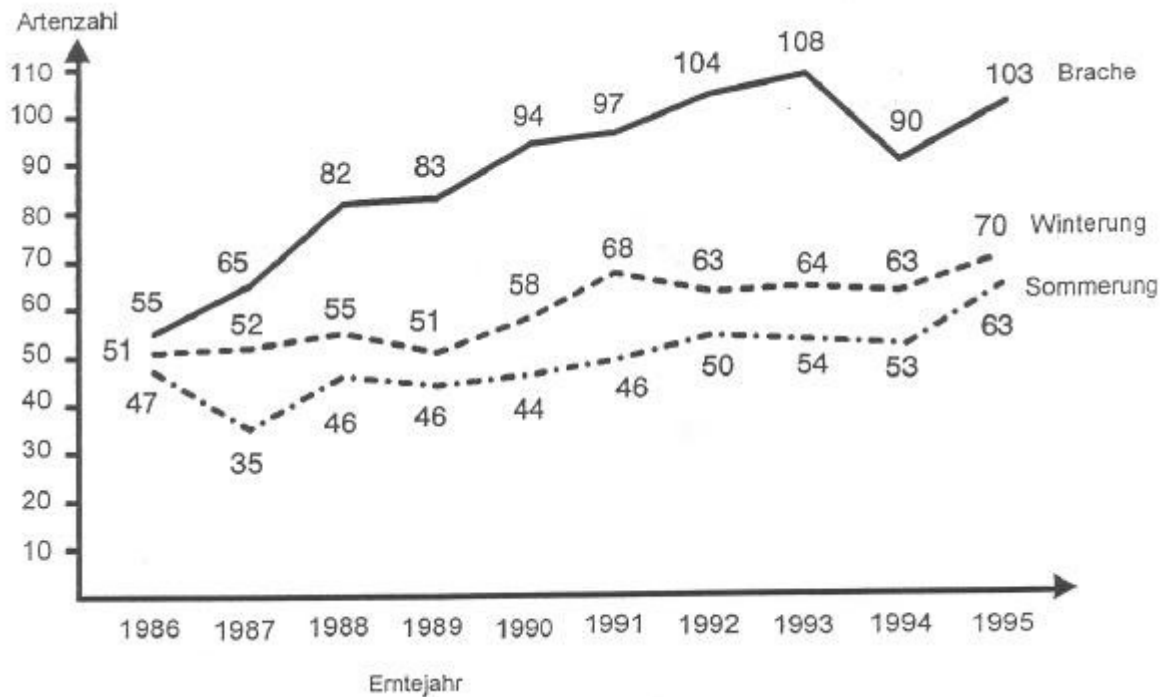


Abb. 3: Entwicklung der Artenzahlen im Feldflora-Reservat Luckau-Freesdorf

Fig. 3: Development of species numbers in the reserve for agricultural flora Luckau-Freesdorf

Brache – reichste Bestände mit hohem Grünlandartenanteil, hoher weidewirtschaftlicher Wert.
Tendenz: um 100 Arten

Winterung – hoher Anteil herbstkeimender *Secalietea*-Arten.
Tendenz: um 65 Arten

Sommerung – annähernd gleichrangige Anteile von typischen *Secalietea*-Arten und frühjahrskeimenden *Chenopodietea*-Vertretern.
Tendenz: um 55 Arten

Literatur

- BOHNSTEDT, A.R. (1889): Flora Luccaviensis. Anleitung zur Bestimmung der in der nördlichen Niederlausitz wildwachsenden, verwilderten und häufig kultivierten Pflanzen. 138 S., Luckau.
- ILLIG, H. UND H.-C. KLÄGE (1984): Versuche zum Schutz von Ackerwildpflanzen. Naturschutzarb. in Berlin u. Brandenburg 20(2): 33-35.
- ILLIG, H. UND H.-C. KLÄGE (1995): Das Feldflorareservat bei Luckau-Freesdorf. Arch. Nat.schutz Landsch.forsch. 25(2): 93-95.
- ILLIG, H. UND H.-C. KLÄGE (1986): Schutz von Ackerwildpflanzen – nostalgische Spielerei oder landeskulturelle Notwendigkeit? (I. Teil). Biol. Stud. Luckau 15: 7-13.

Das Konzept des Feldflorareservates Luckau

- ILLIG, H. UND H.-C. KLÄGE(1988): Schutz von Ackerwildpflanzen – nostalgische Spielerei oder landeskulturelle Notwendigkeit? (2. Teil). Biol. Stud. Luckau 17: 10-15.
- ILLIG, H. UND H.-C. KLÄGE (1990): Schutz von Ackerwildpflanzen – nostalgische Spielerei oder landeskulturelle Notwendigkeit ? (3. Teil). Biol. Stad. Luckau 119: 14-20.
- ILLIG, H. UND H.-C. KLÄGE (1993): Segetalartenschutz im Land Brandenburg – Feldflora-Reservate und Ackerschonstreifen. 23 S., Luckau.
- ILLIG, H. UND H.-C. KLÄGE (1993): Der Weinberg Fürstlich Drehna – Dokumentation und Nutzungskonzept. Biol. Studien 22: 46-55.
- ILLIG, H. UND H.-C. KLÄGE (1994): Zehn Jahre Feldflorareservat Luckau-Freesdorf. Vortragsanlässlich der Tagung „Naturschutz in der Agrarlandschaft“ des Landesumweltamtes Brandenburg am 9.-11.10.1993 in Petzow bei Werder. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg. Sonderheft 1/1994: 32-35.
- RABENHORST, L. (1839): Flora Lusatica oder Verzeichnis und Beschreibung der in der Ober- und Niederlausitz wildwachsenden und häufig kultivierten Pflanzen. Erster Band. Phanerogamen. 336 S., Leipzig.
- SCHLOSSER, S. (1982): Genressourcen für Forschung und Nutzung. Naturschutzarbeit in den Bezirken Halle und Magdeburg 19, Beiheft. 96 S.

***In-situ*-Erhaltung forstlicher Genressourcen in Bayern durch naturnahen Waldbau**

ALBRECHT BEHM ¹

Zusammenfassung

Die forstliche Genbank ist der Wald. Alle genetische Information ist hier unter natürlichen Bedingungen in den Lebewesen gespeichert. Bäume können bis zu vielen hundert Jahren alt werden. Selbst im Wirtschaftswald werden sie zwischen 100 und 200 Jahren alt. Daher unterscheiden sich die Schwerpunkte bei der Generhaltung im Wald grundsätzlich von denen in der Landwirtschaft.

Es wird die Frage behandelt, ob der Wirtschaftswald Voraussetzungen bietet, die eine zielgerechte *In-Situ*-Generhaltung zulassen oder ob nur ein naturbelassener Wald diese Funktion erfüllen kann. Zu diesem Zweck werden die verschiedenen Verfahren, besonders die Verjüngungsverfahren bei der Waldbewirtschaftung, auf ihre genetische Wirkung hin beleuchtet.

Es zeigt sich, daß Verfahren, die in der naturnahen Forstwirtschaft angewendet werden, sehr viele kleinflächige und unterschiedliche Wuchsbedingungen schaffen, die das ganze Artenspektrum in zeitlicher Abfolge begünstigen. Die günstigsten Verfahren heißen (zonenweise) Femelschlag und Plenterung/Zielstärkennutzung. Sie sind in Bayern mit den Namen KARL GAYER (1886) und KARL REBEL (1922) eng verbunden. Ihre Grundregeln wurden seitdem im privaten und im öffentlichen Wald in großem Umfang angewendet und bilden seit 1982 in den Forsteinrichtungsrichtlinien die Grundlinie der Waldbauplanung für den öffentlichen Wald in Bayern. Naturnahe Forstwirtschaft kann dadurch einem naturbelassenen Ökosystem in der Artenvielfalt sogar überlegen sein, besonders, wenn man die lange anhaltende Phase der Klimax-Vegetation betrachtet, in der lichtbedürftige Arten sehr stark zurückgedrängt werden.

Es wird nicht nur die Mannigfaltigkeit der Arten begünstigt. Wegen der Länge der Verjüngungszeiträume (von 30 bis 50 Jahre beim Femelbetrieb bis zu ständiger Verjüngung beim Plenterbetrieb) kann die volle genetische Variabilität innerhalb einer Art von einer Baumgeneration zur anderen weitergegeben werden. Die sehr großen Samenmengen, die während dieser Zeit gebildet werden, erlauben darüber hinaus eine Selektionsstärke, die ein größtmögliches Maß an Angepaßtheit an die jeweils vorgefundenen Umweltbedingungen schafft.

¹ Bayerische Landesanstalt für forstliche
Saat- und Pflanzenzucht (LSP)
Forstamtsplatz 1
83317 Teisendorf

Langfristiges gelagertes Saatgut oder Pollen können dagegen möglicherweise diese laufend optimierte Angepaßtheit verlieren, wenn sich während der Lagerdauer von zwanzig Jahren und mehr klimatische Bedingungen tatsächlich geändert haben sollten.

Wegen „Altlasten,, und unvermeidlicher Betriebsunfälle müssen auch die *Ex-Situ*-Maßnahmen fallweise eingesetzt werden.

Schließlich wird die Behauptung aufgestellt und begründet, daß naturnahe Forstwirtschaft den ökologisch optimalen Rohstoff **Holz** liefert und gleichzeitig wirkungsvoll auf größter Fläche ohne gesonderte Kosten Generhaltung in seiner komplexen Form gewährleistet. In naturnaher Forstwirtschaft sind Nutz und Schutz kein Gegensatz.

Summary

The forest gene bank is the forest itself. Any genetic information here is stored under natural conditions within the living individuals. Trees may reach up to several hundred years of age. Even in the managed forest they attain 100 to 200 years old. Consequently there is a basic difference between gene conservation in forestry and in agriculture.

The question is discussed whether a forest can be managed to secure the principles of *in-situ* conservation, or whether only an untouched nature reserve can meet this target. Therefore the management practices, particularly those of regeneration are scrutinized as to their genetic effects.

It is shown that practices employed in ecologically oriented (nature-near) forest management render a great variety of growing conditions on very small patches, which allow for the entire site-adapted spectrum of species to establish in the course of time. The most suitable techniques are called (zonal) „Femelschlag,, and „Plenterung,,. In Bavaria these techniques are closely linked with the names of KARL GAYER (1886) and of KARL REBEL (1922). Their principles have been applied extensively in private and public forests and make up the basics of the „Guidelines for Forest Inventory,, for forest management in the Bavarian State Forests. Nature-near forest management may even yield a greater species diversity than unmanaged forests, particularly when considering the extended phase of climax vegetation, during which light-demanding species (pioneer species) find no suitable environment.

Not only species diversity is enhanced. Because of the length of regeneration (30 to 50 years for the „Femelschlag,, and more or less continuous for the „Plenterung,,) the complete genetic variability within a species can be passed on to the next generation. The vast number of seeds produced during this time also allows for an intensity of selection which yields the greatest possible degree of adaptation to the environmental conditions experienced locally.

Long-term stored seed or pollen may on the other hand lose the permanently optimized adaptedness if climatic conditions have changed over the length of the storage period of 20 and more years.

Because of historic deficiencies and unavoidable management mishaps *ex-situ* conservation techniques have to be employed in special situations.

Finally it is stated that nature-near forest management rendering the ecologically flawless raw material wood at the same time allows for a most complex gene conservation on the entire area without extra costs. Under nature-near forest practices use and protection are not a contradiction.

Meine Damen und Herren,

ich bin Förster und bei uns ist alles ganz anders!

Was ist anders?

Der Wald bei uns besteht im wesentlichen aus Wildpopulationen, die genetisch nicht oder vergleichsweise wenig vom Menschen beeinflusst sind.

Der züchterische Hochleistungsdruck in der Erwerbswirtschaft von Gartenbau und Landwirtschaft besteht nur sehr abgeschwächt. Wald bedeckt 1/3 der Bundesfläche.

Punktuelles Denken scheidet für den Waldbereich in der Regel aus. Wir bemühen uns, die Genetik bei Pflege und Verjüngung zu erkennen und zu berücksichtigen, also eine prozeßorientierte Generhaltung zu betreiben. Ein Monitoring, wie an anderer Stelle gefordert, kann bei uns heute an den Ergebnissen früherer Maßnahmen abgelesen werden.

1 Die forstliche Genbank

Die forstliche Genbank ist der Wald. Diese Tatsache war den Mitgliedern der „Bund-Länder-Arbeitsgruppe zur Erhaltung forstlicher Genressourcen,“ klar, als sie aufgrund einer Bundesratsentschließung vor gut zehn Jahren am 13.02.1985 ihre Arbeit begann.

Weil die Bäume 100 bis 200 und mehr Jahre alt werden, müssen sie über eine genetische Ausstattung verfügen, die es ihnen erlaubt, alle Fährnisse zu überstehen, und diese genetische Ausstattung bleibt ebensolange in jedem einzelnen Baum erhalten. Auch Waldbäume können ihre genetische Information über Samen weitergeben, aber die Bedeutung dieses Formenwechsels von Pflanze über Samen zu neuer Pflanze hat bezüglich der Generhaltung einen viel geringeren Stellenwert als bei den landwirtschaftlichen Pflanzen der gemäßigten Zonen. Diese sind ganz überwiegend annuelle Pflanzen und überwintern als Samen. Bäume werden durchschnittlich im Alter von 40 bis 70 Jahren reproduktionsfähig und behalten wohl diese Fähigkeit bis zu ihrem Absterben. Während dieser langen Reproduktionsdauer können die Einzelbäume allein schon durch Rekombination ihre genetische Komplexität voll zum Ausdruck bringen. An diesem über die Zeit sehr breiten Genpool arbeitet die Selektion.

Mit menschlichem Instrumentarium können wir diese langfristigen Vorgänge nicht nachvollziehen. Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Konservendose ist nicht möglich. Damit soll nicht gesagt sein, daß unsere, auf Details beschränkten Maßnahmen, nicht im Einzelfall sinnvoll oder sogar dringend geboten sind. Zu denken ist an Samenplantagen für seltene Baumarten oder langfristige Lagerung von Saatgut.

Holz ist wohl der älteste Rohstoff, den der Mensch verwendet hat. Und Holz ist heute der vielseitigste und modernste Rohstoff, weil er eine in jeder Hinsicht positive Ökobilanz bei Produktion, Ernte, Verarbeitung, Nutzung und natürlicher Rückführung aufweist. Daher soll der Frage nachgegangen werden, ob diese sinnvolle Nutzung von Holz die Erhaltung forstlicher Genressourcen grundsätzlich gefährdet oder ob es Formen der Holzentnahme aus dem Wald gibt, die im Einklang sind mit dem natürlichen Werden und Vergehen im Wald.

Kurz gesagt: Schließen *In-situ*-Generhaltung und forstliche Nutzung einander aus?

2 Verfahren der Waldbewirtschaftung

2.1 Allgemeine Grundsätze

Um die Frage zu klären, werden im folgenden die einzelnen Verfahren der Waldbewirtschaftung, also Pflege und Verjüngung und ihre geschichtliche Entwicklung in Bayern, vereinfacht dargestellt und auf ihre Wirkung bezüglich *In-situ*-Erhaltung überprüft.

Ersparen möchte ich Ihnen die Darstellung des Nutzungsverfahrens, das wohl weltweit die größte Verbreitung hat, in armen wie in reichen Ländern, hier aus Not, dort aus Habgier angewendet: Der Großkahlschlag (übrigens neuerdings ganz moderat, heute 40 ha, morgen 40 ha und übermorgen wieder) mit anschließendem Abbrennen der Schlagfläche, im Englischen als „slash burn“, bezeichnet. Dieses bringt nahezu alle genetischen Ressourcen der ganzen Fläche schlagartig auf Null.

Vor allem in Mitteleuropa, nicht zuletzt auch in Bayern, wurden in den letzten 200 Jahren andere Verfahren entwickelt, die natürliche Abläufe im Wald in gewisser Weise nachzuahmen versuchen. Sie alle greifen vorzeitig in diese natürlichen Prozesse ein, weil ja sonst das Holz verfaulen würde.

In Bayern sind diese Verfahren besonders eng verbunden mit den Namen KARL GAYER (1886) und KARL REBEL (1922). Zu ähnlichen Vorstellungen kommt ALFRED MÖLLER (1922) in Eberswalde. GAYER erläutert in seinem Buch „Der gemischte Wald“, die ökologischen wie auch finanziellen Negativfolgen der Kahlschlagswirtschaft und stellt dagegen die positiven Ergebnisse, die sich bei einer horst- und gruppenweisen Wirtschaft einstellen. Sie bestehen im wesentlichen aus ungleichen Altersstrukturen und Artenfülle auf kleiner Fläche.

Im Gegensatz zu ALFRED MÖLLER, der schon in seiner Zeit wegen seiner Gedanken z.T. sogar angefeindet wurde und selbst heute noch für schrille Töne mißbraucht wird (HEYDER 1993), wurden GAYERS und REBELS Vorstellungen immer geschätzt, wenn auch keineswegs immer

beherzigt. Die „Wirtschafts-Regeln für das königliche Forstrevier Neuessing,, 1885 beschreiben schon sehr detailliert die „Verjüngung der Bestände in der Femelschlagform,, im Bereich des heutigen Forstamtes Kelheim. Die „Forsteinrichtungsrichtlinien,, von 1982 der Bayer. Staatsforstverwaltung (Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1982) legen in Ziff. 1.3.2 u.a. folgende spezielle Wirtschaftsgrundsätze fest:

- **Standortgemäße Wälder:** *Die Vielfalt der Waldstandorte ist für einen mannigfaltigen Waldaufbau zu nutzen.*
- **Stabile Wälder:** *Die nachhaltige Erfüllung der meisten Waldfunktionen ist im standortgemäßen Wald am besten gewährleistet. Gesundheit ist ein wesentliches Kennzeichen. Auf vielen Standorten ist dies der **naturnahe Mischwald**, der auch Gastbaumarten einschließt. Er ist daher, wo immer möglich, anzustreben. Naturwidrige Reinbestände auf größeren Flächen sind zu vermeiden.*

Diese Wirtschaftsgrundsätze sollen u.a. durch folgende waldbauliche Maßnahmen erzielt werden:

- **Langfristige Verjüngungsverfahren mit Naturverjüngung** sind zu bevorzugen.
- **Femel- und plenterartige Aufbauformen** sind bei entsprechenden Voraussetzungen anzustreben.

Mittlerweile gibt es wohl kein deutsches Bundesland mehr, welches nicht die Grundsätze einer naturnahen Forstwirtschaft voll akzeptiert und für den öffentlichen Wald vorschreibt. Eine Fülle von Beiträgen in der Fachpresse befassen sich seit etwa fünf Jahren mit dem Thema (z.B. OTTO, H.-J. 1995). Der private Waldbesitz ist übrigens häufig Vorreiter in Sachen naturnaher Wirtschaft gewesen.

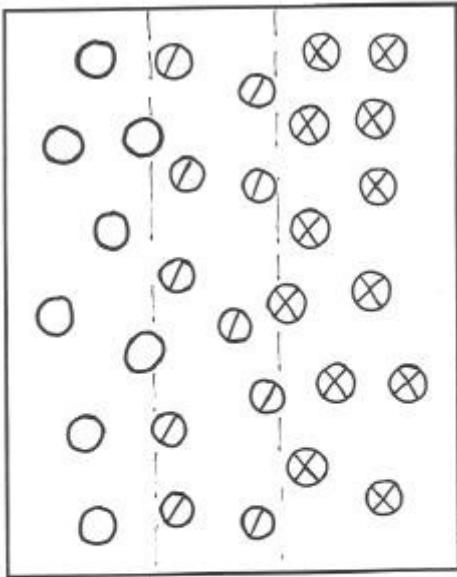
Nun zu den Verfahren der Waldpflege und der Waldverjüngung im Sinne der Bayer. Forsteinrichtungsrichtlinien 1982:

2.2 Der Pflegebetrieb

Der Pflegebetrieb besteht im wesentlichen aus Durchforstungen und dient dem verbleibenden Bestand. Im Prinzip gibt es die sog. negative Auslese, bei der unerwünschte Individuen entnommen werden. Und es gibt die sog. positive Auslese; bei ihr werden die Zukunftsträger von unerwünschten Konkurrenten befreit. Je längerfristig die nachfolgend geschilderten Verjüngungsverfahren sind, desto mehr geht der Pflegebetrieb im Verjüngungsbetrieb auf. Übrigens ist dies ein wichtiger Pluspunkt in Richtung „biologischer Automation,,. Ob bei diesen Durchforstungen eine genetische Selektion erfolgt, ist z.Zt. noch nicht generell bestimmbar. Bisher sind mir nur zwei entsprechende Untersuchungen bekannt, die zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen (HOSIUS 1993; KONNERT 1995). An diesem Thema wird weitergearbeitet.

2.3 Verfahren der natürlichen Waldverjüngung (verwendete Literatur: BURSCHEL 1987, LEIBUNDGUT 1981, MAYER 1984)

2.3.1 Saumschlag (siehe Abb. 1)

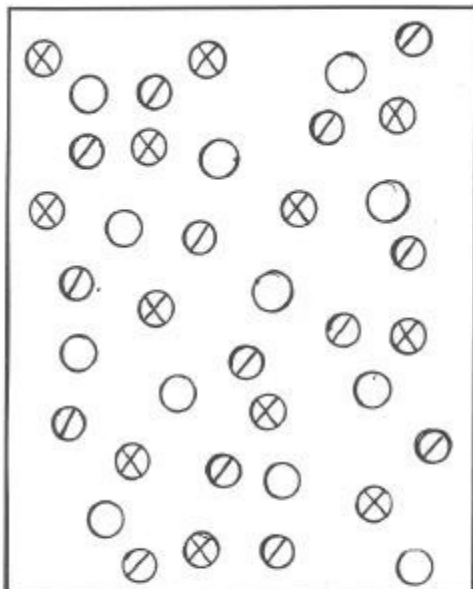


- ⊗ = augenblickliche Nutzung
- ◌ = baldige Nutzung
- = spätere Nutzung

Merkmale: streifenweiser Kahlschlag

Wertung: Nur mäßige Variabilität der Lichtmenge; Verjüngungshetze, da die Hiebsfront nur auf Saum beschränkt ist. Wo Wärme Minimumfaktor wird, z.B. im Picetum (Fichten-Hochlagenwald), kann der Saumschlag eines probates Verjüngungsverfahrens sein.

2.3.2 Schirmschlag (s. Abb. 2)



- ⊗ = augenblickliche Nutzung
- ◌ = baldige Nutzung
- = spätere Nutzung

Merkmale: Gleiche Lichtverhältnisse auf mehr oder weniger großer Fläche, begünstigt überwiegend eine Baumart, entwickelt für Buche.

Wertung: Kaum Artenvielfalt und Stufigkeit, da Verjüngung etwa gleichaltrig.

2.3.3 Bayerischer Femelschlag

Merkmale: Kleinflächige Verjüngungsinselformen auf ganzer Fläche, die an ihren Rändern je nach Verjüngungsfortschritt „gerändelt“, werden und schließlich zusammenwachsen. In diesen Inseln entwickeln sich linsenförmige Verjüngungskerne.

Wertung: Behandlungsfehler werden weitestgehend ausgeschlossen, da Maßnahme immer nur punktuell. Langsame Verjüngung mit sehr unterschiedlichen Lichtverhältnissen, die nur die besonders lichtbedürftigen Arten etwas benachteiligen, aber sehr viele Samenjahrgänge zum Zuge kommen lassen.

2.3.4 Schirmschlag-Femelschlag oder Saum-Femelschlag (sog. kombinierte Verfahren, nach Köstler „freier Stil des Waldbaus,“)

Merkmale: Je nach Baumarten (-mischungen) und standörtlichen Gegebenheiten ein Femelschlag, der ergänzt wird durch einen Saum (eventuell auch Innensäume), an denen die Femelgruppen zusammengeführt werden. Durch gestufte Schirmstellung zwischen den Verjüngungsgruppen kann die Verjüngungsdauer noch stärker variiert werden. Allerdings können auch diese teilweisen Schirmstellungen windgefährdet sein.

Wertung: Höchstmaß an unterschiedlichen Belichtungsverhältnissen; der Verjüngungsfortschritt unterliegt keiner Hetze. Je nach gewählter Geschwindigkeit beim Rändeln/Zusammenführen der Horste können Licht- wie Schattbaumarten gefördert werden. Damit kann ein Höchstmaß an Artenvielfalt erzielt werden. Die Verjüngung erfolgt über 30 bis 50 Jahre. Viele Samenjahre ermöglichen die Weitergabe der ganzen genetischen Vielfalt auch innerhalb der Arten. Der neue Wald ist stufig aufgebaut, eignet sich bestmöglich für eine natürliche Differenzierung und verfügt über ein hohes Pufferungsvermögen gegenüber biotischen und abiotischen Schadfaktoren.

2.3.5 Plenterung

Merkmale: Diese Form eignet sich besonders für den sogenannten Bergmischwald, der aus Buche, Fichte und Tanne besteht. Pflege und Verjüngung finden auf gleicher Fläche statt. Begriffe wie Umtriebszeit und Verjüngungsdauer haben hier keine Bedeutung. Durch große vertikale Stufigkeit differenziert sich der Bestand natürlich. Entnommen werden im Prinzip nur die stärksten Bäume.

Wertung: Besonders lichtbedürftige Arten werden zurückgedrängt; wegen sehr erschwelter Jagd auf Schalenwild werden hier aber immer wieder Grenzen gesteckt. Im Idealfall erscheint das Verfahren wegen der ständigen Verjüngung als denkbar günstig, weil der gesamte Genpool innerhalb natürlicher Selektionsprozesse laufend weitergegeben wird. Die Mischung und Stufigkeit ergeben ein Höchstmaß an Pufferungsvermögen gegenüber biotischen und abiot. Schadfaktoren. Die waldbaulichen Verfahren sind hier schematisch dargestellt. Die Natur erfordert jeweils örtliche Differenzierung und Modifikation. Diese Verfahren werden nun daraufhin überprüft, wie sie sich auf die geforderten Prinzipien der *In-situ*-Generhaltung auswirken.

2.4 Vorzüge dieser Verfahren bezüglich Generhaltung

2.4.1 Alter der Lebewesen

Bis auf die Plenterung sprechen wir bei allen anderen Verfahren von einer sog. **Umtriebszeit**. Diese Zeit umfaßt die Länge einer Baumgeneration. Im bayer. Staatswald liegen sie mit 150 Jahren für Buche, 120 für Fichte, 200 (160 - 240) für Eiche und 140 für Kiefer vergleichsweise hoch. Hier soll noch einmal wiederholt werden: Die Erbanlagen bleiben in jedem Baum gesichert, solange er lebt.

2.4.2 Länge des Verjüngungszeitraumes

Ist ein Bestand noch dicht geschlossen, können Samen, die bei den meisten Waldbaumarten ab dem Alter 40 bis 70 periodisch gebildet werden, keine geeignete Umwelt zum Keimen finden. Die Waldbautechniken der naturnahen Forstwirtschaft arbeiten immer auf eher kleinen, dafür vielen Teilflächen über einen langen Zeitraum hinweg. Der **Verjüngungsfortschritt** auf jeder einzelnen Teilfläche ist, wie schon gesagt, mit 30 bis 50 Jahren sehr langsam. Diese Tatsache bietet im Sinne der dynamischen Generhaltung zwei große Vorzüge: Aus zahlreichen Untersuchungen ist bekannt, daß Paarungssysteme von Jahr zu Jahr unterschiedlich sind, bedingt durch unterschiedliche Rekombinationen und Paarungspartner. Je länger der Verjüngungszeitraum ist, desto größer wird die Wahrscheinlichkeit, daß die gesamte Erbinformation des Vorbestandes weitergegeben wird einschließlich seltener Allele. Wieviel Samen einige unserer Baumarten während der Verjüngungsphase je Hektar produzieren, soll **Folie (6)** zeigen:

Baumart	Samen während langfristiger Verjüngungsphase
Fichte	242 Millionen
Kiefer	148 Millionen
Tanne	147 Millionen
Buche	55 Millionen
Eiche	33 Millionen
Bergahorn	89 Millionen
Esche	80 Millionen

Aus diesen ungeheuren Mengen an Samen bzw. Pflanzen verwerfen zunächst der Zufall, dann aber auch zunehmend selektierende Umweltfaktoren so stark, daß am Ende nur 50 bis 100 der vitalsten Bäume, die ihre Krone in Ober- und Mittelstand schieben konnten, selber wieder Samen bilden und ihre Erbinformationen weitergeben. Naturnahe Verfahren der Waldbehandlung nehmen natürliche Entwicklungen in gewisser Weise vorweg. Beiden jedoch ist die drastische Selektion gemeinsam. So wird wiederum die neue Angepaßtheit an die gerade erlebten Umweltbedingungen hergestellt. Innerhalb dieser bestmöglichen Angepaßtheit bleibt ein Höchstmaß an Anpassungsfähigkeit erhalten.

2.4.3 Unterschiedliche Lichtverhältnisse

Wie gesehen, schaffen die bei naturnaher Forstwirtschaft verwendeten Eingriffe jeweils kleinflächig sehr unterschiedliche Lichtverhältnisse. Hier finden alle vorhandenen Arten die jeweils ihnen zusagenden Standortbedingungen, allerdings auch hier wiederum im natürlichen Wettbewerb.

3 *In-situ*-Erhaltung gegenüber *Ex-situ*-Erhaltung

Während bei der *In-situ*-Erhaltung das Leben unter natürlichen Umweltbedingungen auf größter Fläche abläuft, werden bei der *Ex-situ*-Erhaltung künstliche Lebensbedingungen geschaffen. Sie sind auch immer auf Einzelobjekte beschränkt. Die *Ex-situ*-Saat oder -Pflanzung dürfte noch als überwiegend naturnah angesehen werden, sofern wir uns ökologisch nicht zu weit von den ursprünglichen Bedingungen entfernen.

Die langfristige Lagerung von Saatgut und Pollen sind technisch einfach, aber bergen auch die Gefahr einer unnatürlichen Selektion durch die künstlichen Lagerbedingungen.

Die *In-situ*-Erhaltung findet dort ihre Grenzen, wo Voraussetzungen historisch bedingt fehlen oder wenn der Mensch die Umwelt derartig drastisch verändert, daß die beschriebenen natürlichen Regelwerke versagen. Ob für diesen Fall eine Generhaltung im Kühlschrank quasi als Arche Noah noch zielführend ist, muß wohl verneint werden.

4 Wald nutzen oder nicht nutzen?

Diese anfangs gestellte Frage soll noch einmal kurz aufgegriffen werden. Unbestritten dienen die beiden Nationalparks und 147 Naturwaldreservate mit 4.800 ha Kernzone und über 1.000 ha Schutzzone auf besondere Weise dem Artenschutz in Bayern und damit der Erhaltung von Genresourcen (ALBRECHT 1992), weil hier nahezu alle Entwicklungen dem Zufall der Natur überlassen bleiben. Demgegenüber steht die pauschale Behauptung, Wirtschaftswald sei das genaue Gegenteil vom naturbelassenen Wald. Es wird unterstellt, je mehr ungenutzte Waldflächen wir ausweisen, desto mehr tun wir für die Generhaltung. Dieser vermeintliche Widerspruch zwischen Nutzen und Schützen ist so alt wie die Naturschutzbewegung.

Der große Förderer der amerikanischen Nationalparks, Theodore Roosevelt, strebte deren schonliche Nutzung an, während der Gründer des Sierra Clubs, John Muir, den kompromißlosen Schutz der Natur vor dem Menschen forderte.

Die von der Forstwirtschaft Mitteleuropas vor 250 Jahren entwickelte Leitlinie der Nachhaltigkeit bietet eine erste Symbiose von Nutz und Schutz an. Dieses ursprünglich lediglich auf einen ständigen Fluß vom Rohstoff Holz ausgehende Konzept ist längst erweitert auf eine nachhaltige Nutzung des gesamten Ökosystems Wald mit besonderem Augenmerk auf Boden- und Artenschutz. Daß dies nicht nur Wunschträume sind, sondern tatsächlich erreichbar, ja in vielen Fällen Wirklichkeit ist, beweisen eindrucksvoll die diesbezüglichen Arbeiten von AMMER (1992, 1995). Danach spricht

Artenschutz und damit Erhaltung von Genressourcen *in situ* für eine naturnahe Nutzung, wobei Vollreservate mit Vernetzungen einen notwendigen Beitrag leisten müssen.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt ROTACH (1994) für die Schweiz.

WALDHERR (1994) stellt am Beispiel des Tertiären Hügellandes in Bayern fest, wo wir Besserungsbedarf haben, denn naturnahe Waldformen haben wir zur Zeit keineswegs überall. Er zeigt auf, wie durch naturnahes Eingreifen im Wald solche im weitesten Sinne nachhaltigen Waldformen entstehen können. Ähnliches tut MOSANDL (1993) für unterschiedliche Wälder in Bayern.

Es ist schließlich nur konsequent, wenn der Naturschutz selbst feststellt, daß ein auf Reservate beschränkter Naturschutz nicht ausreicht, sondern die Ziele des Naturschutzes nur durch eine naturnahe Nutzung unserer gesamten Umwelt erreicht werden können (KLEINERT 1995).

Bei soviel Übereinstimmung müßte man wirklich annehmen, daß wir guten Zeiten entgegengehen.

Literaturverzeichnis

- ALBRECHT, L. (1992): Die Bedeutung der Naturwaldreservate für den Artenschutz im Wald. Forstw. Cbl. 111, 214 - 224.
- AMMER, U. (1992): Naturschutzstrategien im Wirtschaftswald. Forstw. Cbl. 111, 255 - 265.
- AMMER, U., R. DETSCH, U. SCHULZ (1995): Konzepte der Landnutzung. Forstw. Cbl. 114, 107-125
- Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (1982): Richtlinien für die mittel- und langfristige Forstbetriebsplanung in der Bayerischen Staatsforstverwaltung.
- BURSCHEL, P. UND J. HUSS (1987): Grundriß des Waldbaus. Verlag Paul Parey, Hamburg u. Berlin.
- GAYER, K. (1886): Der gemischte Wald, Verlag Paul Parey, Berlin.
- HEYDER, J. (1993): „Alfred Möller, der Donauwaldgedanke – sein Sinn und seine Bedeutung,, mit einer Einführung von W. Bode, Nachdruck der Ausgabe von 1922 – Buchbesprechung. Forstarchiv 64, 24 - 25.
- HOSIUS, B. (1993): Wird die genetische Struktur eines Fichtenbestandes von Durchforstungseingriffen beeinflußt? Forst u. Holz 48, 306 - 308.
- KLEINERT, H. (1995): Naturschutz pur statt „Pritzelkram,,. Natur und Umwelt, Bonn, 75/2, 16.
- KONNERT, M. (1995): Genetische Komponenten bei Durchforstungsversuchen. Universität Freiburg und Bayer. Landesanstalt für forstl. Saat- und Pflanzenzucht Teisendorf (unveröffentlicht).
- LEIBUNDGUT, H. (1981): Die natürliche Waldverjüngung. Verlag Paul Haupt, Bern und Stuttgart.
- MAYER, H. (1984): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Verlag G. Fischer, Stuttgart, New York.
- MÖLLER, A. (1922): Der Donauwaldgedanke - sein Sinn und seine Bedeutung. Springer Verlag, Berlin.
- MOSANDL, R. (1993): Ökologischer Waldbau: zur Neuorientierung des Waldbaus. AFZ 48, 1122 - 1127.

- OTTO, H.-J. (1995): Natürliche Entwicklungen im Wald als Wirtschaftsprinzip. ÖAFZ 106, 34-35
- REBEL, K. (1922): Waldbauliches aus Bayern. Huber's Verlag, Diessen bei München.
- ROTACH, P. (1994): Genetische Vielfalt und praktische forstliche Tätigkeit: Probleme und Handlungsbedarf. Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen 145, 999 - 1020.
- WALDHERR, H. (1994): Naturnahe Forstwirtschaft im Neuburger Wald. Schriftenreihe des Bayer. Forstvereins 13, 98 - 103.

Möglichkeiten des Naturschutzes für den Erhalt von Genressourcen

KARL-GEORG BERNHARDT ¹

Zusammenfassung

Der Naturschutz befaßt sich unter anderem mit der Bewahrung biologischer Vielfalt. Das ist nur möglich, wenn es gelingt, eine Vielzahl von Arten in ihrem Verbreitungsareal zu erhalten. Es spielt dabei aber nicht nur die Bewahrung der Artenzahl (Artendiversität), sondern auch die genetische Variabilität innerhalb der Arten eine Rolle. Sie bedingt u.a. eine Anpassungsvielfalt und ermöglicht evolutionäre Veränderungen. Ein Ziel des Naturschutzes muß deshalb der Erhalt der Vielfalt der Populationseigenschaften sein. Hierzu sind noch zahlreiche Grundlagenarbeiten zur genotypischen und phänotypischen Plastizität sowie demographische Untersuchungen in natürlichen Populationen notwendig. *In-situ*-Maßnahmen zum Schutz natürlicher Populationen sind Biotopschutzprogramme, Biotopmanagement und das Monitoring der Populationen. Für spezielle Artenschutzmaßnahmen müssen aber *Ex-situ*-Maßnahmen, wie z.B. Erhaltungskulturen, ergänzend eingesetzt werden.

Summary

Nature conservation includes the maintenance of biological diversity. This implies the conservation of most of the plant species in their natural habitat. In addition, the genetic diversity within natural populations is important. The genetic diversity is responsible for phenotypic plasticity and evolutionary change. As a result, plant conservation has to conserve all qualities of natural populations. Scientific studies especially about the genetic and phenotypic qualities of populations as well as of their demography are necessary. *In-situ* conservation strategies for natural populations could be habitat conservation, habitat management and monitoring of populations. But strategies for plant conservation have to include *ex-situ* strategies.

1 Einleitung

Ein wesentliches Ziel des Naturschutzes ist die Bewahrung biologischer Vielfalt auf globaler, regionaler und lokaler Ebene. Das Erreichen dieses Zieles hängt davon ab, ob es gelingt, auch regional seltene Arten, natürlicherweise oder infolge menschlicher Einwirkungen, zu erhalten

¹ Botanisches Institut
der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Grimmer Str. 88
17487 Greifswald

(SCHMID & MATTHIES 1994). Möglich ist das aber nur durch einen konsequenten Schutz von Biotopen und einen gezielten Artenschutz. Wir benötigen dazu wissenschaftliche Erkenntnisse über die Habitatansprüche und die Populationsbiologie dieser Arten sowie über ihre Beziehungen zueinander in den Lebensgemeinschaften (vgl. CORNELIUS & MEYER 1992). So haben populationsbiologische Fragen, z.B. nach den entscheidenden Einflußfaktoren für die Populationsdynamik von Pflanzenarten (HURKA & NEUFFER 1991, BERNHARDT 1994a), nach der Bedeutung stochastischer Prozesse für das Aussterben lokaler Populationen oder nach der genetischen Entwicklung in Populationen, bisher wenig Aufmerksamkeit gefunden.

Für die Bewahrung von Artenvielfalt auf allen geographischen Ebenen sind die mit den bisherigen Ansätzen gewonnenen Erkenntnisse als Grundlage für den Biotopschutz eine wichtige Voraussetzung. Aber diese Ansätze genügen nicht, um beurteilen zu können, welche Überlebenschance die einzelnen Populationen haben, z.B. sind Aussagen über die Gefährdung von Arten nur schwer möglich. Ein Verständnis der demographischen und genetischen Aspekte von Populationen ist notwendig. Es ist dringend erforderlich, fundierte genetische Analysen in die Grundlagenforschung des Naturschutzes einzubeziehen und damit den praktischen Naturschutz effizienter zu gestalten (LOESCHKE ET AL. 1994, SANDLUND ET AL. 1992, SEITZ & LOESCHKE 1991).

2 Was sind „Genressourcen“ in natürlichen Populationen?

Eine wichtige Voraussetzung für den praktischen Naturschutz ist die Kenntnis der genetischen Vielfalt, der „Genressourcen“ der einzelnen Populationen und Arten. Dabei entsprechen die „Genressourcen“ der Pflanzen, die für ihren Erhalt und ihre mögliche Evolution wichtig sind, den „Genressourcen“, die für eine Nutzung durch den Menschen wichtig sein können. Voraussetzung für eine Anpassung über Selektion ist das Vorhandensein genetischer Variation innerhalb einer Population. Die Individuen, die aufgrund ihrer Erscheinungsform (Phänotyp) und der dieser zugrundeliegenden genetischen Ausstattung im Durchschnitt besser an die aktuell vorherrschenden Umweltbedingungen angepaßt sind, können in der nächsten Generation entsprechend ihres Vorteils in der Fitneß höher präsentiert sein.

2.1 Genetische Variation in natürlichen Populationen

Der Begriff „Genressourcen“ umfaßt in dieser Arbeit inhaltlich die genetische Variabilität (Diversität) in natürlichen Populationen. Sie kann dabei auf zwei Ebenen charakterisiert werden: der des Individuums und der der Populationen. Für ein Individuum bezeichnet der Grad an Heterozygotie den relativen Anteil heterozygoter Genorte (Loci). Ein gegebener Locus trägt zwei unterschiedliche Allele auf dem homologen Chromosom. Genorte, die auf den homologen Chromosomen gleiche Allele tragen, werden als homozygot bezeichnet. Für eine Population bezeichnet der Grad an Polymorphismus den relativen Anteil derjenigen Genorte, an denen innerhalb der Populationen unterschiedliche Allele vorkommen (Anteil polymorpher Loci). Im allgemeinen ist die Heterozygotie ein besseres Maß für die Charakterisierung der genetischen

Variation in einer Population als der Grad an Polymorphismus, da deren Erfassung weniger abhängig von der Stichprobengröße ist (vgl. LOESCHKE 1988). Abbildung 1 zeigt, daß der physische, physiologische und biochemische Charakter eines Individuums, d.h. sein Phänotyp, durch Genotyp und Umwelt bestimmt wird. Ein Beispiel mag das verdeutlichen: *Juncus articulatus* besiedelt Pionierstandorte an Still- und Fließgewässern in Nordwestdeutschland, dabei kann die Art eine auffällige Plastizität zeigen (BERNHARDT 1995) (Tab. 1), die soweit geht, daß von Fließgewässer- und Stillgewässerpopulationen gesprochen werden kann. Bei extremen Standortbedingungen an Fließgewässerrufern werden bestimmte Phänotypen selektiert (vgl. BERNHARDT 1993).

Ohne genetische Variation kann es keine adaptive Evolution geben. Genetische Variabilität innerhalb von Populationen führt zu Variabilität zwischen Populationen einer Art und letztlich zu genetischen Unterschieden zwischen Arten. Folglich ist Biodiversität Ausdruck von Diversität zwischen Genpools, und die Erhaltung von Arten (Conservation Biology) hat notwendigerweise einen starken Bezug zu Genetik (Conservation Genetics). Die Erhaltung der genetischen Vielfalt wird zunehmend als entscheidendes Ziel aller Naturschutzbestrebungen gesehen. Die Bedeutung genetischer Untersuchungen liegt in der Erfassung genotypischer Variabilität auf Arten- und Individuenbasis; Erfassung genotypischer Variabilität innerhalb von und zwischen Populationen; Analyse des Fortpflanzungssystems; Erfassen von Populationsstrukturen; Erkennen klonaler Strukturen; Genfluß innerhalb und zwischen Populationen; genetische Drifteffekte und Gründerpopulation; Analyse von Polyploidkomplexen und Hybridisierungen; Erkennen von Abstammungsverhältnissen; Schätzen von genetischen Distanzen; Abschätzen des evolutionären Alters. Die Kenntnis dieser Faktoren hat ganz offensichtlich Auswirkungen auf die Optimierung von genetischen Sammelstrategien (Center for Plant Conservation in FALK & HOLSINGER 1992, BROWN & BRIGGS 1991), Strategien zur Erhaltung der genetischen Vielfalt, auf die Auswahl von Schlüsselarten („Keystone Species“) und auf Aussiedlungsprogramme (HURKA 1994).

