

## 25 Jahre Erhaltung forstlicher Genressourcen in Deutschland

### *25 years conservation of forest genetic resources in Germany*

Alwin Janßen<sup>1</sup>, Michaela Haverkamp<sup>2</sup> und Heino Wolf<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt,  
Abt. C – Waldgenressourcen, Prof.-Oelkers-Str. 6, 34346 Hann.-Münden,  
E-Mail: alwin.janssen@nw-fva.de

<sup>2</sup>Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung,  
Informations- und Koordinationszentrum für Biologische Vielfalt,  
Deichmanns Aue 29, 53179 Bonn,  
E-Mail: michalea.haverkamp@ble.de

<sup>3</sup>Staatsbetrieb Sachsenforst,  
Kompetenzzentrum Wald und Forstwirtschaft,  
Bonnewitzer Strasse 34, 01796 Pirna,  
E-Mail: heino.wolf@smul.sachsen.de

### Zusammenfassung

Nach einer Entschließung des Bundesrates vom 8. Februar 1985 wurde in der Bundesrepublik 1985 eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe (BLAG-FGR) eingesetzt, die 1987 ein „Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland“ vorgelegt hat. In der Deutschen Demokratischen Republik sind aufgrund des Ministerratsbeschlusses über „weitere Maßnahmen zum Schutz der Wälder in der DDR“ vom 20. März 1985 ebenfalls Aktivitäten zur Erhaltung forstlicher Genressourcen ergriffen worden. Die beiden deutschen Staaten begannen fast zeitgleich vor 25

Jahren mit gezielten Maßnahmen zur Erhaltung von forstlichen Genressourcen.

Im Jahr 2000 wurde das Konzept unter dem Titel „Erhaltung und nachhaltige Nutzung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland“ (Paul et al. 2000) grundlegend erneuert und im Jahr 2010 aktualisiert neu aufgelegt (Paul et al. 2010). Es beschreibt, ausgehend von der Bedeutung der genetischen Vielfalt und der Gefährdung des Genbestandes der Baum- und Straucharten, notwendige Maßnahmen, die als Grundlage für die Erhaltung der Wälder in der Zukunft dienen. Heute ist dieses Konzept als Nationales Fachprogramm für forstgenetische Ressourcen ein wichtiger Teil der Agrobiodiversitätsstrategie des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, welche die Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt ergänzt. Die BLAG-FGR koordiniert bis heute die Arbeiten zur Erhaltung der genetischen Vielfalt im Auftrag der Waldbaureferenten des Bundes und der Länder. Regelmäßige Fortschrittsberichte über den Stand der Erhaltungsmaßnahmen in Deutschland werden erstellt und sind wie auch weitergehende Informationen auf der Internetseite „<http://blag.fgr.genres.de/>“ zu finden.

### Abstract

*The Federal and Federal States Working Group “Forest Genetic Resources and Legislation of Forest Reproductive Material” (BLAG-FGR) was established due to the resolution of the Federal Council dated 8th February 1985 on “Measures on the Conservation of Genetic Diversity of Forest Tree Species” as well as the resolution of the Federal Government on the continuation of the action programme “Save the forests” (Rettet den Wald). In 1987, the BLAG-FGR presented the “Concept for the Conservation of Forest Genetic Resources in the Federal Republic of Germany”. At the same time, actions for the conservation of forest genetic resources in the German Democratic Republic (GDR) were based on the resolution “Further Measures for the Protection of the Forests of the GDR” of the Cabinet Council of 20th March 1985. Thus, both German States implemented targeted measures for the conservation of forest genetic resources over 25 years ago.*

*In 2000, the concept was substantially revised and launched with a new focus as “Concept for the Conservation and Sustainable Utilization of Forest Genetic Resources in the Federal Republic of Germany” (Paul et al. 2000). After 10 years an updated reprint of the concept was published (Paul et al. 2010). Based on the importance of genetic diversity, the endangerment of the genetic resources of tree and shrub species is described and an overview of measures for the conservation of forest genetic resources is provided. Presently, this concept serves as National Programme for Forest Genetic Resources and is an important part of the “Strategy on Agrobiodiversity” of the German Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection, which complements the “National Strategy on Biological Diversity”.*

