

Agrobiodiversität

Schriftenreihe des Informations- und Koordinationszentrums
für Biologische Vielfalt

Band 35

Nationaler Bericht

über die Erhaltung und nachhaltige Nutzung von
forstgenetischen Ressourcen
in der Bundesrepublik Deutschland

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis.....	VII
Verzeichnis von Abkürzungen und Akronymen.....	IX
Zusammenfassung.....	XV
Einführung in das Land und den Forstsektor.....	1
1 Aktueller Zustand der Vielfalt der forstgenetischen Ressourcen.....	20
1.1 Inter- und intraspezifische Vielfalt der Baumarten.....	20
1.1.1 Ziele und Prioritäten zur verbesserten Wahrnehmung der genetischen Vielfalt	29
1.1.2 Haupterfordernisse zur Verbesserung der Bewertung von inter- und intraspezifischer Variation	30
1.2 Die Bedeutung von forstgenetischen Ressourcen.....	31
1.2.1 Prioritätensetzung für Baumarten in Deutschland.....	32
1.2.2 Wichtige Baumarten für das Ökosystem Wald.....	32
1.2.3 Zustand der genetischen Vielfalt wichtiger Baumarten	34
1.2.4 Seltene Baumarten in Deutschland.....	35
1.2.5 Forstliches Vermehrungsgut in Deutschland.....	36
1.2.6 Einflussfaktoren auf den Zustand der Vielfalt der forstgenetischen Ressourcen.....	36
1.3 Zustand der Vielfalt der forstgenetischen Ressourcen: Zukünftige Erfordernisse und Prioritäten.....	41
1.4 Aufbau eines Monitorings zur Beurteilung von forstgenetischen Ressourcen.....	42
2 Aktueller Stand der <i>In-situ</i>-Erhaltung.....	43
2.1 Erhaltung forstlicher Genressourcen außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten und nachhaltige Forstwirtschaft	43
2.2 Maßnahmen zur <i>In-situ</i> -Erhaltung.....	46

2.3	Aktivitäten zur Förderung von <i>In-situ</i> -Generhaltungsmaßnahmen.....	62
2.4	Haupterfordernisse für die Verbesserung der <i>In-situ</i> -Erhaltung.....	63
2.4.1	Prioritäten für zukünftige <i>In-situ</i> -Erhaltungsaktivitäten einschließlich Forschung und Entwicklung.....	63
2.4.2	Prioritäten für die Politikentwicklung zur Unterstützung von <i>In-situ</i> -Erhaltungsaktivitäten.....	66
3	Aktueller Stand der <i>Ex-situ</i>-Erhaltung.....	68
3.1	Zustand der Sammlungen.....	68
3.2	Sammlungsaktivitäten.....	78
3.3	Beschreibung der Sammlungen.....	78
3.4	Lagereinrichtungen.....	78
3.5	Dokumentation und Charakterisierung.....	79
3.6	Beschreibung der aktuellen und zukünftigen Technologien.....	80
3.7	Abgabe von Vermehrungsgut.....	80
3.8	Haupterfordernisse für die <i>Ex-situ</i> -Erhaltung.....	80
4	Aktueller Stand der Nutzung und nachhaltigen Bewirtschaftung der forstgenetischen Ressourcen.....	81
4.1	Bedeutung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung und Nutzung.....	82
4.2	Zustand der Nutzung und Bewirtschaftung von forstlichem Vermehrungsgut.....	83
4.3	Weitergabe von Vermehrungsgut.....	102
4.4	Zustand der Züchtungsprogramme.....	106
4.4.1	Informationssysteme zu Züchtungsprogrammen.....	108
4.5	Beschreibung der aktuellen und zukünftigen Technologien.....	108
4.6	Nationales Programm zur Saatgutverbesserung.....	109
4.7	Haupterfordernisse für die Verbesserung der nachhaltigen Nutzung und Bewirtschaftung von forstgenetischen Ressourcen.....	110

5	Aktueller Stand zum Nationalen Fachprogramm, Forschung, Ausbildung und Gesetzgebung.....	111
5.1	Nationales Fachprogramm für forstgenetische Ressourcen	111
5.1.1	Informationssysteme.....	115
5.1.2	Netzwerke.....	118
5.2	Nationale Gesetzgebung.....	122
5.3	Forschungsaktivitäten.....	128
5.4	Aus-, Fort- und Weiterbildung.....	131
5.5	Öffentliche Wahrnehmung / Öffentlichkeitsarbeit.....	132
5.6	Koordination der Öffentlichkeitsarbeit.....	135
6	Aktueller Stand der regionalen und internationalen Zusammenarbeit.....	136
6.1	Regionale und subregionale Netzwerke, Programme und Zusammenarbeit zur Erhaltung der <i>Ex-situ</i> - und <i>In-situ</i> -Sammlungen.....	136
6.2	Internationale Programme und Projekte.....	137
6.3	Internationale Abkommen und Initiativen	138
6.4	Regionale Abkommen und Initiativen	139
6.5	Handlungsbedarf für eine Verbesserung der internationalen Zusammenarbeit.....	142
7	Zugang zu und Vorteilsausgleich bei der Nutzung von forstgenetischen Ressourcen	144
8	Beitrag der forstgenetischen Ressourcen zur nachhaltigen Entwicklung, Ernährungssicherung, Armutsbekämpfung und zum Klimaschutz.....	147
8.1	Beitrag zur Nachhaltigkeit in der Forst- und Landwirtschaft	147
8.2	Beitrag zur Ernährungssicherung und zur Armutsbekämpfung	148
8.3	Beitrag zum Klimaschutz.....	149

9	Anhang	150
9.1	Liste der Institutionen der BLAG-FGR	150
9.2	Liste der im Bericht genannten Baum- und Straucharten und sonstigen Gehölze mit wissenschaftlicher Bezeichnung	152
9.3	Waldfläche nach Baumart	162
9.4	Rote Liste der Baum- und Straucharten und sonstiger Gehölze in Deutschland	164
9.5	Übersichtsdarstellung der in den Bundesländern durchgeführten genetischen Untersuchungen (Isoenzym- und DNA-Analysen)	167
9.5.1	Übersichtsdarstellung der in den Bundesländern durchgeführten weiteren genetischen Untersuchungen	172
9.6	Literaturverzeichnis	173
	Schriftenreihe „Agrobiodiversität“	179
	Vorläuferschriftenreihe „Schriften zu Genetischen Ressourcen“	181

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Großlandschaften Deutschlands (GAUER und ALDINGER 2005).....	2
Abbildung 2: Karte zur Waldverteilung in Deutschland	6
Abbildung 3: Waldfläche nach Eigentumsart	7
Abbildung 4: Buchenkeimling (© BLE/IBV).....	14
Abbildung 5: Altersstruktur der Fichte (<i>Picea abies</i>)	16
Abbildung 6: Altersstruktur der Rot-Buche (<i>Fagus sylvatica</i>)	17
Abbildung 7: Anteil der natürlichen Waldgesellschaften in Deutschland, bezogen auf die aktuelle Holzbodenfläche.....	21
Abbildung 8: Flächenanteile der Baumartengruppen im Hauptbestand bezogen auf den Holzboden (inkl. Lücken und Blößen).....	22
Abbildung 9: Veränderung des Anteils der Baumartengruppen an der Waldfläche (in %) im Zeitraum von 1987 bis 2002, nur alte Länder.....	23
Abbildung 10: Ökologische Grundeinheiten.....	26
Abbildung 11: Fichtenbestand (© BLE/IBV).....	33
Abbildung 12: Feld-Ahorn (© BLE/IBV).....	35
Abbildung 13: Flächenanteile der ausgewiesenen <i>In-situ</i> -Generhaltungs- bestände für die FoVG-Baumarten, Nicht-FoVG-Baumarten und Straucharten (2010).....	46

Abbildung 14: Flächenanteile (%) einzelner Baumarten die dem FoVG unterliegen (2010).....	47
Abbildung 15: Verteilung der ausgewiesenen Einzelbäume auf die Artengruppen (FoVG-Baumarten und Nicht-FoVG-Baumarten sowie Straucharten, 2010)	58
Abbildung 16: Anteile ausgewiesener Einzelbäume in der Gruppe der Nicht-FoVG-Baumarten (2010).....	58
Abbildung 17: Erfassung und Charakterisierung der Schwarz-Pappel: Kerneldichte der von 2005 bis 2007 erfassten Vorkommen ohne Berücksichtigung der Baumzahl.....	60
Abbildung 18: Schwarz-Pappelstamm (© ASP).....	61
Abbildung 19: Saatgutlagerung in der Genbank (© ASP).....	79
Abbildung 20: Buchenerntebestand (© ASP).....	84
Abbildung 21: Baumschulflächen nach Nutzungsarten (2008).....	94
Abbildung 22: Vogel-Kirsche silvaSELECT® (© NW-FVA).....	106
Abbildung 23: DNA-Analyse mittels Polymerase-Kettenreaktion (Polymerase Chain Reaction, PCR; © NW-FVA).....	109
Abbildung 24: Titelbild des Nationalen Fachprogramms.....	112
Abbildung 25: Eibe im Buchenwald (© K. Kahlert, Ruhla)	114
Abbildung 26: Herbstimpressionen im Wald (© BLE/IBV).....	143

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Waldfläche und Waldflächenanteile in Deutschland	5
Tabelle 2:	Vorrat nach Eigentumsart und Baumartengruppe.....	8
Tabelle 3:	Hauptbaumarten und ihre Nutzung.....	33
Tabelle 4:	Übersicht über die Baumarten, für die ein genetisches Monitoring in den Bundesländern durchgeführt wird	38
Tabelle 5:	Naturschutzflächen* in Deutschland.....	45
Tabelle 6:	Übersicht der <i>In-situ</i> -Generhaltungsobjekte von Baumarten, die dem FoVG unterliegen (2010).....	48
Tabelle 7:	Übersicht der <i>In-situ</i> -Generhaltungsobjekte von Baumarten, die nicht dem FoVG unterliegen (2010).....	50
Tabelle 8:	Übersicht der <i>In-situ</i> -Generhaltungsobjekte von Straucharten (2010).....	54
Tabelle 9:	Übersicht über <i>Ex-situ</i> -Bestände (2010) je dargestellter Baumart (Anzahl und Fläche).....	69
Tabelle 10:	Übersicht über die <i>Ex-situ</i> -Erhaltungsmaßnahmen (2010) für Saatgut (Posten und Menge) und Pollen (Posten und Menge) für die jeweiligen Baum- und Straucharten.....	72
Tabelle 11:	Einrichtungen zur <i>Ex-situ</i> -Erhaltung der Institutionen der BLAG-FGR (2011)	77
Tabelle 12:	Übersicht über zugelassenes Ausgangsmaterial für forstliches Vermehrungsgut (Stand 01.05.2008)	85

Tabelle 13:	Übersicht über die Zahl der Forstsamen- und Forstpflanzenbetriebe.....	91
Tabelle 14:	Staatliche Klengen / Darren in Deutschland.....	92
Tabelle 15:	Baumschulbetriebe und Baumschulflächen.....	93
Tabelle 16:	Herkunftsversuche der Bundesländer bzw. BLAG-FGR Institutionen (2010).....	94
Tabelle 17:	Anzahl und Fläche der Samenplantagen sowie Anzahl der Klonarchive je dargestellter Baum- und Strauchart (2010).....	97
Tabelle 18:	Erntemengen der Baumarten und Kategorien der Saatgutqualitäten, die dem FoVG unterliegen, der Jahre 2000 - 2010.....	103
Tabelle 19:	Netzwerke und ihre Hauptaufgaben.....	118
Tabelle 20:	Bestimmungen zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in Gesetzen der Länder.....	124

Verzeichnis von Abkürzungen und Akronymen

A	
aid	aid Infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e. V.
ASP	Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht
B	
BB	Brandenburg
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BGBI	Bundesgesetzblatt
BLAG-FGR	Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht“
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (bis 2013 Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, BMELV)
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (bis 2013 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit)
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
BW	Baden-Württemberg
BWaldG	Bundeswaldgesetz
BWI	Bundeswaldinventur
BWI ²	zweite Bundeswaldinventur (Stichjahr 2002)
BY	Bayern

C	
CBD	Internationales Übereinkommen über die biologische Vielfalt <i>Convention on Biological Diversity</i>
COP	Vertragsstaatenkonferenz, hier zur CBD <i>Conference of Parties</i>
CO ₂	Kohlendioxid
D	
DE	Bundesrepublik Deutschland
DNA	Desoxyribonukleinsäure <i>Deoxyribonucleic acid</i>
DNR	Deutscher Naturschutzring
E	
EU	Europäische Union
EUFORGEN	Europäisches Programm forstgenetische Ressourcen <i>European Forest Genetic Resources Programme</i>
F	
FAO	Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen <i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FAWF	Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz
FFH	Flora-Fauna-Habitat Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen

FLEGT	Rechtsdurchsetzung, Politikgestaltung und Handel im Forstsektor <i>Forest Law Enforcement, Governance and Trade</i>
FoVG	Forstvermehrungsgutgesetz
FoVDV	Forstvermehrungsgut-Durchführungsverordnung
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i>
FVA	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
G	
GVBl.	Gesetz- und Verordnungsblatt
H	
ha	Hektar
HE	Hessen
I	
IBV	Informations- und Koordinationszentrum für Biologische Vielfalt
IPEN	Internationales Pflanzenaustauschnetzwerk <i>International Plant Exchange Network</i>
IS2008	Inventurstudie 2008
ITPGR	Internationaler Vertrag über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft <i>International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture</i>
ITTA	Internationales Tropenholz-Übereinkommen <i>International Tropical Timber Agreement</i>
IUFRO	Internationaler Verband forstlicher Forschungsanstalten <i>International Union of Forest Research Organizations</i>

K	
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
L	
l	Liter
LFE	Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde
M	
m	Meter
m ³	Kubikmeter
MCPFE	Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa <i>Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe</i> ; heute <i>Forest Europe</i>
Mio.	Million
MLS	Multilaterales System des ITPGR <i>Multilateral System of the ITPGR</i>
Mrd.	Milliarde
MuD	Modell- und Demonstrationsvorhaben
MV	Mecklenburg-Vorpommern
N	
n. Chr.	nach Christus
NABU	Naturschutzbund Deutschland e. V.
NN	Normalnull
NW	Nordrhein-Westfalen

NI	Niedersachsen
NW-FVA	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
NWR	Naturwaldreservate
O	
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
P	
PEFC	<i>Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes</i>
Q	
QTL	Region eines quantitativen Merkmals <i>Quantitative Trait Locus</i>
R	
RP	Rheinland-Pfalz
S	
SDW	Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e. V.
SH	Schleswig-Holstein
SL	Saarland
SMTA	Standardisierte Materialübertragungsvereinbarung des ITPGR <i>Standard Material Transfer Agreement of the ITPGR</i>
SN	Sachsen
SNP	Einzelnukleotid-Polymorphismen <i>Single Nucleotide Polymorphism</i>

ST	Sachsen-Anhalt
T	
TH	Thüringen
Thünen-Institut	Johann Heinrich von Thünen-Institut (vormals vTI abgekürzt)
U	
UNFF	Waldforum der Vereinten Nationen <i>United Nations Forum on Forests</i>
V	
v. Chr.	vor Christus
W	
WWF	<i>World Wide Fund for Nature</i>

Zusammenfassung

Die Bundesrepublik Deutschland ist ein aus 16 Ländern gebildeter Bundesstaat. Die Walderhaltung und damit auch die Erhaltung der forstgenetischen Ressourcen gehört grundsätzlich zu den Aufgaben der Länder. Diese stimmen ihre Maßnahmen zur Erhaltung forstgenetischer Ressourcen untereinander und mit dem Bund in der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht“ (BLAG-FGR) ab.

Wälder bedecken in Deutschland rund 11,1 Mio. ha; das sind 31 % der Landesfläche. Von den über 70 in deutschen Wäldern vorkommenden Baumarten nehmen Fichte, Kiefer, Buche sowie Eichen die größten Flächenanteile ein. Die aktuelle Bewirtschaftung der Wälder erfolgt nach den Grundsätzen einer nachhaltigen und naturnahen Forstwirtschaft. Diese erfüllt in der Regel gleichzeitig Produktions-, Schutz- und Erholungsfunktionen. Auch viele Maßnahmen der *In-situ*-Erhaltung forstgenetischer Ressourcen sind in die normalen forstbetrieblichen Abläufe integriert.

Die Waldfläche hat sich nach den großen Rodungswellen des Mittelalters zunächst stabilisiert und nimmt seit dem 19. Jahrhundert wieder zu. Eine Gefährdung forstgenetischer Ressourcen durch Waldflächenverluste besteht daher in Deutschland nicht mehr. Auch Übernutzungen und Kahlschlag gehören weitgehend der Vergangenheit an. Allerdings wirken Einflüsse aus der Vergangenheit bis heute nach. Die seit Jahrhunderten andauernde Bewirtschaftung hat die Wälder gegenüber der von Natur aus zu erwartenden Vegetation stark verändert. Aktuell bleibt die Gefährdung durch Fragmentierung, Habitatverlust infolge Standortveränderungen, Wildverbiss, Eintrag von Luftschadstoffen und als besondere Herausforderung die Klimaänderung. Letztere erfordert die Ausschöpfung des gesamten genetischen Potenzials heimischer Populationen sowie ggf. die gezielte Erweiterung des genetischen Spektrums mit eingeführten Baumarten und Herkünften, die gegenüber künftigen Klimaänderungen weniger empfindlich sind, um angepasste und möglichst anpassungsfähige Wälder aufzubauen. Darüber hinaus hat der Wald steigende Ansprüche an seine Schutz- und Erholungsfunktionen und die zunehmende Nachfrage nach Holz zu befriedigen.

Den Schwerpunkt der Maßnahmen zur Erhaltung forstgenetischer Ressourcen bilden in Deutschland die *In-situ*-Maßnahmen. Bei den Hauptbaumarten geschieht dies vorrangig im Rahmen der nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder durch Pflege und Naturverjüngung an Ort und Stelle sowie Saat und Pflanzung mit standortangepasstem Vermehrungsgut. Ergänzend kommen die gezielte Ausweisung von Generhaltungsobjekten und *Ex-situ*-Maßnahmen (z. B. Saatgutlagerung, Samenplantagen) hinzu. Bei seltenen Baum- und Straucharten ist meist eine gezielte Erfassung und genetische Charakterisierung der Vorkommen notwendig, um dann über Erhaltungsmaßnahmen in Form von z. B. Erhaltungsplantagen zu entscheiden.

In Deutschland sind derzeit (Stand 2010) für ca. 170 Baum- und Straucharten *In-situ*-Erhaltungsbestände auf insgesamt 7 079 ha ausgewiesen. Flächenmäßig dominieren hierbei die Rot-Buche, die heimischen Eichenarten Stiel- und Trauben-Eiche, Fichte und Wald-Kiefer sowie die Flatter-Ulme.

Ex-situ-Bestände von Baum- und Straucharten bestehen (Stand 2010) auf einer Gesamtfläche von 1 254 ha, wobei die größten Flächenanteile auf Douglasie, Fichte, Rot-Buche und Eibe entfallen. Samenplantagen für Baum- und Straucharten gibt es derzeit auf einer Gesamtfläche von fast 800 ha. Eine weitere *Ex-situ*-Maßnahme ist die Einlagerung von Samen und Pollen. In den neun Einrichtungen zur Saatgutlagerung der Länder und einer Einrichtung des Bundes lagern derzeit Samen von 84 Arten.

Für die Versorgung der Forstwirtschaft mit Vermehrungsgut sind derzeit 25 963 Erntebestände nach dem Forstvermehrungsgutgesetz zugelassen, wobei der weitaus größte Anteil auf die Kategorie „Ausgewählt“ entfällt. Etwa 1 600 Forstsaamen- und Forstpflanzenbetriebe sorgen für die Erzeugung und Vermarktung von Forstvermehrungsgut. Sie unterstehen dabei den strengen Regelungen des Forstvermehrungsgutgesetzes, das die gewerbliche Erzeugung, das Inverkehrbringen sowie die Ein- und Ausfuhr von Forstvermehrungsgut regelt. Zusammen mit den Wald- bzw. Forstgesetzen des Bundes und der Länder sowie der Naturschutzgesetzgebung bildet es den wesentlichen rechtlichen Rahmen für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der forstgenetischen Ressourcen in Deutschland.

Bereits in den 1980er Jahren hat die BLAG-FGR ein erstes „Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland“ vorgelegt. Nach grundlegender Überarbeitung im Jahre 2000 liegt es in aktualisierter Neuauflage 2010 als Nationales Fachprogramm vor.

In der Forschung über forstgenetische Ressourcen betätigen sich die neun in der BLAG-FGR vertretenen Institutionen der Länder, das Thünen-Institut sowie Universitäten und Fachhochschulen. Der Bund unterstützt die Forschung mit Förderprogrammen. Kenntnisse über die Genetik von Bäumen und Sträuchern und die Bedeutung forstgenetischer Ressourcen werden sowohl im Hochschulstudium an Universitäten und Fachhochschulen als auch in der beruflichen Bildung von Forstfachleuten und verwandten Berufen vermittelt. Eine Besonderheit in Deutschland ist das Zusammenwirken von Ausbildungsbetrieb und Berufsschule im dualen System der Berufsbildung.

In der Öffentlichkeitsarbeit engagieren sich neben öffentlichen Verwaltungen zahlreiche Nichtregierungsorganisationen, die der Bevölkerung die Bedeutung des Waldes und die Notwendigkeit seiner Erhaltung näher bringen. Das von den Vereinten Nationen ausgerufene Internationale Jahr der Wälder hat Deutschland zum Anlass für eine vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz koordinierte nationale Kampagne genommen, an der sich mittlerweile über 100 Organisationen mit eigenen Veranstaltungen beteiligen.

Deutschland arbeitet in verschiedenen regionalen und internationalen Netzwerken, Programmen und Projekten zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung von forstgenetischen Ressourcen mit und ist Vertragsstaat einer Reihe von internationalen Abkommen, wie z. B. der CBD. Der Zugang zu forstgenetischen Ressourcen ist in Deutschland grundsätzlich frei. Welche Schritte zur Umsetzung des von Deutschland unterzeichneten Nagoya-Protokolls erforderlich sind, wird derzeit geprüft.

Einführung in das Land und den Forstsektor

Staatsaufbau, Zuständigkeiten

Die Bundesrepublik Deutschland ist ein aus 16 Ländern (Abbildung 2) gebildeter Bundesstaat. Zum Wesen dieses Bundesstaates gehört die Verteilung der staatlichen Aufgaben auf verschiedene staatliche Ebenen (Gemeinden, Länder, Bund). Die Verteilung der Aufgaben und der Gesetzgebungskompetenzen sind im Grundgesetz festgelegt. Nach der verfassungsrechtlich vorgegebenen Kompetenzverteilung liegt die grundsätzliche Zuständigkeit zur Erfüllung der staatlichen Aufgaben bei den Ländern, soweit die Verfassung selbst keine andere Regelung trifft oder zulässt (Art. 30 Grundgesetz). Dies gilt sowohl hinsichtlich der Gesetzgebungs- als auch der Verwaltungskompetenz. Die Finanzierungszuständigkeit folgt dabei grundsätzlich der Aufgabenwahrnehmung (Art. 104a Grundgesetz). Die Länder erfüllen und finanzieren ihre Aufgaben in eigener Zuständigkeit. Die Walderhaltung und damit auch die Erhaltung der forstgenetischen Ressourcen gehört in Deutschland somit grundsätzlich zu den Aufgaben der Länder. Zuständigkeiten des Bundes sind hier nur im begrenzten Umfang vorhanden. Der Bund unterstützt die Länder im Wesentlichen durch die Gestaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen und ggf. durch Koordinierungsfunktionen und vertritt Deutschland nach außen. Darüber hinaus betreibt er Forschungsförderung, finanziert also durch spezifische Förderprogramme einzelne Maßnahmen. Die Realisierbarkeit der in diesem Bericht benannten Maßnahmen ist abhängig von der jeweiligen Haushaltssituation und der parlamentarischen Zustimmung (Budgetrecht des Parlaments).

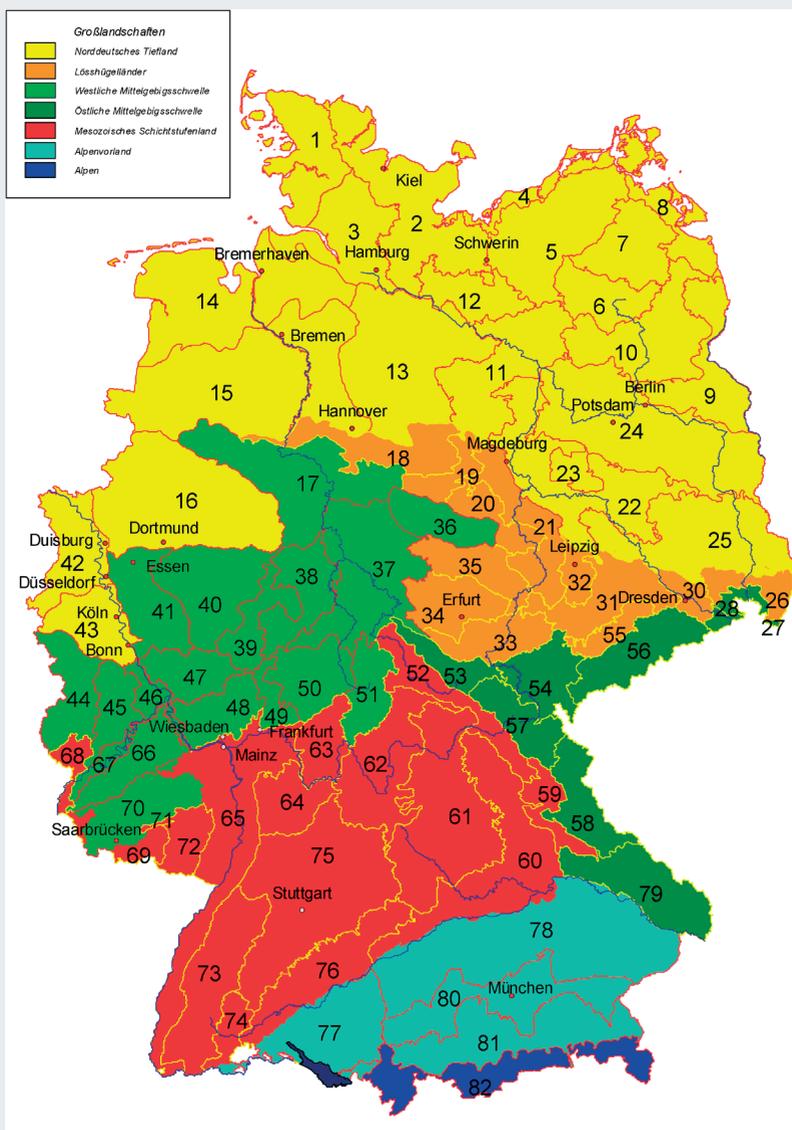


Abb. 1: Großlandschaften Deutschlands (GAUER und ALDINGER 2005)

Landschaft und Klima

Die Bundesrepublik Deutschland (nachstehend als „Deutschland“ bezeichnet) liegt in Mitteleuropa und umfasst eine Fläche von 357 114 km². Geografisch gliedert sich Deutschland in sieben Großlandschaften (Abbildung 1). Das Norddeutsche Tiefland erstreckt sich von den Nordseeinseln und Marschen über das Jungmoränen- in das Altmoränengebiet in die Tieflandsbuchten.

Es umfasst glazial geprägte, von Flüssen durchzogene Flachlandschaften mit Moränen, Seen und Mooren. Am Südrand schließen die Lösshügelländer an, deren geologischer Untergrund weitgehend von fruchtbaren Lössböden überlagert ist. Es folgen nach Süden die westliche und östliche Mittelgebirgsschwelle, die aus Sedimenten des Tertiärs, der Kreide und des Juras gebildet werden. Das Mesozoische Schichtstufenland entstand aus dem bis 5 km tiefen Grabenbruch am Oberrhein. Hier erfolgte die Anhebung des kristallinen Untergrundes; von hier aus fällt die von Sedimenten bedeckte Fläche nach Südosten ab. Das Alpenvorland liegt südlich der Donau; es besteht aus mächtigen Sedimenten des Tertiärs und des Mesozoikums. Ein schmaler Anteil an den nördlichen Kalkalpen (Deutsche Alpen) bildet die Südgrenze Deutschlands (GAUER und ALDINGER 2005). Die Meereshöhe nimmt von Nordwesten nach Südosten zu. Das Nordwestdeutsche Tiefland liegt nur wenige Meter über NN, einige Flächen liegen unterhalb des Meeresspiegels und müssen mit Deichen geschützt werden, die Mittelgebirge erreichen Höhen von 600 m bis knapp 1 500 m, die deutschen Alpen erheben sich bis auf knapp 3 000 m; dort liegt auch der höchste Berg Deutschlands, die Zugspitze (2 962 m ü. NN). Die längsten Flüsse Deutschlands sind der Rhein (865 km), die Weser (744 km) die Elbe (727 km) und die Donau (647 km in Deutschland).

Für das Klima in Deutschland ist die Lage in der gemäßigten Zone mit häufigem Wetterwechsel bestimmend, Niederschläge zu allen Jahreszeiten sind charakteristisch. Dabei fällt in den meisten Gebieten die Hälfte bis zu zwei Dritteln des Jahresniederschlags von Mai bis September. Vom Nordwesten nach Osten und Südosten fortschreitend, macht sich ein allmählicher Übergang von einer mehr ozeanisch zu einer mehr kontinental geprägten Klimatönung bemerkbar. Die Tagesschwankungen wie auch die jahreszeitlichen Temperaturunterschiede unterliegen keinen Extremen (Ausnahme Gebirgslagen). Die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt bei + 7 bis + 9°C und die jährlichen Niederschlagsmengen

betragen im Westen durchschnittlich 600 - 800 l/m², im Osten 500 - 600 l/m², teilweise auch deutlich unter 450 l/m². In Staulagen der nördlichen Alpen und höheren Mittelgebirge steigen die Niederschläge deutlich an und die Durchschnittstemperaturen gehen zurück. In den höheren Mittelgebirgen und den Alpen treten häufig längere Schneelagen auf.

Bevölkerung

In Deutschland leben rund 82 Mio. Einwohner, das entspricht einer Bevölkerungsdichte von 230 Personen je Quadratkilometer. Die Bevölkerung nimmt bis zum Jahr 2050 infolge verringerter Geburtenraten nach Berechnungen des Statistischen Bundesamtes auf gemittelt 74 Mio. Einwohner ab. 82 % der Bevölkerung leben in städtisch geprägten Gemeinden. Über 60 % der Fläche werden von ländlichen Gemeinden eingenommen, dort wohnen aber nur 18 % der Bevölkerung (BBSR 2010). In den ländlich geprägten Gebieten ist die Landschaft gekennzeichnet durch Ackerland, Grünflächen, Weideflächen und Wälder. Aber auch städtisch geprägte Gebiete weisen zum Teil erstaunlich hohe Waldanteile auf.

Struktur des forstlichen Sektors

Deutschland gehört mit 11,1 Mio. ha Wald (31 % der gesamten Landesfläche) innerhalb der Europäischen Union (EU) zu den Ländern mit mittlerem Waldanteil. Damit nimmt Wald in Deutschland den zweiten Rang in der Flächennutzung nach der Landwirtschaft ein. Der Anteil der Waldflächen der Bundesländer variiert erheblich von 10 % in Schleswig-Holstein bis über 42 % in Rheinland-Pfalz und Hessen (Tabelle 1, Abbildung 2). Die Waldfläche hat durch Aufforstung und natürliche Sukzession in den vergangenen 40 Jahren – trotz anhaltender Waldinanspruchnahme für andere Nutzungen (Umwandlung) – insgesamt um ca. 1 Mio. ha bzw. 10 % zugenommen.

Tab. 1: Waldfläche und Waldflächenanteile in Deutschland

Länder	Waldfläche (ha)	Waldflächenanteil an der Landesfläche (%)
Hessen	880 257	42
Rheinland-Pfalz	835 558	42
Baden-Württemberg	1 362 299	38
Saarland	98 458	38
Bayern	2 558 461	36
Brandenburg und Berlin	1 071 733	35
Thüringen	517 903	32
Sachsen	511 578	28
Nordrhein-Westfalen	887 550	26
Sachsen-Anhalt	492 128	24
Niedersachsen, Hamburg und Bremen	1 162 522	24
Mecklenburg-Vorpommern	534 962	23
Schleswig-Holstein	162 466	10
Deutschland gesamt	11 075 799	31

(BWI¹, BMELV 2004)

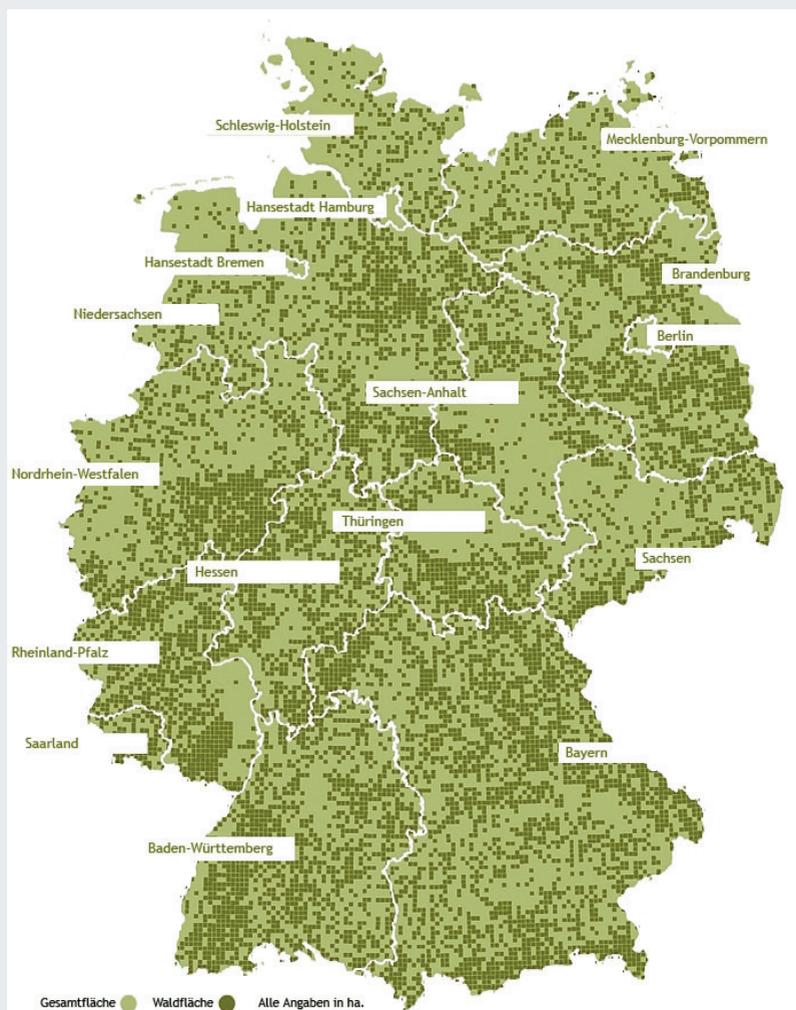


Abb. 2: Karte zur Waldverteilung in Deutschland

Dunkle Punkte: Stichproben der BWI^2 im Wald (BWI^3 , BMELV 2004)

Fast die Hälfte (47 %) der deutschen Waldfläche sind Privatwald, die andere Hälfte (53 %) befindet sich im Besitz der öffentlichen Hand. Darunter sind ein Drittel Staatseigentum (Bund und Länder) und ein Fünftel Körperschaftswald (Abbildung 3).

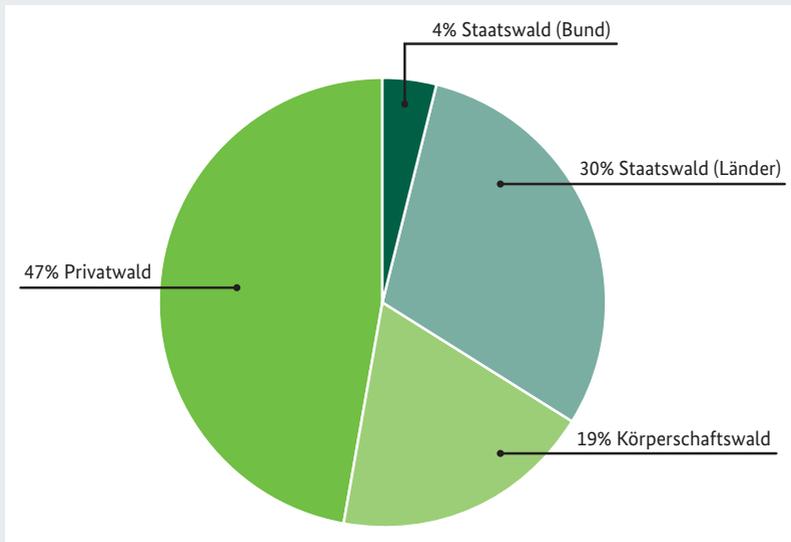


Abb. 3: Waldfläche nach Eigentumsart
(BWI², BMELV 2004)

Verschiedene in den letzten Jahren fertig gestellte regionale und bundesweite Studien belegen die herausragende volkswirtschaftliche Bedeutung der Forst- und Holzwirtschaft in Deutschland (SEINTSCH 2007, 2008). Die auf dem Rohstoff Holz aufbauenden Wirtschaftszweige tragen mit einem Jahresumsatz von rund 170 Mrd. Euro ungefähr 3 - 4 % zum Bruttoinlandsprodukt bei und beschäftigen ca. 1,2 Mio. Menschen (Bezugsjahr 2008).

Der durchschnittliche Derbhilzvorrat (Holz mit einem Durchmesser über 7 cm) liegt bei ca. 330 m³ je Hektar bestockter Holzbodenfläche. Deutschland nimmt mit 3,4 Mrd. m³ bei den Holzvorräten im europäischen Vergleich einen

führenden Platz ein. In Tabelle 2 ist der Vorrat nach Eigentumsart und Baumartengruppe dargestellt. Der durchschnittliche Holzzuwachs in Deutschland beträgt nach den Ergebnissen der Inventurstudie 2008 $11,1 \text{ m}^3/\text{a} \cdot \text{ha}$ (POLLEY et al. 2009b). Die jährlichen Holzeinschläge der letzten 10 Jahre lagen in einer Schwankungsbreite von $39,5 \text{ Mio. m}^3$ in 2001 und $76,7 \text{ Mio. m}^3$ in 2007. Maßgebliche Einflussfaktoren für diese Einschlagsresultate sind größere Sturm- und Schädensereignisse wie im Jahr 2007 (Sturm Kyrill), die Konjunktur abhängige in- und ausländische Nachfrage und deren Auswirkungen auf die jeweiligen Preise. Besonders dynamisch haben sich wegen deutlich gestiegener Energiepreise die Märkte für Energieholzsortimente entwickelt. Der durchschnittliche Holzeinschlag der vergangenen 10 Jahre (2001 - 2010) lag bei $54,1 \text{ Mio. m}^3$. Im Vergleich zu der vorangegangenen Dekade (Durchschnitt: $36,8 \text{ Mio. m}^3$) hat sich der Holzeinschlag um etwa 47 % erhöht. Er liegt nach den derzeitigen Zuwachsschätzungen weiterhin deutlich unter dem aktuellen jährlichen Zuwachs von rd. 100 Mio. m^3 .

Tab. 2: Vorrat nach Eigentumsart und Baumartengruppe
1000 m^3 in Vorratsfestmetern mit Rinde

Baumartengruppen	Staatswald		Körperschaftswald	Privatwald inkl. Treuhandwald	Eigentumsarten zusammen
	Bund	Land			
Eiche	5 738	80 052	73 905	144 468	304 162
<i>Fehler in %</i>	29,5	9,5	9,4	6,7	4,6
Buche	7 162	213 582	160 526	288 966	610 236
<i>Fehler in %</i>	35,9	7,0	8,1	7,0	4,1
Andere Laubbaumarten					
davon hohe Lebensdauer	4 039	41 129	46 571	88 835	180 633
<i>Fehler in %</i>	34,0	11,9	11,3	8,0	4,6
davon niedrige Lebensdauer	6 948	42 089	34 613	104 560	188 210
<i>Fehler in %</i>	23,5	11,8	14,4	7,3	5,5
Laubbäume zusammen	23 887	376 852	315 615	626 829	1 283 241

Baumartengruppen	Staatswald		Körperschaftswald	Privatwald inkl. Treuhandwald	Eigentumsarten zusammen
	Bund	Land			
Fichte <i>Fehler in %</i>	16 238 27,8	345 229 6,6	185 638 8,5	559 864 5,1	1 107 015 3,5
Tanne <i>Fehler in %</i>	127 100,0	21 165 18,1	18 467 23,5	40 554 16,2	80 313 11,0
Douglasie <i>Fehler in %</i>	234 71,4	23 442 17,3	25 631 20,8	23 813 19,0	73 119 10,9
Kiefer <i>Fehler in %</i>	38 192 18,0	205 595 7,7	79 391 11,8	440 480 5,3	763 658 3,9
Lärche <i>Fehler in %</i>	3 002 47,7	40 119 12,3	16 393 19,1	38 968 12,2	98 482 7,7
Nadelbäume zusammen	57 793	635 550	325 520	1 103 679	2 122 587
Baumarten insgesamt <i>Fehler in %</i>	81 739 13,6	10 112 402 4,3	641 180 5,2	1 670 507 3,1	3 405 828 2,0

Erläuterung zu Tab. 2: Ergebnisse der Inventurstudie 2008. Holzboden ohne „nicht begehbare Holzbodenfläche“. In der Tabelle angegeben wird der relative Stichprobenfehler. Er ist das Verhältnis aus einfachem Stichprobenfehler und ermitteltem Wert. Der wahre Wert der untersuchten Grundgesamtheit liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 68 % innerhalb einer Spanne von +/- des einfachen Stichprobenfehlers um den mit der Stichprobe ermittelten Wert. (BMELV 2010)

Haupttypen der Wälder und Bewirtschaftungssysteme für forstgenetische Ressourcen

Der deutsche Wald setzt sich flächenmäßig aus 58 % Nadelbäumen und 40 % Laubbäumen zusammen; die restlichen 2 % entfallen auf Lücken und Blößen. Er wird zu 99 % als Hochwald bewirtschaftet. Bei dieser heute üblichen Betriebsart entsteht der Baumbestand auf generativem Wege (Verjüngung aus Kernwüchsen durch Naturverjüngung, Saat oder Pflanzung) und dient der Erzeugung von Stammholz. Im Gegensatz zur Saat oder Pflanzung kann bei natür-

lich verjüngten Beständen die Altersspanne innerhalb eines Bestands mehrere Jahre bis Jahrzehnte umfassen.

Knapp die Hälfte der Wälder (46 %) ist einschichtig aufgebaut. Zweischichtige Wälder sind mit 45 % vertreten; 9 % der Wälder sind mehrschichtig oder plenterartig aufgebaut. Der Plenterwald ist eine besondere Form der Hochwaldbewirtschaftung: Hier stehen Bäume jeglichen Alters nebeneinander, die Holzernte erfolgt einzelstammweise und der Wald verjüngt sich kontinuierlich. Plenterwald ist in Deutschland vor allem in Süddeutschland (Bayern, Baden-Württemberg) verbreitet.