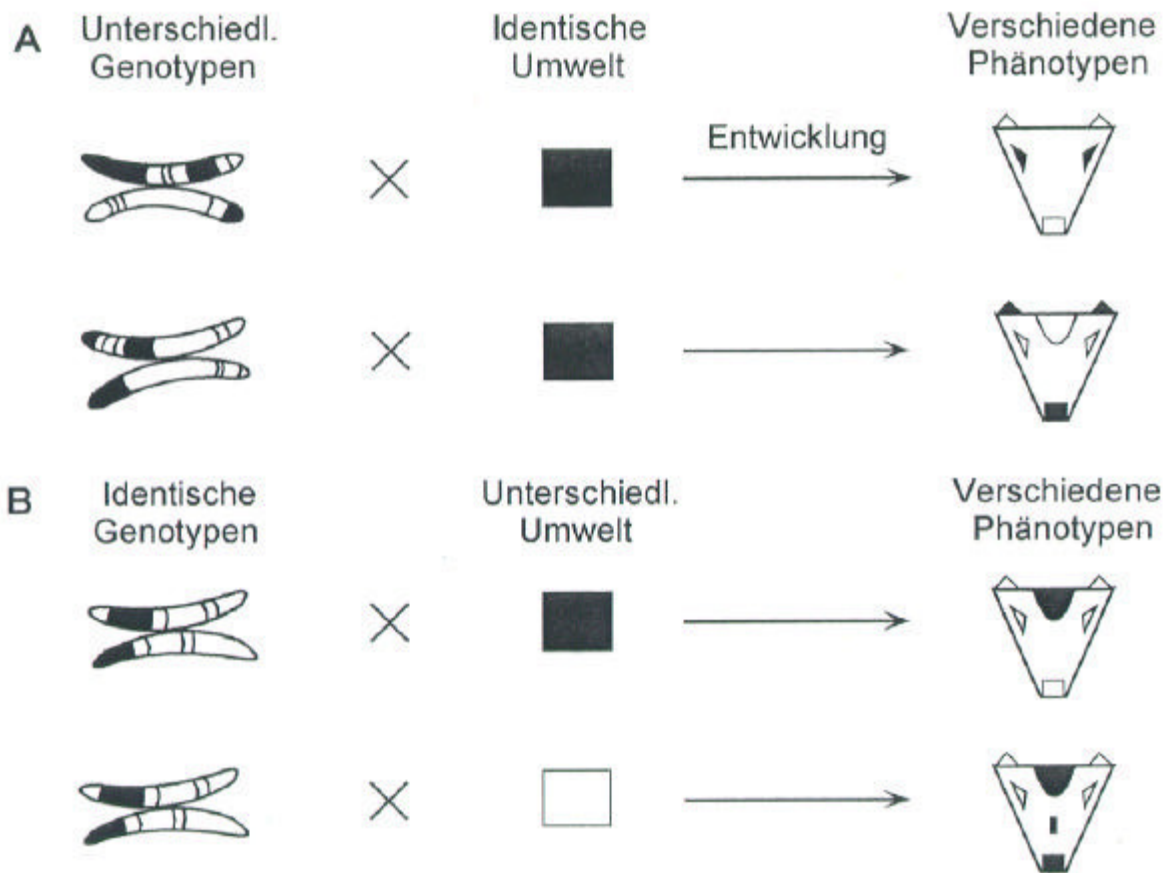


Abb. 1: Die physischen, physiologischen und biochemischen Eigenschaften eines Individuums - sein Phänotyp - werden bestimmt durch den Genotyp und die Umgebung (nach ALCOCK 1993).

Fig. 1: The physical, physiological and biochemical characteristics of an individual - its phenotype - are determined by its genotype and by the environment in which the individual lives in (ALCOCK 1993).

Somit hängen entscheidende Aspekte des Designs und Managements von Schutzflächen von der Kenntnis der genetischen Strukturen der Populationen ab. Sind diese bekannt, so läßt sich der Erfolg von z.B. Wiederaussiedlung, aber auch Erhalt von Postpopulationen in Kombination mit genauen Habitatanalysen abschätzen. Für Schutz- und Erhaltungsprogramme steht meist nur wenig Geld zu Verfügung. Fehlschläge sind schmerzlich. Häufig steht nur eine begrenzte *Ex-situ*-Sammlung für Wiederaussiedlungen zur Verfügung; bei Mißerfolgen kann genetische Variabilität unwiederbringlich verloren sein. Um das Evolutionspotential einer Art zu erhalten, sollte möglichst die natürliche genetische Zusammensetzung erhalten werden, was voraussetzt, daß man diese zunächst einmal erfaßt.

Tab. 1: Beispiele zur Plastizität von *Juncus articulatus* an Stillgewässer- und FließgewässernTab. 1: Phenotypic plasticity of *Juncus articulatus* at lake shores and river banks

Populationsmerkmale	Stillgewässer	Fließgewässer
Diasporenbank	kurz- bis langfristig	nur kurzfristig
Lagerung der Diasporen	Oberfläche bis 40 cm Bodentiefe	nur Bodenoberfläche und 0-5 cm Bodenschicht
Dormanz	länger	kurz
Keimungsansprüche	sehr variabel	geringe Variabilität
Dauer der Keimfähigkeit	langfristig	nur kurzfristig
klonales Wachstum	ja	eingeschränkt
Art der Raumbesetzung	„Guerilla“- und Phalanx-Typ (lineares und flächiges Wachstum)	„Guerilla“-Typ (nur lineares Wachstum)

3 Bedeutung der genetischen Variabilität für den Naturschutz (Tab. 2)

Wir müssen bei dieser Frage die Ebenen unterscheiden, auf denen genetische Variabilität stattfindet. Auf der Ebene des Individuums und der Populationen sind es Ausprägungsvielfalt, hohe Anpassungsfähigkeit und Artenerhalt. Auf der Art- und Bestandsebene (Biodiversität) sind Artenvielfalt und Ästhetik entscheidend.

Die Bedeutung auf Landschaftsebene ist in einer Landschaftsvielfalt zu sehen, z.B. kulturhistorisch bedingt wie extensive Nutzung, Einführung von Arten (Ackerwildkräuter).

Das heißt, bedeutsam für den Naturschutz sind drei Arbeitsebenen bzw. Betätigungsfelder: Populationen, Vegetations- bzw. Biotoptypen und Landschaften.

Tab. 2: Die Bedeutung der genetischen Variabilität für den Naturschutz

Tab. 2: The significance of genetic variability for conservation strategies

Ebene	Erscheinungsform
Individuum, Population	Ausprägungsvielfalt, höhere Anpassungsfähigkeit, Artenerhalt
Art, Vegetation	als Biodiversität: Artenvielfalt, Ausprägungsvielfalt, Ästhetik
Landschaft	Landschaftsvielfalt, kulturgeschichtliche Prägung durch extensive Nutzung (Heiden, Trockenrasen), Etablierung neuer Arten

3.1 Der Verlust der genetischen Diversität

Der maximale Verlust an Genressourcen geschieht durch Artenverlust (Abb. 2). Als Gründe dafür sind zu nennen:

- Habitatzerstörung
- Fragmentierung
- Isolation

Dadurch bedingt, sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- fehlender Genfluß
- genetische Verarmung von spezialisierten Arten
- fehlende Anpassungsfähigkeit

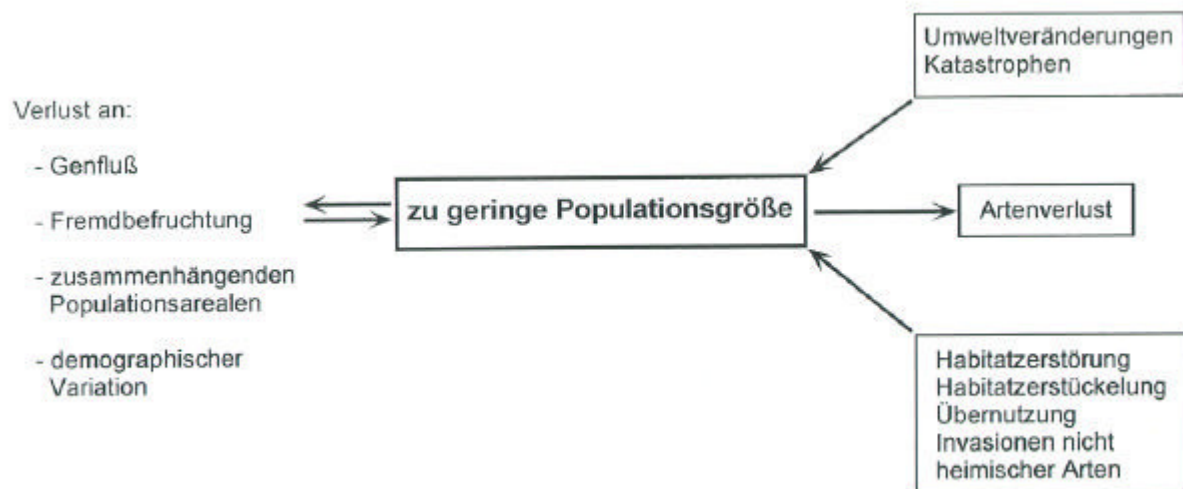


Abb. 2: Gründe für den Artenverlust

Fig. 2: Reasons for the extinction of species

Das wird deutlich bei Pflanzenarten am Rande ihres Verbreitungsgebietes und im Zentrum ihrer Verbreitung (Genzentren), z.B. *Sinapis arvensis* (Tab. 3). Die Anpassungsfähigkeit ist am Verbreitungsrand geringer, bei zusätzlichem Streß entstehen Verluste von Individuen und Populationen. Im Verbreitungszentrum ist die Anpassungsfähigkeit, z.B. an Unkrautbekämpfungsmethoden, größer.

Tab. 3: Unterschiedliche Variabilität von *Sinapis arvensis* im Verbreitungszentrum und am Rande des Verbreitungsareals

Tab. 3: Variability of populations of *Sinapis arvensis* in the centre of distribution and on its borders

Eigenschaft	Nordwestdeutschland	Sizilien
Anzahl Generationen/Jahr	1	2 - 3
Blattanatomie	mesophytisch	meso-xerophytisch
Blühzeitraum	ca. 4 Wochen	6 - 12 Wochen
Keimtemperaturen (50% nach 10 Tagen)	4 - 16 ? C	4 - 28 ? C

4 Strategien des Naturschutzes zum Erhalt der Genressourcen

Die einfachste Lösung zum Erhalt von Biodiversität ist der Erhalt möglichst vieler Lebensräume (HURKA 1994). Der Erhalt und die Wiederherstellung einer vielfältigen, reich strukturierten Landschaft auf lokaler, regionaler und internationaler Ebene müssen als wichtigste Strategie gelten. Damit kann der Uniformität der Landschaft, der Fragmentierung und Isolation entgegengewirkt werden. Bedeutsam ist dabei aus landschaftsökologischer Sicht der Erhalt, eventuell auch die Rückführung der landschafts- und biotoptypischen Eigendynamik, an die sich Arten und Populationen im Laufe der Evolution angepaßt haben.

4.1 Methoden des Naturschutzes zur Durchführung dieser Strategie

Bevor einzelne Methoden ausführlicher dargestellt werden, muß festgehalten werden, daß alle Maßnahmen nur sinnvoll sind, wenn weitgehend selbsterhaltende Lebensraumkomplexe in ausreichender Größe vorhanden sind. Sämtliche Artenschutzmaßnahmen müssen in Biotopschutzmaßnahmen eingebunden sein. Es wird zw *In-situ*- und *Ex-situ*-Methoden unterschieden (Abb. 3). Ohne Zweifel kann der größte Teil der Biodiversität unserer Erde nur *in situ* erhalten werden. Das bedeutet aber nicht, daß *Ex-situ*-Maßnahmen generell weniger bedeutsam sind, ermöglichen *Ex-situ*-Sammlungen doch z.B. den Erhalt von genetischer Diversität und auch einer Zahl von ausgewählten Arten.

<i>ex situ</i>	<i>in situ</i>
Genbanken	Erhaltungskulturen
Aktivierung von Diasporenbanken	Bestandsschutz
Populationsmonitoring	Populationsgefährdungsanalyse
Biotopschutz	Wiederausbürgerung
Botanische Gärten	Reservate

Abb. 3: Strategien des Naturschutzes zum Erhalt der Genressourcen

Fig. 3: Nature conservation strategies to maintain genetic resources

4.1.1 *In-situ*-Maßnahmen:

- 1) Erhalt der Zustände, z.B. Naturschutzgebiete, Reservate, Ackerreservate – aber bei geringer Größe oder Isolation besteht die Gefahr der genetischen Verarmung. Mit *In-situ*-Maßnahmen ist heute zumeist ein Management in geschützten Arealen gemeint. Wie aber schützt man Organismen und Lebensräume in nicht geschützten Gebieten?
- 2) Verhinderung von Standortnivellierung durch z.B. Bewässerung und Düngung. Aufgrund dieser fehlenden Standortdifferenzierungen gehen viele standortanzeigende Pflanzenarten, z.B. bei Segetalarten, verloren (Abb. 4).

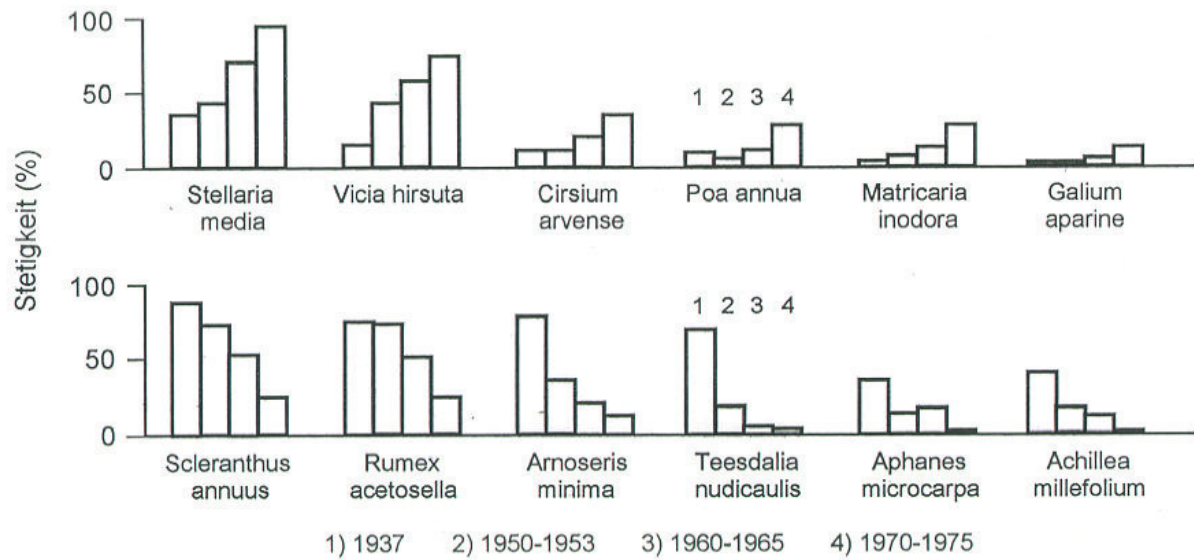


Abb. 4: Veränderungen in der Stetigkeit einiger Segetalarten im Wintergetreide auf Sandboden de nordwestdeutschen Tieflandes 1937-1975 (nach MEISEL UND HÜRSCHMANN 1976)

Fig. 4: Change in the presence of weed species in grain on sandy soils in Northwestern germany

- 3) Erhalt traditioneller Bewirtschaftungsmethoden, z.B. auf Trockenrasen in Heiden, Abhängigkeit von Schafbeweidung. So kann z.B. die Ausbreitung durch Schafe zur Ansiedlung in Vegetationslücken führen. Auf Hiddensee (Dornbusch) kann dabei eine sichtbare Ausbreitung von *Cynoglossum officinale* und damit eine Arealvergrößerung beobachtet werden (Abb. 5).

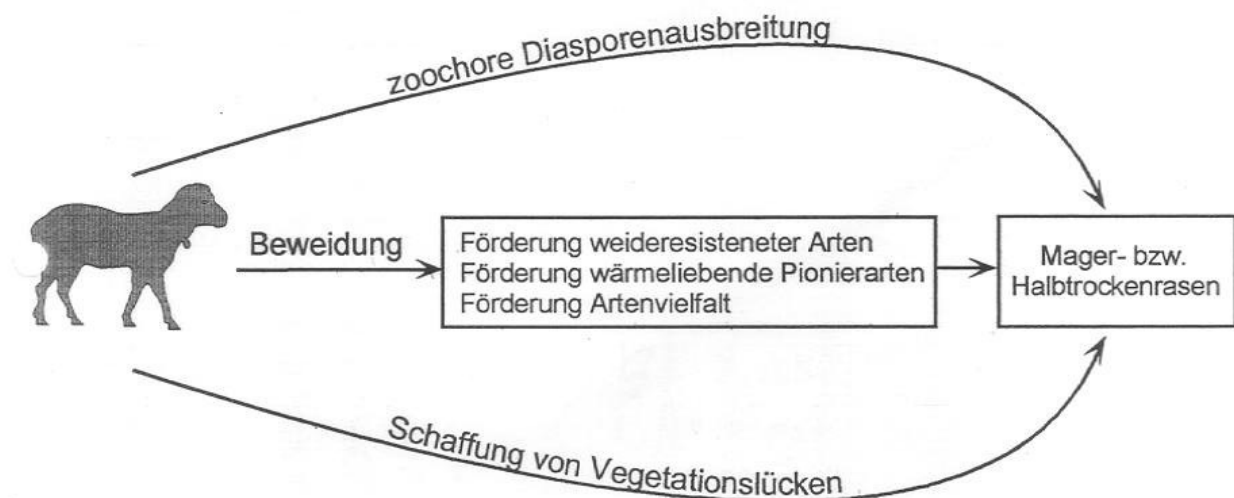


Abb. 5: Die Schafbeweidung führt zur Etablierung wärmeliebender Pionierpflanzen

Fig. 5: Sheep grazing is an important factor for the establishment of pioneer species

- 4) Erhalt vorhandener Eigendynamik und damit unterschiedlicher Sukzessionszustände. Das Beispiel von extensiver und intensiver Nutzung (Kahlschlag) zeigt den Verlust ökologischer Diversität und damit von Artendiversität (Abb. 6).

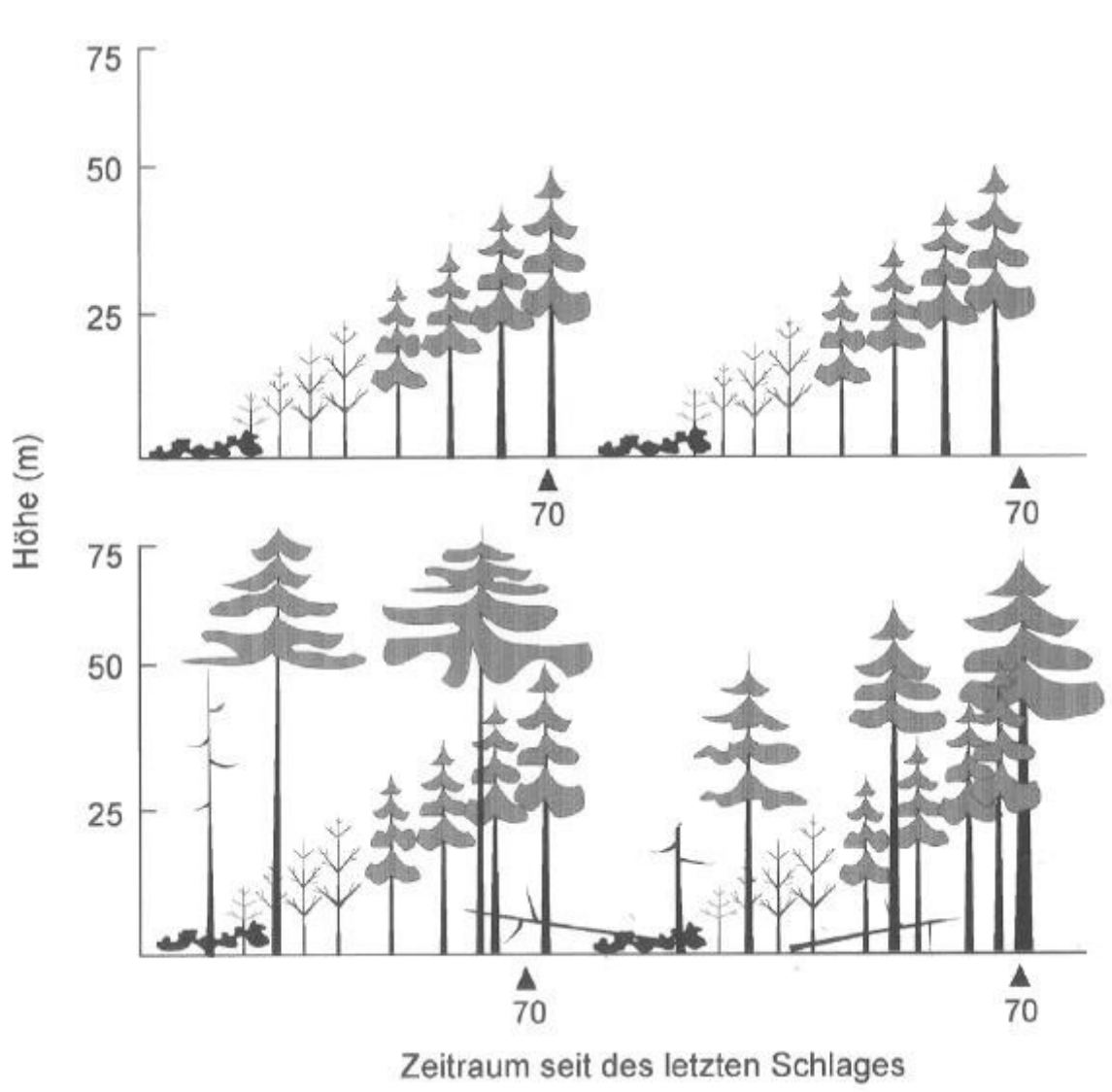


Abb. 6 Kahlschlag fördert einheitliche Altersstrukturen in Wäldern (oben) und führt zum Verlust der ökologischen Diversität. Extensiv gepflegte Wälder besitzen unterschiedliche Altersstrukturen und fördern die ökologische Diversität (nach HANSEN 1991).

Fig. 6: The conventional clear cutting reduces the structural diversity in forests. Structural diversity is promoted by leaving some old trees, standing dead trees and fallen trees (HANSEN 1991).

5) Revitalisierung von Lebensräumen/Landschaften:

- typische Dynamik
- extensive Pflegekonzepte
- Wiederherstellung der Standortparameter
- Aktivierung von (falls vorhanden) Diasporenbanken (Tab. 4). In Diasporenbanken sind neben Arten der aktuellen Vegetation auch Arten vergangener und potentieller Vegetationsbestände sowie die Ausprägungsvielfalt einer Population gespeichert (BERNHARDT 1994a u. b). Am Beispiel von *Elatine hexandra* (Tab. 5) wird die Bedeutung des Revitalisierungspotentials im Boden deutlich. An geeigneten Standorten können im Boden lagernde Diasporen aktiviert werden. Verschollen geglaubte Arten können dabei in die Flora eines Gebietes zurückkehren.

6) Anwendung von *Ex-situ*-Maßnahmen zusammen mit *In-situ*-Maßnahmen als integrierte Strategie (restoration techniques)

Tab. 4: Lebensfähige Diasporen von Pflanzenarten in der Diasporenbank im Boden vom Haseufer, die nicht in der aktuellen Vegetation der Flußauere auftreten (oberhalb Osnabrück)

Tab. 4: Viable seeds in the soil seed bank of riverbanks of the river Hase

Pionierarten	Auenwaldarten
<i>Rorippa palustris</i>	<i>Cardamine amara</i>
<i>Erysium cheiranthoides</i>	<i>Carex remota</i>
<i>Juncus articulatus</i>	<i>Alnus glutinosa</i>
<i>Nasturtium officinale</i>	
Hochstauden	Feuchtgrünland-Arten
<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Selinum carvifolium</i>
<i>Cirsium oleracea</i>	<i>Juncus acutiflorus</i>
	<i>Cirsium palustris</i>
	<i>Juncus effusus</i>
	<i>Carex gracilis</i>

Tab. 5: Kenntnisstand des Auftretens von *Elatine hexandra*, *Eleocharis acicularis*, *Isolipis setacea* und *Veronica scutellata* sowie deren „Rote Liste“- Status im Emsland

Tab. 5: Knowledge about the occurrence of *Elatine hexandra*, *Eleocharis acicularis*, *Isolipis setacea* and *Veronica scutellata* and their degree of endangerment in the Ems region

	RL-STATUS	Fundpunkte n. GARVE 1987	Fundpunkte n. LENSKI 1990	Fundpunkte keim- fähiger Diasporen 1986-1992	akt. Veg.-bild
<i>Elatine hexandra</i>	1	-	-	12	5
<i>Eleocharis acicularis</i>	3	10	13	39	22
<i>Isolipis setacea</i>	3	9	19	52	40
<i>Veronica scutellata</i>	3	25	41	11	3

RL Status für Niedersachsen: HAUEPLER ET AL. 1987

Fundpunkte (Quadrate) im Emsland: GARVE 1987

Fundpunkte (Quadrate) im südlichen Emsland (Grafschaft Bentheim, LENSKI 1990)

4.1.2 *Ex-situ*-Methoden: Samen- bzw. Genbanken/Erhaltungskulturen

Die vorübergehende Haltung und Vermehrung bedrohter Arten z.B. im Botanischen Garten kann für die Bestandsstützung notwendig sein (FALK 1990). Solche Maßnahmen haben aber nur dann Sinn, wenn die Ursachen für die Bestandsbedrohung erkannt und beseitigt werden und wenn die *Ex-situ*-Sammlungen evolutionsbiologischen Kriterien genügen (HURKA 1994). Erhaltungskulturen können qualitativ unterschiedlich strukturiert sein (BROWN & BRIGGS 1991). Häufig wird es sich um Genbanken handeln, in denen Saatgut aufbewahrt wird. Ein Problem ist dann oft die Viabilität der Samen. Das Botanische Institut der Ernst-Moritz-Arndt-Universität beschäftigt sich seit Jahren mit dem Erhalt gefährdeter Arten (Tab. 6), z.B. von Orchideen, die in kalkreichen Niedermooren Mecklenburg-Vorpommerns gefährdet sind.

Tab. 6: Erhaltungskulturen gefährdeter Pflanzenarten kalkreicher Niedermoore an der Universität Greifswald

Tab. 6: *In vitro* cultures of endangered plant species at the University of Greifswald

Arten:	
<i>Ophrys insectifera</i>	<i>Carex hostiana</i>
<i>Orchis mascula</i>	<i>Carex pulicaris</i>
<i>Dactylorhiza majalis</i>	<i>Carex dioica</i>
<i>Dactylorhiza maculata</i>	<i>Primula farinosa</i>
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i>
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	<i>Cladium mariscus</i>
<i>Gymnadenia palustris</i>	<i>Schoenus ferrugineus</i>
<i>Epipactis palustris</i>	<i>Polygala amarella</i>

Arbeitsschritte:
<ul style="list-style-type: none"> – Sammlung von Diasporen – Isolation endosymbiontischer Pilze aus Orchideenwurzeln und Kultur – Schaffung von Keimungsbedingungen, z.B. Stratifikation – Anzucht der Keimpflanzen – Nachzuchten – Ausbringung – Populationsmonitoring

Die Keimung von Orchideen stellt wegen der Abhängigkeit von Mycorrhizapilzen ein besonderes Problem dar. Aus kommerziellen Gründen werden umfangreiche Untersuchungen zur Vermehrung und Aufzucht vornehmlich tropischer Orchideen betrieben. Zu europäischen Erdorchideen liegen wenige Arbeiten vor. Da die asymbiontische Keimung von Orchideensamen technisch einfacher ist, wurden viele Nährmedien entwickelt, die die Keimung und die nachfolgende Keimlingsentwicklung ermöglichen.

Bisher wurden die oben genannten Methoden vornehmlich bei „nützlichen“ Arten angewandt, von denen in Genbanken Sammlungen angelegt werden. Auch gegenwärtige Bemühungen großer Pharmakonzerne, in Gebieten mit tropischen Regenwäldern Genressourcen zu erhalten (in Gen- oder Plasmabanken), beziehen sich auf potentiell nutzbare Pflanzen für die Medizin. Das Ziel, genetische Ressourcen zu erhalten, betrifft Pflanzen mit aktuellem oder potentiell Wert.

5 Messung der genetischen Variabilität in natürlichen Populationen

Wichtig für das Erkennen von Extinktionen ist das Monitoring von Populationen und Messen der genetischen Variabilität. Genetische Variabilität manifestiert sich im Phänotyp und im Genotyp. Um die genetische Variabilität auf der phänotypischen Ebene zu erfassen, bedarf es anderer Methoden als zur Charakterisierung der Variabilität auf der Ebene der Gene selbst. Im ersteren Falle sind es vorwiegend quantitative Messungen an Populationen in randomisierten Freilandversuchsanlagen oder in Klimakammern und varianzanalytische Auswertungsverfahren, im zweiten molekulare Techniken, Kreuzungsversuche, Segregation phänotypischer Merkmale (CHAMBERS & BAYLESS 1983, CHESSER ET AL. 1980). Durch Isoenzyme können einzelne Gene und deren Allele markiert werden. Somit können monomorphe und polymorphe Loci identifiziert werden, und ein Gen kann auch dann analysiert werden, wenn es nicht variiert. Allozyme werden kodominant vererbt, so daß homo- und heterozygote Individuen direkt unterscheidbar sind. Um alles Potential nutzen zu können, muß allerdings die Enzymgenetik bekannt sein.

Seit wenigen Jahren hat das RAPD-Fingerprinting (**R**andom **A**mplified **P**olymorphic **D**NÄ) Einzug in die Populationsbiologie gehalten, eng gekoppelt an die Entwicklung der PCR-Methode (**P**olymerase **C**hain **R**eaction). Hier werden Zufallsprimer zum Markieren bestimmter DNA-Abschnitte eingesetzt. Somit stehen viele Merkmale, zufällig ausgewählt aus der Gesamt-DNA eines Organismus, am selben Individuum zur Verfügung. Man benötigt nur wenig Pflanzenmaterial, und es kann auch Herbarmaterial genutzt werden, wenn es in gutem Zustand ist. Gegenüber Isoenzymanalysen haben RAPDs den Vorteil einer höheren Auflösung, d.h. es wird mehr genetische Variabilität am Individuum erfaßt. Sie haben aber den Nachteil, daß nicht Gene und deren Allele markiert werden. Für genetische Untersuchungen auf Individuen- und Populationsbasis sind heute die Isoenzym- und RAPD-Analysen nicht mehr wegzudenken.

Ökologische Faktoren übernehmen im Zusammenspiel mit dem Genotyp eine wichtige Rolle für die Lebensvorgänge einzelner Arten und ihrer Populationen. Um den populationsbiologischen Prozessen und ihrer Bedeutung gerecht zu werden, entwickelten URBANSKA & LANDOLT (1990) ein Konzept der kurzen Charakteristik von biologischen Eigenschaften der Pflanzen mittels Kennwerten, die als Grundlage für eine Populationsgefährdungsanalyse gelten können. Das Leben einer Pflanze ist durch verschiedene biologische Vorgänge und Phasen gekennzeichnet. Das Verhalten einzelner Populationen einer bestimmten Sippe kann von einem Ort zum andern unterschiedlich sein. Diese Unterschiede lassen sich einerseits durch genetisch bestimmte Faktoren, andererseits aber durch phänotypische Plastizität erklären (vgl. HURKA & NEUFFER 1991). Zwei Prozesse bestimmen direkt oder indirekt die Existenz und das Schicksal einer Population ganz wesentlich: Populationswachstum sowie Fortpflanzung und Vermehrung der Individuen. Diese Prozesse beeinflussen sich gegenseitig, sie sind für die meisten Populationsparameter von primärer Bedeutung. Die biologischen Kennwerte: Populationsgröße, Populationsdichte, Populationsareal, Fortpflanzungsrate und Wachstumsrate bilden die Grundlage für Populationsgefährdungsanalysen. Als Verfahren des Naturschutzes werden Populationsgefährdungsanalysen (im engeren Sinne) in der letzten Zeit immer häufiger verlangt. In Europa werden sie in der Praxis kaum angewandt, aber in den USA schon erfolgreich erprobt.

6 Abschließende Betrachtung

Für den Naturschutz sollte der Erhalt von Genressourcen, definiert als genetische Variabilität, von gefährdeten Arten im Vordergrund stehen, nicht nur von ökonomisch interessanten Arten. Um genetische Variabilität zu erhalten, sind Grundlagenuntersuchungen zur genetischen und phänotypischen Variabilität notwendig. *Ex-situ*-Maßnahmen können nur im Zusammenspiel mit *In-situ*-Methoden wirksam sein. Nur eine vielfältige und reich strukturierte Landschaft gewährleistet das Überleben von Arten und Individuen. In diesem Zusammenhang ist aber Öffentlichkeitsarbeit notwendig, um eine Akzeptanz dieser Maßnahmen zu erreichen, da die Kosten getragen werden müssen. Das ist schwierig, da der Mensch immer die Frage stellt, warum müssen wir die Artenvielfalt erhalten, „was nützt uns das?“.

Natur ist nutzbar, genetische Ressourcen befriedigen viele Bedürfnisse der Menschen, aber es gibt auch ethische Gründe. Nach FRANKEL (1974) ist der Erhalt der Artenvielfalt eine soziale Verantwortung. Der zivilisierte Mensch muß die Existenz anderer Arten als integrierter Bestandteil seiner Existenz akzeptieren. Der Wert der Biodiversität liegt in ihrer Existenz. Nach RAVEN (1981) sind in 80 Jahren bei fortschreitender Lebensraumzerstörung insbesondere der tropischen Bäume, mit 60.000 Pflanzenarten ca. ein Viertel der vorhandenen Arten verschwunden. Wieviel an genetischer Variabilität verloren geht, ist nicht einmal abschätzbar!

Literatur

- ALCOCK, J.B. (1993): Indigenous peoples and conservation. *Conservation Biology* **7**, 424-426
- BERNHARDT, K.-G. (1993a): Populationsbiologische Untersuchungen an *Juncus bufonius*. *Zeitschr. für Ökologie und Naturschutz* **3**(2), 157-163
- BERNHARDT, K.-G. (1994a): Vegetation und Diasporenbanken von Niedermooren und Kalksümpfen. *Natursch. u. Landschaftspl.* **26**(1), 13-20
- BERNHARDT, K.-G. (1994b): Untersuchungen zur Besiedlung und Dynamik der Vegetation von Sand- und Schlickpionierstandorten. Diss. Bot. 202, 220 Seiten
- BERNHARDT, K.-G. (1995): Untersuchungen zur phänotypischen Plastizität des klonalen Wachstums von *Juncus articulatus*. *Verh. Ges. f. Ökol.* **24**: 91-98
- BROWN, A.H.D. UND J.D. BRIGGS (1991): Sampling strategies for genetic variation in *ex-situ*-collections of endangered plant species. In: FALK, D.A. und HOLSINGER, K.E. (Eds.): *Genetics and conservation of rare plants*. Oxford Univ. Press New York, pp 99-119
- CHAMBERS, S.M. UND J.W. BAYLESS (1983): Systematics, Conservation and the Measurement of Genetic Diversity. In: *Genetics and Conservation*. Ed.: C.M. SCHONEWALD-COX, S.M. CHAMBERS, B. MAC BRIDE, L. THOMAS, ... Cummings Publish. Company, New York
- CHESSER, R.K., M.H. SMITH, I. LEHR-BRISBIN (1980): Management and maintenance of genetic variability in endangered species. *Int. Zool. Yearb.* **20**, 146-
- CORNELIUS, R. UND G. MEYER (1992): Zur Bedeutung populationsbiologischer Forschung für den speziellen Artenschutz. In: Henle, K. und G. Kaule.: *Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland*: 119-131

- FALK, A. (1990): Integrated Strategies for conserving plant genetic diversity. *Ann. Missouri Bot Gard.* **77**, 38-47
- FALK, D.A. UND K.E. HOLSINGER Hrsg. (1991): *Genetics and Conservation of Rare Plants*. Oxford Univ. Press New York, Oxford
- FRANKEL, O.H. (1974): Genetic conservation: our evolutionary responsibility. *Genetics* **78**: 53-65
- HANSEN, A.J. (1991): Conserving biodiversity in managed forests. *Bio Science* **41**, 382-392
- HURKA, H. UND B. NEUFFER (1991): Colonizing success in plants. Genetic variation and phenotypic plasticity in life history traits of *Capsella bursa-pastoris*. In: ESSER, G. und OVERDIECK, D. (Eds.). *Modern Ecology*, 77-96
- HURKA, H. (1994): Conservation genetics and the role of botanical gardens. In: LOESCHKE, V., TOMIUK, J. UND JAIN, S.K. (eds.): *Conservation genetics*. pp. 371-380. Birkhäuser Verlag, Basel
- LOESCHKE, V., J. TOMIUK, S.K. JAIN Hrsg. (1994): *Conservation Genetics*. Birkhäuser Verl., Basel, Boston, Berlin
- LOESCHKE, V. (1988): Populationsgenetik und Artenschutz. *Naturwissenschaftl. Rundschau* **41** (8): 310-314
- MEISEL, K. UND A.V. HÜBSCHMANN (1976): Veränderungen der Acker- und Grünlandvegetation im nordwestdeutschen Flachland in jüngerer Zeit. *Schriftenv. Vegetationskunde* **10**: 109-124
- RAVEN, P.H. (1981): Research in botanical gardens. *Bot. Jahrb.* **102**: 53-72
- SANGLUND, O.T., HINDAR, K, A.H.D. BROWN Hrsg. (1992): *Conservation of Biodiversity for Sustainable Development*. Scandinavian Univ. Press, Oslo
- SCHMID, B. UND D. MATTHIES (1994): Seltenheit und Gefährdung – Populationsbiologische Grundlagen des Artenschutzes. *Naturwissenschaften* **81**: 283-292
- SEITZ, A. UND V. LOESCHKE Hrsg. (1991): *Species conservation: a populationbiological approach*. Birkhäuser Verl., Basel
- URBANSKA, K.M. UND E. LANDOLT (1990): Biologische Kennwerte von Pflanzenarten. *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich* **56**, 61-77

Fördermöglichkeiten des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt für den Erhalt von genetischer Erosion bedrohten Kulturpflanzenarten

GÜNTER BREITBARTH¹

Zusammenfassung

Aus dem Zwang zu kostengünstiger Erzeugung resultierende Veränderungen der landwirtschaftlichen Produktionsweise haben zur Verringerung der genetischen Vielfalt beigetragen. Für die *In-situ*-Erhaltung alter Sorten und Landsorten landwirtschaftlicher Kulturpflanzen *on farm* sind intensivere Produktionsverfahren erforderlich. Das Erntegut alter Sorten und Landsorten entspricht oft nicht den aktuellen Marktanforderungen. Die *In-situ*-Erhaltung bedarf daher einer finanziellen Förderung.

Vom Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU) werden für den Erhalt von genetischer Erosion bedrohter Kulturpflanzen unmittelbare und mittelbare Möglichkeiten der Förderung angeboten. Gefördert werden der zusätzliche Anbau definierter Extensivkulturen, die Einrichtung vielartiger Fruchtfolgen, die extensive Bewirtschaftung standortangepaßter Wiesentypen und Demonstrationsvorhaben zum Erhalt von genetischer Erosion bedrohten Kulturpflanzenarten.

Summary

Changes in agricultural practice resulting from the necessity for cost-effective production have led to a loss of genetic diversity among agricultural crops. The *in-situ* conservation of old races and land races requires extensive methods of agricultural production. Besides, old races and land races often do not meet the requirements of the market. Therefore, the *on-farm* conservation of crop species needs financial support.

The Thuringian Ministry for Agriculture and Protection of Nature and the Environment offers direct and indirect funding possibilities for the conservation of crop species endangered by genetic erosion. The cultivation of certain crops adapted to extensive farming, the introduction of more varied successions of crops, the extensive and site-specific cultivation of meadows and demon-

¹ Thüringer Ministerium für Landwirtschaft,
Naturschutz und Umwelt
Hallesche Str. 16
99085 Erfurt

stration projects for the conservation of crop species endangered by genetic erosion can receive financial support.

1 Einleitung

Pflanzengenetische Ressourcen als Teil der biologischen Vielfalt sind Elemente der Kulturpflanzenevolution. Sie haben daher nicht nur zentrale Bedeutung für die Pflanzenzüchtung und Agrarproduktion, sondern auch für den Naturschutz. Die meisten Ackerfrüchte entstammen nicht der heimischen Flora, so daß ihre Erhaltung auf die Kulturtechnik angewiesen ist. Der historische Wandel der Landnutzungsformen war immer auch begleitet vom Vergehen vormals geeigneter und vom Entstehen an die gewandelten Anforderungen besser angepaßten Kulturformen.

2 Rahmenbedingungen

Die Nutzung einer Vielfalt genetischer Ausgangsformen für gezielte Zuchtmaßnahmen hat entscheidend zu Ertragssteigerungen und besseren Qualitätseigenschaften der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen beitragen und so die Ernährungsgrundlage stetig verbessert.

Die systematische Züchtung von Hochleistungssorten und deren bevorzugter Anbau im Zuge der Spezialisierung der landwirtschaftlichen Erzeugung führen aber auch mit zu den gegenwärtigen Agrarüberschüssen und einer merklichen Einengung der Sortenvielfalt und damit genetischen Variabilität.

Die mit der Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik und insbesondere der Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 „für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende Produktionsverfahren“ beabsichtigte Diversifizierung und Extensivierung der Erzeugung öffnet dagegen wieder neue Räume für genetische Vielfalt.

Die veränderten Rahmenbedingungen begründen auch neue Zuchtziele. Um diese zu realisieren, ist die Pflanzenzüchtung auf die Verfügbarkeit genetischer Ressourcen angewiesen.

Die Erhaltung aktueller Sorten ist für die Zeit ihrer Zulassung durch die Zuchtbetriebe gewährleistet. Als Reservoir für ihre Zuchtarbeit stehen die umfassenden Sammlungen der Genbanken bereit.

Der Erhalt von Sorten mit abgelaufener Zulassung oder alter Landsorten ist in der Regel weder von Interesse für die Züchter noch für den unternehmerischen Landwirt. Sollen sie im Anbau bleiben – *on farm* erhalten werden – bedarf es gezielter Informationen und Förderung.

3 Förderung des Erhaltes genetischer Ressourcen

3.1 Fördermöglichkeiten des Gemeinschaftsrechtes

Die Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 sieht u. a. einen speziellen Fördergrundsatz für den Erhalt von genetischer Erosion bedrohter landwirtschaftlicher Kulturpflanzen vor. Die deutschen Bundesländer haben diese Maßnahme in ihren gebietsspezifischen Programmen nicht umgesetzt. Nach einer aktuellen Umfrage bei den zuständigen Landesvertretern ist dies in Kürze auch in keinem Land vorgesehen.

Zur Koordination von Maßnahmen zur „Erhaltung, Beschreibung, Sammlung und Nutzung der genetischen Ressourcen in der Landwirtschaft“ innerhalb der EU wurde am 20.06.1994 die Verordnung EWG Nr. 1467/94 erlassen. Nach dem dazugehörigen Aktionsprogramm fördert die EU-Kommission selbst konzertierte Aktionen, Vorhaben auf Kostenteilungsbasis und flankierende Maßnahmen neben dem laufenden Verzeichnis der gesammelten Ressourcen.

3.2 Fördermöglichkeiten des TMLNU für den Erhalt von genetischer Erosion bedrohten Kulturpflanzenarten

3.2.1 Programm zur Förderung von umweltgerechter Landwirtschaft, Erhaltung der Kulturlandschaft, Naturschutz und Landschaftspflege in Thüringen (KULAP)

Dieses Programm ist die gebietsspezifische Umsetzung der Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 „für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende Produktionsverfahren“ im Freistaat Thüringen. Die genannte Verordnung sieht flächenbezogene Beihilfen für den „Anbau und die Vermehrung von an lokale Bedingungen angepaßten und von genetischer Erosion bedrohten Nutzpflanzen“ vor.

Während die EU-Kommission für die gleichfalls förderfähige Zucht vom Aussterben bedrohter Tierrassen eine Positivliste vorgegeben hat, fehlen für den Bereich pflanzliche Ressourcen nähere Umsetzungsvorschriften.

Der festgesetzte erstattungsfähige Höchstbetrag von 588 DM pro Hektar soll Einkommensverluste ausgleichen, die z.B. durch die geringere Ertragsfähigkeit alter Sorten und Landsorten bedingt sind. Deren Anbau wird aus verschiedenen Gründen (Marktgängigkeit, Saatgutbereitstellung, Anbaumanagement) zunächst oft auf kleineren Flächen erfolgen und höhere Aufwendungen bedingen. Begrenzend wirkt auch das deutsche Saatgutverkehrsrecht. Dem Anbau von Generosion bedrohter Arten und Sorten müßte in aller Regel eine Projektvorbereitung vorangestellt werden, die die Auswahl des für den speziellen Anbau geeigneten Materials und die Verwendung der Ernteprodukte einschließt. Größere Aktionen sind daher möglichst im Zusammenhang mit der Verordnung (EWG) Nr. 1467/94 zu sehen.

Bei dem Gesetz unterliegenden Arten dürfen Sorten nach Ablauf der Sortenzulassung nicht mehr gehandelt werden. Für Saatgut alter Landsorten, die nicht homogen, beständig und von zugelassenen Sorten unterscheidbar sind, besteht praktisch keine Vermarktungsmöglichkeit.

Da bei der Erarbeitung des gebietsspezifischen Programms für Thüringen die meisten genannten Voraussetzungen nicht vorlagen, wurde keine unmittelbare Beihilfe für den Anbau von genetischer Erosion bedrohter Nutzpflanzen aufgenommen.

Das aus drei Teilprogrammen mit 18 Einzelmaßnahmen, die in einigen Fällen auf gleicher Fläche kombinierbar sind, bestehende Programm mit dem Kurztitel „KULAP Thüringen“ bietet dennoch mehrere Ansätze zur mittelbaren Förderung der Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen.

Im Programmteil A werden flächenbezogene Zuschüsse in Höhe von 495 DM/ha für den Anbau von Extensivkulturarten gewährt. Diese sind mit einer zunächst abschließenden Positivliste vorgegeben und schließen die aus dem praktischen Anbau in Thüringen nahezu verschwundenen Arten Esparsette, Buchweizen, Wicken und Linsen ein.

Daneben wird die Einführung oder Erweiterung des Anbaus von kleinkörnigen Leguminosen in Reinsaat, in Gemischen untereinander oder in Gemischen mit Gräsern gefördert. Diese vorrangig auf die Auflockerung von Fruchtfolgen und die (Wieder)ausdehnung des Gemengeanbaus von Ackerfutterpflanzen gerichtete Maßnahme kann zum Erhalt genetischer Ressourcen beitragen, wenn entsprechend gefährdetes Material angebaut wird. Um den extensiven Charakter dieser Maßnahme zu verstärken, wurde der Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittelanwendung zur Fördervoraussetzung erhoben. Damit bieten sich für evolutionäre Prozesse die jeweiligen Standortbedingungen in von außen wenig beeinflusster Form. Weitere Zuwendungsvoraussetzung ist der Anbau der förderfähigen Arten auf mindestens 50 Hektar oder 5 v.H. der Ackerfläche des Betriebes. Der Einstieg in den geforderten Anbau von Generosion bedrohter Arten dürfte daher eher für kleinere Betriebe oder für kleinere Unternehmen von Interesse sein.