*Until today the BLAG-FGR coordinates the activities for the conservation and sustainable utilization of forest genetic resources in Germany by order of the Federal and Federal State officials in charge of silviculture. Progress reports regarding ongoing activities on the conservation measures in Germany are regularly published in a printed version and online at the website of BLAG-FGR (<http://blag.fgr.genres.de/>).*

## Einleitung

Forst- und Holzwirtschaft haben in Deutschland eine große volkswirtschaftliche Bedeutung. Der Jahresumsatz beträgt in diesem Cluster rund 170 Milliarden Euro. Etwa 1,2 Millionen Menschen sind hier beschäftigt (Seintsch 2008). In Deutschland wachsen nach den Aufnahmeergebnissen der zweiten Bundeswaldinventur (BWI2) auf 11,1 Millionen Hektar Wald, das sind 31 % der Landesfläche. Insgesamt 188 Strauch- und Baumarten sind in deutschen Wäldern heimisch. Allerdings werden nach der BWI2 nur 25 % der Wälder als naturnah eingeschätzt (BMELV 2004).

Seit Mitte der 1970er Jahre traten zunehmend Waldschäden auf. Besonders stark war in Süddeutschland die Weiß-Tanne betroffen. Ab 1980 zeigten sich auch bei anderen Baumarten deutliche Schäden in Form von Kronenverlichtungen. In den Hochlagen der deutschen Mittelgebirge begannen ganze Bestände abzusterben. Dies führte in der Bundesrepublik Deutschland letztlich über eine Bundesratsentschließung vom 8. Februar 1985 zur Bildung

einer Bund-Länder-Arbeitsgruppe (BLAG-FGR), die 1987 ein „Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland“ (Erhaltungskonzept) vorlegte (Melchior et al. 1989). Fast zeitgleich wurden auch in der Deutschen Demokratischen Republik Arbeiten zur Erhaltung forstlicher Genressourcen nach einem Ministerratsbeschlusses über „weitere Maßnahmen zum Schutz der Wälder in der DDR“ vom 20. März 1985 begonnen.

## Ziele der Erhaltung forstlicher Genressourcen

Die Anpassungsfähigkeit unserer Wälder an sich ändernde Umweltbedingungen basiert auf der genetischen Variation der in ihnen vorkommenden Baum- und Straucharten. Aber auch die Erfüllung der vielfältigen Funktionen unserer Wälder (unter anderem Holzproduktion, Erholung, Naturschutz, Erosionsschutz) und damit ihre Leistungsfähigkeit gründen sich letztlich auf ihrer genetischen Vielfalt. In dem „Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen“ aus dem Jahr 1987 sind daher als Ziele genannt,

- die Anpassungsfähigkeit von Arten und Populationen an sich ändernde Umweltbedingungen zu erhalten,
- die biologische Vielfalt als Beitrag zur Bewahrung der lebenserhaltenden Systeme der Biosphäre zu bewahren und
- die genetische Vielfalt als forstliche Genressourcen nutzbar zu machen.

Alle ergriffenen Maßnahmen erfolgen dabei in Übereinstimmung mit dem 1992 in Rio de Janeiro beschlossenen Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (ÜBV). Unter forstlichen Genressourcen im Sinne des Erhaltungskonzeptes wird gemäß dem ÜBV, Artikel 2, genetisches Material von Baum- und Straucharten mit tatsächlichem oder potenziellem Wert für eine nachhaltige multifunktionale Forstwirtschaft in Deutschland verstanden.

## Gefährdung der forstlichen Genressourcen

In den letzten zweitausend Jahren ist der Wald in Deutschland großflächig für Landwirtschaft, Siedlung und Verkehr gerodet worden. Heute ist nur