Im Rahmen einer naturnahen Forstwirtschaft wird eine hohe Strukturvielfalt zur Erhöhung der ökologischen Stabilität und Biodiversität im Wald angestrebt. Ein Parameter für die Erfassung dieser Strukturvielfalt ist die Baumartenmischung. Wälder mit mehr als 10 % Mischungsanteil weiterer Baumarten werden als Mischwälder definiert (BWI²). Im deutschen Wald überwiegen mit fast drei Viertel der Waldfläche Mischwälder. Reinbestockungen bilden vor allem Wald-Kiefern (*Pinus sylvestris*; 44,5 % aller Kiefernbestockungen sind ohne Beimischung), gefolgt von Fichte (*Picea abies*; 32,7 %) (Kapitel 1.1).

Mittel- und Niederwald sind historische, früher weit verbreitete Betriebsarten und kommen nur noch auf 0,7 % der Waldfläche vor. Im Niederwald erfolgt die Verjüngung in kurzen Umtriebszeiten (15 - 30 Jahre) vegetativ durch Stockausschlag. Der Mittelwald ist eine Kombination aus Hoch- und Niederwald: Unter einem lichten Schirm ungleichaltriger Bäume der Oberschicht, die alt werden sollen, wird die Unterschicht in 20 - 30 jährigem Umtrieb als Brennholz genutzt.

Kurzumtriebsplantagen (KUP) mit schnell wachsenden Baumarten wurden bisher auf ca. 5 000 ha landwirtschaftlicher Flächen angelegt. Mit der Änderung des Bundeswaldgesetzes vom 31.07.2010 gelten sie bundeseinheitlich rechtlich nicht mehr als Wald. Damit soll die Akzeptanz der KUP in der Landwirtschaft erhöht werden.

Geschichte und Zukunft im Forstsektor

Die Rückwanderung der Baumarten nach der letzten Eiszeit und die anthropogene Waldnutzung in geschichtlicher Zeit sowie die neuzeitlichen Immissionsbelastungen bestimmen das heutige Bild der Landschaft und die Leistungsfähigkeit der Wälder. Die heutigen waldbaulichen Entscheidungen und die noch wenig bekannten Auswirkungen der Klimaänderung werden das Baumartenspektrum und somit das Wald- und Landschaftsbild des nächsten Jahrhunderts bestimmen.

Rückwanderung

Nach der letzten Eiszeit wanderten Bäume aus ihren Refugien in Süd- und Osteuropa zurück in den mitteleuropäischen Raum (FIRBAS 1949). Vor ca. 10 000 Jahren v. Chr. wanderten Kiefern und Birken zurück, darauf folgte nach einer Hasel- und Eichenmischwaldzeit die Buchenzeit, die dann in die Zeit der stark genutzten Wälder überging. Heute kommen in deutschen Wäldern über 70 Baumarten vor.

Waldnutzung

Nahezu der gesamte Wald in Deutschland ist durch den Menschen verändert. Während der Jungsteinzeit begannen die Menschen die Wälder zu roden, um Ackerland und Weideflächen zu gewinnen. Großräumige Abholzungen fanden bereits im Mittelalter statt. In einer ersten Phase, zwischen 500 und 800 n. Chr., wurden die Gebiete, die für die Landwirtschaft am besten geeignet waren, gerodet. Es folgte eine zweite Phase der Entwaldung zwischen 1100 und 1300 n. Chr., die jetzt auch abgelegene Gebiete und Bergregionen erfasste. Dies war die Zeit der stärksten Entwaldung Deutschlands. Die Wälder wurden intensiv und weitgehend unkontrolliert genutzt und in stadtnahen Gebieten und Einzugsräumen oftmals übernutzt. Holznutzung und Brennholzgewinnung, Waldweide und vieles andere mehr veränderten die Wälder in Struktur und Zusammensetzung. Die Streunutzung in den Waldungen war ab dem 17. Jahrhundert in der Land-

wirtschaft üblich. Sie führte zum Verlust von Humus und Nährstoffen und zur Degradation der Waldböden.

Mit dem Bevölkerungsrückgang als Folge des Dreißigjährigen Krieges ließ auch der Druck auf den Wald nach und die Waldfläche vergrößerte sich zunächst wieder. Bis zum 18. Jahrhundert war Holz, abgesehen von etwas Nutzung der Wasser- und Windkraft, die einzige Energiequelle für Haushalte, Handwerk und Industrie wie Bergbau, Herstellung von Glas, Metallverhüttung, Salinen und Kalköfen. Sie alle benötigten große Mengen von Brennholz und Holzkohle.

Bereits im Mittelalter wurden auf lokaler Ebene Regelungen erlassen, die eine nachhaltige Waldbewirtschaftung gewährleisten sollten. Aber die vielfältigen Anforderungen an den Wald waren derart groß, dass diese Regeln nur schwer durchzusetzen waren. Erst im 18. Jahrhundert wurden unter dem Eindruck großer Holznot neue Regelungen durchgesetzt: Der kursächsische Oberberghauptmann HANS CARL VON CARLOWITZ, der verantwortlich für die Bergwerke in Sachsen und ihre Versorgung mit Holz war, definierte im Jahre 1713 in seinem Buch „Sylvicultura Oeconomica Oder hauswirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung Zur Wilden Baum-Zucht“ erstmals ein Konzept der nachhaltigen Waldbewirtschaftung¹. Der Begriff Nachhaltigkeit wurde zum Kerngedanken und identitätsstiftendes Herzstück der deutschen Forstwirtschaft. Er hat mittlerweile Eingang in den allgemeinen Sprachgebrauch gefunden und wird in allen gesellschaftlichen Bereichen, v. a. in der Umweltpolitik, weltweit verwendet.

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts entstanden dann in den deutschen Ländern moderne Forstgesetze, die gegenüber den Waldnutzern auch durchgesetzt wurden. Zur gleichen Zeit verringerte sich die Intensität der Waldnutzung: Fossile Brennstoffe wurden als neue Energiequellen nutzbar und der Einsatz von mineralischen Düngemitteln in der Landwirtschaft führte zur Produktionssteigerung und machte die Streunutzung überflüssig. Die Liberalisierung im

1 „Wird derhalben die größte Kunst, Wissenschaft, Fleiß, und Einrichtung hiesiger Lande darinnen beruhen, wie eine sothane Conservation und Anbau des Holtzes anzustellen, daß es eine continuirliche beständige und nachhaltige Nutzung gebe, weñ es eine unentbehrliche Sache ist, ohnewelche das Land in seinem Esse (= im Sinne von Bestand) nicht bleiben mag“ aus „Sylvicultura Oeconomica Oder hauswirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung Zur Wilden Baum-Zucht [...]“, S. 105-106.

19. Jahrhundert hatte jedoch unterschiedliche Auswirkungen auf die Wälder: In einigen Regionen wurden die Vorschriften zum Schutz der Wälder sogar wieder abgeschafft und staatliche Wälder wurden an Privatpersonen verkauft, die sie rodeten. Die Öffnung der Märkte und neue Transportmittel wie die Eisenbahn erleichterten die Einfuhr und den Ferntransport landwirtschaftlicher Erzeugnisse. Auf ertragsschwachen Flächen wurde die Landwirtschaft aufgegeben; sie wurden wieder zu Wald.

In einigen Regionen, z. B. im südlichen Schwarzwald und in der Heide Niedersachsens, kaufte der Staat verarmte Hofgüter auf und begründete neue Wälder. Devastierte Waldflächen wurden großflächig aufgeforstet, vor allem mit den auf den großen, meist nährstoffarmen Freiflächen unproblematischen Nadelbaumarten. So entstanden große Fichten- und Kiefernforste. Auch in den beiden Weltkriegen des 20. Jahrhunderts und danach entstanden große Kahlfelder (Rüstungs- und Energiebedarf, Reparationshiebe), die mit Nadelbäumen wiederbestockt wurden. Heute bedecken Nadelbäume mehr als die Hälfte der Waldfläche in Deutschland, 15 % sind Buchenwälder und 10 % Eichenwälder. Die Fichte ist als Hauptbaumart und Haupteinkommensquelle vieler Forstbetriebe insbesondere in den Mittelgebirgsregionen und in Süddeutschland sowie die Wald-Kiefer in den östlichen und nördlichen Teilen Deutschlands von großer wirtschaftlicher Bedeutung. In jüngster Zeit ist das Interesse an der ursprünglich aus Nordamerika stammenden Douglasie gewachsen. Sie nimmt derzeit 2 % der Waldfläche ein, ist aber geeignet auf bestimmten Standorten bei fortschreitender Klimaänderung die Fichte zu ersetzen.

Waldverjüngung

Schon die im Mittelalter erlassenen lokalen Vorschriften über die Nutzung der Wälder verknüpften häufig das Recht zur Waldnutzung mit der Verpflichtung, wieder Bäume zu pflanzen. Überwiegend wurde die Eiche gepflanzt oder gesät. Ihre Früchte waren im Mittelalter die Hauptgrundlage für die Mast von Schweinen. PETER STROMER, ein Ratsherr der Stadt Nürnberg, zeigte erstmals im Jahre 1368, dass es möglich war, Nadelbaumsamen auszusäen. Diese Technik wurde dann weiter perfektioniert und auch in anderen Regionen in Deutschland breit angewendet. Anfangs wurde das Saatgut von Bäumen gewonnen, die leicht zu

beernten waren. Besonders nach dem Bau der Eisenbahnen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde Saatgut europaweit gehandelt. Seit dem 19. Jahrhundert legen Forstwissenschaftler Herkunftsversuche an. Es wurde erkannt, dass Holzqualität und -eigenschaften, das Baumwachstum, die Anfälligkeit gegenüber Schädlingen und die Anpassung an die Standortbedingungen teilweise durch genetische Faktoren gesteuert werden. Ein erstes Gesetz über forstliches Vermehrungsgut wurde 1934 erlassen. Im Jahre 1957 wurde es durch ein Bundesgesetz ersetzt, das 1969 novelliert wurde. Das heute geltende Bundesgesetz über forstliches Vermehrungsgut (Forstvermehrungsgutgesetz - FoVG) wurde 2002 auf Grundlage einer EU-Richtlinie erlassen (Kapitel 5.2).



Abb. 4: Buchenkeimling (© BLE/IBV)

Im Laufe von nunmehr 300 Jahren haben sich in Deutschland Formen einer modernen Waldwirtschaft entwickelt: Das Prinzip der Nachhaltigkeit wird in der deutschen Forstwirtschaft gemäß strenger gesetzlicher Vorgaben umgesetzt. Verankert ist das Nachhaltigkeitsprinzip in der Wald- und Naturschutzgesetzgebung des Bundes und der Länder. Hier ist die Kompetenzverteilung zwischen Bund und Ländern im föderalen System Deutschlands zu beachten: Die Bundesländer sind rechtlich zuständig für alle Angelegenheiten der Land- und Forstwirtschaft.

Die Waldgesetze schreiben die Wahrung der Nachhaltigkeit durch eine planmäßige und ordnungsgemäße Forstwirtschaft sowie die Sicherung der Leistungsvielfalt der Wälder vor. Heute sind Waldbesitzer verpflichtet, alle Waldfunktionen (ökologische, ökonomische und soziale) nachhaltig zu erbringen. Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft bedeutet dabei:

1. Flächennachhaltigkeit - jede durch Holzeinschlag entstandene Freifläche wird zeitnah wieder aufgeforstet, um den Waldanteil konstant zu halten. Eine Umwandlung von Wald in andere Nutzungsformen bedarf der Genehmigung.
2. Massennachhaltigkeit - es darf höchstens so viel Holz genutzt werden, wie dauerhaft nachwächst.
3. Funktionennachhaltigkeit - berücksichtigt neben der Nutzfunktion auch die Leistungen als Schutz- und Erholungswald.

Neuartige Waldschäden

Seit Mitte der 70er Jahre des 20. Jahrhunderts zeigten sich in Mitteleuropa zunehmend Waldschäden, die sich nicht in die bisherigen Erfahrungen einordnen ließen. Es begann mit großflächigen Kronenverlichtungen der hauptsächlich in Süddeutschland vorkommenden Weiß-Tanne (*Abies alba*). Zu Beginn der 80er Jahre wurden Schäden auch bei anderen Nadel- und Laubbaumarten sichtbar. Es war zu befürchten, dass einige Baumarten oder regionale Vorkommen und als Folge davon Teile der genetischen Vielfalt verloren gehen könnten. Dies führte in Deutschland im Jahre 1987 zur Ausarbeitung einer Strategie zur Erhaltung der genetischen Ressourcen im Wald durch eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe (BLAG-FGR, Kapitel 5.1 und Anhang 9.1).

Entwicklung der Jahre 2000 - 2010: Trends in der Erhaltung, in der Bewirtschaftung und in der Produktion

Der bis dahin eher vereinzelt stattfindende Umbau der Wälder mit einem Wechsel von Nadel- zu Laubbäumen wird seit den 80er Jahren forstpolitisch und naturschutzfachlich unterstützt und mit staatlichen Maßnahmen gefördert. Die Förderungen dienen vor allem dem Ziel, die biologische Vielfalt und ökologische Stabilität zu verbessern. Insbesondere im Staatswald werden naturnahe Bewirtschaftungsformen eingesetzt und verstärkt Mischwälder begründet.

Darüber hinaus haben eine verstärkte Nachfrage nach Nadelholz, insbesondere der Fichte, und verschiedene Sturmschadensereignisse der letzten Jahrzehnte zum Rückgang der Nadelwaldfläche in allen Bundesländern beigetragen. Die Flächen werden zunehmend mit standortgerechten Laubbaumarten wieder aufgeforstet.

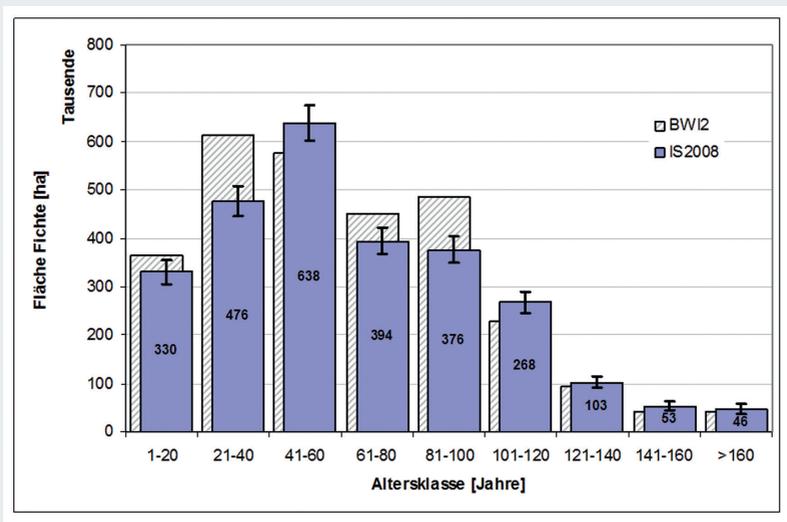


Abb. 5: Altersstruktur der Fichte (*Picea abies*)
(POLLEY et al. 2009a)

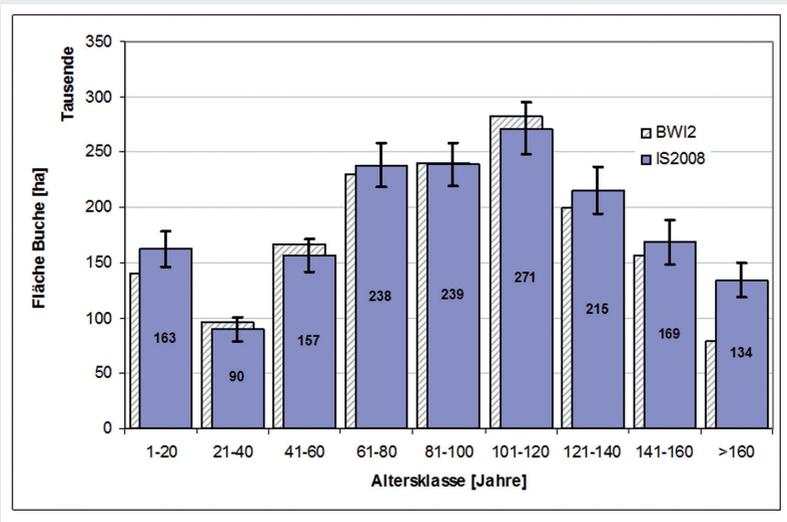


Abb. 6: Altersstruktur der Rot-Buche (*Fagus sylvatica*)
(POLLEY et al. 2009a)

Der Flächenverlust der Fichte (*Picea abies*) zwischen der zweiten Bundeswaldinventur (BWI², BMELV 2004) und der Inventurstudie 2008 (OEHMICHEN et al. 2011), die durchgeführt wurde, um aktuelle Daten für die Berichterstattung über Kohlenstoffvorräte in Wäldern nach dem Kyoto-Protokoll zu gewinnen, liegt bei über 200 000 ha (- 7 %). Demgegenüber vergrößerten Tannen (*Abies spec.*) und Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) ihre Flächenanteile um knapp 50 000 ha. Die Fläche der Laubbäume hat um insgesamt 2 % zugenommen, die größte Flächenzunahme bei den Laubbäumen wird für die Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) mit über 80 000 ha (+ 5 %) verzeichnet.

Diese Zunahme des Flächenanteils der Laubbäume ist gleichermaßen im Staats-, Körperschafts- und Privatwald festzustellen. Der Totholzvorrat² in den Wäldern ist ebenfalls angestiegen und beträgt 14,7 m³/ha. Totholz hat eine sehr große

2 Totholz ab 20 cm am dickeren Ende (bei stehendem Totholz BHD) sowie Stöcke ab 50 cm Höhe oder 60 cm Schnittflächendurchmesser

Bedeutung als Lebensgrundlage für eine Vielzahl von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen und trägt so zur Vielfalt und Stabilität der Ökosysteme bei.

In der angesprochenen Zeitspanne ist jedoch auch der Holzbedarf im Inland gestiegen (siehe S. 8). Wesentliche Ursache für den steigenden Holzbedarf war die Weltmarktnachfrage nach stofflichen Holzerzeugnissen. Weitere Ursachen sind die zunehmende Knappheit fossiler Energieträger sowie die nationale Energiepolitik, welche den Ausbau erneuerbarer Energien anstrebt. Allerdings zeigt die Inventurstudie 2008 für die Gesamtbilanz aus Holzvorrat, Holzzuwachs und Abgang, dass selbst in einem Untersuchungszeitraum mit deutlich gesteigener Holznachfrage 10 % mehr Holz zugewachsen als ausgeschieden ist und der Holzvorrat seit 2002 um 2 % weiter zugenommen hat (POLLEY et al. 2009b).

Zukünftige Entwicklung (2010 - 2020): Erfordernisse für die Produktion und Dienstleistung

Der steigende Lebensstandard in vielen Ländern der Erde wird weltweit die Nachfrage nach Produkten wie Schnittholz, Holzwerkstoffe, Zellstoff und Papier weiter steigen lassen. Neben der Nachfrage nach Holz als Rohstoff steigt auch der Bedarf an Biomasse zur Energiegewinnung. Auch in Deutschland wird mit steigendem Holzbedarf gerechnet. Die Auswertung von Expertenszenarien lässt für das Jahr 2020 einen Holzrohstoffbedarf in Deutschland von bis zu 168 Mio. m³ pro Jahr erwarten. In dieser Abschätzung wird der Bedarf für die stoffliche Holznutzung auf bis zu 83 Mio. m³ und für die energetische Nutzung auf bis zu 85 Mio. m³ geschätzt (DIETER et al. 2008). Eine Abschätzung des Gesamtholzaufkommens mit weiterhin hohen Vorräten kommt zu dem Ergebnis, dass im Jahr 2020 ein nachhaltiges Holzpotenzial (inkl. Restholz, Altholz, Einfuhren etc.) von gut 134 Mio. m³ für die Nutzung zur Verfügung steht. Damit wird das potenzielle Holzangebot voraussichtlich in einer Größenordnung von bis zu 34 Mio. m³ niedriger als der Bedarf liegen. Da nicht alle vorhandenen Potenziale mobilisierbar sind, wird die prognostizierte Lücke möglicherweise deutlich größer sein.

Die Ansprüche an Wald und Forstwirtschaft werden in Deutschland weiter zunehmen: Verändertem Freizeitverhalten, wachsenden Ansprüchen zur Sicher-

ung der Umwelt- und Naturschutzleistungen des Waldes und von Seiten der Jagd sowie dem weiter steigenden Holzbedarf gilt es im Rahmen einer nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder gerecht zu werden.

Die steigenden Ansprüche aus nahezu allen Bereichen - Nutzung, Schutz und Erholung - können aber in Zukunft in regional unterschiedlicher Ausprägung zu Zielkonflikten führen. Herausforderung für Politik ist es, die verschiedenen Ansprüche in einer Gesamtabwägung zu bewerten und Rahmenbedingungen zu setzen, die es der Forst- und Holzwirtschaft ermöglichen, die Herausforderungen dauerhaft möglichst optimal zu erfüllen.

Mit der im September 2011 veröffentlichten „Waldstrategie 2020“ leistet die Bundesregierung hierzu einen Beitrag.

Bedeutung forstgenetischer Ressourcen für das Waldökosystem

Forstgenetische Ressourcen sind von grundlegender Bedeutung für das Entwicklungspotenzial von Waldökosystemen. Die genetische Variation der Individuen und Populationen ermöglicht die Vielfalt von Arten und Ökosystemen. Sie ist Voraussetzung für Anpassungsprozesse an Umweltveränderungen und damit für die langfristige Stabilität und Produktivität der Wälder.

Die natürlichen Anpassungsmechanismen der Waldökosysteme gegenüber einer raschen Klimaänderung sind nach heutigem Wissensstand beschränkt. Auch wenn Anpassungsmaßnahmen durch die Waldbewirtschaftung eingeleitet werden können, ist der Erfolg dieser Maßnahmen davon abhängig, dass Geschwindigkeit und Ausmaß der Klimaänderung bestimmte Schwellenwerte nicht überschreiten. Eine starke und zu rasche Änderung der derzeitigen Klimaverhältnisse kann die Anpassungsfähigkeit von Waldökosystemen überfordern. Eine Anpassung des Waldes an das künftige Klima erfordert die Ausschöpfung des gesamten genetischen Potenzials heimischer Populationen sowie die gezielte Erweiterung des genetischen Spektrums mit klimaangepassten eingeführten Baumarten und Herkünften. Strukturelle und genetische Vielfalt sind Garanten der Angepasstheit und Anpassungsfähigkeit der Arten und Lebensgemeinschaften im Ökosystem Wald.

1 Aktueller Zustand der Vielfalt der forstgenetischen Ressourcen

Im Rahmen der zweiten Bundeswaldinventur (BWI²) wurden über 70 Baumarten im deutschen Wald nachgewiesen. Jedoch wird er von Fichte (*Picea abies*), Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*), Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) sowie Trauben-Eiche (*Quercus petraea*) und Stiel-Eiche (*Quercus robur*) geprägt. Diese Baumarten sind zugleich, gemessen am Holzertrag, die wirtschaftlich wichtigsten. Dessen ungeachtet haben einige seltenere Baumarten regional besondere Bedeutung. So gehört z. B. die Weiß-Tanne (*Abies alba*) zu den Charakterbaumarten in Süddeutschland. Zudem wird das Baumartenspektrum durch den Anbau eingeführter Baumarten (z. B. Rot-Eiche (*Quercus rubra*), Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*), Robinie (*Robinia pseudoacacia*), Schwarz-Kiefer (*Pinus nigra*), Küstentanne (*Abies grandis*)) erweitert.

1.1 Inter- und intraspezifische Vielfalt der Baumarten

Die Bewahrung der Anpassungsfähigkeit der Wälder durch die Erhaltung der Vielfalt genetischer Ressourcen ist die Grundlage einer zukunftsorientierten Waldbewirtschaftung. Die Wälder in Deutschland weisen eine Fülle groß- und kleinräumig wechselnder Standortbedingungen und Waldgesellschaften auf.

Von Natur aus würden in Deutschland vorwiegend Buchen- und Eichenwälder vorkommen (Abbildung 7). Die Rot-Buche ist zwar über ein weites Standortspektrum dominant, ist aber je nach Standort mit weiteren Baumarten in wechselnden Mischungsanteilen vergesellschaftet. So werden z. B. auch die Tannen-Buchen-Wälder der Bergstufe den Buchenwäldern zugerechnet. Naturbelassene Waldökosysteme gibt es aber aufgrund der walddeschichtlichen Entwicklung nur noch in wenigen Reliktvorkommen. Die heutige Verteilung von Verkehrs- und Siedlungsflächen, landwirtschaftlich genutzten Flächen und Waldflächen ist das Ergebnis Jahrhunderte langer Eingriffe durch den Menschen. Die verbliebenen Wälder sind durch die waldbaulichen Aktivitäten und vielfältigen Nutzungsansprüche des Menschen geprägt. Dabei stand die Produktion des Rohstoffes Holz in den letzten beiden Jahrhunderten fast immer im Vordergrund.

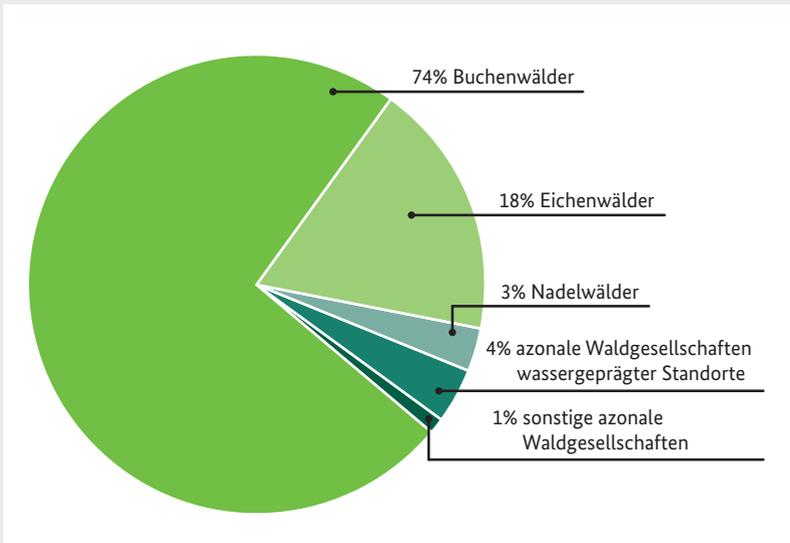


Abb. 7: Anteil der natürlichen Waldgesellschaften in Deutschland, bezogen auf die aktuelle Holzbodenfläche (BWI², BMELV 2004)

Deshalb wurden z. B. bei den großen Aufforstungen devastierter Flächen im 19. Jahrhundert und nach den beiden Weltkriegen (Reparationshiebe) überwiegend schnell wachsende Nadelbäume, wie die Fichte und Kiefer, angebaut. Aus dieser geschichtlichen Entwicklung heraus erklärt sich, warum deutsche Wälder heute flächenmäßig aus etwa 58 % Nadelbäumen und ca. 40 % Laubbäumen bestehen. Dabei kommt den Fichten der größte Anteil (28 %) unter den Baumarten zu, gefolgt von Kiefern (23 %), Rot-Buche (15 %) und Eichen (10 %) (Abbildung 8; Anhang 9.3). Verliererin dieser Entwicklung war neben den Laubbäumen auch die Weiß-Tanne.

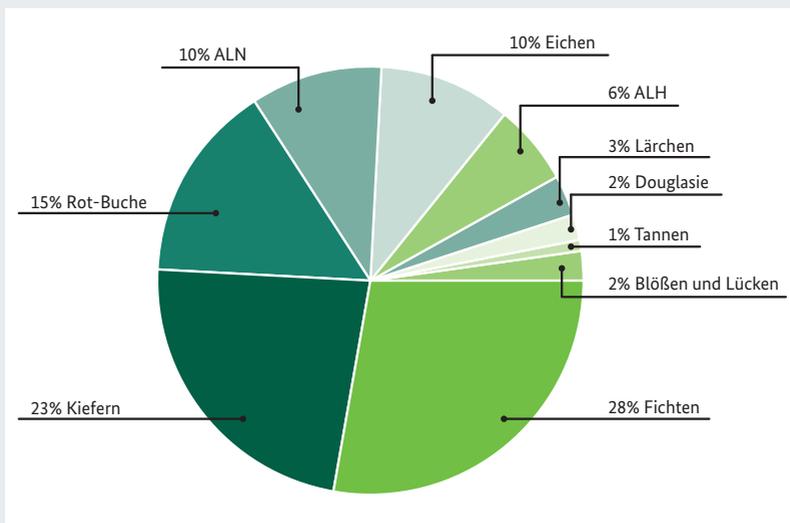


Abb. 8: Flächenanteile der Baumartengruppen im Hauptbestand bezogen auf den Holzboden (inkl. Lücken und Blößen)

Fichten = alle Fichtenarten, Kiefern = alle Kiefernarten, ALN = andere Laubbaumarten mit niedriger Lebensdauer (z. B. Birken, Erlen, Pappeln, Weiden), Eichen = alle Eichenarten, ALH = andere Laubbaumarten mit hoher Lebensdauer (z. B. Eschen, Ahorne, Ulmen, Linden), Lärchen = alle Lärchenarten, Tannen = alle Tannenarten

(BWI², BMELV 2004)

Infolge unterschiedlicher standörtlicher (Boden und Klima) Bedingungen sowie regional unterschiedlicher historischer Entwicklungen und Besitzarten zeigt die Baumartenzusammensetzung deutliche regionale Unterschiede.

Die großräumigen Waldzonen lassen sich wie folgt beschreiben: Der kiefernreiche Norden (Kiefernanteil in Brandenburg und Berlin 73 %, in Sachsen-Anhalt 46,6 %, in Mecklenburg-Vorpommern 39,5 % und in Niedersachsen mit Hamburg und Bremen 30,2 %), die laubbaumreichen Mittelgebirge (Laubbaumanteil im Saarland 71,5 %, in Rheinland-Pfalz 57,2 %, in Hessen 55,6 % und in Nordrhein-Westfalen 51,7 %) sowie die Küste mit einem Laubbaumanteil von 60,9 % in Schleswig-Holstein und 46,7 % in Mecklenburg-Vorpommern und schließlich die fichtenreichen Gebiete Süddeutschlands (Fichtenanteil Bayerns 44,6 %, Baden-Württembergs 37,7 %) sowie Sachsens (35,3 %) und Thüringens (42,3 %).

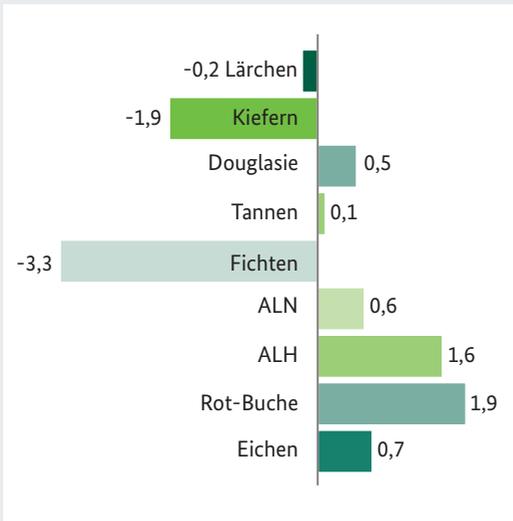


Abb. 9: Veränderung des Anteils der Baumartengruppen an der Waldfläche (in %) im Zeitraum von 1987 bis 2002, nur alte Länder

Fichten = alle Fichtenarten,
 Kiefern = alle Kiefernarten,
 ALN = andere
 Laubbaumarten mit
 niedriger Lebensdauer
 (z. B. Birken, Erlen,
 Pappeln, Weiden),
 Eichen = alle Eichenarten,
 ALH = andere
 Laubbaumarten mit hoher
 Lebensdauer (z. B. Eschen,
 Ahorne, Ulmen, Linden),
 Lärchen = alle
 Lärchenarten,
 Tannen = alle Tannenarten.
 (BWI², BMELV 2004)

Aufgrund der Baumartenzusammensetzung der BWI²-Stichprobe werden die Wälder nach Bestockungstypen³ unterschieden. Vorherrschend sind der Fichtentyp (32 % der bestockten Holzbodenfläche) und der Kieferntyp (24 %). Auf den Buchentyp entfallen knapp 16 %, auf den Eichentyp ca. 8 %. Buchen- und Eichentyp werden überwiegend als naturnah bis sehr naturnah eingestuft, während Fichten- und Kieferntyp nur bedingt naturnah und stark durch die Bewirtschaftung bestimmt sind (BWI²). Lediglich in den Hochlagen der Alpen und in einigen Mittelgebirgen sind reine Fichtenwälder von Natur aus verbreitet. Durch waldbauliche und forstpolitische Entscheidungen ist es in den vergangenen Jahrzehnten gelungen, den Anteil der Mischwälder auf inzwischen ca. 73 % anzuheben. Als Mischwälder gelten Wälder mit zwei oder mehreren Baumarten. Gegen die eindeutige Dominanz der Nadelbäume hat seit den 1980er Jahren eine Gegensteuerung zugunsten der Laubbäume eingesetzt (Abbildung 9). Dadurch sollen der Nährstoffkreislauf verbessert und die Bestände stabilisiert werden. Wie die BWI² zeigt, geht diese Zunahme vor allem zu Lasten der Fichten. Die Ergebnisse der Inventurstudie 2008 zeigen, dass sich die Zunahme des Laubholzanteils zu Lasten der Fichte seit 2002 fortgesetzt hat (POLLEY et al. 2009a). Die oft in Reinbeständen und auf ihr nicht zusagenden Standorten (v. a. außerhalb ihres

3 Def. des Bestockungstyps: Die namengebende Baumart hat den größten Anteil an der Stichprobe

Verbreitungsgebietes) eingebrachte Fichte leidet verstärkt unter Schädlingen und Sturmereignissen.

Methoden zur Charakterisierung und Bewertung von Baumarten

Das natürliche Verbreitungsgebiet der meisten in Deutschland heimischen Baumarten umfasst auch weite Gebiete außerhalb Deutschlands. Innerhalb dieser Areale gibt es eine weite Spanne unterschiedlicher standörtlicher Bedingungen (http://www.euforgen.org/distribution_maps.html).

In den seit dem 19. Jahrhundert durchgeführten Herkunftsversuchen zeigt sich, dass Baumpopulationen derselben Art je nach Herkunft unterschiedlich auf die Standortbedingungen am Anbauort reagieren. Dies ist eine Folge der genetischen Anpassung an die Umweltbedingungen des jeweiligen Herkunftsortes. In jüngerer Zeit entstand mit den Fortschritten der Forstgenetik die Möglichkeit, die Unterschiede in den Erbanlagen zwischen den Populationen auch mit Labormethoden nachzuweisen. Neben den Unterschieden zwischen Populationen zeigen diese Methoden auch die hohe genetische Variation innerhalb der Waldbestände. Zugleich werden sie auch zur Unterscheidung von Arten und Unterarten genutzt. Dieser großen genetischen Variation innerhalb und zwischen Waldbaumpopulationen in Deutschland trägt das Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) mit der Ausweisung von forstlichen Herkunftsgebieten Rechnung. So wird forstliches Vermehrungsgut entsprechend seiner natürlichen Differenzierung nach Herkunftsgebieten getrennt produziert und angeboten. Die Forstbetriebe können dadurch ihren unterschiedlichen standörtlichen Bedingungen entsprechendes und angepasstes Vermehrungsgut zum Erreichen ihrer langfristigen Wirtschaftsziele erwerben.

Als Grundlage für die horizontale Abgrenzung forstlicher Herkunftsgebiete wurden flächendeckend für das gesamte Bundesgebiet 46 ökologische Grundeinheiten ausgewiesen (Abbildung 10). Sie werden in der Regel einem oder mehreren Wuchsgebieten und ggf. Wuchsbezirken zugeordnet. Die forstliche Standortkunde versteht unter Wuchsgebieten Großlandschaften, die sich durch Geomorphologie, Klima, natürliche Waldgesellschaften und Landschaftsgeschichte von anderen unterscheiden. Diese Großlandschaften fallen in der Regel

mit denen der Geografen und Pflanzengeografen zusammen. Der Wuchsbezirk ist eine kleinere, regionale Raumeinheit mit möglichst einheitlichem physio-graphischem Charakter, bei deren Abgrenzung walddökologische Kriterien im Vordergrund stehen. Die ökologische Grundeinheit ist der kleinste Baustein zur Beschreibung der horizontalen Abgrenzung eines Herkunftsgebietes (<http://fgrdeu.genres.de>). Bei der Abgrenzung von Herkunftsgebieten wird die horizontale Abgrenzung in vertikal stark gegliederten Gebieten (Alpen, Mittelgebirge) durch Berücksichtigung von Höhenstufen ergänzt. Innerhalb der Herkunftsgebiete werden Erntebestände überwiegend nach phänotypischen Merkmalen ausgewählt. Genetische Charakterisierungen mit Genmarkern werden seit einigen Jahren fallweise und ergänzend zur phänotypischen Auswahl durchgeführt.

Grundlage der Bewertung genetischer Ressourcen ist eine eingehende Kenntnis der genetischen Variation. Dies gilt sowohl für wirtschaftlich wichtige Haupt- und Nebenbaumarten als auch für seltene bzw. bereits gefährdete Baumarten. Bei den Wirtschaftsbaumarten geben genetische Untersuchungen wichtige Entscheidungshilfen für waldbauliches Handeln, vor allem für die Wahl geeigneter Verjüngungsverfahren (Kunst-, Naturverjüngung). Bei den seltenen Baumarten ist die Erfassung und genetische Bewertung der Vorkommen oder Bestände ein wesentlicher Schritt für Erhaltungsmaßnahmen. Zur Untersuchung der genetischen Variation der Baumarten werden Feldversuche, phänotypische Beobachtungen, Untersuchungen mit Gen- (Isoenzyme, DNA-Marker) und Biomarkern sowie Frühtests durchgeführt. Schwerpunkte bilden dabei die Herkunftsversuche und die Untersuchungen mit genetischen Markern.

Untersuchungen zur Bestimmung der genetischen Variation mit Hilfe von Genmarkern wurden von den Institutionen der BLAG-FGR für die in Anhang 9.5 und 9.5.1 genannten Baum- und Straucharten bis 2010 durchgeführt. Durch diese Untersuchungen liegen z. B. für die Baumarten Rot-Buche, Weiß-Tanne, Wald-Kiefer, Fichte, Trauben- und Stiel-Eiche, Vogel-Kirsche (*Prunus avium*) und Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) bereits für weite Teile Deutschlands Kenntnisse zur genetischen Variation vor. Sie fließen in die Entscheidungen zur natürlichen und künstlichen Verjüngung von Waldbeständen, in die Herkunftskontrolle von forstlichem Vermehrungsgut und in die Auswahl von Generhaltungswäldern ein.

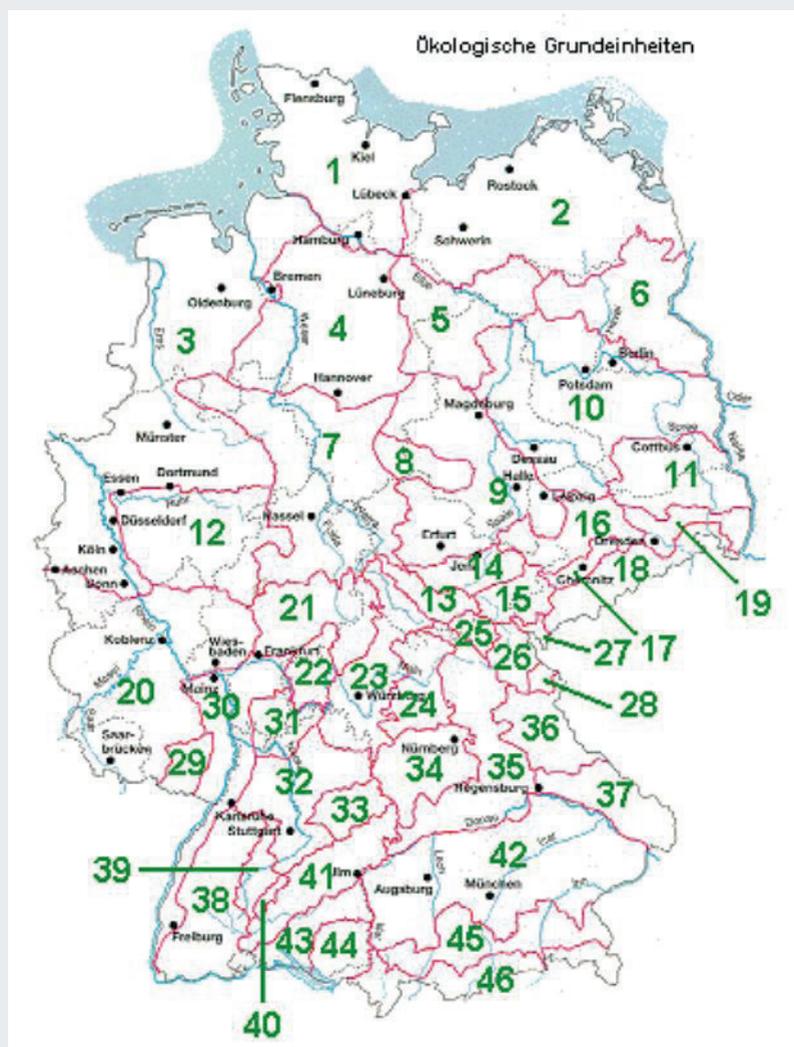


Abb. 10: Ökologische Grundeinheiten

Seit mehreren Jahrzehnten werden in Deutschland mit Schwerpunkt auf wirtschaftlich bedeutende Hauptbaumarten (Fichte, Wald-Kiefer, Rot-Buche, Trauben- und Stiel-Eiche, Weiß-Tanne) aber auch für wichtige eingeführte Baumarten (Douglasie, Rot-Eiche, Küsten-Tanne (*Abies grandis*)) Herkunftsversuche durchgeführt. Als „Herkunft“ wird dabei Vermehrungsgut bezeichnet, das aus einem Bestand oder einer Gruppe von Beständen aus einer bestimmten geografischen Region stammt. Die Feldversuche sind so angelegt, dass gleiche Herkünfte an verschiedenen Anbauorten getestet werden. Häufig finden sich auch Parallelfelder im europäischen Ausland (z. B. die Herkunftsversuche mit Fichte, Kiefer, Lärche, Douglasie und Eiche des Internationalen Verbands forstlicher Forschungsanstalten (*International Union of Forest Research Organizations*, IUFRO)). Ziel der Versuche ist es, die Herkünfte mit der besten Anbaueignung (Angepasstheit, Wüchsigkeit, Wuchsqualität) für die jeweilige Anbauregion zu identifizieren und Herkunftsempfehlungen zu erarbeiten. Durch die Klimaänderung gewinnen diese Versuche an Bedeutung, da sie die Reaktion derselben Herkunft auf unterschiedliche Klimabedingungen zeigen.