Als förderfähig vorgegeben sind nur die Arten, die Sortenwahl bleibt dem Antragsteller überlassen, allerdings sind auch keine erhöhten Beihilfen für besonders schützenswerte Sorten möglich. Die auf bestimmte Fruchtarten bezogene Förderung bedingt einen Flächenwechsel, so daß für Nebeneffekte auf die Begleitflora und innerartliche Evolutionsprozesse wenig Ausprägungsmöglichkeiten gegeben sind.

Bessere Ausgangsbedingungen dafür bietet die Maßnahme A 6 „Einführung oder Beibehaltung artenreicher Fruchtfolgen mit extensiver Bewirtschaftung“. Die Spezialisierung der landwirtschaftlichen Erzeugung auf marktfähige Arten und dabei wenige Hochleistungssorten hat erheblich zur Einengung der genetischen Vielfalt beigetragen. Im traditionellen Getreidebau mit besommerter Brache und nur alternierender wirtschaftseigener Düngung trugen die Äcker eine Vielzahl von Ackerwildkräutern, und selbst das angebaute Getreide war ein wenig selektiertes Formengemisch.

Die inzwischen verbreiteten Extensivierungsaufgaben „Verzicht auf Dünge- und Pflanzenschutzmittel“ lassen zumindest theoretisch auch eine Förderung von Monokulturen zu. Gerade der Fruchtwechsel aber bietet Chancen zur Nutzung von Grasisseffekten der Allelopathie und Differenzierung der phytosanitären Lage. Als Beitrag zur Diversifizierung der landwirtschaftlichen Erzeugung und extensiven Produktionsweise wird daher für die Einrichtung vielartiger Fruchtfolgen eine flächenbezogene jährliche Beihilfe von 370 DM/ha gewährt. Fruchtfolgevorgaben sind: Mindestens 33 und höchstens 50 v.H. jährlicher Flächenanteil Getreide sowie höchstens 10 v.H. der

Ackerfläche jährlich Raps. Einzuhalten ist ein jährlicher Flächenanteil von 20 v.H. Rotationsbrache und mindestens 20 v.H. der Flächen sind mit Zwischenfrüchten zu bestellen. Fördervoraussetzung ist auch hier die Verpflichtung des Antragstellers, auf den Einsatz von chemisch-synthetischen Dünge- und Pflanzenschutzmitteln zu verzichten. Stallung darf auf den geförderten Fläche frühestens alle drei Jahre ausgebracht werden.

Diese Fördermaßnahme wurde zunächst entwickelt, um durch längerfristige Bewirtschaftung Ackerwildkrauthabitate zu sichern und zu entwickeln. Sie bietet aus unserer Sicht aber auch gute Möglichkeiten, zum Schutz alter Kulturpflanzensorten beizutragen. Bei entsprechender Auslegung könnten im landwirtschaftlichen Produktionsprozeß abgegrenzte Bewirtschaftungseinheiten mit „Feldflore-reservatcharakter“ geschaffen werden, in denen die Wild- und Kulturpflanzenevolution Raum hat. Die für fünf Jahre garantierten Beihilfen unterstützen diese Zielstellung.

Leider muß festgestellt werden, daß in den ersten zwei Jahren der Programmanwendung noch kein Antrag für diese Maßnahme gestellt wurde. Als eine Ursache dafür sehen wir die Begrenzung des Getreideanteils auf höchstens 50 v.H. der geförderten Fläche. Er soll daher auf 67 v.H. erhöht werden. Eine entsprechende Änderung des Fördergrundsatzes wurde in Brüssel beantragt.

Für die *In-situ*-Erhaltung am natürlichen Wuchsort bietet die Maßnahme B 3 des gleichen Programmes eine Fördermöglichkeit. Da am natürlichen Wuchsort nur florenheimische Pflanzen erhalten werden können, ist die *In-situ*-Erhaltung für Sippen und Ökotypen des Grünlandes relevant und steht häufig in enger Wechselbeziehung zum Biotopschutz.

Für die extensive Bewirtschaftung standortgerechter Wiesentypen und Streuobstwiesen wird eine jährliche Beihilfe von 300 DM je Hektar gewährt.

Um diese Wiesen als solche zu erhalten, darf der erste Aufwuchs nicht beweidet werden und der Schnitt muß nach dem 15. Juni erfolgen. Der Stickstoffeinsatz in organischer und mineralischer Form ist auf 60 kg/ha zu begrenzen. Die Phosphor- und Kalidüngung ist so zu bemessen, daß die Gehaltsklasse C im Boden nicht überschritten wird. Liegt zu Beginn des Verpflichtungszeitraums eine höhere Gehaltsklasse vor, ist die Düngung auszusetzen.

Im Freistaat Thüringen werden etwa 12.400 ha mit diesen Auflagen bewirtschaftet. Sie sind ein Beispiel für die Erhaltung traditioneller Bewirtschaftungsformen und die Bewahrung autochthoner Grünlandbestände. Dies gilt auch für die bei der Maßnahme B 2 „Extensive Grünlandbewirtschaftung durch Weidenutzung“ angesiedelte Förderung der Beweidung von Trocken- und Kalkmagerrasen mit Hüteschafen. Hier ist für naturschutzrelevante Flächen zusätzlich eine Ergänzungsförderung aus dem Programmteil C möglich, wenn weitergehende Auflagen (völliger Düngungsverzicht, differenziertes Beweidungsregime) der Naturschutzbehörden eingehalten werden. Diese Maßnahmen unterstützen den hoheitlichen Naturschutz und sind unmittelbare Beiträge zur *In-situ*-Erhaltung genetischer Ressourcen am natürlichen Wuchsort. Erste Untersuchungen der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft belegen bereits nach zwei Jahren eine Belebung der Artenvielfalt.

3.2.2 Förderung von Demonstrationsvorhaben zur Aufrechterhaltung und Wiedereinführung historischer Landnutzungsformen und zum Erhalt von genetischer Erosion bedrohter Kulturpflanzenarten

Für die gezielte *In-situ*-Erhaltung *on farm* bieten die Fördermöglichkeiten der Extensivierungsprogramme oft keinen ausreichenden Anreiz. Wie die Praxis zeigt, beschränken sich solche Aktionen auch auf wenige Maßnahmen in den jeweiligen Regionen. Zur wirksameren Unterstützung wurde bei der Novellierung der Förderrichtlinie des TMLNU „Pilot- und Demonstrationsvorhaben für Produktions- und Verwendungsalternativen“ der Fördergegenstand „Erhalt von genetischer Erosion bedrohter Kulturpflanzenarten“ aufgenommen.

Für derartige Demonstrationsvorhaben können einmalige Zuschüsse (Anteilsfinanzierung) für die Projektvorbereitung und wissenschaftliche Projektbegleitung und flächenbezogene Zuschüsse für den Anbau bedrohter Kulturpflanzen gewährt werden. Diese Förderung erfolgt außerhalb des KULAP Thüringen und wird allein aus Landesmitteln finanziert.

Die Zuschüsse für Projektvorbereitung oder wissenschaftliche Projektbegleitung werden als Anteilsfinanzierung bis zu einer Höhe von 90 v.H. der anerkannten förderfähigen Aufwendungen gewährt. Experimentelle Vorarbeiten können berücksichtigt werden.

Die flächenbezogenen Zuschüsse werden so berechnet, daß der tatsächlich erzielte Deckungsbeitrag auf 1.200 DM/ha aufgefüllt wird. Der tatsächlich erzielte Deckungsbeitrag wird dazu anhand von betriebsstatistischen Unterlagen festgestellt.

Eine Einschränkung auf bestimmte Kulturarten und Sorten besteht bisher nicht. Allgemeine Zuwendungsvoraussetzung für Pilot- und Demonstrationsvorhaben nach dieser Verwaltungsvorschrift ist, daß das jeweilige Vorhaben zur Erschließung zusätzlicher Einkommensquellen für die Landwirtschaft oder zur gezielten Nachfragebefriedigung beitragen und für den Freistaat Thüringen von erheblicher Bedeutung sein muß.

Diese Marktorientierung der geförderten Maßnahmen ergibt sich aus der Zuständigkeit des Hauses und ist erforderlich, um dem Charakter von Demonstrationsvorhaben entsprechend eine kommerzielle Anwendung ohne Förderung vorzubereiten.

Die Fördermöglichkeit besteht seit April dieses Jahres. Bisher sind jedoch noch keine Anträge eingegangen.

4 Fazit

Für die Erhaltung und Nutzung von genetischer Erosion bedrohter Kulturpflanzenarten bestehen in Thüringen unmittelbare und mittelbare Möglichkeiten der Förderung. Damit wird auch das Anliegen der Konvention über die biologische Vielfalt unterstützt.

Nennenswerte Akzeptanz fanden bisher nur die mittelbaren Förderangebote zur extensiven Wiesenutzung und zum zusätzlichen Anbau von definierten Extensivkulturen. Daraus ist abzuleiten, daß für wirksame Beiträge zum Erhalt von genetischer Erosion bedrohter Kulturpflanzen eine breitere Information über Fördermöglichkeiten und eine konzeptionelle Vorarbeit zu deren Umsetzung erforderlich sind.

Dem ersten Anliegen sollte mein Beitrag dienen. Auch wenn nur Zuwendungsempfänger mit Betriebsitz im Freistaat Thüringen gefördert werden können, sollte die Information dieses besonders kompetenten Zuhörerkreises die Akzeptanz der angebotenen Förderung beleben.

Anhang 1:

Übersicht der Fördermöglichkeiten für den Erhalt von genetischer Erosion bedrohter Kulturpflanzenarten		
Maßnahme (Kurztitel)	Art und Höhe der Beihilfe	Beihilfevoraussetzungen
Ökologische Vielfalt durch Anbau von Extensivkulturarten (A5)	flächenbez. Zuschuß 495 DM/ha	Einführung/ Erweiterung von Extensivkulturen (Klee/ Klee gras, Luzerne/Luzernegras, Esparssette, Phacelia, Buchweizen, Wicken, Linsen, Gräser außer Weidelgräsern) auf mind. 50 ha oder 5 % des AL Anbau max. 2 Jahre auf gleicher Fläche keine chem.-synthet. Düngemittel und Pflanzenschutzmittel (PSM) auf dieser Fläche
Einhaltung artenreicher Fruchtfolgen (A6)	flächenbez. Zuschuß 370 DM/ha	Flächen in ökologisch sensibler Lage (Flächen mit Naturschutzstatus oder bei Vorkommen von Ackerwildkräutern der Roten Liste) 33-50% Getreide, 20% Rotationsbrache, 20% Zwischenfrüchte, max. 10% Raps keine chem.-synthet. Düngemittel und PSM max. Stalldung von 2,0 GVE/ha LF, max. aller 3 Jahre Mindestfläche 2 ha
Extensivierung von Wiesen und Streuobstwiesen mit Schnittzeitaufgabe (B3)	Flächenbez. Zuschuß 300 DM/ha	erste Mahd nicht vor dem 15.06. mindestens 1x im Jahr mähen den 1. Aufwuchs nicht beweiden max. 1x jährl. Flüssigmist auf die geförderte Fläche max. 60 kg Stickstoffdüngung (mineralisch und organisch) P- und K-Gehaltsklasse C nicht überschreiten
Produktions- und Verwendungsalternativen	flächenbez. Zuschuß in Höhe der Deckungsbeitragsdifferenz zu 1 200 DM/ha Deckungsbeitrag max. 2 000 DM/ha Zuschuß zur Projektvorbereitung bis zu 90% der erforderlichen Aufwendungen	Anbau der von genetischer Erosion bedrohten Kulturpflanzenarten Projektvorbereitung oder wissenschaftliche Projektbegleitung, insbesondere Machbarkeitsstudien, Projektstudien, Marktuntersuchungen, Verfahrensvergleiche und experimentelle Vorarbeiten

Was nutzen Pflege- und Entwicklungspläne dem Schutz der Genressourcen

ARND GREWER¹

Zusammenfassung

In Brandenburg werden in z.Z. sieben Großschutzgebieten (vier Naturparks, zwei Biosphärenreservate und ein Nationalpark) Pflege- und Entwicklungspläne erstellt. Sie sind Fachpläne des Naturschutzes und sollen gleichzeitig die Planungssicherheit für Nutzer und Behörden sicherstellen.

Die im Rahmen der Pflege- und Entwicklungspläne durchgeführten Biotopkartierungen und Grundlagenerhebungen sowie die Vorschläge zur künftigen Nutzung können als wichtige Ausgangspunkte zur Sicherung der genetischen Ressourcen in diesen Gebieten dienen. In den nächsten Jahren kommt es in erster Linie auf eine Zusammenarbeit von Naturschutz und Landnutzern zum Schutz gefährdeter Lebensräume und Arten an.

Summary

„Plans for Development and Maintenance“ are currently being worked out in 7 large conservation areas in Brandenburg (four nature parks, two biosphere reserves and one national park). They are technical plans for nature conservation, but should at the same time provide land users and authorities with a stable framework for planning.

Biotope mappings carried out in the framework of the Plans for Development and Maintenance as well as proposals for future use can serve as important starting points for the conservation of genetic resources in the respective areas. For the next years, cooperation of conservationists and land users for the protection of endangered species and biotopes is essential.

¹ ÖBBB-Umwelt-Service-GmbH
Projektgruppe PEP
Eberswalder Chaussee
16248 Oderberg

1 Naturschutz und Schutz der Genressourcen als Mittel zum Erhalt der biologischen Vielfalt

Warum ist Naturschutz, warum Schutz der Genressourcen heute überhaupt Gesprächsstoff ?

Unsere derzeitige „moderne“ Landnutzung durch Land- und Forstwirtschaft, Industrie, Handel und Verkehr sowie Wohnungsbau, dann aber auch als Abfalldéponie verschiedenster Art und Weise führt insbesondere durch ihre umfassende Intensität und deren raschen Wandel zu Anpassungsproblemen vor allem bei jenen Tier- und Pflanzenarten, die sich auf über Jahrtausende bis Jahrmillionen gewachsene Lebensnischen eingestellt haben. Neben der Schönheit, die wir in einer biologischen Vielfalt vorfinden und die wir auch unseren Nachkommen zu erhalten verpflichtet sein sollten, sind es insbesondere die verborgenen Potenzen des direkten und indirekten Nutzens für den Menschen, die solchen Tieren und Pflanzen innewohnen können und die es zu sichern gilt.

Viele unserer heutigen Nutzpflanzen begannen beispielsweise ihre Laufbahn als gemeine Ackerunkräuter, wo sie sich durch kontinuierliche Bewirtschaftungspraktiken des Menschen über Anpassung in Wuchs und Leistung an die angebauten Kulturpflanzen ihrerseits langsam zu nutzbaren Pflanzen entwickelten. Unsere heutigen Landbaumethoden mit ihrer 100 %-igen Saatgutreinigung, den voll mechanisierten Saat- und Kultivierungsmethoden, der Effizienz der Pestizide sowie den ausgefeilten Erntemethoden läßt dagegen keine Lücken mehr für anpassungsfähige Ackerbegleitpflanzen. Die intensive Pflanzenzüchtung auf der Basis immer weniger Sorten, die zentrale Saatgutvermehrung unter wenig widrigen Außenbedingungen lassen die Widerstandskraft unserer Kulturpflanzen gegen Klimaschwankungen oder neue Fraßfeinde und Krankheiten, die für die alten Landsorten kein Problem darstellten, immer schmaler werden.

Aber auch die „freie Natur“ ist von unserer modernen Lebensführung stark beeinträchtigt. Abgase und schädliche Emissionen, Erholungsdruck und unsachgemäße Landschaftspflegemaßnahmen bedrohen unsere Lebensräume für die „wilden“ Lebensgemeinschaften auf vielfältigste Art und Weise.

2 Kurze Zusammenfassung der Ziele und Probleme der Generhaltung

I. Erhalt von Genmaterial

- a) der noch vorhandenen Wildarten, ohne derzeitigen direkten oder indirekten, aber mit potentielltem Nutzen für den Menschen;
- b) aller derzeitigen Nutzarten, -sorten und -rassen:
 - ba) direkt nutzbare Arten zur medizinischen Verwendung, als direktes oder indirektes (Viehfutter, Gründüngung) Nahrungsmittel, als Energielieferant oder zur technischen Verwertung,
 - bb) indirekt nutzbare Arten als Reserve für Resistenz- u.a. Gene für die Pflanzenzüchtung und Gentechnik, zum Klimaschutz, etc.

II. Probleme der Generhaltung in Genbanken und Botanischen Gärten

- a) Genbanken: Isolation der Gene (keine alljährliche Auseinandersetzung mit dem Leben; in der kurzen Anbauzeit zur Revitalisierung des Saatgutes grundverschiedene Selektionsmechanismen gegenüber dem ursprünglichen Wildstandort, die zu einer Verflachung des Genmaterials führen (kaum bis keine Auseinandersetzung mit Fraßfeinden, Krankheiten, Konkurrenzpflanzen etc.))
- b) Botanische Gärten: Zwar meist durchgängiger Anbau, aber wie bei Genbanken andere Selektionsmechanismen und gemilderter Konkurrenzdruck etc., darüber hinaus in verstärktem Maße sehr rasche Vergärtnerung der Arten; Gefahr der Bastardierung sehr groß, da üblicherweise in Botanischen Gärten gerade viele verwandte Arten nahe beieinander stehen, die am Wildstandort wirkungsvoll getrennt sind.

III. Vorteile des Erhalts von komplexen Lebensgemeinschaften unter natürlichen bis naturnahen Bedingungen für den Erhalt genetischer Ressourcen:

Die zu erhaltenen Gene unterliegen einem fortgesetzten Selektionsdruck auf vielfältigen Ebenen durch die Konkurrenz mit anderen Arten um die Ressourcen (Licht, Wasser, Nährstoffe), die externen Einflüsse (Klima, Sukzession, Fraßdruck und Krankheiten) und die innerartliche Konkurrenz.

- a) Zum Erhalt von Landsorten, potentiellen Nutzpflanzen und von Kulturpflanzenbegleitern, die selbst bereits durch die parallele Selektion auf dem Weg zur Nutzpflanze sind (Beispiele: Hafer - Flughäfer / Lein - Leindotter) ist es notwendig, jene Bewirtschaftungsformen, die zur bisherigen Selektion geführt haben, möglichst detailgetreu aufrechtzuerhalten (Art der Saatgutreinigung, der Aussaat und Pflege, der Ernte und Lagerung). Solche restriktiven Auflagen lassen sich beispielsweise in NSG realisieren, wo über die Verordnung so weitgehende Einschränkungen für die Landwirtschaft möglich sind bei einem gleichzeitig gegebenen Instrumentarium zur wirtschaftlichen Sicherung dieser subventionsbedürftigen Art der Landnutzung.
- b) Die Kartierungs- und Planungsarbeiten im Rahmen der Pflege- und Entwicklungspläne (PEP) liefern hierzu die notwendigen Grundlagen: Mit der Kartierung wird ein erster Überblick geschaffen, welche standorttypischen Biotope vorhanden, welche entwicklungsfähig bzw. -bedürftig sind. In PEP werden dann entsprechend den kartierten Defiziten die Entwicklungsrichtung und die Wege zum Ziel in Form von Pflegeplänen etc. vorgegeben. Ziel ist der Erhalt bzw. die Entwicklung der Grundlagen zum Erhalt pflanzengenetischer Ressourcen in der potentiell möglichen, landschaftstypischen biologischen Vielfalt.

3 Realisierung der Pflege- und Entwicklungspläne in den Großschutzgebieten Brandenburgs

Die Großschutzgebiete Brandenburgs – Naturparks, Biosphärenreservate und Nationalparks – sollen nach dem Willen der Landesregierung Modellregionen für das Zusammenleben von Mensch und Natur sein. Ein Naturschutz auf nur kleinen Flächen oder in begrenzten Lebensräumen reicht zur Sicherung der bedrohten Ökosysteme schon lange nicht mehr aus. Deshalb will das Land Brandenburg ein System von Schutzgebieten entwickeln, das repräsentative Ausschnitte aller brandenburgischen Landschaften, Naturräume und Lebensgemeinschaften umfaßt. Brandenburgs Biosphärenreservate und Naturparks sind vor allem historisch gewachsene Kulturlandschaften, deren bester Schutz in einer naturverträglichen Landnutzung liegt.

Um die Entwicklung dieser Gebiete im Sinne des Naturschutzes zu gewährleisten, andererseits allen beteiligten Behörden und Nutzern Planungssicherheit zu gewähren, ist nach dem Brandenburgischen Naturschutzgesetz die Erstellung von Pflege- und Entwicklungsplänen vorgesehen. Insgesamt sind über 4.000 qkm zu beplanen, das bislang größte Planungsvorhaben des Naturschutzes in Deutschland. Dazu wurde 1993 durch die Landesanstalt für Großschutzgebiete die Projektgruppe PEP ins Leben gerufen. Sie besteht aus über 130 Mitarbeitern – Biologen/innen, Landwirten/innen, Forstwirten/innen, Landschaftsplanern/innen, Hydrologen/innen etc. – von denen ca. 80 mit der Biotop- und Bestandserfassung beschäftigt sind. Die meisten PEP-Mitarbeiter stammen aus den jeweils zu bearbeitenden Regionen, bringen also die notwendigen Ortskenntnisse mit.

Die Planung erfolgt nach dem Arbeitsschema:

I. Erfassung des IST-Zustandes

- a) Biotoptypenkartierung: Offenland, Wald, Gewässer; auf Grundlage der CIR-Luftbilddauswertung, Topographischer Karten, Geländearbeit; mit Hilfe des Brandenburger Biotopkartierungsschlüssels sowie der EDV-Erfassungsprogramme BIODAT und WALDKAT
- b) Zusammenstellen vorhandener floristischer und faunistischer Daten
- c) Seen- und Fließgewässerkartierungen
- d) Zusammenstellen vorhandener Daten zu Boden, Wasser, Luft
- e) Auswertung Datenspeicher Wald: Revierkarten, Stammvegetation, forstliche Bodenkarten etc.
- f) Aktuelle Landnutzung: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Siedlungen, Verkehr, Industrie, Tourismus und geplante Nutzungen (Agrarstrukturelle Vorplanung, Landschaftsrahmenpläne, Gutachten etc.)
- g) Befragung von Fachleuten und Gebietskennern.

II. Darstellung des IST-Zustandes

- a) Biotoptypenkarten 1:10.000 verarbeitet im Geographischen Informationssystem (GIS)
- b) Zustandskarte Gewässer
- c) Realnutzungskarten
- d) Spezialkarten (z.B. Baumartenzusammensetzung, Baumalter)
- e) Floristische und faunistische Datenbanken.

III. Bewertung des IST-Zustandes auf Biotoptypenebene

Konflikte, Potentiale, Schutzwürdigkeit, Schutzbedürftigkeit etc.

IV. Darstellung der Entwicklungsziele aus naturschutzfachlicher Sicht

Behandlungskategorien: Erhalten – Entwickeln – Umwandeln – Sukzession

Darstellung auf Biotoptypengrundlage 1:25.000.

V. Maßnahmenvorschläge

Einmalige und wiederkehrende Maßnahmen, Nutzungs- und Pflegemaßnahmen; Maßnahmenkatalog;

auf ausgewählten Flächen Darstellung 1:10.000.

4 Naturverträgliche Landnutzung als Grundlage für den Schutz der Genressourcen

Die Pflege- und Entwicklungspläne sind zwar Naturschutzfachpläne, doch lassen sich Natur- und Umweltschutz nur in Übereinstimmung mit den Interessen der in den Großschutzgebieten lebenden Menschen realisieren. Deshalb versucht der PEP von vornherein die Sicht der Land- und Forstwirtschaft sowie des Tourismus mitzuberücksichtigen. Das Umweltministerium hat es sich insbesondere zum Ziel gesetzt, Naturschutz nicht gegen den Willen der Nutzer, sondern in enger Zusammenarbeit mit ihnen umzusetzen.

Dennoch kommt es nach wie vor zu Konflikten. Eine Willenserklärung der Landesregierung macht noch keine naturverträgliche Praxis in Land- und Forstwirtschaft. Umgekehrt fehlt es dem Naturschutz häufig an Verständnis für die Existenzängste in diesen Wirtschaftssparten. Insgesamt läßt die Zusammenarbeit zwischen Umwelt- und Landwirtschaftsministerium in Brandenburg arg zu wünschen übrig.

Da sie für den Schutz der Genressourcen besonders relevant sind, will ich hier nur auf dringend notwendige Maßnahmen in der Land- und Forstwirtschaft eingehen. In der Landwirtschaft sind wirtschaftliche Nischen zu schaffen, die durch die Förderung bestimmter Wirtschaftsformen (z.B. ökologischer Landbau, Anbau von Sonderkulturen und Zucht bestimmter Nutzierrassen) die *In-situ*-Erhaltung von Wildkrautpopulationen, Kulturfolgern, Kulturpflanzen und Nutzierrassen ermöglicht. Dazu sind die Förderungsinstrumente des Naturschutzes und der Landwirtschaft vereint und koordiniert einzusetzen und neue Vermarktungswege zu entwickeln.

In der Forstwirtschaft geht es in erster Linie darum, das ökologische Umdenken in Praxis und Lehre umzusetzen:

- Schaffung vielfältiger Waldstrukturen; das bedeutet, nicht nur die Nutzbaumart zu betrachten, sondern die gesamten Lebensgemeinschaften (inklusive der i.d. Regel nicht beachteten Moose, Flechten, Pilze, Totholzbewohner, Bodenlebewesen; hier liegen die größten genetischen Ressourcen).
- Restriktive Handhabung des Anbaus nichtheimischer Baumarten
- Autochthone Pflanzen verwenden (wenn z.B. in unmittelbarer Nachbarschaft der letzten Bestände der Tieflandfichte im Naturpark Schlaubetal Kulturen aus importierten Fichten neubegründet werden, hat das fatale Folgen für den Schutz der Genressourcen.)
- Ausrottung der Rote-Liste-Arten stoppen
- Berücksichtigung von nichtjagdbaren Tierarten beim Waldmanagement, Trophäenjagd stoppen.

Insgesamt hat die Forstwirtschaft allerdings ein hohes Maß an Übereinstimmung mit den Zielen des Naturschutzes und ein breites Verständnis für die Belange des genetischen Ressourcenschutzes.

Wenn sich die Landnutzung in Zukunft noch stärker an den ökologischen Erfordernissen orientiert, gibt es auch für eine breite Vielfalt der Arten, Sorten und Rassen – somit auch der genetischen Ressourcen – eine Zukunft jenseits des Museums.

Aspekte der Dokumentation bei der *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen

RALPH BROCKHAUS¹ UND ANJA OETMANN¹

Zusammenfassung

Die Dokumentation von Erhaltungsmaßnahmen genetischer Ressourcen ist prinzipiell nichts Neues. Die bisherigen Dokumentationssysteme für genetische Ressourcen wurden jedoch in erster Linie für die *Ex-situ*-Erhaltung bzw. deren Nutzung entwickelt. Um ein Dokumentationssystem für *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen zu konzipieren, werden zunächst die Besonderheiten dieser Methode auch im Vergleich zur *Ex-situ*-Erhaltung herausgearbeitet. Synergieeffekte zwischen der Erhaltung genetischer Ressourcen, dem Naturschutz und der land- und forstwirtschaftlichen Erzeugung sowie die gesellschaftliche Bedeutung der *In-situ*-Erhaltung werden aufgezeigt. Die inhaltlichen Anforderungen der potentiellen Nutzer an eine Dokumentation bei der *In-situ*-Erhaltung werden analysiert. Von besonderer Bedeutung sind Daten zum Standort und zur Bewirtschaftung von *In-situ*-Erhaltungsflächen. Schließlich werden die technischen Möglichkeiten der Dokumentation dargestellt.

Summary

The documentation of genetic resources conservation measures is not new in principle. The documentation systems for genetic resources developed until today are however suited to the requirements of data recorded during *ex-situ* conservation and evaluation. To build up a documentation system suited to *in-situ* conservation, the peculiarities of this conservation method are analysed and compared with *ex-situ* conservation. Synergy effects between conservation of genetic resources, nature protection and agricultural and forest production as well as the public significance of *in-situ* conservation are pointed out. The needs of potential users with regard to the contents of the documentation are analysed. Site and management data of *in-situ* conservation objects are of special interest. Finally, technical possibilities for the documentation are depicted.

¹ Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI)
Informationszentrum für Genetische Ressourcen (IGR)
Villichgasse 17
53177 Bonn

1 Einführung

Die Erhaltung genetischer Ressourcen (Definitionen siehe Anhang 1) wird ebenso wie die Erhaltung natürlicher Ökosysteme und einer gesunden Umwelt im Rahmen des Natur- und Umweltschutzes zunehmend als eine gesellschaftliche Aufgabe anerkannt (FRANKEL 1975). Besonders deutlich wurde dies durch die Unterzeichnung des „Übereinkommens über die Biologische Vielfalt“ anlässlich der UNCED-Konferenz 1992 in Rio und die damit verbundene politische Verantwortung für die Erhaltung der Biologischen Vielfalt und ihrer Teile (u.a. der genetischen Ressourcen) durch dessen Ratifizierung in vielen Ländern.

In Deutschland und vielen weiteren Ländern der Welt hat die Erhaltung genetischer Ressourcen in Genbanken und anderen *Ex-situ*-Sammlungen bereits eine relativ lange Tradition. Demnach ist auch die Dokumentation von *Ex-situ*-Erhaltungsmaßnahmen genetischer Ressourcen nichts Neues. Bereits Ende des 19. Jahrhunderts erkannten die für ihre vorausschauenden Aufrufe zur Sammlung und Erhaltung genetischer Vielfalt in den Kulturpflanzen bekannten Wissenschaftler EMANUEL RITTER VON PROSKOWETZ und FRANZ SCHINDLER die Dokumentation neben Sammlung, Charakterisierung und Evaluierung als eine der vier Hauptaufgaben bei der Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen (nach LEHMANN 1990). Bekannt ist auch, daß der Wert genetischer Ressourcen mit den darüber vorliegenden Informationen steigt (KLEINSCHMIT ET AL. 1992). Diese fehlen jedoch dem formellen wie dem informellen Sektor (HARDON ET AL. 1992) über *ex situ* erhaltene, mehr aber noch über *in situ* erhaltene genetische Ressourcen.

Aufgrund steigender Anzahl und zunehmendem Umfang der Sammlungen sowie der Menge und Vielfalt der musterbegleitenden Daten wurde die Dokumentation eine zunehmend wichtigere Voraussetzung für das interne Management und die Rationalisierung der Erhaltungseinrichtungen, für die weitere Sammlung, Lagerung und Regeneration von Material und den Materialaustausch zwischen Erhaltungseinrichtungen. Die Dokumentation der Passport-, Charakterisierungs- und Evaluierungsdaten ist eine notwendige Voraussetzung für die effektive Nutzung der Sammlungen durch Dritte (z.B. Forschung und Züchtung). Zusätzlich entstand durch die zunehmende internationale Zusammenarbeit der Bedarf nach übergreifenden Informationsnetzen. Bisher wurden Dokumentations- bzw. Informationsmechanismen jedoch weitgehend für die *ex situ* erhaltenen genetischen Ressourcen entwickelt (FRISON & SERWINSKI 1995, JONGEN & VAN HINTUM 1995).

Im Vergleich zur *Ex-situ*-Erhaltung stellen Maßnahmen zur gezielten *In-situ*-Erhaltung (Definitionen siehe Anhang 1) von genetischen Ressourcen der Nutzpflanzen hierzulande noch eher die Ausnahme dar. Diese evolutiv-dynamische Art der Erhaltung soll jedoch in Zukunft auf nationaler wie internationaler Ebene eine zunehmende Rolle spielen. Dies wird u.a. im „International Undertaking“ der FAO, das derzeit überarbeitet wird, im „Übereinkommen über die Biologische Vielfalt“ und im Deutschen Bericht zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz der FAO über pflanzengenetische Ressourcen (OETMANN ET AL. 1995) gefordert. Die Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 ermöglicht als flankierende Maßnahme zur Agrarreform bereits die Förderung von Maßnahmen der *In-situ*-Erhaltung genetischer Ressourcen. Dies wurde jedoch für pflanzengenetische Ressourcen bisher von keinem Bundesland umgesetzt.

Die *In-situ*-Erhaltung zeichnet sich dadurch aus, daß sie sinnvoll mit den Zielen des Naturschutzes und mit tragfähigen land- und forstwirtschaftlichen Produktions- und Vermarktungskonzepten verbunden werden kann. Hierdurch entstehen Synergieeffekte, so daß auch für die einzelne Maßnahme aufgrund ihres Mehrfachnutzens eine günstigere Kosten-Nutzen-Relation zu erwarten ist. Dies ist angesichts der ständig wachsenden Aufgaben im Umweltbereich als ein deutlicher Vorteil anzusehen.

Auf nationaler und internationaler Ebene bedarf die *In-situ*-Erhaltung und die Integration von *Ex-situ*- und *In-situ*-Maßnahmen noch verstärkter Anstrengungen (BLÜMLEIN 1995, HAMMER & SCHLOSSER 1995). Ansätze gibt es bereits. So bemühen sich FAO und IPGRI seit einigen Jahren um den Aufbau eines Globalen Informations- und Frühwarn-Systems. Unlängst begann die FAO mit einer länderweisen Erhebung zum Stand der *In-situ*-Dokumentation. Das EG-Inventar genetischer Ressourcen nach der Verordnung (EG) Nr. 1467/94 kann neben der *Ex-situ*- auch die *In-situ*-Erhaltung umfassen.

Ebenso wie gezielte *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen selbst, so muß auch deren Dokumentation noch entwickelt werden. Die folgenden Ausführungen stellen erste Überlegungen dar, die auf den bisherigen Erfahrungen mit der Dokumentation genetischer Ressourcen basieren. Sie sollen als Diskussionsgrundlage für die angestrebte Dokumentation *in situ* erhaltener genetischer Ressourcen dienen.

2 Verbindungen der *In-situ*-Erhaltung zu Naturschutz und Agrarproduktion

Wie in Abbildung 1 schematisch dargestellt, herrscht derzeit noch weitgehend die räumliche und institutionelle Trennung zwischen gezielter Erhaltung genetischer Ressourcen und Flächennutzung vor. Die gezielte Erhaltung genetischer Ressourcen findet hauptsächlich *ex situ* statt. Im Bereich der Flächennutzung gibt es dagegen bereits Überschneidungen. Auf einigen land- oder forstwirtschaftlich genutzten Flächen werden zugleich Ziele des Natur- und Kulturlandschaftsschutzes verfolgt. Die verstärkte Integration von Zielen des Natur- und Umweltschutzes in die Landnutzung sowie der nachhaltigen Landnutzung in Naturschutzplanungen ist zum einen Ausdruck dieser Konkurrenz um knappe Flächen und begrenzte finanzielle Mittel. Daneben ist das Wissen und das zunehmende Bewußtsein über die Abhängigkeit vieler geschützter Arten und Pflanzengesellschaften sowie typischer Kulturlandschaften von einer bestimmten menschlichen Bewirtschaftung ein weiterer Grund für diese Zusammenarbeit.

Während die *Ex-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen unabhängig von der Fläche durchgeführt wird und damit klar bestimmten Institutionen zugeordnet ist, handelt es sich bei der *In-situ*-Erhaltung um eine flächenbezogene Maßnahme. Da die nicht bebauten Flächen in Deutschland fast vollständig vom Menschen genutzt oder beeinflusst werden, gibt es Wechselwirkungen zwischen den vielen auf der Fläche bzw. in der Landschaft tätigen Disziplinen und der Planung, Durchführung und Dokumentation der *In-situ*-Erhaltung. Eine intensive Zusammenarbeit der betroffenen Fachleute ist deshalb notwendig.

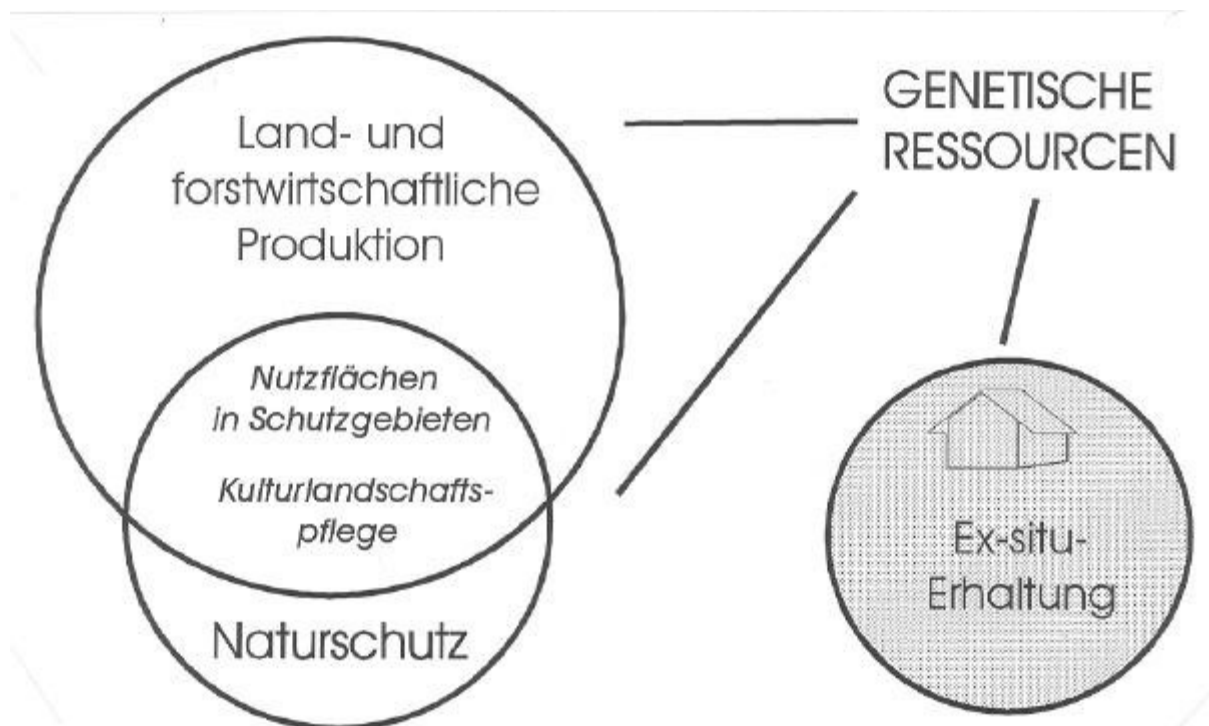


Abb. 1: Trennung von Erhaltung genetischer Ressourcen und Flächennutzung

Fig. 1: Separation between conservation of genetic resources and land use

Die in Abbildung 1 sehr krass dargestellte Situation entspricht jedoch nicht ganz der Wirklichkeit. Eine gewisse Tradition hat die *In-situ*-Erhaltung forstlicher Genressourcen in Deutschland, welche auf nationaler Ebene koordiniert wird (BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE „ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN“ 1987, 1989; MUHS 1993; KLEINSCHMIT 1995; BROCKHAUS 1995). Die Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen (GEH) hat bereits längere Erfahrungen mit der *On-farm*-Erhaltung tiergenetischer Ressourcen (FAL 1994).

Hinzu kommt, daß genetische Ressourcen auch auf Flächen unter Natur- und Landschaftsschutz sowie auf land- und forstwirtschaftlichen Produktionsflächen zu finden sind. So kommen in Schutzgebieten in einem bislang noch weitgehend unbekanntem Maß Pflanzen vor, die auch als genetische Ressourcen von Bedeutung sind (FRANKEL & SOULÉ 1981). Deshalb ist auch davon auszugehen, daß auf einem Teil der landwirtschaftlichen, gartenbaulichen und forstwirtschaftlichen Produktionsflächen ein – wenn auch oft unbewußter – Beitrag zur Erhaltung genetischer Ressourcen geleistet wird. Diese Überschneidungen zwischen dem Bereich „Erhaltung genetischer Ressourcen“ und den Bereichen „Naturschutz“ und „Produktion“ werden entsprechend der zunehmenden Bedeutung der *In-situ*-Erhaltung genetischer Ressourcen wachsen und effektiver genutzt werden müssen (siehe Abb. 2).

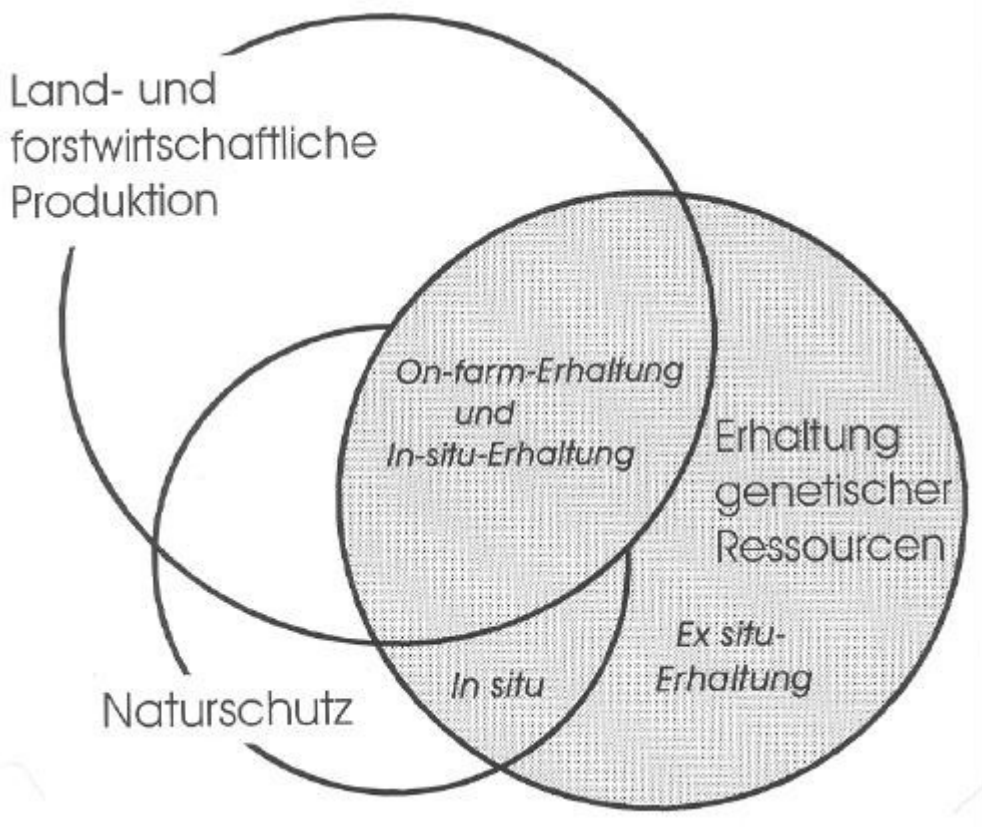


Abb. 2: Verknüpfung von Erhaltung genetischer Ressourcen und Flächennutzung
 Fig. 2. Integration of conservation of genetic resources and land use

Im Vergleich zur *Ex-situ*-Erhaltung ist die *In-situ*-Erhaltung durch erheblich heterogenere Aktivitäten und Institutionen geprägt. Diese lassen sich in drei Gruppen einteilen (Tab. 1).

Die Gruppen entsprechen etwa den in Abbildung 2 graphisch dargestellten Überschneidungsbereichen (Schnittmengen), wobei die Grenzen in einigen Fällen auch fließend sein können. Die Gruppen unterscheiden sich bezüglich Zielsetzung, Vorgehensweise und Nutzern, mit entsprechenden Auswirkungen auf die Zielsetzung der Dokumentation von *In-situ*-Erhaltungsobjekten und -maßnahmen.

Tab. 1: Zielgruppen und Durchführungsprinzipien verschiedener Aktivitäten der *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen

Target groups and principles for the realization of *in situ*-conservation

Gruppe	I	II	III
betroffene Fachbereiche	? Erhaltung Genetischer Ressourcen	? Erhaltung Genetischer Ressourcen	? Erhaltung Genetischer Ressourcen
	? Naturschutz	? Naturschutz	
		? Land- und Forstwirtschaftliche Produktion	? Landwirtschaftliche Produktion
Pflanzengruppe	Wildpflanzen	Nutzpflanzen	Kulturpflanzen
Ökosystemtyp	Natürliche Ökosysteme	Halbnatürliche Ökosysteme	Agrar-Ökosysteme

I Überschneidungsbereich zwischen Erhaltung und Naturschutz

Hier findet die Erhaltung von Wildpflanzen *in situ* in natürlichen Ökosystemen statt. Betroffen sind Forstpflanzen, wilde Verwandte der Kulturpflanzen, andere (potentiell) nutzbare Wildpflanzen (HAMMER & SCHLOSSER 1995). Der anthropogene Einfluß ist hier am geringsten.

Pionierarbeit auf dem Gebiet der Erfassung nutzbarer Wildpflanzen in Schutzgebieten wurde von Wissenschaftlern in der ehemaligen DDR geleistet (REUTER & SCHLOSSER 1984, SCHLOSSER 1982, SCHLOSSER ET AL. 1991). Weitere Beispiele sind der Schutz einiger Vorkommen von wildem Wein in Auwäldern am Oberrhein (DETTWEILER 1994, SCHUMANN 1995), von Wildobst (FELLENBERG 1993, KLEINSCHMIT 1995, BÜTTNER & FISCHER 1995) und der Schutz von Waldlebensgemeinschaften in Nationalparks und Naturwaldzellen (BML 1994, KISON 1995). Daneben wird für den Landschaftsbau und für Renaturierungs- und Ausgleichsmaßnahmen zunehmend regional angepaßtes genetisches Material gesucht (FINK & MAY 1993, SPETHMANN 1995).