noch ein Drittel der ursprünglichen Waldfläche vorhanden. Daraus resultiert zwangsläufig auch ein Verlust an genetischer Variation. Zudem sind viele Laubwälder bedingt durch die Devastierungen in den letzten beiden Jahrhunderten mit Nadelbaumarten aufgeforstet worden. Zusätzlich gefährdeten in den letzten Jahrzehnten Immissionen mit Schwefeldioxid und Stickoxiden die forstgenetischen Ressourcen. In der Zukunft wird die prognostizierte Klimaänderung die Anpassungsfähigkeit der Wälder belasten. Alle aufgezählten negativen Einflüsse wirken im zeitlichen Maßstab der Evolution sehr kurzfristig. Die genetischen Mechanismen könnten nicht mehr ausreichen, um dem Verlust an genetischer Vielfalt entgegenzuwirken und die Anpassungsfähigkeit zu bewahren. Sie können bei den Arten im Ökosystem Wald eine verschieden starke Gefährdung bewirken. Der Genbestand von Arten kann so stark verarmen, dass diese ihre Anpassungsfähigkeit verlieren und vom Aussterben bedroht sind. Angepasste Lokalpopulationen können ebenfalls aussterben, auch wenn die Art insgesamt nicht gefährdet ist. Im Extremfall kann der Verlust von Arten und der mit ihnen vergesellschafteten Fauna und Flora die Folge sein. Die Gefährdung der genetischen Vielfalt hat Auswirkungen auf alle drei Ebenen (Vielfalt der Ökosysteme, Vielfalt der Arten und Vielfalt innerhalb der Arten, d.h. die genetische Vielfalt) der biologischen Vielfalt der Wälder. Während der Verlust von Arten seit längerer Zeit beobachtet und dokumentiert wird, stehen erst seit jüngerer Zeit Methoden zur Verfügung, um die Einschränkungen in der genetischen Vielfalt zu erfassen. Der Gefährdung einer Art gehen dabei in der Regel deutliche Verluste ihrer genetischen Vielfalt voraus.

## Maßnahmen zur Erhaltung der forstlichen Genressourcen

Um den genannten Gefährdungen entgegenzuwirken, können verschiedene Erhaltungsmaßnahmen ergriffen werden. Zunächst müssen die vorhandenen Forstgenressourcen erfasst werden. Anschließend werden die erfassten Vorkommen auf ihre Erhaltungswürdigkeit und ihre Erhaltungsdringlichkeit hin evaluiert. Die zur Erhaltung notwendigen Maßnahmen werden je nach Seltenheit bzw. Dringlichkeit geplant und durchgeführt. Maßnahmen wie die In-situ-Erhaltung von Buchenbeständen mit nachfolgender natürli-

cher Verjüngung führen einen großen Anteil der vorhandenen genetischen Vielfalt in die nächste Generation über und verursachen wenig zusätzliche Kosten, da diese Maßnahmen in der Regel im Rahmen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft durchgeführt werden können.

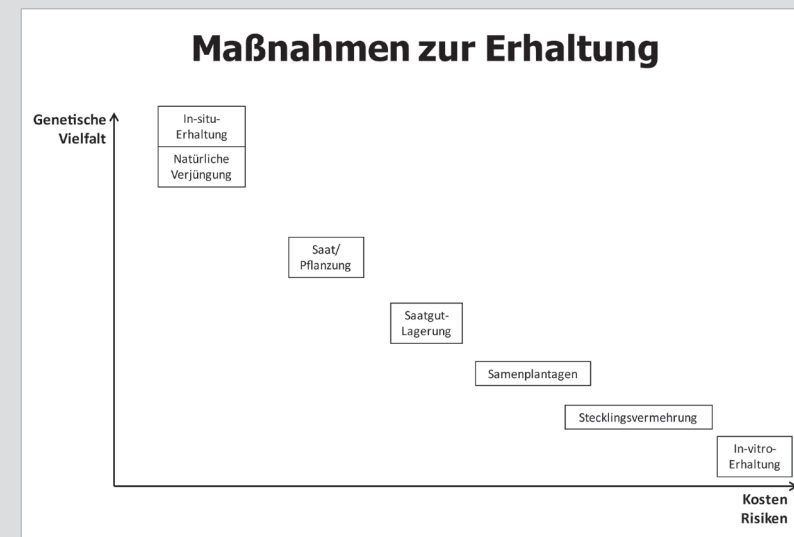


Abb. 1: Vergleich der Höhe der erhaltenen genetischen Vielfalt mit den Kosten und Risiken verschiedener Erhaltungsmaßnahmen (nach Albrecht 1987)

Fig. 1: Level of genetic diversity conserved in comparison with the costs and risks of various conservation measures (adapted from Albrecht 1987)