Weitere Untersuchungen zur Erfassung und Dokumentation der genetischen Ressourcen von ausgewählten seltenen Baumarten werden im Rahmen von Erhebungsprojekten vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) in Auftrag gegeben. In den letzten Jahren ließ das BMEL z. B. die Vorkommen bedrohter und seltener Baumarten, wie der Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) und der heimischen Ulmenarten (Berg-Ulme (*Ulmus glabra*), Feld-Ulme (*Ulmus minor*) und Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*)), deutschlandweit erfassen und im Hinblick auf ihre Erhaltungswürdigkeit und Erhaltungsdringlichkeit bewerten. Zur Zeit läuft eine ähnliche Erfassung für zehn weitere Baumarten: Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Wild-Birne (*Pyrus pyrastrer*), Holz-Apfel (*Malus sylvestris*), Flaum-Eiche (*Quercus pubescens*), Eibe (*Taxus baccata*), Traubenkirsche (*Prunus padus*), Elsbeere (*Sorbus torminalis*) und Speierling (*Sorbus domestica*) sowie die Grün-Erle (*Alnus viridis*) und Grau-Erle (*Alnus incana*).

Zusätzlich werden in Modell- und Demonstrationsvorhaben (MuD) im Bereich der Erhaltung und innovativen Nutzung der biologischen Vielfalt Untersuchungen zu verschiedenen Aspekten der nachhaltigen Nutzung forstlicher Genressourcen gefördert. Ein MuD bezieht sich z. B. auf die mittelwaldähnliche Waldrandgestaltung und -nutzung zur Förderung der Nutzholzarten Stiel-Eiche,

Trauben-Eiche und Hainbuche (*Carpinus betulus*) sowie seltener Edellaub- und Nadelgehölze, wie Elsbeere, Heide-Wacholder (*Juniperus communis*) oder Eibe. Innerhalb des Vorhabens sollen durch die Verknüpfung heutiger Nutzungsansprüche und historischer Nutzungsformen neue Möglichkeiten eröffnet werden, um ökonomisch akzeptabel in mitteleuropäischen Wäldern im Rückgang befindliche Baum- und Straucharten in einem landschaftsökologisch vertretbaren Kontext auf größerer Fläche langfristig zu erhalten bzw. zu fördern.

Ziel eines weiteren aktuell laufenden Modell- und Demonstrationsvorhabens ist es, eine Standardmethode zur Ermittlung der Mindestfläche und Mindestbaumzahl sowie der Mindestzahl zu beerntender Bäume in zugelassenen Erntebeständen für eine genetisch nachhaltige Durchführung der Saatguternte zu entwickeln. Mit Hilfe von genetischen Inventuren soll an ausgewählten Beispielen untersucht werden, in welchem Umfang die genetische Zusammensetzung und genetische Vielfalt des geernteten Vermehrungsgutes derjenigen des Ausgangsbestandes entspricht und ob bzw. wie sich die genetische Zusammensetzung des gewonnenen Saatgutes in Abhängigkeit von Baumzahl und Baumverteilung ändert. Weitere Informationen zu diesen und anderen Projekten sind unter <http://www.ble.de> zu finden.

Eine von der BLAG-FGR 2009 eingesetzte Expertengruppe beschäftigt sich mit der Verbesserung der Versorgungssituation mit hochwertigem Vermehrungsgut der Douglasie. Hintergrund ist die zunehmende Nachfrage nach Douglasiensaat- und -pflanzgut für den Waldumbau im Zuge der Klimaänderung. Die Gruppe analysiert die Erntesituation in Deutschland, Europa und den USA, erhebt Daten zur Qualität des Saatgutes und zur aktuellen und zukünftigen Versorgungssituation und bereitet eine gemeinsame Auswertung der Herkunftsversuche in Deutschland vor.

Die zahlreichen Untersuchungen zu genetischen Auswirkungen waldbaulicher Maßnahmen auf die genetische Struktur von Waldbeständen wurden zusammengefasst und entsprechend veröffentlicht (KONNERT et al. 2007). Dies ist ein wichtiger Beitrag zur nachhaltigen Nutzung forstgenetischer Ressourcen. Sowohl die von der BLAG-FGR durchgeführten als auch die länderspezifischen Arbeiten zur Erhaltung der forstlichen Genressourcen werden eingehend dokumentiert. Beispielhaft sind hier die Fortschrittsberichte der BLAG-FGR und die

Erntezulassungsregister der Bundesländer für die Erntebestände der Kategorien ausgewähltes, qualifiziertes und geprüftes Forstvermehrungsgut zu nennen. Des Weiteren wird von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) eine Zusammenfassung der jährlich durchgeführten Erhebung zur Versorgungssituation mit forstlichem Vermehrungsgut im Bundesgebiet bereitgestellt.

Zusammengefasst sind verschiedene Informationssysteme zur genetischen Vielfalt der forstlichen Genressourcen etabliert und weitere im Aufbau: FGRDEU - Bestände forstgenetischer Ressourcen in Deutschland (<http://fgrdeu.genres.de/>), Fortschrittsberichte der BLAG-FGR (<http://blag-fgr.genres.de/index.php>), Informationen zum genetischen Monitoring, sowie die Datenbanken zu Erhebungen seltener Baumarten (Kapitel 5.1.1).

1.1.1 Ziele und Prioritäten zur verbesserten Wahrnehmung der genetischen Vielfalt

Die zuständigen forstlichen Institutionen legen im Rahmen ihrer Arbeitsplanung die jeweiligen Ziele und Prioritäten für die genetischen Untersuchungen und Feldversuche fest. Zwei Aspekte stehen im Vordergrund: Die Bewahrung einer breiten genetischen Vielfalt als Grundlage der Anpassungsfähigkeit im Rahmen der nachhaltigen Waldbewirtschaftung und die Neubewertung der Herkunftsfrage angesichts von Klimaänderungen, bzw. die Prüfung von Herkünften aus wärmeren und trockeneren Regionen. Zunehmend rücken auch Straucharten in den Fokus der Untersuchungen.

Ein wichtiges Ziel ist es, den Forstpraktikern und politischen Entscheidungsträgern die Rolle der genetischen Vielfalt als Grundlage der Anpassungsfähigkeit zu vermitteln, damit sie Maßnahmen zur Erhaltung forstgenetischer Ressourcen unterstützen und finanziell fördern. Ergebnisse von Untersuchungen wie die o. g. Erfassung zu seltenen Baumarten (z. B. der Schwarz-Pappel) aber auch zu den Auswirkungen von Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die genetische Vielfalt fördern das Verständnis für die Notwendigkeit und die Aussagekraft von genetischen Untersuchungen zur Darstellung der Anpassungsfähigkeit von Baumarten aufgrund ihrer intraspezifischen Variation.

1.1.2 Hauptfordernisse zur Verbesserung der Bewertung von inter- und intraspezifischer Variation

In Deutschland sind qualifizierte Kapazitäten und Infrastruktur für die Durchführung genetischer Feld- und Laborforschung im forstlichen Bereich vorhanden. Der überwiegende Teil dieser Kapazitäten ist in staatlicher Hand. Zunehmend entstehen aber auch private Institutionen und Initiativen, die genetische Untersuchungen und Felderfassungen auftragsmäßig durchführen. Länder- und Bundesinstitutionen sowie universitäre Einrichtungen arbeiten eng zusammen. Nur so lassen sich landesweite Inventuren ausgewählter Baumarten und die Durchführung bundesweiter Herkunftsversuche bewerkstelligen. Diese Zusammenarbeit soll in Zukunft noch optimiert und ausgebaut werden, um Synergien zu erzielen und die knappen finanziellen Mittel und die vorhandenen Kapazitäten bestmöglich zu nutzen. Zudem sind nationale und EU-weite Förderprogramme für langfristig angelegte genetische Forschungsvorhaben (z. B. Monitoring) häufig zeitlich zu kurz ausgerichtet.

Zu den Variationsuntersuchungen ist anzumerken, dass die bisher bei genetischen Inventuren im Wald eingesetzten Genmarker nur unzureichend die genetische Variation an Genen erfassen, die direkt für die Anpassung relevant sind. Genmarker bei adaptiven Genen sind in der Entwicklung (z. B. SNP mit Relevanz für Austriebszeitpunkt und Trockentoleranz) und sollten zukünftig eingesetzt werden.

Im Rahmen des Nationalen Fachprogramms wurde ein Konzept (ANONYMUS 2008) für ein detailliertes genetisches Monitoring zur Kontrolle der Entwicklung der genetischen Vielfalt in Waldökosystemen ausgearbeitet. Ziel ist es die räumlichen und zeitlichen Änderungen genetischer Strukturen von Baum- und Straucharten zu erfassen. In zwei Pilotprojekten erfolgte mit finanzieller Unterstützung der EU von 2005 - 2007 (*Forest Focus*) und des Bundes von 2005 - 2008 die Einrichtung von insgesamt 9 ausgewählten genetischen Dauerbeobachtungsflächen für die Baumarten Rot-Buche und Vogel-Kirsche. Die Einrichtung weiterer Flächen und die Ausweitung auf weitere Baumarten sowie die Aufnahme des genetischen Monitorings in das allgemeine Umweltmonitoring erscheinen sinnvoll.

Auswahl und Bewertung von forstgenetischen Ressourcen

Derzeit führen die Auswirkungen der Klimaänderung zu einer veränderten forstwirtschaftlichen Bewertung einzelner Baumarten. Aufgrund dessen gebührt den Baumarten und Herkünften besonderes Augenmerk, die unter diesem Blickwinkel besonders geeignet erscheinen. Dazu sollen die Fortschritte im Bereich der Genmarker (z. B. bei adaptiven Markern) gezielt genutzt werden, um passende Herkünfte auszuwählen oder den Züchtungsfortschritt zu beschleunigen (genmarkergestützte Züchtung). Auch das Thema der Herkunftssicherung unter Anwendung genetischer Analysemöglichkeiten wird als vordringlich eingestuft.

Da eine breite genetische Vielfalt bei Klimaänderungen wichtig ist, sind die vorhandenen Genressourcen und das waldbauliche Handeln unter diesem Aspekt laufend neu zu bewerten und weiter zu entwickeln. Daraus ergeben sich neue Anforderungen für Erhaltungsmaßnahmen. Angesichts der Dimension der prognostizierten Klimaänderungen ist eine Zusammenarbeit auf europäischer Ebene etwa bei der Ausweisung von Generhaltungsbeständen und bei der Erarbeitung von Anbauempfehlungen sehr bedeutsam.

1.2 Die Bedeutung von forstgenetischen Ressourcen

Die genetische Vielfalt bestimmt die Anpassungs- und Leistungsfähigkeit von Waldbäumen, sie ist Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung von Wäldern. Sie ist demzufolge auch eine wesentliche Voraussetzung für eine multifunktionale Forstwirtschaft. Ziel der Sicherung forstgenetischer Ressourcen ist es, die Vielfalt der Baum- und Straucharten und die genetische Variabilität der Arten und Populationen zu erhalten, forstliche Genressourcen nachhaltig zu nutzen, lebensfähige Populationen gefährdeter Baum- und Straucharten wieder herzustellen sowie einen Beitrag zur Erhaltung der Anpassungsfähigkeit der Waldökosysteme zu leisten.

1.2.1 Prioritätensetzung für Baumarten in Deutschland

Das Konzept zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland (PAUL et al. 2010, Kapitel 5) liefert als Nationales Fachprogramm zu forstgenetischen Ressourcen den Rahmen für die Prioritätensetzung der Baumarten in Deutschland. Es wurde von einer 1985 eingesetzten Bund-Länder-Arbeitsgruppe als Reaktion auf die Bedrohung der genetischen Vielfalt der Waldbaumarten durch Luftverunreinigungen („Waldsterben“) erarbeitet und 1987 (BLAG 1989) erstmals veröffentlicht. Im Jahr 2000 wurde eine Neufassung (PAUL et al. 2000) erstellt, die nun auch die Verpflichtungen Deutschlands aus dem Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) berücksichtigt. Im Jahr 2010 wurde eine aktualisierte Version der Neufassung (2000) erarbeitet und publiziert. Aufgrund der geteilten Zuständigkeiten sind die Bundesländer für die Erhaltung der forstgenetischen Ressourcen durch die praktische Umsetzung der Vorgaben des Konzeptes verantwortlich. Die länder-spezifischen Prioritäten werden entsprechend im Fortschrittsbericht der BLAG-FGR zusammengefasst und veröffentlicht.

1.2.2 Wichtige Baumarten für das Ökosystem Wald

In Deutschland werden durch die multifunktionale Forstwirtschaft grundsätzlich Produktions-, Schutz- und Erholungsleistungen integriert auf gleicher Fläche erbracht und gewährleistet, wenn auch mit örtlich unterschiedlichen Schwerpunkten. Eine Trennung von Baumarten, die zu Produktionszwecken und solchen, die wegen ihrer Bedeutung für die Umwelt bewirtschaftet werden, ist daher weder sinnvoll noch gewollt.

Die Rot-Buche als bedeutende Wirtschaftsbaumart ist z. B. zugleich wichtig für die Erfüllung von Schutzfunktionen. Als prägende Baumart der flächenmäßig wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften ist sie von hoher Bedeutung für Biodiversität und Naturschutz. Seltene Baumarten, wie z. B. die Elsbeere, sind nicht nur wegen ihrer Bedeutung für die Biodiversität des Waldes zu erhalten, sondern liefern auch wertvolles Holz. Gleichwohl haben die in Deutschland vorkommenden Baumarten nicht alle die gleiche wirtschaftliche Bedeutung.

In den deutschen, nachhaltig bewirtschafteten Wäldern kommen über 70 Baumarten vor, von denen 26 Laub- und 7 Nadelbaumarten wirtschaftlich genutzt werden.



Abb. 11: Fichtenbestand (© BLE/IBV)

Nach Flächen- und Vorratsanteil im Wald sowie Bedeutung auf dem Holzmarkt sind vor allem die einheimischen Hauptbaumarten Fichte, Wald-Kiefer, Rot-Buche sowie Trauben- und Stiel-Eiche von Bedeutung (Abbildung 8, Tabelle 3). Auf sie entfallen 76 % der Waldfläche, 82 % des Holzvorrats und 91 % der verwertbaren Nutzholzmenge. Dabei sind Fichte, Wald-Kiefer und Rot-Buche zusammen mit einem Flächenanteil von etwa 66 % die „Brotbäume“ der deutschen Forstwirtschaft.

Tab. 3: Hauptbaumarten und ihre Nutzung

Baumart	Nutzung*
Fichte	1,2,3,4
Wald-Kiefer	1,2,3
Rot-Buche	1,2,3
Trauben- und Stiel-Eiche	1,3

*Nutzung: 1 = Massivholz-Produkte, 2 = Zellstoff und Papier, 3 = Energie (Brennstoff), 4 = Schmuckreisig und Weihnachtsbäume.

Forstlich relevant sind unter den Nadelbäumen außerdem Douglasie und Lärchen (z. B. Europäische Lärche (*Larix decidua*)) sowie in Süddeutschland die Weiß-Tanne. Letztere bildet mit Buche, Fichte und Berg-Ahorn Bergmischwälder, die häufig auch Schutzfunktionen zu erfüllen haben. Regional haben auch die Edellaubhölzer wie Esche (*Fraxinus excelsior*), Berg-Ahorn, Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*) und Vogel-Kirsche eine Bedeutung. Weitere Laubbaumarten wie Hainbuche, Hänge-Birke (*Betula pendula*), Winter-Linde (*Tilia cordata*) und Sommer-Linde (*Tilia platyphylla*), Pappeln sowie die heimischen Erlen- (Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Grau-Erle) und Ulmenarten, spielen lediglich punktuell eine Rolle für die Holzherzeugung. Hainbuche und Winter-Linde sind im Nebenbestand bei der Erzeugung von Eichenwertholz waldbaulich bedeutsam. Aufgrund ihrer Seltenheit kommen Elsbeere, Wildobst- und Nussbaumarten nur in geringen Mengen auf den Holzmarkt. Gute Stämme dieser Baumarten erzielen aber auf Wertholzsubmissionen Spitzenpreise, so dass durchaus auch ein wirtschaftliches Interesse an ihnen besteht. Robinie und Edel-Kastanie (*Castanea sativa*) bilden ein besonders dauerhaftes Holz, das sich gut für den Einsatz im Außenbereich eignet. Aufgrund ihres bisher beschränkten Anbaus spielen sie bei der Vermarktung nur regional (z. B. Robinie in Brandenburg, Edel-Kastanie in Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg) eine Rolle.

1.2.3 Zustand der genetischen Vielfalt wichtiger Baumarten

Aus umfangreichen genetischen Untersuchungen und Herkunftsversuchen liegen für viele Baumarten in Deutschland detaillierte Kenntnisse zur genetischen Vielfalt vor. Bei den meisten forstlichen Baumarten kann von einer hohen genetischen Vielfalt sowohl innerhalb als auch zwischen Beständen ausgegangen werden. Zum Erhalt der Vielfalt trägt die in Deutschland praktizierte naturnahe Waldwirtschaft mit großflächig eingeleiteter Naturverjüngung und langen Verjüngungszeiträumen bei. Für die künstliche Verjüngung steht eine große Anzahl von Erntebeständen unterschiedlichster Baumarten zur Verfügung. Durch die Einhaltung der im FoVG festgeschriebenen Anzahl Erntebäume je Bestand, die bestehenden Kontrollmechanismen und privaten Zertifizierungssysteme bei forstlichem Vermehrungsgut gibt es für die Kunstverjüngung bei den meisten Herkünften ausreichend Vermehrungsgut mit hoher genetischer Vielfalt. Untersuchungen mit Genmarkern zeigten kaum Unterschiede in der genetischen

Vielfalt natürlich und künstlich verjüngter Bestände in Deutschland. Bei mehreren genetischen Untersuchungen sowohl bei den windbestäubten individuenreichen Hauptbaumarten (Fichte, Rot-Buche, Trauben- und Stiel-Eiche, Weiß-Tanne) als auch bei seltenen insektenbestäubten Arten (z. B. Vogel-Kirsche) wurden mehrere Entwicklungsstadien aus dem gleichen Bestand untersucht (z. B. Altbäume, Saatgut verschiedener Jahre und Naturverjüngung). Hierbei zeigten sich zumeist nur geringe Unterschiede zwischen den verschiedenen Entwicklungsstadien eines Bestandes. Daher ist insgesamt von einem stabilen Niveau der genetischen Vielfalt bei den meisten Baumarten in Deutschland auszugehen.

1.2.4 Seltene Baumarten in Deutschland

Als selten gelten Baumarten, die einen Flächenanteil von unter 1 % haben. Sie sind oft auch in ihrem Erhalt bedroht, vor allem an den Randgebieten der natürlichen Verbreitung. Bereits seit 1977 gibt es in Deutschland die Rote Liste der bedrohten Tier- und Pflanzenarten, in Anlehnung an die Rote Liste der Welt-naturschutzunion (*International Union of Conservation of Nature*, IUCN). Sie gibt durch Zuordnung zu bestimmten Gefährdungskategorien Auskunft über den Zustand der Artenvielfalt. Heute existieren sowohl bundesweite, als auch

landesweite Rote Listen (Anhang 9.4). Die Täuschende Bastard-Mehlbeere (*Sorbus decipiens*) ist die einzige Art in Deutschland, die in der IUCN *Red List of Threatened Species* gelistet ist.



Die Förderung seltener Baumarten im Rahmen einer nachhaltigen und naturnahen Waldwirtschaft ist somit ein Beitrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt. Dieses Ziel ist auch in den Zertifizierungssystemen PEFC (*Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes*) und FSC (*Forest Stewardship Council*), nach denen rund drei Viertel der Waldfläche in Deutsch-

Abb. 12: Feld-Ahorn (© BLE/IBV)

land bewirtschaftet wird, verankert. Damit wirken zahlreiche Waldbesitzer aller Besitzarten aktiv daran mit, über die anspruchsvollen rechtlichen Regelungen hinausgehend, weitere Beiträge zum Erhalt und zur Erhöhung des Artenreichtums und der biologischen Vielfalt unserer Wälder zu leisten.

1.2.5 Forstliches Vermehrungsgut in Deutschland

In Deutschland sind für alle Baumarten, die dem FoVG unterliegen, Erntebestände bzw. Samenplantagen zugelassen. Sie sind in den Erntezulassungsgregistern der Bundesländer erfasst. Für diese Baumarten führt die BLE in Bonn jährlich eine Erhebung u. a. der Erntemengen bei den zuständigen Stellen der Bundesländer durch. Die Erntemengen werden getrennt nach Herkunftsgebieten erhoben und das Saatgut wird nach den Kategorien „Quellengesichert“, „Ausgewählt“, „Qualifiziert“ und „Geprüft“ erfasst (<http://www.forstvermehrung-online.de>). Tabelle 18 gibt einen Überblick über die Ernteergebnisse der Erntejahre 2000 - 2010; die Menge des geernteten Saatgutes beträgt insgesamt 6 645 727 kg. Naturgemäß sind die schwerfrüchtigen Baumarten Rot-Buche (1 241 214 kg), Stiel- und Trauben-Eiche (1 872 525 kg bzw. 2 327 222 kg) sowie Rot-Eiche (652 231 kg) mit den größten Erntemengen verzeichnet. Die Versorgung mit Saatgut ist aufgrund des Umfangs der zugelassenen Erntebestände in Deutschland derzeit für alle Baumarten nachhaltig gesichert.

1.2.6 Einflussfaktoren auf den Zustand der Vielfalt der forstgenetischen Ressourcen

Die genetische Zusammensetzung der heutigen Waldbestände in Deutschland ist geprägt von der nacheiszeitlichen Rückwanderung der Baumarten aus den im Süden Europas gelegenen eiszeitlichen Refugien, von natürlicher Selektion im Zuge der Anpassung an kleinräumige Standortbedingungen und von den Eingriffen des Menschen in die Waldökosysteme. Während sich die beiden ersten Faktoren durch ihre Langfristigkeit auszeichnen, können die durch den Menschen verursachten Veränderungen, wie Waldnutzung, Fragmentierung durch Straßenbau, künstliche Einbringung von Baumarten und Herkünften zu schnellen und tiefgreifenden Veränderungen in der genetischen Vielfalt führen

sowohl im Sinne einer Zunahme, als auch im Sinne einer Abnahme. Der Flächenanteil des Waldes ist jedoch in Deutschland bei ca. 31 % der Landesfläche stabil bzw. steigt sogar geringfügig an. Mögliche Auswirkungen der Waldfragmentierung in Deutschland sind daher mit den drastischen Veränderungen insbesondere in einigen tropischen Ländern nicht zu vergleichen.

Genetische Untersuchungen zur Pollenverbreitung zeigen für Baumarten in der gemäßigten Klimazone, dass zwar der allergrößte Teil des Polleneintrags lokaler Herkunft ist, ein signifikant feststellbarer Teil des Pollens kommt jedoch auch aus weiter entfernten Quellen. Dieser Genfluss wirkt sich stabilisierend auf die genetische Vielfalt aus. Auch durch die künstliche Einbringung von forstlichem Vermehrungsgut kann die genetische Vielfalt positiv beeinflusst werden. Gerade bei Klimaänderungen, die schneller ablaufen als natürliche Anpassungsprozesse in Baumpopulationen, wird diese Maßnahme diskutiert und als notwendige Möglichkeit erachtet.

Zustand der genetischen Erosion forstgenetischer Ressourcen

Da bislang kaum Wiederholungsinventuren gelaufen sind, kann eine gesicherte Aussage zur Erosion genetischer Ressourcen bislang nicht gemacht werden. Vergleichende genetische Untersuchungen von Altbestand, Naturverjüngung und Kunstverjüngung vor allem bei Hauptbaumarten zeigen allerdings, dass die genetische Variation über die Generationen erhalten bleibt, d. h. von Erosion nicht gesprochen werden kann. Allerdings könnte im Einzelfall bei selteneren Baumarten die genetische Vielfalt von genetischer Erosion bedroht sein, z. B. wenn die natürliche Verjüngung nur noch ausgehend von wenigen Altbäumen in Restvorkommen erfolgt. Dieses ist z. B. in einigen Regionen für die Weiß-Tanne der Fall. Die Gefahr der Erosion forstgenetischer Ressourcen besteht auch bei Baumarten, deren Lebensräume so verändert wurden, dass eine natürliche Verjüngung nicht mehr möglich ist wie z. B. bei der Schwarz-Pappel an begrädigten Flüssen.

Um den Zustand und die Entwicklungstrends der forstgenetischen Ressourcen in Deutschland besser einschätzen zu können, wurde ein Verfahren für das genetische Monitoring entwickelt und für einige Baumarten erfolgreich erprobt. Es wird derzeit aber noch nicht flächendeckend eingesetzt. Das genetische

Monitoring, das den Zustand und die Entwicklung genetischer Systeme anhand von Kriterien, Indikatoren und Verifikatoren erfasst, kann somit auch Hinweise auf eine eventuelle Erosion genetischer Ressourcen geben. Das genetische Monitoring ist eine wesentliche Grundlage für die Sicherung und Kontrolle einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Waldbeständen unter Erhaltung der genetischen Vielfalt. Es leistet damit einen essentiellen Beitrag zur Abschätzung und Bewertung der Wirkung von Einflussfaktoren auf das genetische System von Wäldern. Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die derzeitige Umsetzung des genetischen Monitorings.

Tab. 4: Übersicht über die Baumarten, für die ein genetisches Monitoring in den Bundesländern durchgeführt wird

Baumart	Bundesland
Rot-Buche, Stiel-Eiche, Vogel-Kirsche	Bayern
Rot-Buche Trauben-Eiche, Vogel-Kirsche	Brandenburg
Rot-Buche, Trauben- und Stiel-Eiche, Vogel-Kirsche	Hessen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt
Douglasie, Rot-Buche, Trauben- und Stiel-Eiche	Rheinland-Pfalz
Rot-Buche, Vogel-Kirsche	Sachsen
Rot-Buche, Vogel-Kirsche	Schleswig-Holstein

(BLAG-FGR 2011)

Haupteinflussfaktoren auf den Zustand der forstgenetischen Ressourcen

Zu den Faktoren, die die genetische Vielfalt unserer heutigen Wälder stark beeinflusst haben, gehören die Eingriffe des Menschen, z. B. durch intensive Nutzung, Einbringung nichtangepasster Herkünfte, Habitatzerstörung (z. B. bei Flussbegradigungen) oder Fragmentierung (z. B. durch den Siedlungs- und Straßenbau). Einen starken Einfluss hat auch Wildverbiss. All dieses hat dazu geführt, dass einige Baumarten, z. B. Elsbeere, Wild-Birne, in manchen Regionen auch Weiß-Tanne, nur noch selten in den Wäldern anzutreffen sind oder in ihrem Verjüngungsprozess stark beeinträchtigt sind (z. B. Schwarz-Pappel). Neben dem Wildverbiss haben auch andere biotische Faktoren (z. B. Insekten, Pilze) einen stärkeren Einfluss gewonnen. Ein Faktor, der in diesem Zusammenhang an Bedeutung gewinnt, ist die deutlich schnellere Anpassung von z. B. Insekten oder Pilzen an neue Klimabedingungen als bei den langlebigen Waldbäumen. Gleichzeitig wurden Maßnahmen eingeleitet, die für die Erhaltung der forstlichen Genressourcen positiv zu bewerten sind. Dazu gehören Erhaltung und Förderung von Baumarten an ihrem Standort, die gezielte Einbringung seltener Baumarten in natürliche Waldökosysteme, die Einrichtung von Erhaltungsplantagen und Mutterquartieren sowie die Optimierung von Vermehrungstechniken bei seltenen Baumarten.

Durch die strengen gesetzlichen Regelungen und die weitgehend praktizierte naturnahe Waldwirtschaft stellen Übernutzungen und Kahlschlag in Deutschland keine reelle Gefährdung für den Zustand der forstgenetischen Vielfalt dar. Gesetzliche Regelungen, die Waldbaurichtlinien im Staatswald, Herkunftsempfehlungen und Förderrichtlinien der Länder sowie die Vorgaben der Zertifizierungssysteme PEFC und FSC wirken sich positiv auf die Erhaltung und nachhaltige Nutzung von forstgenetischen Ressourcen aus und haben die Einbringung von ungeeignetem Vermehrungsgut stark begrenzt.

Genetische Erosion von forstgenetischen Ressourcen: Bewertung und Präventionsmechanismen

Die in Deutschland praktizierte naturnahe Waldwirtschaft nutzt natürliche Abläufe und setzt auf ökologisch und ökonomisch wertvolle Wälder. Es entstehen so zunehmend mehr Mischwälder mit hohem Naturverjüngungsanteil und langen Verjüngungszeiträumen. Bei den angewandten Naturverjüngungsverfahren soll eine möglichst große Zahl von Elternbäumen an der Verjüngung beteiligt werden, um u. a. einer genetischen Einengung vorzubeugen. Dort wo geeignete Baumarten oder Herkünfte für die natürliche Verjüngung fehlen, wird zusätzlich gepflanzt, d. h. künstlich verjüngt. Die Klimaänderung erfordert in vielen Regionen Deutschlands voraussichtlich den Umbau von Fichtenreinbeständen in Mischbestände. Dazu wird geeignetes Pflanzmaterial benötigt. Die Vorgaben des FoVG für die Zulassung von Saatguterntebeständen und die Mindestzahlen von zu beerntenden Bäumen sind eine Grundvoraussetzung für die Bereitstellung von qualitativ hochwertigem forstlichem Vermehrungsgut und ein wichtiger Beitrag zur Erhaltung der genetischen Vielfalt in den Wäldern.

Das von der BLAG-FGR erarbeitete Nationale Fachprogramm definiert Maßnahmen zur *In-situ*- und *Ex-situ*-Erhaltung forstgenetischer Ressourcen. Bei den Hauptbaumarten geschieht die Erhaltung vorrangig im Rahmen der nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder und wird durch die gezielte Ausweisung von Generhaltungsobjekten und *Ex-situ*-Maßnahmen (z. B. Saatgutlagerung, Samenplantagen) unterstützt. Bei seltenen Baum- und Straucharten ist meist eine gezielte Erfassung und genetische Charakterisierung der Vorkommen notwendig, um dann über Erhaltungsmaßnahmen in Form von z. B. Erhaltungsplantagen zu entscheiden.

Zudem unterstützt die Zertifizierung nach PEFC und FSC die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder und fördert so die Erhaltung der genetischen Vielfalt des gesamten Ökosystems Wald. In Deutschland sind ungefähr 66 % der Waldfläche (7,30 Mio. ha) nach PEFC-Kriterien, 4,3 % (0,48 Mio. ha) nach FSC-Kriterien und 0,5 % (0,05 Mio. ha) nach Naturland-Kriterien zertifiziert. Dabei ist jedoch zu beachten, dass Flächen mehr als einem Zertifizierungssystem unterliegen können.

Seit etwa 5 Jahren gibt es in Deutschland zudem zwei private Zertifizierungssysteme für forstliches Vermehrungsgut (ZüF – Zertifizierungsring für überprüfbare Forstliche Herkünfte Süddeutschland e. V. und FfV – Verein Forum forstliches Vermehrungsgut e. V.), die mit finanzieller Unterstützung des Bundes in Zusammenarbeit von staatlichen und privaten Einrichtungen entwickelt wurden. Durch den genetischen Vergleich von Referenzproben, die in verschiedenen Stadien der Erzeugung von forstlichem Vermehrungsgut gewonnen werden, ermöglichen sie eine verstärkte Kontrolle der Herkunft von Forstsaamen und -pflanzen.

1.3 Zustand der Vielfalt der forstgenetischen Ressourcen: Zukünftige Erfordernisse und Prioritäten

Die aus heutiger Sicht wichtigste Anpassungsoption der Forstwirtschaft an die Klimaänderung besteht in einer großen Vielfalt bei der Baumartenwahl zwecks Risikostreuung. Neben Baumarten der natürlichen Waldgesellschaft sollten Baumarten und Herkünfte beteiligt werden, die an mögliche künftige Standortbedingungen besser angepasst sind. Wälder mit vielfältiger Artensammensetzung und breiter genetischer Amplitude bieten – angesichts der für den konkreten Waldstandort nicht vorhersehbaren Folgen der Klimaänderung – die beste Voraussetzung für anpassungsfähige und auch künftig stabile Waldökosysteme. Artenvielfalt und genetische Vielfalt sind daher gleichermaßen zu beachten und zu fördern z. B. durch Anbau von Mischbeständen. Naturverjüngungsverfahren sind zu bevorzugen, wenn der zu verjüngende Bestand an den Standort angepasst ist und geeignete Mutterbäume der im künftig angestrebten Mischbestand zu beteiligenden Baumarten enthält. Im Zuge des Waldumbaus zur Schaffung von Mischbeständen kann aber nicht ausschließlich auf die natürliche Verjüngung gesetzt werden. Gleiches gilt, wenn der zu verjüngende Altbestand schlechte Qualitäten aufweist oder mit nicht an den Standort angepassten Herkünften begründet wurde. Hier ist die künstliche Einbringung standortgerechter leistungsfähigerer Baumarten und Herkünfte eine Chance, um den Bestand ökologisch und ökonomisch aufzuwerten und zukünftige Ri-

siken zu minimieren. Damit kann auch einer künftigen Verknappung bei Holz entgegengewirkt werden.

1.4 Aufbau eines Monitorings zur Beurteilung von forstgenetischen Ressourcen

Die forstgenetischen Ressourcen als Basis für eine nachhaltige Forstwirtschaft standen lange Zeit nicht im Fokus der Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit. Nicht zuletzt lag die Ursache des geringen Verständnisses in der fehlenden monetären Bewertung genetischer Ressourcen. Jedoch gewinnen sie vor dem Hintergrund der Klimaänderung zur Sicherung der Anpassungsfähigkeit der Wälder an Bedeutung.

Obwohl sich das im Rahmen des Nationalen Fachprogramms entwickelte genetische Monitoring zur Kontrolle der Entwicklung der genetischen Vielfalt in Waldökosystemen bewährt hat, verzögert sich aufgrund der hohen Kosten die weitere Einrichtung von Monitoring-Flächen und die Ausdehnung auf weitere Baumarten. Eine Ausweitung des genetischen Monitorings wird für eine verbesserte Bewertung des Zustandes der forstgenetischen Ressourcen als vordringlich erachtet. Zudem werden die stetige Weiterentwicklung und der Einsatz von Genmarkern zur Erfassung der adaptiven genetischen Variation das Verständnis für die Bedeutung der forstgenetischen Ressourcen fördern.

2 Aktueller Stand der *In-situ*-Erhaltung

Die aktuelle Bewirtschaftung der Wälder in Deutschland erfolgt weitgehend nach den Grundsätzen und Notwendigkeiten der Erhaltung forstlicher Genressourcen (unter anderem Berücksichtigung einer breiten Palette von standortgerechten Baumarten, Vorrang von Naturverjüngung). Darüber hinaus werden zur gezielten Erhaltung einzelner Baumarten sowie zur Erhaltung der genetischen Vielfalt innerhalb verschiedener Baumarten spezielle Maßnahmen durchgeführt. Dabei bildet die flächendeckende und Waldbesitzarten übergreifende Erfassung und Dokumentation der vorhandenen Genressourcen eine wesentliche Grundlage aller Erhaltungsmaßnahmen. Über die Art und den Zeitpunkt der notwendigen Maßnahmen wird nach der Bewertung der erfassten Ressourcen anhand der Kriterien Erhaltungswürdigkeit und Erhaltungsdringlichkeit entschieden. In Abhängigkeit vom Ergebnis dieser Evaluierung werden anschließend *In-situ*- und/oder *Ex-situ*-Maßnahmen (Kapitel 3) eingeleitet.

2.1 Erhaltung forstlicher Genressourcen außerhalb und innerhalb von Schutzgebieten und nachhaltige Forstwirtschaft

Unter *In-situ*-Erhaltung werden in Deutschland alle Erhaltungsmaßnahmen verstanden, die am Wuchsort einer Genressource unter den gegebenen Standort- und Bestandesbedingungen durchgeführt werden. Hierzu gehört die Erhaltung der Genressource an sich und ihre natürliche Verjüngung bzw. im Falle des Ausbleibens der Naturverjüngung die künstliche Verjüngung mit ressourceneigenem Vermehrungsgut. Voraussetzung dafür ist die Existenz einer ausreichend großen Fortpflanzungseinheit sowie das Vorliegen von Umweltbedingungen, die eine dauerhafte Erhaltung vor Ort ermöglichen. Einzelbäume und Gruppen, die keine ausreichend große Fortpflanzungseinheit mehr bilden, können *in situ* gefördert werden. Ihre dauerhafte Erhaltung durch Verjüngung ist dann jedoch nur bedingt möglich. In diesen Fällen sowie bei Umweltbedingungen, die eine dauerhafte Erhaltung einer Genressource nicht zulassen, sind geeignete *Ex-situ*-Maßnahmen durchzuführen.

In-situ-Erhaltungsmaßnahmen sind von besonderer Bedeutung, da sie bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen in den Forstbetrieb integriert werden können. Außerdem ermöglichen *In-situ*-Maßnahmen die Erhaltung einer Vielzahl von genetischen Informationen und deren Weiterentwicklung unter den vorherrschenden Bedingungen des Wuchsortes. Voraussetzung für die Integration von *In-situ*-Maßnahmen in den Forstbetrieb ist die konsequente Durchführung einer an den Grundsätzen eines naturnahen Waldbaus orientierten Waldbewirtschaftung. Hierzu zählen unter anderem der Aufbau und die Pflege von standortgerechten, artenreichen und gemischten Waldökosystemen und die natürliche Verjüngung von Waldbeständen unter Berücksichtigung auch wirtschaftlich nicht so bedeutender Baumarten. Einen besonderen Beitrag zur *In-situ*-Erhaltung forstlicher Genressourcen tragen die Erhaltung der Vitalität der Bestände, die Verlängerung der Umtriebszeiten, der Anbau von herkunftsgesicherten und angepassten Populationen mit hoher genetischer Vielfalt sowie der Aufbau artenreicher und gestufter Waldränder bei. Die Ausweisung von Saatguterntebeständen und die an genetischen Grundsätzen orientierte Erzeugung von Vermehrungsgut aller Baum- und Straucharten sind die wichtigsten Maßnahmen bei der künstlichen Verjüngung.

Soweit sich keine Zielkonflikte mit der Erhaltung forstlicher Genressourcen ergeben, leisten Naturschutz und Forstwirtschaft der öffentlichen Hand durch die Ausweisung von Schutzgebieten unterschiedlicher Kategorie wie Nationalparke, Biosphärenreservate, Naturschutzgebiete, Naturparke (Tabelle 5) sowie Naturwaldreservate oder Bannwälder grundsätzlich einen weiteren Beitrag zur Generhaltung. Allerdings erfolgt in den meisten Fällen eine Ausweisung und Unterschutzstellung genannter Gebiete nicht notwendigerweise unter den Gesichtspunkten der Erhaltung forstlicher Genressourcen. Zielkonflikte treten in der Hauptsache immer dann auf, wenn Handlungsgebote und -verbote Maßnahmen zur Erhaltung einschränken bzw. unmöglich machen. Hierzu zählen zum Beispiel Eingriffe zur Förderung konkurrenzwacher Arten oder isolierter Populationen, Entnahme von Material für besonders erforderliche Erhaltungsmaßnahmen oder die Verhinderung der Unterwanderung von ursprünglichen Populationen durch ungeeignetes künstlich eingebrachtes Material.

Tab. 5: Naturschutzflächen* in Deutschland

Schutz- gebiets- kategorie	Natur- schutz- gebiete	National- parke	Biosphären- reservate	Land- schafts- schutz- gebiete	Natur- parke	Natura- 2000- Flächen
Stand	31.12.2009	05/2011	05/2011	31.12.2009	01.01.2011	12/2009
Anzahl	8 481	14	16	7 409	102	5 266
Fläche (km²)	13 014	10 295	18 469	101646	95 730	5 0061

* mit Küsten- und Wattflächen, ohne Meeresflächen. Die Flächen der Schutzgebietskategorien können nicht summiert werden, da sie sich überschneiden. (BfN 2011 (http://www.bfn.de/0308_gebietsschutz.html) und http://www.bfn.de/0316_gebiete.html)

Da bei der Einrichtung von Schutzgebieten gemäß der Umsetzung des Bundesnaturschutzgesetzes der Arten- und flächenbezogene Biotopschutz im Vordergrund steht, spielt die Erhaltung der genetischen Vielfalt bei Bewirtschaftungs-, Pflege-, und Erhaltungsmaßnahmen des Naturschutzes bisher keine große Rolle. Im Allgemeinen hat sich gezeigt, dass die Erhaltung von genetischen Ressourcen am besten durch eine nachhaltige Nutzung (Schutz durch Nutzung) im Rahmen einer nachhaltigen naturnahen Forstwirtschaft gewährleistet wird.

Das Prinzip der Nachhaltigkeit hat eine lange Tradition in der Forstwirtschaft Deutschlands. Nachhaltigkeit bezeichnet dabei diejenige Art und Weise der Waldbewirtschaftung, bei der der Waldbestand als natürliche Ressource auf Dauer für die Bereitstellung der Nutz-, Schutz- und Sozialfunktionen gesichert bleibt. In Deutschland existiert ein umfangreiches gesetzliches Regelwerk für den Wald und dessen Bewirtschaftung, das aufbauend auf Jahrhunderte lange Erfahrungen der Forstwirtschaft immer weiter entwickelt wurde. Durch die im Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland verankerte Trennung der Verantwortlichkeiten zwischen Bund und Ländern sind notwendige Anpassungen an regionale Verhältnisse möglich, was zu einer gewissen Diversifizierung der Forstgesetzgebung führt (Kapitel 5.2). Grundsätzlich jedoch sind nach den Gesetzen des Bundes und der Länder alle Waldbesitzer zu einer „nachhaltigen ordnungsgemäßen Bewirtschaftung“ ihres Waldes verpflichtet.

2.2 Maßnahmen zur *In-situ*-Erhaltung

Die Maßnahmen des Bundes und der Länder zur *In-situ*-Erhaltung forstlicher Genressourcen werden in Deutschland durch die BLAG-FGR koordiniert. Die BLAG-FGR hat sich dabei auf eine Liste von Baum- und Straucharten verständigt, für deren Erhaltung unter Berücksichtigung regionaler Aspekte, Maßnahmen unterschiedlichster Art und Intensität erforderlich erscheinen. Die Liste umfasst ca. 200 Baum- und Straucharten, die in Deutschland vorkommen (Kapitel 9.2). Von diesen Baum- und Straucharten, die in die Gruppen „Baumarten, die den Regelungen des FoVG unterliegen (FoVG-Baumarten)“ (Tabelle 6), „Baumarten, die den Regelungen des FoVG nicht unterliegen (Nicht-FoVG-Baumarten)“ (Tabelle 7) und „Straucharten“ (Tabelle 8) eingeteilt werden können, wurden bisher ca. 170 Arten in mehr oder weniger intensiver Art und Weise bei *In-situ*-Maßnahmen berücksichtigt.