II Überschneidungsbereich aller drei Ziele

Diesem Bereich werden solche Maßnahmen zugeordnet, welche die Erhaltung von Forstpflanzen-Herkünften, Grünland-Ökotypen sowie alten Sorten und Landsorten von Obst und anderen Dauerkulturen in halbnatürlichen Ökosystemen mit Belangen des Naturschutzes und der land- und forstwirtschaftlicher Produktion verbinden. Hier liegt der Schwerpunkt der *in situ* erhaltenen Genressourcen.

Forstliche Genressourcen wurden 1993 von den Forstverwaltungen als Waldbestände auf über 2.100 ha und in einer Vielzahl von Einzelexemplaren seltener Baumarten geschützt (BUND-LÄNDER-AG „ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN“ 1994, KLEINSCHMIT 1995). Die wichtigste großflächige Maßnahme ist jedoch die naturnahe Waldwirtschaft (BEHM 1995).

Zunehmend positiv entwickelt sich die Zusammenarbeit zwischen Erhaltung genetischer Ressourcen, Natur- und Landschaftsschutz und landwirtschaftlichen Betrieben im Bereich Obst. Beim Schutz und Pflege des Lebensraums Streuobstwiese finden alte Obstsorten in Zusammenarbeit von Naturschutzbehörden, Umweltverbänden, Pomologenverein, Obstbaubetrieben und Mostereien zunehmend Beachtung. Obst, Säfte und andere Produkte von Streuobstbeständen werden vermehrt durch den Verbraucher nachgefragt (AID 1995, BÜTTNER & FISCHER 1995). Auch die Futterpflanzen des Grünlandes lassen sich idealerweise *in situ* im Grünland erhalten (PAUL 1986).

Eine ähnliche Entwicklung findet bei der *On-farm*-Erhaltung alter Nutztierassen statt (FAL 1994). Biosphärenreservate, aber auch Feldflorenereservate und Agrarhistorische Freilichtmuseen sollen verstärkt für die *On-farm*-Erhaltung von Kulturpflanzen genutzt werden (GOERKE & ERDMANN 1994, ILLIG & KLÄGE 1995, OETMANN ET AL. 1995, STÄNDIGE ARBEITSGRUPPE DER BIOSPHÄRENRESERVATE IN DEUTSCHLAND 1995). Das Saatgutverkehrsrecht wirkt für diesen Bereich nicht gerade förderlich.

III Überschneidungsbereich zwischen Erhaltung und Agrarproduktion

Dieser Bereich umfaßt weitgehend Maßnahmen der *On-farm*-Erhaltung genetischer Ressourcen in Agrar-Ökosystemen. Diese Erhaltungsform ist von anthropogenem Einfluß zwingend abhängig. Es sind in erster Linie alte Sorten, Landsorten und heterogene Sorten von Ackerpflanzen betroffen. Diese Art der Erhaltung ist in Deutschland am wenigsten untersucht und wird auch nur selten, meist von privaten Initiativen, praktiziert (BLÜMLEIN 1995).

Die Überschneidung der drei Bereiche Erhaltung genetischer Ressourcen, Natur- und Landschaftsschutz sowie land- und forstwirtschaftliche Produktion konnte hier nur qualitativ angesprochen werden. Eine Quantifizierung ist zum jetzigen Zeitpunkt ebenso unmöglich wie eine detailliertere qualitative Analyse auf Ebene der Arten und der arteigenen Vielfalt. Dies wäre jedoch eine Voraussetzung, um mögliche Synergieeffekte durch sich ergänzende Nutzungen einer Fläche erheblich besser auszuschöpfen. Hierzu fehlt der Überblick über Umfang und Repräsentativität bereits bestehender *In-situ*-Erhaltungsobjekte und -maßnahmen, deren langfristige Sicherheit und Effizienz sowie die Nutzbarkeit des vorhandenen Materials. Diese bereitzustellen, wäre eine der wesentlichen Aufgaben der Dokumentation.

3 Aufgaben der Dokumentation der *In-situ*-Erhaltung

Wie die *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen selbst, so darf auch deren Dokumentation kein Selbstzweck sein. Voraussetzung für die Bewertung und Nutzung von *In-situ*-Erhaltungsobjekten und -maßnahmen ist die Verfügbarkeit eines an den Bedürfnissen und Fragestellungen der unterschiedlichen Nutzergruppen orientierten aktuellen Informationsangebotes. Der Aufbereitung und Vermittlung von Informationen kommt eine zentrale Rolle zu (DACH-VERBAND WISSENSCHAFTLICHER GESELLSCHAFTEN DER AGRAR-, FORST-, ERNÄHRUNGS-, VETERINÄR- UND UMWELTFORSCHUNG 1994).

Das Leitbild für eine zukünftige Dokumentation von *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen wurde aus den verschiedenen Aufgaben heraus entwickelt. Demnach sollte die Dokumentation

- allen Interessierten und Nutzern zugänglich sein,
- gleichzeitig als nationaler Knoten in einem internationalen Netzwerk angelegt sein,
- aufbereitete Informationen zur Verfügung stellen,
- Rückschlüsse auf die Effizienz von Erhaltung und Nutzung zulassen,
- mit der *Ex-situ*-Dokumentation verknüpft sein,
- die Berücksichtigung genetischer Ressourcen in anderen Fachbereichen (z.B. bei Planfeststellungsverfahren) ermöglichen sowie
- der Politik und weiteren Institutionen die Erfüllung nationaler und internationaler Aufgaben erleichtern.

Die Dokumentation ist zudem eine wichtige Hilfe für die Vermeidung von Doppelarbeit, die Identifikation von Forschungslücken und den raschen Eingang neuer Erkenntnisse in die Praxis. Aus diesen Aufgaben sowie den in den ersten Kapiteln angestellten Überlegungen kristallisieren sich drei wichtige Schritte für die Entwicklung einer solchen Dokumentation heraus:

- 1) Befragung der Nutzergruppen über ihre Anforderungen an die Dokumentation und gemeinsame Entwicklung von Deskriptorenlisten;
- 2) Aufnahme der bestehenden (auch der ungezielten) *In-situ*-Erhaltungsobjekte und -maßnahmen zur Analyse der Repräsentanz, Effizienz und Sicherheit; Mitarbeit an der Ziel- und Schwerpunktsetzung für die weitere Arbeit;
- 3) Entwicklung eines Informationssystems; ständige Neuaufnahme hinzukommender und Ergänzung bestehender Erhaltungsobjekte und -maßnahmen in der Dokumentation.

Nach Überlegungen zu den inhaltlichen Anforderungen der verschiedenen Nutzergruppen an eine *In-situ*-Dokumentation (Kap. 4 und 5) werden im folgenden Einzelheiten der technischen Umsetzung dargestellt, gegliedert in Anforderungen an Herkunft und Erhebung der Daten (Kap. 6) und Anforderungen an Datenverarbeitung und Informationsangebot (Kap. 7).

4 Inhaltliche Anforderungen an die Dokumentation der *In-situ*-Erhaltung

Als Nutzer der Dokumentation der *In-situ*-Erhaltung können die Erhaltungsinstitutionen selbst, die land- und forstwirtschaftliche Produktion, der Natur- und Landschaftsschutz, Züchtungsfor-schung und Züchtung, Grundlagenforschung, Politik und Verwaltung sowie Öffentlichkeitsarbeit und Ausbildung angesehen werden.

Für die Erstellung einer Minimal-Deskriptorenliste für *In-situ*-Erhaltungsprojekte ist eine Zu-sammenarbeit mit den Nutzern und deren systematische Befragung notwendig. Eine solche Erhe-bung wurde bisher noch nicht durchgeführt. Deshalb kann an dieser Stelle lediglich auf theoretische Überlegungen, bestehende Erfahrungen aus dem *Ex-situ*-Bereich (BML 1993, JIMÉNEZ KRAUSE 1995), dem Forstbereich (BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE „ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN“ o.J., ELSNER & TERASA 1992, KOSKI 1995, NFV 1995) und dem Naturschutz (FINK & MAY 1993) sowie weitere Einzelarbeiten (BML 1993, OETMANN 1994) zurückgegriffen werden (siehe auch Tabelle 2).

Erhaltungseinrichtungen

Die Institutionen, die die *In-situ*-Erhaltungsobjekte fachlich betreuen, benötigen ebenso wie die *Ex-situ*-Einrichtungen eine institutionsübergreifende Dokumentation und die regelmäßige Informa-tion über neue wissenschaftliche Erkenntnisse für die Überprüfung der eigenen Arbeit, die Effi-zienzkontrolle, das Erkennen von Lücken und Doppelarbeit sowie die Zielsetzung und Planung weiterer Aktivitäten (OETMANN et al. 1995).

Land- und forstwirtschaftliche Produktion

Die Betriebe der Land- und Forstwirtschaft sind zum einen Nutzer genetischer Ressourcen, zum anderen werden sie wichtige Träger der *In-situ* (*On-farm*)-Erhaltung sein. Hierzu kommen private Vereine und Verbände (sog. Nichtregierungsorganisationen). Zumeist wird das Saat- und Pflanzgut für die Land- und Forstwirtschaft über Vermehrungsbetriebe bzw. Baumschulen bereitgestellt. Für seltenes und standörtlich angepaßtes Vermehrungsgut und dessen Anbau ist die Vermittlung von direkten Kontakten wichtig, um den Material- und Erfahrungsaustausch zwischen den Betrieben und Initiativen zu ermöglichen. Das gilt auch für die mit der *In-situ*-Erhaltung befaßten land- und forstwirtschaftlichen Betriebe und Initiativen. Von besonderem Interesse für den Anbau regional angepaßter oder erhaltungswürdiger Sorten sind dabei immer auch Standort- und Bewirtschaftungsdaten.

Natur- und Landschaftsschutz

Bisher lag ein Schwerpunkt des Naturschutzes neben dem Flächenschutz auf dem klassischen Artenschutz. Hierbei konzentrierte sich die Arbeit auf gefährdete Arten und Pflanzengesellschaften der Roten Listen. Im dem Zeichen der Konvention über die Biologische Vielfalt werden zunehmend Aspekte der genetischen Vielfalt und der Diversität innerhalb von Landschaften, Lebensgemeinschaften, Arten und Populationen in die Bewertung der Gefährdung bzw. die Bewertung der Schutzwürdigkeit einbezogen. Wilde Verwandte unserer Kulturpflanzen sowie Forstpflanzen und nutzbare Wildpflanzen sollen als genetische Ressourcen stärker in die Schutz-konzepte aufgenommen werden. Viele genutzte Flächen (Wald, Grünland, Hecken, Obstwiesen

u.a.) sind wichtige Elemente unserer Kultur- und Erholungslandschaft und haben Bedeutung für andere Nutzungen (z.B. Grundwasserneubildung). Die Bedrohung bestimmter Habitats hat zur Gefährdung einer Reihe von Pflanzengesellschaften und Pflanzenarten geführt, der zunehmend durch eine Zusammenarbeit zwischen Land- und Forstwirtschaft und Naturschutz begegnet wird.

Natur- und Landschaftsschutz sind vorrangig an Daten über Vorkommen und Gefährdung von Pflanzenarten und -gesellschaften insbesondere für Arten der Roten Liste interessiert. Daneben werden Daten zur biologischen und ökologischen Klassifizierung von Naturschutzobjekten (u.a. Charakterisierungs-, Standort- und Bewirtschaftungsdaten) für Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen benötigt. Insbesondere bei Informationen über die intraspezifische Vielfalt besteht ein großer Nachholbedarf seitens des Naturschutzes, auch um die Gefahr der genetischen Verengung berücksichtigen zu können. Ferner sind Angaben zu externen Effekten der *In-situ*-Erhaltung genetischer Ressourcen (z.B. auf Arten-, Boden- und Gewässerschutz, Landschaftsbild, Erholung u.a.) von Bedeutung. Daneben sollen schützenswerte genetische Ressourcen als Teil der biologischen Vielfalt leichter bei Planungsverfahren berücksichtigt werden. Für Landschaftsbau, Rekultivierungs- und Ausgleichsmaßnahmen wird verstärkt regional angepaßtes Pflanzenmaterial gesucht (FINK & MAY 1993).

Züchtungsforschung und Züchtung

In bezug auf die Nutzung von Daten über *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen ist die Züchtung und Züchtungsforschung am schwersten einzuschätzen. Mit der Entwicklung verbesserter Züchtungsmethoden und dem steigenden Interesse an zusätzlichen Eigenschaften und Merkmalskomplexen (Resistenzen und Toleranzen, Nährstoffaneignungs- und Durchwurzelungsvermögen, Ausdauer etc.) könnte in Zukunft auch das Interesse der Züchter an genetisch vielfältigem, angepaßtem Pflanzenmaterial verschiedenster Domestikationsstufen zunehmen. Dies gilt auch für die sog. ökologische Züchtung. Für neue Nutzungen (z.B. Erzeugung nachwachsender Rohstoffe, Rekultivierung, Landschaftsbau u.a.) wird vermutlich immer öfter entsprechendes genetisches Material gesucht (FINK & MAY 1993).

Während bei der *Ex-situ*-Erhaltung der Schwerpunkt auf Charakterisierungs- und Evaluierungsdaten zu den jeweiligen Mustern liegt, nimmt bei der *In-situ*-Erhaltung zusätzlich die Beschreibung von Standort und Bewirtschaftung der Erhaltungsobjekte (als Teil der Passportdaten) eine zentrale Rolle ein. Zumindest im Bereich der selektierten Eigenschaften kann eine gründliche Umweltbeschreibung einen Teil der Charakterisierungs- und Evaluierungsarbeiten ersetzen. Diese Umweltbeschreibung muß Angaben über geographische Lage und Topographie, Klima, Geologie und Boden sowie Vegetation, Schädlinge und Bewirtschaftung umfassen. In bezug auf Klima, Schädlinge und Bewirtschaftung wirken sich neben langfristigen und Mittelwerten, die Hinweise auf grundsätzliche Merkmale und Eigenschaften (z.B. Winterhärte, phänologische Eigenschaften u.a.) geben, insbesondere auch Extremereignisse und deren Zeitpunkt auf die genetische Ausstattung innerhalb von Populationen und Lebensgemeinschaften aus. Für den Zugriff auf das Material ist die genaue Lage jedes Erhaltungsobjektes anzugeben.

Grundlagenforschung

Für die Wissenschaft (hier besonders die Evolutionsforschung, Populationsgenetik und Taxonomie) stellen *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen eine Art Freilandlabor dar (SCHLOSSER 1982). Es handelt sich um Flächen mit gesicherten Rahmenbedingungen, auf denen langfristige, interdisziplinäre Projekte durchgeführt werden können. Taxonomische Fragen, die genetische Diversität von Arten und Populationen sowie die Genotyp-Umwelt-Interaktion werden als Grundlagen der *In-situ*-Erhaltung Gegenstand verschiedener Untersuchungen sein. Die hierzu notwendigen Monitoring-Verfahren müssen ebenso wissenschaftlich entwickelt werden wie artspezifische Deskriptorenlisten. Eine weitere wichtige Verbindung der Wissenschaft zur *In-situ*-Erhaltung ist die Untersuchung neuer Nutzungen von Wildpflanzen.

Für die Grundlagenforschung ist die Verfügbarkeit vergleichbarer Daten über Morphologie, Phänologie und genetische Struktur des Pflanzenmaterials, über Standort und Bewirtschaftung der Flächen sowie relevante Literatur und Forschungsprojekte von zentraler Bedeutung. Da eine vollständige Standardisierung der Datenerhebung nicht erreicht werden kann und soll, müssen auch die Methoden der Datenerhebung dokumentiert werden.

Politik und Verwaltung

Die Politik hat sich in Rio 1992 mit der Zeichnung des „Übereinkommens über die biologische Vielfalt“ und deren Umsetzung in deutsches Recht u.a. verpflichtet, der *In-situ*-Erhaltung der biologischen Vielfalt mehr Raum zu geben. Hierfür müssen auf nationaler und europäischer Ebene Förderprogramme der Land- und Forstwirtschaft wie des Naturschutzes entsprechend weiterentwickelt und genutzt werden. Dies gilt insbesondere für die Umsetzung der EG-Verordnung Nr. 2078/92 für die Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen. Diese Aufgaben fallen in die Zuständigkeit von Bund und Ländern sowie verschiedener Ressorts und Fachbehörden. Eine umfassende und aktuelle Information über Erhaltungsobjekte, ihre Repräsentanz, gefährdete Arten, Sorten, Ökotypen und Herkünfte, Forschungen und Maßnahmen sowie deren Ergebnisse und Kosten ist Grundlage für die qualifizierte Ziel- und Schwerpunktsetzung, die angemessene Bereitstellung finanzieller Mittel sowie die Koordination der verschiedenen Maßnahmen (OETMANN ET AL. 1995).

Öffentlichkeitsarbeit und Ausbildung

Öffentlichkeitsarbeit und Ausbildung greifen in zunehmenden Maße Aspekte dieses Themengebieten auf. Da es sich bei der Erhaltung biologischer Vielfalt und genetischer Ressourcen um eine gesellschaftliche und überwiegend staatlich finanzierte Aufgabe handelt, sollte die Öffentlichkeit über Fortschritte und Probleme informiert werden. Für Öffentlichkeitsarbeit und Ausbildung werden in erster Linie aufbereitete Informationen und Zusammenstellungen (als Text, Tabelle, Graphik und Karte) über gefährdete Arten und Formen, Erhaltungsobjekte und -maßnahmen nutzbar sein, die auch die Gründe für die Erhaltung *in situ* beinhalten. Hinzu kommen weiterführende Literatur und Kontakte zu Erhaltungsinstitutionen zur gezielten Vertiefung der Information über genetische Ressourcen.

5 Fallbeispiel für eine *In-situ*-Deskriptorenliste

Ausschlaggebend für die Nutzbarkeit der Dokumentation sind fachlich fundierte und vergleichbare Deskriptoren. Während für eine große Anzahl in Genbanken und Sammlungen erhaltener Arten international abgestimmte Deskriptorenlisten existieren (z.B. IBPGR 1985, 1992), steht die *In-situ*-Erhaltung diesbezüglich noch am Anfang. Besonders die artspezifischen Teile der Deskriptorenlisten müssen auf der Basis der *Ex-situ*-Deskriptorenlisten überprüft und angepaßt werden. Gegenüber der *Ex-situ*-Erhaltung haben Standort- und Bewirtschaftungsdaten eine höhere Bedeutung.

Anhang 2 zeigt eine für den Forstbereich abgestimmte gemeinsame Minimal-Deskriptorenliste für *Ex-situ* und *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen (BUND-LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT „ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN“ o.J.). Diese Liste dient in erster Linie dem Materialaustausch, umfaßt nur 24 Deskriptoren und reicht demzufolge für eine umfassende Dokumentation noch nicht aus.

Daher wurde im Rahmen dieser Ausarbeitung versucht, am Beispiel einer bestehenden *Ex-situ*-Deskriptorenliste für Futtergräser (IBPGR 1985) exemplarisch eine konkretere *In-situ*-Deskriptorenliste zu entwickeln. In Anhang 3 sind die Daten der *Ex-situ*-Liste des IBPGR den bisher dargestellten Erfordernissen für die Dokumentation der *In-situ*-Erhaltung gegenübergestellt.

Um diese Vielzahl an Informationen in einer Dokumentation verfügbar zu haben, ist zu klären, welche Datenquelle zur Verfügung stehen und welchen inhaltlichen und technischen Standards diese Daten genügen sollen. Darauf soll in den folgenden Kapiteln eingegangen werden.

6 Herkunft und Erhebung der Daten

Aufgrund der in Kapitel 2 dargestellten Überschneidung mehrerer Zielkomplexe bei der *In-situ*-Erhaltung kann davon ausgegangen werden, daß bestimmte Daten bereits in anderem Zusammenhang erhoben wurden und bei verschiedenen Institutionen vorliegen. Beim Aufbau einer Dokumentation der *In-situ*-Erhaltung sollten möglichst weitgehend vorhandene Datenbestände genutzt werden, bevor neu Daten erhoben werden. Deshalb sind grundsätzlich sind zwei Arten von Datenquellen, die bereits vorhandenen und in anderem Kontext erhobenen Daten sowie neu zu erhebende Daten zu unterscheiden.

I Bereits vorhandene Daten

Beispiele für bereits vorhandene und unter anderer Zielsetzung erhobene Daten sind die in den Bereichen Erhaltung genetischer Ressourcen (BML 1993, JIMÉNEZ KRAUSE 1995, KNUEPFER ET AL. 1994), Land- und Forstwirtschaft (BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE „ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN“ 1994, ELSNER & TERASA 1992, sowie Natur- und Landschaftsschutz (FINK & MAY 1993, MAY 1994) vorhandenen Daten (siehe hierzu Tabelle in Anhang 4). Solche Daten-

bestände müssen jedoch intensiv auf ihre inhaltliche und technische Verwertbarkeit untersucht werden, da sie

- bei einer Vielzahl von Institutionen gehalten werden,
- mit unterschiedlicher Zielsetzung erhoben wurden ,
- unter Verwendung verschiedener taxonomischer Klassifikationen sowie
- in verschiedenen Medien (Text, Tabelle, Graphik, Karte, Datenbank u.a.) vorliegen und
- häufig nur Teile der Bundesrepublik bzw. einzelne Arten und Vorkommen abdecken.

Ein Beispiel sind die Daten zum Vorkommen wilder Verwandter der Kulturpflanzen und potentieller Nutzpflanzen, welche aus dem „Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland“ (HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989) zu entnehmen sind. Leider handelt es sich hier um Rasterkartierungen in einem relativ groben Maßstab. Diese sind für Zwecke der Erhaltung genetischer Ressourcen kaum direkt zu verwenden, da punktgenaue und flächenbezogene Daten erforderlich sind. Hilfreich können solche Daten jedoch besonders bei selten vorkommenden genetischen Ressourcen sein. Die Planung von Erhaltungsmaßnahmen wird durch solche Kartierungen sehr erleichtert. Die Taxonomie sollte jedoch anhand der „Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland“ (ANON. 1993) vereinheitlicht werden.

Viele bisher verfolgte Ansätze, die biologische Vielfalt zu erfassen, bleiben auf der Artebene stehen und haben demzufolge große Defizite bei der Darstellung der genetischen Diversität (für den Wald siehe JEFFERS 1995, KÖHL 1995). Sie lassen sich deshalb nur unzureichend für eine Dokumentation genetischer Ressourcen nutzen. KRESOVICH & MCFERSON (1992) stellen jedoch fest, daß gerade die Abschätzung der intraspezifischen Vielfalt ein Schlüsselement für die Planung und Durchführung effektiver Erhaltungsmaßnahmen ist.

Eine Standardisierung der vorhandenen Daten erscheint in vielen Bereichen nicht ohne weiteres möglich. Hierzu ist die weitere technische Entwicklung jedoch intensiv zu verfolgen. Grundvoraussetzung für die Nutzung nicht standardisierter Daten ist die Angabe der Erhebungsmethodik, des Mediums und des Formats bei digitalen Daten sowie weiterer Referenzen.

II Neu zu erfassende Daten

Zunächst muß darauf hingewiesen werden, daß die Nutzer der Dokumentation zum Teil ebenfalls an der Datenerhebung beteiligt sind. Nutzung und Erhebung von Daten durch die Nutzergruppen ist in Tabelle 2 schematisch gezeigt.

Bei der neuen Erhebung von Daten sollte nur eine Mindeststandardisierung angestrebt werden, die einerseits eine relativ einfache Datenerhebung, zum anderen auch eine möglichst einfache Verwendung der Daten durch die verschiedenen Nutzer ermöglicht. Der Umfang der zu erhebenden Daten sollte auf ein notwendiges Mindestmaß beschränkt bleiben.

Tab. 2: Datenerhebung und -nutzung im Rahmen einer Dokumentation von *In-situ*-Erhaltungsobjekten und -maßnahmen

Tab. 2: Collection and use of data within the framework of a documentation of objects and measures of *in-situ* conservation

Nutzer	Erhaltungseinrichtungen	Land- und Forstwirtschaft	Naturschutz u. Landschaftspflege	Züchtung und -forschung	Grundlagenforschung	Politik und Verwaltung	Öffentlichkeitsarbeit u. Ausbildung
Daten							
Akzessionsdaten							
Standortdaten							
Bewirtschaftungsdaten							
Charakterisierung, Evaluierung							
Gefährdung, externe Effekte							
Übersichten über Maßnahmen							
Literatur- und Referenzdaten							



Nutzung von Daten



Erhebung von Daten

Die Standort- und Bewirtschaftungsdaten sollten anhand vorhandener Standards aus Landwirtschaft (z.B. Reichsbodenschätzung) und Forstwirtschaft (ARBEITSKREIS STANDORTKARTIERUNG 1980, 1985), Naturschutz und Landschaftspflege (Landschaftsplanung, Biotopkartierung, s. auch FINK & MAY 1993) und bereits vorhandenen Deskriptorenlisten (z.B. BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE „ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN“ o.J.; IBPGR 1985, 1992; NFV 1995) erhoben werden. Die Erhebungsmethode muß dabei als Referenz festgehalten werden. Für Vegetationskartierungen einschließlich der Auswertung von Zeigerwerten liegen mittlerweile Standardverfahren vor (ARBEITSKREIS STANDORTKARTIERUNG 1980, BRAUN-BLANQUET 1964, ELLENBERG ET AL. 1991, OBERDOFER ET AL. 1990).

Schwieriger ist die Erhebung von Charakterisierungs- und Evaluierungsdaten von Pflanzenpopulationen anhand morphologischer und phänologischer Merkmale sowie biochemischer Inhaltsstoffe.

Eine solche Beschreibung genetischer Ressourcen bietet aufgrund der auftretenden Genotyp-

Umwelt-Interaktionen keine direkte Vergleichbarkeit zu anderen Standorten. Solche Daten sind stets nur im Zusammenhang mit den korrespondierenden Standort- und Bewirtschaftungsdaten interpretierbar. Inwieweit anhand sog. phänologischer Referenzpflanzen (z.B. eine bestimmte Obstsorte) phänologische Unterschiede der erhaltenen Art (z.B. Blühtermin) standardisierbar sind, bedarf weitergehender Überlegungen. Eine Dokumentation der Aufnahmemethodik ist jedoch unerlässlich.

Die Charakterisierung und Evaluierung von Pflanzenpopulationen anhand biochemisch-genetischer Parameter bedarf einer gewissen Standardisierung. Dies ist für forstgenetische Ressourcen im Rahmen der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft „Erhaltung forstlicher Genressourcen“ für einige Arten bereits gelungen. Auch für einige Kulturpflanzenarten wurden im Zusammenhang mit populationsgenetischen oder züchterischen Fragestellungen bereits entsprechende Methoden entwickelt. Generell ist die Angabe der Untersuchungsmethode von großer Bedeutung.

Eine enge Verknüpfung der Ergebnisse der verschiedenen Charakterisierungs- und Evaluierungsverfahren untereinander und mit den Standort- und Bewirtschaftungsdaten ist Voraussetzung für das Erkennen kausaler Zusammenhänge zwischen Genotyp, Phänotyp und Umwelt.

7 Datenverarbeitung und Informationsangebot

Die stark wachsenden Datenmengen und die zunehmende nationale und internationale Vernetzung der Erhaltungs- und Nutzungsaktivitäten ließ den Bedarf nach einem zentralen Zugang zu allen verfügbaren Daten über genetische Ressourcen in Deutschland entstehen (BOMMER & BEESE 1990). Seit 1991 wird im Informationszentrum für Genetische Ressourcen (IGR) bei der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI) die deutsche Dokumentation für Genetische Ressourcen aufgebaut (SCHMIDT 1993).

Aufgrund der dezentralen Struktur von Erhaltung und Nutzung sollen die Datenbestände weiterhin bei den verschiedenen Institutionen gepflegt werden. Mit dem Internet und dem WWW-Server (Word Wide Web) der ZADI stehen für den zentralen Zugriff auf dezentrale Daten mittlerweile die notwendigen technischen Möglichkeiten zur Verfügung (FRIEDRICH & POHLMANN 1995). Entsprechende Erfahrungen wurden von der ZADI beim Aufbau des Deutschen Agrarinformationsnetzes (DAINet) gemacht (BML 1995). Die Einbindung ins DAINet ermöglicht durch die dort verwendeten Techniken (Internet und WWW) zudem die Einbeziehung ausländischer Informationen (z.B. des amerikanischen GRIN, der FAO, der Nordic Gene Bank etc.) Und das GENRES-Netzwerk wird weltweit verfügbar gemacht. Abbildung 3 zeigt die „Homepage“ des IGR im DAINet.


Netscape – [IGR Home Page]	
<u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>B</u> ookmarks <u>O</u> ptions <u>D</u> irectory	
	Informationszentrum für Genetische Ressourcen (IGR), ZADI Information Centre for Genetic Resources (IGR), ZADI <i>email: igr@zadi.de</i>
<p>Das IGR bietet einen Überblick über die Sammlungen pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland und versucht darüber hinaus, Referenzen zu entsprechenden Angeboten anderer Staaten zur schnellen Vergleichbarkeit unterschiedlicher Sortimente anzubieten. Dazu gehört eine Liste von Sammlungen anderer Staaten sowie regionaler und internationaler kulturpflanzen-spezifischer Netzwerke.</p>	
<p>Wählen Sie folgende Optionen:</p> <ul style="list-style-type: none">? <u>Sammlungen genetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland</u>? <u>Sammlungen genetischer Ressourcen in anderen Staaten</u>? <u>Sammlungen genetischer Ressourcen aus regionalen und internationalen kulturpflanzen-spezifischen Netzwerken</u> ? Zusätzliche Informationen<ul style="list-style-type: none">? <u>Informationen der FAO zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz über pflanzengenetische Ressourcen, 17.-23. Juni 1996 in Leipzig</u>? <u>Deutscher Bericht zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz über pflanzengenetische Ressourcen der FAO</u>? <u>Übereinkommen über die Biologische Vielfalt</u>	

Abb. 3: Homepage des Informationszentrums für Genetische Ressourcen (IGR) im Deutschen Agrarinformationsnetz (DAINet)

Fig. 3: Homepage of the Information Centre for Genetic Resources (IGR) in the German Agricultural Information Network (DAINet)

Das IGR stellt mit der GENRES-Datenbank die zentrale Vermittlungs- und Zugriffstelle für die dezentral gepflegten Daten dar. Unter Verwendung der neuen Informationstechniken soll GENRES als Netzwerk der dezentralen Institutionen, die Daten über genetische Ressourcen halten, in das DAINet eingebunden werden. Das IGR übernimmt hierbei die Organisation und Pflege des Netzwerkes, die Einbindung in das DAINet, den Aufbau eines Netzwerkskataloges, die Koordination der Datenstrukturen und die Beratung der angeschlossenen dezentralen Einrichtungen (JIMÉNEZ KRAUSE 1995). Die dezentralen Erhaltungseinrichtungen können sich freiwillig dem GENRES-Netzwerk anschließen und in dem von Ihnen gewünschten Umfang Daten und Informationen in

das Netzwerk einbringen und aktualisieren. Die dezentralen Netzteilnehmer können sich individuell der technischen Entwicklung anpassen (BML 1995). Einrichtungen ohne Internet-Zugang können ihre Daten vorerst auch off-line über die ZADI anbieten.

Der Zugriff auf die gesuchten Informationen und Daten zu genetischen Ressourcen soll mit der rasant steigenden Anbindung neuer Nutzer ans Internet zunehmend von Publikationen des IGR, schriftlichen oder telefonischen Anfrage ans IGR und dem Datenaustausch per Diskette auf das On-line-Verfahren verlagert werden. Hierdurch werden dem Nutzer individuellere und weltweite Recherchen ermöglicht.

Dieses Dokumentationssystem beinhaltet derzeit noch fast ausschließlich Daten über *ex situ* erhaltene genetische Ressourcen, bietet sich aufgrund seiner Struktur jedoch auch für Daten der *In-situ*-Erhaltung an. Es sollte ein integriertes Dokumentationssystem für den *In-situ*- und *Ex-situ*-Bereich erreicht werden (STÜTZEL 1995).

Da es sich bei den Daten der *In-situ*-Erhaltung im wesentlichen um flächenbezogene Daten handelt, sollte die Nutzbarkeit geographischer Informationssysteme (GIS) für die *In-situ*-Dokumentation überprüft werden. Mittels GIS können verschiedene Standortdaten wie Lage, Topographie, Geologie und Böden, Klima und Vegetation mit den Standort-, Bewirtschaftungs-, Charakterisierungs- und Evaluierungsdaten der einzelnen Erhaltungsobjekten verknüpft werden. Hierdurch ließen sich die Standorterhebungen an den Erhaltungsobjekten vereinfachen, Objekte auf bestimmten Standorten leichter auffinden und Zusammenhänge zwischen Standort und Bewirtschaftung und der genetischen Struktur und ihrer Dynamik analysieren.

8 Ausblick

Die Dokumentation von *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen steckt, ebenso wie die Entwicklung der Maßnahmen selbst, noch weitgehend in den Kinderschuhen. Neben den Erfahrungen aus dem *Ex-situ*-Bereich, von Naturschutz, Forstwirtschaft und landwirtschaftlichen Initiativen sollen bei der Konzeption die Anforderungen potentieller Nutzer intensiv einbezogen werden. Neue Techniken

ermöglichen eine dezentrale Datenhaltung bei freiwillig teilnehmenden Erhaltungseinrichtungen. Der Aufwand für die Datenerhebung soll möglichst weitgehend durch die Nutzung bestehender Datenbanken und Informationen begrenzt werden. Die Dokumentation *in situ* erhaltener genetischer Ressourcen muß jedoch - ihrer zunehmenden Bedeutung entsprechend – bald angegangen werden. Hierzu sollte ein Pilotprojekt unter Beteiligung einiger Erhaltungseinrichtungen und Nutzer sowie des IGR durchgeführt werden.

Literatur

- AID (Hrsg.) (1995): Streuobstwiesen schützen. 20. S. AID-Heft Nr. 2545/1995. Bonn: AID
- ANONYM (1993): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Floristische Rundbriefe, Beiheft 3. 478 S. Göttingen: Goltze.
- ARBEITSKREIS STANDORTKARTIERUNG (1980): Forstliche Standortaufnahme 4. Aufl. 188 S. Münster, Landwirtschaftsverlag.
- ARBEITSKREIS STANDORTKARTIERUNG (1985): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke in der Bundesrepublik Deutschland. 170 S. Münster, Landwirtschaftsverlag.
- BEHM, A. (1995): *In-situ*-Erhaltung forstlicher Genressourcen in Bayern durch naturnahen Waldbau. Vortrag. Symposium „*In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland an natürlichen Standort und *on farm*“. 11.-13. Oktober 1995. Teisendorf: Bayer. Landesanstalt für forstl. Saat- und Pflanzenzucht.
- BML (Hrsg.) (1993): Pflanzengenetische Ressourcen. Situationsanalyse und Dokumentationssysteme. BML-Schriftenreihe, Reihe A, Heft 422, S. 82-88. Münster, Landwirtschaftsverlag.
- BML (Hrsg.) (1994): Nationaler Waldbericht der Bundesrepublik Deutschland. 94 S. Bonn: BML, Referat 611.
- BML (Hrsg.) (1995): Das deutsche Agrarinformationsnetz DAINet. Weltweit über Internet. 14 S. Bonn: BML.
- BLÜMLEIN, G. (1995): *In-situ*-Erhaltung von Kulturpflanzen – gute Einsichten – schlechte Aussichten? Biopoly Nr. 1, S. 3-5. Hamburg: BUKO Agrar Koordination.
- BOMMER, D.F.R. UND K. BEESE (1990): Pflanzengenetische Ressourcen. Ein Konzept zur Erhaltung und Nutzung für die Bundesrepublik Deutschland. BML-Schriftenreihe A, Heft 388. Münster, Landwirtschaftsverlag.
- BRAUN-BLANQUET (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. 865 S. Wien: Springer.
- BROCKHAUS, R. (1995): Erhaltung der genetischen Vielfalt des Waldes. Biopoly Nr. 1, S. 6-7. Hamburg: BUKO Agrar Koordination.
- BÜTTNER, R. UND M. FISCHER (1995): Erhaltung genetischer Ressourcen des Obstes. In: KLEINSCHMIT, J., F. BEGEMANN, K. HAMMER (Hrsg.): Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Land- und Forstwirtschaft. Schriften zu Genetischen Ressourcen 1, S. 88-94.
- BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE „ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN“ (1987): Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. 156 S. Großhansdorf: BFH, Inst. für Forstgenetik.

- BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE „ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN“ (1989): Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. Forst und Holz Nr. 15/1989, S. 379-404.
- BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE „ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN“ (1994): Tätigkeitsbericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Erhaltung forstlicher Genressourcen“. Berichtszeitraum 1992-1993. Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt, Abt. Forstpflanzenzüchtung.
- BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE „ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN“ (o.J.): Liste der Deskriptoren, die bei einem Austausch von Daten einheitlich gehalten werden müssen. Unveröffentlicht.
- DACHVERBAND WISSENSCHAFTLICHER GESELLSCHAFTEN DER AGRAR-, FORST-, ERNÄHRUNGS-, VETERINÄR- UND UMWELTFORSCHUNG (Hrsg.) (1994): Organisationsanalyse zu Pflanzengenetischen Ressourcen für die Forschung im Bereich landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen. Frankfurt.
- DETTWEILER, E. (1994): Erhaltungsmaßnahmen genetischer Ressourcen im Weinbau. In: KLEINSCHMIT, J., F. BEGEMANN UND K. HAMMER (Hrsg.): Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Land- und Forstwirtschaft. Schriften zu Genetischen Ressourcen, Bd. 1, S. 48-59.
- ELLENBERG, H. ET AL. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica Bd. XVIII. 248 S. Göttingen, Goelze.
- ELSNER, G. UND H. TERASA (1992): Dokumentation Genetischer Ressourcen in der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt Abt. Forstpflanzenzüchtung. In: ANONYM (1993): Pflanzengenetische Ressourcen. Situationsanalyse und Dokumentationssysteme. BML-Schriftenreihe, Reihe A, Heft 422, S. 89-95. Münster, Landwirtschaftsverlag.
- FAL (Hrsg.) (1994). Konzept zur Erhaltung und Nutzung Tiergenetischer Ressourcen in der Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 151. 209 S. Braunschweig: FAL
- FELLENBERG, U. (1993): Erhaltung forstlicher Genressourcen unter besonderer Berücksichtigung von Wildobst und Ulme. Stand der Arbeiten in Norddeutschland. 7 S. Staufenberg-Escherode: Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt.
- FINK, H.G. UND R. MAY (1993): Dokumentation Genetischer Ressourcen und Naturschutz. Diskussionsbeitrag aus der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie Bonn. In: ANONYM (1993): Pflanzengenetische Ressourcen. Situationsanalyse und Dokumentationssysteme. BML-Schriftenreihe, Reihe A, Heft 422, S. 144-160. Münster, Landwirtschaftsverlag.
- FRANKEL, O.H. (1975): Genetic conservation: our evolutionary responsibility. Genetics 78, pp. 53-65.
- FRIEDRICH, H UND J.M. POHLMAN. (1995): DAINet – Das Deutsche Agrarinformationsnetz. Vortrag. Bonn: ZADI
- FRISON, E.A. UND J. SERWINSKI (eds.) (1995): Directory of European Institutions Holding Crop Genetic Resources Collections. Vol. 1. 4th ed. pp. 499. Rom: IPGRI. GOERKE, W., K.-H. ERDMANN (1994): Man and Biosphere (MAB). A global programme for the environment:

- Biosphere reserves - a national and international contribution to support sustainable development. In: BEGEMANN, F. UND K. HAMMER (Eds.): Integration of Conservation Strategies of Plant Genetic Resources in Europe. pp. 120-131. ZADI and IPK.
- HAEUPLER, H. UND P. SCHÖNFELDER (Hrsg.) (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. 768 S. Stuttgart: Ulmer.
- HAMMER, K. UND S. SCHLOSSER (1995): The relationship between the agricultural and horticultural crops in Germany and their wild relatives. Paper. DSE/ATSAF/IPGRI Workshop on *In-situ* Conservation and Sustainable Use of Plant Genetic Resources (PGRFA) in Developing Countries. 2-4 May 1995 in Bonn.
- HARDON, J., P. PERRET, R. VELLVÉ (1992): Common Framework for an Integrated EC Programme on the Conservation of Plant Genetic Resources. pp. 37. Barcelona: GRAIN.
- HINTUM, VAN, TH.J.L., TH. HAZEKAMP (1992): GENIS Data Dictionary. 28 pp.
- IBPGR (1985): Forage Grass Descriptors. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, 30 pp.
- IBPGR (1992): Descriptors for white clover (*Trifolium repens* L.). International Board for Plant Genetic Resources, Rome, pp. 52.
- ILLIG, H. UND H.-C. KLÄGE (1995): Konzept des Feldflore-reservates Luckau – ein übertragbares Modell zur Erhaltung von Kulturpflanzen? Vortrag. Symposium „*In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland an natürlichen Standort und *on farm*“. 11.-13. Oktober 1995.
- JEFFERS, J.N.R. (1995): Measurement and characterisation of biodiversity in forest ecosystems - new methods and models. pp. 4. In: EUROPEAN FOREST INSTITUTE (ed.) (1995) Assessment of Biodiversity for Improved Forest Management. International Course 12-17 June 1995. Koli (Finland). European Forest Institute.
- JIMÉNEZ KRAUSE, D.J. (1995): Genetische Ressourcen im Internet. Vortrag. Bonn: ZADI/IGR
- JONGEN, M.W.M. UND TH.J.L. VAN HINTUM (1995): Descriptions of plant genetic resources documentation systems in eastern European countries. pp. 95. Rome: IPGRI/CGN.
- KISON, H.-U. (1995): Einbeziehung von Nationalparks zur Erhaltung genetischer Ressourcen. In: KLEINSCHMIT, J., F. BEGEMANN, K. HAMMER (Hrsg.): Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Land- und Forstwirtschaft. Schriften zu Genetischen Ressourcen, Bd. 1, S. 39-47.
- KLEINSCHMIT, J. (1995): *In-situ*-Erhaltung forstlicher Genressourcen. In: KLEINSCHMIT, J., F. BEGEMANN, K. HAMMER (Hrsg.): Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Land- und Forstwirtschaft. Schriften zu Genetischen Ressourcen, Bd. 1, S. 14-27.
- KLEINSCHMIT, J., H. BRÖTJE, U. FELLEBERG (1992): Das Niedersächsische Programm zur Erhaltung seltener und bedrohter Baumarten. AFZ Nr. 11/1992, S. 594-597.
- KNUEPFFER, H., J.D. JIMENEZ KRAUSE, U. FREYTAG (1994): Dokumentation genetischer Ressourcen in Gatersleben. Vorträge für Pflanzenzüchtung Heft 27, S. 268-272.
- KÖHL, M. (1995): Assessing and Monitoring Forest biodiversity in Switzerland and Germany. pp. 6. In: EUROPEAN FOREST INSTITUTE (ed.) (1995) Assessment of Biodiversity for Improved Forest Management. International Course 12-17 June 1995. Koli (Finland): Europ. Forest

Inst.

- KOSKI, V. (1995): Handling of Gene Reserve Forests. Proceedings. pp. 4. IN: EUROPEAN FOREST INSTITUTE (ed.) (1995) Assessment of Biodiversity for Improved Forest Management. International Course 12-17 June 1995. Koli (Finland). European Forest Institute.
- KRESOWICH, S. UND J.R. MCFERSON (1992): Assessment and management of plant genetic diversity: considerations of intra- and interspecific variation. *Field Crops Research*, 29 , p. 185-204
- LEHMANN, CHR. (1990): Hundert Jahre Sammlung und Nutzung von Landsorten. Zur Erinnerung an Emanuel Ritter von Proskowetz und Franz Schindler. Vortrag Kolloquium „Sicherung und Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen“. Braunschweig und Gatersleben, 3.-5. Juni 1990.
- MAY, R. (1994): Die Datenbank der floristischen Kartierung. Ein Beispiel für die dezentrale Erhebung und zentrale Zusammenführung von raumbezogenen, naturschutzrelevanten Informationen. Bonn: Bundesamt für Naturschutz.
- MUHS, H.-J.(1993): Konzept und Aktivitäten zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. In: ANON. (1993): Pflanzengenetische Ressourcen. Situationsanalyse und Dokumentationssysteme. BML-Schriftenreihe, Reihe A, Heft 422, S. 82-88. Münster, Landwirtschaftsverlag.
- NFV (1995): Aufnahmebogen für Generhaltungsobjekte der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt Abt. C Forstpflanzenzüchtung.
- OBERDOFER ET AL. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. 1050 S. Stuttgart: Ulmer.
- OETMANN, A. (1994): Untersuchungen zur intraspezifischen phänotypischen Variabilität autochthoner Weidelgrasherkünfte (*Lolium perenne* L.) und ihre Bedeutung für die Erhaltung wertvoller Standorte vor Ort (*In situ*). Dissertation, Kassel, 203 S.
- OETMANN, A., R. BROCKHAUS, F. BEGEMANN (1995): Erhaltung und nachhaltige Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen. Deutscher Bericht zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz der FAO über pflanzengenetische Ressourcen (4. ITKPGR) vom 17.-23. Juni 1996 in Leipzig. 178 S. BML-Schriftenreihe, Reihe A, Heft 441. Münster, Landwirtschaftsverlag.
- PAUL, CHR. (1986): Überlegungen zum Management genetischer Ressourcen bei perennierenden Arten heimischer Futterpflanzen. *Vorträge für Pflanzenzüchtung* 10, p. 136-145
- REUTER, B. UND S. SCHLOSSER (1984): Zur Erhaltung züchtungsrelevanter Pflanzenarten in Naturschutzgebieten mit Dauergrasland. *Archiv Naturschutz und Landschaftsforschung*, Berlin 24(3), p. 157-175
- SCHMIDT, F. (1993): Dokumentation Genetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. Ein Konzept für ein zentrales Informationssystem. IN: Pflanzengenetische Ressourcen. Situationsanalyse und Dokumentationssysteme. BML-Schriftenreihe A, Heft 442. Münster: Landwirtschaftsverlag.
- SCHLOSSER, S. (1982): Heimische Farn- und Blütenpflanzen als Genressource für Forschung und Nutzung. IN: Naturschutzarbeit in den Bezirken Halle und Magdeburg (19. Jhg.), Beiheft, Seiten 49-89.