Das Risiko des Verlustes von genetischer Variation ist ebenfalls gering. Andererseits sollten beispielsweise einzeln stehende Bäume nicht natürlich verjüngt werden, wenn Kreuzungspartner fehlen oder die Gefahr der Einkreuzung anderer Arten derselben Gattung besteht wie beispielsweise bei den Wildobstarten oder bei der Schwarz-Pappel. Hier können Maßnahmen der vegetativen Vermehrung und die anschließende Anlage von Samenplantagen zielführend sein, um Fortpflanzungsgemeinschaften wieder herzustellen. Bei den letztgenannten Maßnahmen sind die Kosten deutlich höher. Gleichzeitig kann nur ein Teil der vorhandenen Variation erhalten werden, da nur ein Teil der erfassten Einzelbäume auf die Samenplantage gebracht werden kann. In Abbildung 1 sind verschiedene Erhaltungsmaß-

nahmen bezüglich der genannten Kosten und Risiken einerseits und der Höhe an zu erhaltender genetischer Vielfalt andererseits vergleichend dargestellt.

## Stand der Erhaltung forstlicher Genressourcen

Die BLAG-FGR koordiniert bis heute die Umsetzung der Maßnahmen und Forschungsaktivitäten zur Erhaltung der biologischen Vielfalt auf forstgenetischer Ebene in der Bundesrepublik Deutschland im Auftrag der Waldbaureferentinnen und Waldbaureferenten des Bundes und der Länder. Daneben nimmt die Arbeitsgruppe gleichzeitig die Funktion eines Fachausschusses zur Erhaltung forstgenetischer Ressourcen im „Wissenschaftlichen Beirat für Biodiversität und Genetische Ressourcen“ beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) wahr.

Regelmäßige Fortschrittsberichte über den Stand der Erhaltungsmaßnahmen in Deutschland werden von der BLAG-FGR erstellt und sind wie auch weitergehende Informationen auf der Internetseite „<http://blag.fgr.genres.de/>“ zu finden. Der letzte Fortschrittsbericht umfasst den Zeitraum von 2005 bis 2008. In diesem Zeitraum sind die Schwarz-Pappel und die drei heimischen Ulmenarten erstmals bundesweit nach einheitlichen Kriterien erfasst worden. Aus den gewonnenen Daten wurden notwendige Erhaltungsmaßnahmen hergeleitet. Die Erfassung wurde mit Mitteln des BMELV gefördert. Zurzeit werden bundesweit weitere zehn Arten (Eibe, Elsbeere, Feld-Ahorn, Flaum-Eiche, Grau-Erle, Grün-Erle, Speierling, Wild-Apfel, Wild-Birne und Traubenkirsche) erfasst. Weiterhin wurde ein Konzept zur Durchführung eines genetischen Monitoring erarbeitet.

In der Tabelle 1 sind die bisher durchgeführten Erhaltungsmaßnahmen zusammengefasst. Dabei wird deutlich, dass der Schwerpunkt der Arbeiten auf der *In-situ*-Erhaltung liegt. Über 94 % der Genotypen (geschätzt) werden hierdurch erhalten. Weitere fast 4 % der Genotypen werden in *Ex-situ*-Beständen, Samenplantagen und Klonsammlungen unter natürlichen Bedingungen dynamisch erhalten. Lediglich rund 2 % der Genotypen werden unter künstlichen Bedingungen in Forstgenbanken statisch erhalten.

**Tab. 1: Stand der Erhaltung forstlicher Genressourcen in Deutschland**

Tab. 1: State of the conservation of forest genetic resources in Germany

Maßnahme	Anzahl erhaltener Arten	Anzahl erhaltener Einheiten	Gesamtfläche in ha	Anzahl erhaltener Genotypen <sup>1</sup>	Anteil der Genotypen in %
<i>In-situ</i> -Bestände	107	9.930	35.210	14.084.000	93,9
<i>In-situ</i> -Einzelbäume	145	45.290		45.290	0,3
<i>Ex-situ</i> -Bestände	58	1.250	1.250	500.000	3,3
Samenplantagen	72	500	790	79.000	0,5
Klonsammlungen	48	4.580		4.580	0,03
Saatgutlagerung	84	9.370		281.100	1,9
Pollenlagerung	7	480		480	0,003
Gewebe-lagerung	7	502		502	0,003
Zahl der erhaltenen Genotypen				14.994.952	100,0