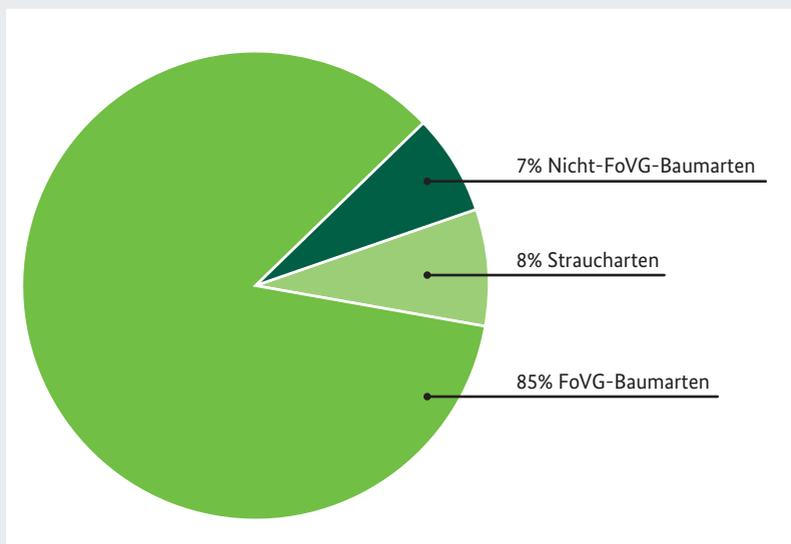


Abb. 13: Flächenanteile der ausgewiesenen *In-situ*-Generhaltungsbestände für die FoVG-Baumarten, Nicht-FoVG-Baumarten und Straucharten (2010)
(BLAG-FGR 2011)

Die Gruppe der FoVG-Arten umfasst dabei diejenigen Baumarten, die für die Forstwirtschaft in Deutschland von wirtschaftlicher Bedeutung sind.

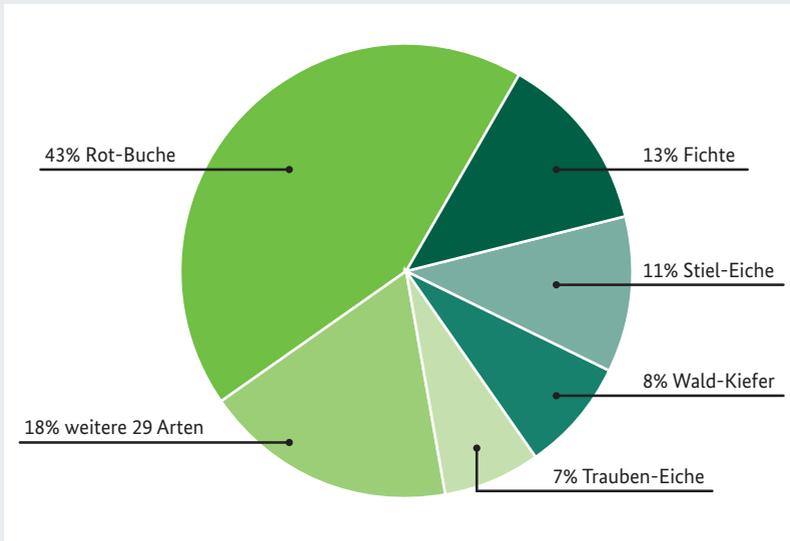


Abb. 14: Flächenanteile (%) einzelner Baumarten, die dem FoVG unterliegen (2010)
(BLAG-FGR 2011)

In dieser Gruppe dominieren Rot-Buche (43 %), die heimischen Eichenarten Stiel- und Trauben-Eiche (18 %) sowie Fichte (13 %) und Wald-Kiefer (8 %). Die restlichen Flächenanteile von 18 % innerhalb der FoVG-Baumarten verteilen sich auf weitere 29 Baumarten (Abbildung 14). In der Regel werden als Generhaltungsobjekte ganze Bestände, die eine Fortpflanzungsgemeinschaft (Population) bilden, ausgewiesen. Bei seltenen Baumarten oder für besonders wertvolle genetische Ressourcen (z.B. Bäume mit besonderen Wuchseigenschaften, Resistenz gegen Schädlinge oder Krankheiten, Toleranz gegenüber widrigen Umwelteinflüssen) kann es darüber hinaus sinnvoll sein, zusätzlich auch Einzelbäume *in situ* zu erhalten. Diese sind in den Tabellen 6 bis 8 in der letzten Spalte aufgeführt. Die Rubrik „Einzelbäume“ bezieht sich also nicht auf die Baumzahl in den *In-situ*-Beständen.

Tab. 6: Übersicht der *In-situ*-Generhaltungsobjekte von Baumarten, die dem FoVG unterliegen (2010)

Baumart		In-situ-Bestände		Einzelbäume <i>in situ</i>
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Abies alba</i>	Weiß-Tanne	119	144,77	1 946
<i>Abies grandis</i>	Küsten-Tanne	39	39,37	2
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	99	39,53	716
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	247	271,88	356
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	237	596,15	75
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	14	5,20	3
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	62	145,17	102
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	65	567,64	76
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	165	386,59	785
<i>Castanea sativa</i>	Edel-Kastanie	9	5,16	27
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	1226	12 882,04	243
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	294	700,46	140
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	140	200,96	38
<i>Larix x eurolepis</i>	Schottische Hybrid-Lärche	3	7,20	
<i>Larix kaempferi</i>	Japanische Lärche	63	98,57	3
<i>Picea abies</i>	Fichte	663	3 874,02	53
<i>Picea sitchensis</i>	Sitka-Fichte	5	18,88	1
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	64	175,75	26
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	411	2 520,47	123

Baumart		<i>In-situ</i> -Bestände		Einzelbäume <i>in situ</i>
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Populus alba</i>	Silber-Pappel			4
<i>Populus canadensis</i>	Bastard-Schwarz-Pappel			157
<i>Populus x canescens</i>	Grau-Pappel	3	6,60	2
<i>Populus jackii</i>	Ontario-Pappel			1
<i>Populus nigra</i>	Schwarz-Pappel	137	900,50	3 030
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	5	6,58	10
<i>Populus trichocarpa x maximowiczii</i>	Balsam-Pappelhybride			1
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	131	73,88	3 105
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie	398	556,82	109
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	472	2 164,20	1 388
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	751	3 121,99	205
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	98	199,33	36
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	5	5,29	13
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	166	239,62	175
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	47	20,52	214

(BLAG-FGR 2011)

Die Arten der beiden anderen Gruppen sind für die Forstwirtschaft aufgrund ihrer Verbreitung, ihres Anbaus oder ihres Habitus weniger von wirtschaftlicher Bedeutung, weisen aber für die ökologische Stabilität, die Artenvielfalt und die Lebensraumvielfalt eine besondere Bedeutung auf.

Tab. 7: Übersicht der *In-situ*-Generhaltungsobjekte von Baumarten, die nicht dem FoVG unterliegen (2010)

Baumart		<i>In-situ</i> -Bestände		Einzelbäume <i>in situ</i>
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Abies nordmanniana</i>	Nordmanns-Tanne			4
<i>Abies procera</i>	Edel-Tanne	2	1,56	1
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	41	19,53	575
<i>Acer negundo</i>	Eschen-Ahorn			4
<i>Acer saccharinum</i>	Silber-Ahorn			7
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Gewöhnliche Rosskastanie			23
<i>Carya ovata</i>	Schuppenrinden-Hickorynuss	5	3,51	19
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Lawsons Scheinzypresse	2	0,29	3
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Pennsylvanische Esche			1
<i>Juglans nigra</i>	Schwarze Walnuss			9
<i>Juglans regia</i>	Echte Walnuss	1	2,52	39
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Amerikanischer Tulpenbaum			5
<i>Malus sylvestris</i>	Holz-Apfel	105	25,57	4 256

Baumart		<i>In-situ</i> -Bestände		Einzelbäume <i>in situ</i>
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Picea glauca</i>	Kanadische Fichte			1
<i>Picea omorika</i>	Omorika-Fichte	1	9,00	1
<i>Picea pungens</i>	Blau-Fichte			1
<i>Pinus contorta</i>	Dreh-Kiefer			1
<i>Pinus ponderosa</i>	Gelb-Kiefer			2
<i>Pinus x rotundata</i>	Moor-Kiefer	10	30,80	95
<i>Pinus strobus</i>	Strobe	8	8,92	23
<i>Platanus hispanica</i>	Bastard-Plantane	1	0,30	
<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche	50	24,98	663
<i>Prunus serotina</i>	Späte Traubenkirsche	1	5,31	7
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Wild-Birne	28	5,67	2 255
<i>Quercus x rosacea</i>	Gewöhnliche Bastard-Eiche			2
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	27	53,40	79
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide	34	10,44	21
<i>Salix bicolor</i>	Zweifarbige Weide	1	0,01	1
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	13	7,40	41
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide	25	17,34	18
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide	3	0,12	14
<i>Salix myrsinifolia</i>	Schwarzwerdende Weide			1
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide			11

Baumart		In-situ-Bestände		Einzelbäume in situ
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Salix triandra</i>	Mandel-Weide	12	46,53	64
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Bergmammutbaum			6
<i>Sorbus acutisecta</i>	Spitzwinklige Bastard-Mehlbeere			40
<i>Sorbus aria</i>	Gewöhnliche Mehlbeere	2	0,05	63
<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere	67	39,00	358
<i>Sorbus decipiens</i>	Täuschende Bastard-Mehlbeere			40
<i>Sorbus domestica</i>	Speierling	3	0,70	649
<i>Sorbus heilingensis</i>	Heilinger Bastard-Mehlbeere	1	0,30	260
<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere			3
<i>Sorbus isenacensis</i>	Eisenacher Mehlbeere			20
<i>Sorbus latifolia agg.</i>	Breitblättrige Mehlbeere			20
<i>Sorbus multicrenata</i>	Vielkerbige Bastard-Mehlbeere			50
<i>Sorbus parumlobata</i>	Schwachgelappte Bastard-Mehlbeere			3
<i>Sorbus pinnatifida</i>	Bastard-Eberesche	3	4,45	8
<i>Sorbus subcordata</i>	Arnstädtere Bastard-Mehlbeere			20

Baumart		<i>In-situ</i> -Bestände		Einzelbäume <i>in situ</i>
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	218	35,44	995
<i>Taxodiaceae</i>	Sumpfyzpressengewächse			2
<i>Taxodium distichum</i>	Sumpfyzypresse			10
<i>Taxus baccata</i>	Eibe	175	28,69	1 636
<i>Thuja occidentalis</i>	Abendländ. Lebensbaum			3
<i>Thuja orientalis</i>	Morgenländ. Lebensbaum			1
<i>Thuja plicata</i>	Riesen-Lebensbaum	12	2,45	12
<i>Tsuga canadensis</i>	Kanadische Hemlocktanne	1	0,30	4
<i>Tsuga heterophylla</i>	Westamerikanische Hemlocktanne	6	1,96	3
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	536	260,46	10 131
<i>Ulmus x hollandica (minor x glabra)</i>	Bastard-Ulme			21
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	557	1 699,73	5 141
<i>Ulmus minor</i>	Feld-Ulme	171	180,33	1 224

(BLAG-FGR 2011)

Grundlage für alle Erhaltungsmaßnahmen ist die Erfassung, Charakterisierung und Bewertung der vorhandenen forstlichen Genressourcen. Die Vorkommen werden dabei in der Hauptsache flächendeckend kartiert. In Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Kapazitäten und den regionalen Besonderheiten

haben sich die Bundesländer für unterschiedliche Vorgehensweisen entschieden. Bei den Baumarten erfolgt in einer Reihe von Bundesländern, wie Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein und Sachsen, für alle Baumarten die Erfassung Waldbesitzarten übergreifend. In Niedersachsen besaß zunächst der Landeswald die höchste Priorität. Sachsen-Anhalt konzentrierte seine Kapazitäten auf die vollständige Erfassung aller seltenen Baumarten. Rheinland-Pfalz und Hessen verfolgen dem gegenüber andere Konzepte: Werden in Hessen nur nach dem FoVG zugelassene Bestände als Generhaltungsbestände in Betracht gezogen, weist Rheinland-Pfalz Generhaltungsressourcen nur nach vorheriger genetischer Charakterisierung aus. In den anderen Bundesländern mit Ausnahme der Stadtstaaten stehen die Erfassungsarbeiten erst am Anfang oder werden nach Bedarf durchgeführt.

Flächenmäßig nahezu ausgewogen entfallen 7 % (Abbildung 13) der *In-situ*-Generhaltungsobjekte auf die 63 Baumarten (Tabelle 7), die nicht dem FoVG unterliegen und weitere 8 % auf 74 Straucharten. Neben den in Tabelle 8 genannten 53 Straucharten werden zudem einzelne oder einige wenige Individuen von 21 weiteren Straucharten erhalten.

Tab. 8: Übersicht der *In-situ*-Generhaltungsobjekte von Straucharten (2010)

Strauchart		<i>In-situ</i> -Bestände		Individuen <i>in situ</i>
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Berberis vulgaris</i>	Gewöhnliche Berberitze	4	0,14	9
<i>Betula humilis</i>	Strauch-Birke	4	0,04	1
<i>Clematis vitalba</i>	Gewöhnliche Waldrebe			4
<i>Colutea arborescens</i>	Gewöhnlicher Blasenstrauch			4

Strauchart		<i>In-situ</i> -Bestände		Individuen <i>in situ</i>
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche	3	0,55	4
<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel	45	94,23	118
<i>Corylus avellana</i>	Gewöhnliche Hasel	171	181,65	196
<i>Corylus colurna</i>	Baum-Hasel			6
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	Gewöhnliche Zwergmispel	2	0,02	5
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigrifflicher Weißdorn	98	180,03	141
<i>Crataegus x macrocarpa</i>	Großfrüchtiger Weißdorn	9	3,40	
<i>Crataegus x media</i>	Bastard-Weißdorn	32	5,41	
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn	120	178,55	154
<i>Crataegus rhipidophylla</i>	Großkelchiger Weißdorn			5
<i>Crataegus x subsphaericea</i>	Verschiedenzähliger Weißdorn	36	11,10	
<i>Cytisus scoparius</i>	Besenginster	7	3,00	16
<i>Daphne mezereum</i>	Gewöhnlicher Seidelbast	6	0,06	22
<i>Euonymus europaeus</i>	Pfaffenhütchen	104	1 236,68	195
<i>Frangula alnus</i>	Gewöhnlicher Faulbaum	47	73,36	52
<i>Genista germanica</i>	Deutscher Ginster			9
<i>Hedera helix</i>	Gewöhnlicher Efeu			10

Strauchart		In-situ-Bestände		Individuen in situ
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn	2	1,10	3
<i>Humulus lupulus</i>	Gewöhnlicher Hopfen			13
<i>Ilex aquifolium</i>	Gewöhnliche Stechpalme	67	35,09	483
<i>Juniperus communis</i>	Heide-Wachholder	20	15,95	436
<i>Ledum palustre</i>	Sumpf-Porst	3	4,20	1
<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster	8	3,40	31
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	11	1,39	32
<i>Mespilus germanica</i>	Echte Mispel			6
<i>Myrica gale</i>	Moor-Gagelstrauch	33	19,42	2
<i>Prunus mahaleb</i>	Felsen-Kirsche			5
<i>Prunus spinosa</i>	Gewöhnliche Schlehe	236	80,92	398
<i>Rhamnus cathartica</i>	Echter Kreuzdorn	108	185,21	146
<i>Ribes alpinum</i>	Alpen-Johannisbeere	1	0,01	1
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere	16	1,40	4
<i>Ribes rubrum</i>	Rote Johannisbeere	8	0,37	1
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stachelbeere			8
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose	156	144,90	124
<i>Rosa corymbifera</i>	Hecken-Rose	47	8,60	8
<i>Rosa elliptica</i>	Keilblättrige Rose	3	0,20	1

Strauchart		In-situ-Bestände		Individuen <i>in situ</i>
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Rosa rubiginosa</i>	Wein-Rose	8	4,70	7
<i>Rosa tomentosa</i>	Filz-Rose	9	30,50	1
<i>Salix helvetica</i>	Schweizer Weide	1	0,02	1
<i>Salix purpurea</i>	Purpur-Weide	3	1,40	18
<i>Salix repens</i>	Kriech-Weide	7	0,82	52
<i>Salix x rubens</i>	Fahl-Weide	13	46,60	76
<i>Salix viminalis</i>	Hanf-Weide	9	47,17	58
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	167	88,46	125
<i>Sambucus racemosa</i>	Roter Holunder	14	2,98	23
<i>Spartium junceum</i>	Binsenginster			8
<i>Symphoricarpos albus</i>	Gewöhnliche Schneebeere	1	0,01	17
<i>Ulex europaeus</i>	Gewöhnlicher Stechginster	4	0,04	1
<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball	7	3,05	23
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball	20	9,73	77

(BLAG-FGR 2011)

Bei den ausgewiesenen mehr als 45 000 Einzelbäumen und Strauchindividuen sind die Nicht-FoVG-Baumarten mit 64 % aller erfassten Individuen am häufigsten vertreten (Abbildung 15).

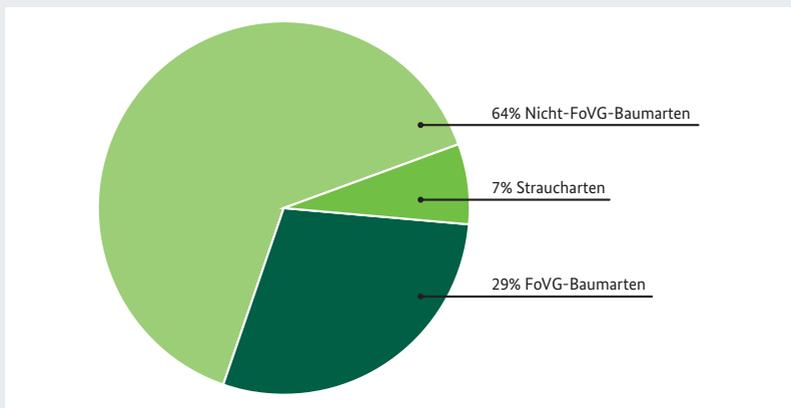


Abb. 15: Verteilung der ausgewiesenen Einzelbäume auf die Artengruppen (FoVG-Baumarten und Nicht-FoVG-Baumarten sowie Straucharten, 2010)
(BLAG-FGR 2011)

Besonders zu erwähnen sind die hohen Anteile bei den Wildobst-, Sorbus- und Ulmenarten sowie bei der Eibe (Abbildung 16). Bei den FoVG-Baumarten, die 29 % der erfassten Individuen aufweisen, haben Vogel-Kirsche, Schwarz-Pappel, Weiß-Tanne und Trauben-Eiche die höchsten Stammzahlen (Tabelle 6).

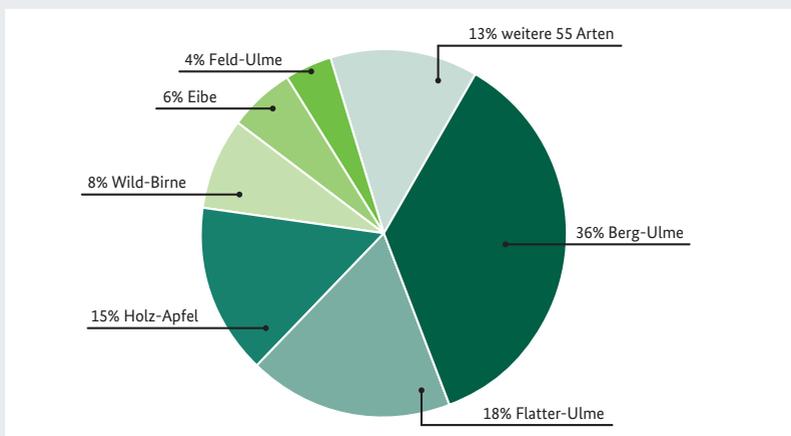


Abb. 16: Anteile ausgewiesener Einzelbäume in der Gruppe der Nicht-FoVG-Baumarten (2010)
(BLAG-FGR 2011)

Wie die Ergebnisse der Erfassung von Generhaltungsobjekten zeigen, liegt der Schwerpunkt der *In-situ*-Maßnahmen auf der Erhaltung von Beständen und Einzelbäumen. Dagegen erfolgte eine Ausweisung von Generhaltungswäldern aufgrund der relativ kleinflächigen Strukturen dieser Vorkommen in vielen Regionen Deutschlands bisher eher selten.

Entscheidende Impulse für die flächendeckende Erfassung von forstlichen Genressourcen setzen die von 2005 - 2007 durchgeführten Vorhaben zur Erfassung und Charakterisierung der Schwarz-Pappel (BLE 2007a, Abbildung 17) und der heimischen Ulmenarten (BLE 2007b) sowie die seit 2010 in Bearbeitung befindliche Erfassung und Charakterisierung seltener Baumarten (Kapitel 1.1), die aus Mitteln des Bundes (BMEL) und der Länder finanziert wurden.

Als nachprüfbar Kriterien für die Erfassung von Generhaltungsobjekten dienen dabei die Merkmale Artzugehörigkeit, Autochthonie oder erkennbare Angepasstheit an den Standort und Anpassungsfähigkeit. Für die Einschätzung der Anpassungsfähigkeit können die Ergebnisse von morphologischen, phänologischen, ökophysiologischen und/oder genetischen Untersuchungen (sofern vorhanden) mit herangezogen werden. Neben diesen Merkmalen können auch phänotypische Eigenschaften wie z. B. besondere morphologische Merkmale oder überdurchschnittliche Qualität als Erfassungskriterium im Einzelfall verwendet werden.

Um unterschiedliche Selektionsbedingungen für die Erhaltungsobjekte und die Gelegenheit zur weiteren genetischen Differenzierung sicher zu stellen, ist die repräsentative Verteilung der Erhaltungsobjekte über alle für eine Baumart in Frage kommenden Waldstandorte innerhalb eines Wuchsgebiets zu prüfen. Sonder- und Extremstandorte sollten hierbei angemessen berücksichtigt werden.

Im Ergebnis der durchgeführten Arbeiten konnten bis Ende 2010 ca. 10 000 Bestände von mehr als 100 Baum- und Straucharten mit einer Gesamtfläche von 35 235 ha und mehr als 45 000 Individuen von 170 Baum- und Straucharten für *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen erfasst werden. Flächenmäßig den größten Anteil mit 85 % (entspricht 30 000 ha) nehmen hierbei die FoVG-Baumarten ein.

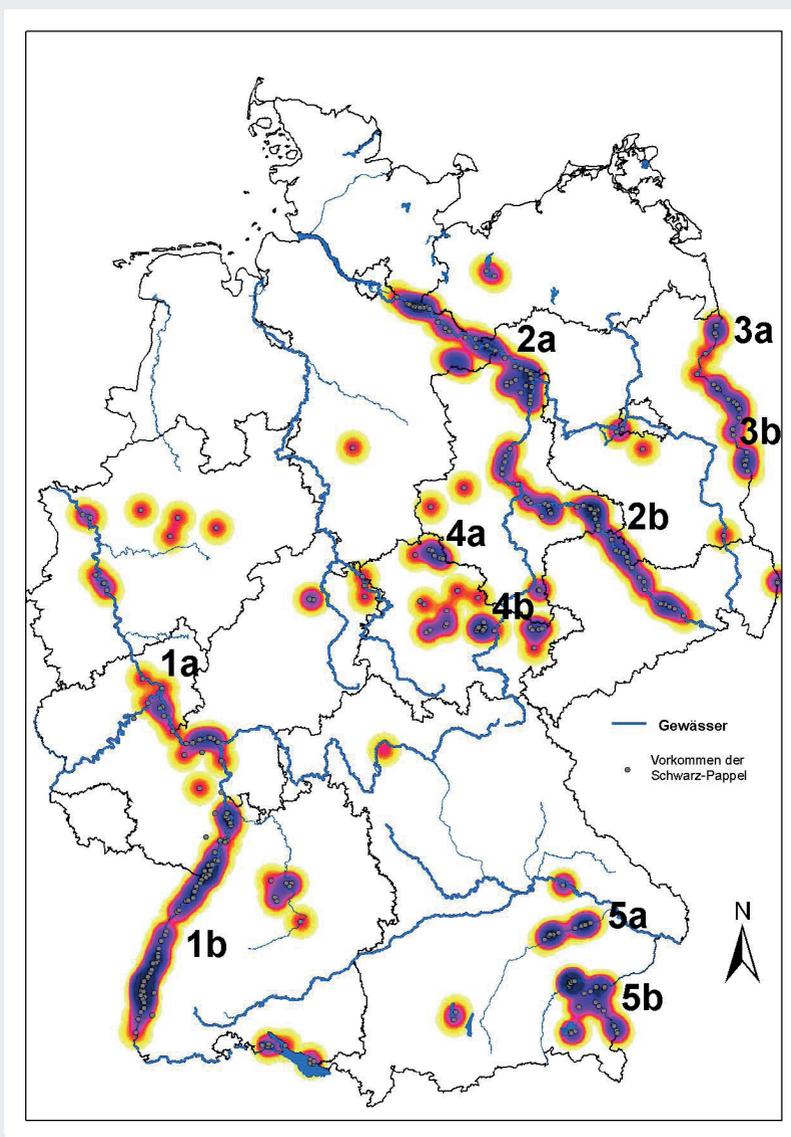


Abb. 17: Erfassung und Charakterisierung der Schwarz-Pappel: Kerneldichte der von 2005 bis 2007 erfassten Vorkommen ohne Berücksichtigung der Baumzahl (BLE 2007a)

Aktivitäten zur Verbesserung der Erfassung und Charakterisierung sowie der Nachhaltigkeit von *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen

Mit wenigen Ausnahmen erfolgt die Ausweisung von forstlichen Generhaltungsobjekten aufgrund phänotypischer Merkmale. Ursache dafür sind die für viele Baum- und Straucharten noch weitgehend unbekannt genetische Konstitution und die in vielen Bundesländern nicht vorhandenen Kapazitäten für die Durchführung genetischer Untersuchungen. Andererseits liegen für eine Reihe von Baumarten, wie Rot-Buche, Weiß-Tanne sowie Schwarz-Pappel und die heimischen Ulmenarten, inzwischen flächendeckende genetische Inventuren vor (u. a. KONNERT und BERGMANN 1995; KONNERT et al. 2000; BLE 2007a; BLE 2007b). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden zunehmend zur Evaluierung bereits ausgewiesener und noch auszuweisender Generhaltungsobjekte herangezogen.

Die Erfassung der räumlichen und zeitlichen Veränderungen genetischer Strukturen von Baum- und Strauchpopulationen ist das Ziel des entwickelten Konzeptes für ein genetisches Monitoring (Kapitel 1.4 und 1.1.3).



Abb. 18: Schwarz-Pappelstamm (© ASP)

Um die Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung auch von *In-situ*-Generhaltungsbeständen zu verbessern, erfolgte bisher in einer Reihe von Untersuchungen bei Fichte, Wald-Kiefer, Weiß-Tanne, Rot-Buche und Stiel-Eiche die Erfassung der genetischen Auswirkungen durch waldbauliche Maßnahmen (KONNERT et al. 2007).

2.3 Aktivitäten zur Förderung von *In-situ*-Generhaltungsmaßnahmen

Zur Förderung der Erhaltung von forstlichen Genressourcen und von speziellen *In-situ*-Maßnahmen führen der Bund und die Länder verschiedene Aktivitäten durch. Hierzu gehören u. a.

- Fachtagungen, Informations- und Fortbildungsveranstaltungen sowie Exkursionen für die forstliche Praxis, Waldbesitzer und ehrenamtliche Naturschutzhelfer,
- Lehrveranstaltungen, Seminare und Exkursionen für Studenten und Professoren der forstlichen Hochschulen,
- Pressekonferenzen und Beiträge in populärwissenschaftlichen Printmedien.

Die Wahrnehmung des Themas in der fachlich interessierten Öffentlichkeit hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Eine Ursache dafür ist das große Medieninteresse, dass das Thema „biologische Vielfalt“ begünstigt durch das Internationale Jahr der Biologischen Vielfalt und den CBD-Prozess hervorgerufen hat. Die Mehrzahl der Landesforstverwaltungen beteiligte sich im Jahr 2008 an der Biodiversitätskampagne und im Jahr 2010 an Aktivitäten zum Internationalen Jahr der Biologischen Vielfalt. Am Internationalen Jahr der Wälder (2011) beteiligen sich alle Landesforstverwaltungen.

Darüber hinaus beteiligen sich die Institutionen der BLAG-FGR seit Jahren an den Aktivitäten zum „Baum des Jahres“, bei denen jedes Jahr eine andere Art im Mittelpunkt des Interesses steht. Dank des großen Medieninteresses gelingt es zunehmend, Wissen im Zusammenhang mit der Erhaltung forstgenetischer Ressourcen und der *In-situ*-Erhaltung zu vermitteln.

2.4 **Haupterfordernisse für die Verbesserung der *In-situ*-Erhaltung**

Maßnahmen zur *In-situ*-Erhaltung von Generhaltungsobjekten konzentrieren sich in der Hauptsache auf Waldflächen im Besitz der öffentlichen Hand. Im Privatwald sind *In-situ*-Maßnahmen ausschließlich auf freiwilliger Basis zu verwirklichen. Es fehlt an Möglichkeiten zur Unterstützung von Waldbesitzern bei der Durchführung von *In-situ*-Maßnahmen, die oft mit wirtschaftlichen Einbußen durch Nutzungsverzicht oder erhöhtem Aufwand für Schutz- und Pflegemaßnahmen verbunden sind.

2.4.1 **Prioritäten für zukünftige *In-situ*-Erhaltungsaktivitäten einschließlich Forschung und Entwicklung**

Die Koordinierung der Erfassung, Erhaltung und Nutzung forstgenetischer Ressourcen ist weiterhin der zentrale Schwerpunkt der Maßnahmen zur Erhaltung forstgenetischer Ressourcen. Bisher wurden Baum- oder sonstige Gehölzarten bearbeitet, für die ein bundesweiter bzw. europaweiter Erhaltungsbedarf besteht. Auf Basis der wirtschaftlichen Bedeutung, der bundesweiten Verbreitung, der europäischen Zielsetzung und des Kenntnisstandes der genetischen Grundlagen sollen zukünftig die genetischen Ressourcen ausgewählter Baumarten nach bundesweit einheitlichen Kartierverfahren erfasst und charakterisiert werden. Handlungsbedarf wird unter Berücksichtigung regionaler, d.h. länderspezifischer Schwerpunkte bei den Baumarten Stiel- und Trauben-Eiche, Vogel-Kirsche, Winter-Linde, Schwarz-Erle, Esche, Berg-Ahorn, Hainbuche, Robinie, Weiß-Tanne und Douglasie gesehen. Die begonnenen Erfassungs- und Erhaltungsmaßnahmen z. B. der Schwarz-Pappel, der heimischen Ulmenarten und

der Wildobstarten sowie weiterer bundesweit seltener Baumarten (z. B. Eibe) sollen länderspezifisch fortgesetzt werden.

Des Weiteren sollen Richtlinien für Ausweisung und Erhaltung von Generhaltungswäldern erarbeitet werden, in denen verbindliche Begriffe definiert, die Ziele dargestellt und die praxisrelevante Umsetzung beschrieben werden. Ausgewiesene Generhaltungswälder sollen dann in ein europaweites Netz von Generhaltungswäldern integriert werden, das durch EUFORGEN aufgebaut wird. Durch die Institutionen der BLAG-FGR ist länderweise zu prüfen, inwieweit für einzelne Baumarten die Ziele der Erhaltung forstlicher Genressourcen (*in situ*) künftig verstärkt und dauerhaft auch in den ausgewiesenen Gebieten der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-Gebiete) umgesetzt werden können.

Für die Auswahl von Waldbeständen für *In-situ*-Generhaltungsmaßnahmen sollen in Zukunft verstärkt Informationen von genetischen Inventuren mit Genmarkern einbezogen werden. Ein großer Teil der bisher verfügbaren Informationen basiert auf Erhebungen mit nur wenigen Isoenzym-Genorten. Neu entwickelte Genmarker erlauben, die Aussagekraft wesentlich zu steigern. Dringend erforderlich sind dazu vergleichende Studien zum Einsatz mehrerer Kategorien von Genmarkern und Arbeiten zur optimalen Stichprobenstrategie. Diese können durch Computersimulationen erfolgreich getestet und optimiert werden (CAVERS et al. 2005).

Ähnlich wie bei der Erfassung der genetischen Vielfalt basieren bisherige Studien zu Auswirkungen forstlicher Maßnahmen und Methoden der Saatgutgewinnung und Pflanzenanzucht zumeist nur auf genetischen Erhebungen an wenigen Isoenzym-Genorten. Auch hier sollen neue genetische Untersuchungen mit molekularen Markern die bisherigen Ergebnisse trennschärfer und damit aussagekräftiger machen. Simulationsmodelle sollten im Verbund mit der Datenerhebung im Forst und Labor eingesetzt und weiter entwickelt werden, um allgemein gültige Ergebnisse zu erzielen (DEGEN und SCHOLZ 1996; DEGEN et al. 2006).

Die mittel- bis langfristige Erfassung und Dokumentation zeitlicher und räumlicher Veränderungen von genetischen Strukturen auf der Grundlage des Konzeptes und des Handlungsleitfadens zum genetischen Monitoring hat sich zu einem weiteren Schwerpunkt der Erhaltung forstlicher Genressourcen ent-

wickelt. Mit der Durchführung des genetischen Monitorings wird eine „neue“ Qualität der Aussagekraft genetischer Erfassungen erreicht, da erstmals Einzeluntersuchungen auf Zeitreihen erweitert werden. Deutschland übernimmt hier eine Vorreiterrolle im europäischen Raum.

Bisher gibt es wenige Erkenntnisse über die „natürliche“ Variation genetischer Prozesse wie z. B. über die Pollenverbreitung oder den Anteil der Selbstbefruchtung in verschiedenen Jahren. Der anthropogene Einfluss auf die „natürliche“ Variation ist künftig stärker herauszuarbeiten. Hier sind Zeitreihen erforderlich, wie sie im genetischen Monitoring gewonnen werden. In das genetische Monitoring sollen ausgewählte Baumarten der Lebensraumtypen in FFH-Gebieten einbezogen werden, da dort bereits der Schutzzweck einer langfristigen Erhaltung definiert ist.

Vorbehaltlich der Mittelverfügbarkeit sollen für die nächsten Jahre die angelegten genetischen Monitoringprogramme für die Baumarten Rot-Buche und Vogel-Kirsche fortgesetzt werden, um langjährige Zeitreihen aufzubauen. Sinnvoll wäre auch die Ausweitung des genetischen Monitorings auf weitere Baumarten, die auf der Grundlage des vorliegenden Konzeptes und unter Berücksichtigung der zu erstellenden Handlungsanweisung sowie der bisherigen Projekterfahrungen ausgewählt werden.

Weiterer Handlungsbedarf im Zusammenhang mit der Effizienz und Nachhaltigkeit von *In-situ*-Erhaltungsmaßnahmen besteht bei der Abschätzung des Genflusses auf Landschaftsebene in Form von Pollen- und Samenverbreitung zwischen Beständen sowie den Auswirkungen des Anbaus genetisch nicht angepassten Vermehrungsguts im Landschaftsbau auf die genetische Zusammensetzung von Wäldern.

Angesichts der Unsicherheiten bezüglich des Umfangs der zukünftigen Änderungen der Standortbedingungen haben die Forschung zur genetischen Vielfalt und Anpassungsfähigkeit der Baumarten und die Herkunftsforschung besonders hohe Bedeutung. Durch interdisziplinäre Forschung zu den Auswirkungen der Klimaänderungen auf die Wälder und die Waldbäume und zu den Grenzen der Anpassungsfähigkeit der Baumarten müssen zukünftige Risiken und Chancen für die Waldbewirtschaftung und damit auch für die Erhaltung forstlicher Genressourcen *in situ* frühzeitig und ganzheitlich analysiert werden.

2.4.2 Prioritäten für die Politikentwicklung zur Unterstützung von *In-situ*-Erhaltungsaktivitäten

Die Erhaltung und nachhaltige Nutzung forstlicher Genressourcen unterliegt verschiedenen Regelungen der Waldgesetze des Bundes und der Länder. In einem Teil der Landeswaldgesetze (u. a. Brandenburg, Rheinland-Pfalz) ist die Aufgabe explizit genannt. In zwei Bundesländern (Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen) kann Wald zum Zweck der Erhaltung von forstlichen Genressourcen zu Schutzwald erklärt werden (Tabelle 20). Aufgrund der zunehmenden Bedeutung der biologischen Vielfalt einschließlich forstlicher Genressourcen, die sich in unterschiedlichsten internationalen Regelungen niederschlägt, ist eine ausdrückliche Nennung dieser Aufgabe in den entsprechenden Rechtsvorschriften wünschenswert.

Die Aufnahme des Schutzzwecks „Erhaltung und nachhaltige Nutzung forstlicher Genressourcen“ in die einschlägigen gesetzlichen Regelungen kann dabei die Verbindlichkeit für die Durchführung von Erhaltungsmaßnahmen nach einer Ausweisung von *In-situ*-Generhaltungsobjekten erhöhen. Grundsätzlich sind die für die Erhaltung forstlicher Genressourcen wichtigen Flächen und Objekte bei der forstlichen Rahmenplanung und der Waldfunktionenkartierung entsprechend zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang ist die Entwicklung von Förderinstrumenten auch finanzieller Art für die Unterstützung von Maßnahmen zur *In-situ*-Erhaltung forstlicher Genressourcen im Privat- und Körperschaftswald sinnvoll. In der Regel stehen *In-situ*-Maßnahmen zur Erhaltung forstlicher Genressourcen dem Schutzzweck von Schutzgebieten der meisten Kategorien nicht entgegen. Maßnahmen zur Erhaltung seltener Baumarten sollten in Schutzgebietsverordnungen und Managementplänen für Schutzgebiete berücksichtigt werden. Wo im Einzelfall Zielkonflikte auftreten könnten, sollten die Naturschutzbehörden - ähnlich wie bei der Gewinnung von regionalem Saatgut nach § 39 Abs. 4 Satz 4 BNatSchG - die günstige Wirkung von Maßnahmen zur Erhaltung forstlicher Genressourcen auf die biologische Vielfalt berücksichtigen.

Die Bedeutung genetischer Ressourcen für die Aufrechterhaltung evolutiver Prozesse, den Erhalt der biologischen Vielfalt und die potenziellen Nutzungsmöglichkeiten sind weder der breiten Öffentlichkeit noch den Vertretern der forstlichen Praxis und des Naturschutzes hinreichend bekannt. Angesichts der immer schnelleren Zunahme des „genetischen Fachwissens“ offenbart sich ein immer größer werdender Widerspruch zwischen dem Wissensumfang, der praktischen Anwendung des Wissens und der Akzeptanz genetischer Fragestellungen. Zusätzlich hat die kontroverse öffentliche Diskussion zur „Grünen Gentechnik“ fälschlicherweise zu einer wachsenden Zurückhaltung der Öffentlichkeit gegenüber jeglicher genetischer Forschung geführt. Es gelang bisher nicht, die erforderlichen Fachinformationen ausreichend differenziert und detailliert über die verfügbaren Medien zu vermitteln.

Vor dem skizzierten Hintergrund sollten – neben Fachpublikationen – alle Möglichkeiten der Informationsweitergabe genutzt werden. Geeignete Plattformen dafür sind z. B. Beteiligung an Veranstaltungen zum Tag des Waldes, zum Baum des Jahres, Vorträge bei Tagungsveranstaltungen des BMEL oder des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Darüber hinaus sollten nach Möglichkeit weitere Maßnahmen konzipiert werden. Zur Schaffung öffentlicher Aufmerksamkeit und Vertiefung des öffentlichen Interesses sollte die Erhaltung forstlicher Genressourcen im Kontext mit der biologischen Vielfalt weiterhin fester Bestandteil der forstlichen Öffentlichkeitsarbeit sein. Zielgruppenspezifische Angebote, z. B. für Schüler oder Waldbesitzer ohne forstlichen Hintergrund, sind neu zu entwerfen. Die Einrichtung entsprechender, öffentlich zugänglicher Demonstrationsobjekte kann hierzu einen wichtigen Beitrag leisten.

3 Aktueller Stand der *Ex-situ*-Erhaltung

Bei der Erhaltung der forstgenetischen Ressourcen *ex situ* handelt es sich stets um Auslagerungen (Evakuierungen) erhaltenswerter Genressourcen aus ihren jeweiligen Vorkommensgebieten. Erhaltungsgründe können dabei die Gefährdung, die Seltenheit oder der besondere Wert des Vorkommens sein. Zum einen kann die *Ex-situ*-Erhaltung dynamisch unter natürlichen Bedingungen durch Saat oder Pflanzung bzw. die Anlage von Erhaltungssamenplantagen oder Klon-sammlungen erfolgen. Statisch kann die Erhaltung durch Einlagerung von Saatgut, Pollen oder Pflanzenteilen in forstlichen Genbanken gewährleistet werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Erhaltung forstlicher Genressourcen mittels permanenter vegetativer Vermehrung, insbesondere der *In-vitro*-Vermehrung. Mit der Erhaltung *ex situ* besteht die Gelegenheit zur Charakterisierung und Dokumentation der genetischen Information vor einer Nutzung oder anderweitigen Veränderung des Erhaltungsobjektes.

3.1 Zustand der Sammlungen

Es gibt spezifische *Ex-situ*-Erhaltungsprogramme für Baum- und Straucharten, die in ihrem Bestand in Deutschland gefährdet oder selten sind. Zudem werden aber auch für regional bedeutende Vorkommen von Baumarten, die regional bedroht oder besonders wertvoll sind, *Ex-situ*-Erhaltungsmaßnahmen durchgeführt. Die Erhaltungsarbeiten *in situ* und *ex situ* der BLAG-FGR beziehen sich hauptsächlich auf die in Anhang 9.2 genannten Baum- und Straucharten. Im Rahmen dieser *Ex-situ*-Erhaltungsmaßnahmen wurden bisher ca. 95 Baum- und Straucharten, die in Deutschland vorkommen (Tabelle 9 und Tabelle 10), bearbeitet. Die Erhaltungsmaßnahmen verteilen sich hier relativ gleichmäßig auf die FoVG-Baumarten (34 %), Nicht-FoVG-Baumarten (37 %) und Straucharten (29 %). Dabei findet die *Ex-situ*-Erhaltung nicht nur durch Lagerung von Saat- und Pflanzgutmaterial in Genbanken statt. Bei seltenen Baumarten und/oder verstreut vorkommenden Arten und Herkünften tragen Samenplantagen durch Zusammenführung von isolierten Genotypen zur Erhöhung der genetischen Vielfalt und der Vermehrungsfähigkeit der Nachkommen bei (Tabelle 9). Samenplantagen dienen vorrangig der Bereitstellung von qualitativ hochwertigem und herkunftsgesichertem Saatgut für die multifunktionale Forstwirtschaft.