- SCHLOSSER, S., L. REICHHOFF, P. HANELT (1991): Wildpflanzen Mitteleuropas – Nutzung und Schutz. DLV Berlin, 550 S.
- SCHUMANN, F. (1995): *In-situ*-Erhaltung der Wildreben am Oberrhein. Vortrag. Symposium „*In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland an natürlichen Standort und *on farm*“. 11.-13. Oktober 1995. Neustadt/Weinstr.: Staatl. Lehr- und Forschungsanst. für Landw., Weinbau u. Gartenbau.
- SPETHMANN, W. (1995): *In-situ*-/*Ex-situ*-Erhaltung heimischer Straucharten. In: KLEINSCHMIT, J., F. BEGEMANN, K. HAMMER (Hrsg.): Erhaltung Pflanzengenetischer Ressourcen in der Land- und Forstwirtschaft. Schriften zu Genetischen Ressourcen, Bd. 1, S. 68-87.
- STÄNDIGE ARBEITSGRUPPE DER BIOSPHÄRENRESERVATE IN DEUTSCHLAND (HRSG.) (1995): Biosphärenreservate in Deutschland. Leitlinien für Schutz, Pflege und Entwicklung. 377 S. Berlin/Heidelberg: Springer.
- STÜTZEL, T. (1995): Integrated Information Systems for Genetic Resources Conservation *in situ* and *ex situ*. DSE/TATSAF/IPGRI Workshop on *In-situ* Conservation and Sustainable Use of Plant Genetic Resources (PGRFA) in Developing Countries. Bonn 2-4 May 1995.

Anhang 1: Definitionen und Begriffsabgrenzung

Appendix 1: Definition of terms

„Pflanzengenetische Ressourcen“

Die für den Vortrag hier verwendete Definition des Begriffs „Pflanzengenetische Ressourcen“ basiert auf dem Deutschen Bericht zur Vorbereitung der 4. Internationalen Technischen Konferenz der FAO über Pflanzengenetische Ressourcen (17. - 23. Juni 1996 in Leipzig), welcher im August 1995 vom Nationalen Komitee zur Vorbereitung dieser Konferenz vorgelegt wurde (OETMANN et al. 1995). Hiernach sind „Pflanzengenetische Ressourcen“ ...

„... generativ oder vegetativ vermehrungsfähiges Material von Pflanzen mit aktuellem oder potentiell Wert [für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten] einschließlich Landrassen, verwandten Wildarten und -formen und speziellem genetischem Material der Kulturpflanzen.“

„*In-situ*-Erhaltung“

Die *In-situ*-Erhaltung genetischer Ressourcen ist klar von der *Ex-situ*-Erhaltung abzugrenzen. Laut dem „Übereinkommen über die Biologische Vielfalt“ (UNCED) findet die *Ex-situ*-Erhaltung immer „außerhalb ihrer natürlichen Lebensräume“ statt. Die *In-situ*-Erhaltung umfaßt dagegen...

„... die Erhaltung von Ökosystemen und natürlichen Lebensräumen sowie die Bewahrung und Wiederherstellung lebensfähiger Populationen von Arten in ihrer natürlichen Umgebung und - im Fall domestizierter oder gezüchteter Arten – in der Umgebung, in der sie ihre besonderen Eigenschaften entwickelt haben“

Im Fall domestizierter oder gezüchteter Arten wird die *In-situ*-Erhaltung im landwirtschaftlichen Anbau oft auch als „*On-farm*-Erhaltung“ bezeichnet.

Anhang 2: Liste gemeinsamer forstlicher Minimaldeskriptoren

(BUND-LÄNDER-ARBEITSGEM. „ERHALTUNG FORSTLICHER GENRESSOURCEN“ o.J.)

Appendix 2: List of Joint Minimum Descriptors for Forestry

Nr	Deskriptor	Beschreibung (Beispiele)
1	Staat	
2	Bundesland	
3	Forstamt	
4	Besitzart	<i>Land, Bund, Körperschaft, Privat, ...</i>
5	Rechtswert / geogr. Breite	<i>Gauß-Krüger oder Grad/Min./Sek.</i>
6	Hochwert / geogr. Länge	<i>wie 5</i>
7	Höhe über NN	
8	Wuchsgebiet	<i>nach AG Standortkartierung</i>
9	Wuchsbezirk	<i>wie 6</i>
10	reduzierte Fläche	
11	Botanische Art	
12	Art des Objektes	<i>Bestand, Saatgut, Gewebe, Stecklinge,...</i>
13	Kategorie des Objektes	<i>z.B. nach Forstsaatgesetz</i>
14	Autochthonie	
15	Herkunftsgebiet	
16	Begründungsjahr	
17	Prioritätsstufe	
18	Aufnahmejahr	
19	Maßnahmengruppe	<i>Evaluierung, Naturverj., Lagerung, ...</i>
20	Maßnahmenart	<i>in situ, ex situ, Forschung</i>
21	Einzelmaßnahme	
22	Maßzahl der Maßnahme	
23	Maßeinheit der Maßnahme	
24	Anzahl der Maßnahmen	

Anhang 3: Vergleich von Deskriptorenlisten für *Ex-situ*- und *In-situ*-Erhaltung

Appendix 3: Comparison of Descriptor Lists for *Ex-situ* and *In-situ* Conservation

<i>Ex-situ</i> -Deskriptoren für Futtergräser (IBPGR 1985)		<i>In-situ</i> -Deskriptoren für Futtergräser (Vorschlag IGR 1995)	
Passportdaten			
Akzessions- daten	Akzessionsnummer		Akzessions- daten
	Name und Nummer der abgebenden Institution	Name u. Nummer des Eigen- tümers bzw. Besitzers der Fläche	
	Wissenschaftlicher Name		
	Lokalname		
	Pedigree / Sortenname		
	Datum der Übernahme in die Sammlung	Datum des Beginns der <i>In-situ</i> -Erhaltung	
	Datum und Ort der letzten Regeneration	Datum der letzten Begut- achtung	
	Anzahl Regenerationen seit Sammlung	Anzahl Begutachtungen seit Maßnahmenbeginn	
	Größe des Musters	Größe der Population	
	Art der Erhaltung (Saatgut, vegetativ etc.)	Art der Erhaltung (<i>in situ</i> , <i>on farm</i>)	
	Referenzen und Bemerkungen (Fotos, Herbarmaterial, Karten, Besonderheiten)		
Samm- lungsdaten	Name und Nummer der sammelnden Institution	Name und Nummer der betreuenden Institution oder Person	Flächen- charakteri- sierung
	Sammlungsdatum		
	Land (+ geographische, administrative Angaben)		
	Beschreibende Lokalisation der Sammelfläche		
	Exakte Angabe von Längengrad, Breitengrad		

Fortsetzung: Vergleich von Deskriptorenlisten für *Ex-situ*- und *In-situ*-Erhaltung

<i>Ex-situ</i> -Deskriptoren für Futtergräser (IBPGR 1985)		<i>In-situ</i> -Deskriptoren für Futtergräser (Vorschlag IGR 1995)	
Forts. Passportdaten			
		Bestehender Schutzstatus (NSG, NP...)	
	Physikalische Parameter (Höhe, Aspekt, Geländegestaltung)		
	Topographie (Ebene, Tal, Kuppe etc.)		
Sammlungs-Quelle (Wild ... Markt)			
	Status des Musters (Wild ... Sorte)		
Details der Sammlung (Methode, Fläche, Anzahl besammlter Individuen)		(siehe weitere Evaluierung)	
		Klimadaten (Niederschlag)	
		Klimadaten (Temperatur)	
		Klimadaten (sonstige)	
Sammlungsmaterial (generativ, vegetativ)			
		Geographisches Gebiet (Wuchsbezirke, Floren- gebiete)	
	Generelle (Forst, Moor, Heide etc.) und spezielle Habitatangaben		
	Alter des Grünlandes		
Botanische Details (Angaben über die Zielspezies)		Detaillierte Vegetationsauf- nahmen, wenn möglich in kartierter Form, + Aufnahme- Methode (z.B. Klapp, Braun- Blanquet)	
Floristische Struktur (Listen sonstiger Spezies)			
		Angaben zu Weiserpflanzen	
		Angaben zur Autochthonie	

Fortsetzung: Vergleich von Deskriptorenlisten für *Ex-situ*- und *In-situ*-Erhaltung

<i>Ex-situ</i> -Deskriptoren für Futtergräser (IBPGR 1985)		<i>In-situ</i> -Deskriptoren für Futtergräser (Vorschlag IGR 1995)		
Forts. Passportdaten				
	Bodenart (sL, IT etc.)			
	Bodenanalyse (pH, P, K, Ca)			
		Bodentyp (Gley, Braunerde etc.)		
		Bodenpunkte (bei landw. Flächen)		
		Nutzungsart (Wi, MW, We)		
		Tierarten und -rassen		
		Nutzungsintensität (Anz. Nutzungen)		
	Bewässerung, Flutung			
	Drainage			
	Höhe der Düngung (org., min.)			
		Verweise auf Institutionen, Literatur, Datenquellen etc.		
Charakterisierung und primäre Evaluierung				
Orts- angaben	Land		(nur, wenn die Beschreibung außerhalb der Fläche stattfindet)	Orts- angaben
	Ort (z.B. Institut)			
	Name der beschreibenden Institution und Person			
	Saatdatum		(nur, wenn die Beschreibung außerhalb der Fläche stattfindet)	
	Evaluierungsumwelt (Feld, Gewächshaus etc.)			
	Pflanzungstyp			
	Zahl Wiederholungen			
	Gesamtzahl Individuen			
	Kontrollsorten			
		Phänologische Marker		

Fortsetzung: Vergleich von Deskriptorenlisten für *Ex-situ*- und *In-situ*-Erhaltung

<i>Ex-situ</i> -Deskriptoren für Futtergräser (IBPGR 1985)		<i>In-situ</i> -Deskriptoren für Futtergräser (Vorschlag IGR 1995)	
Forts. Charakterisierung und primäre Evaluierung			
		Bei Beobachtung an einem Versuchsstandort: Methode der Pflanzen- entnahme	Methoden
Pflanzen- daten	Vegetative Merkmale (Bo- nituren): - Bestockung von Jung- pflanzen - Vegetativer Wuchstyp - Blattbreite - geschätzter Ertrag - Auswinterung	Vegetative und Generative Merkmale (Bonituren): - <u>Beobachtung an einem Ver- suchsstandort</u> : entspr. <i>Ex situ</i> - <u>Beobachtung vor Ort</u> : Kaum möglich. Individuelle Liste muß entwickelt werden	Pflanzen- daten
	Generative Merkmale (Bonituren): - Wuchstyp beim Ähren- schieben - Anzahl Infloreszenzen		
	Phänologische Merkmale (Bonituren): - Ährenschieben im Saatjahr - 50% Ähren geschoben - Variabilität im Ähren- schieben	Phänologische Merkmale (Bonituren): - <u>Beobachtung an einem Ver- suchsstandort</u> : entspr. <i>Ex situ</i> - <u>Beobachtung vor Ort</u> : nur im Vergleich zu Klimadaten bzw. phänologischen Markerpflanzen	

Fortsetzung: Vergleich von Deskriptorenlisten für *Ex-situ*- und *In-situ*-Erhaltung

<i>Ex-situ</i> -Deskriptoren für Futtergräser (IBPGR 1985)		<i>In-situ</i> -Deskriptoren für Futtergräser (Vorschlag IGR 1995)	
Weitere Charakterisierung und Evaluierung			
Orts- angaben	siehe oben	Nur bei Beobachtung an einem Versuchsstandort	Orts- angaben
		Bei Beobachtung an einem Versuchsstandort: Methode der Pflanzenentnahme	Metho- dische Angaben
Weitere Evaluierung	Vegetative Merkmale: - Produktivität (TM) gesamt und saisonal - Persistenz	Vegetative Merkmale: - <u>bei Beobachtung an einem Versuchsstandort</u> : entspr. <i>ex situ</i>	Weitere Evaluierung
	Generative Merkmale: - siehe primäre Evaluierung - Blattmaße Fahnenblatt - Länge des längsten Halmes	- <u>bei Beobachtung vor Ort</u> : Kaum möglich. Individuelle Liste muß entwickelt werden	
	Phänologische Merkmale: - siehe primäre Evaluierung	Phänologische Merkmale: - <u>bei Beobachtung an einem Versuchsstandort</u> : entspr. <i>ex situ</i> - <u>bei Beobachtung vor Ort</u> : nur im Vergleich zu Klimadaten bzw. phänologischen Markerpflanzen	
	Streßempfindlichkeit: - Frost - Hitze - Trockenheit	Streßempfindlichkeit: - entspr. <i>ex situ</i> <u>Vor Ort</u> nur zu erheben nach entsprechenden Witterungs- ereignissen (im Zusammenhang mit dem genetischen Monitoring)	

Forstsetzung: Vergleich von Deskriptorenlisten für *Ex-situ*- und *In-situ*-Erhaltung

<i>Ex-situ</i>-Deskriptoren für Futtergräser (IBPGR 1985)		<i>In-situ</i>-Deskriptoren für Futtergräser (Vorschlag IGR 1995)	
Weitere Charakterisierung und Evaluierung			
	Krankheits- und Schädlingsempfindlichkeit: - Schädlinge - Pilzkrankheiten - Bakterien - Viren	Krankheits- und Schädlingsempfindlichkeit: - entspr. <i>ex situ</i> <u>Vor Ort</u> problematisch, da in Pflanzengesellschaften oft verdeckt; nur zu erheben nach dem Auftreten der entsprechenden Kalamitäten	
		Methode der Entnahme von Untersuchungsmaterial	
	Alloenzyme		
	Chromosomenanzahl		
	Zusätzliche Anmerkungen		
Daten zur Erhaltungsmaßnahme			
		Gefährdung der genetischen Ressourcen	Daten zur Erhaltungsmaßnahme
		Besondere Erhaltungsmaßnahmen	
		Effekte auf andere Arten	
		Weitere externe Effekte (Grundwasser, Erholung, ...)	
		Finanzierung der Maßnahme (und deren Sicherheit)	
		Materialentnahme und Verwendung	

Anhang 4: Vorhandene Daten zu *In-situ*-Erhaltungsobjekten

Appendix 4: Existing Data on *In-situ* Conservation Objects

PASSPORTDATEN	
Datenart	mögliche Datenquellen
FLÄCHENCHARAKTERISIERUNG	
Angaben zur Fläche	Eigentümer, Katasterämter Forst- und Naturschutzämter
geographische Lage	Topographische Karten (Katasterämter, Landesvermessungsämter)
Lage der Fläche	Katasterämter, Naturschutz- und Forstverwaltung Messung mit GPS-Geräten
Topographie	Topogr. Karten (Landesvermessungsämter)
Geologie	geolog. Karten (Geol. Landesämter, Hochschulen)
Schutzstatus	BfN, Naturschutzbehörden
Klima	Klimakarten, Stationsmessungen (Deutscher Wetterdienst) z.T. hofeigene Messungen indirekt über phänologische Gärten
Boden	Reichsbodenschätzung (Kataster) Bodenkarten (Geologische Landesämter) Standortkartien (Forstverwaltung) Bodenzustandserhebung im Wald (Forstverwaltung) Analyseergebnisse (Agrarverwaltung) in Planung: Fachinformationssystem Bodenschutz (UBA)
Nutzung	Bewirtschafter Landwirtschaftsverwaltungen Forsteinrichtung (Forstverwaltung) Landschaftsplanung (Naturschutzbehörden)
Vegetation	Vegetationsaufnahmen und -karten (Literatur) Biotopkartierung, Landschaftspläne (Naturschutzbehörden) Pflege- und Entwicklungspläne (Naturschutzbehörden) Standortkartierung, Forsteinrichtung (Forstverwaltung) eigene aktuelle Aufnahmen z.T. Luftbilddauswertungen
Referenzen, Bemerkungen	Ergebnisse von Datenbankrecherchen, eigene Angaben

Forstsetzung: Vorhandene Daten zu *In-situ*-Erhaltungsobjekten

CHARAKTERISIERUNG UND PRIMÄRE EVALUIERUNG	
Datenart	mögliche Datenquellen
Untersuchungsstandort	Daten zu erheben durch die betreuende(n) Institution(en)
Charakterisierung und primäre Evaluierung	
SEKUNDÄRE EVALUIERUNG	
Datenart	mögliche Datenquellen
Untersuchungsstandort	Daten zu erheben durch betreuende Institutionen oder Dritte
Abiotische und Biotische Streßempfindlichkeit	
Phänotypische Untersuchungen	
Cytogenetische Untersuchungen	
Biochemische Untersuchungen	
Untersuchungen über die Dynamik der Populationen	
BEWIRTSCHAFTUNGSDATEN	
Datenart	mögliche Datenquellen
durchführende Institution(en)	Daten zu erheben durch betreuende Institutionen
betreuende Institution(en)	
Bewirtschaftungsplan	
besondere Erhaltungsmaßnahmen	
Nutzung von phänologischen Markerpflanzen	

Forstsetzung: Vorhandene Daten zu *In-situ*-Erhaltungsobjekten

KOSTEN UND SICHERHEIT	
Datenart	mögliche Datenquellen
Gefährdung der genetischen Ressourcen	Rote Listen Erfahrungs- und Beobachtungswerte
Finanzierung	Zuständige Stellen
Effizienzevaluierung	Monitoringdaten
DATEN ÜBER NUTZUNG UND EXTERNE EFFEKTE	
Datenart	mögliche Datenquellen
Materialentnahme und Verwendung	Daten zu erheben durch betreuende Institutionen in Zusammenarbeit mit den Datennutzern und Bewirtschaftern
anderer Nutzungen und Schutzgegenstände	
Auswirkungen auf weitere genet. Ressourcen, gefährdete Arten und Biotope	
Beeinflussung von anderen Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen	

Botanische Gärten und *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Diversität: ein Widerspruch?

PIERRE L. IBISCH¹, WILHELM BARTHLOTT¹ UND WOLFRAM LOBIN¹

Zusammenfassung

Die Botanischen Gärten der Welt erfuhren in ihrer Geschichte einen dramatischen Aufgabenwandel: Das Verfügbarmachen von Gewürz- und Medizinalpflanzen in den mittelalterlichen Klostergärten sowie die fürstliche Belustigung in den barocken Orangerien wurden in den großen Universitäts- und Stadtgärten der Neuzeit durch akademische Ausbildung, öffentliche Aufklärung und schließlich zusehends auch den Artenschutz abgelöst. Botanische Gärten sind Orte der *Ex-situ*-Kultur von Pflanzen *par excellence*. Angesichts der deutlichen Beschränkungen der Erhaltung von pflanzengenetischer Diversität fern der natürlichen Standorte sollen die Botanischen Gärten nun auch in die *In-situ*-Erhaltung einbezogen werden. Verwickeln sich die Botanischen Gärten dabei nicht in einen unlösbaren Widerspruch? Dieser Frage wird zunächst mit Hilfe einer Analyse des weltweiten Status quo der Botanischen Gärten nachgegangen. Zentral ist das Dilemma der ungleichen Verteilung der globalen Phytodiversität (Maxima in den Tropen) und der Botanischen Gärten (überwiegend in den gemäßigten nördlichen Breiten). Am Beispiel von Bolivien, dem ärmsten Land Südamerikas, wird die Problematik von Botanischen Gärten in Entwicklungsländern veranschaulicht. Ihr wird die Lage der Botanischen Gärten in Deutschland als einem der gartenreichsten Länder gegenübergestellt. Vorgestellt werden kurz die wichtigsten internationalen Tendenzen der Zusammenarbeit zwischen Botanischen Gärten. Die aktuelle Rolle der Botanischen Gärten in der Erhaltung von pflanzengenetischer Diversität erschließt sich durch die Betrachtung einiger Beispiele, unter denen sich der 'Fall Toromiro' (*Sophora toromiro*, Osterinsel) als besonders aufschlußreich erweist.

Botanische Gärten und *In-situ*-Erhaltung sind kein Widerspruch. Es existiert bereits seit einigen Jahren eine große Ideenvielfalt zu potentiellen Beiträgen der Botanischen Gärten und relevanten wissenschaftlichen Fragestellungen. Der *In-situ*-Erhaltung sollte auch im Rahmen der Aktivitäten der Botanischen Gärten größere Bedeutung zukommen als der Erhaltung *ex situ*. Botanische Gärten müssen publikumswirksame Exotarien bleiben und können als 'Schaukästen der Natur' ein wichtiges Bindeglied zwischen Öffentlichkeit, Schutzgebieten und Forschung sein. Sie sollten Patenschaften für deutsche und tropische Schutzgebiete übernehmen.

¹ Botanisches Institut und Botanischer Garten
der Universität Bonn
Meckenheimer Allee 170
53121 Bonn

Fast kann von einem 'verlorenen Jahrzehnt' gesprochen werden, in dem die Gärten sich nicht ausreichend bemüht haben, strukturell und konzeptionell mit der Entwicklung ihrer Aufgabengebiete schrittzuhalten. In Deutschland müssen sich die Botanischen Gärten einer kritischen Evaluierung von 'Anspruch und Wirklichkeit' unterziehen. Es wird ein Entwicklungskonzept benötigt, welches die vorhandenen Ideen bündelt und v.a. eine tatsächliche Implementierung der erforderlichen Erhaltungsstrategien einleitet. Ein entsprechender vorläufiger Forderungskatalog lenkt die Aufmerksamkeit auf unverzichtbare Voraussetzungen, die eine allgemeine Offenheit für Innovationen und Kooperationen betreffen, aber v.a. auch personelle und finanzielle Ressourcen.

Summary

Botanical Gardens worldwide have experienced a dramatic change of tasks during their history: guaranteeing the availability of spice and medicinal plants in medieval monastery gardens as well as princely amusement in the baroque orangeries, replaced by academic education, public enlightenment and also by species conservation in the university and municipal gardens of modern times. Botanical Gardens are localities *par excellence* for *ex-situ* cultivation of plants. Considering the obvious restrictions in conserving phylogenetic diversity far away from the natural habitat, Botanical Gardens now should become involved in *In-situ* conservation as well. Are Botanical Gardens getting entangled in an insoluble contradiction through this? This question is investigated with the help of an analysis of the global status of Botanical Gardens. A central point is the dilemma caused by the unequal distribution of global phytodiversity (with its maximum in the tropics) and Botanical Gardens (mainly in the temperate northern latitudes). The difficulty with Botanical Gardens in developing countries is illustrated by the example of Bolivia, poorest country of South America. It is compared with Botanical Gardens in Germany as one of the countries most rich in gardens. The most important international tendencies of cooperation between Botanical Gardens are shortly outlined. The current role of Botanical Gardens in conservation of phylogenetic diversity is inferred from the analysis of some examples among which the 'Toromiro case' (*Sophora*

toromiro, Easter Island) proves to be especially instructive.

Botanical Gardens and *in-situ* conservation are not a contradiction. For several years, already a great diversity of ideas concerning the potential contributions of Botanical Gardens and relevant scientific questions has developed. Within the framework of activities of Botanical Gardens *in-situ* conservation should receive a greater significance than *ex-situ* conservation. They must stay 'exotaries' open and appealing to the public, and as 'showcases of nature' may prove to be an important link between public, nature reserves and research. The German Botanical Gardens should

engage in patronages for German and tropical nature reserves.

One might almost speak of a 'lost decade' during which the Botanical Gardens did not try hard enough to structurally and conceptually keep up with the developments in their areas of responsibility. In Germany, Botanical Gardens must undergo critical evaluation of 'claim and reality'. A development concept that concentrates existing ideas and initiates real implementation of necessary conservation strategies is needed. A corresponding preliminary requirement catalogue directs the attention towards indispensable prerequisites concerning a general openness for innovations and cooperation, but especially personal and financial resources.

1 Einleitung: Botanische Gärten und *In-situ*-Erhaltung – ein Widerspruch?

In Botanischen Gärten werden heute weltweit mindestens 50.000 Gefäßpflanzenarten kultiviert (vgl. RAVEN 1981: 35.000) – es handelt sich um eine bedeutende Sammlung biologischer Information und genetischer Ressourcen. Botanische Gärten sind allerdings der Inbegriff der 'Gefangenhaltung' von einzelnen Pflanzenindividuen weit entfernt vom Standort, um diese zur Anschauung für unterschiedlichstes Publikum oder für die Forschung bereitzuhalten. Zunehmend werden die Botanischen Gärten auch als Orte der Erhaltung pflanzlicher Diversität *ex situ* verstanden. Aber: Botanische Gärten und *In-situ*-Erhaltung – ist dies nicht ein unlösbarer Widerspruch? Muß nicht jegliches Bemühen, den Botanischen Gärten eine Bedeutung im Rahmen der *In-situ*-Erhaltung zuzuschreiben, konstruiert wirken?

Um diese Frage beantworten zu können, ist es erforderlich, sich sowohl die historischen Wurzeln der Botanischen Gärten, als auch ihren globalen Status quo sowie ihre Potentiale und Beschränkungen vor Augen zu führen.

2 Vom Klostergarten zur Erhaltungssammlung: Botanische Gärten im Wandel

Es ist offensichtlich ein wichtiges Bedürfnis des Menschen, sich mit Pflanzen und Gärten zu umgeben. So verwundert es nicht, daß es in vielen Kulturen aller Zeitalter und Kontinente Zeugnisse von Gartenanlagen gibt. Einen Überblick über die Geschichte der (Botanischen) Gärten geben u.a. SCHMID (1987), KELLER (1976) oder MÜLLER (1991). In Europa gilt THEOPHRASTOS von Eresos als erster Gründer eines Botanischen Gartens (350 v. Chr.). SCHMID (1987) weist darauf hin, daß die ältesten Botanischen Gärten im eigentlichen Sinne so alt sind wie die modernen Naturwissenschaften selbst. Sie entstanden ab dem 14. Jahrhundert v.a. in Italien (Salerno 1309, Venedig 1333, Padua 1545, Pisa 1547 oder 1543/44), später u.a. auch in Deutschland (z.B. Köln 1490, Erfurt 1525, Marburg 1530, Leipzig 1580, Heidelberg 1593). Sie dienten der Ausbildung von Ärzten und Apothekern (Horti medici!) und wurzelten direkt in den mittelalterlichen Kräutergärten der Klöster, die angelegt worden waren, um Arznei- und Gewürzpflanzen bereitzustellen. Als 'lebendes Wissenschafts-Fossil' jener Zeit überdauerte der Botanische Garten von Padua in seiner Grundanlage fast unverändert die Jahrhunderte.

Viele der frühen Universitäten legten Botanische Gärten an, um die Lehre anschaulicher zu gestalten. Eine andere Gattung von Gärten entstammt den fürstlichen Lustgärten und Exotarien des Barock (u.a. Versailles 1662-68), die v.a. zur Zeit der Entdeckungen hinsichtlich ihres Pflanzenbestandes und der phytogeographischen Repräsentanz gewichtigen Auftrieb erfuhren. Viele dieser barocken Orangerien und Exotarien gingen im 19. Jahrhundert in den Besitz von Universitäten über und wurden zum akademischen 'Botanischen Garten' (z.B. Bonn, kurfürstlicher Garten von CLEMENS AUGUST, zusammen mit der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität gegründet 1818, vgl. BARTHLOTT 1990). Fortan trennten sich die gärtnerischen Wege der Botaniker und der Gärtner/Landschaftsarchitekten (z.B. Landschaftsgärten).

Die Sammelleidenschaft der Betreiber von Botanischen Gärten erwuchs nicht immer reiner Neugierde, sondern auch wirtschaftlichen Überlegungen. Insbesondere die ersten in den Tropen gegründeten Gärten sollten in erster Linie der Erprobung und Akklimatisation von Nutzpflanzen dienen (ab Ende des 18. Jahrhunderts, v.a. Asien, z.B. Kalkutta 1787, Bogor/Buitenzorg 1817).

Im 19. Jahrhundert, insbesondere zu Zeiten Linnés, wurde die systematische Abteilung zum Herzstück vieler Gärten. In zahllosen Universitätsgärten blieb sie es bis heute. Nicht allein LINNÉ (u.a. Botanischer Garten Uppsala), sondern nahezu alle bedeutenden Botaniker des 18., 19. und z.T. auch des 20. Jahrhunderts wirkten im Umfeld von Botanischen Gärten bzw. beeinflussten nachhaltig deren Entwicklung (z.B. WILLDENOW und ENGLER in Berlin-Dahlem, NEES VON ESENBECK und STRASBURGER in Bonn, GOEBEL in München, KERNER in Innsbruck, DE CANDOLLE in Genf, HOOKER in Kew Gardens).

Alle Abteilungen der modernen Botanischen Gärten repräsentieren auch Abschnitte ihrer Geschichte. So finden sich z.B. häufig Heil- und Nutzpflanzenabteilungen, die an die 'Gründerzeit' erinnern. Fortschrittlicher sind Ökologieabteilungen, die nicht die isolierte Präsentation einzelner Arten zum Ziel haben. Vorreiter waren u.a. die blüten- und ausbreitungsökologischen Abteilungen. Moderne, öffentlichkeitswirksame Präsentationen gehen allerdings eher in Richtung von didaktisch konzipierten Biotopanlagen (z.B. Burger's Bush), die freilich schon ihre Vorläufer in den klassischen phytogeographischen Anlagen hatten. „Die Funktion als 'Erholungs- und Bildungsoase' und die Bedeutung als Belehrungs- und Aufklärungszentrum für breite Bevölkerungskreise spielen heute, im Zeitalter der Naturzerstörung und der Naturentfremdung, eine immer wichtigere Rolle“ (SCHMID 1987). Seit den 80er Jahren werden die Botanischen Gärten zusehends mit dem Artenschutz in Verbindung gebracht. Als Institutionen mit langer Tradition, exotische Pflanzen fern von ihrem Standort zu kultivieren, sind sie theoretisch für eine *Ex-situ*-Erhaltung von Taxa prädestiniert. Es wurden allerdings längst die Grenzen der Erhaltung *ex situ* erkannt und die Verantwortung der Botanischen Gärten für die *In-situ*-Erhaltung eingeklagt (z.B. WWF & IUCN/BGCS 1989, ASHTON 1989, 1992).

3 Botanische Gärten – das globale Szenario

Die ca. 1.300-1.500 Gärten, die sich weltweit der botanischen Lehre und Forschung, der Schulung oder einfach der Präsentation von Pflanzen widmen und jährlich von mindestens 150 Millionen Menschen besucht werden, genügen nicht alle den Kriterien eines *Botanischen Gartens*. Als Botanische Gärten werden nach internationalen Kriterien solche Institutionen verstanden, welche u.a. eine gewisse wissenschaftliche Betreuung, Dokumentation und Präsentation des Pflanzenbestandes gewährleisten, für Publikum geöffnet sind und einen Austausch von Informationen und Samen- oder anderem Pflanzenmaterial mit anderen Gärten unterhalten (WWF & IUCN/BGCS 1989).

Die meisten Botanischen Gärten kultivieren in erster Linie Pflanzen, die nicht zu den traditionellen Nutzpflanzen gehören. Im Gegensatz zu den zahlreichen eher im landwirtschaftlichen Bereich angesiedelten Institutionen, die sich der Dokumentation und Bewahrung der Phytodiversität v.a. auf der intraspezifischen Ebene einzelner, ökonomisch bedeutender Arten widmen, versuchen die Botanischen Gärten zunächst v.a. auf der Artebene die globale Phytodiversität zu repräsentieren, ohne aber traditionellen Nutzpflanzen den Vorzug zu geben.

Das ausklingende Jahrtausend könnte in die Geschichte eingehen als jener Zeitraum, in dem die Kluft zwischen der großmaßstäbigen Vernichtung der Biodiversität durch den Menschen auf ökosystemarem, spezifischem und intraspezifischem Niveau einerseits und dem Wissen um die

Bedeutung der Biodiversität als Ressource für das Überleben der Menschheit andererseits unerträglich groß wurde. Jenseits jeglicher ethischer Bedenken oder naturwissenschaftlicher Sorgen um die Fortsetzung der biotischen Evolution verstehen wir heute, daß im Zweifel jedes Element der globalen Biodiversität auch eine Ressource für die Menschheit sein könnte. Wir wissen, daß eine Welt, in der außer Menschen nur Reis, Mais und Weizen existierten, zwar ein biologisches Überleben, aber kaum ein wahrhaft menschenwürdiges Leben erlaubte – wenn eine solche denn überhaupt möglich wäre (vgl. MYERS 1991). Hinzu kommt, daß wir erkennen, daß gerade auch die vielen 'wilden' Arten von Pflanzen von unbezahlbarem Wert sein können. Die Entstehung des neuen Modewortes 'Bioprospecting' und die Diskussion über Patente an Wildpflanzen illustrieren dies nachdrücklich (vgl. auch EISNER 1991, FOWLER 1992). Es gibt bereits einige Beispiele von nicht-traditionellen Nutzpflanzen, die zur Goldgrube wurden: Eine solche Art ist *Cataranthus roseus* (Apocynaceae), das Madagaskarimmergrün. 1958 wurde sie pharmakologisch getestet, und es zeigte sich, daß sie ein wirksames Krebsmittel (Vincristin) enthält. Der Umsatz des Unternehmens, welches die Vincristin-haltigen Medikamente vertreibt, lag 1985 bei 100 Millionen Dollar (FARNSWORTH 1992). Den Botanischen Gärten fällt nun innerhalb weniger Jahre eine Hauptverantwortung für die Erhaltung zumindest der 99 % der 250-300.000 höheren Pflanzenarten zu, welche (noch) nicht in großem Maßstab nutzbar sind und um die sich nicht die landwirtschaftlich orientierten Institutionen bemühen. Und dies nach einer zwar viele Jahrhunderte zählenden Geschichte der Gärten, in der sie sich aber nicht hinreichend auf diese Aufgabe vorbereiten konnten. Viele Botanische Gärten stehen hinsichtlich Konzeption und Management zweifelsohne den barocken Orangerien näher als den modernen Genbanken. Hinzu treten weitere Probleme logistischer Art .

3.1 Phytodiversität und Botanische Gärten – eine ungleiche Verteilung

HOLDGATE (1993) provoziert mit folgender Bemerkung: „Die Botanischen Gärten sind am falschen Platz!“ Er meint damit: Die Botanischen Gärten konzentrieren sich in den Ländern der nördlichen gemäßigten Breiten. 45 % aller Gärten finden sich in Europa (5 % in Deutschland) und 19 % im nördlichen Amerika. In Asien und Ozeanien befinden sich zusammen ca. 22 % der Botanischen Gärten. Mittel- und Südamerika, die vielleicht mehr als ein Drittel aller Pflanzenarten beherbergen, kommen zusammen nur auf knapp 9 %, und Afrika bildet das Schlußlicht mit knapp 6 % (nach ROOS 1995 UND HEYWOOD ET AL. 1990). Auf der Karte der globalen Verteilung der Botanischen Gärten klaffen gerade dort große Löcher, wo Maxima der Phytodiversität identifiziert wurden (vgl. BARTHLOTT 1994). Die genannten Zahlen beschönigen die Lage eher, als daß sie das Ausmaß der Problematik erkennen lassen. Zu den fast 1.500 berücksichtigten Gärten gehören selbst Gärten wie jener in Cochabamba, Bolivien, welcher lediglich eine bessere Parkanlage darstellt. Die im wissenschaftlichen Sinne wirklich wichtigen Botanischen Gärten wie Missouri Botanical Gardens, Kew Gardens, New York oder Berlin liegen alle in den nordhemispherischen Industrieländern kalt-gemäßigten Klimatas.

Damit eröffnet sich bereits die Problemdimension der Kultivierung *ex situ*: In Europa oder Nordamerika ist die Kultur von tropischen Arten nur unter Einsatz von moderner Technologie und beachtlichen Energiemengen möglich. Größere Populationen können nur in Ausnahmefällen gehalten werden.

3.2 Botanische Gärten in Entwicklungsländern – Beispiel Bolivien

Bolivien, im Zentrum Südamerikas gelegen, ist, nach wirtschaftlichen und sozialen Indikatoren das ärmste Land dieses Kontinentes. Auf der anderen Seite ist Bolivien v.a. aufgrund seiner Lage im Übergangsbereich der wichtigsten Biome des tropischen Südamerikas und seines Anteiles an den komplex gestalteten Anden ein sogenanntes 'Megadiversitätsland'. Es beherbergt über 20 % aller neotropischen und damit sogar 6-8 % der global existierenden Pflanzenarten: 18.000-20.000 (in Deutschland, auf einem Drittel der Landesfläche von Bolivien, finden sich nur weniger als 2.700 Arten). Auf der anderen Seite hat v.a. seit den 70er Jahren ein mit wirtschaftlicher Entwicklung einhergehender Prozeß der Tropenwaldvernichtung eingesetzt (Coca-Anbau, Agrobusiness, Kolonisierungsprozesse, Holzeinschlag), der zumindest lokal und regional bereits etliche Taxa ausgelöscht haben dürfte. Zwar wurde in Cochabamba im Jahre 1791 durch THADDEUS HAENKE vielleicht die erste wissenschaftlichen Zwecken dienende Pflanzensammlung des Kontinents eingerichtet (GICKLHORN 1966, CÁRDENAS 1973), doch existieren heute in Bolivien nur drei Botanische Gärten. Diese wurden in den letzten Jahrzehnten bzw. Jahren gegründet und entsprechen nicht einmal den internationalen Kriterien: Sie kultivieren nur wenige hundert Arten bzw. sind eingezäunten Flächen mit naturnaher Vegetation (IBISCH ET AL. 1993/1994). Die Gärten verfügen über kein Budget, welches ihnen erlauben würde, auch nur eine minimale Rolle im Prozeß der nationalen Biodiversitätserhaltung zu spielen.

Eine ökologisch nachhaltige Entwicklung des Staates ist zwar angestrebt, doch bisweilen existieren noch nicht einmal annähernd ausreichende Schutzflächen, die die Ökosystem- und Artenvielfalt angemessen repräsentieren. Die eingerichteten Schutzflächen entbehren größtenteils noch der notwendigen Infrastruktur. Die dringlichst zu besetzenden Betätigungsfelder von Botanischen Gärten in den Bereichen Natur- und Artenschutz, schutzbegleitende Forschung, Lehre, Erholung und Tourismus sowie Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit wurden identifiziert - aber sie liegen aufgrund von Ressourcenmangel bisher noch brach (IBISCH ET AL. 1993/1994). Bolivien selbst wird an dieser Situation kaum etwas ändern können.

3.3 Botanische Gärten in Industrieländern – Beispiel Deutschland

In nur wenigen Ländern der Erde ist die Landschaft der Botanischen Gärten von ähnlich reichhaltigem und dezentralem Gepräge wie in Deutschland. Von den ca. 1.500 Botanischen Gärten der Erde existieren über 70 in Deutschland (HEYWOOD ET AL. 1990) – mehr als z.B. in Frankreich oder Großbritannien. Sie sind seit langem ein wichtiges und öffentlichkeitswirksames Element deutscher Kultur und Wissenschaft. Die traditionsreichsten wurden, wie erwähnt, bereits im 16. Jahrhundert gegründet und gehören zu den ältesten der Welt. Die jüngsten deutschen Gärten werden seit den 70er Jahren dieses Jahrhunderts eingerichtet (z.B. Regensburg 1977, Düsseldorf 1979, Bayreuth seit den 80er Jahren). Fast 40 deutsche Botanische Gärten kultivieren mehr als 5.000 Taxa (v.a. Arten) – die größten besitzen Bestände von bis zu 18.000 Taxa (Berlin) und reihen sich damit in die Gruppe der weltweit bedeutendsten Botanischen Gärten ein (z.B. New York 15.000, Paris 21.000, St.Louis-Missouri 30.000, Kew 72.000; HEYWOOD ET AL. 1990). Damit kultivieren viele große Botanische Gärten in Deutschland ein Vielfaches der heimischen Artenzahl (weniger als 2.700). Die deutschen Botanischen Gärten sind jedoch, wie man verschiedenen Übersichten entnehmen kann (z.B. EBEL ET AL. 1990), nicht lediglich hinsichtlich

ihrer Geschichte und ihrer Größe sehr heterogen – sie differieren ebenfalls beträchtlich bezüglich ihrer institutionellen Organisation, des Etats und ihrer (Haupt-) Aufgaben.

So gibt es beispielsweise noch rein in der Tradition fürstlicher Gärten stehende Parks wie z.B. Schloßgarten und Mediterranpflanzanlage Baden-Baden. Andere wie z.B. der Forstbotanische Garten Eberswalde entstanden als spezialisierte Institution unter Einschränkung auf bestimmte Pflanzengruppen. Der Gruga-Park in Essen ist in der heutigen Form aus einer Bundesgartenschau hervorgegangen und ein Beispiel für die Kombination von 'Volkspark', Zieranlage und Garten mit Engagement in der ökologischen Aufklärung. Auch der Botanisch-Zoologische Garten Wilhelma in Stuttgart, entstanden als königliche Sommerresidenz, dient v.a. der Präsentation von Arten für ein breites Publikum. Die meisten Botanischen Gärten sind allerdings Universitätsgärten. Einige sind direkt als solche entstanden (z.B. Tübingen als Hortus medicus, gegründet 1535 vom Arzt und Botaniker LEONHART FUCHS), andere waren fürstliche Lustgärten (z.B. Bonn). Einer der bedeutendsten Botanischen Gärten ist jener in Berlin-Dahlem. In diesem ehemals als Lehr- und Versuchsgarten eingerichteten Garten, der später zum Garten der Akademie der Wissenschaften wurde, kultivierte man schon 1846 16.000 Arten. Damit war ein deutscher Botanischer Garten weltweit der wichtigste und artenreichste. Heute umfaßt der Bestand 18.000-20.000 Taxa, und ein umfangreiches Gartenherbar dient als Grundlage der wissenschaftlichen Bestandsbetreuung (ERN & ZEPERNICK 1990). Es gibt aber auch 'echte' Botanische Gärten, die nicht von akademischen Institutionen abhängen, wie z.B. den Palmengarten in Frankfurt. Er entstand als private Aktiengesellschaft und gehört seit 1931 der Stadt (SCHOSER 1990).

Einige Botanische Gärten sind Orte intensiver Forschung. So wären z.B. ohne die 6-8.000 Arten des Botanischen Gartens in Bonn die umfangreichen Forschungen über die UV-Muster von Blüten (fast 8.000 untersuchte Proben) und die Mikromorphologie pflanzlicher Oberflächen (über 10.000 untersuchte Proben) nicht so leicht durchführbar gewesen. EBEL (1991) skizziert die Einbindung des Botanischen Gartens Halle in ein Geflecht von Aktivitäten in den Bereichen Forschung, Lehre, Bildung, Öffentlichkeitsarbeit, Erholung und Artenschutz.

Beiträge zum Arten- und Naturschutz der deutschen Botanischen Gärten (s.u.) werden nicht gemeinsam geplant und realisiert. In keinem der Gärten gibt es einen hauptberuflichen Artenschutzbeauftragten. Die Arterhaltung ist oftmals eher Freizeittätigkeit von allein mit der normalen Gartenleitung und Lehrtätigkeiten überlasteten Kustoden und Gartendirektoren. Nur zu oft werden innerhalb eines Gartens Zieldivergenzen der einzelnen Mitarbeiter festgestellt. Die Gärtner stehen eher in der alten Gartentradition und bevorzugen attraktive Pflanzen, die sie gärtnerisch herausfordern und z.B. durch schnelle und reiche Blüte entlohnen. Oftmals sind sie die wahren Herren über die Pflanzen und wissen allein, wie sie zu pflegen sind, ohne diese Informationen entsprechend zu dokumentieren¹. Die gartenassoziierten Grundlagenwissenschaftler benötigen ausreichende Mengen an speziellem Pflanzenmaterial. Für die Lehre gelten wiederum andere Bedürfnisse als für den Publikumsverkehr.

Zur Zeit besucht Frau Loki Schmidt, Gründerin und Vorstandsmitglied der „Stiftung zum Schutze gefährdeter Pflanzen“, alle Botanischen Gärten Deutschlands, um später in einem Buch für inter-

¹ Es gibt selbstverständlich auch aufgeschlossene und innovative Gärtner - diese werden aber von den Wissenschaftlern oft nicht ausreichend anerkannt und einbezogen.

essierte Laien auf die Bedeutung der (deutschen) Botanischen Gärten für die heutige Zeit und insbesondere für den Artenschutz auf der gesamten Erde aufmerksam zu machen.