<sup>1</sup> geschätzt

## Genetisches Monitoring

Das genetische Monitoring verfolgt das Ziel, den Zustand und die Entwicklung genetischer Systeme anhand von Kriterien, Indikatoren und Verifikatoren zu erfassen. Es leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Abschätzung und Bewertung der Wirkung von sowohl anthropogenen als auch natürlichen Einflussfaktoren auf das genetische System von Wäldern. Anhand von Kriterien und Indikatoren können Leitbilder formuliert, Maßnahmen geplant und deren Erfolg kontrolliert werden. Mit der Erfassung

von Veränderungen des genetischen Systems, die erst in nachfolgenden Waldgenerationen auf übergeordneten Monitoring-Ebenen sichtbar werden (z. B. Bestandesstruktur, Vitalität, Naturverjüngung), leistet das genetische Monitoring einen entscheidenden Beitrag als Frühwarnsystem für Ökosystemveränderungen. Die Ergebnisse des genetischen Monitoring dienen der forstlichen Praxis, dem Naturschutz, der Politikberatung, der Wissenschaft sowie dem Informationsaustausch mit anderen Monitoring-Systemen. Mit diesem Monitoring werden auch Forderungen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt erfüllt.

Aufbauend auf den Erfahrungen einzelner Bundesländer wurde 2005/2006 mit drei Pilotprojekten begonnen, erste praktische Grundlagen für die Durchführung des genetischen Monitoring für die Baumarten Rot-Buche und Vogel-Kirsche in der Bundesrepublik Deutschland zu schaffen. Damit wird eine neue Qualität der Aussagekraft genetischer Untersuchungen erreicht, da erstmals exemplarische Einzeluntersuchungen auf Zeitreihen erweitert werden. Deutschland übernimmt hier eine Vorreiterrolle im europäischen Raum.

## Fazit und Ausblick

Aus regionalen Anfängen ist inzwischen ein weltweiter Rahmen für die Erhaltung forstlicher Genressourcen entwickelt worden. Die Arbeiten in Deutschland dienen dabei auch als Vorbildfunktion für Länder in Regionen mit weitaus schwerwiegenderen Problemen. Die bisher durchgeführten Erhaltungsmaßnahmen bedürfen einer konsequenten Fortführung, weil die bevorstehende Klimaänderung die Anpassungsfähigkeit unserer Wälder vor große Herausforderungen stellen wird.

Ein bundesweites forstgenetisches Monitoring muss etabliert werden, um die zeitliche und räumliche Veränderung genetischer Variation feststellen zu können, damit daraus zielgerichtete Erhaltungsmaßnahmen geplant werden können. Zusätzlich sollten das bestehende Erhaltungskonzept und die Forstpflanzenzüchtungsstrategie, die zurzeit erarbeitet wird, zu einem beide Themenbereiche umfassenden Genressourcenmanagementsystem

ausgebaut werden, damit sowohl der Erhaltung der Forstgenressourcen als auch der Forstpflanzenzüchtung abgestimmte Genüge getan werden kann.

## Literatur

Albrecht, J. (1987): Erhaltung genetischer Ressourcen am Beispiel der Fichte in Hessen. *Der Forst- und Holzwirt* 423: 208-210.

BMELV (2004): Die zweite Bundeswaldinventur – BWI<sup>2</sup>. Das Wichtigste in Kürze. Zu den Bundeswaldinventur-Erhebungen 2001 bis 2002 und 1986 bis 1988. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.), Bonn, 87 S.

Melchior, G. H., A. Becker, A. Behm, H. Doerflinger, A. Franke, J. Klein-Schmit, H.-J. Muhs, H.-P. Schmitt, B.-R. Stephan, U. Tabel, H. Weisgerber, & T. Widmaier (1989): Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. *Forst und Holz* 44, 379-404.

Paul, M., T. Hinrichs, A. Janssen, H.-P. Schmitt, B. Soppa, B. R. Stephan & H. Doerflinger (2000): Konzept zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. Sächsische Landesanstalt für Forsten: 66 S.

Paul, M., T. Hinrichs, A. Janssen, H.-P. Schmitt, B. Soppa, B. R. Stephan & H. Doerflinger (2010): Forstliche Genressourcen in Deutschland - Konzept zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. Aktualisierte Neuauflage, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bonn: 84 S.

Seintsch, B. (2008): Entwicklung und Bedeutung des bundesweiten Clusters Forst und Holz: Studie „Volkswirtschaftliche Bedeutung des Clusters Forst und Holz“ im Rahmen der bundesweiten „Clusterstudie Forst und Holz“. *Holz-Zentralblatt*, Nr. 49: 1390-1391.