Tab. 9: Übersicht über *Ex-situ*-Bestände (2010) je dargestellter Baumart (Anzahl und Fläche)

Baumart		<i>Ex-situ</i> -Bestände	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)
<i>Abies alba</i>	Weiß-Tanne	10	8,70
<i>Abies grandis</i>	Küsten-Tanne	1	1,50
<i>Abies procera</i>	Edel-Tanne	5	6,06
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	9	6,52
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	1	0,05
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	32	31,93
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	1	1,20
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	7	12,80
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	13	16,00
<i>Carya ovata</i>	Schuppenrinden-Hickorynuss	2	1,00
<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel	3	1,10
<i>Corylus colurna</i>	Baum-Hasel	1	0,05
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn	5	10,60
<i>Euonymus europaeus</i>	Pfaffenhütchen	8	8,18
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	114	122,30
<i>Frangula alnus</i>	Gewöhnlicher Faulbaum	8	8,80
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	11	14,55
<i>Juglans nigra</i>	Schwarze Walnuss	4	2,36

Baumart		Ex-situ-Bestände	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)
<i>Juglans regia</i>	Echte Walnuss	4	4,00
<i>Juniperus communis</i>	Heide-Wachholder	5	3,00
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	38	31,92
<i>Larix x eurolepis</i>	Schottische Hybrid-Lärche	5	5,10
<i>Larix kaempferi</i>	Japanische Lärche	1	1,30
<i>Malus sylvestris</i>	Holz-Apfel	74	25,25
<i>Mespilus germanica</i>	Echte Mispel	3	2,50
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Urweltmammutbaum	2	0,75
<i>Picea abies</i>	Fichte	120	238,57
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	2	1,57
<i>Pinus ponderosa</i>	Gelb-Kiefer	1	0,40
<i>Pinus x rotundata</i>	Moor-Kiefer	3	1,40
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	38	41,80
<i>Populus canadensis</i>	Bastard-Schwarz-Pappel	4	5,00
<i>Populus nigra</i>	Schwarz-Pappel	14	9,48
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	30	21,30
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	61	42,21
<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche	34	0,92
<i>Prunus spinosa</i>	Gewöhnliche Schlehe	12	5,10
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie	153	308,91
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Wild-Birne	26	13,09

Baumart		Ex-situ-Bestände	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	9	14,09
<i>Quercus pubescens</i>	Flaum-Eiche	1	0,20
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	45	44,60
<i>Quercus x rosacea</i>	Gewöhnliche Bastard-Eiche	1	0,25
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	1	2,00
<i>Rhamnus cathartica</i>	Echter Kreuzdorn	10	12,70
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Bergmammutbaum	1	1,40
<i>Sorbus aria</i>	Gewöhnliche Mehlbeere	4	3,80
<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere	13	19,30
<i>Sorbus domestica</i>	Speierling	8	2,10
<i>Sorbus heilingensis</i>	Heilinger Bastard-Mehlbeere	1	0,50
<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	24	13,89
<i>Taxus baccata</i>	Eibe	136	84,57
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	13	7,00
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	1	0,80
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	70	14,60
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	35	13,60
<i>Ulmus minor</i>	Feld-Ulme	7	1,30
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball	2	0,20

Die Einlagerung von Saatgut, Pollen (Tabelle 10) oder Gewebekulturen in Genbanken wird von den verschiedenen Institutionen der BLAG-FGR als ergänzende Maßnahme zur *In-situ*-Erhaltung und als weitere *Ex-situ*-Maßnahme mit dem Ziel der Erhaltung forstlicher Genressourcen durchgeführt. Die Lagerung erfolgt je nach Baumart entweder als repräsentative Gesamt-Akzession für ein Vorkommen oder einzelbaumweise.

Tab. 10: Übersicht über die *Ex-situ*-Erhaltungsmaßnahmen (2010) für Saatgut (Posten und Menge) und Pollen (Posten und Menge) für die jeweiligen Baum- und Straucharten

Baumart		Saatgut		Pollen	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Posten	Menge (kg)	Posten	Menge (cm ²)
<i>Abies alba</i>	Weiß-Tanne	214	713,845	7	511,0
<i>Abies firma</i>	Momi-Tanne	1	0,003		
<i>Abies grandis</i>	Küsten-Tanne	42	577,238		
<i>Abies koreana</i>	Korea-Tanne	1	0,011		
<i>Abies nordmanniana</i>	Nordmanns-Tanne	1	0,060		
<i>Abies pinsapo</i>	Spanische Tanne	1	0,002		
<i>Abies procera</i>	Edel-Tanne	20	212,686		
<i>Abies veitchii</i>	Veitchs Tanne	1	0,592		
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	3	3,300		
<i>Acer monspessulanum</i>	Felsen-Ahorn	1	0,700		
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	9	26,885		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	62	226,482		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	146	58,077		

Baumart		Saatgut		Pollen	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Posten	Menge (kg)	Posten	Menge (cm ²)
<i>Alnus viridis</i>	Grün-Erle	3	2,800		
<i>Amelanchier ovalis</i>	Gewöhnliche Felsenbirne	1	0,010		
<i>Berberis vulgaris</i>	Gewöhnliche Berberitze	5	2,500		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	62	77,049		
<i>Betula platyphylla</i>	Mandschurische Birke	136	3,131		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	125	10,846		
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	16	299,745		
<i>Carya ovata</i>	Schuppenrinden-Hickorynuss	1	100,000		
<i>Castanea sativa</i>	Edel-Kastanie	1	200,000		
<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche	3	3,565		
<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel	18	60,781		
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	Gewöhnliche Zwergmispel	1	0,004		
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigrifflicher Weißdorn	2	1,460		
<i>Crataegus x media</i>	Bastard-Weißdorn		0,995		
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn	24	57,976		
<i>Cryptomeria japonica</i>	Japanische Sichelanne	3	0,463		
<i>Daphne laureola</i>	Lorbeer-Seidelbast	1	1,070		

Baumart		Saatgut		Pollen	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Posten	Menge (kg)	Posten	Menge (cm ²)
<i>Euonymus europaeus</i>	Pfaffenhütchen	26	60,568		
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	37	15 250,268		
<i>Frangula alnus</i>	Gewöhnlicher Faulbaum	7	0,883		
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	140	420,640		
<i>Juniperus communis</i>	Heide-Wachholder	3	0,290		
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	572	136,821	211	821,2
<i>Larix x eurolepis</i>	Schottische Hybrid-Lärche	74	15,100	16	79,0
<i>Larix kaempferi</i>	Japanische Lärche	83	18,544	41	456,4
<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster	5	3,135		
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	6	0,740		
<i>Malus sylvestris</i>	Holz-Apfel	128	19,014		
<i>Mespilus germanica</i>	Echte Mispel	10	44,168		
<i>Picea abies</i>	Fichte	2382	1 331,147	2	1217,0
<i>Picea mariana</i>	Schwarz-Fichte	1	0,031		
<i>Picea omorika</i>	Omorika-Fichte	5	6,859		
<i>Picea orientalis</i>	Kaukasus-Fichte	1	0,054		
<i>Picea sitchensis</i>	Sitka-Fichte	1	0,245		
<i>Picea smithiana</i>	Himalaya-Fichte	1	0,001		
<i>Pinus mugo</i>	Berg-Kiefer	7	6,100		
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	80	66,757		

Baumart		Saatgut		Pollen	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Posten	Menge (kg)	Posten	Menge (cm ²)
<i>Pinus x rotundata</i>	Moor-Kiefer	24	0,300		
<i>Pinus strobus</i>	Strobe	40	37,887		
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	1472	466,747		
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	1	0,050		
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	96	414,301		
<i>Prunus mahaleb</i>	Felsen-Kirsche	1	1,890		
<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche	1	0,125		
<i>Prunus spinosa</i>	Gewöhnliche Schlehe	15	92,590		
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie	2011	712,289	202	1771,9
<i>Pyrus pyraister</i>	Wild-Birne	54	22,659		
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	2	6,000		
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche		955,000		
<i>Rhamnus cathartica</i>	Echter Kreuzdorn	15	10,889		
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere	4	0,705		
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	99	20,615		
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose	4	34,610		
<i>Rosa corymbifera</i>	Hecken-Rose	1	2,845		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	17	116,446		
<i>Sambucus racemosa</i>	Roter Holunder	22	19,915		

Baumart		Saatgut		Pollen	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Posten	Menge (kg)	Posten	Menge (cm ²)
<i>Sciadopitys verticillata</i>	Japanische Schirmtanne	2	0,295		
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Bergmammutbaum	112	2,434		
<i>Sorbus aria</i>	Gewöhnliche Mehlbeere	15	43,001		
<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere	204	64,291		
<i>Sorbus domestica</i>	Speierling	26	9,111		
<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	37	29,737		
<i>Taxus baccata</i>	Eibe	185	38,612		
<i>Thuja plicata</i>	Riesen-Lebensbaum	2	1,027		
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	141	113,144		
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	1	8,200		
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	148	13,474	3	27,0
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	42	0,737		
<i>Ulmus minor</i>	Feld-Ulme	72	11,872		
<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball	10	7,905		
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball	14	14,995		

(BLAG-FGR 2011)

Die Infrastruktur zur *Ex-situ*-Erhaltung der Institutionen der BLAG-FGR wird in Tabelle 11 dokumentiert.

Tab. 11: Einrichtungen zur *Ex-situ*-Erhaltung der Institutionen der BLAG-FGR (2011)

Institution	Saatgut-lagerung	Gene-tisches Labor	Physio-logisches Labor	<i>In-vitro</i> -Labor	Baum-schule
ASP	x	x			x
FAWF	x	x			x
FVA	x	x			x
Landesbetrieb Wald und Holz NW	x				x
Landesforst MV	x				x
LFE	x		x		x
NW-FVA	x			x	x
Sachsenforst	x	x	x		x
Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei ⁴	x	x			x
Thünen-Institut	x	x	x	x	x

In Tabelle 9 sind die von den Institutionen der BLAG-FGR *ex situ* erhaltenen Bestände und Flächen angegeben. Darüber hinaus führen verschiedene Institutionen genetische Analysen (z. B. DNA, Isoenzym; Anhang 9.5 und 9.5.1) sowie Herkunftsversuche durch (Tabelle 16). Die Auswahl der zu erhaltenden forstlichen Genressourcen erfolgt nach der Erhaltungswürdigkeit, welche sich aus der Anpassungsfähigkeit und der Angepasstheit der betroffenen Arten und Populationen an die ökologischen Bedingungen des Standortes herleitet. Die Erhaltungsdringlichkeit ergibt sich aus dem Schädigungs- bzw. Gefährdungs-

4 Seit 01.01.2012: ThüringenForst – Anstalt öffentlichen Rechts – Service- und Kompetenzzentrum

grad. Daneben werden wirtschaftliche Aspekte und die Seltenheit sowie die ökologische, waldbauliche oder genetische Bedeutung einer Population oder Art berücksichtigt. Erhaltungswürdigkeit und Erhaltungsdringlichkeit ergeben die Grundlage für die Erarbeitung entsprechender Maßnahmenpläne. Die zukünftigen Maßnahmenpläne für ausgewählte Arten und Populationen orientieren sich u .a. an den veränderten klimatischen, ökologischen und ökonomischen Rahmenbedingungen.

3.2 Sammlungsaktivitäten

Für die geplanten *Ex-situ*-Maßnahmen werden Sammlungen verschiedenen Vermehrungsgutes durchgeführt. Die Sammlungen erfolgen für größere Vorkommen mit mehr als 20 Einzelbäumen repräsentativ. Bei kleineren Vorkommen werden alle Bäume getrennt voneinander beerntet.

3.3 Beschreibung der Sammlungen

Neben den Genbanken der Institutionen der BLAG-FGR existieren in Deutschland noch Sammlungen, die von Länder- und Kommunaleinrichtungen oder von privater Hand unterhalten werden, wozu auch die 95 Botanischen Gärten und Arboreten zählen. Die Botanischen Gärten kultivieren etwa 50 000 Arten (der ca. bekannten 280 000 Blütenpflanzen) in ihren wissenschaftlich dokumentierten Sammlungen. Diese Sammlungen dienen aber nicht vorrangig der Erhaltung forstlicher Genressourcen.

3.4 Lagereinrichtungen

Aufgrund der föderalen Struktur und wie in Tabelle 11 beschrieben sind die Einrichtungen für die Lagerung zur Erhaltung forstgenetischer Ressourcen in Deutschland dezentralisiert. Tabelle 9 und Tabelle 10 geben einen Überblick über die derzeitigen *Ex-situ*-Objekte.



Abb. 19: Saatgutlagerung in der Genbank (© ASP)

3.5 Dokumentation und Charakterisierung

Voraussetzung für eine zielgerichtete *Ex-situ*-Erhaltung ist die Dokumentation und Charakterisierung des eingelagerten Materials. Aus der Charakterisierung von genetischen Ressourcen lassen sich wichtige Hinweise für die Erhaltung der genetischen Vielfalt ziehen, da diese die wichtigste Voraussetzung für die Anpassungsfähigkeit der Waldbaumarten ist. Die zahlreichen Ergebnisse werden entsprechend veröffentlicht. Eine Auswahl an aktuellen Veröffentlichungen der Länder und des Bundes zur forstlichen Generhaltung sind den Fortschrittsberichten der BLAG-FGR zu entnehmen.

3.6 Beschreibung der aktuellen und zukünftigen Technologien

Die Maßnahmen der zuvor beschriebenen Verfahren (*Ex-situ*-Pflanzungen, Anlage von Samenplantagen und Klonsammlungen sowie die Lagerung in Genbanken) sind bekannt und praxisüblich. Als weitere Erhaltungsmaßnahmen sind zusätzlich *In-vitro*-Erhaltung und Kryokonservierung möglich.

3.7 Abgabe von Vermehrungsgut

Innerhalb Deutschlands erfolgt bei ganz wertvollen Vorkommen eine Doppelsicherung, d.h. Saatgut wird in zwei Forstgenbanken gelagert. Ansonsten wird Forstvermehrungsgut im Rahmen der Erhaltungsmaßnahmen von den Institutionen der BLAG-FGR an in der Regel staatliche oder auch private Forstbetriebe zur Anlage von Erhaltungsflächen oder Erhaltungssamenplantagen abgegeben oder eigene Flächen angelegt. Die Kontrolle der mit diesem Vermehrungsgut angelegten Flächen verbleibt bei den Institutionen, die in den jeweiligen Bundesländern mit der Erhaltung forstlicher Genressourcen beauftragt sind.

3.8 Haupterfordernisse für die *Ex-situ*-Erhaltung

Die Priorität der Erhaltung forstlicher Genressourcen liegt in Deutschland gemäß des Konzeptes zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland bei *In-situ*-Maßnahmen (Kapitel 2). Mithilfe von *Ex-situ*-Erhaltungsmaßnahmen sollen forstliche Genressourcen von solchen Vorkommen langfristig erhalten werden, für die *In-situ*-Maßnahmen nicht zielführend sind und die Erhaltung nicht gewährleisten können.

Eine Erschwernis stellt die Waldbesitzstruktur in Deutschland mit hohem Anteil an kleinem Privatwaldbesitz dar. Hier können notwendige Maßnahmen nur mit Einwilligung und Unterstützung der zahlreichen Kleinwaldbesitzer durch-

geführt werden. Für spezielle Erhaltungsmaßnahmen sind künftig verbesserte Finanzierungsgrundlagen erforderlich.

Zur Gewährleistung der Erhaltung forstlicher Genressourcen sind die laufende Evaluierung der Genressourcen und die Maßnahmen zur Erhaltung *in situ* und *ex situ* sicherzustellen. Insbesondere die Techniken und Einrichtungen der *Ex-situ*-Erhaltung sollten laufend weiterentwickelt werden. Darüber hinaus sollte die geeignetste Erhaltungsmethode je Baumart erforscht und der notwendige Ausbau eines funktionierenden genetischen Monitorings für Baum- und Straucharten möglichst mit den dafür notwendigen finanziellen Mitteln ausgestattet werden.

4 Aktueller Stand der Nutzung und nachhaltigen Bewirtschaftung der forstgenetischen Ressourcen

Entsprechend dem Übereinkommen zur biologischen Vielfalt (CBD) werden durch die multifunktionale Waldbewirtschaftung der Schutz und die Nutzung genetischer Ressourcen auf das Engste verbunden. Konkret bedeutet dieses Ziel für Deutschland eine naturnahe Waldbewirtschaftung auf möglichst der gesamten forstwirtschaftlich genutzten Waldfläche zu etablieren. Dabei ist Nachhaltigkeit ein wichtiger Grundsatz für die heimische Waldwirtschaft. Nachhaltigkeit umfasst ökonomische, ökologische und soziale Gesichtspunkte. Nachhaltige, naturnahe Waldwirtschaft berücksichtigt gleichermaßen die Anliegen der Waldnutzung, des Umweltschutzes (Natur-, Boden-, Wasserschutz usw.) und der Erholung. Einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung dieser nachhaltigen, naturnahen und multifunktionalen Waldbewirtschaftung leisten staatliche Maßnahmen (z. B. Förderung, Gesetzgebung). Um darüber hinaus dem Ziel Schutz durch Nutzung der forstlichen Genressourcen gerecht zu werden, müssen die Erkenntnisse der forstgenetischen Forschung über genetische Variation

zwischen Herkünften, Beständen und innerhalb von Beständen im Rahmen der forstlichen Bewirtschaftung berücksichtigt werden.

4.1 Bedeutung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung und Nutzung

Die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt, auch als Grundlage für Stabilität und Anpassungsfähigkeit der Wälder, ist eine wichtige Aufgabe der Forstwirtschaft. Forstwirtschaft und Wald spielen auch für den Naturschutz sowie in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (BMU 2007) eine besondere Rolle. Diese wird ergänzt durch die BMEL-Strategie „Agrobiodiversität erhalten, Potenziale der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft erschließen und nachhaltig nutzen“ (BMELV 2007) und die von den Forstverwaltungen von Bund und Ländern sowie von Nichtregierungsorganisationen gemeinsam getragene Sektorstrategie „Forstwirtschaft und biologische Vielfalt“ aus dem Jahr 2000 (BMVEL 2001). Zentrales Ziel ist es, Aspekte des Schutzes und der Erhaltung der biologischen Vielfalt mit einer nachhaltigen Waldnutzung zu verbinden.

Eine hohe genetische Vielfalt ist für die Baumarten wegen der Langlebigkeit und Ortsbindung der Individuen bedeutsam, um sich an wechselnde Umwelteinflüsse anpassen zu können. Die Erhaltung und nachhaltige Nutzung forstgenetischer Ressourcen ist in Deutschland daher schon seit Jahrzehnten Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen und forstlichen Handelns.

Die von der Bundesregierung im Jahr 2004 initiierte Charta für Holz strebt eine Steigerung des Verbrauchs von Holz aus nachhaltiger Erzeugung in Deutschland an. Ziel der Charta ist es, den Inlandsverbrauch bis zum Jahr 2014 auf 1,3 m³ pro Kopf zu steigern. Dieses Ziel wurde im Koalitionsvertrag der Regierungsparteien im Oktober 2009 erneut bekräftigt.

Die im Cluster Forst und Holz zusammengefassten Betriebe und Institutionen bieten 1,2 Mio. Beschäftigten einen Arbeitsplatz. Dieser Wirtschaftssektor verzeichnete im Jahr 2010 einen Jahresumsatz von ca. 170 Mrd. Euro, wobei die energetische Holzverwendung nur teilweise berücksichtigt wird. In Deutsch-

land haben sich nach den Ergebnissen der zweiten Bundeswaldinventur (Stichjahr 2002) mit rund 3,4 Mrd. m³ hohe Vorräte aufgebaut. Im Vergleich nimmt Deutschland damit die Spitzenposition in Europa ein. Die Ursachen für diesen hohen Vorratsaufbau sind vielfältig. Der durchschnittliche Holzzuwachs in Deutschland beträgt nach den Ergebnissen der Inventurstudie 2008 11,1 m³/a*ha. Die Gesamtbilanz aus Holzvorrat, Holzzuwachs und Abgang zeigt, dass 10 % mehr Holz zugewachsen als ausgeschieden ist und der Holzvorrat um 2 % zugenommen hat (POLLEY et al. 2009b).

Im Jahr 2011 hat die Bundesregierung die Waldstrategie 2020 veröffentlicht. Als Strategie für den Natur- und Wirtschaftsraum Wald zeigt sie Wege zu einer tragfähigen Balance zwischen den steigenden Ansprüchen an den Wald und seiner nachhaltigen Leistungsfähigkeit auf. Grundlage dafür ist die gleichrangige Beachtung der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Soziales). Denn eine nachhaltige Nutzung des Waldes erfordert die gleichgewichtige Verbindung von wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit mit ökologischer Verantwortung und sozialer Gerechtigkeit. In neun Handlungsfeldern (u. a. Klimaschutz, Eigentum, Rohstoffe, Biodiversität, Waldbau, Jagd, Erholung, Forschung) werden bestehende Herausforderungen und Chancen benannt, mögliche Zielkonflikte analysiert und Lösungsansätze formuliert. Die Waldstrategie richtet sich an alle relevanten Akteure auf Ebene von Bund und Ländern. Sie trägt gleichzeitig dazu bei, in der Bevölkerung das notwendige Wissen und Verständnis für die vielfältigen Funktionen des heimischen Waldes sowie die Vorteile und Chancen einer nachhaltigen Forstwirtschaft für Klima, Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft zu fördern.

4.2 Zustand der Nutzung und Bewirtschaftung von forstlichem Vermehrungsgut

Nach dem FoVG sind in Deutschland für die 28 Hauptwirtschaftsbaumarten 26 407 Beerntungseinheiten ausgewiesen. Den größten Anteil nehmen die Bestände der Kategorie „Ausgewählt“ mit 98 % der Zulassungseinheiten und 99 % der Fläche ein (Tabelle 12).

Um als Saatguterntebestand zugelassen werden zu können, müssen die Bestände bestimmte Anforderungen, die in der Forstvermehrungsgut-Zulassungsverordnung (FoVZV) geregelt sind, erfüllen. Bei der Saatguternte gibt es Mindestbaumzahlen, die nicht unterschritten werden dürfen (FoVZV, Anhang 1). Die Beerntung darf nur in zugelassenen Beerntungseinheiten unter Aufsicht des Besitzers erfolgen und kann durch jeden in der EU angemeldeten Forstsamen- und Forstpflanzenbetrieb ausgeführt werden. In Deutschland gibt es derzeit 1 662 angemeldete Forstsamen- und Forstpflanzenbetriebe (Tabelle 13), die nach FoVG forstliches Vermehrungsgut in den Verkehr bringen dürfen. Die angemeldeten Forstsamenbetriebe sind private Betriebe, Waldbesitzer, staatliche Forstämter und staatliche Klengen oder Darren. Den größten Anteil bei den Ernteaufkommen erbringen die privaten Betriebe, die staatlichen Klengen und Baumschulen. Die Ernte, Aufbereitung und längerfristige Einlagerung des Saatgutes in Genbanken ist Aufgabe der Länder.



Abb. 20: Buchenerntebestand (© ASP)

Tab. 12: Übersicht über zugelassenes Ausgangsmaterial für forstliches Vermehrungsgut (Stand 01.05.2008)

Kategorie		Ausgewählt		Qualifiziert		Geprüft	
Art des Ausgangsmaterials		Erntebestände		Samenplantagen		Erntebestände	
Baumart		Anzahl	red. Fläche (ha)	Anzahl	red. Fläche (ha)	Anzahl	red. Fläche (ha)
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name						
<i>Abies alba</i>	Weiß-Tanne	1 195	7 973	2	8		
<i>Abies grandis</i>	Küsten-Tanne	52	43	2	2		
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	80	60	1	3		
<i>Acer pseudo-platanus</i>	Berg-Ahorn	726	1 083	13	22		
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	484	1 400	17	28	5	14
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	6	4	2	1		
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	96	183	1	0,1		
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	19	44	1	2		
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	212	508	1	4		
<i>Castanea sativa</i>	Edel-Kastanie	17	33				
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche	5 643	76 201	4	9	12	134
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	1 162	2 769	9	19		

Kategorie		Ausgewählt		Qualifiziert		Geprüft	
Art des Ausgangsmaterials		Erntebestände		Samenplantagen		Erntebestände	
Baumart		Anzahl	red. Fläche (ha)	Anzahl	red. Fläche (ha)	Anzahl	red. Fläche (ha)
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name						
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	1 226	2 378	23	49	8	14
<i>Larix kaempferi</i>	Japanische Lärche	344	683	4	7		
<i>Larix x eurolepis</i>	Schottische Hybrid Lärche			1	4		
<i>Picea abies</i>	Fichte	3 113	34 154	31	86	19	185
<i>Picea sitchensis</i>	Sitka-Fichte	7	28	1	1		
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	162	551	4	10		
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	2 629	18 012	44	173	12	92
<i>Populus spec.</i>	Pappeln	6	7				
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	121	131	11	22		
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie	2 293	3 271	9	40	4	15
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	3 306	31 890			13	250
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	2 058	8 854	5	11	5	29

Kategorie		Ausgewählt		Qualifiziert		Geprüft	
Art des Ausgangsmaterials		Erntebestände		Samenplantagen		Erntebestände	
Baumart		Anzahl	red. Fläche (ha)	Anzahl	red. Fläche (ha)	Anzahl	red. Fläche (ha)
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name						
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	443	774				
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	42	109	1	1		
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	425	837	14	26		
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	18	11	1	2		
gesamt		25 885	191 989	202	527	78	733

(BLE 2011)

Geprüft					Quellengesichert			
Samenplantagen		Klone	Klonmischungen	Familieneltern	Saatgutquellen		Erntebestände	
Anzahl	red. Fläche (ha)	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	red. Fläche (ha)	Anzahl	red. Fläche (ha)
1	2							
					1	0,3		
40	95	58	11	8	30	24	9	10

Tab. 13: Übersicht über die Zahl der Forstsaamen- und Forstpflanzenbetriebe

Land	Anzahl der Betrieb								
	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2009
Baden-Württemberg	68	69	69	111	105	129	131	139	146
Bayern	154	147	272	269	147	161	185	185	239
Berlin					7				7
Brandenburg	70	63	83	83	146	210	234	229	263
Bremen									
Hamburg					1	1	1	2	2
Hessen	33	27	39	39	53	58	62	62	61
Mecklenburg-Vorpommern	5	5	6	9	15	22	22	24	27
Niedersachsen	58	61	79	86	92	99	116	126	127
Nordrhein-Westfalen	54	53	117	149	162	188	192	209	211
Rheinland-Pfalz	63	62	39	38	42	42	43	48	49
Saarland	6	6	6	6	6	7	7	7	7
Sachsen	33	35	51	71	102	148	163	183	193
Sachsen-Anhalt	47	58	58	76	84	122	135	140	148
Schleswig-Holstein	141	144	136	139	139	139	142	147	150
Thüringen	18	16	15	15	16	20	26	32	32
Bundesgebiet	750	746	970	1 091	1 110	1 346	1 459	1 540	1 662

(BLE 2011)

In Deutschland gibt es drei Bundesländer (Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen), die über eine staatliche Genbank verfügen und genetisch wertvolles Vermehrungsgut längerfristig einlagern. Deren Lagerkapazität beträgt ca. 150 m³.

Tab. 14: Staatliche Klengen / Darren in Deutschland

Land	Ort
Baden-Württemberg	Nagold
Bayern	Laufen
Bayern	Bindlach
Hessen	Hanau-Wolfgang
Mecklenburg-Vorpommern	Jatznik
Niedersachsen	Oerrel
Nordrhein-Westfalen	Arnsberg
Rheinland-Pfalz	Trippstadt
Sachsen	Flöha
Sachsen-Anhalt	Annaburg
Thüringen	Fischbach

Für die kurzfristige bis mittelfristige Einlagerung von Vermehrungsgut und für die kontinuierliche Versorgung des Marktes gibt es in Deutschland 11 staatliche (Tabelle 14) und 2 private Klengenbetriebe. Mit der Anzucht von Gehölzen für die Forstwirtschaft und „freie Landschaft“ beschäftigen sich 3 035 Betriebe mit einer Gesamtfläche von derzeit knapp 22 600 ha (Tabelle 15, Abbildung 21).

Tab. 15: Baumschulbetriebe und Baumschulflächen

Merkmal		Einheit	Jahr		
			2000	2004	2008
			3 779	3 398	3 035
Betriebe mit Baumschulflächen		Anzahl	3 779	3 398	3 035
Baumschulflächen		ha	24 690	25 520	22 597
- Ziergehölze		ha	12 341	11 310	12 146
- Nadelgehölze für Weihnachtsbaumkulturen		ha		2 537	1 203
- Forstpflanzen		ha	3 349	2 519	2 258
davon	Nadelgehölze ohne Weihnachtsbaumkulturen	ha		1 017	907
	Laubgehölze	ha		1 501	1 351
Sonstige Baumschulflächen		ha	7 642	7 535	5 537

(Statistisches Bundesamt 2010)

Betriebe, die für die Forstwirtschaft Forstpflanzen erzeugen, unterliegen der staatlichen Kontrolle und sind nachweispflichtig über den Warenverkehr.

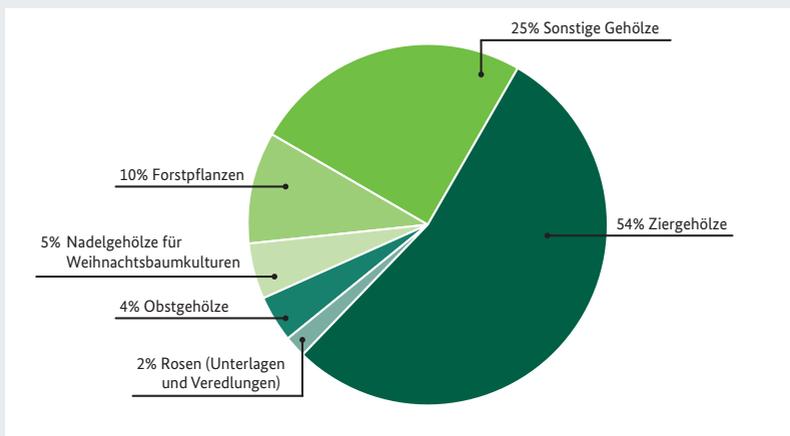


Abb. 21: Baumschulflächen nach Nutzungsarten 2008
(Statistisches Bundesamt 2008)

Tab. 16: Herkunftsversuche der Bundesländer bzw. BLAG-FGR Institutionen (2010)

Gattung und Art	Deutscher Name	Herkunftsversuche durchgeführt von
<i>Abies alba</i>	Weiß-Tanne	BY, BW, SN, RP, NW-FVA
<i>Abies grandis</i>	Küsten-Tanne	BB, BY, NW-FVA, Thünen-Institut
<i>Abies nordmanniana</i>	Nordmanns-Tanne	RP
<i>Abies procera</i>	Edel-Tanne	BY, NW-FVA
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	BB, BY, SN
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	Thünen-Institut
<i>Betula maximowicziana</i>	Maximowicz-Birke	Thünen-Institut

Gattung und Art	Deutscher Name	Herkunftsversuche durchgeführt von
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	BY, Thünen-Institut
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	BY
<i>Castanea sativa</i>	Edel-Kastanie	RP
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	BB, BW, BY, SN, RP, MV, NW-FVA, NW, Thünen-Institut
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	BB ,BW, BY, NW-FVA
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	BB, BY, MV, SN, Thünen-Institut
<i>Larix kaempferi</i>	Japanische Lärche	Thünen-Institut
<i>Malus sylvestris</i>	Holz-Apfel	RP
<i>Picea abies</i>	Fichte	BW, BY, SN, MV, NW-FVA, TH, Thünen-Institut
<i>Picea sitchensis</i>	Sitka-Fichte	NW-FVA, Thünen-Institut
<i>Pinus contorta</i>	Dreh-Kiefer	BY, Thünen-Institut
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	BB, BY, Thünen-Institut
<i>Pinus ponderosa</i>	Gelb-Kiefer	BY
<i>Pinus strobus</i>	Strobe	BB
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	BB, BY, RP, MV, NW-FVA, Thünen-Institut
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	RP
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	BW, BY, SN, RP

Gattung und Art	Deutscher Name	Herkunftsversuche durchgeführt von
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie	BB, BW, BY, SN, RP, MV, NW-FVA, NW, TH, Thünen-Institut
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Wild-Birne	RP
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	BB, BY, NW-FVA, RP, Thünen-Institut
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	BW, NW-FVA, RP, NW
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	Thünen-Institut
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	NW-FVA, Thünen-Institut
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Bergmammutbaum	RP, Thünen-Institut
<i>Sorbus domestica</i>	Speierling	BY, RP, NW-FVA
<i>Taxus baccata</i>	Europäische Eibe	BW, RP
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	BY, SN, RP, NW-FVA

(BLAG-FGR 2011)

Von reinen Forstbaumschulbetrieben (425 Betriebe in 2008) werden jährlich rund 150-185 Mio. Pflanzen produziert. Derzeit werden für 33 Baumarten Herkunftsversuche unterhalten (Tabelle 16). Mit Hilfe dieser Versuche werden Baumarten bzw. Herkünfte auf ihre Anbauwürdigkeit unter verschiedenen Standortbedingungen getestet. Sie sind Grundlage für Herkunftsempfehlungen. Nachkommenschaftsprüfungen dienen der Zulassung von Ausgangsmaterial der Kategorie „Geprüft“ nach FoVG und/oder sind ein erster Selektionsschritt für weitere Züchtungsmaßnahmen (Kreuzungen, *In-vitro*-Vermehrung).

Zur Erzeugung von genetisch höherwertigerem Vermehrungsgut werden nach phänotypischer Mutterbaumauswahl entweder Sämlings- oder Klonsamenplantagen als Produktionssamenplantagen für die Hauptwirtschaftsbaumarten und

Massenstraucharten oder als Generhaltungssamenplantagen für die seltenen Baum- und Straucharten angelegt.

In Deutschland gibt es derzeit Samenplantagen für Baum- und Straucharten mit einer Gesamtfläche von fast 800 ha (Tabelle 17). Neben den Samenplantagen für Baumarten (215) nehmen die Strauchsamenplantagen an Bedeutung zu, denn aufgrund der Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes (Kapitel 5.2) wird die Nachfrage nach gebietsheimischen Sträuchern für Anpflanzungen in der „freien Natur“ steigen.

Tab. 17: Anzahl und Fläche der Samenplantagen sowie Anzahl der Klonarchive je dargestellter Baum- und Strauchart (2010)

Baumart		Samenplantagen		Klonarchive
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Abies alba</i>	Weiß-Tanne	14	29,45	160
<i>Abies grandis</i>	Küsten-Tanne	2	2,32	
<i>Abies procera</i>	Edel-Tanne	2	3,00	
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	2	3,30	
<i>Acer monspessulanum</i>	Felsen-Ahorn	1	0,05	
<i>Acer platanooides</i>	Spitz-Ahorn	5	6,10	12
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	21	33,20	174
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	24	38,11	1
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	2	1,00	
<i>Amelanchier ovalis</i>	Gewöhnliche Felsenbirne	1	0,05	
<i>Berberis vulgaris</i>	Gewöhnliche Berberitze	1	0,05	

Baumart		Samenplantagen		Klonarchive
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	7	5,60	325
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	14	13,50	127
<i>Buxus sempervirens</i>	Europäischer Buchsbaum	1	0,05	
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	2	4,50	1
<i>Castanea sativa</i>	Edel-Kastanie			1
<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche	1	0,05	
<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel	2	0,65	
<i>Corylus avellana</i>	Gewöhnliche Hasel	3	0,45	
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	Gewöhnliche Zwergmispel	1	0,05	
<i>Crataegus x media</i>	Bastard-Weißdorn	1	0,05	
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn	3	1,07	
<i>Daphne laureola</i>	Lorbeer-Seidelbast	1	0,07	
<i>Euonymus europeus</i>	Pfaffenhütchen	6	2,05	
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	12	17,80	234
<i>Frangula alnus</i>	Gewöhnlicher Faulbaum	1	0,05	
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	14	24,00	1

Baumart		Samenplantagen		Klonarchive
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Juglans regia</i>	Echte Walnuss	3	3,10	
<i>Juniperus communis</i>	Heide-Wachholder	1	0,40	
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	39	69,12	447
<i>Larix x eurolepis</i>	Schottische Hybrid-Lärche	6	14,70	83
<i>Larix kaempferi</i>	Japanische Lärche	9	18,26	414
<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster	1	0,05	
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	1	0,05	
<i>Malus sylvestris</i>	Holz-Apfel	14	11,51	42
<i>Mespilus germanica</i>	Echte Mispel	4	0,65	
<i>Picea abies</i>	Fichte	26	89,60	318
<i>Picea omorika</i>	Omorika-Fichte	1	0,80	
<i>Picea sitchensis</i>	Sitka-Fichte	1	1,00	
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	1	2,00	37
<i>Pinus x rotundata</i>	Moor-Kiefer	1	1,00	40
<i>Pinus strobus</i>	Strobe	3	2,30	
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	45	83,84	296
<i>Populus alba</i>	Silber-Pappel			3

Baumart		Samenplantagen		Klonarchive
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Populus x canescens</i>	Grau-Pappel			43
<i>Populus nigra</i>	Schwarz-Pappel	1	1,00	20
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	2	3,40	312
<i>Populus sp.</i>	Pappelhybride			1
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	29	45,10	173
<i>Prunus mahaleb</i>	Felsen-Kirsche	1	0,05	
<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche	2	0,10	
<i>Prunus spinosa</i>	Gewöhnliche Schlehe	5	2,05	
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie	31	100,60	4
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Wild-Birne	12	10,10	29
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	9	8,06	310
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	12	27,10	2
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	1	0,70	
<i>Rhamnus cathartica</i>	Echter Kreuzdorn	5	2,35	
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere	1	0,05	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	2	0,90	37
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose	3	1,28	
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide			2

Baumart		Samenplantagen		Klonarchive
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide	1	0,05	2
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide			2
<i>Salix daphnoides</i>	Reif-Weide			2
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide			2
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide			2
<i>Salix purpurea</i>	Purpur-Weide			4
<i>Salix repens</i>	Kriech-Weide			2
<i>Salix viminalis</i>	Hanf-Weide			54
<i>Salix sp.</i>	Baumweiden			1
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Bergmammutbaum	1	0,10	1
<i>Sorbus aria</i>	Gewöhnliche Mehlbeere	5	4,30	
<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere	7	7,20	
<i>Sorbus domestica</i>	Speierling	4	3,89	2
<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	11	12,18	4
<i>Taxus baccata</i>	Eibe	3	1,60	255
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	25	43,10	219
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	7	8,80	2
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	9	9,50	317
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	4	6,80	3

Baumart		Samenplantagen		Klonarchive
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
<i>Ulmus minor</i>	Feld-Ulme	4	5,50	54
<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball	1	0,05	
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball	4	1,07	
<i>Vitis vinifera</i>	Weinrebe	1	0,05	

(BLAG-FGR 2011)

4.3 Weitergabe von Vermehrungsgut

Gemäß der allgemeinen Erklärung der 3. Ministerkonferenz in Lissabon über den Schutz der Wälder in Europa (MCPFE 1998) sollte für die Aufforstung und Wiederaufforstung vorzugsweise Vermehrungsgut einheimischer Arten und lokaler Herkunft, das an die Standortbedingungen gut angepasst ist, verwendet werden. In Deutschland haben die Länder Herkunftsempfehlungen erarbeitet. Die Herkunftsempfehlungen richten sich an alle Waldbesitzer. Für die Verwendung von Vermehrungsgut im Staatswald sind sie verbindlich. Im Kommunal- und Privatwald wird die Wahl der Herkünfte über die Förderrichtlinien gesteuert: Eine Förderung wird in den meisten Bundesländern nur dann gewährt, wenn die jeweiligen Herkunftsempfehlungen der Länder eingehalten werden. Innerhalb der EU gibt es grundsätzlich keinerlei Beschränkung für den Handel mit Vermehrungsgut, sofern die Vorschriften der Richtlinien 1999/105/EG⁵ und 2000/29/EG (Pflanzenschutz)⁶ eingehalten werden.

Nach Entscheidung des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Gleichstellung von in Drittstaaten erzeugtem forstlichen Vermehrungsgut (2008/971/EG)⁷ (ABl. L 345 vom 23.12.2008, S. 83) ist es möglich, Vermehrungsgut aller dem

⁵ ABl. L 11 vom 15.01.2000, S.17

⁶ ABl. L 169 vom 10.07.2000, S. 1

⁷ ABl. L 345 vom 23.12.2008, S. 83

FoVG unterliegenden Baumarten aus bestimmten Drittländern, die das OECD-Schema unterzeichnet haben, einzuführen. Vor Einfuhr ist bei der zuständigen Stelle des einführenden Mitgliedsstaates, in Deutschland der BLE, eine Einfuhranzeige abzugeben.

Das FoVG (§ 8) unterscheidet bei Vermehrungsgut vier Kategorien:

Ausgewählt: Bestände

Qualifiziert: Samenplantagen

Geprüft: Bestände, Samenplantagen, Familieneltern, Klone, Klonmischungen

Quellengesichert: Saatgutquellen (Einzelbäume, Baumgruppen)

Tab. 18: Erntemengen der Baumarten und Kategorien der Saatgutqualitäten, die dem FoVG unterliegen, der Jahre 2000 - 2010

Baumart		Kategorie				Erntemenge gesamt (kg)
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Ausgewählt	Qualifiziert	Geprüft	Quellengesichert	
<i>Abies alba</i>	Weiß-Tanne	44 096	5			44 101
<i>Abies grandis</i>	Küsten-Tanne	3 179	206			3 385
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	11 128	234		2 296	13 658
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	100 054	3 372	261		103 687
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	4 369	889	70		5 328
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	16	19			35
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	2 681	682		8	3 381

Baumart		Kategorie				Erntemenge gesamt (kg)
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Ausgewählt	Qualifiziert	Geprüft	Quellen gesichert	
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	249	196	134		579
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	36 011	1 112		4 809	41 932
<i>Castanea sativa</i>	Edel-Kastanie	39 795			27	39 222
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	1 221 816		19 398		1 241 214
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	39 147	1 421			40 568
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	2 918	755	308		3 981
<i>Larix x eurolepis</i>	Schottische Hybrid-Lärche	125	3	785		913
<i>Larix kaempferi</i>	Japanische Lärche	1 747	23			1 770
<i>Picea abies</i>	Fichte	10 865	299	58		11 222
<i>Picea sitchensis</i>	Sitka-Fichte	107	6			113
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	280	132			412
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	3 204	1 425	651		5 280
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	49 311	34 524		111 732	195 567
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie	10 050	548	446	13	11 057
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	2 284 646	192	36 103	6 281	2 327 222
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	1 863 914		8 364	247	1 872 525
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	648 919			3 312	652 231

Baumart		Kategorie				Erntemenge gesamt (kg)
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Ausgewählt	Qualifiziert	Geprüft	Quellengesichert	
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	1 938	180			2 118
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	21 959	463	30		22 452
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	741	30		1 003	1 774

(BLE 2011)

Vermehrungsgut mit verbessertem Anbauwert (Kategorien „Qualifiziert“ und „Geprüft“) spielen gegenüber dem Material der Kategorie „Ausgewählt“ aufgrund der geringeren Anzahl an Zulassungseinheiten am Markt nur eine untergeordnete Rolle. Grund für den geringen Anteil der beiden Kategorien an den Zulassungseinheiten sind der hohe Kostenaufwand für die Anlage von Samenplantagen und die lange Prüfungsdauer (je nach Baumart bis zu 20 Jahre) für die Zulassung von Ausgangsmaterial der Kategorie „Geprüft“.