3.4 Nationale und internationale Zusammenarbeit Botanischer Gärten

Eine internationale Zusammenarbeit (abgesehen vom Samenaustausch) bzw. die Vernetzung von Botanischen Gärten auf nationaler Ebene wurde erst erforderlich, als den Botanischen Gärten die Aufgabe des Artenschutzes zufiel. Bis in die 70er Jahre gab es allerdings keinerlei Erfahrungen oder Richtlinien hinsichtlich der Arterhaltung in Botanischen Gärten (WWF & IUCN/BGCS 1989). Seit den 80er Jahren wird intensiv diskutiert, ob und wie die Botanischen Gärten einen Beitrag zum Arten- und Naturschutz leisten können (z.B. ZEVEN 1980, RAVEN 1981, SMITH 1985, ELIAS 1987, BRAMWELL 1988, LEWIN 1989, ASHTON 1992, MAUNDER 1994). 1981 wurde eine „**International Association of Botanic Gardens**“ (IABG) gegründet, deren Tätigkeiten sich aber weitgehend in der Veranstaltung von Symposien erschöpften, die allerdings einen ersten Ideenaustausch in Gang setzten (HERNANDEZ-BERMEJO 1993; vgl. z.B. LARSEN et al. 1989). 1987 kam es zur Gründung des internationalen „**Botanic Gardens Conservation Secretariat**“ (BGCS) der IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources; BGCS ist heute: Botanic Gardens Conservation International - BGCI). 1989 erfolgte die bedeutende Entwicklung des Strategiepapieres „**Botanic Gardens and the World Conservation Strategy**“ (WWF & IUCN/BGCS 1989). BGCI veröffentlicht u.a. regelmäßig das wichtigste Organ der an der Arterhaltung interessierten Botanischen Gärten: Botanic Gardens Conservation News. Organisiert wurden u.a. auch Evaluierungen des Pflanzenbestandes hinsichtlich besonders bedrohter Arten. Das BGCI-Monopol ist inzwischen eine unverzichtbare Schaltstelle für die internationale Zusammenarbeit von Botanischen Gärten. Aber es kann nicht erwartet werden, daß BGCI auf nationaler Ebene (außerhalb Großbritanniens) die Aktivitäten der Botanischen Gärten vorantreibt. In vielen Ländern mangelt es noch – wie in Deutschland auch – am 'Mittelbau' zwischen internationaler Kopfinstitution und den Basisinstitutionen, den Gärten. In den USA und in Großbritannien wurden nationale Strategiebildung und Planung frühzeitig angegangen (z.B. BRUMBACK 1981, FAULF 1987). Weitere Beispiele für bemerkenswerte Ländernetze sind nach Maunder (1994) in Spanien, Australien, Frankreich, Indonesien, Kolumbien und Mexiko zu finden (vgl. auch HERNANDEZ-BERMEJO 1993).

Mit der Gründung eines **Verbandes der deutschen Botanischen Gärten** (Verband Botanischer Gärten e.V.) wurde 1992 auch in Deutschland ein erster, überaus wichtiger Schritt in Richtung einer nationalen Institution geleistet, die eines der bedeutendsten Instrumente des deutschen Arten- und Naturschutzes sein könnte.

Ein Positivbeispiel für den Erfahrungsaustausch von Botanischen Gärten zwischen Industrie- und Entwicklungsländern ist der von LOKI SCHMIDT initiierte und vorangetriebene Gärtnertausch zwischen Gärten in Deutschland, Venezuela, Brasilien, Rußland, Israel und der Türkei.

4 Aktuelle und potentielle Rolle der Botanischen Gärten im nationalen und internationalen Arten- und Naturschutz

im Arten- und Naturschutz stehen ein wenig im Schatten der Erfolge der Zoologischen Gärten, die sich schlicht attraktiveren Lebewesen widmen - „it is perhaps a pity that we have not got the odd cuddly mammal in the garden to pluck at the heartstrings of the (...) fund-raisers and givers“ (BRAMWELL 1981). Allein die Tatsache, daß auch Pflanzen des Schutzes bedürfen, ist den Menschen seit jeher weniger zwingend einsichtig. Bereits auf der Arche Noah gab es keinen Platz für Pflanzen: „Und du sollst in die Arche bringen von allen Tieren, von allem Fleisch, je ein Paar, Männchen und Weibchen, daß sie leben bleiben mit dir. Von den Vögeln nach ihrer Art, von dem Vieh nach seiner Art und von allem Gewürm auf Erden nach seiner Art (...)“ (1. Buch MOSE, Kap. 6).

Insgesamt wurden bisher von 129 Tierarten in Gefangenschaft gehaltene Individuen wieder ausgebürgert (51 Säugetiere, 71 Vögel, 7 Reptilien; ARZDORF 1990 zit. in DE BOER 1992). Berühmte Rettungsbeispiele von Tierarten sind z.B. Wisent, Davidshirsch (China), Onyxantilope (Arabien), Hawaiiigans, Rotwolf (Nordamerika), Goldgelbes Löwenäffchen (Ostbrasilien), Przewalskipferd (Zentralasien), Schwarzfußiltis (Nordamerika) und Kalifornischer Kondor (Kalifornien) (TUDGE 1993). Im Falle der Pflanzen gibt es ein spektakuläres Beispiel einer nicht einmal geplanten Erhaltung einer prominenten Art, an der die Botanischen Gärten nur peripher beteiligt waren. Die urtümliche Gymnospermen-Art *Ginkgo biloba* wurde am natürlichen Standort in China an den Rand des Aussterbens gebracht! Dennoch zählt die Weltpopulation der Ginkgos Millionen von Exemplaren. Dank seiner Beliebtheit als Zier- und Straßenbaum finden sich inzwischen Exemplare wohl auf allen Kontinenten. Botanische Gärten haben bisher in vermutlich keinem Falle durch ein systematisch geplantes, internationales Programm zur Erhaltung einer Art beigetragen.

4.1 Beispiele der Arterhaltung in Botanischen Gärten – kritische Würdigung

EBEL berichtet von den vermutlich ersten in Deutschland unternommenen Erhaltungsversuchen bedrohter Arten (1979, EBEL & RAUSCHERT 1982). Durch Kombination von *Ex-situ*-Vermehrung, Wiederausbürgerung und *In-situ*-Schutz im Bereich von Schutzflächen/gärten galt es u.a. Kreta-Andorn – *Marrubium peregrinum*, Felsenbeifuß – *Artemisia rupestris* und Gersten-Segge - *Carex hordeistichos* ein Überleben in Deutschland zu ermöglichen. Vergleichbare Aktivitäten des Bonner Botanischen Gartens konnten erreichen, daß die letzten Populationen von *Liparis loeselii* in der Eifel gerettet werden konnten.

Die meisten Tierarten-Erhaltungsmaßnahmen beginnen als 'Feuerwehrtenschutz' - die Artenschützer rücken aus, wenn es unübersehbar 'brennt'. Im botanischen Bereich ist es fast noch schlimmer: Die Notfallbetreuung läuft an, wenn man feststellt, daß vereinzelt Individuen wider Erwarten den 'Brand' doch überlebt haben. So war es z.B. im Falle von *Ramus mania*, einer wilden Kaffeeart von Mauritius: Sie galt als ausgestorben, bis ein Lehrer, der im Unterricht über ausgestorbene Pflanzenarten sprach, von einem Schüler erfuhr, daß diese Pflanze im Garten seines Vaters gedeihe. Erst später gelangten Stecklinge in den Botanischen Garten von Kew, wo zur Zeit die Erhaltungskultur betrieben wird (ADAMS & CARWARDINE 1995). Turbulenter noch ist die G-

eschichte von *Schlumbergera orssichiana* aus Ost-Brasilien. 1974/1975 kamen Pflanzen in den Botanischen Garten Heidelberg. 1978 wurde die Art wissenschaftlich beschrieben (BARTHLOTT & MCMILLAN 1978). Später wurde Material u.a. nach Kalifornien zum Huntington-Garten geschickt. Die Heidelberger Pflanzen gingen nach Weggang des Beschreibers verloren². Der ehemalige Standort im brasilianischen Küstenregenwald ist inzwischen anthropogen degradiert. Die Art wurde trotz gezielter Suche nicht wiedergefunden und kann vermutlich als in der Natur ausgestorben gelten. Im Huntington-Garten, Kalifornien, überlebte sie allerdings und konnte u.a. an den Botanischen Garten in Bonn abgegeben werden. Von dort traten nun Exemplare die 'Heimreise' nach Brasilien an. *S. orssichiana* ist ein kommerziell interessanter, nahezu ganzjährig und außergewöhnlich auffällig blühender „Weihnachts“-Kaktus. Inzwischen wurde die Art gärtnerisch 'veredelt' und erobert als *Schlumbergera x reginae* den Markt.

Ein weiteres aufschlußreiches *Ex-situ*-Beispiel ist der 'Fall Toromiro' (LOBIN & BARTHLOTT 1988). *Sophora toromiro* (Toromiro) war einer der beiden autochthonen und endemischen Bäume der Osterinsel im Pazifischen Ozean. Beide galten als ausgestorben³ (vgl. LUCAS & SYNGE 1978). Schon rasch nach der menschlichen Besiedelung der Insel um 500 n. Chr. wurde eine nahezu vollständige Entwaldung verzeichnet. 1774, im Jahr der Entdeckung der Insel für die Europäer, gab es noch Dickichte an Vulkanhängen (FORSTER 1977). Bereits 1917 lebte nur noch ein Baum (SKOTTSBERG 1922). 1988 wurde dann plötzlich ein Toromiro im Botanischen Garten Bonn 'entdeckt'. Wie später rekonstruiert werden konnte, war er Anfang der 70er Jahre als „nicht schöner aber seltener Baum“ im Botanischen Garten Bonn in gärtnerische Obhut gegeben worden. Offensichtlich haben einzelne Exemplare des Baumes weit entfernt von der Osterinsel überdauert. Es stellte sich heraus, daß auch in Göteborg, Schweden und in Viña del Mar, Chile, Toromiros 'zu entdecken waren'. Die in Europa kultivierten Exemplare gehen alle auf eine Samenaufsammlung vom letzten Toromiro der Osterinsel durch THOR HEYERDAHL zurück, der die Insel in den 40er und 50er Jahren besucht hatte. Die *Ex-situ*-Erhaltung von *Sophora toromiro* begann also nicht als 'Erfolgsstory'. Eine maximale genetische Verarmung war bereits eingetreten, die Populationen *in situ* vollständig vernichtet, und die Botanischen Gärten besaßen kaum oder gar nicht dokumentiertes Material z.T. unklarer Herkunft.

Dennoch wurde ein Artenschutzprojekt in Gang gebracht, in dessen Rahmen der Toromiro vegetativ und generativ (Selbstbestäubung) vermehrt wurde. Es wurde eine *Managing group* gegründet, eine Art 'Zuchtgruppe', wie sie bei der Erhaltung von Zootierarten eine gewichtige Rolle spielt – für das Reich der Pflanzen ein *Novum*⁴. Durch Zusammenarbeit von Gärten in Deutschland, Schweden, Frankreich und Chile konnte eine nennenswerte Zahl von Individuen hervorgebracht werden. Im Frühjahr diesen Jahres, sieben Jahre nach der „Entdeckung“, erfolgte vom Botanischen

² Berührt wird ein prinzipielles Problem: Pflanzensammlungen in Botanischen Gärten sind oft sehr stark mit Einzelpersonen (z.B. Spezialisten, Kustoden oder Gärtnern) verbunden. Scheidet eine solche Person aus dem entsprechenden Garten aus, kommt es oft aufgrund andersartiger Interessen der Nachfolger zum Verlust der Pflanzen. Dieses kann den Nachfolgern selbstverständlich nicht vorgeworfen werden, zeigt jedoch, wie dringlich ein nationales Management der Pflanzenbestände in Botanischen Gärten benötigt wird.

³ Bei der zweiten Art handelt es sich um die Palme *Paschalococos disperta*, die nur in Form von Pollen- und Fruchttresten nachgewiesen werden konnte (ZIZKA 1992).

⁴ Für das Management von in Gefangenschaft gehaltenen, bedrohten Tierarten sind die *Captive Breeding Specialist Groups* der IUCN zuständig (vgl. DE BOER 1992).

Garten Bonn in Zusammenarbeit mit der chilenischen Forstbehörde CONAF die erste gründlich vorbereitete und wissenschaftlich betreute Wiedereinführung von Toromiro-Individuen auf der inzwischen völlig entwaldeten Osterinsel. Nach einer Phase der *Ex-situ*-Erhaltung beginnt nun der Schutz *in situ*. Es ist nun v.a. wichtig, die Pflanzen vor vermeidbaren Schädigungen zu bewahren (z.B. Tierfraß, Beschädigung durch Touristen). Aber: Es gilt abzuwarten, ob die sämtlich von nur sehr wenigen Individuen (vermutlich gar nur von einem einzigen Baum) abstammenden Pflanzen in ihrer Heimat noch eine Überlebenswahrscheinlichkeit besitzen. Schon eine Krankheit, gegen welche die genetisch fast identischen Toromiro-Exemplare keine Resistenz besitzen, könnte das Ende zumindest des Wiedereinführungsexperimentes bedeuten. Das Beispiel *Sophora toromiro* lehrt einiges über die Potentiale und die Risiken der *Ex-situ*-Erhaltung sowie über den enormen Aufwand, der damit verbunden ist, lediglich eine Pflanzenart wieder ausbürgerungsfähig zu machen.

Die Kritik an der *Ex-situ*-Erhaltung, daß nämlich *ex situ* die natürliche Selektion ausgeschaltet wird, es in der Regel nicht möglich sein wird, eine angemessene genetische Diversität zu repräsentieren, sowie daß jegliche ökologische Information undokumentierbar bleibt (HAMILTON 1994, siehe auch ASHTON 1989, 1992), ist zweifelsohne berechtigt. Hinzu kommen Risiken der unkontrollierten Hybridisierung und gärtnerischer Fehler. Es ist überdeutlich, daß die Erhaltung *ex situ*, in Botanischen Gärten, nur Notfallmaßnahme bleiben kann. Die Erfolge der *Ex-situ*-Erhaltung sind zu würdigen, ohne in unkritischen Optimismus zu verfallen. Die Listen der in Kultur einzelner Gärten befindlichen, bedrohten oder gar am Standort ausgestorbenen Pflanzenarten sind oft nur „Kosmetik“ (MAUNDER 1994): Die meisten kultivierten Individuen werden für eine echte und langfristige Arterhaltung nicht nützen. Und: Wenn nur 10% der bekannten 250.000 Pflanzenarten bedroht sein sollten, müßte jeder der wichtigen 600 Botanischen Gärten der Welt bereits jetzt über 40 Arten kultivieren (ERN & ZEPERNICK 1990).

Diese Erkenntnis sollte die Botanischen Gärten nicht entmutigen, Schutzsammlungen anzulegen. In Bonn entsteht derzeit eine Schutzsammlung der endemischen Pflanzen der Kapverdischen Inseln. Allerdings ist diese Maßnahme als eine Art „Back up“ (AKERROYD 1993) in ein umfangreiches *In-situ*-Schutzkonzept eingebettet. Damit zurück zur eingangs aufgeworfenen Frage: Was ergibt sich aus der Kombination von *In-situ*-Erhaltung und Botanischen Gärten?

4.2 Ein Konzept: Botanische Gärten und *In-situ*-Erhaltung

Aus dem bisher Dargestellten geht hervor, daß die sofort verfügbaren und historisch gewachsenen eigentlichen Stärken der Botanischen Gärten über den *Ex-situ*-Schutz hinausgehen und v.a. in folgenden Bereichen liegen:

- Wissenschaftliche Forschung („lebende Laboratorien“, FORERO 1987)
- Akademische Lehre
- Bildung und Öffentlichkeitsarbeit („Schaukästen der Botanik“, FORERO 1987; vgl. auch z.B. BROMLEY 1993; „*education at all levels is perhaps our most potent weapon*“, MAUNDER 1993)
- *Ex-situ*-Kultivierung und Vermehrung von Pflanzen unterschiedlichster ökologischer Ansprüche (Material aus vier Sammlungskategorien: Einzelpflanzen, geographische und systema-

tische Spezielsammlungen sowie Sammlungen nach speziellen Lebensformen; meist nicht bedrohte Arten).

Bei der Einbindung von Botanischen Gärten in die *In-situ*-Erhaltung geht es nun nicht primär um die Entwicklung völlig neuer 'Stärken', sondern um ein gezieltes und professionelles Ausnutzen der vorhandenen, zum Teil aber ungenutzten Potentiale. Wir schlagen vor, daß die Botanischen Gärten sich als „**Katalysatoren der Biodiversitätserhaltung**“ begreifen.

Die deutschen Botanischen Gärten sollten u.a.

1) je nach Kapazität **Patenschaften für bestimmte deutsche, räumlich nahegelegene (Schutz-) Gebiete** übernehmen. D.h. die Gärten stellen ihre Erfahrung zur Verfügung, um wissenschaftlich fundierte Schutzkonzepte auszuarbeiten und gleichzeitig effizient auf allen Gesellschaftsebenen für die Schutzmaßnahmen zu werben. In der Öffentlichkeit sollten die Gärten als 'Anwälte' der entsprechenden Schutzgebiete auftreten. Es sollten in den Gärten ständige, gut dokumentierte Pflanzensammlungen mit Arten der Patengebiete eingerichtet werden (inkl. Herbar), welche der bisher oft unzureichenden Dokumentation der pflanzlichen Vielfalt der Schutzgebiete sowie der *Ex-situ*-Erforschung, der Präsentation, aber auch der *Ex-situ*-Unterstützung schwacher und bedrohter Populationen dienen sollen.

2) ähnliche **Patenschaften für Schutzgebiete in den Tropen** übernehmen, da sich das dortige Maximum der globalen Biodiversität in großer Gefahr befindet. *In-situ*-Erhaltung bedeutet nicht lediglich, einen Zaun um einen Flecken intakte Natur zu ziehen. Wichtiger als der Zaun sind das Einverständnis und die Bereitschaft der lokalen Bevölkerung, an dem Schutz von bedrohten Lebensräumen mitzuwirken. Dieses Einverständnis setzt meist Nutzungsverzichte voraus. Aber diese Verzichte können wir von Menschen in tropischen Entwicklungsländern nur fordern, wenn wir bereit sind, eine Kompensation zu leisten. *In-situ*-Erhaltung ist deshalb v.a. Öffentlichkeitsarbeit und das Erzeugen von politischem Druck. In den Industrieländern muß die allgemeine Bereitschaft geschaffen werden, die Verantwortung für die globale Biodiversität zu übernehmen. Menschen können aber nur Verantwortung für etwas empfinden, das sie im wahrsten Sinne des Wortes 'begriffen' haben. Botanische Gärten müssen Werber für die Tropen und das pflanzliche Leben sein und sich und ihre Anliegen aktiv in das gesellschaftliche Leben einbringen. Die fortlaufende Sensibilisierung einer breiten Bevölkerung für die Schutznotwendigkeit und die Schaffung von Identifizierungsmöglichkeiten mit Schutzzielen durch verständliche Information und unmittelbaren Kontakt mit bedrohten Pflanzen ist anzustreben.

Auch in diesem Bereich sind zoologische Institutionen schon einen Schritt weiter - in den USA beteiligen sich Zoobesucher z.B. aktiv an der Erhaltung von Tropenwäldern, die Lebensräume von Zootieren darstellen (GERSHENZ & SAUL 1993). Die Patenschaft für bedrohte Lebensräume in den Tropen läßt sich nur durch **partnerschaftliche Kooperation mit Institutionen und Wissenschaftlern der Tropenländer** verwirklichen. Aspekten des 'institution-building' und dem Transfer spezifischer Kenntnisse ist Rechnung zu tragen. Austauschprogramme auf allen Multiplikatoren-Ebenen sind dringend erforderlich - Vertrauen und Partnerschaft entstehen nur auf Basis persönlicher Beziehungen (z.B. Gärtner, Studenten, Kustoden; vgl. SOEPADMO 1979). Ein Beispiel hierzu ist das Natur- und Artenschutzprojekt der Kapverdischen Inseln. Seit Dezember 1993 erstellen der Botanische Garten Bonn, das Nationale

Landwirtschaftsforschungsinstitut der Kapverden (Instituto Nacional de Investigaçã e Desenvolvimento Agrário) und der Botanische Garten Berlin einen Katalog von schutzwürdigen Gebieten (LEYENS et al. im Druck a), eine Rote Liste bedrohter Pflanzen- und Tierarten (LEYENS et al. im Druck b) und eine Broschüre über die endemischen Pflanzen (GOMES et al. 1995). Letztere wird kostenlos an die Bevölkerung der Kapverden verteilt. Diese Vorhaben werden im Rahmen der bilateralen Zusammenarbeit von der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) finanziert.

3) die **Gründung neuer Botanischer Gärten in den Tropen** voranzutreiben, um das oben beschriebene Diversitäts-Gärten-Ungleichgewicht zu mindern. Diese Gärten sollten nicht unbedingt nur in den Städten, sondern vorzugsweise in der Nachbarschaft von Schutzgebieten angelegt werden (WWF & IUCN/BGCS 1989), um eine ideale Kombination von Forschung, *Ex-situ*- und *In-situ*-Erhaltung zu erreichen. Denkbar ist u.a. auch die Anlage von Pflanzgärten in Nationalparks, die sowohl Vermehrungsbetriebe sein können als auch Orte der Information und Bildung für die lokale Bevölkerung.

4) den **Erfahrungsaustausch und die Zusammenarbeit mit Liebhabern und Privatpersonen** vorantreiben (vgl. EBEL 1991, WWF & IUCN/BGCS 1989). Im Gegensatz zu manchen zoologischen Bereichen (z.B. Terraristik-Herpetologie) gibt es im allgemeinen kaum intensive Verknüpfungen zwischen Wissenschaft und engagierten Pflanzenliebhabern. Diese sind am ehesten im Bereich der Liebhaberpflanzen wie Sukkulenten und Orchideen ausgeprägt (z.B. Arbeitsgemeinschaft heimischer Orchideen; pers. Mitt. LOKI SCHMIDT).

Es lassen sich ohne weiteres auch '*Semi-In-situ*'-Schutzkampagnen vorstellen, in deren Rahmen Botanische Gärten z.B. die Pflanzung bedrohter Gehölze in Privatgärten, Parkanlagen oder auf rekultivierten Flächen propagieren und wissenschaftlich betreuen. Denkbar ist z.B. auch die Verleihung von Artenschutzpässen für die Besitzer von naturnah gestalteten Gärten und Parks. Mit Blick auf die „Feuchtbiotop-Welle“ ist großes Begeisterungspotential zu erwarten. Wichtig ist auch die Zusammenarbeit mit dem Gartenbau, der nicht nur über wichtige Kenntnisse und eine erhebliche Pflanzenvielfalt verfügt, sondern auch wirksam die Verbraucher steuern kann, damit der Hobby-Artenschutz nicht in Pflanzenverbrauch ausartet.

Spezielsammlungen bestimmter taxonomischer Gruppen haben v.a. für die Forschung eine Berechtigung. Langfristig sollten die Gärten aber eher einen 'geographischen' Spezialisierungsansatz verfolgen: Unverzichtbar und im ökologischen Sinne moderner ist die Identifikation von Gärten mit bestimmten Räumen bzw. Ökosystemen und Biozönosen. Die meisten Gärten mit geringen und mittleren Kapazitäten sollten nicht in die *Ex-situ*-Erhaltung einsteigen, sondern alle Ressourcen für die *In-situ*-Erhaltung verwenden und z.B. Partner in den Tropenländern unterstützen. *Ex-situ*-Erhaltung einzelner, bedrohter Arten sollte eher ein wertvolles 'Abfallprodukt' eines starken Engagements im *In-situ*-Schutz werden. Andererseits sollte jetzt selbstverständlich nicht der Fehler begangen werden, *Ex-situ*-Erhaltung zu verteufeln - alle verfügbaren Methoden müssen kombiniert werden (HEYWOOD 1992). Botanische Gärten müssen weiterhin 'Schaukästen für die Facetten der Phytodiversität' bleiben und eine angemessene Formenvielfalt präsentieren. Die Kombination von verstärkter Öffentlichkeitsarbeit mit dem region-bezogenen *In-situ*-Engagement kann die Botanischen Gärten zu Zentren der Biodiversitätserhaltung und zu Bindegliedern zwischen Schutzgebieten, Herbarien, Laboratorien und Gesellschaft werden lassen (Abb. 1, vgl. AKEROYD 1993).

4.3 Schon ein verlorenes Jahrzehnt? Ideenvielfalt und Umsetzungsdefizite

Wie erwähnt gibt es schon seit Ende der 70er Jahre konkrete Vorschläge und Experimente, die Botanischen Gärten aktiver in den Artenschutz einzubeziehen (z.B. RAVEN 1981, EBEL 1979, EBEL & RAUSCHERT 1982). Spätestens seit 1986 gibt es einen Zweig der Biologie, der sich 'Conservation biology' nennt (vgl. SOULÉ 1986). Wissenschaftliche Fragestellungen zur Artenschutzproblematik sind identifiziert worden. Netzwerke Botanischer Gärten existieren in einigen Teilen der Welt. Ein internationales Sekretariat ist eingerichtet. Eine umfassende internationale Strategie wurde ausgearbeitet (WWF & IUCN/BGCS 1989). Die Notwendigkeit von Arten- und Naturschutz nimmt exponentiell zu. Aber: „*There is however a massive gap between the recognition of global issues and the ability to fully develop botanic gardens as a conservation facility*“ (MAUNDER 1994). Und das gilt insbesondere in Deutschland. Hier kann mindestens von einem verlorenen Jahrzehnt gesprochen werden, in dem die Gärten sich nicht ausreichend bemüht haben, strukturell und konzeptionell mit der Entwicklung ihrer Aufgabengebiete schrittzuhalten. Sie propagieren zu Recht ihre Potentiale im Artenschutz, können bisher aber nur unkoordinierte Erfolgsbeispiele anführen. Eine Evaluierung der existenten Strukturen und Ressourcen der Botanischen Gärten käme zweifelsohne zum Ergebnis, daß sie bisher nicht effizienter hätten sein können. Was aber fehlt den Gärten? Was ist zu tun?

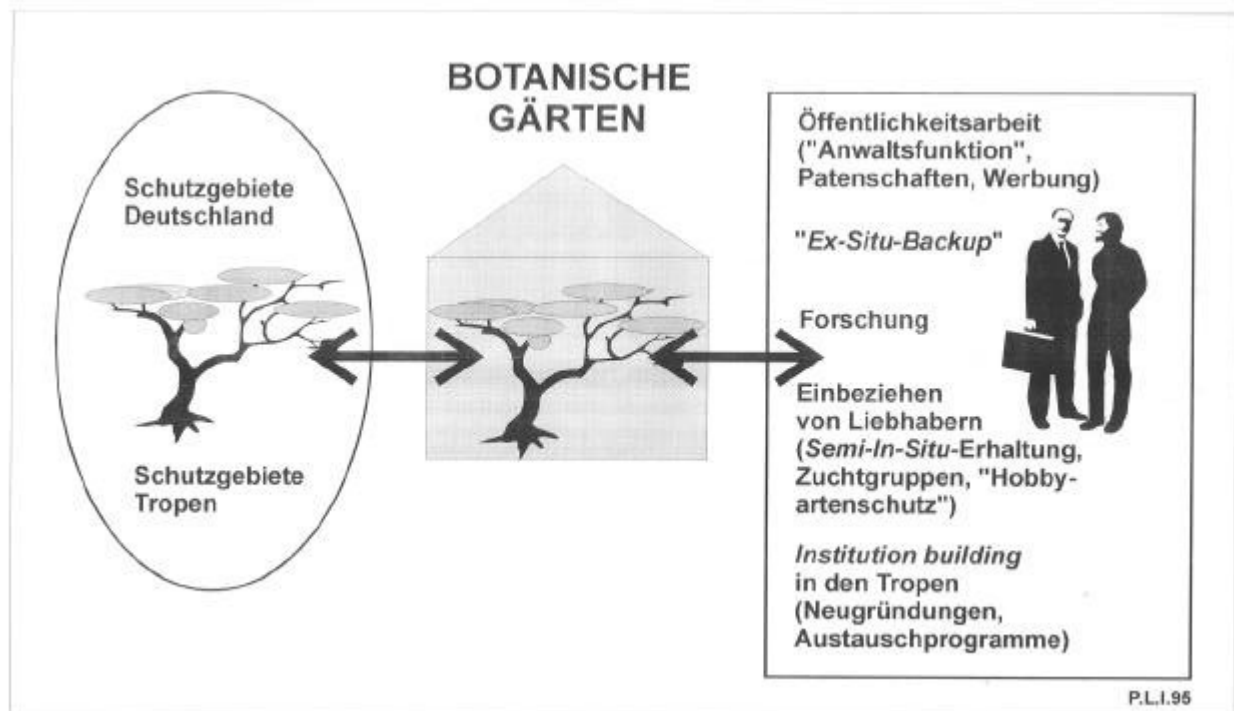


Abb. 1: Die Botanischen Gärten sind eine wichtige Schnittstelle zwischen *In-situ*-Schutzgebieten einerseits und *Ex-situ*-Erhaltung, Forschung und Öffentlichkeit andererseits. Sie müssen Patenschaften für deutsche und tropische Schutzgebiete übernehmen, für die sie durch Forschung und Öffentlichkeitsarbeit werben. Sie könnten so ein wichtiges Element einer öffentlich-transparenten und partizipativen Biodiversitätserhaltung darstellen.

Fig. 1: Botanical Gardens are an important link between *in-situ* reserves on the one side and *ex-situ* conservation, research and the public on the other side. They should engage in patronages for German and tropical reserves.

4.4 Was ist zu tun? – Eine Wunschliste...

Biodiversitätsforschung und -erhaltung bedeuten Aktivitäten u.a. in den Bereichen Systematik, Evolutionsbiologie, Ökologie oder auch Forstwissenschaft und Landbauwissenschaft. Sie bedeuten vor allem aber auch Präsenz und Mitwirkung in der öffentlichen Politik (vgl. EHRlich & WILSON 1991). So ist der Handlungsbedarf zunächst auch weniger im wissenschaftlichen als vielmehr im wissenschaftspolitischen Bereich zu suchen. Ein entsprechender vorläufiger Katalog von 'Wünschen' richtet sich zunächst an die Adresse der Botanischen Gärten, aber selbstverständlich auch an die für die Botanischen Gärten und ihre Entwicklung politisch Verantwortlichen.

An die Adresse der Botanischen Gärten

- Es geht im Moment nicht vorrangig darum, neue Ideen zu entwickeln, sondern in erster Linie müssen auf nationaler Ebene diejenigen Aufgaben 'erledigt' werden, die schon mindestens seit der Veröffentlichung der „Botanic Gardens Conservation Strategy“ (WWF & IUCN/BGCS 1989) brachliegen.
- Jeder einzelne Botanische Garten sollte eine Mitwirkung im nationalen *und* internationalen Arten- und Naturschutz als ein übergeordnetes Ziel akzeptieren.
- Jeder Garten sollte sich seine Potentiale und Beschränkungen in diesem Bereich verdeutlichen. Arten- und Naturschutz in Botanischen Gärten muß aber nicht automatisch das Aufbauen von Schutzsammlungen bedeuten.
- Jegliche Konzeptbildung und Planung muß klar zielorientiert verfolgt werden. Auf allen Ebenen - Direktoren, Kustoden, Gärtner - muß ein Grundkonsens über die angestrebten Ziele erreicht werden.
- Isoliertes Handeln sollte der Vergangenheit angehören. Dieses betrifft nicht nur eine Vernetzung mit Botanischen Gärten im In- und Ausland. 'Berührungsängste' zu Liebhabern und entfernt verwandten Institutionen müssen abgebaut werden (z.B. Gartenbau, Agrarforschung, Genbanken landwirtschaftlich orientierter Institutionen). Die nationale Zusammenarbeit der Gärten muß neue Aktivitätsebenen erschließen.
- In der modernen Informationsgesellschaft ist die aktuelle Dokumentationslage der Botanischen Gärten mit ihren reichen Beständen an genetischer Diversität anachronistisch. Eine Datenbank der Pflanzenbestände der deutschen Botanischen Gärten ist unverzichtbar, und jeder Garten ist aufgefordert, an ihrer Erarbeitung mitzuwirken (STÜTZEL 1994). Gleichzeitig aber stellt sie nur *eine* Grundlage eines effizienten Engagements im Arten- und Naturschutz dar.
- Die Botanischen Gärten herkömmlichen Types verlieren nicht ihre Berechtigung - aber es sollte keine Scheu davor bestehen, Strukturen zu erkennen, die einer wünschenswerten Entwicklung entgegenstehen. Bereitschaft zu Innovationen und Umgestaltung muß entstehen. Gefragt ist Phantasie, die an herkömmlichen Grenzen nicht haltmachen darf.
- Sie müssen in der Öffentlichkeit initiativ und deutlicher als bisher das Interesse für eine größere Mitverantwortung im Artenschutz anmelden. Ein erster Schritt in diese Richtung wurde bereits unternommen: Der Verband Botanischer Gärten Deutschlands hat den Botanischen Garten Bonn einen Antrag ausarbeiten lassen, der mit der Bitte um Finanzierung eines Gutachtens dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) vorliegt. Großes Interesse wurde bereits im Vorlauf signalisiert - das Projekt soll 1996 beginnen. Die deutschen Botanischen Gärten müssen sich möglichst schnell einer kritischen Evaluierung von 'Anspruch und Wirklichkeit' unterziehen. Es wird ein **Entwicklungskonzept** benötigt, daß die vorhandenen Ideen bündelt und v.a. eine tatsächliche Umsetzung der erforderlichen Erhaltungsstrategien einleitet. Ziel des erwähnten Gutachtens müssen konkrete Empfehlungen sein, die der historischen und strukturellen Garten-Heterogenität gerecht werden und eine allgemeine **Professionalisierung des Arten- und Naturschutzes in den Botanischen Gärten** ermöglichen. Zum Konzept gehört selbstverständlich auch das Identifizieren der dazu benötigten Ressourcen.

Nachgeordnet sind die speziellen wissenschaftlich-technischen Fragen, die z.B. Schutz-Programmatik, Spezialisierungen, Dokumentation, Datenverfügbarkeit, Informationsaustausch,

aber auch moderne Techniken der Langzeitkultur von Pflanzen, Domestikationsphänomene etc. betreffen. Es müßten ferner Kriterienkataloge erarbeitet werden, die lohnende Betätigungsfelder und dringliche Prioritäten identifizieren helfen.

An die Adresse der politisch Verantwortlichen

- Das oben skizzierte Entwicklungskonzept muß ermöglicht werden.
- Die Botanischen Gärten können national zu einem der wichtigsten und schlagkräftigsten Instrumente der Umsetzung der Biodiversitätskonvention werden. Es dürfte aber bereits feststehen, daß hierzu erhebliche Veränderungen der personellen und finanziellen Ressourcen vonnöten sind⁵. Eine engere Einbindung des Apparates der Botanischen Gärten in die nationalen Natur- und Artenschutzbemühungen ist anzustreben. Eine mögliche Konsequenz des Entwicklungskonzeptes könnte die Einrichtung eines nationalen Sekretariats beim Verband der Botanischen Gärten sein, welches eng mit dem Bundesamt für Naturschutz zusammenarbeitet.
- Die Arbeit der Botanischen Gärten besitzt aufgrund der einzigartigen Erfahrung mit tropischer Biodiversität hohe Entwicklungsländerrelevanz. Es wird angeregt, im zuständigen Ministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung die Potentiale der Botanischen Gärten zu berücksichtigen und zu nutzen. Es werden Modellprojekte der technischen Zusammenarbeit benötigt, die die Möglichkeiten der Mitwirkung der Botanischen Gärten an der Erhaltung der tropischen Diversität ausloten können.

Für die Zukunft wäre folgendes deutsches Botanische-Gärten-Szenario vorstellbar:

Es existiert ein Deutsches Botanische-Gärten-Sekretariat, welches, eingebunden in die höchsten deutschen Arten- und Naturschutzbehörden, die Aktivitäten der Gärten bündelt, Schutz-Programme anregt und Mittlerstelle zwischen Gärten und internationalen Organisationen ist (z.B. BGCI). Eine Reihe von, dem Sekretariat unterstellten, 'regionalen Schutz-Managern' betreuen eine Gruppe von Botanischen Gärten (vgl. Abb. 2). Sie schlagen Schutz-Aktivitäten vor, unterstützen das Gartenpersonal im Rahmen von Öffentlichkeitsarbeit, Konzeption und Umsetzung von *In-situ*-Schutzprojekten, *fund-raising* und der Zusammenarbeit mit ausländischen Partnern. Die Mehrzahl der Botanischen Gärten in Deutschland ist Partnerschaftsverträge mit Institutionen in tropischen Ländern eingegangen und bekleidet eine Anwaltsfunktion für bestimmte tropische und deutsche Schutzgebiete. Die Botanischen Gärten sind wichtige Ansprechpartner bei der Planung von Ent-

⁵ Die Kosten, die entstehen, wenn man die Botanischen Gärten befähigen will, eine wirksame Rolle in der Biodiversitätserhaltung zu spielen, sind nicht 'astronomisch' hoch. Allein die Entwicklung von wärmenden Raumanzügen mit beheizten Fingerspitzen für die Astronauten der US-Raumfähre Endeavour kostete nach Angaben der NASA ca. 15 Millionen Mark ... (Generalanzeiger, Bonn, 18.9.1995)! Stünde diese Summe z.B. für das Arterhaltungsprogramm des Toromiro zur Verfügung, könnten heute vielleicht schon weite Teile der Osterinsel wieder aufgeforstet sein; es gäbe ein Labor, in dem mit modernsten Methoden versucht würde, die noch bestehende genetische Vielfalt der lebenden Exemplare zu sichern und zu mehren, und ein interdisziplinäres In-situ-Schutzprogramm auf der Osterinsel könnte die nachhaltig erfolgreiche Kombination von Landnutzung und Naturschutz gewährleisten. Sinn und Unsinn von Weltraumpaziergängen sollen hier nicht diskutiert werden. Natürlich ist es so, daß Wirtschaft und Technologie von den astronomischen Höchstleistungen profitieren. Es handelt sich um kurz- bis mittelfristige Sicherung des Wohlstandes der Menschen. Leisten Botanische Gärten und Naturschutz nicht sogar mehr, nämlich einen Beitrag zur Sicherung des Lebens auf der Erde?

wicklungsvorhaben. Die Botanischen Gärten sind öffentlich anerkannte Zentren der allgemeinen Arten- und Naturschutzbemühungen. Breite Bevölkerungsschichten haben über die Gärten aktiv an Arten- und Naturschutzprogrammen in In- und Ausland teil.

5 Schluß: Kein Widerspruch: Botanische Gärten und *In-situ*-Erhaltung

Die Botanischen Gärten sind Institutionen mit jahrhundertealter Tradition. An diese Tradition müssen sie anknüpfen: Sie sollten immer Exotarien bleiben, die ermöglichen, ein Gefühl für die unermeßliche Diversität pflanzlichen Lebens und ein Bewußtsein für die Werte der pflanzengenetischen Ressourcen zu entwickeln. Die Pflanzen der Botanischen Gärten sind ebenso wie die Tiere der Zoos „Botschafter ihrer in der Natur bedrohten Art und vieler anderer Tier- und Pflanzenarten ihres Lebensraumes“ (NOGGE 1993). Die Botanischen Gärten haben nur beschränkte Potentiale im Bereich der Arterhaltung *ex situ*. Botanische Gärten und *In-situ*-Erhaltung: ein Widerspruch? Nein, natürlich nicht – vielmehr haben die Botanischen Gärten die Möglichkeit, zu Zentren einer modern-ganzheitlichen sowie öffentlich transparenten und partizipativen Biodiversitätserhaltung zu werden. Diese Erhaltung betrifft v.a. den *In-situ*-Schutz von Ökosystemen und Arten, welche nicht von primär an Nutzorganismen interessierten Institutionen berücksichtigt werden können. Botanische Gärten können selbstverständlich nur einen komplementären Teil der interdisziplinären Aufgabe *In-situ*-Arterhaltung übernehmen.

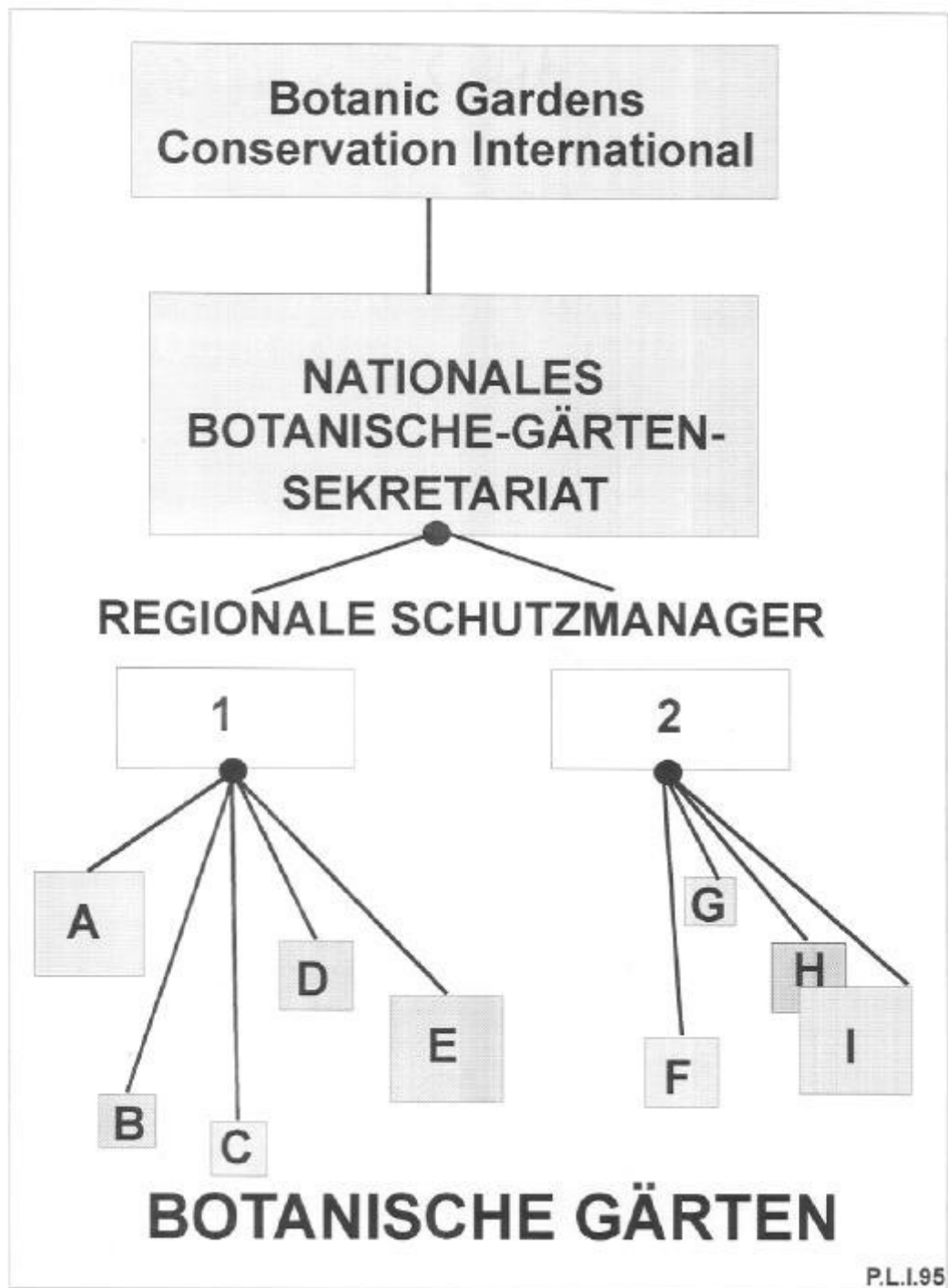


Abb. 2: Ein denkbares Zukunftsszenario der deutschen Botanischen Gärten: Ein nationales Sekretariat für Botanische Gärten koordiniert über regionale Schutzmanager die Arten- und Naturschutz-Aktivitäten der einzelnen Botanischen Gärten und sorgt für eine enge Anbindung an die internationalen Organisationen.

Fig. 2: A scenario for the future of German Botanical Gardens: A national secretariat for Botanical Gardens coordinates the activities in species and nature protection and provides a close link with international organisations.

Dank

Die Autoren danken vor allem Frau Loki Schmidt, Hamburg, für ihr fortwährendes Engagement, die Bedeutung der Botanischen Gärten allgemein bekannt zu machen, und für die intensive und kritische Durchsicht des Manuskriptes sowie zahllose wertvolle Anregungen, die im Text berücksichtigt wurden. Claudia Ibisch, Bonn, und Dr. Christoph Neinhuis, Botanisches Institut Bonn, korrigierten Entwürfe dieser Arbeit und halfen mit wichtigen Anmerkungen. Teresa Leyens, Botanisches Institut Bonn, schrieb die englische Zusammenfassung. Auch Rüdiger Seine, Botanisches Institut Bonn, sei für Hilfestellungen gedankt.