In Deutschland ist die Abgabe von Vermehrungsgut der Kategorie „Quellengesichert“ an den Endverbraucher nur für nicht forstliche Zwecke befristet zugelassen (FoVG). Bis 2012 kann Vermehrungsgut der Baumarten Hainbuche, Hängebirke, Moor-Birke (*Betula pubescens*), Robinie, Spitz-Ahorn, Sommer-Linde und Vogel-Kirsche, das nicht für forstliche Zwecke bestimmt ist, unter dieser Kategorie geerntet und in Verkehr gebracht werden.

Aus den Erntemengen (Tabelle 18) lassen sich gegebenenfalls Rückschlüsse auf die Verfügbarkeit von Forstvermehrungsgut ziehen. Angaben über die Mengen eingelagerten Vermehrungsguts gibt es in Deutschland nicht. Die Gewinnung von Pollen unterliegt nicht dem FoVG und wird daher in keiner Statistik erfasst. Die Nachfrage nach Zapfen zu Zierzwecken ist verschwindend gering. Die Forstbaumschulbranche erzeugt jährlich durchschnittlich 150-187 Mio. Pflanzen.

4.4 Zustand der Züchtungsprogramme

Es gibt keine nationalen Züchtungsprogramme in Deutschland. Je nach Ausstattung und Möglichkeiten beschäftigen sich die einzelnen Versuchsanstalten mit verschiedenen Stufen der Forstpflanzenzüchtung.

Der Schwerpunkt der Forstpflanzenzüchtung liegt in der Auswahl und Prüfung von Beständen. Von etwa einem Drittel der dem FoVG unterliegenden Baumarten, darunter alle Hauptbaumarten, gibt es Erntebestände der Kategorie „Geprüft“ (Tabelle 18). Am intensivsten wird derzeit die Züchtung von Forstpflanzen für den Energieholzbedarf im Kurzumtrieb (KUP) betrieben. Hier sind es vor allem Pappeln, bei denen verschiedene Züchtungsprogramme laufen, die Kreuzung, Vorprüfung und Klonauslese beinhalten. Die Merkmale, auf die selektiert

wird, sind in erster Linie Wüchsigkeit, Resistenz und Toleranz gegenüber abiotischen Einflüssen. Bei Pappeln der Sektion *Populus* steht die Erzeugung von Hybridaspens im Vordergrund. Ziel ist hier die Zulassung von Familieneltern. Derzeit erfolgt die Pappelzüchtung in einem vom BMEL über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. geförderten Projekt FastWOOD (Züchtung schnell wachsender Baumarten für die Produktion nachwachsender Rohstoffe im Kurzumtrieb) in den forstlichen Forschungsinstitutionen des Bundes und der Länder. Die Wei-



Abb. 22: Vogel-Kirsche silvaSELECT® (© NW-FVA)

denzüchtung erfolgt in geringerem Umfang als bei der Pappel im Projekt FastWOOD und im Projekt „Neuzüchtung und Erprobung bisher nicht registrierter Weidenklone und -sorten“ und wird künftig komplett in das Verbundprojekt FastWOOD II integriert. Bei der Vogel-Kirsche steht neben der Massenleistung die Wertholzproduktion im Vordergrund. In Nachkommenschaftsprüfungen werden hierbei Plusbäume selektiert und verklont. Ähnlich sieht es bei der Robinie und in geringerem Umfang bei Hänge- und Moor-Birke aus, bei denen die Plusbäume in Beständen selektiert werden. Bei den Baumarten Vogel-Kirsche und Robinie wurden Klonprüfungen angelegt.

Bei den Nadelgehölzen ist die Hybridzüchtung mit Europäischer und Japanischer Lärche (*Larix kaempferi*) am weitesten vorangeschritten. Es existieren zwei Zuchtprogramme. In dem einen erfolgen gelenkte Kreuzungen zwischen definierten Ausleseebäumen beider Arten (unvollständige Diallele), in dem anderen werden nur in der Europäischen Lärche die Mutterbäume selektiert (Top- bzw. Polycross). In Nachkommenschaftsprüfungen werden die besten Vererber bestimmt, die in Samenplantagen zusammengestellt werden. Ziel ist die Nutzung der F1-Generation, die sich durch überlegenes Wachstum und eine große Standorttoleranz ausgezeichnet hat. Bei der Wald-Kiefer haben Kreuzungen zwischen Plusbäumen verschiedener Herkünfte eine überlegene Wuchsleistung erbracht. Die Möglichkeit durch Kreuzungszüchtung eine Verbesserung der Wuchsleistung und Qualität bei der Wald-Kiefer, aber auch bei vielen anderen Baumarten, zu erreichen, ist groß. Allerdings wird dieses Potenzial in Deutschland bisher kaum genutzt. Als nächster Schritt wäre es notwendig, in den bestehenden Nachkommenschaftsprüfungen mit Wald-Kiefer Plusbäume zu selektieren, mit denen Samenplantagen oder Zuchtpopulationen aufgebaut werden. Bei der Fichte bestand ein ausgeklügeltes Ausleseprogramm, welches wegen Änderungen der waldbaulichen Vorgaben nicht weiter verfolgt und aufgegeben wurde. Die Mutterpflanzen zur Erzeugung von Klonen wurden nicht weiter gepflegt.

In der Vergangenheit waren die Züchtungsprogramme auf Wuchsleistungs- und Qualitätssteigerung sowie Resistenzen gegen Schaderreger angelegt. Zukünftig sind darüber hinaus bei Züchtungen Anpassungsfähigkeit und Stresstoleranz bzw. Stressresilienz ein wichtiges Ziel. Ein bisher wenig erforschtes Gebiet sind die für Naturheilkundeverfahren wichtigen Inhaltsstoffe von forstlichen Genressourcen.

4.4.1 Informationssysteme zu Züchtungsprogrammen

In den letzten Jahren waren forstliche Forschungsanstalten des Bundes und der Länder an zwei Verbundprojekten beteiligt, in denen Informationssysteme zur Züchtungsforschung etabliert wurden. In einem von der EU innerhalb des 6. Rahmenprogramms geförderten Projekts mit 27 Partnern (TreeBreedex) wurde begonnen, ein europaweites virtuelles Forschungs- und Entwicklungszentrum für Forstpflanzenzüchtung aufzubauen. Im Projekt wurde der Stand der Aktivitäten mit Bezug zur Forstpflanzenzüchtung für die Baumarten Fichte, Sitka-Fichte (*Picea sitchensis*), Wald-Kiefer, Lärchen, Douglasie, Pappeln, Esche, Berg-Ahorn und Vogel-Kirsche zusammengeführt. Zudem wurde ein Internetangebot entwickelt und ein Informationsforum eingerichtet sowie Fachdatenbanken aufgebaut. Weitere Ergebnisse werden demnächst veröffentlicht.

Auf nationaler Ebene wird im Verbundvorhaben FastWOOD u. a. ein Internetportal (www.fastwood.org) aufgebaut, das die Projektergebnisse zugänglich macht.

4.5 Beschreibung der aktuellen und zukünftigen Technologien

Selektions- und Kreuzungszüchtung sind die derzeit gebräuchlichsten Methoden in der Forstpflanzenzüchtung. Als eine einfache Form der Selektionszüchtung ist die Auswahl von Saatguterntebeständen nach dem Phänotyp zu betrachten. Dies gilt ebenso für die nur auf Phänotypen gestützte Auslese von Plusbäumen für den Aufbau von Samenplantagen. Die Kreuzungszüchtung ist die Kombination von Bäumen (intraspezifisch, d. h. zwischen Herkünften einer Art bzw. interspezifisch, d. h. zwischen verschiedenen Arten) mit ganz bestimmten Merkmalen. Mit der Kreuzungszüchtung können Nachkommenschaften gezüchtet werden, die auf natürlichem Wege nicht entstehen würden. Im Vergleich zur reinen Selektion bietet die Kreuzungszüchtung erheblich mehr Möglichkeiten zur Verbesserung von Eigenschaften der Bäume.

Gewebekultur ist für die Erhaltung von Klonen etabliert und wird von einigen Instituten zur Serienproduktion eingesetzt. *Embryo rescue* und die Verwendung von Mentorpollen finden zunehmend Eingang in die Forstpflanzenzüchtung. Derzeit werden Voraussetzungen für eine künftige markergestützte Selektion erarbeitet (QTL, Markergene).



Abb. 23: DNA-Analyse mittels Polymerase-Kettenreaktion
(Polymerase Chain Reaction, PCR; © NW-FVA)

Auf den Einsatz von Gentechniken bei der Züchtung wird verzichtet. Nur in zwei Institutionen in Deutschland wird zu forstlichen Forschungszwecken Gentechnik verwendet.

4.6 Nationales Programm zur Saatgutverbesserung

Es gibt kein nationales Programm zur Verbesserung der Saatgutqualität. Bei einzelnen Klengen/Darren der Länder laufen Versuche, die Lagerfähigkeit von schwerfrüchtigen Samen zu verbessern und die Keimfähigkeit der Partien durch spezielle Reinigungstechniken zu erhöhen.

4.7 **Haupterfordernisse für die Verbesserung der nachhaltigen Nutzung und Bewirtschaftung von forstgenetischen Ressourcen**

Durch die weltweite Steigerung des Rohstoffbedarfs und weiterer Ansprüche werden die Anforderungen an den Wald in Zukunft steigen. Die Klimaänderungen könnten ihn zusätzlich belasten. Der Wald stellt dabei heute schon einen unverzichtbaren Rohstofflieferanten und zusammen mit der weiterverarbeitenden Industrie (Cluster Forst und Holz) national einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor dar. Zunehmend erlangt er über die Brennholznutzung auch wieder Bedeutung als lokale, nachhaltig nutzbare Energiequelle.

Die Aufrechterhaltung einer breiten genetischen Vielfalt bildet die Grundlage für eine erfolgreiche Forstpflanzenzüchtung. Die Möglichkeiten, durch Forstpflanzenzüchtung angesichts der Klimaänderungen geeignetes Vermehrungsgut zu entwickeln und diese für die Waldbewirtschaftung zu nutzen, sollten durch Bereitstellung von Finanzmitteln und Personal intensiviert werden. Die Forschungsinstitutionen sollten in die Lage versetzt werden, die Züchtungsarbeiten auch auf andere als die bisher bearbeiteten Baumarten auszudehnen. Vor dem Hintergrund nur begrenzt zur Verfügung stehender Haushaltsmittel sind entsprechende Prioritätensetzungen fachlicherseits anzustreben.

Den Waldbesitzern, die über geeignete Saatguterntebestände verfügen, sollten zusätzlich zu den Pachterlösen durch finanzielle Förderung Anreize gegeben werden, die Bestände so zu bewirtschaften, dass möglichst lange die Beerntbarkeit gegeben ist. Über den Pachterlös bei Saatguterntebeständen hinaus wird dem Besitzer der forstgenetischen Ressourcen bisher kein weiterer Vorteilsausgleich gewährt.

Eine Daueraufgabe liegt in der konstanten Aus- und Fortbildung des gesamten Forstpersonals zu allen forstwirtschaftlich relevanten Themen. Darüber hinaus sollen die Forstpraktiker stärker über den verbesserten Anbauwert (Angepasstheit, Gesundheit und Widerstandsfähigkeit, Volumenzuwachs, Holzqualität, Form und Habitus) der Kategorie „Geprüft“ informiert werden. Die genetische Vielfalt im Wald wird durch die Verwendung von geprüftem Vermehrungsgut

im Rahmen eines ausgewogenen waldbaulichen Konzeptes nicht beeinträchtigt. Das Thema Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung muss in Zeiten sich wandelnder Umweltbedingungen und der drohenden Rohstoffverknappung ein zentrales Thema der forstlichen Aus-, Fort- und Weiterbildung werden bzw. bleiben. Der Forstpraxis muss vermittelt werden, dass mit der Wahl des Vermehrungsguts der wirtschaftliche Erfolg und damit das Überleben der Betriebe sowie die Anpassungsfähigkeit der Wälder entscheidend mitbestimmt werden.

5 Aktueller Stand zum Nationalen Fachprogramm, Forschung, Ausbildung und Gesetzgebung

Unter dem Eindruck zunehmender neuartiger Waldschäden in den 1980er Jahren und der damit verbundenen Gefährdung der genetischen Vielfalt wurde 1987 ein Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland (BLAG 1989) vorgelegt. Dieses Konzept wurde 2000 grundlegend überarbeitet und an die geänderten nationalen und internationalen Rahmenbedingungen angepasst (PAUL et al. 2000). Mit der Neuauflage aus dem Jahr 2010 liegt eine aktualisierte Fassung als Nationales Fachprogramm vor (PAUL et al. 2010).

5.1 Nationales Fachprogramm für forstgenetische Ressourcen

Das Nationale Fachprogramm zeigt Maßnahmen auf, die der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der Wälder in der Zukunft dienen. Es beschreibt ausgehend von der Bedeutung der genetischen Vielfalt und der Gefährdung des

Genbestandes der Baum- und Straucharten die für dieses Ziel notwendigen Maßnahmen und Aktivitäten. Ziel ist es, auch weiterhin die inter- und intraspezifische Vielfalt von Baum- und Straucharten zu erhalten, forstliche Genressourcen nachhaltig zu nutzen, lebensfähige Populationen gefährdeter Baum- und Straucharten wieder herzustellen sowie einen Beitrag zur Erhaltung und Wiederherstellung vielfältiger Waldökosysteme zu leisten.



Abb. 24: Titelbild des Nationalen Fachprogramms

Die Umsetzung der genannten Maßnahmen ist Aufgabe der Bundesländer und wird von den zuständigen forstlichen Institutionen der Länder wahrgenommen. Koordiniert wird die Umsetzung der Maßnahmen und Forschungsaktivitäten zur Erhaltung der forstlichen Genressourcen in Deutschland durch die BLAG-FGR. Das Informations- und Koordinationszentrum für Biologische Vielfalt (IBV) der BLE unterstützt als Geschäftsstelle die BLAG-FGR. Über die Arbeiten der BLAG-FGR und die Umsetzung der Maßnahmen wird in vierjährigem Turnus berichtet.

Aufgrund der Aufgabenteilung zwischen Bund und Ländern und der Vielfalt der Akteure ist es nicht

möglich, einen vollständigen Überblick über die Entwicklung des finanziellen Rahmens zu geben. Die öffentliche Finanzierung der Maßnahmen zur Erhaltung forstlicher Genressourcen speist sich aus den Haushalten des Bundes und der 16 Bundesländer. In einzelnen Bundesländern gibt es spezielle mit eigenem Haushaltsansatz unterlegte Programme zur Erhaltung forstgenetischer Ressourcen. Ein großer Teil der für die Erhaltung forstgenetischer Ressourcen aufgewendeten Finanzmittel ist jedoch in den Personalhaushalten der beteiligten

Institutionen gebunden. Der Bund unterstützt die Erhaltung forstgenetischer Ressourcen durch Forschungsförderung (Kapitel 5.3) sowie durch verschiedene Fördermaßnahmen; hinzu kommen Programme der EU. Zu nennen sind beispielsweise

- die Förderung von Modell- und Demonstrationsvorhaben (MuD) u. a. zur Erhaltung und innovativen Nutzung der biologischen Vielfalt sowie die Durchführung von Bestandsaufnahmen und Erhebungen im Bereich der biologischen Vielfalt durch das BMEL;
- die (inzwischen außer Kraft getretene) *Forest Focus*-Verordnung der EU, in deren Rahmen ein Verfahren für das genetische Monitoring erarbeitet werden konnte;
- die LIFE+-Verordnung der EU;
- die am 26. Januar 2011 vom BMUB veröffentlichten Förderrichtlinien zum Bundesprogramm Biologische Vielfalt, welche zukünftig Perspektiven für die Erhaltung forstlicher Genressourcen eröffnen könnten, und
- der am 19. Mai 2011 von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. als Projektträger des BMEL veröffentlichte Förderschwerpunkt zum Thema „Aktuelle Züchtungsstrategien im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe“, welcher explizit die Züchtung schnellwachsender Baumarten für den Forstbereich und für Kurzumtriebsplantagen sowie die Erzeugung von geprüftem forstlichen Vermehrungsgut enthält.

Zu den Hauptakteuren gehören die bereits genannten Institutionen, die in der BLAG-FGR zusammenarbeiten. Forschung über forstliche Genressourcen wird darüber hinaus an Universitäten und (Fach-)Hochschulen betrieben (Kapitel 5.3). Die Umsetzung von Maßnahmen zur Erhaltung forstlicher Genressourcen *in situ* im Rahmen der Waldbewirtschaftung liegt in der Verantwortung der privaten, kommunalen und staatlichen Waldbesitzer. Private und kommunale Waldbesitzer können hierbei Beratungs-, Betreuungs- und Schulungsangebote der Forstbehörden in Anspruch nehmen.

Bei den Nichtregierungsorganisationen ist die Tätigkeit der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e. V. (SDW) speziell auf die Walderhaltung ausgerichtet. Sie führt hierzu praktische Projekte sowie Öffentlichkeits- und Jugendarbeit durch. Das Kuratorium Baum des Jahres (KBJ) stellt der Öffentlichkeit jedes Jahr eine bestimmte Baumart vor. Zudem setzen sich für die Erhaltung forstlicher Genressourcen bundesweit Vereinigungen wie z. B. die Deutsche Dendrologische Gesellschaft e. V. (DDG), die Eibenfreunde f. V., der Förderkreis Speierling, die Interessengemeinschaft Edelkastanie und die Interessengemeinschaft Nuss ein. Auf regionaler Ebene engagieren sich auch Naturschutzorganisationen wie z. B. die GRÜNE LIGA Sachsen e. V. für die Erhaltung seltener Baumarten. Der NABU führt u. a. Projekte zur Erhaltung der Schwarz-Pappel durch.



Abb. 25: Eibe im Buchenwald (© K. Kahlert, Ruhla)

Naturschutzorganisationen engagieren sich vor allem auf dem Gebiet des Biotop- und Artenschutzes u. a. auch im Wald. Die Durchführung konkreter Maßnahmen liegt meistens in der Hand örtlicher Naturschutzorganisationen und ihrer weitgehend ehrenamtlich tätigen Mitglieder. Bundesweit tätige Naturschutzverbände sind der BUND, der NABU und der WWF; als Dachverband zahlreicher im Naturschutz engagierter Organisationen wirkt der DNR. Von Biotoppflegemaßnahmen zugunsten bestimmter Tier- und Pflanzenarten können auch Baum- und Straucharten profitieren, ohne selbst Zielarten der Projekte zu sein.

5.1.1 Informationssysteme

a) Informationssysteme, die im engeren Sinne Auskunft über forstgenetische Ressourcen geben:

Informationssystem Genetische Ressourcen (GENRES)

GENRES (<http://www.genres.de/>) wird vom IBV der BLE als Informationsplattform zur Agrobiodiversität betrieben. Es unterstützt die Umsetzung der BMEL-Strategie „Agrobiodiversität erhalten, Potenziale der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft erschließen und nachhaltig nutzen“ sowie die Durchführung der Nationalen Fachprogramme zu pflanzen-, tier-, forst- und aquatischen genetischen Ressourcen.

FGRDEU – Bestände forstgenetischer Ressourcen in Deutschland

Die Datenbank FGRDEU stellt das gemeinsam von Bund und Ländern erstellte Nationale Inventar für forstliche Genressourcen in Deutschland dar (<http://fgrdeu.genres.de/>). Es stellt umfangreiche Informationen zu Generhaltungsmaßnahmen an Baum- und Straucharten bereit. Es wird als gemeinsames Projekt der BLAG-FGR und des IBV der BLE betrieben. Die Daten werden regelmäßig aktualisiert und erweitert.

Fortschrittsberichte der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Forstliche Genressourcen und Forstsatgutrecht“

Die Fortschrittsberichte der BLAG-FGR (<http://blag-fgr.genres.de/index.php?id=270>) werden in vierjährigem Turnus erarbeitet und geben einen Überblick über die durchgeführten Arbeiten.

Datenbanken zu Erhebungen seltener Baumarten

Bislang wurden bundesweite Erhebungen über die Vorkommen der Schwarzpappel und der heimischen Ulmenarten abgeschlossen. Ein Erhebungsprojekt über zehn weitere Baumarten ist im Gang. Die Kartierungsergebnisse werden in bundesweiten Datenbanken zusammengeführt und den Ländern zur Verfügung gestellt.

Erntezulassungsregister der Länder

Nach § 6 Forstvermehrungsgutgesetz sind Zulassungseinheiten (Erntebestände, Samenplantagen, Klone und Klonmischungen) von den zuständigen Stellen der Länder in Registern festzuhalten. Die Einsicht in die Register steht jedermann frei. In einigen Ländern kann das Erntezulassungsregister (EZR) auch über das Internet eingesehen und recherchiert werden.

Erhebung zur Versorgungssituation mit forstlichem Vermehrungsgut

Die BLE stellt die Ergebnisse der jährlich durchgeführten Erhebung zur Versorgungssituation mit forstlichem Vermehrungsgut im Bundesgebiet bereit. Die Dokumente können auch über das Internet heruntergeladen werden.

b) Weitere Datenquellen auf Bundesebene:

Waldbezogene Daten werden in einer Reihe von periodischen Erhebungen erfasst. Aufgrund der verfassungsrechtlichen Kompetenzverteilung obliegt die Durchführung der Inventuren und Erhebungen überwiegend den Ländern; der Bund koordiniert sie und erstellt Auswertungen auf Bundesebene.

Bundeswaldinventur (BWI)

Die BWI erfasst alle 10 Jahre entsprechend ihrem gesetzlichem Auftrag (§ 41a Bundeswaldgesetz, BWaldG) die großräumigen Waldverhältnisse und forstlichen Produktionsmöglichkeiten nach einem einheitlichen Verfahren in allen Eigentumsarten. Sie gibt damit Auskunft u. a. über die Waldfläche, die Baumarten- und Alterszusammensetzung, Zuwachs, Nutzung, Totholz, Kohlenstoffvorräte, die Struktur des Waldes und die Veränderungen dieser Größen. Das Stichprobennetz hat eine Weite von maximal 4 km, die Länder verdichten nach Bedarf, derzeit sind 22 % doppelt, 32 % vierfach verdichtet. Die erste Bundeswaldinventur wurde zum Stichjahr 1987, die zweite zum Stichjahr 2002 durchgeführt. In 2008 wurde ausgelöst durch die Klimaberichterstattung eine Inventurstudie durchgeführt. Die Außenaufnahmen der nächsten Bundeswaldinventur mit Stichjahr 2012 haben im April 2011 begonnen. Ergebnisse sollen zu Beginn 2015 vorliegen. Das BMEL kann zwischen den Bundeswaldinventuren weitere Daten für die Klimaberichterstattung erheben.

Forstliches Umweltmonitoring

Das forstliche Umweltmonitoring ist ein waldbezogenes System der Umweltbeobachtung. Dabei werden, europaweit abgestimmt, langfristige Untersuchungen zum Waldzustand und zur Belastung des Waldes durch natürliche und vom Menschen verursachte Einflüsse durchgeführt. Es umfasst periodische Erhebungen auf systematischen Stichprobennetzen (jährliche Waldzustandserhebung auf einem 16 x 16 km-Netz; bisher zwei Bodenzustandserhebungen 1987 - 1993 sowie 2006 - 2008 auf einem 8 x 8 km-Netz) und das Intensivmonitoring auf Dauerbeobachtungsflächen. Grundlagen für ein genetisches Monitoring wurden erarbeitet, sie sind bislang aber nicht Bestandteil der regelmäßig durchgeführten Erhebungen.

Datenbank Naturwaldreservate in Deutschland

Die Datenbank dokumentiert gegenwärtig (Stand: 28.07.2011) 721 Naturwaldreservate (NWR) mit einer Fläche von 31 701 ha. Jedes NWR wird durch eine Vielzahl von Daten beschrieben (administrative Angaben, Flächengröße, geografische Koordinaten, Waldgesellschaften, Baumarten, potenzielle natürliche Vegetation, Bodencharakteristik, Überschneidung mit anderen Schutzkategorien etc.).

Haupterfordernisse für die Entwicklung und Verbesserung der Informationssysteme

Als vordringlich wird die laufende Weiterentwicklung von FGRDEU und Umsetzung des genetischen Monitorings angesehen.

5.1.2 Netzwerke

Einen Überblick über bestehende Netzwerke und ihre jeweiligen Hauptaufgaben gibt die nachfolgende Tabelle 19.

Tab. 19: Netzwerke und ihre Hauptaufgaben

Netzwerk:

Gütegemeinschaft für forstliches Vermehrungsgut e.V. (DKV)

Aufgaben und Ziele:

Die DKV ist ein privatrechtlicher Zusammenschluss bedeutender Forstsaamen- und Forstpflanzenbetriebe, Waldbesitzer und Forstverwaltungen.

Sie dient damit im Einklang mit der von der UNCED-Konferenz in Rio im Jahr 1992 verabschiedeten Agenda 21 einer nachhaltigen Entwicklung der Forstwirtschaft und trägt dazu bei, durch die Verwendung genetisch hochwertigen Vermehrungsgutes die Ertragsfähigkeit und die Stabilität der Waldbestände zu erhalten und zu verbessern.

Die DKV verfolgt das Ziel, die Güte von forstlichem Vermehrungsgut zu sichern sowie die Verwendung geeigneter, genetisch hochwertiger Herkünfte zur Erhaltung und Verbesserung der Ertragsfähigkeit und Stabilität des Waldes zu fördern.

Zu diesem Zweck hat die DKV u.a. die Aufgabe,

- besonders hochwertiges Ausgangsmaterial (i.d.R. Bestände, Samenplantagen) für die Gewinnung von forstlichem Vermehrungsgut auszuwählen (Sonderherkünfte) und mit einem Gütezeichen zu versehen,
- zu überwachen, dass Gütezeichenbenutzer die Gütezeichensatzung nebst Durchführungsbestimmungen einhalten,
- Gütezeichenbenutzer zu verpflichten, nur solche Erzeugnisse, deren Güte gesichert ist, mit dem Gütezeichen zu kennzeichnen.

Netzwerk:

Sektion Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung der DVFFA

Aufgaben und Ziele:

Die Sektion „Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung“ im Deutschen Verband forstlicher Forschungsanstalten (DVFFA) wurde am 17.09.2009 gegründet. Als neunte eigenständige Sektion im DVFFA soll sie in den Bereichen Forstpflanzenzüchtung, molekulargenetische Grundlagenforschung, angewandte populationsgenetische Forschung, forstliche Generhaltung, Herkunftsforschung, Saatgutwesen etc. ein Forum sein zum Wissensaustausch und Wissenstransfer zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung, zwischen Wissenschaft und Praxis.

Sie hat sich folgende Ziele gesetzt:

- Austausch wissenschaftlicher (inhaltlich, methodisch) Erkenntnisse auf allen Teilgebieten von Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung (grundlagen- und anwendungsorientiert)
- Plattform für die künftige Zusammenarbeit von (Nachwuchs-) Wissenschaftlern aller Einrichtungen im deutschsprachigen Raum

- Gemeinsame Organisation von Fachtagungen unter Einbeziehung der Forstpraxis und angrenzender Fachdisziplinen/Sektionen
- Entwicklung von gemeinsamen Forschungsprojekten
- Öffentlichkeitsarbeit zur Thematik

Netzwerk:

Beirat für Biodiversität und genetische Ressourcen beim BMEL

Aufgaben und Ziele:

Der Beirat für Biodiversität und genetische Ressourcen hat die Aufgabe, das BMEL bei allgemeinen und grundsätzlichen Fragen der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt, insbesondere der genetischen Ressourcen für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten als Teil der biologischen Vielfalt sowie bei entsprechenden Maßnahmen auf nationaler, EU- und internationaler Ebene, zu beraten. Er soll insbesondere folgende Fragen behandeln

- biologische und ökologische Grundlagen;
- ökonomische, soziale und ethische Bewertung;
- Entwicklung von Wissenschaft und Technik, einschließlich Genetik und Züchtung;
- Landnutzung, Landschaftsgestaltung und ländlicher Raum;
- Bedeutung für Rohstoffe, Energie, Ernährung und Gesundheit;
- Förderungsstrategien und -konzepte;
- Rechtsfragen;
- Information und Kommunikation, Marketing.

Netzwerk:

Arbeitsgemeinschaft der Länderinstitutionen für Forstpflanzenzüchtung

Aufgaben und Ziele:

Die Arbeitsgemeinschaft hat die Koordinierung der Versuchsarbeiten der Länderinstitutionen für forstliche Saat- und Pflanzenzucht zur Aufgabe. Zu diesem Zweck werden die u.a. die folgenden Arbeiten durchgeführt:

- Planung, Materialbeschaffung und Anlage neuer gemeinsamer Versuche,
- Betreuung und gemeinsame Aufnahmen und Auswertungen von bestehenden Versuchen,
- Wahrnehmung der Aufgaben eines Sachverständigenbeirats zur Vorbereitung der Zulassung von Ausgangsmaterial für „Geprüftes Vermehrungsgut“ gemäß den Ziffern 2.5.2 und 2.5.9 der Empfehlungen des Gemeinsamen Gutachterausschusses der Länder zur Umsetzung des FoVG,
- Zusammenarbeit bei Publikationen über Grundsatzfragen der Forstpflanzenzüchtung, forstliches Versuchswesen und über Versuchsergebnisse (z. B. die Informationsreihe „Geprüftes Vermehrungsgut“ in AFZ/Der Wald, bisher 6 Folgen),
- Erarbeitung und episodische Fortschreibung oder Aktualisierung eines Handbuches „Anlage und Betreuung von Feldversuchen“,
- Informationsaustausch z. B. zur wechselseitigen Unterstützung bei der Aktualisierung der Herkunftsempfehlungen der vertretenen Länder oder bei Beteiligung mehrerer Mitglieder an Projekten (z. B. TreeBreedex) oder in Zusammenhang mit Tagungen auf nationaler und internationaler Ebene.

Netzwerk:

Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht“ (BLAG-FGR)

Aufgaben und Ziele:

In Deutschland wird die Arbeit zur Erhaltung forstlicher Genressourcen seit 1985 von einer Bund-Länder-Arbeitsgruppe koordiniert. Die BLAG-FGR setzt auf der Grundlage eines jeweils vierjährigen Maßnahmenplanes die im Nationalen Fachprogramm vorgesehenen Vorhaben in einer koordinierten Zusammenarbeit um. Einige Arbeitsschwerpunkte sind beispielhaft angeführt.

- Erfassung und Evaluierung vorhandener forstlicher genetischer Ressourcen,
- *In-situ*-Maßnahmen (Naturverjüngung, Erhaltung von Beständen und Einzelbäumen, Saat und Pflanzung im Wald),
- *Ex-situ*-Maßnahmen (Evakuierung, Generhaltungssamenplantagen, Genbanken),

- Erhaltung im Rahmen der Nutzung (Verjüngung, Bestandespflege, Holzernte),
- Erarbeitung gemeinsamer Forschungsschwerpunkte.

Ziel dieser Arbeiten an forstlichen Genressourcen ist es, weiterhin die Vielfalt der Arten und die Vielfalt innerhalb von Baum- und Straucharten zu erhalten, forstliche Genressourcen nachhaltig zu nutzen, lebensfähige Populationen gefährdeter Baum- und Straucharten wieder herzustellen sowie einen Beitrag zur Erhaltung und Wiederherstellung vielfältiger Waldökosysteme zu leisten.

5.2 Nationale Gesetzgebung

Das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland weist grundsätzlich den Bundesländern die Erfüllung der staatlichen Aufgaben zu (Artikel 30). Nach Artikel 70 haben die Länder das Recht der Gesetzgebung, soweit das Grundgesetz nicht dem Bund Gesetzgebungsbefugnisse verleiht. In den Artikeln 71 bis 74 wird abschließend geregelt, welche Gesetzgebungsbefugnisse der Bund hat. Alles andere liegt in der ausschließlichen Kompetenz der Länder. Insbesondere auf dem Gebiet der Walderhaltung und Waldbewirtschaftung stehen den Ländern weitgehende Gesetzgebungskompetenzen zu. Demgegenüber weist das Grundgesetz dem Bund für den Verkehr mit forstwirtschaftlichem Saat- und Pflanzgut die konkurrierende Gesetzgebung zu. Da der Bund von dieser Kompetenz Gebrauch gemacht hat, haben die Länder hier keinen gesetzgeberischen Gestaltungsspielraum.

Durch ihre Mitgliedschaft in der EU ist die Bundesrepublik Deutschland an das europäische Recht gebunden. Sofern europäische Rechtsakte in den Mitgliedsstaaten nicht unmittelbar gelten, sind sie durch die nationale Gesetzgebung umzusetzen. Europäisches Recht musste z. B. im Naturschutzrecht und im Forstvermehrungsgutgesetz umgesetzt werden.

Bundeswaldgesetz

Das Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (Bundeswaldgesetz, BWaldG) vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 31.7.2010 (BGBl. I S. 1050), setzt auf Bundesebene einen Rahmen für die Gesetzgebung der Länder auf dem Gebiet der Walderhaltung und Waldbewirtschaftung. Zweck des BWaldG ist nach § 1, „den Wald wegen seines wirtschaftlichen Nutzens und wegen seiner Bedeutung für die Umwelt, insbesondere für die dauernde Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, das Klima, den Wasserhaushalt, die Reinhaltung der Luft, die Bodenfruchtbarkeit, das Landschaftsbild, die Agrar- und Infrastruktur und die Erholung der Bevölkerung (Schutz- und Erholungsfunktion) zu erhalten, erforderlichenfalls zu mehrern und seine ordnungsgemäße Bewirtschaftung zu sichern“. Die Grundausrichtung des breit akzeptierten und bewährten Gesetzes wurde bei der jüngsten Gesetzesänderung beibehalten. Der gesetzliche Waldbegriff wurde präzisiert: Kurzumtriebsplantagen und Agroforstflächen wurden aus dem Waldbegriff ausgeschlossen. Die Erhaltung forstlicher Genressourcen wird im BWaldG nicht explizit genannt. Sie ist von den allgemeinen Anforderungen des § 1 abzuleiten.

Wald- bzw. Forstgesetze der Länder

Innerhalb des vom BWaldG gesetzten Rahmen haben sich alle Bundesländer eigene Wald- bzw. Forstgesetze gegeben, zuletzt am 31.05.2005 auch das Land Bremen. Die Ländergesetze sind in ihren Vorschriften zur Walderhaltung und Waldbewirtschaftung weitaus detaillierter als das BWaldG und enthalten z. T. auch explizite Regelungen zur Erhaltung forstlicher Genressourcen. Eine Übersicht gibt die folgende Tabelle 20.

Tab. 20: Bestimmungen zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in Gesetzen der Länder

Bayern:

Waldgesetz für Bayern (BayWaldG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juli 2005 (GVBl. 2005, S. 313)

Art. 1 (2) Dieses Gesetz soll insbesondere dazu dienen: ... 6. die biologische Vielfalt des Waldes zu erhalten und erforderlichenfalls zu erhöhen, ...

Brandenburg:

Waldgesetz des Landes Brandenburg (LWaldG) vom 20. April 2004 (GVBl. I/04, [Nr. 06], S.137), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 27. Mai 2009 (GVBl. I/09, [Nr. 08], S.175, 184)

§ 4 (2) Die nachhaltige Bewirtschaftung soll die Schutz-, Nutz- und Erholungsfunktionen stetig und auf Dauer gewährleisten. Damit im Zusammenhang stehen das Streben nach Erhaltung der Waldfläche, Erhaltung und Wiederherstellung der Fruchtbarkeit der Waldböden, nach bestmöglicher Vorratsgliederung sowie der Erhalt und die Wiederherstellung der ökologischen Vielfalt des Waldes, die Sicherung der Genressourcen und der Erhalt des Lebensraumes für Tier- und Pflanzenarten.

Hessen:

Hessisches Forstgesetz in der Fassung vom 10. September 2002

§ 4 (3) Der Landesbetrieb hat insbesondere folgende Aufgaben: ... Nr. 6 waldökologische, waldwachstums- und standortkundliche Untersuchungen, Erhaltung forstlicher Genressourcen, Waldschutz, forstliche Landespflege und Umweltkontrolle sowie die Erstellung forstfachlicher Gutachten, ...

Mecklenburg-Vorpommern:

Waldgesetz für das Land Mecklenburg-Vorpommern (LWaldG) vom
8. Februar 1993

§ 21 (4) Zu Schutzwald kann auch Wald erklärt werden, - der vorrangig ... der
Erhaltung forstlicher Genressourcen ... dient.

Rheinland-Pfalz:

Landeswaldgesetz (LWaldG) vom 30. November 2000

(1) Zweck dieses Gesetzes ist,

1. den Wald in der Gesamtheit und Gleichwertigkeit seiner Wirkungen dauerhaft zu erhalten, zu schützen und erforderlichenfalls zu mehren sowie durch Leistungen der Forstwirtschaft zu pflegen und weiterzuentwickeln; die Wirkungen des Waldes bestehen in seinem wirtschaftlichen Nutzen (Nutzwirkung), seinem Beitrag für die Umwelt, insbesondere für die nachhaltige Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, das Klima, den Wasserhaushalt, die Reinhaltung der Luft, die Bodenfruchtbarkeit, die Erhaltung der Genressourcen und das Landschaftsbild (Schutzwirkung) sowie seinem Beitrag für die Erholung (Erholungswirkung); Leitbild ist die naturnahe Waldbewirtschaftung, ...

Thüringen:

Gesetz zur Erhaltung, zum Schutz und zur Bewirtschaftung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft (ThürWaldG)

§ 9 (2) Wälder können durch Rechtsverordnung zu Schutzwäldern erklärt werden, wenn aus Gründen des Gemeinwohls in den Waldflächen bestimmte Handlungen, insbesondere forstliche Maßnahmen, durchzuführen oder zu unterlassen sind. Schutzzwecke können sein:

9. Erhaltung von forstlichen Genressourcen, insbesondere zur Sicherung und Gewinnung genetisch wertvollen Saatgutes.

Forstvermehrungsgutgesetz

Das Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) vom 22. Mai 2002 (BGBl. I S. 1658), geändert durch Artikel 214 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407), hat das Gesetz über forstliches Saat- und Pflanzgut aus den 1970er Jahren abgelöst. Damit wurde die Richtlinie 1999/105/EG des Rates vom 22. Dezember 1999 über den Verkehr mit forstlichem Vermehrungsgut⁸ umgesetzt.

Das Gesetz hat den Zweck, „den Wald mit seinen vielfältigen positiven Wirkungen durch die Bereitstellung von hochwertigem und identitätsgesichertem forstlichen Vermehrungsgut in seiner genetischen Vielfalt zu erhalten und zu verbessern sowie die Forstwirtschaft und ihre Leistungsfähigkeit zu fördern.“

Das Gesetz regelt die gewerbliche Erzeugung, das Inverkehrbringen sowie die Ein- und Ausfuhr von Forstvermehrungsgut. Zum Vermehrungsgut gehören Saatgut, Pflanzenteile (für die vegetative oder mikrovegetative Vermehrung) und Pflanzgut (aus Saatgut oder Pflanzenteilen angezogene oder aus Naturverjüngung geworbene Pflanzen). Forstvermehrungsgut, das in Verkehr gebracht werden soll, darf nach § 7 FoVG nur von angemeldeten Forstsamen- oder Forstpflanzenbetrieben erzeugt werden, und das Ausgangsmaterial muss nach § 4 zugelassen sein. Für Versuche, wissenschaftliche Zwecke, Züchtungsvorhaben und die Generhaltung kann die BLE nach § 21 Ausnahmen erlauben.

Darüber hinaus darf jeder Waldbesitzer ohne Einschränkungen im eigenen Wald Vermehrungsgut gewinnen und verwenden. Erst eine Weitergabe an Dritte unterliegt dem FoVG.

Detaillierte Durchführungsbestimmungen finden sich in folgenden drei Rechtsverordnungen:

- die Forstvermehrungsgut-Durchführungsverordnung (FoVDV) vom 20. Dezember 2002 (BGBl. I S. 4711, (2003, 61)),
- die Forstvermehrungsgut-Zulassungsverordnung (FoVZV) vom 20. Dezember 2002 (BGBl. I S. 4721 (2003, 50)) sowie

⁸ ABl. L 11 vom 15.01.2000, S. 17

- die Forstvermehrungsgut-Herkunftsgebietsverordnung (FoVHGv) vom 7. Oktober 1994 (BGBl. I S. 3578), geändert durch die Verordnung vom 15. Januar 2003 (BGBl. I S. 238).

Naturschutzgesetzgebung

Mit dem Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542) wurde das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) neu gefasst. Hierbei wurde in § 1 des BNatSchG die nachhaltige Sicherung der biologischen Vielfalt als eines von drei Hauptzielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege verankert. Die beiden anderen Ziele, nämlich die Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie die Erhaltung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft, waren schon in den bisherigen Regelungen enthalten. Mit dem Gesetz werden auch Bestimmungen europäischer Rechtsakte wie der Europäischen Vogelschutzrichtlinie und der FFH-Richtlinie sowie internationale Verpflichtungen, die Deutschland als Vertragspartner des Übereinkommens über die biologische Vielfalt eingegangen ist, umgesetzt.

Erreicht werden sollen diese Ziele vor allem mit den Mitteln des Gebiets- und Biotopschutzes (Kapitel 4, §§ 20-36) sowie des Artenschutzes (Kapitel 5, §§ 37-55), also *in situ*. Neben dem statischen Schutz umfasst das Gesetz auch dynamische Elemente. So umfasst „Schutz“ nach § 1 ausdrücklich auch die Pflege, Entwicklung und Wiederherstellung von Natur und Landschaft. Kapitel 4 des Gesetzes räumt der Biotopvernetzung einen hohen Stellenwert ein; mit ihr sollen der Austausch zwischen Populationen sowie Wanderungen und Wiederbesiedelungen ermöglicht werden. Für die Erhaltung forstlicher Genressourcen ist § 40 Abs. 4 bedeutsam. Er unterstellt das Ausbringen von Pflanzen gebietsfremder Arten in der freien Natur der Genehmigungspflicht. Während einer Übergangsfrist bis einschließlich 1. März 2020 sollen in der freien Natur Gehölze und Saatgut vorzugsweise nur innerhalb ihrer Vorkommensgebiete ausgebracht werden. Diese Bestimmung gilt allerdings nicht für den Anbau von Pflanzen in der Land- und Forstwirtschaft.

Spezifische Bestimmungen zum Artenschutz enthält die Verordnung zum Schutz wildlebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung) vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258 (896)), zuletzt geändert durch Artikel 22 des Gesetzes zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542). In der Anlage der Verordnung sind die besonders und die streng geschützten Tier- und Pflanzenarten aufgeführt. Zu den besonders geschützten Arten gehören auch einige Gehölzarten, darunter z. B. die Gewöhnliche Stechpalme (*Ilex aquifolium*) und die Eibe (*Taxus baccata*).

Naturschutzgesetzgebung der Länder

Weitere Naturschutzgesetze und -verordnungen bestehen auf der Ebene der Länder. Das Grundgesetz gibt den Ländern das Recht, in ihrer Naturschutzgesetzgebung vom Bundesrecht abzuweichen. Dies gilt allerdings nicht für die allgemeinen Grundsätze des Naturschutzes sowie das Recht des Arten- und Meeresnaturschutzes.

5.3 Forschungsaktivitäten

Die neun in der BLAG-FGR vertretenen Institutionen der Länder (Anhang 9.1) bearbeiten überwiegend praxisbezogene Forschungsfragen, die unmittelbar an die Charakterisierung, Erfassung, Erhaltung und Dokumentation forstgenetischer Ressourcen geknüpft sind.

Das Johann Heinrich von Thünen-Institut – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (Thünen-Institut) erarbeitet wissenschaftliche Grundlagen als Entscheidungshilfen für die Politik der Bundesregierung. Es ist eines von vier Bundesforschungsinstituten im Geschäftsbereich des BMEL und verfügt insgesamt über 15 Institute, davon ein Institut für Forstgenetik.

Forschung zu forstlichen Genressourcen wird darüber hinaus an den von den Ländern getragenen Universitäten und (Fach-)Hochschulen (FH), vor allem solchen mit forstlichem Fachbereich, betrieben. Dies sind die Technische Universität Dresden (Tharandt), die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, die Georg-August-Universität Göttingen und die Technische Universität München (Freising) sowie die Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), die Fachhochschule Erfurt, die Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Göttingen, die Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg und die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. Forschungsthemen mit Bezug zu forstlichen Genressourcen werden jedoch auch in verwandten Fachbereichen (z. B. Botanik, Biogeografie, Landwirtschaft, Gartenbau) anderer Universitäten und Hochschulen bearbeitet.

Das BMEL-Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“ wird von der 1993 geschaffenen Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) koordiniert. In diesem Programm werden u. a. Projekte zur stofflichen und energetischen Nutzung von Holz und Holzinhaltstoffen, inklusive genetischer und züchterischer Fragestellungen gefördert.

Innerhalb der Bundesregierung ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für Forschung zuständig. Im internationalen Kontext fördert das BMBF die Wissenschaftlich-Technische Zusammenarbeit (WTZ) deutscher Forschungseinrichtungen und Einrichtungen im Ausland. Die gezielte Nachwuchsförderung des BMBF in Kooperation mit dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) in dem DAAD-Fachprogramm „Studieren und Forschen für Nachhaltigkeit“ beinhaltet u. a. Stipendien und Sommerschulen für die Wald- und Holzforschung mit Nachwuchswissenschaftlern aus Brasilien, Russland, Indien, Südafrika, VR China und der Mongolei.

Im Jahr 2004 legte das BMBF den Förderschwerpunkt „Nachhaltige Waldwirtschaft“ auf. Über fünf Jahre hinweg, bis Ende 2009, beteiligten sich 25 Forschungsverbände mit 96 Einzelvorhaben und 380 Akteuren an vielfältigsten Untersuchungen entlang der Forst-Holz-Kette. Hierbei ging es um die Weiterentwicklung der nachhaltigen Waldwirtschaft anhand der fünf Leitthemen:

1. Mobilisierung und Bereitstellung von Holz,
2. Holzartige Biomasse als Energielieferant,
3. Nutzung und Nutzungskonkurrenz in waldreichen Landschaften,
4. Märkte für und Produkte aus Holz,
5. Nachhaltige Perspektiven für Forst und Holz.

Das jährliche Budget für forstgenetische Forschung kann nicht genau beziffert werden. Bei grober Schätzung werden hierfür an den Lehrstühlen für Forstgenetik der Universitäten Göttingen und München sowie an den forstgenetischen Instituten und Fachgebieten der Bundes- und Landesforschungsanstalten insgesamt ca. 20 Mio. Euro pro Jahr aufgewendet.

Ein Überblick über die insgesamt in Deutschland gehaltenen Patente im Bereich forstgenetischer Ressourcen fehlt. Zudem ergeben sich Abgrenzungsprobleme. Bei enger Auslegung könnten hierunter Patente der IPC-Klasse A01H „neue Pflanzen oder Verfahren zu deren Gewinnung“ verstanden werden, soweit sie sich auf Forstpflanzen beziehen. Bei weiterer Auslegung wären auch Patente im Bereich der Nutzung und Verwertung forstlicher Genressourcen inklusive verarbeitender Industrie (Holzwerkstoffe, Fasern, Papier, Inhaltsstoffe für diverse Anwendungen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie,) einzubeziehen. Beispielsweise wurde ein Verfahren zur Gewinnung von Taxanen patentiert; dabei handelt es sich um Zellwachstum hemmende Stoffe aus der Eibe, die in der Krebstherapie eingesetzt werden können (DERDULLA et al. 1997).

Insgesamt spielen Patente auf dem Gebiet forstlicher Genressourcen eine untergeordnete Rolle.

5.4 Aus-, Fort- und Weiterbildung

Eine Besonderheit Deutschlands ist das duale System der beruflichen Bildung. Als „duales System“ wird es bezeichnet, weil die Berufsbildung an zwei Lernorten vermittelt wird: Im Ausbildungsbetrieb und an der Berufsschule. Die Auszubildenden sind in ihrem Lehrbetrieb von Anfang an in den betrieblichen Alltag eingebunden und sammeln so schon während der Ausbildung praktische Berufserfahrung. An ein bis zwei Tagen in der Woche besuchen sie die Berufsschule; auf Kursen und Lehrgängen werden die im Lehrbetrieb erworbenen theoretischen Kenntnisse und praktischen Fertigkeiten vertieft.

Die 3-jährige Berufsausbildung zum Forstwirt bereitet auf die Arbeit im Forstbetrieb vor. Zu den Ausbildungsinhalten zählen u. a. Kenntnisse über die Baumarten und ihre Standortansprüche, Forstvermehrungsgut, Waldbau sowie Natur- und Umweltschutz. Forstwirte können sich zum Forstwirtschaftsmeister oder an Technikerschulen zum Forsttechniker weiterbilden.

Das Studium an Universitäten und Fachhochschulen bereitet auf Leitungsaufgaben in Forstbetrieben und verwandten Bereichen, auf Tätigkeiten in Behörden und in der Wissenschaft sowie selbständige Tätigkeiten (Dienstleistungen) vor. Sowohl Universitäten als auch Fachhochschulen haben das Bologna-System mit Bachelor- und Masterabschluss übernommen, wobei die Fachhochschulen etwas stärker praktisch ausgerichtet sind und ihre Forschungsschwerpunkte in der angewandten Forschung setzen. Die Bachelorstudiengänge enthalten Forstgenetik und die Erhaltung forstlicher Genressourcen entweder als eigenständiges Fach oder vermitteln entsprechende Kenntnisse im Rahmen des Unterrichts in Biologie, Forstbotanik, Waldökologie und Waldbau. In den Masterstudiengängen werden Vertiefungsmodule hierzu angeboten. Hochschulabsolventen, die eine Beschäftigung in der öffentlichen Verwaltung anstreben, durchlaufen i.d.R. einen Vorbereitungsdienst in einer öffentlichen Forstverwaltung.

Deutlich verbessert hat sich in den letzten Jahren bereits der Wissenstransfer in die Praxis. Durch Schulungen und Weiterbildungsmaßnahmen, Merkblätter, Vorträge und auch Online-Foren wird die Bedeutung der genetischen Vielfalt und das Wissen um die Bedeutung der forstgenetischen Ressourcen den Forstleuten vermittelt.

Haupterfordernisse für die Unterstützung der Ausbildung im Bereich nachhaltige Nutzung, Entwicklung und Erhaltung

Der Stellenwert der Forstgenetik als eigenständiges Lehrgebiet sollte in den Studiengängen gestärkt werden. Zudem sollten die Aus- und vor allem die Fortbildungsangebote im Bereich der Forstgenetik erweitert werden auch unter Nutzung neuer Unterrichtsformen (z. B. *E-Learning*).

5.5 Öffentliche Wahrnehmung/ Öffentlichkeitsarbeit

Funktion und Bedeutung forstgenetischer Ressourcen werden in der Bevölkerung kaum wahrgenommen. In einer repräsentativen Umfrage stimmten 58 % der Befragten der Aussage zu: „Die biologische Vielfalt sollte als Erbe für unsere Kinder und zukünftige Generationen erhalten bleiben“. Aber nur knapp die Hälfte der Befragten können erklären, was der Begriff „biologische Vielfalt“ bedeutet und nur 12 % der Befragten ist bewusst, dass hierzu auch die genetische Vielfalt innerhalb der Arten gehört (BMU 2010). Allerdings konnte im Jahr 2007 sogar nur ein Viertel der Befragten etwas mit dem Begriff „biologische Vielfalt“ anfangen (http://www.biofrankfurt.de/fileadmin/website/download/biozahl/Biozahl_2007.pdf). Die zahlreichen Aktivitäten im Jahr der Biologischen Vielfalt 2010 dürften zum gestiegenen Bekanntheitsgrad des Begriffs „biologische Vielfalt“ in der Bevölkerung beigetragen haben.

Programme, die speziell auf die Bewusstseinsbildung über forstgenetische Ressourcen ausgerichtet sind, gibt es in Deutschland nicht. Jedoch gibt es eine Vielzahl von Angeboten für die Öffentlichkeit, in denen Wissen über den Wald vermittelt wird.

Aus Anlass des Internationalen Jahres der Wälder (2011) wurde das Nationale Fachprogramm „Forstliche Genressourcen in Deutschland - Konzept zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland“ als Broschüre neu aufgelegt (PAUL et al. 2010) und auf der Web-

site des BMEL veröffentlicht. GENRES und FGRDEU (Kapitel 5.1.1) sind nicht nur Informationssysteme für Experten sondern wenden sich auch mit kurzen, informativen Texten an die allgemeine Öffentlichkeit.

Öffentlichkeitsarbeit über den Wald wird auf Bundesebene von BMEL, vom BMUB, vom Thünen-Institut, vom aid und vom Bundesamt für Naturschutz (BfN), von bundesweit tätigen Verbänden wie der SDW, dem Deutschen Forstverein, dem Deutschen Forstwirtschaftsrat, der Arbeitsgemeinschaft deutscher Waldbesitzerverbände (AGDW) und Naturschutzverbänden wie BUND, NABU und WWF betrieben. Der aid (aid infodienst Ernährung, Landwirtschaft Verbraucherschutz e. V.), ein von BMEL geförderter Verein, leistet seit 60 Jahren Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit im Agrarsektor und vermittelt dabei auch forstliches Wissen.

Ergänzt werden diese bundesweiten Angebote durch dezentrale Informations- und Bildungsangebote, die vor allem von Forstverwaltungen angeboten werden, z. T. auch in Zusammenarbeit mit örtlichen Tourismusorganisationen, Vereinen oder mit Bildungseinrichtungen wie den Volkshochschulen. Hierzu gehören z. B. geführte Wanderungen, Lehrpfade oder Waldinformationszentren. Zu nennen sind hier auch die Umweltbildungsangebote der Nationalparks.

Die Bedeutung der forstlichen Genressourcen fließt auch in die waldpädagogischen Angebote ein, die in den letzten 10 Jahren intensiviert und ausgebaut wurden. So wurde beispielsweise in Bayern der erste waldpädagogische Lehrpfad, der auch forstgenetische Ansätze integriert hat, eröffnet. Unter dem Motto „Wald im Wandel“ werden dem Besucher nicht nur unterschiedliche Baumarten, sondern auch unterschiedliche Herkünfte derselben Baumart und genetisches Wissen nähergebracht.

Zu den Informations- und Bildungsangeboten für die allgemeine Öffentlichkeit kommen solche für spezifische Zielgruppen. Hierzu gehören waldpädagogische Angebote für Kinder und Jugendliche, die von Landesforstverwaltungen, Nationalparks, der SDW und einer Vielzahl von kommunalen Trägern und Verbänden angeboten werden. Sie sollen das Interesse am Wald wecken, Grundlagenwissen über den Wald, seine Bedeutung für den Menschen und die Wichtigkeit der Walderhaltung vermitteln, sowie das Umweltbewusstsein der Kinder und Ju-

gendlichen und die Bereitschaft zu umweltgerechtem Verhalten stärken. Zunehmend wird auch die Bedeutung forstlicher Genressourcen vermittelt.

Zu den zielgruppenspezifischen Angeboten gehören Beratungsleistungen und Schulungen für Waldbesitzer, die von den Forstbehörden der Länder angeboten werden. Der aid bietet Informationsmaterial für Waldbesitzer an, u. a. über standortgerechte Herkunftswahl und geeignetes Forstvermehrungsgut.

Hemmnisse sind das geringe Wissen über die Natur allgemein sowie die zunehmende Verstärkung der Bevölkerung. Es fehlt der Bezug des Themas „forstliche Genressourcen“ zur persönlichen Lebenswelt. Nur noch für einen kleinen Teil der Bevölkerung ist der Wald Arbeitsort und Einkommensquelle. Dadurch sinkt das Verständnis für die Waldbewirtschaftung; der Wald wird eher als zu schützendes Naturgut oder als grüne Kulisse für Freizeitaktivitäten wahrgenommen. Mit dem fehlenden Verständnis für die Bewirtschaftung fehlt auch das Verständnis für Pflanzungen mit leistungsfähigen Herkünften und für die Forstpflanzenzüchtung. Information über die Bedeutung forstlicher Genressourcen gehört mehrheitlich nicht zu den Prioritäten der Institutionen, die Öffentlichkeitsarbeit über Wald, Forstwirtschaft, Naturschutz betreiben. Das Thema „Wald“ allgemein und forstliche Genressourcen im besonderen konkurriert in unserer mit Informationen überfluteten Gesellschaft mit vielen anderen Themen um die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit. Selbst für am Wald interessierte und Informationen suchende Menschen entsteht durch die Vielzahl der Akteure mit ihren jeweils eigenen und nicht immer offen gelegten Interessen ein eher verwirrendes Bild.

Die deutsche Öffentlichkeit steht der Gentechnik skeptisch gegenüber. Gentechnik und Genetik werden oft gleichgesetzt. Genetik und alle verwandten Begriffe sind daher überwiegend negativ besetzt. Die Vermittlung von Wissen über die Bedeutung forstlicher Genressourcen wird hierdurch stark erschwert.

5.6 Koordination der Öffentlichkeitsarbeit

Zur Koordination der Öffentlichkeitsarbeit über die biologische Vielfalt wurde an der BLE das Informations- und Koordinationszentrum Biologische Vielfalt (IBV) eingerichtet. GENRES und FGRDEU sind Teil des dortigen Informationsangebotes. Das IBV spielte eine zentrale Rolle in der Kampagne zum Jahr der Biologischen Vielfalt 2010.

Das BMEL koordiniert in Deutschland die vielfältigen Aktivitäten zum von den Vereinten Nationen ausgerufenen Internationalen Jahr der Wälder 2011. Zahlreiche Partner – Institutionen des Bundes, der Länder, Kommunen sowie mehr als 60 Dachorganisationen, Verbände und Unternehmen – tragen die Kampagne und führen eigene Veranstaltungen durch.

In Deutschland gehören forstliche Öffentlichkeitsarbeit und Waldpädagogik zu den Aufgaben der Landesforstverwaltungen. Die Landesforstverwaltungen haben vor einigen Jahren für ihre Öffentlichkeitsarbeit die gemeinsame Internetplattform <http://www.treffpunktwald.de/wald-online/> geschaffen. 2009 gründete der Deutsche Forstwirtschaftsrat (DFWR) den Ausschuss für Öffentlichkeitsarbeit. Er hat zum Ziel, die Zusammenarbeit der deutschen Forstwirtschaft in der Kommunikationsarbeit zu intensivieren und zu verbessern. Zudem haben die SDW und der Bund Deutscher Forstleute (BDF) die Einrichtung eines „Nationalen Waldpädagogikforums“ initiiert. Grenzüberschreitend haben forstliche Forschungseinrichtungen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz ihr Informationsangebot für die Öffentlichkeit auf der Plattform www.waldwissen.net/ zusammengeführt.

6 Aktueller Stand der regionalen und internationalen Zusammenarbeit

Vor dem Hintergrund der nach wie vor weltweit fortschreitenden Waldzerstörung ist es oberstes Ziel der internationalen Waldpolitik, die Entwaldung und weitere Degradation der Wälder aufzuhalten. Dies ist gleichzeitig ein wichtiger Beitrag zu den international abgestimmten Millenniumentwicklungszielen sowie zum Schutz des Klimas, zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und zur Bekämpfung der Wüstenbildung aber auch zum Ziel der Armutsbekämpfung, insbesondere in den ländlichen Gebieten.

6.1 Regionale und subregionale Netzwerke, Programme und Zusammenarbeit zur Erhaltung der *Ex-situ*- und *In-situ*-Sammlungen

Im Hinblick auf die regionale und überregionale Zusammenarbeit im Bereich der forstgenetischen Ressourcen sind die folgenden Netzwerke und Programme von besonderer Bedeutung:

Europäisches Programm für forstgenetische Ressourcen (EUFORGEN)

Deutschland ist von Beginn an am Europäischen Programm für forstgenetische Ressourcen (*European Forest Genetic Resources Programme* - EUFORGEN) beteiligt. EUFORGEN hat das Ziel, die Erhaltung und nachhaltige Nutzung forstlicher genetischer Ressourcen zum Wohle gegenwärtiger und künftiger Generationen zu fördern. Es wurde im Oktober 1994 zwecks Umsetzung der Resolution Nr. 2 (Erhaltung forstlicher genetischer Ressourcen) der ersten Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE), die 1990 in Straßburg abgehalten wurde, eingerichtet. Die Mitgliedsstaaten arbeiten darin auf freiwilliger Basis zusammen, um die Erhaltung forstlicher genetischer Ressourcen *in situ* und *ex*

situ zu fördern, Maßnahmen zu koordinieren, Ideen auszutauschen und Informationen zu verbreiten. EUFORGEN wird durch die Mitgliedsstaaten finanziert und durch das internationale Institut *Bioversity International* in Zusammenarbeit mit der Forstabteilung der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) koordiniert. Internationale Aktivitäten werden zwischen den einzelnen Staaten abgestimmt. Die Aufsichtsfunktion liegt bei einem Steuerungskomitee, das sich aus den nationalen Koordinatoren zusammensetzt. Das Institut für Forstgenetik des Thünen-Instituts stellt den nationalen Koordinator Deutschlands. Verschiedene Mitglieder der BLAG-FGR beteiligen sich als Experten an den aktuellen Fragestellungen der laufenden Phase IV (2010 - 2013). Auf den Sitzungen der BLAG-FGR wird regelmäßig über die Arbeiten von EUFORGEN berichtet.

6.2 Internationale Programme und Projekte

Fragen auf der Ebene internationaler Forstpolitik werden insbesondere von der FAO behandelt. In der internationalen Waldpolitik Deutschlands engagieren sich mit dem BMEL weitere Bundesministerien, insbesondere BMUB und BMZ, um der fortschreitenden Entwaldung entgegenzuwirken und eine nachhaltige Waldbewirtschaftung voranzubringen. In diesem Zusammenhang unterstützt Deutschland die folgenden internationalen Programme und Organisationen, bei denen die genetischen Ressourcen im Mittelpunkt stehen:

Konkrete Arbeiten zur Erfassung, genetischen Charakterisierung und Erhaltung forstgenetischer Ressourcen unter Beteiligung deutscher Partner fanden im Rahmen von diversen Forschungsprojekten der EU statt. Besonders hervorzuheben sind hier die Aktivitäten der Projekte EVOLTREE (<http://www.evoltree.eu>), TreeBreedex (<http://treebreedex.eu>) und verschiedene EU Cost-Projekte wie z. B. zur Rot-Buche (Cost E52). Darüber hinaus beteiligen sich verschiedene deutsche Institutionen seit vielen Jahren an internationalen IUFRO-Herkunftsversuchen (z. B. Fichte, Wald-Kiefer, Eichen, Weiß-Tanne). Ferner beteiligen sich zahlreiche Wissenschaftler aus Deutschland in IUFRO-Arbeitsgruppen mit forstgenetischen Fragestellungen (<http://www.iufro.org>).

6.3 Internationale Abkommen und Initiativen

Deutschland ist Vertragspartei des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) und der Klimarahmenkonvention und hat das Internationale Tropenholz-Übereinkommen (ITTA) sowie das Waldübereinkommen der Vereinten Nationen gezeichnet.

Im Rahmen des **Übereinkommens über die biologische Vielfalt** kam es in den letzten 10 Jahren zu einer Reihe von Beschlüssen, die von Bedeutung für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung forstgenetischer Ressourcen sind, z. B. das 2002 auf der 6. Vertragsstaatenkonferenz beschlossene umfassende Arbeitsprogramm zur biologischen Vielfalt von Wäldern (COP 6 Decision VI/22) und die hierzu 2008 von der 9. Vertragsstaatenkonferenz gefassten Beschlüsse (COP 9 Decision IX/5). Zum 2010 in Nagoya angenommenen Protokoll über den Zugang zu genetischen Ressourcen und den Vorteilsausgleich siehe Kapitel 7.

Die **Klimarahmenkonvention** und das **Kyotoprotokoll** spielen für die Erhaltung forstgenetischer Ressourcen insofern eine Rolle, als sie das Bewusstsein für die Rolle der Wälder im globalen Kohlenstoffhaushalt und für die Bedeutung der genetischen Vielfalt für die Anpassung an die Klimaänderung geschärft haben. Darüber hinaus ist die Sicherung der forstgenetischen Ressourcen für die Anrechnung der CO₂-Bilanz der deutschen Forstwirtschaft nach Artikel 3.4 des Kyotoprotokolls wichtig.

Internationales Tropenholz-Übereinkommen (ITTA)

Im Vordergrund dieses Rohstoff- und Handelsabkommens stehen die nachhaltige Bewirtschaftung und der Handel mit Tropenholz. Das ITTA (2006) liegt zur Unterzeichnung durch die Mitglieder der Internationalen Tropenholzorganisation (ITTO) und anderer Staaten aus. Die Ratifikation soll möglichst durch alle EU-Mitgliedsstaaten gleichzeitig erfolgen. Das ITTA (2006) soll möglichst noch im Jahr 2011 in Kraft treten oder vorläufig angewandt werden.

Waldübereinkunft der Vereinten Nationen

Im April 2007 wurde mit der Einigung auf das „Nicht rechtsverbindliche Instrument für alle Arten von Wäldern (*Non-Legally Binding Instrument on all Types of Forests*)“ ein Durchbruch in den internationalen Verhandlungen beim Waldforum der Vereinten Nationen (UNFF) erzielt. In der neuen internationalen Waldübereinkunft wird erstmals eine weltweit gültige Definition nachhaltiger Waldbewirtschaftung festgelegt, die deutlich über die reine Holznutzung hinausgeht und Aspekte der Nachhaltigkeit einbezieht. Deutschland unterstützt die in der Waldübereinkunft verankerten Politiken und Maßnahmen, welche auch bereits seit langem fester Bestandteil der deutschen Entwicklungszusammenarbeit sind.

Darüber hinaus sind der weltweite Erhalt und die nachhaltige Nutzung der Wälder wichtige Anliegen der deutschen Entwicklungspolitik. In der internationalen waldrelevanten Zusammenarbeit ist Deutschland ein engagierter Partner und unterstützt öffentliche Stellen, zivilgesellschaftliche Gruppen und private Unternehmer bei der Entwicklung und Umsetzung nachhaltiger Schutz- und Nutzungskonzepte für ihre natürlichen Ressourcen.

6.4 Regionale Abkommen und Initiativen

Neben den o.g. internationalen Abkommen ist Deutschland auch Vertragspartei einiger regionaler Abkommen mit Waldbezug, z.B. des Übereinkommens vom 19. September 1979 über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (Berner Konvention), der Alpenkonvention und des „Protokolls Bergwald“.

Darüber hinaus engagiert sich Deutschland in *Forest Europe* für die nachhaltige Waldbewirtschaftung.

Die Berner Konvention hat die Erhaltung wildlebender Tiere und Pflanzen und ihrer Lebensräume sowie eine Zusammenarbeit der europäischen Staaten im Naturschutz zum Ziel. Die Konvention regelt den Schutz von Arten unter ande-

rem durch Entnahme- und Nutzungsbeschränkungen sowie der Verpflichtung zum Schutz von Lebensräumen. Genetische Aspekte spielen eine untergeordnete Rolle, sind jedoch implizit von Bedeutung bei der Erhaltung lebensfähiger Populationen. Gefährdete Arten sind in den Anhängen aufgeführt. Anhang I umfasst streng geschützte Pflanzenarten, die nicht beschädigt oder der Natur entnommen werden dürfen; hierunter sind auch einige Gehölze.

Deutschland hat die Protokolle zur Alpenkonvention 2002 ratifiziert. Im „Protokoll Bergwald“ der Alpenkonvention verpflichten sich die Vertragsstaaten zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder im Alpenraum. Die Verjüngung des Bergwaldes soll mit autochthonem Vermehrungsgut erfolgen.

Maßnahmen gegen illegalen Holzeinschlag

Illegaler Holzeinschlag führt in den betroffenen Ländern zum Verlust von biologischer Vielfalt und damit auch von forstgenetischen Ressourcen. Die Mitgliedsstaaten der EU können als wichtiger Nachfragemarkt für Holzprodukte hier Beiträge zur Verbesserung der Situation leisten.

Am 15. Juli 2011 ist in Deutschland das Gesetz gegen den Handel mit illegal eingeschlagenem Holz (Holzhandels-Sicherungs-Gesetz, HolzSiG) in Kraft getreten. Das Holzhandels-Sicherungs-Gesetz regelt die nationalen Kontrollen von Holzeinfuhren aus Ländern, die mit der EU Partnerschaftsabkommen gegen den illegalen Holzeinschlag abgeschlossen haben (Rechtliche Basis hierzu ist die EU-Verordnung 2173/2005⁹). Entsprechende Abkommen wurden bislang mit sechs Tropenländern ausgehandelt (Ghana, Republik Kongo, Republik Kamerun, Zentralafrikanische Republik, Indonesien und Liberia). Mit weiteren Ländern wie beispielsweise Malaysia führt die EU-Kommission derzeit Verhandlungen. Im Rahmen dieser Abkommen richten die Partnerländer ein Genehmigungs- und Lizenzsystem ein, um so zu gewährleisten, dass nur legal eingeschlagenes Holz in die EU exportiert wird.

Die freiwilligen Partnerschaftsabkommen setzen in den Holzzeugerländern selbst an und sind daher eine besonders erfolgversprechende Maßnahme zur Be-

9 ABL L 247 vom 30.12.2005, Seite 1

kämpfung des illegalen Holzeinschlags. Da sich aber in absehbarer Zeit nicht mit allen wichtigen Holzherzeugerländern entsprechende Abkommen abschließen lassen, wurde als wirksame Ergänzung auf EU-Ebene am 2. Dezember 2010 die Holzhandelsverordnung (Verordnung EU Nr. 995/2010 vom 20. Oktober 2010¹⁰) erlassen. Sie verbietet die Vermarktung von illegal eingeschlagenem Holz und verpflichtet alle Marktteilnehmer, die innerhalb der EU Holz oder Holzprodukte erstmalig in Verkehr bringen, bestimmte Sorgfaltspflichten einzuhalten. Dazu gehören unter anderem Informationspflichten zur Art und Herkunft des Holzes sowie Verfahren zur Einschätzung und Reduzierung des Risikos, dass das Holz aus illegalem Einschlag stammen könnte. Die Holzhandelsverordnung wird ab 3. März 2013 vollständig angewendet. In Deutschland wird das Holzhandels-Sicherungs-Gesetz bis März 2013 entsprechend ergänzt.

Um die Einhaltung der Vorschriften in der Praxis auch kontrollieren zu können, werden zudem wichtige Forschungsvorhaben durchgeführt: So werden am Thünen-Institut, dem für Wald zuständigen Forschungsinstitut des BMEL, derzeit Methoden zum „genetischen Fingerabdruck für Holz“ entwickelt und in internationaler Zusammenarbeit in die Praxis getragen. Damit soll die Herkunftskennzeichnung von Holz zukünftig zweifelsfrei überprüft werden können.

Forest Europe

Die Forstminister Europas gaben auf der sechsten europäischen Forstministerkonferenz im Juni 2011 in Oslo den Weg frei für Verhandlungen über ein rechtsverbindliches Waldinstrument. Damit sollen die Rahmenbedingungen für eine integrative, nachhaltige Waldwirtschaft in Gesamteuropa gestärkt werden.

Mit einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung – dem Kernziel des gesamteuropäischen Forstministerprozesses *Forest Europe* – werden nicht nur Klima und Umwelt geschont und die Artenvielfalt erhalten, sondern auch regionale Einkommensmöglichkeiten geschaffen.

Die angestrebte Waldkonvention soll gemeinsame Ziele und einen verbindlichen Rahmen für die Waldbewirtschaftung sowie für einen verbesserten Ausgleich

10 ABl. L 295 vom 12.11.2010, Seite 23

der Interessen in der Waldpolitik festlegen. Gleichzeitig soll ein positives Signal gegenüber der übrigen Staatengemeinschaft gesetzt und Diskussionen um ein globales Waldinstrument angeregt werden.

Forest Europe (vormals MCPFE - Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa) koordiniert die Zusammenarbeit von 46 Unterzeichnerstaaten, einschl. Russland, auf dem Gebiet der Waldpolitik. Deutschland hat derzeit einen Sitz im 5-Länder-Steuerungsgremium und hat die Beschlüsse mit vorbereitet. Die Verhandlungen sollen bis 2013 abgeschlossen sein.

6.5 Handlungsbedarf für eine Verbesserung der internationalen Zusammenarbeit

Der größte Teil der bisherigen genetischen Studien mit Hilfe von Genmarkern hat sich auf „neutrale genetische Variation“ konzentriert. Für die Hauptbaumarten in Europa konnte so z. B. die enorme Bedeutung der nacheiszeitlichen Rückwanderung auf die heutige genetische Zusammensetzung der Baumpopulationen in Europa aufgedeckt werden. Wichtig ist es, zukünftig im Rahmen von internationalen Forschungsprojekten auch mehr Informationen über genetische Variation an anpassungsrelevanten Genorten zu bekommen. Dies würde wichtige Informationen zu den Anpassungspotenzialen von Baumpopulationen liefern. Die Methoden hierfür stehen teilweise bereits zur Verfügung. Um die Auswirkungen von Umweltveränderungen auf die genetische Vielfalt von Baumpopulationen abschätzen zu können, wäre ein europäisches genetisches Monitoringsystem im Wald sehr wichtig. Bisher gibt es hierzu in einzelnen EU-Ländern sehr erfolgreiche Pilotstudien. Ein auf europäischer Ebene zusammengeführtes genetisches Monitoring gibt es im Wald jedoch nicht. In den verschiedenen europäischen Ländern gibt es sehr unterschiedliche Ansätze zur Abgrenzung von forstlichen Herkunftsgebieten. Hier wäre zukünftig eine Zusammenführung und Harmonisierung der Ansätze sehr wünschenswert, insbesondere weil die meisten Baumarten Verbreitungsgebiete haben, die weit über die Grenzen einzelner Länder hinausgehen.

Als eine Maßnahme zur Anpassung der Wälder an die Klimaänderung wird der gesteuerte Transfer von forstlichem Vermehrungsgut über die Landesgrenzen hinweg diskutiert. Hierzu sollten insbesondere an Hand von Daten der Herkunftsversuche auf europäischer Ebene Empfehlungen erarbeitet werden. Für seltenere Baumarten sollten auf europäischer Ebene neue Herkunftsversuche angelegt werden und genetische Inventuren mit Genmarkern durchgeführt werden.



Abb. 26: Herbstimpressionen im Wald (© BLE/IBV)

7 Zugang zu und Vorteilsausgleich bei der Nutzung von forstgenetischen Ressourcen

Der Zugang zu und der gerechte Vorteilsausgleich bei der Nutzung von genetischen Ressourcen sind u. a. Bestandteile des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD). Im Rahmen der CBD wird die nationale Souveränität der Staaten über ihre genetischen Ressourcen bekräftigt. Voraussetzung für die Nutzung ist dabei grundsätzlich die vorherige Erteilung einer Zustimmung (*prior informed consent*, PIC) durch die Vertragspartei, die die Ressource zur Verfügung stellt. Darüber hinaus soll der Zugang und damit auch der Vorteilsausgleich zu einvernehmlich festgelegten Bedingungen (*mutually agreed terms*, MAT) erfolgen.

Deutschland hat, wie die meisten EU-Staaten, nach der Ratifizierung der CBD bislang noch keine neuen Regelungen eingeführt, die den Zugang zu genetischen Ressourcen oder Fragen des Vorteilsausgleichs weitergehend regeln.

In Deutschland ist für den Zugang zu genetischen Ressourcen bislang keine vorherige Zustimmung (PIC) erforderlich. Der Zugang zu genetischen Ressourcen ist in Deutschland innerhalb des durch das öffentliche und das Privatrecht (BGB) gesetzten Rahmens grundsätzlich frei. Forst-, natur- und artenschutzrechtliche Regelungen (siehe Kapitel 5.2), die Rechte der Eigentümer sowie geistige Eigentumsrechte (u. a. aus dem Patentrecht, Sorten- bzw. Saatgutrecht) sind insbesondere zu beachten.

Für pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (PGRFA) trat 2004 der Internationale Saatgut Vertrag für PGRFA (ITPGR) in Kraft. Der ITPGR stellt eine sektorale und völkerrechtlich verbindliche Umsetzung der CBD für die pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft dar und steht im Einklang mit der CBD. Ein zentrales Element des ITPGR ist ein Multilaterales System zum Zugang und Vorteilsausgleich (MLS), in das genetische Ressourcen von etwa 60 Kulturpflanzenarten (Anhang 1 des ITPGR), darunter auch von Obstbaumarten wie dem Kultur-Apfel Bestandteil sind. Die europäischen Mitgliedsstaaten des ITPGR allein haben bisher schon über 24.000 Herkünfte der Gattung *Malus* in das MLS eingebracht. Der Zugang zu diesen

Ressourcen im MLS wird dann unter erleichterten Bedingungen mit Hilfe eines „*Standard Material Transfer Agreements (SMTA)*“ zum Zweck der Forschung, Züchtung und Ausbildung für Ernährung und Landwirtschaft gewährt. Über dieses SMTA werden im ITPGR unter den jeweiligen Bedingungen entweder obligatorische oder freiwillige Zahlungen in den sogenannten „*Benefit Sharing Fund (BSF)*“ des ITPGR eingenommen und für Projekte in Entwicklungsländern und Ländern mit Übergangswirtschaften verwendet.

Ein weiteres System, das den Zugang und Vorteilsausgleich von genetischen Ressourcen regelt, wurde durch den Verband Botanischer Gärten initiiert. Das internationale Pflanzenaustauschnetzwerk IPEN (*International Plant Exchange Network*) ermöglicht seinen Mitgliedsgärten einen vereinfachten nicht kommerziellen Transfer von lebendem Pflanzenmaterial unter Einhaltung der CBD-Regeln. Zu diesem Zweck wurde ein Verhaltenscodex erstellt, der die Mitglieder u.a. dazu verpflichtet, das Pflanzenmaterial ausschließlich für nicht kommerzielle Zwecke zu nutzen. Material wird nur dann zur kommerziellen Nutzung abgegeben, wenn der potenzielle Nutzer vorher das Einverständnis des Ursprungslandes eingeholt hat und dieses glaubwürdig nachweisen kann. Durch die Einführung von IPEN-Nummern (Annex 3 des Verhaltenskodex), die das innerhalb des IPEN zirkulierte Pflanzenmaterial begleiten und von den beteiligten Gärten jeweils in ihren Datenbanken gespeichert werden, bleibt das Ursprungsland der Pflanze nachvollziehbar. So kann zu jeder Zeit ein Vorteilsausgleich aufgrund einer kommerziellen Nutzung der genetischen Ressourcen an das Ursprungsland geleistet werden. Auch IPEN ist CBD-konform und bietet zugleich eine Zugangserleichterung zu Pflanzenmaterial für die wichtige Erhaltungsarbeit von Botanischen Gärten. Dem Pflanzenaustauschnetzwerk IPEN gehören heute über 60 Botanische Gärten in Deutschland, Österreich, Luxemburg, Niederlande und der Schweiz an.

Die Abgabe forstlicher Genressourcen im Rahmen der Forstpflanzenzüchtung findet innerhalb Deutschlands derzeit überwiegend im Austausch statt, so dass beide Partner einen gewissen Nutzen haben. Der zukünftige Vorteilsausgleich im Rahmen der CBD soll die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt unterstützen. Der sich aus der Nutzung der forstgenetischen Ressourcen ergebene Vorteilsausgleich kann sowohl finanzieller (z. B. Gewinn-

beteiligung) als auch nicht-monetärer Art in Form von Technologietransfer, Technologiezugang und Forschungsbeteiligung erfolgen.

Anlässlich der 10. Vertragsstaatenkonferenz der CBD haben die Vertragsparteien im Oktober 2010 das sogenannte Nagoya-Protokoll (*Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from Their Utilization*) zur verbindlichen Umsetzung des Zugangs zu genetischen Ressourcen und des gerechten Vorteilsausgleichs bei der Nutzung dieser Ressourcen verabschiedet. Das Protokoll tritt in Kraft, sobald es mindestens 50 Staaten ratifiziert haben (das Datum des Inkrafttretens liegt 90 Tage nach der 50. Ratifikation).

Deutschland hat neben einigen anderen EU-Mitgliedstaaten das Nagoya-Protokoll im Juni 2011 gezeichnet. Derzeitig wird seitens der EU-Kommission auf EU Ebene eine Folgenabschätzung (*Impact Assessment*) mit dem Ziel, Vorschriften zur Umsetzung des Nagoya-Protokolls über den Zugang zu genetischen Ressourcen und den gerechten Ausgleich der Vorteile aus ihrer Nutzung in der EU vorzuschlagen, durchgeführt. Ergebnisse werden Anfang 2012 erwartet. Die CBD erkennt das souveräne Recht der Staaten an, den Zugang zu genetischen Ressourcen im Rahmen ihrer nationalen Gesetzgebung zu regeln. In Deutschland wird derzeit der nationale Handlungsbedarf geprüft, damit die EU bzw. Deutschland das Protokoll entsprechend dem globalen Ziel so bald wie möglich, spätestens jedoch bis 2015 ratifizieren kann.

8 Beitrag der forstgenetischen Ressourcen zur nachhaltigen Entwicklung, Ernährungssicherung, Armutsbekämpfung und zum Klimaschutz

Die Erhaltung der Biodiversität und insbesondere der forstgenetischen Ressourcen ist eine Voraussetzung für künftige Nutzungszwecke, Innovation und züchterische Weiterentwicklung. Sie trägt somit zur Ernährungssicherung, Armutsbekämpfung, nachhaltigen Entwicklung und zum Klimaschutz bei.

8.1 Beitrag zur Nachhaltigkeit in der Forst- und Landwirtschaft

In der deutschen Forstwirtschaft wurde das Prinzip der Nachhaltigkeit über einen Zeitraum von rund 300 Jahren entwickelt. Ursprünglich war es auf die nachhaltige Lieferung von Holz auch für künftige Generationen ausgerichtet. Bald kamen weitere ökonomische und seit Mitte des vorigen Jahrhunderts zunehmend auch ökologische und soziale Belange hinzu. Die internationalen Vereinbarungen zur nachhaltigen Entwicklung hat Deutschland im Jahr 2002 mit einer nationalen Nachhaltigkeitsstrategie und im Jahr 2007 mit der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt aufgegriffen. Im Jahr 2011 wurde die Waldstrategie 2020 veröffentlicht.

Auf internationaler Ebene unterstützt Deutschland zudem die Stärkung der Zusammenarbeit zur Erreichung einer gerechten und nachhaltigen Bewirtschaftung von Waldökosystemen weltweit.

Die Bedeutung des Waldes für den Klimaschutz, die Biodiversität und die Bewahrung des kulturellen Erbes wird im Rahmen der multifunktionalen Forstwirtschaft in der Form berücksichtigt, dass die Produktion und Nutzung des nachwachsenden und CO₂-neutralen Rohstoffes Holz naturnah und nachhaltig erfolgt, die naturverträgliche Erholung gesichert wird und naturverträgliche und dauerhafte Arbeitsplätze geschaffen und erhalten werden.

Auch auf internationaler Ebene ist die Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft ein wichtiges Ziel. Deshalb ist eine nachhaltige Nutzung des Waldes, einschließlich der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und des Artenreichtums, von hoher Bedeutung. Deutschland unterstützt mit verschiedenen Handlungsfeldern der FAO, wie z. B. nationale Waldprogramme und weltweite Walderfassung, eine Stärkung der Zusammenarbeit im Bereich der nachhaltigen Forstwirtschaft.

8.2 Beitrag zur Ernährungssicherung und zur Armutsbekämpfung

Das Cluster Forst und Holz hat sowohl arbeitsmarktpolitisch als auch wirtschaftlich eine große Bedeutung für Deutschland. Jedoch umfasst die ländliche Entwicklung ökonomische, soziale und ökologische Aspekte. So ist für eine nachhaltige Entwicklung und zur längerfristigen Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur in strukturschwachen ländlichen Räumen das Naturkapital ländlicher Räume verstärkt zum Aufbau einer touristischen Wertschöpfung zu nutzen, um zusätzliches Einkommen u. a. für das Beherbergungs- und Gastgewerbe, das Handwerk, den Einzelhandel sowie für die Land- und Forstwirtschaft zu generieren. Darüber hinaus gilt es, mit Beschäftigung die Lebensqualität der Menschen in ländlichen Räumen zu optimieren und fortzuentwickeln.

Insgesamt ist die Flächennutzung in den ländlichen Räumen stärker am Prinzip der Nachhaltigkeit auszurichten. Die Biomasseproduktion sowohl für die Ernährung als auch für die energetische und stoffliche Nutzung ist zu steigern. So kann mit regionaler Energieerzeugung und -versorgung beispielsweise aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz auch der ländliche Raum zum Klimaschutz bei-

tragen. Eine konkurrierende Flächennutzung im ländlichen Raum für energetische Zwecke zu Lasten der Erzeugung von Nahrungsmitteln ist zu vermeiden.

Auf internationaler Ebene wurde die Bedeutung der Wälder zur Gewährleistung der Ernährungssicherheit und zur Bekämpfung von Armut in internationalen Abkommen aufgegriffen und von Deutschland aktiv unterstützt.

8.3 Beitrag zum Klimaschutz

Wald, Forstwirtschaft und Holz in Deutschland leisten durch die Speicherung von Kohlenstoff, den Vorratsaufbau im Wald sowie die Vermeidung von Emissionen durch die energetische und stoffliche Verwendung von Holz einen wichtigen Beitrag zum Schutz unseres Klimas. Sie entlasten die Atmosphäre derzeit jährlich um ca. 125 Mio. Tonnen CO₂. Die Erhaltung der forstgenetischen Ressourcen ist eine grundlegende Voraussetzung dafür, dass dieser wichtige Beitrag zur Erreichung der Klimaziele der Bundesregierung gesichert und weiter ausgebaut werden kann.