Literatur

- ADAMS, D. UND M. CARWARDINE (1995): Die letzten ihrer Art.- Rogner und Bernard bei Zweitausendeins, 6. Aufl.
- AKERROYD, J.R. (1993): Botanical gardens and the conservation of Europe's flora. *Boissiera* 47, 32-39.
- ASHTON, P. (1989): Botanic Gardens and the biological crisis in the tropics. In: LARSEN, K., B. MORLEY UND G. SCHOSER (Hrsg.): Proceedings, International Association of Botanic Gardens, 10th meeting and Conference, 2.-7.8.1987, Palmengarten, Frankfurt, 6-13.
- ASHTON, P. (1992): Die Erhaltung biologischer Vielfalt in botanischen Gärten. In: WILSON, E.O. (Hrsg.): Ende der biologischen Vielfalt? – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, New York (Übersetzung des Originaltextes von 1988 aus dem Amerikanischen), 293-302.
- BARTHLOTT, W. (1990): Geschichte des Botanischen Gartens der Universität Bonn.- In: KLEIN, H. (Hrsg.): Bonn - Universität in der Stadt.- Veröffentlichung des Stadtarchivs Bonn 48, 41-60.
- BARTHLOTT, W. (1994): Biodiversität – Von Reichtum und Armut in der belebten Natur. In: Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz: Jahrbuch 1994, 105-118 (öffentlicher Vortrag anlässlich der Jahresfeier 1993).
- BARTHLOTT, W. UND A.J.S. MC MILLAN (1978): A new species of *Schlumbergera* (Cactaceae). *Cactus und Succulent Journal* 50, 31-35.
- BOER, L.E.M. DE (1992): *Ex-situ* propagation programmes as a contribution to the conservation of biodiversity. In: SANDLUND, O.T., K. HINDAR, A.H.D. BROWN (Hrsg.): Conservation of biodiversity for sustainable development. – Scandinavian University Press, Oslo, 214-229.
- BRAMWELL, D. (1981): A local Botanic Garden: its role in plant conservation. In: SYNGE, H. UND H. TOWNSEND (Hrsg.): Survival or extinction. Proceedings of a conference held at the Royal Botanic Gardens, Kew, entitled „The practical role of Botanic Gardens in the conservation of rare and threatened plants. The Bentham-Moxon Trust, Royal Botanic Gardens, Kew. 47-52.
- BRAMWELL, D. (1988): Are Botanic gardens doing the right conservation research? *Species* 11, 30-31.
- BROMLEY, G. (1993): Education at which level – the Kew example. *Boissiera* 47, 122-127.
- BRUMBACK, W.E. (1981): Endangered plant species programs for botanic gardens with examples from North American institutions. Newark, Univ. of Delaware, M.Sc. thesis.

- CÁRDENAS, M. (1973): Memorias de un naturalista. Viajes por los Andes, La Plata, Los Estados Unidos y Europa, Editorial Don Bosco, Cochabamba.
- EBEL, F. (1979): Die Bedeutung der Botanischen Gärten für Landeskultur und Naturschutz. Mitt. aus dem Botanischen Garten der Sektion Biowissenschaften Halle, Nr. 40, Wiss. Z. Univ. Halle, math.-nat. R. 28, 95-105.
- EBEL, F. (1991): Die Aufgaben der Botanischen Gärten. Der Palmengarten 2/91, 54-68.
- EBEL, F., F. KÜMMEL, C. BEIERLEIN (Hrsg.) (1990): Botanische Gärten Mitteleuropas – Geschichte, technische Einrichtungen, Anlagen, Sammlungen und Aufgaben. Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 27.
- EBEL, F. UND S. RAUSCHERT (1982): Die Bedeutung der Botanischen Gärten für die Erhaltung gefährdeter und vom Aussterben bedrohter heimischer Pflanzenarten. Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 22, 187-199.
- EHRlich, P.R. UND E.O. WILSON (1991): Biodiversity studies: science and policy. Science 253, 758-762.
- EISNER, T. (1991): Chemical prospecting: a proposal for action. In: BORMANN, F.H. UND S.R. KELLERT (Hrsg.): Ecology, economics, ethics: the broken circle. Yale University, 196-202.
- ELIAS, T.S. (1987): Can threatened and endangered species be maintained in botanic gardens? In: ELIAS, T.S. (Hrsg.): Conservation and management of rare and endangered plants. Proceedings from a conference, Sacramento, California, 5.-8.11.1986, Sacramento, California Native Plant Society, 563-566.
- ERN, B. UND B. ZEPERNICK (1990): Botanischer Garten Berlin-Dahlem, Berlin (West). In: EBEL, F., F. KÜMMEL, C. BEIERLEIN (Hrsg.): Botanische Gärten Mitteleuropas – Geschichte, technische Einrichtungen, Anlagen, Sammlungen und Aufgaben. – Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 27, 17-19.
- FARNSWORTH, N.R. (1992): Die Suche nach neuen Arzneistoffen in der Pflanzenwelt. In: WILSON, E.O. (Hrsg.): Ende der biologischen Vielfalt? – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, New York (Übersetzung des Originaltextes von 1988 aus dem Amerikanischen), 104-118.
- FAULF, D.A. (1987): Endangered species conservation *ex situ*: the national view. In: ELIAS, T.S. (Hrsg.): Conservation and management of rare and endangered plants. Proceedings from a conference, Sacramento, California, 5.-8.11.1986, Sacramento, California Native Plant Society, 553-561.
- FORERO, E. (1987): 80.000 plants in South America: the case for creating more Botanic Gardens. – Botanic Gardens and the World Conservation Strategy. – Academic Press, London.
- FORSTER, J.G.A. (1977): A voyage round the world, 568, 578, 592, London.
- FOWLER, C. (1992): Biotechnology, patents and the Third World. In: SANDLUND, O.T., K. HINDAR, A.H.D. BROWN: Conservation of biodiversity for sustainable development. Scandinavian University Press, Oslo, 270-279.
- GERSHENZ, N. UND L. SAUL (1993): The Ecosystem survival plan: zoo visitors save wild places. Endangered Species Update 10, 61-62.
- GICKLHORN, R. (1966): Thaddäus Haenkes Reisen und Arbeiten in Südamerika, Acta Humboldtiana, Franz Steiner Verlag, Wiesbaden.
- GOMES, I., S. GOMES, M.T. VERA CRUZ, N. KILIAN, T. LEYENS, W. LOBIN (1995): Plantas endêmicas e árvores indígenas de Cabo Verde. Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário, Praia.

- HAMILTON, M.B. (1994): *Ex situ* conservation of wild plant species: time to reassess the genetic assumptions and implications of seed banks. *Conservation Biology* 8, 39-49.
- HERNANDEZ-BERMEJO, J.E. (1993): Advantages of networking at various levels among botanic gardens. *Boissiera* 47, 87-97.
- HEYWOOD, V.H. (1992): Conservation of germplasm of wild plant species. In: SANDLUND, O.T., K. HINDAR, A.H.D. BROWN (Hrsg.): *Conservation of biodiversity for sustainable development.- Scandinavian University Press, Oslo, 189-203.*
- HEYWOOD, C.A., V.H. HEYWOOD, P. WYSE-JACKSON (1990): *International directory of Botanical Gardens. – Koeltz Scientific Books, 5. Aufl.*
- HOLDGATE, M.W. (1993): Nature conservation: the role of Botanical Gardens – Introduction. *Boissiera* 47, 28-31.
- IBISCH, P.L., C. IBISCH, S.G. BECK (1994): Botanic Gardens in Bolivia. A luxury or a contribution to the development of Bolivia and nature conservation? – *Botanic Gardens Conservation News* 2(4), 18-22 (veränderte engl. Version von: IBISCH, P.L., C. IBISCH, S.G. BECK (1993): *Botanische Gärten im Entwicklungsland Bolivien – Luxus oder Beitrag zur Entwicklung? Der Palmengarten* 58/1, 45-52).
- KELLER, H. (1976): *Kleine Geschichte der Gartenkunst. – Paul Parey, Berlin.*
- LARSEN, K., B. MORLEY, G. SCHOSER (Hrsg.) (1989): *Proceedings, International Association of Botanic Gardens, 10th meeting and Conference, 2.-7.8.1987, Palmengarten, Frankfurt.*
- LEWIN, R. (1989): How to get plants into the conservationists' ark? – *Science* 244, 32-33.
- LEYENS, T., W. LOBIN, M. GEISTHARDT, I. GOMES, S. GOMES, K. GROH, C.J. HAZEVOET, N. K. ILIAN, B. MIES, G. SCHMIDT, M.T. VERA CRUZ (im Druck a): *Katalog der schutzwürdigen Gebiete auf den Kapverdischen Inseln. Catálogo das áreas a serem protegidas em Cabo Verde. Courier Forschungsinstitut Senckenberg.*
- LEYENS, T., W. LOBIN, M. GEISTHARDT (Hrsg.) (im Druck b): *Primeira lista vermelha de Cabo Verde. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg.*
- LOBIN, W., W. BARTHLOTT (1988): *Sophora toromiro* (Leguminosae); the lost tree of Easter Island. *Botanic Gardens Conservation News* 1/3, 32-34.
- LUCAS, G. UND H. SYNGE (1978): *The IUCN plant red data book. IUCN, Morges, Schweiz.*
- MAUNDER, M. (1993): Practical aspects of plant conservation for a botanical garden: the relationship between botanical garden and wild habitat. *Boissiera* 47, 155-165.
- MAUNDER, M. (1994): Botanic gardens: future challenges and responsibilities. *Biodiversity and Conservation* 3, 97-103.
- MÜLLER, G.K. (1991): Zur Geschichte der Botanischen Gärten.-*Der Palmengarten* 1/91, 27-37.
- MYERS, N. (1991): Biological diversity and global security. In: BORMANN, F.H. UND S.R. KELLERT (Hrsg.): *Ecology, economics, ethics: the broken circle. – Yale University, 11-25.*
- NOGGE, G. (1993): Vorwort zur deutschen Ausgabe in TUDGE, C.: *Letzte Zuflucht Zoo: die Erhaltung bedrohter Arten in Zoologischen Gärten. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford, 7-9.*
- RAVEN, P. (1981): *Research in Botanical Gardens. – Bot. Jahrb.Syst. 102, 53-72.*
- ROOS, M. (1995): *Charting tropical plant diversity: Europe's contribution and potential. Diskussionspapier zum „Workshop Systematics Agenda 2000; the challenge for Europe“, Linnean Society, Systematics Association, European Science Foundation, Rijksherbarium/Hortus Botanicus and Rijksuniversiteit Leiden, Leiden, 14.-17.5.1995.*
- SCHMID, K. (1987): *Botanische Gärten in aller Welt. Begleitheft zur Informationsausstellung im Palmengarten, 31.7.-23.8.1987, Palmengarten, Frankfurt.*

- SCHOSER, G. (1990): Palmengarten der Stadt Frankfurt (Main). In: EBEL, F., F. KÜMMEL, C. BEIERLEIN (Hrsg.): Botanische Gärten Mitteleuropas – Geschichte, technische Einrichtungen, Anlagen, Sammlungen und Aufgaben., – Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 27, 51-53.
- SKOTTSBERG, C.J.F. (Hrsg.) (1922): Natural history of Juán Fernández and Easter Island. 2. Botany.- Uppsala.
- SMITH, N.J.H. (1985): Botanic Gardens and germplasm conservation. Harold L. Lyon Arboretum Lecture Number Fourteen, University of Hawaii Press, Honolulu.
- SOEPADMO, E. (1979): The role of tropical Botanic Gardens in the conservation of threatened valuable plant genetic resources in South East Asia. In: SYNGE, H. UND H. TOWNSEND (Hrsg.): Survival or extinction. Proceedings of a conference held at the Royal Botanic Gardens, Kew, entitled „The practical role of Botanic Gardens in the conservation of rare and threatened plants. The Bentham-Moxon Trust, Royal Botanic Gardens, Kew, 63-74.
- SOULÉ, M. (1986): Conservation biology: the science of scarcity and diversity. The Regents of the University of Michigan.
- STÜTZEL, T. (1994): Genetische Ressourcen in Botanischen Gärten. Der Palmengarten 4/1994, 166-170.
- TUDGE, C. (1993): Letzte Zuflucht Zoo: die Erhaltung bedrohter Arten in Zoologischen Gärten. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford.
- WWF UND IUCN/BGCS (1989): The Botanic Gardens conservation strategy- Kew, Großbritannien, Gland, Schweiz.
- ZEVEN, A.C. (1980): Botanical Gardens, public parks, road sides, historical gardens, historical arable fields, nature reserves and private gardens as genebanks of cultivated crops. Misc. Pap. Landbauwhogesch. (Wageningen) 19, 433-438.
- ZIZKA, G. (1992): Die Osterinsel. In: GRAU, J. UND ZIZKA (Hrsg.): Pflanzenwelt Chiles. Palmengarten Sonderheft 19, Begleitheft zu einer Ausstellung des Palmengartens in Zusammenarbeit mit der Deutsch-Ibero-Amerikanischen Gesellschaft, Frankfurt, 64-68.

Die Notwendigkeit einer *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen aus Sicht der praktischen Landwirtschaft

BERND HORNEBURG ¹

Zusammenfassung

Plädiert wird für eine dynamische Weiterentwicklung der Kulturpflanzenvielfalt – insbesondere von Gemüsen und Kräutern – in der Praxis.

Ergänzende Aspekte von Vielfalt sind: a) sich wandelnde Anbau- und Eßgewohnheiten, erläutert am Beispiel der Gattung *Cucurbita* und b) der ästhetische Reiz, der zum einen in der Ernährung eine wichtige Rolle spielt (Bsp. Lattich-Salate) und zum anderen den kultivierenden und züchtenden Menschen inspiriert (Bsp. Varianten der Roten Bete). Nur die große Zahl der im praktischen Gartenbau engagierten Menschen kann die Weiterentwicklung der Vielfalt sichern. Das wird bisher im Bereich der BRD weitgehend im biologischen Landbau wahrgenommen und umgesetzt.

Nötig sind

- weltweit politische und soziale Maßnahmen zur Förderung des Lebens im ländlichen Raum,
- vielfältige Ansätze in der Arbeit,
- Gesetzesänderungen zur Erleichterung des Handels,
- projektbezogene Fördermittel für Züchtung und Vermehrung im praktischen Gartenbau.

Summary

The author pleads for a dynamic development of the diversity of cultivated plants, in this context particularly of vegetables and herbs, in practical gardening.

Additional aspects of diversity are:

- a) changing habits in production and consumption, taking the cucurbits as an example
- b) the aesthetic stimulus which is important in nutrition (e.g. lettuces) and for the persons involved in cultivating and breeding (e.g. forms of beetroot).

Only the large number of people involved in practical gardening is able to ensure the conservation and development of diversity. Today this is basically recognized and put into practice in organic

¹ **Dreschflegel – Saatgut aus kontrolliert biologischem Anbau
Kuhmuhne
Dorfstraße 12
37318 Schönhagen**

Notwendigkeit einer *In-situ*-Erhaltung PGR aus Sicht der praktischen Landwirtschaft

agriculture.

Necessary are

- globally, political and social measures to promote living in rural areas
- multiple attempts to conserve and achieve a great variety of cultivated plants
- changes in laws and regulations to facilitate the trade of varieties of low economic importance
- financial support for projects in breeding and seed production in practical horticulture.

1 Einleitende Bemerkungen

Den Arbeitstitel habe ich mehr aus Bequemlichkeit denn aus Überzeugung übernommen, einige Anmerkungen sind nötig.

Der Begriff „PGR“ ist ein sehr reduzierter: „Ressource“ bedeutet in erster Linie Rohstoff und nicht, wie es dem Phänomen Natur angemessen wäre, umfassend natürlicher Reichtum ohne Beschränkung auf die Nutzung. Die Sichtweise der Genetik beinhaltet eine ähnliche Beschränkung. In der Folge werde ich deshalb von Vielfalt reden.

In der praktischen Arbeit wird die Sorte als etwas Dynamisches betrachtet, in Entwicklung befindlich. In diesem Sinne stellt die Erhaltungszüchtung eingetragener Sorten, bei der die diagnostischen Merkmale konstant gehalten werden, eine Sackgasse der Entwicklung neuer und angepaßter Vielfalt dar. Selber arbeite ich hauptsächlich mit Gemüse und Kräutern.

2 Aspekt von Vielfalt

Im Verlauf des Symposiums wurden viele wichtige Aspekte von Vielfalt angesprochen, die hier um zwei weitere ergänzt werden sollen:

a) Sich ändernde Anbau- und Eßgewohnheiten

Mit dem wachsenden Interesse an Fruchtgemüse aus der Gattung *Cucurbita* haben sich auch im Anbau neue Perspektiven ergeben, Anbau in größerem Umfang ist möglich geworden. Erwünschte Folgen sind u.a. die Entlastung der Fruchtfolge und mehr Raum für blütenbesuchende Insekten. Von *C. maxima* Duch. haben neben dem altbekannten Gelben Zentner die Hokkaidos als Kochkürbisse Bedeutung erlangt; von *C. pepo* L. neben den Zucchini auch Ufo- und Spaghetti-Kürbisse für Gerichte verschiedenster Art. Ständig finden bei uns neue Sorten, auch aus den Arten *C. ficifolia* Bouche, *C. moschata* Duch. und *C. mixta* Pangalo den Weg in den Handel.

b) Ästhetik

Vielfältige Nahrung ist ein großer Teil des Genusses und der Anregung. Verstärkt durch die bestehende Verarmung an Arten auf dem Speiseplan kommt der Vielfalt innerhalb einzelner Arten

eine besondere Bedeutung zu. Als Beispiel sei die Typenvielfalt bei Lattich-Salaten (*Lactuca sativa* L.) angeführt. Von Kopfsalat und Eissalat reicht der Formenreichtum über Eichblatt-Typen mit gelappten Blättern und Frisee-Salaten mit stark gewelltem Blattrand bis zu herbem, derbem Römischen Salat und Spargelsalat mit Stengelnutzung, farblich von dunkelrot bis lichtgrün und geschmacklich von mild und zart bis bitter und knackig, je nach den individuellen Bedürfnissen und natürlichen Möglichkeiten im Anbau. Eine Gefahr für einen standortbezogenen Anbau und langfristig anbauwürdige Sorten ist dabei der Hunger der Mode nach Neuheiten.

Der zweite und langfristig möglicherweise wichtigere ästhetische Aspekt betrifft die Menschen, die unmittelbar mit Pflanzen arbeiten: Das Beweglichhalten der Seele durch das Erleben des Formenspiels und des Entwicklungsrhythmus eines Taxons. Der kultivierende Mensch lebt von den Bildern, wie eine Pflanze, eine Zuchtlinie, eine Art sich entwickeln kann.

Welches Bild erscheint vor Ihrem geistigen Auge bei dem Wort „Rote Bete“? Vermutlich der Typ Rote Kugel: Kugelig, rot durchgefärbt und bei den neueren Auslesen spärlich belaubt. Unter den Kulturformen gibt es jedoch alle Übergänge zu plattrunden und zu zylindrischen Typen, es gibt Rote Bete mit weißen Xylemringen und Gelbe Bete. Dazu verschiedene Blattformen und Entwicklungsrhythmen, Geschmack erdig bis süß... Eine sehr inspirierende Variabilität, fruchtbar für viele Seiten des nachhaltigen Gartenbaus und der menschlichen Bedürfnisse.

3 Wege zur Vielfalt – die Stärke der Praxis

Die Kulturpflanzenvielfalt ist langfristig nur zu wahren, wenn Menschen von einer Erscheinungsform so begeistert sind, daß sie sich ihrer annehmen. Nur dadurch ist gewährleistet, daß eine Sorte nicht durch fehlende Auslese degeneriert, sondern sich entsprechend den sozialen und ökologischen

Gegebenheiten entwickeln kann. Kurz: Die Koevolution von Mensch und Pflanze schreitet voran.

Züchtung beginnt bei der Auslese von Pflanzen aus einem Bestand. Je mehr Menschen züchterisch aktiv werden, desto größer die Vielfalt. Bisher ist in Deutschland das nötige Wissen und der Wille zur Arbeit in der Auslese und im Samenbau außerhalb der Unternehmen multinationaler Konzerne sehr weitgehend auf biologisch-dynamisch und organisch-biologisch arbeitende Betriebe beschränkt (DRESCHFLEGEL 1996, INITIATIVKREIS 1996).

Die Übergänge zwischen Praxis und Wissenschaft sind fließend, da in vielen Betrieben einschlägig ausgebildete Menschen arbeiten und Erfahrung im Feldversuchswesen vorliegt. Besonders bei DRESCHFLEGEL wurden eine Reihe von Arten und Sorten von marginaler wirtschaftlicher Bedeutung bis zur Praxistauglichkeit bearbeitet und sind jetzt allgemein erhältlich.

Das größte Hindernis in der Arbeit mit den betroffenen Kulturen stellt das Saatgutverkehrsgesetz dar, dessen Anforderungen für Sorten, die nur in kleinen Mengen gehandelt werden, nicht zu erfüllen sind. Das betrifft zum einen die Kosten der Anmeldung einer Sorte, die aus dem Saatgutverkauf bei Sorten von marginaler wirtschaftlicher Bedeutung nicht zu decken sind und zum

Notwendigkeit einer *In-situ*-Erhaltung PGR aus Sicht der praktischen Landwirtschaft

anderen die unsinnige Anforderung an die Einheitlichkeit der Sorte. Diese Einheitlichkeit ist nur bei Produktion für den Großhandel nötig.

4 Ausblick

Weltweit muß die Möglichkeit zu einem attraktiven Leben auf dem Lande geschaffen bzw. erhalten werden. Das kapitalistische Gesetz „wachse oder weiche“ hat sich spätestens seit der Grünen Revolution als Sackgasse erwiesen. An ihren sozialen Auswirkungen sind alle Bestrebungen zur Bewahrung der Vielfalt zu messen.

Viele verschiedene Ansätze in der Arbeit mit der Pflanze sind wünschenswert. Ein Alleinvertretungsanspruch einzelner Richtungen in der Erhaltung wäre kontraproduktiv. Nötig ist eine Änderung des Saatgutverkehrsgesetzes mindestens dahingehend, daß nicht angemeldete Sorten in kleinen Mengen handelsfähig sind. Wer Vielfalt will, muß auch den Weg zu den VerbraucherInnen von Saatgut und Pflanzen freimachen!

Durch eine projektbezogene Förderung der Arbeit in den Betrieben – auf allen Ebenen von Erhaltungszüchtung bis Neuzucht – ist mit relativ bescheidenen Mitteln Großes zu leisten, wenn das produzierte Saatgut gehandelt werden kann. Zugleich wird die Diversifizierung und Dezentralisierung der Züchtung und Vermehrung gefördert und eine langfristige Perspektive geschaffen.

Mit den vorgeschlagenen Maßnahmen können noch in der Praxis vorhandene Typen sowie Proben aus Genbanken wieder einem breiteren Kreis zugänglich gemacht werden.

Literatur

DRESCHFLEGEL (1996): Katalog, Foeckinghauser Weg 9, 49324 Melle oder beim Autor.
INITIATIVKREIS FÜR GEMÜSESAATGUT AUS BIOLOGISCH-DYNAMISCHEM ANBAU (1996): Katalog, Echzell.

Notwendigkeit einer *In-situ*-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen aus Sicht der Wissenschaft

W. EBERHARD WEBER ¹

Zusammenfassung

Die Erhaltung genetischer Ressourcen, die eine fortschreitende Generosion aufhalten soll, ist für viele wissenschaftliche Fragestellungen von großer Bedeutung, besonders auf den Gebieten der Evolutionsforschung, Populationsgenetik und Züchtungsforschung. Während *Ex-situ*-Sammlungen für die Bereitstellung des entsprechenden genetischen Materials gut geeignet sind und die leichten Zugriffsmöglichkeiten hierauf von großem Vorteil sind, liegen die Schwerpunkte der *In-situ*-Erhaltung darauf, daß die Pflanzen direkt studiert werden können. Die Weiterentwicklung von Populationen ist nicht gestoppt, die Entstehung neuer gut angepaßter Formen ist möglich, wie z.B. neue Resistenzen gegen neue Virulenzen. Auch sind Verlaufsstudien nur bei *In-situ*-Erhaltung möglich.

Summary

The conservation of genetic resources is of great importance for scientific studies in the fields of evolution, population biology, population genetics and breeding research. While *ex-situ* collections provide good access to genetic material, *in-situ* conservation offers the possibility to study the plant material directly. Evolutionary processes are not frozen, and new adapted forms can arise, for example new resistance sources against new virulence genes of parasites. *In-situ* collections are the only way to study evolutionary processes over time.

1 Einleitung

Der Ausgangspunkt bei jeder Form der Erhaltung genetischer Ressourcen sind Arten. Die Zahl der in Programme zur Erhaltung genetischer Ressourcen einbezogenen Arten ist gemessen an der Gesamtheit existierender Arten sehr klein. Bei dieser Tagung ist der Kreis weiter eingeschränkt, da nur Arten betrachtet werden, die auch in Deutschland unter Freilandbedingungen wachsen können. Die *In-situ*-Erhaltung erstreckt sich jedoch nicht nur auf Arten und Formen, deren

¹ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz
Berliner Str. 2
06188 Hohenthurm

Herkunft Mitteleuropa ist. Einbezogen sind auch Arten, die schon seit langer Zeit in Deutschland kultiviert werden.

Im folgenden sollen folgende Fragen näher untersucht werden:

- a) Welche Bedeutung hat die Erhaltung genetischer Ressourcen generell für die Wissenschaft?
- b) Welche Vor- und welche Nachteile sind mit der *In-situ*-Erhaltung gegenüber der *Ex-situ*-Erhaltung verbunden?
- c) Welche Rolle spielen die *In-situ*-Erhaltung am natürlichen Standort und *on farm*?

2 Erhaltung genetischer Ressourcen als wissenschaftliche Hauptaufgabe

Nach FRANKEL und BENNETT (1970) können genetische Ressourcen in verschiedene Kategorien eingeteilt werden (Tab. 1).

Tab. 1: Einteilung genetischer Ressourcen (nach FRANKEL und BENNETT 1970, verändert)

Tab. 1: Categories of genetic resources (after FRANKEL and BENNETT 1970, modified)

Genetische Ressource	Formen der Erhaltung
Wildarten und Wildformen von Kulturarten	<i>in situ</i> am natürlichen Standort Botanische Gärten <i>ex situ</i>
Landrassen und primitive Sorten	<i>in situ on farm</i> als Sammlung in Gärten <i>ex situ</i>
alte und neue Sorten	<i>in situ on farm</i> als Sammlung in Gärten Zuchtgärten <i>ex situ</i>
Zuchtstämme	Zuchtgärten <i>ex situ</i>
Genetic stocks	Forschungseinrichtungen <i>ex situ</i>

Genetic stocks sind in diesem Zusammenhang nicht von Interesse, da es sich um Formen handelt, die sich nicht für eine *In-situ*-Erhaltung eignen. Sie spielen jedoch in der züchtungsgenetischen Forschung eine große Rolle. Wildarten und Wildformen können *in situ* am natürlichen Standort

erhalten werden, Landrassen und Sorten nur *on farm*. Sämtliche Gruppen sind aber auch *ex situ* zu erhalten.

Eine Zwischenform stellen spezielle Gärten dar, bei denen die Bedingungen ganz darauf abgestellt sind, die gesammelten Formen unverändert zu erhalten. Solche Gärten werden als Schaugärten oder als private Gärten, etwa beim Züchter betrieben. Sie haben viel mit dem Konzept einer Genbank gemeinsam, allerdings läßt sich das Pflanzenmaterial beobachten und gegebenenfalls direkt für Züchtungsprogramme nutzen.

Die *In-situ*-Erhaltung am natürlichen Standort ist eine günstige Möglichkeit, wenn es darum geht, genetisch variierende Populationen zu erhalten und kein spezielles Interesse an bestimmten Typen innerhalb der Population besteht. Es muß allerdings sichergestellt sein, daß die betreffende Art sich am Standort behaupten kann, denn sie tritt dort in Konkurrenz zu anderen Arten. Bewahrt wird bei der *In-situ*-Erhaltung am natürlichen Standort ein Genpool, der sich im Laufe der Zeit in Abhängigkeit von der Umwelt weiterentwickeln kann.

Bevor auf die Bedeutung der verschiedenen Erhaltungsformen aus wissenschaftlicher Sicht eingegangen werden soll, ist zunächst zu klären, welches Interesse die Wissenschaft generell an der Erhaltung genetischer Ressourcen hat. Die Forschung hat im biologischen Bereich große Fortschritte bei der Erforschung der Arten gemacht und ist sogar in der Lage, aus Fossilien DNA zu extrahieren, zu vermehren und zu analysieren. Für die meisten Fragestellungen ist jedoch die Verfügbarkeit lebender Materie erforderlich. Es ist schwer vorherzusagen, welche Eigenschaften für die Forschung in Zukunft von besonderem Interesse sind und daher vorrangig erhalten werden sollen. Daher muß die Sammlung für eine Art einen ausreichenden Umfang besitzen, der maßgeblich von der Fortpflanzungsbiologie bestimmt wird. Für eine gezielte Nutzung der Sammlung ist eine gute Beschreibung erforderlich, die um so schwieriger wird, je größer der Umfang ist.

Zwar sind alle Formen biologischen Lebens untersuchenswert, es gibt bei Pflanzen jedoch eine starke Konzentration der Forschung auf Kulturpflanzen. Daher bilden diese Pflanzenarten auch den Schwerpunkt bei der Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen.

Die in Tabelle 1 aufgeführte Liste enthält eine Ordnung, die speziell auf die Züchtungsforschung ausgerichtet ist. Wildarten und Wildformen werden seltener benutzt als Sorten und Zuchtstämme. Jedoch ist die Züchtungsforschung nicht der einzige Bereich, der auf genetische Ressourcen zurückgreift. Andere Bereiche sind die Evolutionsforschung, die Populationsbiologie und die Populationsgenetik. Je nach Ausrichtung der Untersuchung sind damit andere Ansprüche an die pflanzlichen Ressourcen und damit auch an die Art der Erhaltung verbunden. Einige Gesichtspunkte sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

3 *In-situ*- und *Ex-situ*-Erhaltung im Vergleich

Ex-situ-Sammlungen werden von vielen Einrichtungen unterhalten. Besonders umfangreich sind die Sammlungen in den Genbanken. Aber auch Züchter und Forschungseinrichtungen verfügen über *Ex-situ*-Sammlungen. Kern einer Genbank ist ein Samenlager bzw. eine Sammlung konser-

Tab. 2: Anforderungen der Wissenschaft an genetische Ressourcen

Tab. 2: Requirements of science on genetic resources

Wissenschaftszweig	Analyse	Genetische Ressource
Evolution	Verwandtschaftsbeziehungen Fortpflanzungssysteme Selektionsprozesse	Beobachtung vor Ort <i>In-situ</i> -Erhaltung am natürlichen Standort <i>Ex-situ</i> -Sammlung
Populationsbiologie	Wechselbeziehung zwischen Populationen kurzfristige Änderungen	<i>In-situ</i> -Erhaltung am natürlichen Standort
Populationsgenetik	Zusammensetzung von Populationen Fitness von Genotypen	<i>In-situ</i> -Erhaltung Evolutionstramsch
Züchtungsforschung	Screening von Pflanzenbeständen Auffinden neuer Genquellen	<i>Ex-situ</i> -Sammlung der Genbank <i>In-situ</i> -Erhaltung <i>on farm</i> Zuchtgärten

vierter Pflanzengewebe *in vitro*. Letztere Form dient der Konservierung nur vegetativ zu erhalten der Formen. Im Idealfall ist jede Entwicklung und damit auch jeder Verlust gestoppt. Damit die Genbanken effektiv nutzbar sind, ist für jedes Muster eine Beschreibung erforderlich. Die Verbesserung der Qualität der Beschreibungen erfolgt über aufwendige Evaluierungsprogramme. Die Genbanken geben hierzu gern Material an Institute für deren Forschung ab, ebenso auch an andere Interessenten. Sie erhalten als Gegenleistung weitere Informationen zur Evaluierung. Der große Vorteil der *Ex-situ*-Erhaltung aus wissenschaftlicher Sicht besteht darin, daß die Genbank einen einfachen Zugriff auf eine große Zahl an Formen per Katalog ermöglicht. Dieser leichte Zugang zu einer so großen Fülle ist *in situ* nicht realisierbar.

Bei der wissenschaftlichen Bearbeitung von Mustern aus der *Ex-situ*-Erhaltung werden zunächst Pflanzen regeneriert und diese dann isoliert untersucht. Ein wesentliches Element der *In-situ*-Erhaltung ist demgegenüber die Bildung einer Pflanzengemeinschaft. Bei generativ vermehrten Fremdbefruchterpopulationen ist dann der Ausgangstyp nach einer Generation nicht mehr vorhanden. Bei der Erhaltung *on farm* bildet ein Muster eine stark eingegrenzte Population bis hin zu einem einzelnen Genotypen, etwa in einem Klon bei Obstsorten. Am natürlichen Standort ist die Konkurrenz zu anderen Pflanzen ein wesentlicher Faktor. Diese wird auch *on farm* nicht gänzlich vermieden, jedoch sehr stark eingeschränkt. Nachteilig für die wissenschaftliche Nutzung ist bei der *In-situ*-Erhaltung *on farm* die relativ kleine Zahl an Typen, die auf diese Weise handhabbar ist.

Am natürlichen Standort ist, abgesehen von den langlebigen Gewächsen wie etwa Forstpflanzen,

eine Identifizierung spezifischer Genotypen in der Regel nicht möglich. Dafür läßt sich am natürlichen Standort eine viel größere Zahl an Genotypen erhalten, da die individuelle Betreuung der einzelnen Typen entfallen kann. Bei einer Erhaltung *on farm* taucht viel schneller als bei der *Ex-situ*-Erhaltung in einer Genbank das Problem auf, daß aus Kapazitätsgründen eine strenge Auswahl zu treffen ist.

Vor- und Nachteile einer *In-situ*-Erhaltung gegenüber der *Ex-situ*-Erhaltung in einer Genbank sind in Tab. 3 zusammengestellt. Jede *In-situ*-Erhaltung ist im Vergleich zu einer *Ex-situ*-Erhaltung kein reiner Konservierungsprozeß. Damit ist wie bei jeder Evolution das Entstehen neuer Formen ebenso möglich wie das Verschwinden von Formen. Wie schnell eine Änderung des Genpools vonstatten geht, ist eine wissenschaftlich hoch interessante Fragestellung. Soll aber der Verlust von Genen wirksam aufgehalten werden, empfiehlt sich eine parallele Erhaltung *ex situ*.

Die wesentlichen Vorteile gegenüber der *Ex-situ*-Erhaltung sind die besseren Möglichkeiten der Beobachtung sowie das Fortbestehen von Weiterentwicklungen als Folge des Anbaus der Pflanzen (siehe Tab. 3). Auch ist bei vegetativ zu erhaltenden Genotypen diese Form der Erhaltung einfacher als die *In-vitro*-Erhaltung. *In situ* lassen sich spontan auftretende Mutationen beobachten und erhalten. Diese Form hat bei der Züchtung von Obst- und Ziergehölzen durch alle Zeiten hindurch eine wesentliche Rolle gespielt.

4 *In-situ*-Erhaltung am natürlichen Standort und *on farm* im Vergleich

Wie eingangs ausgeführt, besteht oft gar keine freie Wahl über die Art der Erhaltung. Bei der Erhaltung am natürlichen Standort muß die Vegetation als ganzes mitbetrachtet werden. Sofern es sich um eine Kulturlandschaft handelt, wird viel von der Nutzungsweise abhängen. In jedem Fall darf der erhaltende Eingriff nicht so weit gehen, daß einzelne Populationen zu Lasten anderer extrem geschützt werden, da dann der Charakter eines natürlichen Standortes nicht mehr gegeben ist. Gerade dieses Zusammenspiel sehr vieler Einflußfaktoren ermöglicht umfangreiche wissenschaftliche Studien über das Verhalten von Arten und Formen in Konkurrenzsituationen. Außerdem bestehen unter solchen Bedingungen gute Voraussetzungen für die Entstehung neuer Varianten. Daher bietet die *In-situ*-Erhaltung am natürlichen Standort das geeignete Datenmaterial für populationsbiologische und populationsgenetische Studien (s. Tab. 2). Es ist sehr schwer, natürliche Selektionsbedingungen experimentell nachzubilden. Andererseits erschweren die komplexen Bedingungen das Auffinden von Zusammenhängen. *In-situ*-Erhaltungen am natürlichen Standort können aber auch das Pflanzenmaterial für experimentelle Studien liefern, bei denen vereinfachte Situationen geprüft werden.

Anders ist die Situation bei der *In-situ*-Erhaltung *on farm*. Diese Form der Erhaltung stellt zunächst ein sehr gutes Anschauungsmaterial für die wissenschaftliche Ausbildung dar. Es können wie bei der *Ex-situ*-Erhaltung bestimmte, vorher beschriebene Typen studiert werden. Allerdings ist wegen des größeren Platzanspruches und der wesentlich höheren Unterhaltungskosten die Zahl stark eingegrenzt und beschränkt sich im wesentlichen auf Sorten und Landrassen.

Tab. 3: Vor- und Nachteile einer Erhaltung *in situ* im Vergleich zu *ex situ*

Tab. 3: Advantages and disadvantages of conservation *in situ* in comparison with *ex situ*

Vorteile:

- Muster werden als Pflanzen beobachtet
 - Vergleich von verschiedenen Mustern vor Ort möglich
 - Natürliche Einflüsse können sich auswirken
 - Es können neue Varianten entstehen
 - Zeitverläufe sind studierbar
 - Leichte Erhaltung bei vegetativ vermehrten Formen
-

Nachteile:

- *on farm*-Erhaltung nur bei relativ kleiner Zahl möglich
 - Risiko des Verlustes erhöht
 - Zugang für Züchtungsforschung weniger einfach
 - hohe Kosten bei der Erhaltung *on farm*
-

Die Suche nach neuen Resistenzquellen gegen Krankheiten und Schaderreger ist eine sehr wichtige Aufgabe der Züchtungsforschung. Die *In-situ*-Erhaltung *on farm* bietet eine Möglichkeit, neue Resistenzen aufzufinden, da die Pflanzenpopulationen bei dieser Erhaltungsform anders als bei *Ex-situ*-Erhaltung mit veränderten Erregerpopulationen konfrontiert werden. MARSHALL (1989) hält dieses Argument aber für nicht so wichtig, weil verglichen mit den im Anbau befindlichen Sorten und den in Genbanken eingelagerten Typen die Zahl der *in situ on farm* erhaltenen Typen klein ist. Er weist auch darauf hin, daß die Züchtung über die Induktion von Mutationen gegebenenfalls neue genetische Variabilität erzeugen kann.

Für die Analyse der Konkurrenzfähigkeit ist die *In-situ*-Erhaltung *on farm* weniger geeignet als die *In-situ*-Erhaltung am natürlichen Standort, da die einzelnen Populationen ja intensiv vor Verlust geschützt werden. Bei Fremdbefruchtern liefern die *in situ on farm* erhaltenen Sorten ein hervorragendes Datenmaterial, Veränderungen in der genetischen Zusammensetzung innerhalb von Populationen zu studieren. Solche wissenschaftlichen Untersuchungen sind heutzutage durch eine große Zahl neuer Techniken erleichtert worden, durch die eine Vielzahl genetischer Marker (biochemische Marker, DNA-Marker) erfaßt werden können. Von den einzelnen Pflanzen lassen sich mit Markern Fingerabdrücke, d. h. ganz spezifische Bandenmuster erstellen. Damit lassen sich die Populationen in ihrer Zusammensetzung überwachen. Bei der *In-situ*-Erhaltung am natürlichen Standort sind diese Methoden ebenfalls hervorragend für ein Monitoring geeignet.

Eine spezifische Form stellt der Evolutionsramsch dar. Zu Beginn wird künstlich eine Population mit vorgegebener Struktur gebildet. Anschließend erfolgt für die folgenden Generationen eine freie Abblüte der Pflanzen untereinander (SUNESON 1956, SIMMONDS 1962). Solche Populationen können ähnlich wie bei der *In-situ*-Erhaltung am natürlichen Standort einen großen Genpool erhalten, schaffen gleichzeitig aber auch Raum für neue Mutationen und Rekombinationen. Das Studium solcher Populationen hat Aufschlüsse über Fortpflanzungs- und Selektionsprozesse geben können, die bei jeder *In-situ*-Erhaltung ablaufen, in der Regel aber nur unzureichend erfaßt sind.

5 Schlußbemerkungen

Nahezu jede Datenbasis ist für wissenschaftliche Untersuchungen in irgendeiner Weise geeignet. Das gilt auch für Daten aus Programmen zur Erhaltung genetischer Ressourcen. Bei vielen Fragestellungen spielt eine große Rolle, wieviele Herkünfte verfügbar sind. In dieser Hinsicht sind Genbanken mit ihrer *Ex-situ*-Erhaltung überlegen. Sie stellen Samen bzw. Gewebe zur Verfügung, aus denen wieder Pflanzen regeneriert werden. *Ex-situ*-Sammlungen geben aber keine Information über das Zusammenspiel von Pflanzen innerhalb einer Pflanzengesellschaft. Sollen solche Prozesse studiert werden, muß der Wissenschaftler auf *in situ* erhaltene genetische Ressourcen zurückgreifen, oder aber sich entsprechende Pflanzengesellschaften aufbauen. Die Erhaltung *in situ* ist vergleichsweise aufwendig und die Zahl der in dieser Weise bewußt zu erhaltenden Genotypen wesentlich geringer. Bei der Erhaltung in Populationen kommt zur gewünschten Weiterentwicklung auch ein erhebliches Verlustrisiko hinzu, es sind daher genügend große Populationen und bei der Erhaltung sehr viel Sorgfalt erforderlich. Die *In-situ*-Erhaltung ist aber nur eine Komponente, sie ist durch andere Formen wie *Ex-situ*-Erhaltung, Schutzgebiete, Botanische Gärten und private Sammlungen zu ergänzen.

Literatur

- FRANKEL, O. H. AND E. BENNETT (1970): Genetic Resources in Plants – Their Exploration and Conservation. Blackwell, Oxford.
- MARSHALL, D. R. (1989): Crop Genetic Resources, Current and Emerging Issues. In: D. A. H. D. Brown, M. T. Clegg, A. L. Kahler and B. S. Weir, Plant Population Genetics, Breeding, and Genetic Resources. Sinauer Ass. Sunderland, p. 367-388.
- SUNESON, C. A. (1956): An Evolutionary Plant Breeding Method. Agron. J. 48, 188-191.
- SIMMONDS, N. W. (1962): Variability in Crop Plants, its Use and Conservation. Biol. Rev. 37, 442-465.

Obst in der Altmark: Entstehung, Verbreitung und Verdrängung von Lokalsorten

REINHARD HELLER ¹

Kulturpflanzenarten und -sorten sind über Jahrtausende von Menschen geschaffen und erhalten worden. Erst in jüngster Vergangenheit kam es zu einem dramatischen Rückgang der Anzahl von sogenannten Land- oder Lokalsorten durch die überregionale Verbreitung einiger weniger Handelssorten. Die Welternährungsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) schätzt, daß weltweit bereits 75 % der zu Beginn unseres Jahrhunderts in Nutzung befindlich gewesenen landwirtschaftlichen Vielfalt verlorengegangen sind.

Seit einer Reihe von Jahren hat es auf internationaler Ebene Bemühungen gegeben, die im Juni 1992 in der Konvention von Rio de Janeiro über die Bewahrung der biologischen Vielfalt mündeten. Erstmals wird hier die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Biodiversität als gemeinsames Interesse der Menschheit anerkannt. Die Vorteile aus der Nutzung von genetischen Ressourcen sollen künftig gerecht unter die Beteiligten aufgeteilt werden. Die Bundesrepublik Deutschland trat am 21. Dezember 1993 der Konvention von Rio de Janeiro bei.

Die Bedeutung der biologischen Vielfalt wird in „ökologischer, genetischer, sozialer, wirtschaftlicher, wissenschaftlicher, erzieherischer, kultureller und ästhetischer Hinsicht sowie im Hinblick auf ihre Erholungsfunktion“ gesehen und als Voraussetzung „für die Evolution und für die Bewahrung der lebenserhaltenden Systeme der Biosphäre“ charakterisiert (Präambel der deutschen Fassung).

Vorrang erlangt die *In-situ*-Erhaltung, was im Fall domestizierter oder gezüchteter Arten und Sorten bedeutet, daß sie in der Umgebung, in der sie ihren Ursprung haben und ihre besonderen Eigenschaften entwickeln, zu verbleiben haben bzw. neu angesiedelt werden müssen.

Kulturpflanzen sind in Entstehung und Erhaltung auf das Wirken des Menschen angewiesen. Dabei sind wirtschaftliche, technische, soziale, kulturelle und andere Begleitumstände sowohl für die Entstehung und Verbreitung als auch für die Verdrängung und schließlich das Verschwinden einzelner Kulturpflanzenarten und -sippen bestimmend. Die notwendige Bewahrung von Kulturpflanzen als Teil der biologischen Diversität führt letztlich nicht an einer detaillierten „Beleuchtung“ dieser kulturhistorischen Zusammenhänge vorbei. Im Gegenteil: Hier bieten sich wertvolle Ansätze für eine erfolgreiche *In-situ*-Erhaltung an. Darüber hinaus hilft ein Besinnen auf die „Wurzeln“, aufklärende und bewußtseinsfördernde Arbeit an der Basis zu leisten, ohne deren

¹ **Reddigauer Straße 38**
29413 Waddekath

Mitwirken jede nationale und internationale Übereinkunft scheitern muß.

Der Autor hat während der vergangenen zehn Jahre den Versuch unternommen, Restvorkommen von altmärkischen Lokalobstsorten zu ermitteln, ihre einstige wirtschaftliche und kulturelle Bedeutung zu hinterfragen, sie pomologisch zu beschreiben und in Reisveredlungen vorläufig zu sichern.

Die natürliche Überalterung der Bestände hat ihre Ursache darin, daß diese Sorten seit vielen Jahrzehnten durch keine örtliche Baumschule mehr vertrieben werden. Eine zunehmende Bedrohung geht auch von zahlreichen Bau- und Modernisierungsmaßnahmen aus, die nach der Wende in der Altmark ein bislang nicht gekanntes Ausmaß erreichten. Schließlich werden die noch vorhandenen Relikte einer traditionellen Obsterzeugung und -bevorratung auf dem Lande mehr und mehr in Frage gestellt. Was Generationen vor uns noch unentbehrlich war, scheint uns heute überflüssig.

Streuobstbestände sind in Sachsen-Anhalt zwar durch das Landes-Naturschutzgesetz vom 11. Februar 1992 als schützenswerte Biotope ausgewiesen. Eine umfassende Rechtsgrundlage für die Sicherstellung jener Obstsorten und -bäume, die im Sinne der Konvention von Rio als besonders wertvoll angesehen werden müssen, fehlt jedoch bislang. Diese Lücke sollte baldmöglichst geschlossen werden. Eine Bestandsaufnahme, wie sie für die Altmark vorliegt, könnte hierfür eine Entscheidungsgrundlage sein. Über den Naturschutzaspekt hinaus sind lokale Obstsorten auch aus anderen Blickwinkeln (kulturhistorisch, genetisch, züchterisch, landschaftsästhetisch) betrachtet von besonderem Wert für Gegenwart und Zukunft. Die praktische Nutzung dieser Genressourcen für eine umweltverträgliche Obsterzeugung in der Region ist denkbar.



Tab. 1: Verzeichnis der auf dem Gebiet der Altmark anhand schriftlicher und mündlicher Überlieferungen nachgewiesenen Obstsorten mit Lokal- bzw. Regionalcharakter

Tab. 1: List of local and regional fruit cultivars found in written or oral records

- (V) – **Sorte ist vermutlich verschollen.** Cultivar probably lost.
 (I) – **Möglicherweise vorhanden, Identität ist noch zu klären.** Cultivar probably existing, identity yet has to be verified.
 (S) – **Sorte ist in 1... 3 Veredlungen gesichert.** Cultivar secured in 1...3 graftings.

	(V)	(I)	(S)
Altmärker Goldrenette			x
Austapfel			x
Brautopfei			x
Breappel	x		
Edel-Borsdorfer			x
Garling	x		
Grönberger	x		
Hasenkopf	x		x
Himbeer (Roter Herbstkalvill)			x
Kanteropfel	x		
Kläöterappel		x	
Latzappel	x		
Lüderitze	x		
Muoroppel	x		
Prinzenapfel		x	x
Prisappel	x		
Rohäönschen	x		
Rostocker (Roter Eiseropfel)			x
Seethener Borsdorfer			x
Speckapfel	x		
Stakappel	x		
Süßapfel	x		
Waoroppel	x		
Wintergewürzapfel (Zimtapfel)			x
Zwiebelborsdorfer			x
Austbirne			x
Bergarnotte (mehrere Formen)		x	x
Blotbär	x		
Caraveilbirne			x
Dickstelten	x		
Göschbar	x		
Graubirne			x
Grönhengelbär	x		
Honnigbär			x
Hoveraubtär	x		
Jakobsbirne (Hannoversche)			x
Jumferbär	x		
Junkerbär	x		
Kamkerbirne	x		
Kanehlbirne	x		
Klapperbirne			x

Fortsetzung Tab. 1:

	(V)	(I)	(S)
Klumpkerbirne			x
Kösterbär	x		
Köttelbär	x		
Leetzebirne	x		
Mehlbirne		x	
Melkerbirne		x	
Pipmann	x		
Pokaleitsche			x
Purzelbirmensorten (weitere)		x	
Schmalzbirne	x		
Schünbär	x		
Speckbirne			x
Stenbär	x		
Trammelbirne			x
Volkmarser			x
Wickelbär		x	
Wörgengel	x		
Hundepflaume			x
Spilling		x	
Kasper (Kirsche)	x		

Die Untersuchungen belegen den Grad der Generosion auf diesem Gebiet. Trotz der außergewöhnlich guten Erhaltungsbedingungen ist der endgültige Verlust zahlreicher altmärkischer Lokalsorten zu beklagen. Die noch vorhandenen Sorten sind in ihrem Bestand bedroht. Um sie wirkungsvoll schützen zu können, sollten sie in eine „Rote Liste der Kulturpflanzenarten“ des Landes Sachsen- Anhalt aufgenommen werden. Möglichkeiten eines Vertriebs dieser Sorten über ortsansässige Baumschulen sind zu prüfen.

Die Ergebnisse der Recherchen zu Lokalobstsorten der Altmark sind in einer Buchpublikation zusammengefaßt, die mit Fördermitteln des Umweltministeriums von Sachsen-Anhalt im Herbst 1995 erschienen ist.

Einsatz der EDV für das interne Genbankmanagement, Interdependenzen der Teilprojekte und deren Nutzung

ULRICH FREYTAG¹, KARL HAMMER¹, HELMUT KNÜPFER¹ UND HORST LUX¹

Mit dem Einsatz der Rechentechnik wurde in der Genbank in Gatersleben etwa 1984 mit zwei 8-Bit-Rechnern begonnen. Seit 1992 ist ein lokales Datennetz im Aufbau. Es sind zur Zeit 10 PC an den Fileserver angeschlossen, die eine Korrespondenz mit den zentral gespeicherten Daten ermöglichen. Von 1984 bis 1992 wurde die Datenbanksoftware dBASE und seit etwa 1992 FOXPRO genutzt. Für die Textverarbeitung sind WordPerfect und Word für Windows im Einsatz.

Darüberhinaus wird seit 1994 eine PC-Gerätekette zur Bildspeicherung und -verarbeitung eingesetzt, ausgestattet mit einer Videokamera, einem Dialesegerät, einem Videoprinter, einem Scanner und zwei Farbmonitoren. Es sind die Softwarepakete COLORBASE (System zur Videoaufnahme, Archivierung großer Bilddatenmengen auf dem Personalcomputer), TEMPRA (unterstützt Farb-scanner und ermöglicht die Anpassung unter COLORBASE) und ARCSOLO (Sichern und Wiederherstellen von Daten auf einem DOS-Arbeitsplatzrechner mit angeschlossenem Magnetbandlaufwerk oder optischem Laufwerk) im Einsatz. Eine halbautomatische Wetterstation mit einem PC, einem Datenlogger und der Auswertungssoftware ADLAS-PC ist seit 1993 in Betrieb.

Seit 1989 werden die Zugänge aus Sammelreisen und Bestellungen laufend erfaßt. Im Ergebnis dieser Erfassung werden vom Rechner zur Unterstützung der Dokumentationsarbeit in den Bearbeitergruppen das Zugangsbuch, die Anbaukartei, die Sortenkartei, die Hauptkartei und die Bonitierungskartei erstellt.

Von dem Gaterslebener Sortiment, welches 1994 einen Umfang von etwa 75.000 Sippen erreicht hat, werden zur *Ex-situ*-Reproduktion und zur Charakterisierung jährlich etwa 10.000 Sippen angebaut.

1993/94 wurde damit begonnen, die Aussaatlisten und Feldbücher mit Hilfe der PC zu erstellen. Zwischenzeitlich werden für das gesamte Sortiment standardisierte Aussaatlisten und Feldbücher bearbeitet, welche in allen Bearbeitergruppen (Arbeitsgruppe *Ex-situ*-Reproduktion) der Genbank gleichermaßen genutzt werden.

Dieses Feldbuch besteht aus einem Teil der Paßportdaten, sowie den zu erfassenden Evaluierungsdaten. Auch für die Erfassung der Evaluierungsdaten wird weitestgehend ein Standard eingesetzt,

¹ Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK)
Genbank
Corrensstr. 3
06466 Gatersleben

der bei der Vielfältigkeit des Sortimentes um artenspezifische Boniturfelder ergänzt wird. Nach dem Abschluß des Anbaus erfolgt eine Erfassung der einzelnen Bonituren und eine Speicherung als Teildatenspeicher der Genbank.

Die Qualitäten des im Samenkühllager (SKL) eingelagerten Saatgutes werden mit Hilfe eines PC erfaßt. Die Auswertung dieser Informationen ermöglicht es, gefährdete Partien aufgrund niedriger Keimprüfungsergebnisse und bei Unterschreitung der Mindestbestandsnormen rechtzeitig in den Reproduktionsanbau aufzunehmen und diesbezügliche Aussaatlisten bzw. Feldbücher zu erstellen.

Mit dem Aufbau einer Bilddatenbank für pflanzengenetische Ressourcen wurde begonnen. Bild- und Dateninformationen wurden für Vergleichszwecke (Form, Farbe, Größe, Querschnitte) aus dem Feldanbau von *Allium*, *Phaseolus* und *Pisum* erfaßt. Ergebnisse der RFLP-Markertechnik sind von *Artischocken*, *Agrostemma* und *Lycopersicon* vorhanden.

Daten der sekundären Evaluierung liegen von etwa 4.414 Sippen maschinenlesbar vor.

Seit 1950 werden in Gatersleben manuell Wetterdaten erfaßt. Seit 1993 erfolgt die Erfassung der Wetterdaten mit Hilfe von 11 Sensoren und Speicherung auf einer Memory Card. Diese Daten werden im PC gespeichert und ermöglichen eine umfangreiche statistische Auswertung.

Die beim Dateiaufbau verwendeten Ordnungsbegriffe ermöglichen eine sinnvolle Verknüpfung der Paßportdaten mit den Daten der primären und sekundären Evaluierung sowie den Wetterdaten.

Saatgutlagerung zur *Ex-situ*-Erhaltung von pflanzengenetischen Ressourcen, einige Keimfähigkeitsdaten aus der Genbank Gatersleben

C.-E. SPECHT¹, E.R.J. KELLER¹ UND U. FREYTAG¹

1 Einleitung

Für eine Genbank ist die Entwicklung der Keimfähigkeit des vorhandenen Materials eminent wichtig. Einfluß darauf nehmen die genetisch vorgegebene Langlebigkeit des Saatgutes, die Anfangskeimfähigkeit (= Saatgutqualität), die Feuchtigkeit des Saatgutes sowie die Lagertemperatur. Daten können aus Experimenten zur beschleunigten Alterung von Saatgut bzw. für etwa 30 Arten mit Hilfe der sogenannten **ELLIS / ROBERTS-Formel*** abgeleitet werden. Da die bisher erhaltenen Daten zur Lebensdauer von Saatgut noch nicht zur Verifizierung dieser Gleichungen ausreichen, sind ihre Ergebnisse vorläufig nur als Anhaltspunkte für das Saatgut-Management anzusehen. Wie sich die Keimfähigkeit nach einer Anzahl von Lagerjahren tatsächlich darstellt, kann immer noch nur empirisch festgestellt werden. Der Verlauf der Keimfähigkeit von 9 Arten, nach einer Anzahl von Lagerjahren im Samenkühllager (SKL) der Genbank Gatersleben, ist in den folgenden Graphiken dargestellt.

Zur Zeit werden 64.000 Samenmuster im SKL gelagert. Jedes Jahr werden im Saatgutlabor rund 14.000 Keimversuche durchgeführt. Daten von einem Viertel des eingelagerten Materials sind dargestellt. Die Ergebnisse sind vor allem wichtig zur Bestimmung der Reproduktionsabfolge, aber auch gegebenenfalls zur Einleitung von Maßnahmen zur Erhöhung der Langlebigkeit problematischer Akzessionen.

Derzeit werden Getreide/Gräser bei 0 ° C bis 3 ° C gelagert, Gemüse und Rüben bei -15 ° C. Die Saatgutfeuchte liegt zwischen 6-8 %.

¹ Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK)
Genbank
Corrensstr. 3
06466 Gatersleben

* ELLIS / ROBERTS-Formel

$$v = Ki - p / 10^{KE - (CW \log m) - (CH t - CQ t^2)}$$

v	=	Endkeimfähigkeit
Ki	=	Ausgangskeimfähigkeit
p	=	Lagerdauer in Tagen
m	=	Samenfeuchtigkeitsgehalt in %
t	=	Temperatur in ? C

KE, CW, CH und CQ sind artspezifische, experimentell bestimmte Konstanten, die aus Lebensfähigkeitsverlustkurven gewonnen werden, die mit Hilfe von Experimenten zur künstlichen Alterung von Saatgut erstellt wurden.

2 Ergebnisse

Beim Getreide gibt *Hordeum* geringe Probleme auf, bei *Secale* werden Keimfähigkeitsverluste nach einer Lagerung von 12 Jahren größer. Bei *Avena* ist der Anteil in der Keimfähigkeitsklasse 51 - 70 % schon nach zweijähriger Lagerung relativ hoch.

Lycopersicon, *Pisum sativum* und *Phaseolus vulgaris*, die auch unter höheren Temperaturen als langlebig gelten, geben kaum Probleme bei der Lagerung auf. Sie lassen sich gut 14 bis 15 Jahre lagern, nur wenige Prozent der Saatgutmuster weisen geringe Keimfähigkeiten auf.

Bei Mohn und Stechapfel bewegen sich die meisten Samenmuster in den Keimfähigkeitsklassen 71 - 100 % (bei *Papaver* zwischen 50 - 90 % der Saatgutmuster, 50 - 70 % bei *Datura*). *Allium cepa* ist ein schönes Beispiel dafür, daß Saatgut, das unter Raumtemperaturbedingungen seine Keimfähigkeit innerhalb von zwei Jahren verliert, in tiefen Temperaturen sehr gut lagerbar ist. Allerdings sind sehr starke Schwankungen festzustellen, die von den Abreifebedingungen der jeweiligen Erntejahre abhängen, das heißt der Herkunftswert spielt eine große Rolle.

3 Schlußfolgerungen

Bei der weiteren Ausgestaltung des Saatgutlagers müssen die *Avena*- und die *Secale*-Gruppen in -15 ° C umgelagert werden.

Die Ergebnisse für *Hordeum*, *Pisum*, *Phaseolus* und *Lycopersicon* weisen auf optimale Lagerbedingungen hin. Bei diesen großen Gruppen besteht hinsichtlich Lagertemperatur kein Veränderungsbedarf.

Bei *Papaver*, *Datura* und *Allium cepa* sind weitere Untersuchungen zur Optimierung der Lagerbedingungen nötig.

Festzuhalten bleibt allerdings insgesamt, daß die Keimergebnisse einzelner Akzessionen vom Durchschnitt der betreffenden Gruppe erheblich abweichen können. Das bedeutet, daß diese speziellen Muster entweder häufiger reproduziert werden müssen oder besondere, empirisch zu ermittelnde Lagerbedingungen geschaffen werden müssen.

Bei vielen, hier nicht dargestellten, oft sehr heterogenen Gruppen (Gemüse, Arznei-, Gewürz- und Färbepflanzen) ist noch Forschungsbedarf vorhanden.

Spektrum der Bearbeitung einer Roggen- und Triticalekollektion

URSULA SCHLENKER¹

1 Einleitung

Die Gülzower Roggen- und Triticalekollektion ist eine Teilkollektion der Genbank des IPK Gatersleben. Sie wurde in erste Linie als Genfonds für die Züchtung und Züchtungsforschung bei Roggen und Triticale angelegt. Unterschiedliche Zielstellungen verlangen unterschiedliches Ausgangsmaterial. Deshalb ist die Kenntnis der auf der Welt vorhandenen Formen und Sorten von besonderer Bedeutung, vor allem bei der noch neuen Kulturpflanze Triticale. Dafür ist es unerlässlich, die Formenmannigfaltigkeit bei Roggen und Triticale zu erfassen und zu analysieren.

Das Gülzower Roggensortiment umfaßt gegenwärtig ca. 1.150 Sippen. Es sind vor allem Zuchtstämme, Landsorten, neuere und neueste Sorten aus 21 Ländern. Das Sippenspektrum des Triticalesortiments mit einem Umfang von derzeit 960 Sippen umfaßt die ersten experimentellen Formen des Weizen-Roggenbastards sowie Zuchtstämme und Sorten aus 22 Ländern.

Zuführungen von Sippen erhielt die Kollektion vor allem aus Genbanken, z.B. aus dem Kulturpflanzenweltssortiment Gatersleben, dem Allunionsinstitut für Pflanzenbau (VIR Leningrad/UdSSR), dem Institut für Pflanzenbau und Akklimatisation (IHAR Radzikow/Polen), dem International Maize and Wheat improvement Center (CIMMYT/Mexiko), dem Institut für Züchtungsforschung Quedlinburg und durch Abgaben von Saatgutproben der Züchter aus dem In- und Ausland.

Die Sippen der Gülzower Roggen- und Triticalekollektion werden als Genfonds erhalten und auf züchterische Merkmale und Eigenschaften analysiert. Daraus ergibt sich folgender gleichzeitiger Bearbeitungsablauf:

- **Vermehrung und Reproduktion**
- **Evaluierung der Sippen**

¹ Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK)
Genbank / Außenstelle Nord Gülzow-Güstrow
18276 Gülzow

2 Vermehrung und Reproduktion

Für eine Vermehrung (zur Saatgutgewinnung) bzw. für die Reproduktion (zur Erhaltung) werden Roggen- und Triticalesippen auf 1 m² große Parzellen ausgesät und zur Ausschaltung der Fremdbestäubung vor Blühbeginn technisch isoliert.

Die Methode der technischen Isolation:

Über die Parzellen werden nach Bestockungsende der Pflanzen Eisenrahmen mit zwei flexiblen, ca. 2 m hohen beweglich Plastebögen gesteckt, über die kurz vor Blühbeginn eine pollenundurchlässige Stoffhaube gezogen wird (Abb. 1).



Abb. 1: Abdeckung der Parzellen durch pollenundurchlässige Stoffhauben

Fig. 1: Covering the plots with pollen-proof tissue

Ein tägliches Schütteln während der Blüte gewährleistet den Pollenflug. Jährlich werden auf diese Art ca. 220 Sippen auf einer relativ kleinen Ackerfläche reproduziert und ins Langzeitlager eingelagert bzw. als Saatgut an die Nutzer abgegeben. Der Vorteil dieser Methode liegt in einem geringen Flächenbedarf und der sicheren Ausschaltung der Fremdbestäubung. Der Ertrag der Parzellen ist ausreichend für die Sippenerhaltung und Saatgutabgabe.

3 Sippenevaluierungen

Jede ins Sortiment aufgenommene Sippe wird dreijährig auf Mikroparzellen von 2 m² in einem drillähnlichen Bestand angebaut. Dabei werden züchterische Merkmale erfaßt: Ertragsmerkmale, ertragsbestimmende Merkmale, Feldrestistenz bei Krankheiten und Qualitätsmerkmale.

Derzeitig sind vom Roggensortiment bereits 68 % und bei Triticale 70 % der Sippen mehrjährig evaluiert. Die Daten sind in DBase-Dateien erfaßt und für die Nutzer der Kollektion zugänglich.

4 Nutzung der Kollektion

Nach der Wende wird die Kollektion vor allem von Instituten der Züchtungsforschung genutzt (z.B. der Bundesanstalt für Züchtungsforschung, von Universitäten und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen), des weiteren für Schaugärten, vom ökologischen Landbau und von Pflanzenzuchtfirmen. Saatgut wurde auch nach Brasilien, Schweden und an das VIR St. Petersburg verschickt. Die starke Nachfrage vor allem nach alten Roggenlandsorten, nach Sippen mit spezifischen Eigenschaften und nach speziellen Formen bei Triticale weist darauf hin, welche große Bedeutung die genetisch-identische Erhaltung und Evaluierung der Roggen- und Triticalesippen für die unterschiedlichsten Aufgabengebiete hat.

Einheimische genetische Ressourcen des Wildobstes

Beispiel: *Malus sylvestris*

ROLF BÜTTNER¹

1 Einleitung

Die Bedeutung genetischer Ressourcen des Kernobstes wird gegenwärtig vor allem daran gemessen, welche Resistenzquellen Sie besitzen. In vorderster Linie stehen dabei die Pilzkrankheiten Apfelschorf und Apfelmehltau.

In der Vergangenheit sind vor allem vom Kulturapfel (*Malus domestica* BORKH.) verwandtschaftlich weit entfernte, z.T. äußerst kleinfrüchtige Wildarten als Resistenzquellen verwendet worden. Die wesentlichen Fruchtqualitäten sind – bei Erhalt der Resistenzeigenschaften – nur durch mehrere Rückkreuzungsgenerationen zu erreichen.

Zur Stabilisierung dieser Resistenzen ist es notwendig, auch nach anderen Resistenzquellen Ausschau zu halten. Bisher sind die nächsten Verwandten des Kulturapfels aus der Sektion *Pumilae* (*Malus sieversii*, *M. praecox*, *M. orientalis* und *M. sylvestris*) nur sehr wenig in den Kreis solcher Betrachtungen einbezogen worden.

Nun erwies sich der heimische Wildapfel oder Holzapfel *Malus sylvestris* (L.) MILL. in den Kollektionen, aber auch am Wildstandort bisher als sehr widerstandsfähig gegen den Apfelmehltau. Dies sollte Grund genug sein, ihn bei der Ausschau nach neuen Resistenzquellen mit zu berücksichtigen.

2 Identifikation

Die einwandfreie Ansprache von *Malus sylvestris* in den Kulturregionen Europas ist insofern nicht unproblematisch, als infolge der unbegrenzten Kreuzbarkeit innerhalb der Gattung *Malus* (sofern $2n = 34$ gegeben ist) mit zahlreichen Hybriden mit dem Kulturapfel zu rechnen ist. Das Interesse an dieser Problematik trifft sich hier mit Bestrebungen des Naturschutzes und der naturnahen Forstwirtschaft: Sichere Ansprache, Erhaltung am Standort und Wiedereinbringung des Wildapfels in entsprechende Forststandorte. In den meisten Landesforstanstalten sind z.T. bemerkenswerte Aktivitäten in dieser Frage vorhanden.

¹ Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK)
Genbank Obst Dresden-Pillnitz
Dorfstr. 2
01326 Dresden

Klärungen der offensichtlich hybridogen bedingten Vielfalt der in freier Landschaft anzutreffenden Wildäpfel sind von REMMY UND GRUBER (1993) und WAGNER (1993) sowie BÜTTNER (unpubl.) vorgenommen worden. Im Ergebnis dieser Untersuchungen deuten stärkere Behaarung an Blütenstiel, Fruchtknoten und Außenseiten der Kelchzähne auf Einfluß von *Malus domestica* hin (siehe Abbildung 1) und sind weitgehend mit Kulturmerkmalen der Frucht (vor allem ihrer Größe) korreliert.

Ob alle Individuen von *Malus sylvestris*, die kahle Blütenorgane, weitgehend kahle Sproßachsen und Blätter sowie einfarbig grünlichgelbe Früchte von maximal 30-40 mm Durchmesser besitzen, bis heute ohne genetischen Anteil von *Malus domestica* geblieben sind, könnte nur mit „domestica“-Markern nachzuweisen sein. Dessen ungeachtet können Populationen in einem engeren geographischen Raum bis zu 50 % aus Bäumen mit „echten“ *sylvestris*-Merkmalen bestehen.

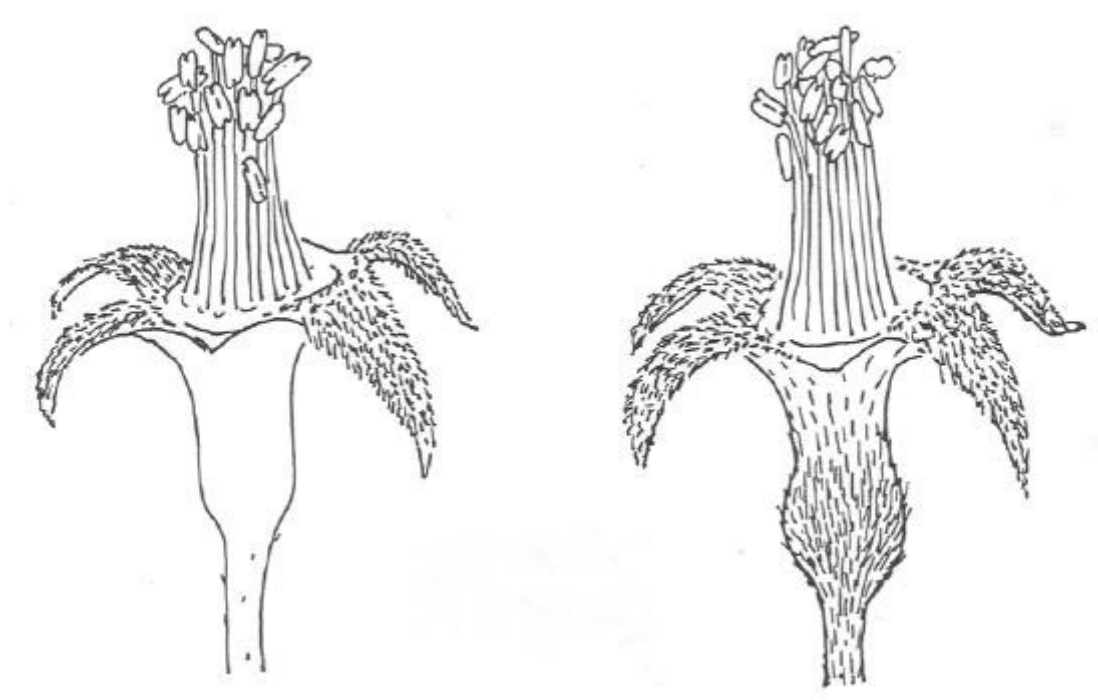


Abb. 1: Behaarungsverhältnisse an den Blüten von *Malus sylvestris* (links) und *Malus sylvestris* x *Malus domestica* (rechts)

Fig. 1: Hairs on the flowers of *Malus sylvestris* (left) and *Malus sylvestris* x *Malus domestica* (right)

Eine Nachbarschaft zu Kulturäpfeln im Flugradius der Bienen, wie sie in Mitteleuropa fast immer gegeben ist, sorgt sicher letztendlich für eine genetische Drift der Populationen. Diese Gefahr kommt erst dann voll zum Tragen, wenn, wie das eigentlich zu wünschen wäre, eine nennenswerte Naturverjüngung durch Sämlinge am Standort eintritt. Dieser Fall kann nur sehr selten beobachtet

werden. Glücklicherweise ist *Malus sylvestris* ein zählebiger Baum, der in vielen Fällen durch erneuten Austrieb an der Basis alter gefallener Stämme möglicherweise Jahrhunderte an ein und demselben Standort überdauern kann.

3 Nutzung als genetische Ressource

Als Methode für die Erhaltung von *Malus sylvestris*-Herkünften bietet sich die Veredlung in die Krone von wüchsigen Standbäumen an (Platzersparnis, Verfügbarkeit am Genbank-Standort, Möglichkeit der Kreuzung, Evaluierung der entsprechenden Resistenzen).

Zur Schaffung von *Malus sylvestris*-Kollektionen kommt neben der Nutzung von forstlichen Herkünften vor allem die eigene Sammlungstätigkeit in Betracht. In Abhängigkeit von standörtlichen Gegebenheiten kann die Ausbeute in verschiedenen Landschaften sehr unterschiedlich sein.

Im sächsischen Osterzgebirge konnten bisher ca. 200 Bäume erfaßt werden. Ein Ausschnitt daraus ist in der beigefügten Karte dargestellt.

4 Einbeziehung in die Züchtung

Entscheidend für die Nutzung von Resistenzträgern sind die genetischen Bedingtheiten der Resistenz. Diese kann nur in Kreuzungsexperimenten mit anschließender mehrjähriger Bonitur der Nachkommenschaften geklärt werden. Deshalb wurden Kreuzungen von *Malus sylvestris* mit Kultursorten unterschiedlicher Mehltäuresistenz vorgenommen:

1992: *Malus sylvestris* x 'Pinova'

1993: *Malus sylvestris* x 'Jonathan'

1994: *Malus sylvestris* x 'Remo'

Eine wichtige Ergänzung dazu wären genetische Analysen zur Identifikation der Mehltäuresistenzquellen in der Gattung *Malus* überhaupt. Von den dabei erzielten Resultaten ausgehend kann dann eine Einführung in den Zuchtprozeß bei Apfel erwogen werden.

Es steht zu hoffen, daß das in letzter Zeit stark vermehrte Interesse an *Malus sylvestris* in Deutschland dazu führt, diesen bemerkenswerten, schönen und zählebigen Baum in der Natur zu erkennen, zu schützen und ihn unter Beachtung authentischer Herkünfte wieder in entsprechende Waldgesellschaften einzugliedern.

Literatur

- REMMY, K. UND F. GRUBER (1993): Untersuchungen zur Verbreitung und Morphologie des Wild-Apfels (*Malus sylvestris* (L.) MILL.). Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 81, 71-94
- WAGNER, I. (1995): Identifikation von Wildapfel (*Malus sylvestris* (L.) MILL.) und Wildbirne (*Pyrus pyraster* (L.) BURGSD.) – Voraussetzungen zur Generhaltung des einheimischen Wildobstes. Forstarchiv 66, 39-47

Nutzung genetischer Ressourcen von *Malus* für das Pillnitzer Apfelzüchtungsprogramm

MANFRED FISCHER¹ UND CHRISTA FISCHER²

Die Genbank Obst hat die Aufgabe, genetische Ressourcen von Kern-, Stein-, Beeren- und Wildobst zu erhalten, zu bewerten und züchterischen, obstbaulichen, landschaftsgestaltenden, pomologischen, taxonomischen und phytopathologischen Aufgabenstellungen zuzuarbeiten. Neben landeskulturellen Aufgaben bei der Bewahrung alter deutscher Sorten und heimischer Wildobststarten dienen die Genbankbestände vor allem als Grundlage und Ausgangsmaterial für die Obstzüchtung. Besondere Bedeutung kommt dem Auffinden und der Erhaltung von Resistenzdonoren zu.

Die unmittelbare Nutzung der Ergebnisse der Sortimentsbewertungen in der Genbank Obst führte zur Herausgabe zahlreicher neuer Sorten, so u.a. der Apfelsorten der Pi-Serie ('Piros', 'Pinova', 'Pilot', 'Pikant', 'Pirol u.a.), der resistenten Apfelsorten der Re-Serie ('Retina', 'Remo', 'Reglindis', 'Rene', 'Reanda', 'Renora', 'Rewena' u.a.), der Apfelunterlagen 'Pillnitzer Supporter 1', '2' und '3', der Süßkirschensorten der Na-Serie ('Nadino', 'Nalina', 'Namare', 'Namosa' u.a.), der Sauerkirschensorten 'Karneol', 'Korund', 'Topas' u.a. sowie der maschinell erntbaren Erdbeersorten 'Fratina' und 'Fracunda'. Weiteres Zuchtmaterial steht kurz vor der Herausgabe.

Durch die seit vielen Jahren betriebene **Resistenzzüchtung bei Obst** werden heute Sorten zur Verfügung gestellt, die bereits Resistenz gegen mehrere Schaderreger besitzen, so z.B. die Pillnitzer Apfelsorten 'Remo', 'Rewena' oder 'Reanda', die sowohl gegen Schorf als auch gegen Mehltau und gegen Feuerbrand weitgehend resistent sind. Sorten, die gegen alle Schädlinge und Krankheiten resistent sind, wird es mit Sicherheit in naher Zukunft nicht geben. In der Züchtung wird nicht auf Immunität, sondern auf sog. "Feldresistenz" ausgelesen. Ein geringer, wirtschaftlich nicht schadender Befall wird bewußt geduldet, um das System Wirt - Parasit stabil zu halten und ein Durchbrechen von Resistenzen durch Mutationen oder Rassenauslese innerhalb der Schaderreger zu vermeiden. Das System Wirt - Parasit ist stark witterungsabhängig und bedarf

**1 Genbank Obst Dresden-Pillnitz
am Institut für Pflanzengenetik und
Kulturpflanzenforschung Gatersleben (IPK)
Dorfplatz 2
01326 Gatersleben**

**2 Institut für Obstzüchtung
an der Bundesforschungsanstalt für Züchtungs-
forschung an Kulturpflanzen Quedlinburg (BAZ)
Pillnitzer Platz 2
01326 Dresden-Pillnitz**

Nutzung genetischer Ressourcen von *Malus* für das Pillnitzer Apfelzüchtungsprogramm

der jährlich neu zu durchdenkenden Regulierung. In der Genbank Obst wird deshalb verstärkt nach "feldresistenten", d.h. nach nach Sorten mit polygener Resistenzgrundlage gesucht. Chemische Pflanzenschutzmittel werden in den nächsten Jahren, wenn auch in abnehmender Menge, weiterhin notwendig sein, um den hohen Anforderungen an die Qualität der Früchte gerecht werden zu können. Auch der Einsatz mechanischer Mittel zur Abwehr von Krankheits- und Schädlingsbefall, wie z.B. das Abschneiden von mehltaubefallenen Trieben, der Einsatz von Fallen aller Art, auch Anwendung von Verwirrmethoden, können den direkten Einsatz chemischer Mittel weiter zurückdrängen.

1 Resistenz gegen Apfelschorf

CRANDALL (1926) entdeckte bereits vor 1910, daß kleinfrüchtige Maluswildarten schorfresistent sind. Er selektierte aus *Malus floribunda* den Sämling 821, der seine Schorfresistenz monogen und dominant vererbt. Die Resistenz von *Malus floribunda* ist heute in vielen schorfresistenten Sorten aus den USA, Frankreich, England, Kanada und Deutschland enthalten. Auch in anderen Wildarten wurde Schorfresistenz gefunden, so in *M. x micromalus*, *M. x atrosanguinea*, *M. prunifolia*, *M. x* zum 'Calocarpa'. Alle diese Resistenzquellen wurden und werden züchterisch genutzt. Aber auch in einer Reihe alter und neuerer Kultursorten sind Resistenzen gegen Schorf gefunden worden. Hier handelt es sich meist um polygen bedingte Resistenzen, die besonders wertvoll für die Stabilität der Resistenz unter Feldbedingungen sind. Solche Sorten sind u.a. 'Steinantonovka', 'Rote Sternrenette', 'Hajeks Muskatrenette', 'Mio', 'Pomme de Mathilde', 'Charles Ross', 'Egremont Russet', 'Boskoop', 'James Grieve', 'Lord Lambourne', 'Worcester Parmain', 'Bramley's Seedling', 'Wolf River', 'Alkmene', 'Clivia' oder 'Helios'. Diese polygen bedingte Resistenz drückt sich in kontinuierlicher Variation des Resistenzgrades in den Nachkommenschaften aus, d. h., man findet von resistent bis anfällig alle Übergänge.

Als strategische Zielstellung wird in der Züchtung der Gegenwart daran gearbeitet, möglichst verschiedene Resistenzquellen, d.h. monogen und polygen vererbte Resistenz, in eine neue Sorte einzukreuzen (FISCHER 1993 a). Damit wird der Gefahr eines Durchbrechens der Resistenz im Feldbestand sicher und dauerhaft begegnet. Von den Pillnitzer Re-Sorten[®] tragen 'Reglindis' polygen bedingte Schorfresistenz von 'Antonovka' (VA) und 'Reka', 'Realka', 'Releta' und 'Remura' polygen bedingte Schorfresistenz von *Malus pumila* (Vr). Die anderen Re-Sorten[®] tragen *M. floribunda*-Resistenz (Vf), die mehr oder weniger monogen bedingt ist.

2 Resistenz gegen Apfelmehltau

Der Mehltau hat sich in den letzten Jahren stark ausgebreitet. Mehrere milde Winter in Folge und zunehmend weniger Pflanzenschutzbehandlungen haben dazu beigetragen. Die meisten Sorten sind anfällig, nur wenige resistente oder zumindest gering anfällige Sorten wurden gefunden. Bereits KOCH (1876) untersuchte über 100 Apfelsorten und fand lediglich 13 mit geringem oder keinem Befall. Das waren unter anderem 'Baldwin', 'Danziger Kantapfel', 'Gestreifter Kardinal', 'Peasgoods

Sondergleichen', 'Rheinischer Bohnapfel', 'James Grieve', 'Rote Sternrenette' oder 'Roter Trierer Weinapfel'. Auch Nachkommen von 'Goldparmäne', 'Baumann' und 'Wealthy' brachten viele mehltaufreie Nachkommen. Nach eigenen Beobachtungen konnten die bereits von SCHANDER (1958) genannten Sorten 'Close', 'Golden Delicious', 'James Grieve', 'Joice', 'Linda', 'Lobo', 'Melba', 'Schweizer Orangen', 'Starking' und andere Sorten als mehltaufest eingestuft werden. Ebenso günstig verhalten sich 'Dülmener Rosenapfel', 'Helios', 'Alkmene', 'Yellowspur', 'Juno', 'Starkrimson', 'Piros', 'Pilot' und zahlreiche neue schorfresistente Hybriden, so unter anderem 'Remo', 'Rewena', 'Reanda' (FISCHER 1993 b). Nach der Analyse vieler Nachkommenschaften ist anzunehmen, daß auch die Mehltaresistenz in Kultursorten polygen bedingt ist.

Unter den Apfelwildarten tragen *Malus x robusta* und bei *Malus x zumi* dominante Resistenz, die nur durch ein bzw. zwei Erbanlagen gesteuert wird und dadurch gut in andere Sorten eingekreuzt werden kann. Das unterstützt die Zielstellung in der Resistenzzüchtung, Widerstandsfähigkeit **gegen beide** Krankheiten, Schorf und Mehltau, **in einer** Sorte zu kombinieren (C. FISCHER 1990, 1993 b, M. FISCHER 1994).

3 Resistenz gegen Obstbaumkrebs

Der Obstbaumkrebs gehört in kühlen und feuchten Klimaten der gemäßigten Zone zu den wirtschaftlich bedeutenden Pilzkrankheiten. Er wird hervorgerufen durch den Pilz *Nectria galligena* und schädigt vor allem die Rinde, was bis zum Absterben von Ästen und ganzen Bäumen führen kann. Auch Früchte können befallen werden.

Über die Anfälligkeit oder Resistenz von Sorten liegen weit weniger Angaben vor als für die vorgenannten Krankheiten. In Pillnitz ist das Klima zur stärkeren Ausbreitung von Krebs nicht geeignet. In Norddeutschland, den Niederlanden und in Tschechien wurden zahlreiche Sorten getestet und folgende als wenig anfällig befunden: 'Jonathan', 'Altländer Pfannkuchen', 'Früher Victoria', 'Schöner von Bath', 'Martini', 'Shampion', 'Ingol', 'Jonathan'. Stark anfällig waren dagegen 'James Grieve', 'Cox Orange', 'Goldparmäne', 'Alkmene', 'McIntosh', 'Rubin', 'Melrose', 'Prima', 'Klarapfel', 'Idared', 'Maigold', 'Oldenburg', 'Weißer Glockenapfel', 'Spartan', 'Priscilla', 'Berlepsch', 'Ontario', 'Carola' u.a. (KRÜGER 1983, DAEBELER 1976, FRIEDRICH, RODE, BURTH 1984, SYROVATKO 1990). Diese Unterschiede berechtigen zu der Annahme, daß auch die Widerstandsfähigkeit gegen Obstbaumkrebs genetisch kontrolliert wird und eine Resistenzzüchtung möglich und sinnvoll erscheint. An den Re-Sorten[®] traten unter Befallsbedingungen in Mecklenburg bisher keine Probleme auf. Das eröffnet die Möglichkeit, Krebsresistenz mit Schorf- und Mehltaresistenz, evt. auch noch mit weiteren Resistenzen zu kombinieren. Die Prüfungen sind noch nicht abgeschlossen.

4 Resistenz gegen Feuerbrand

Die Schäden durch die Bakterienkrankheit Feuerbrand haben in den letzten Jahren in Europa stark zugenommen. Neben Apfel sind Birne, Quitte und zahlreiche Ziergehölze stark gefährdet. Chemische Bekämpfung ist nahezu ausgeschlossen. Streptomycinpräparate sollten nur im Notfall eingesetzt werden. Das setzt aber eine konsequente Beseitigung befallener Triebe mit anschließender Verbrennung des befallenen Holzes voraus (vgl. ZELLER UND BERGER 1994). Eine systematische Resistenzzüchtung ist auf die Dauer der billigste Weg, der Gefahr langfristig zu begegnen.

Die meisten Kultursorten von Apfel sind stark bis sehr stark anfällig. Unter den am meisten gefährdeten Sorten befinden sich 'James Grieve', 'Auralia', 'Gloster'Melba', 'Apolio', 'Eistar', 'Cox', 'Gala', 'Rubinette', 'Pikant', 'McIntosh', 'Jonagold', 'Juno' oder 'Idared'. Gering anfällig erwiesen sich die Pillnitzer Sorten 'Pinova' und 'Pilot' (FISCHER UND SCHÄFER 1990). Obwohl nicht aus der direkten Resistenzzüchtung stammend, ist bei diesen Sorten offenbar eine Häufung resistenzfördernder Erbanlagen erfolgt, die die unter starken Befallsbedingungen im Freiland erwiesene geringe Anfälligkeit bewirkt haben. Auch die Pillnitzer Neuzüchtung 'Pirol', eine qualitativ hochwertige, ertragreiche und attraktive neue Herbstsorte, zeichnet sich durch geringe Feuerbrandempfindlichkeit aus. Resistenzdonoren wurden aber unter den Malusarten ermittelt, so bei *Malus x robusta*, *M. x sublobata*, *M. x atrosanguinea*, *M. prunifolia*, *M. fusca* und *M. floribunda*. Vererberignalsanalysen an Nachkommenschaften dieser Wildarten in Kombination mit Kultursorten lassen eine durch viele Erbanlagen kontrollierte Resistenz vermuten, die mit Erfolg züchterisch genutzt werden kann, so daß bereits erste feuerbrandresistente Sorten herausgegeben werden konnten. Wie bereits genannt, sind das u.a. die Re-Sorten[®] 'Remo', 'Rewena', 'Rene' oder 'Reanda' aus Pillnitz sowie 'Freedom', 'Liberty', 'Prima' u.a. aus den USA. Diese Sorten sind auch schorfresistent und teilweise mehlauresistent, so daß ein wesentlicher Schritt in Richtung biologischer Anbau ohne Fungizid- oder Bakterizideinsatz getan worden ist. Weitere Sorten sind in Prüfung. Auf der Grundlage dieser Sorten lassen sich weitere Zuchtprogramme aufbauen.

5 Zusammenfassung

Ohne Pflanzenschutz ist moderner Obstanbau nicht durchführbar. Als eine von möglichen Alternativen zum Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel erweist sich die Resistenzzüchtung auf die Dauer als billigste Investition. Resistenzzüchtung ist eine Aufgabe nach einem fortlaufenden Programm, welches das System Wirt - Parasit in seiner Veränderlichkeit mit berücksichtigen muß, um die Stabilität der Resistenz von Obstsorten im Feldbestand dauerhaft zu gewährleisten. Zielstellung ist die Kombination mehrerer Resistenzen in neuen Sorten, um Pflanzenschutzmaßnahmen weiter verringern zu können. Die Genbank Obst hat für diese Programme zahlreiche Sorten bereitgestellt. Jahrelange Evaluierungen waren dafür die Voraussetzung.

Literatur

- ALDWINCKLE, H. UND T. VAN DER ZWET (1979): Recent progress in breeding for fire blightresistance in apples and pears in North America. EPPO Bull. 9, 27-34.
- CRANDALL, C., S. (1926): Apple breeding at the University of Illinois. Bull. 111. Agric. Exp. Sta. 2751 337-600.
- FISCHER, C. (1990): Ergebnisse der Resistenzzüchtung bei Apfel in der DDR. Tagungsber. Akad. Landwirtsch. Wiss., Berlin, Nr. 292, 25-30.
- FISCHER, C. (1993 a): Results from the resistance breeding programme for apple in Dresden-Pillnitz. Acta Hortic. 347, 163-168.
- FISCHER, C. (1993 b): Breeding apple cultivars with multiple resistance. EUCARPIA Fruit Breeding Section Meeting, Wädenswil/Einsiedeln, Schweiz 1993. Euphytica 1994, im Druck.
- FISCHER, C. UND H.J. SCHAEFER (1990): Vergleichende Untersuchungen der Resistenz von Apfelsorten gegenüber Feuerbrand im Gewächshaus und im Freiland. Gartenbau 37, 299-300.
- FISCHER, M. (1994): Langjähriger Aufbau und umfassende Evaluierung der Obstsortimente-- Grundlage für die Pillnitzer Züchtungserfolge der Gegenwart. Vortr. Pflanzenzüchtg. 27, 16-20.
- KNIGHT, R.L. UND F.H. ALSTON (1968): Sources of field immunity to mildew (*Podosphaera leucotricha*) in apple. Canad. J. Genet. Cytol. 101 294-298.
- KOCH, K. (1876): Die deutschen Obstgehölze. Vorlesungen, Stuttgart 1876, XII, 628 S.
- KROGER, J. (1983): Anfälligkeit von Apfelsorten und Kreuzungsnachkommenschaften für den Obstbaumkrebs nach natürlicher und künstlicher Infektion. Erwerbsobstbau 25, 114-116.
- SCHANDER, H. (1958): Untersuchungen zur Entwicklung von Frühselektionsmethoden für die Apfelzüchtung. 11. Über die Frühselektion auf Resistenz gegen Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha* Salm.), über die Anfälligkeit von Apfelsorten und über die Vererbung der Anfälligkeit. Züchter 28, 105-132.
- SPAAR, D. (1983): Probleme der Resistenz von Pflanzen gegen Viren, bakterielle und pilzliche Krankheitserreger sowie tierische Schaderreger. Tagungsber. Akad. Landwirtsch. Wiss., Berlin, Nr. 216, 5-16.
- SYROVATKO, P. (1990): Anfälligkeit von Apfelsorten gegen *Nectria galligena* Bres. nach künstlicher Infektion. Tagungsber. Akad. Landwirtsch. Wiss., Berlin, Nr. 292, 53-58.
- ZELLER, W. UND F. BERGER (1994): Maßnahmen gegen Feuerbrand (*Erwinia amylovora*). Obstbau 19, 197-199.