9 Anhang

9.1 Liste der Institutionen der BLAG-FGR

Name	Anschrift
Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP)	Forstamtsplatz 1 83317 Teisendorf Tel.: 08666 9883 22, Fax: 08666 9883 30 http://www.stmelf.bayern.de/wald/asp/014925/index.php
Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)	Referat 321 - Informations- und Koordinationszentrum für Biologische Vielfalt (IBV) Deichmanns Aue 29 53179 Bonn Tel.: 0228 996845 3237, Fax: 0228 6845 3105 www.ble.de
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)	Referat 535 – Nachhaltige Waldbewirtschaftung, Holzmarkt Postfach 14 02 70 53123 Bonn Tel.: 0228 529 4334, Fax: 0228 529 4262 www.bmel.de
Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz (FAWF)	Referat 6.1 - Forschungsbereich nachhaltige Waldbewirtschaftung Schloss 67705 Trippstadt Tel.: 06306 911 117, Fax: 06306 911 200 www.fawf.wald-rlp.de
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA)	Abt. Waldökologie Wonnhaldestr. 4 79100 Freiburg Tel.: 0761 4018 183, Fax: 0761 4018 333 www.fva-bw.de

Name	Anschrift
Johann Heinrich von Thünen-Institut (Thünen-Institut)	Institut für Forstgenetik Sieker Landstraße 2 22927 Großhansdorf Tel.: 04102 696 0, Fax: 04102 696 200 http://www.ti.bund.de/de/startseite/institute/fg.html
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen	Lehr- und Versuchsforstamt Arnberger Wald Schwerpunktaufgabe Waldbau, Beratungsstelle für Forstvermehrungsgut Obereimer 13 59821 Arnberg Tel.: 02931 7866 0, Fax: 02931 7866 422 www.wald-und-holz.nrw.de
Landesforst Mecklenburg-Vorpommern	Anstalt des öffentlichen Rechts Betriebsteil Forstplanung, Versuchswesen, Informationssysteme (FVI) Fachgebiet Forstliches Versuchswesen Zeppelinstr. 3 19061 Schwerin Tel.: 0385 6700 112, Fax: 0385 6700 102 www.wald-mv.de
Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE)	FB Waldentwicklung / Monitoring Alfred-Möller-Str. 1 16225 Eberswalde Tel.: 03334 65230, Fax: 03334 65239 http://forst.brandenburg.de/sixcms/detail.php/474880
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)	Abt. C - Waldgenressourcen Prof.-Oelkers-Str. 6 34346 Hann. Münden Tel.: 05541 7004 31, Fax: 05541 7004 73 www.nw-fva.de
Staatsbetrieb Sachsenforst	Kompetenzzentrum Wald und Forstwirtschaft Bonnewitzer Strasse 34 01796 Pirna Tel.: 03501 542 220, Fax: 03501 542 213 www.sachsenforst.de
ThüringenForst – Anstalt öffentlichen Rechts	Service- und Kompetenzzentrum Jägerstr. 1 99687 Gotha Tel.: 03621 225 0, Fax: 03621 225 222 http://www.thueringenforst.de/de/forst/

9.2 Liste der im Bericht genannten Baum- und Straucharten und sonstigen Gehölze mit wissenschaftlicher Bezeichnung

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name ¹¹	Englischer Name
<i>Abies alba</i>	Weiß-Tanne	European Silver Fir
<i>Abies firma</i>	Momi-Tanne	Japanese Fir, Momi Fir
<i>Abies grandis</i>	Küsten-Tanne	Giant Fir, Grand Fir
<i>Abies koreana</i>	Korea-Tanne	Korean Fir
<i>Abies nordmanniana</i>	Nordmanns-Tanne	Caucasian Fir
<i>Abies pinsapo</i>	Spanische Tanne	Hedgehog Fir, Spanish Fir
<i>Abies procera</i>	Edel-Tanne	Noble Fir
<i>Abies veitchii</i>	Veitchs Tanne	Veitch Fir, Veitch's Silver Fir
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	Field Maple, Hedge Maple
<i>Acer monspessulanum</i>	Felsen-Ahorn, Franz. Ahorn	Montpelier Maple
<i>Acer negundo</i>	Eschen-Ahorn	Ash Leafed Maple
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	Norway Maple
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	Sycamore

11 Die meisten deutschen und englischen Namen der Baum- und Straucharten und sonstigen Gehölze entstammen ERHARDT, W., GÖTZ, E., BÖDEKER, N. und SEYBOLD S. (2008): Der große Zander – Enzyklopädie der Pflanzennamen. Band 2: Arten und Sorten. Eugen Ulmer Verlag, oder wurden leicht modifiziert übernommen.

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name ¹¹	Englischer Name
<i>Acer saccharinum</i>	Silber-Ahorn	Silver Maple
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Gewöhnliche Rosskastanie	Horse Chestnut
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	Common Alder, European Alder
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	Grey Alder
<i>Alnus viridis</i>	Grün-Erle	Green Alder
<i>Amelanchier ovalis</i>	Gewöhnliche Felsenbirne	Snowy mespilus, European Juneberry
<i>Berberis vulgaris</i>	Gewöhnliche Berberitze	Common Barberry
<i>Betula humilis</i>	Strauch-Birke	Shrub Birch
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke, Sand-Birke	European Birch, Silver Birch
<i>Betula platyphylla</i>	Mandschurische Birke	Asian White Birch
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	Downy Birch
<i>Buxus sempervirens</i>	Europäischer Buchsbaum	Boxwood, Common Box
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche, Gewöhnliche Hainbuche	Common Hornbeam, European Hornbeam
<i>Carya ovata</i>	Schuppenrinden-Hickorynuss	Shagbark Hickory
<i>Castanea sativa</i>	Edel-Kastanie	Spanish Chestnut, Sweet Chestnut
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Lawsons Scheinzypresse	Lawson's Cypress, Oregon Cedar
<i>Clematis vitalba</i>	Gewöhnliche Waldrebe	Old Man's Beard, Traveller's Joy

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name ¹¹	Englischer Name
<i>Colutea arborescens</i>	Gewöhnlicher Blasenstrauch	Bladder Senna
<i>Cornus mas</i>	Kornelkirsche	Cornelian Cherry
<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel	Common Dogwood, Dogberry
<i>Corylus avellana</i>	Gewöhnliche Hasel	Cob, Hazel
<i>Corylus colurna</i>	Baum-Hasel	Turkish Hazel
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	Gewöhnliche Zwergmispel	Cotoneaster
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigrifflicher Weißdorn	English Hawthorn
<i>Crataegus x macrocarpa</i>	Großfrüchtiger Weißdorn	
<i>Crataegus x media</i>	Bastard-Weißdorn	
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn	Single seed hawthorn, Mayhaw
<i>Crataegus rhipidophylla</i>	Großkelchiger Weißdorn	
<i>Crataegus x subsphaericea</i>	Verschiedenzähniger Weißdorn	
<i>Cryptomeria japonica</i>	Japanische Sichelanne	Japanese cryptomeria
<i>Cytisus scoparius</i>	Besenginster	Broom, Scotch Broom
<i>Daphne laureola</i>	Lorbeer-Seidelbast	Spurge Laurel
<i>Daphne mezereum</i>	Gewöhnlicher Seidelbast	February Daphne, Mezereon
<i>Euonymus europeus</i>	Pfaffenhütchen	Common Spindle
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	Common Beech, European Beech

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name ¹¹	Englischer Name
<i>Frangula alnus</i>	Gewöhnlicher Faulbaum	Alder Buckthorn, Common Buckthorn
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche, Gewöhnliche Esche	Common Ash, European Ash
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Pennsylvanische Esche	Red Ash
<i>Genista germanica</i>	Deutscher Ginster	German Greenweed
<i>Hedera helix</i>	Gewöhnlicher Efeu	Common Ivy, English Ivy
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn	Sea Buckthorn
<i>Humulus lupulus</i>	Gewöhnlicher Hopfen	Common Hop
<i>Ilex aquifolium</i>	Gewöhnliche Stechpalme	Common Holly, English Holly
<i>Juglans nigra</i>	Schwarze Walnuss	Black Walnut
<i>Juglans regia</i>	Echte Walnuss	English Walnut, Persian Walnut
<i>Juniperus communis</i>	Heide-Wachholder	Common Juniper, Juniper
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	European Larch
<i>Larix x eurolepis</i>	Schottische Hybrid-Lärche	Dunkeld Larch
<i>Larix kaempferi</i>	Japanische Lärche	Japanese Larch
<i>Ledum palustre</i>	Sumpf-Porst	Wild Rosemary
<i>Ligustrum vulgare</i>	Gewöhnlicher Liguster	Common Privet
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Amerikanischer Tulpenbaum	Canary Whitewood, Tulip Polar
<i>Lonicera xylosteum</i>	Rote Heckenkirsche	Fly Honeysuckle

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name ¹¹	Englischer Name
<i>Malus sylvestris</i>	Holz-Apfel	Apple, Wild Crab
<i>Mespilus germanica</i>	Echte Mispel	Medlar
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Urweltmammutbaum	Dawn Redwood
<i>Morus alba</i>	Weißer Maulbeerbaum	White Mulberry
<i>Myrica gale</i>	Moor-Gagelstrauch	Bog Myrtle, Sweet Gale
<i>Picea abies</i>	Fichte, Gewöhnliche Fichte	Common Spruce, Norway Spruce
<i>Picea glauca</i>	Kanadische Fichte	White Spruce
<i>Picea mariana</i>	Schwarz-Fichte	Black Spruce
<i>Picea omorika</i>	Omorika-Fichte	Serbian Spruce
<i>Picea orientalis</i>	Kaukasus-Fichte	Caucasian Spruce, Oriental Spruce
<i>Picea pungens</i>	Blau-Fichte	Blue Spruce, Colorado Spruce
<i>Picea sitchensis</i>	Sitka-Fichte	Sitka Spruce
<i>Picea smithiana</i>	Himalaya-Fichte	Himalayan Spruce, Morinda Spruce
<i>Pinus cembra</i>	Zirbel-Kiefer	Arolla Pine, Swiss Stone Pine
<i>Pinus contorta</i>	Dreh-Kiefer, Küsten-Kiefer	Lodgepole Pine, Shore Pine
<i>Pinus mugo</i>	Berg-Kiefer	Dwarf Mountain Pine, Mountain Pine
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	Austrian Pine, Black Pine
<i>Pinus ponderosa</i>	Gelb-Kiefer	Ponderosa Pine

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name ¹¹	Englischer Name
<i>Pinus x rotundata</i>	Moor-Kiefer	Bog Pine
<i>Pinus strobus</i>	Strobe, Weymouths-Kiefer	Eastern White Pine, Weymouth Pine
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer, Föhre	Scots Pine
<i>Platanus hispanica</i>	Bastard-Plantane	London Plane, Plane
<i>Populus alba</i>	Silber-Pappel	White Poplar
<i>Populus canadensis</i>	Bastard-Schwarz-Pappel	Canadian Poplar
<i>Populus x canescens</i>	Grau-Pappel	Grey Poplar
<i>Populus jackii</i>	Ontario-Pappel	Balm of Gilead
<i>Populus nigra</i>	Schwarz-Pappel	Black Poplar
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	Aspen
<i>Populus trichocarpa x maximowiczii</i>	Balsam-Pappelhybride	Black Cottonwood, Western Balsam Poplar
<i>Populus (Kultivare)</i>	Pappelhybride	Poplar hybrids
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	Gean, Mazzard, Wild Cherry
<i>Prunus mahaleb</i>	Felsen-Kirsche	Mahaleb Cherry, St. Lucie Cherry
<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche	European Bird Cherry
<i>Prunus serotina</i>	Späte Traubenkirsche	American Bird Cherry, Black Cherry
<i>Prunus spinosa</i>	Gewöhnliche Schlehe	Blackthorn, Sloe
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie	Douglas Fir
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Wild-Birne	Wild Pear

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name ¹¹	Englischer Name
<i>Quercus cerris</i>	Zerr-Eiche	Turkey Oak
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	Sessile Oak
<i>Quercus pubescens</i>	Flaum-Eiche	Downy Oak
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	English Oak, Oak, Pedunculate
<i>Quercus x rosacea (petraea x robur)</i>	Gewöhnliche Bastard-Eiche	
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	American Red Oak
<i>Rhamnus cathartica</i>	Echter Kreuzdorn	Common Buckthorn, European Buckthorn
<i>Ribes alpinum</i>	Alpen-Johannisbeere	Alpine Currant, Mountain Currant
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere	Blackcurrant
<i>Ribes rubrum</i>	Rote Johannisbeere	Currant
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stachelbeere	Gooseberry
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie, Gewöhnliche Scheinakazie	Acacia, Black Locust, Robinia
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose	Common Briar, Dog Rose
<i>Rosa corymbifera</i>	Hecken-Rose	Rose
<i>Rosa elliptica</i>	Keilblättrige Rose	
<i>Rosa rubiginosa</i>	Wein-Rose	Eglantine, Sweet Briar
<i>Rosa tomentosa</i>	Filz-Rose	Downy Rose
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	White Willow
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide	Eared Willow

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name ¹¹	Englischer Name
<i>Salix bicolor</i>	Zweifarbige Weide	
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	Goat Willow, Pussy Willow
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide	Grey Willow
<i>Salix daphnoides</i>	Reif-Weide	Violet Willow
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide	Crack Willow
<i>Salix helvetica</i>	Schweizer Weide	Swiss Sallow
<i>Salix myrsinifolia</i>	Schwarzwerdende Weide	Dark Leaved Willow
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide	Bay Willow, Laurel Willow
<i>Salix phylicifolia</i>	Teeblättrige Weide	Tea Leaf Willow
<i>Salix purpurea</i>	Purpur-Weide	Purple Osier, Purple Willow
<i>Salix repens</i>	Kriech-Weide	Creeping Willow
<i>Salix x rubens</i>	Fahl-Weide	Hybrid Crack Willow
<i>Salix schraderiana</i>	Zweifarbige Weide	
<i>Salix triandra</i>	Mandel-Weide	Almond Leaved Willow
<i>Salix viminalis</i>	Hanf-Weide, Korb-Weide	Common Osier, Osier
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	Common Elder, Elderberry
<i>Sambucus racemosa</i>	Roter Holunder	Red Berried Elder, Red Elderberry
<i>Sciadopitys verticillata</i>	Japanische Schirmtanne	Umbrella Pine

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name ¹¹	Englischer Name
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Bergmammutbaum	Giant Sequoia, Wellingtonia
<i>Sorbus acutisecta</i>	Spitzwinklige Bastard-Mehlbeere	
<i>Sorbus aria</i>	Gewöhnliche Mehlbeere	Whitebeam
<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere	Rowan, Mountain Ash
<i>Sorbus decipiens</i>	Täuschende Bastard-Mehlbeere	
<i>Sorbus domestica</i>	Speierling	Service Tree
<i>Sorbus heilingensis</i>	Heilinger Bastard-Mehlbeere	
<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere	Swedish Whitebeam
<i>Sorbus isenacensis</i>	Eisenacher Mehlbeere	
<i>Sorbus latifolia</i> agg.	Breitblättrige Mehlbeere	Service Tree of Fontainebleau
<i>Sorbus multicrenata</i>	Vielkerbige Bastard-Mehlbeere	
<i>Sorbus parumlobata</i>	Schwachgelappte Bastard-Mehlbeere	
<i>Sorbus pinnatifida</i>	Bastard-Eberesche	
<i>Sorbus subcordata</i>	Arnstädter Bastard-Mehlbeere	
<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	Wild Service Tree
<i>Spartium junceum</i>	Binsenginster	Spanish Broom
<i>Symphoricarpos albus</i>	Gewöhnliche Schneebeere	Snowberry, Waxberry

Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name ¹¹	Englischer Name
<i>Taxodiaceae</i>	Sumpfyypressenge- wächse	
<i>Taxodium distichum</i>	Sumpfyypresse	Swamp Cypress
<i>Taxus baccata</i>	Eibe, Europäische Eibe	Common Yew, English Yew
<i>Thuja occidentalis</i>	Abendländ. Lebensbaum	Arborvitae, Red Cedar
<i>Thuja orientalis</i>	Morgenländ. Lebensbaum	Oriental Arborvitae
<i>Thuja plicata</i>	Riesen-Lebensbaum	Western Red Cedar
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	Little Leaf Linden
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	Large Leaved Lime
<i>Tsuga canadensis</i>	Kanadische Hemlocktanne	Eastern Hemlock
<i>Tsuga heterophylla</i>	Westamerikanische Hemlocktanne	Western Hemlock
<i>Ulex europaeus</i>	Gewöhnlicher Stechginster	Furze, Gorse
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	Elm, Scotch Elm, Wych Elm
<i>Ulmus x hollandica (minor x glabra)</i>	Bastard-Ulme	Dutch Elm
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	Russian Elm
<i>Ulmus minor</i>	Feld-Ulme	European Field Elm
<i>Viburnum lantana</i>	Wolliger Schneeball	Wayfaring Tree
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball	European Cranberry- bush, Guelder Rose
<i>Vitis vinifera</i>	Weinrebe	Common Grape Vine

9.3 Waldfläche nach Baumart

nur begehbarer Wald/bestockter Holzboden/ohne Lücken im Hauptbestand bzw. Plenterwald. Quelle: BWI²

Baumart	Fläche ha	Fläche Baumartengruppe ha	Flächenanteil %
Stiel-Eiche	456.827		4,4%
Trauben-Eiche	509.748		4,9%
Rot-Eiche	43.960		0,4%
Zerr-Eiche			
Eichen		1.010.535	9,8%
Rot-Buche	1.564.806		15,2%
Buche		1.564.806	15,2%
Esche, Gewöhnliche Esche	209.358		2,0%
Gewöhnliche Hainbuche	112.885		1,1%
Berg-Ahorn	161.136		1,6%
Spitz-Ahorn	13.767		0,1%
Feld-Ahorn	15.579		0,2%
Linden-Arten	45.268		0,4%
Robinie	33.778		0,3%
Ulmen-Arten	11.729		0,1%
Gewöhnliche Rosskastanie	2.539		0,0%
Edel-Kastanie	7.445		0,1%
Speierling	160		0,0%
Weißer Maulbeerbaum			
Gewöhnliche Mehlbeere	3.556		0,0%
Nussbaum-Arten (Wal-, Schwarz-, Butternuss)	1.117		0,0%
Gewöhnliche Stechpalme	1.582	621.728	0,0%
Sonstige Lb. mit hoher Lebensdauer	1.830		0,0%
andere Lb hoher Lebensdauer			6,0%

Baumart	Fläche ha	Fläche Baumartengruppe ha	Flächenanteil %
Hänge-Birke	459.262		4,4%
Moor-Birke (+Karpaten-Birke)	37.114		0,4%
Erlen-Arten	216.034		2,1%
Zitter-Pappel	68.899		0,7%
Schwarz-Pappel (+Hybriden)	39.049		0,4%
Grau-Pappel (+Hybriden)	5.028		0,0%
Silber-Pappel	3.171		0,0%
Balsam-Pappel (+Hybriden)	24.838		0,2%
Vogelbeere	46.715		0,5%
Weiden	57.716		0,6%
Traubenkirsche	4.976		0,0%
Vogel-Kirsche	38.002		0,4%
Gewöhnlicher Faulbaum	23.126		0,2%
Holz-Apfel	1.745		0,0%
Wild-Birne	1.581		0,0%
Baum-Hasel	674		0,0%
Elsbeere	1.926		0,0%
Sonstige Lb. mit niedriger Lebensdauer	9.267		0,1%
andere Lb niedriger Lebensdauer		1.039.122	10,1%
Total Laubbäume		4.236.190	41,0%
Gewöhnliche Fichte	2.948.965		28,6%
Omorika-Fichte	4.169		0,0%
Sonstige Fichten	23.454		0,2%
Europäische Eibe	272		0,0%
Sonstige Nadelbäume	1.344		0,0%
Fichte		2.978.203	28,9%
Weiß-Tanne	152.793		1,5%
Sonstige Tannen	9.223		0,1%
Tanne		162.016	1,6%

Baumart	Fläche ha	Fläche Baumartengruppe ha	Flächenanteil %
Douglasie	179.607		1,7%
Douglasie		179.607	1,7%
Wald-Kiefer	2.430.113		23,5%
Berg-Kiefer	2.832		0,0%
Schwarz-Kiefer	13.902		0,1%
Rumelische Kiefer	35		0,0%
Zirbel-Kiefer	55		0,0%
Sonstige Kiefern	19.859		0,2%
Kiefer		2.466.797	23,9%
Europäische Lärche	224.170		2,2%
Japanische Lärche (+Hybrid)	73.618		0,7%
Lärche	297.787	297.787	2,9%
Total Nadelbäume		6.084.411	59,0%
alle Baumarten	10.320.601	10.320.601	100,0%

9.4 Rote Liste der Baum- und Straucharten und sonstiger Gehölze in Deutschland

Bei dieser Zusammenstellung handelt es sich um einen Auszug aus der Roten Liste gefährdeter Pflanzen in Deutschland (BfN, 1996) und aus den Roten Listen der Bundesländer. Die Roten Listen der Bundesländer beziehen sich auf unterschiedliche Zeiträume, und die Daten der Veröffentlichungen variieren entsprechend.

- Brandenburg: Rote Liste Gefäßpflanzen. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 15 (4) 2006
- Baden-Württemberg: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs, 3. Fassung. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.), 1999
- Bayern: Scheuerer, M. & W. Ahlmer (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 165
- Hessen: Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens, 4. Fassung. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV) (Hrsg.), 2008
- Mecklenburg-Vorpommern: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Mecklenburg-Vorpommerns, 5. Fassung. Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.), 2005
- Niedersachsen und Bremen: Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, 5. Fassung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/04
- Nordrhein-Westfalen: Rote Liste und Artenverzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen - *Pteridophyta et Spermatophyta* - in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), 2010
- Rheinland-Pfalz: Naturschutz und Landschaftspflege, Rote Listen von Rheinland-Pfalz. Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (Hrsg.), 2007

Schleswig-Holstein: Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins. Rote Liste Band 1, 4. Fassung. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), 2006

Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins. Rote Liste Band 2 – Brombeeren, 3. Fassung. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), 2006

Saarland: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Saarlandes (2007). In: Rote Liste gefährdeter Pflanzen und Tiere des Saarlandes - Atlantenreihe Band 4. Ministerium für Umwelt und DELATTINA (Hrsg.), 2008

Sachsen: Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege 1999, Rote Liste Farn- und Samenpflanzen. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), 1999

Sachsen-Anhalt: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta et Spermatophyta*) des Landes Sachsen-Anhalt, 3. Fassung. In: Rote Listen Sachsen-Anhalt. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle, 39 (2004). ISSN 0941-7281

Thüringen: Korsch, H. & Westhus, W.: Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (*Pteridophyta et Spermatophyta*) Thüringens, 4. Fassung. Naturschutzreport 18 (2001) 273-296

Die Zusammenstellung ist erhältlich unter <http://www.genres.de/service/publikationen-informationsmaterial/schriftenreihe/>

9.5 Übersichtsdarstellung der in den Bundesländern durchgeführten genetischen Untersuchungen (Isoenzym- und DNA-Analysen)

Baumart		Genetische Untersuchung	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Isoenzym-Analysen	DNA-Analysen
<i>Abies alba</i>	Weiß-Tanne	BY, RP, SN, BB, TH	BY, Thünen-Institut
<i>Abies grandis</i>	Küsten-Tanne	BY, RP, NW-FVA	
<i>Abies procera</i>	Amerikanische Edel-Tanne	BY	
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn	BY	
<i>Acer platanoides</i>	Spitz-Ahorn	BY, NW-FVA	BY
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	BY, NW-FVA, BB	BY
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	BY, NW-FVA, BB, RP	
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	BY	
<i>Alnus viridis</i>	Grün-Erle	BY	
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	NW-FVA, Thünen-Institut	RP
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	NW-FVA, Thünen-Institut	
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	NW-FVA	BY
<i>Cornus sanguinea</i>	Hartriegel		Thünen-Institut
<i>Corylus avellana</i>	Gewöhnliche Hasel	NW-FVA	NW-FVA

Baumart		Genetische Untersuchung	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Isoenzym-Analysen	DNA-Analysen
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn	NW-FVA	
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	BY, SN, NW-FVA, BB, NW, Thünen-Institut	BY, RP, Thünen-Institut
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche	RP	BY, Thünen-Institut
<i>Juglans nigra</i>	Schwarze Walnuss	NW-FVA	NW-FVA
<i>Juglans regia</i>	Echte Walnuss	NW-FVA	NW-FVA
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	BY, NW-FVA, RP, Thünen-Institut	Thünen-Institut
<i>Larix kaempferi</i>	Japanische Lärche	BY, NW-FVA, Thünen-Institut	
<i>Larix x eurolepis</i>	Schottische Hybrid-Lärche	BY, NW-FVA, Thünen-Institut	
<i>Malus sylvestris</i>	Holz-Apfel	NW-FVA, RP, BB	NW-FVA, BB
<i>Picea abies</i>	Fichte	BY, SN, NW-FVA, NW, Thünen-Institut	BY, SN, NW-FVA, TH, Thünen-Institut
<i>Pinus cembra</i>	Zirbel-Kiefer		BY
<i>Pinus mugo</i>	Berg-Kiefer		BY
<i>Pinus nigra</i>	Schwarz-Kiefer	BY	BY
<i>Pinus strobus</i>	Strobe		BY
<i>Pinus sylvestris</i>	Wald-Kiefer	BY, NW-FVA, RP, BB, Thünen-Institut	BY
<i>Populus canadensis</i>	Bastard-Schwarz-Pappel	BY, RP, NW-FVA, Thünen-Institut	BY, NW-FVA, Thünen-Institut

Baumart		Genetische Untersuchung	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Isoenzym-Analysen	DNA-Analysen
<i>Populus nigra</i>	Schwarz-Pappel	Thünen-Institut	Thünen-Institut
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	NW-FVA, Thünen-Institut	NW-FVA, Thünen-Institut
<i>Populus trichocarpa x maximowiczii</i>	Balsam-Pappelhybride	NW-FVA, Thünen-Institut	Thünen-Institut
<i>Populus x canescens</i>	Grau-Pappel	NW-FVA, Thünen-Institut	NW-FVA, Thünen-Institut
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	SN, NW-FVA, TH	BY, SN, NW-FVA, BB, Thünen-Institut
<i>Prunus spinosa</i>	Gewöhnliche Schlehe		BY
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie	BY, RP, NW-FVA, NW, TH, Thünen-Institut	BY
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Wild-Birne	NW-FVA, RP	NW-FVA
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	BY, SN, NW-FVA, BB, Thünen-Institut	BY, RP, SN, Thünen-Institut
<i>Quercus x rosacea</i>	Gewöhnliche Bastard-Eiche	NW-FVA, Thünen-Institut	Thünen-Institut
<i>Quercus pubescens</i>	Flaum-Eiche	BY	BY, Thünen-Institut
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	BY, SN, NW-FVA, Thünen-Institut	BY, RP, SN, NW, Thünen-Institut
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	BY, NW-FVA	BY
<i>Ribes rubrum</i>	Rote Johannisbeere	BY	
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		RP

Baumart		Genetische Untersuchung	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Isoenzym-Analysen	DNA-Analysen
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	NW-FVA, Thünen-Institut	RP, Thünen-Institut
<i>Rosa canina</i>	Hunds-Rose	BY	
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		NW-FVA
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide		NW-FVA
<i>Salix daphnoides</i>	Reif-Weide	NW-FVA	NW-FVA
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide	NW-FVA	NW-FVA
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide	NW-FVA	NW-FVA
<i>Salix x rubens</i>	Fahl-Weide		NW-FVA
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	NW-FVA	NW-FVA
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide	NW-FVA	NW-FVA
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		NW-FVA
<i>Salix phylicifolia</i>	Teeblättrige Weide		NW-FVA
<i>Salix purpurea</i>	Purpur-Weide		NW-FVA
<i>Salix repens</i>	Kriech-Weide	Thünen-Institut	NW-FVA
<i>Salix schraderiana</i>	Zweifarbige Weide		NW-FVA
<i>Salix triandra</i>	Mandel-Weide	NW-FVA	NW-FVA
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	NW-FVA	
<i>Sambucus racemosa</i>	Roter Holunder	NW-FVA	
<i>Sorbus acutisecta</i>	Spitzwinklige Bastard-Mehlbeere		TH

Baumart		Genetische Untersuchung	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Isoenzym-Analysen	DNA-Analysen
<i>Sorbus aria</i>	Gewöhnliche Mehlbeere		TH
<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere	NW-FVA	
<i>Sorbus decipiens</i>	Täuschende Bastard-Mehlbeere		TH
<i>Sorbus domestica</i>	Speierling	BY, NW-FVA, RP	NW-FVA
<i>Sorbus heilingensis</i>	Heilinger Bastard-Mehlbeere	TH	TH
<i>Sorbus intermedia</i>	Schwedische Mehlbeere		TH
<i>Sorbus isenacensis</i>	Eisenacher Mehlbeere		TH
<i>Sorbus latifolia agg.</i>	Breitblättrige Mehlbeere		TH
<i>Sorbus parumlobata</i>	Schwachgelappte Bastard-Mehlbeere		TH
<i>Sorbus pinnatifida</i>	Bastard-Eberesche		TH
<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	RP, NW-FVA, Thünen-Institut	NW-FVA, TH
<i>Symphoricarpos albus</i>	Gewöhnliche Schneebeere	BY	
<i>Taxus baccata</i>	Eibe, Europäische Eibe	BY, NW-FVA, TH	RP
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	BY, RP, Thünen-Institut	Thünen-Institut
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde	BY, NW-FVA, RP, Thünen-Institut	Thünen-Institut

Baumart		Genetische Untersuchung	
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name	Isoenzym-Analysen	DNA-Analysen
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	NW-FVA	
<i>Ulmus laevis</i>	Flutter-Ulme	NW-FVA	
<i>Ulmus minor</i>	Feld-Ulme	NW-FVA, Thünen-Institut	
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball	NW-FVA	

(BLAG-FGR 2011)

9.5.1 Übersichtsdarstellung der in den Bundesländern durchgeführten weiteren genetischen Untersuchungen

Baumart		Genetische Untersuchung	Durchführendes Land oder Institution
Wissenschaftliche Bezeichnung	Deutscher Name		
<i>Salix purpurea</i>	Purpur-Weide	Salicin-Gehalt	BB
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide	Salicin-Gehalt	BB
<i>Salix daphnoides</i>	Reif-Weide	Salicin-Gehalt	BB
<i>Quercus pubescens</i>	Flaum-Eiche	Artidentifizierung	BB

(BLAG-FGR 2011)

9.6 Literaturverzeichnis¹²

ANONYMUS (2006):

Tätigkeitsbericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht“. Berichtszeitraum 2001 - 2004. 152 S.

ANONYMUS (2008):

Anleitung zur Durchführung des genetischen Monitorings für bestandesbildende Baumarten. BLAG-Expertengruppe „Genetisches Monitoring“. 16 S.

ANONYMUS (2009):

Fortschrittsbericht der Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht“. Berichtszeitraum 2005 - 2008. 66 S.

BBSR (2010):

Raumbeobachtung, Werkzeuge, Raumabgrenzungen, Raumtypen ROB 2010, www.bbsr.bund.de

BENDIX, B. (2008):

Geschichte der Forstpflanzenanzucht. Verlag Kesel, Remagen. 304 S.

BfN (1996):

Rote Liste der gefährdeten Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 28. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), ISBN 3-89624-001-3.

BLAG [Bund-Länder-Arbeitsgruppe] (1989):

Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. Forst und Holz 44 (Nr. 15): 379-404

12 Rote Listen der Länder siehe Aufstellung in Anhangkapitel 9.4

BLE (2007a):

Erfassung und Dokumentation genetischer Ressourcen der Schwarz-Pappel (*Populus nigra*) in der Bundesrepublik Deutschland. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hrsg.). <http://www.ble.de>

BLE (2007b):

Erfassung und Dokumentation genetischer Ressourcen der Ulmenarten (*Ulmus spec.*) in der Bundesrepublik Deutschland. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hrsg.). <http://www.ble.de>.

BMELV (2004):

Die zweite Bundeswaldinventur – BWI². 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.

BMELV (2007):

Agrobiodiversität erhalten, Potenziale der Land-, Forst und Fischereiwirtschaft erschließen und nachhaltig nutzen. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bonn. 81 S.

BMELV (2009):

Waldbericht der Bundesrepublik Deutschland 2009. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.). Berlin 119 S.

BMELV (2010) (Hrsg.):

Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2010. Wirtschaftsverlag NW GmbH, Bremerhaven 2010.

BMELV (2011a):

Unser Wald – Natur und Wirtschaftsfaktor zugleich.

BMELV (2011b):

Waldstrategie 2020 – Nachhaltige Waldbewirtschaftung – eine gesellschaftliche Chance und Herausforderung. <http://www.BMEL.de>

BMU (2007):

Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), Berlin. 180 S.

BMU (2010):

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Naturbewusstsein 2009 – Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. http://www.bfn.de/0309_kommunikation.html

BMVEL (2001):

Die Biologische Vielfalt des Waldes – Ihre Erhaltung und nachhaltige Nutzung. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.), Bonn, 32 S.

CAVERS, S.; DEGEN, B.; CARON, H.; LEMES, M.; MARGIS, R.; SALGUEIRO, F.; LOWE, A. (2005):

Optimal sampling strategy for estimation of spatial genetic structure in tree populations. *Heredity* 95: 281-289.

DEGEN, B.; SCHOLZ, F. (1996):

Der Einsatz des Simulationsmodells ÖKO-GEN zur Erarbeitung von Entscheidungshilfen für eine nachhaltige Forstwirtschaft. In: MÜLLER-STARCK G.: Biodiversität und nachhaltige Forstwirtschaft. Landsberg: Ecomed-Verlagsgesellschaft, 284-299.

DEGEN, B.; BLANC, L.; CARON, H.; MAGGIA, L.; KREMER, A.; GOURLET-FLEURY, S. (2006):

Impact of selective logging on genetic composition and demographic structure of four tropical tree species. *Biological Conservation*, in press.

DERDULLA, H.-J.; BECKER, K.; GLUND, K.; HÄUPKE, K.; EWALD, D.; RÄNSCH, H.; ZOCHER, R.; HACKER, C.; WECKWERTH, W. (1997):

Verfahren zur Gewinnung von Taxanen. Patentschrift DE 196 23 338 C 1. Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 4.9.1997.

DIETER, M.; ELSASSER, P.; KÜPPERS J.-G.; SEINTSCH, B. (2008):

Rahmenbedingungen und Grundlagen für eine Strategie zur Integration von Naturschutzanforderungen in die Forstwirtschaft. Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft 2008 / 2. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (Hrsg).

ERHARDT, W.; GÖTZ, E.; BÖDEKER, N.; SEYBOLD S. (2008):

Der große Zander – Enzyklopädie der Pflanzennamen. Band 2: Arten und Sorten. Eugen Ulmer Verlag.

FIRBAS, F. (1949):

Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. 1. Band: Allgemeine Waldgeschichte. G. Fischer Verlag, Jena. 480 S.

GAUER, J.; ALDINGER, E. (2005):

Waldökologische Naturräume Deutschlands – Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke – mit Karte 1:10.000. Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortkunde und Forstpflanzenzüchtung. Nr. 43; 324 S.

KONNERT, M.; BERGMANN, F. (1995):

The geographical distribution of genetic variation of silver fir (*Abies alba*, Pinaceae) in relation to its migration history. *Plant Systematics and Evolution*, 196: 19-30.

KONNERT M.; ZIEHE, M.; MAURER, W.; JANSSEN, A.; SANDER, T.;
HUSSENDÖRFER, E.; HERTEL, H. (2000):

Genetische Variation der Buche (*Fagus sylvatica* L.) in Deutschland: Gemeinsame Auswertung genetischer Inventuren über verschiedene Bundesländer. *Forst und Holz* 55 (13): 403-408.

KONNERT, M.; HOSIUS, B.; HUSSENDÖRFER, E. (2007):

Genetische Auswirkungen waldbaulicher Maßnahmen – Ergebnisse, Stand und Forschungsbedarf. *Forst und Holz* 62 (1): 8-14.

MAURER, W. (2005):

Genetisches Langzeitmonitoring im Wald unter Berücksichtigung von *In-situ*- und *Ex-situ*-Erhaltungsmaßnahmen. In: Begemann, F.; Schröder, S.; Weigend, S. (Hrsg.): Analyse und Bewertung der genetischen Vielfalt in der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft zur Ableitung von Entscheidungskriterien für Erhaltungsmaßnahmen. *Schriften zu genetischen Ressourcen* 24: 82-90.

MAURER, W. (2007):

Abschlussbericht zum Forest Focus DE 2003-2004 C2-Projekt „Erfassung und Monitoring der genetischen Diversität in Buchen-Populationen von Level-II-Flächen“. 41 S.

OEHMICHEN, K.; DEMANT, B.; DUNGER, K.; GRÜNEBERG, E. HENNIG, P.; KROIHER, F.; NEUBAUER, M.; POLLEY, H.; RIEDEL, T.; ROCK, J.; SCHWITZGEBEL, F.; STÜRMER, W.; WELLBROCK, N.; ZICHE, D.; BOLTE, A. (2011):

Inventurstudie 2008 und Treibhausgasinventar Wald. Landbauforschung, Braunschweig, Sonderheft 343. 141 S.

PAUL, M.; HINRICHS, T.; JANSSEN, A.; SCHMITT, H.-P.; SOPPA, B.; STEPHAN B.R.; DÖRFLINGER, H. (2000):

Konzept zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. Sächsische Landesanstalt für Forsten. 66 S.

PAUL, M.; HINRICHS, T.; JANSSEN, A.; SCHMITT, H.-P.; SOPPA, B.; STEPHAN B.R.; DÖRFLINGER, H. (2010):

Konzept zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. Aktualisierte Neuauflage, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bonn. 83 S.

POLLEY, H.; HENNIG, P.; KROIHER, F. (2009a):

Baumarten, Altersstruktur und Totholz in Deutschland. AFZ/Der Wald 64 (20): 1074-1075.

POLLEY, H.; HENNIG, P.; SCHWITZGEBEL, F. (2009b):

Holzvorrat, Holzzuwachs, Holznutzung in Deutschland. AFZ/Der Wald 64 (20): 1076-1078.

SEINTSCH, B. (2007):

Die Darstellung der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Clusters Forst und Holz – Ergebnisse und Tabellen für 2005. Arbeitsberichte des Instituts für Ökonomie der BFH, Nr. 2007/3.

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, Seiten 1390-1391.

Schriftenreihe „Agrobiodiversität“

Band 34 Agrobiodiversität im Grünland nutzen und schützen

Tagungsband eines Symposiums am 12. und 13. November 2013 in Berlin

Hrsg.: S. Schröder und J. Wider, 16,- €

Band 33 Pflanzensammlungen im Fokus der Öffentlichkeit

Tagungsband eines Symposiums am 11. und 12. November 2012 in Veitshöchheim

Hrsg.: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (kostenlos)

Band 32 Agrobiodiversität in Deutschland – Rückblick, aktueller Stand und Ausblick

Tagungsband eines Symposiums am 10. und 11. Oktober 2011 in Bonn

Hrsg.: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2012 (kostenlos)

- Band 31** **Neue Wege zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der Agrobiodiversität – Effektivität und Perspektiven von Fördermaßnahmen im Agrarbereich**
- Tagungsband eines Symposiums am 09. und 25. November 2010 in Bonn
- Hrsg.: F. Begemann, S. Schröder, D. Kießling, C. Neßhöver, V. Wolters, 2011, 15,- €
-
- Band 30** **Erhaltung und nachhaltige Nutzung genetischer Ressourcen von Zierpflanzen – Schritte zum weiteren Ausbau der Deutschen Genbank Zierpflanzen**
- Tagungsband eines Symposiums am 24. und 25. November 2009 in Bonn
- Hrsg.: F. Begemann, S. Harrer, S. Schröder, M. Ziegler, 2010, 8,- €
-
- Band 29** **Pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft in Deutschland – Zweiter Nationaler Bericht**
- Hrsg.: BLE, BMELV, 2008, (kostenlos)
-
- Band 28** **Plant Genetic Resources for Food and Agriculture in Germany Second German National Report**
- Hrsg.: BLE, BMELV, 2008, (kostenlos)
-
- Band 27** **Monitoring und Indikatoren der Agrobiodiversität**
- Tagungsband eines Symposiums am 7. und 8. November 2006 in Königswinter
- Hrsg.: F. Begemann, S. Schröder, K.-O. Wenkel, H.-J. Weigel, 2007, 18,- €

- Band 26** **European dictionary of domesticated and utilised animals**
A first prototype developed within the European Network for Biodiversity Information
Hrsg.: T. Gladis, U. Monnerjahn, D. Jiménez-Krause, J. Bremond, S. Schröder und F. Begemann, 2006, 10,- €

Vorläuferschriftenreihe „Schriften zu Genetischen Ressourcen“

- Band 25** **Vermarktungsstrategien für innovative Produkte und Verfahren auf der Basis genetischer Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft**
Ergebnisbericht über ein Fachgespräch am 08.06.2004 in Bonn
Hrsg.: J. Efken, 2005, 8,- €
- Band 24** **Analyse und Bewertung der genetischen Vielfalt in der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft zur Ableitung von Entscheidungskriterien für Erhaltungsmaßnahmen**
Tagungsband eines Symposiums am 27. September 2004
Hrsg.: F. Begemann, S. Schröder und S. Weigend, 2005, 9,- €
- Band 23** **Produktvielfalt durch Ressourcenvielfalt – Potenziale genetischer Ressourcen**
Tagungsband eines Symposiums vom 24.-25. September 2003
Hrsg.: F. Begemann und S. Schröder, 2004, 9,- €

- Band 22** **Rudolf Mansfeld and Plant Genetic Resources**
Tagungsband eines Symposiums vom 8.-9. Oktober 2001
Hrsg.: H. Knüpfper und J. Ochsmann, 2003, 12,- €
- Band 21** **Standortspezifische Sortenentwicklung -eine Studie mit
Landsorten der Linse**
Bernd Horneburg, 2003, Dissertation, 9,- €
- Band 20** **Biologische Vielfalt für Ernährung, Land- und Forstwirtschaft**
Tagungsband eines Symposiums am 19. September 2002
Hrsg.: F. Begemann, 9,- €
- Band 19** **Biodiversität der Gattung Ocimum L., insbesondere der
Kultursippen**
Sabine Eckelmann, 2003, Dissertation, 10,- €
- Band 18** **Wildpflanzen als Genetische Ressourcen**
Julia Forwick-Kreuzer, 2003, Dissertation, 24, €
- Band 17** **Vielfalt auf den Markt**
Tagungsband eines Symposiums vom 5.-6. November 2001
Hrsg.: F. Begemann und Landesschafzuchtverband
Niedersachsen e.V., 9,- €
- Band 16** **Nutzung genetischer Ressourcen - ökologischer Wert der
Biodiversität**
Hrsg: K. Hammer und Th. Gladis, 2001, 8,18 €

- Band 15** **Erhaltung und nachhaltige Nutzung genetischer Ressourcen der Zierpflanzen**
Tagungsband eines Symposiums vom 27.-28. September 2000
Hrsg.: F. Begemann und P. Menzel, 2001 (vergriffen, im Internet)
- Band 14** **Regeneration adulter Malus-Unterlagen**
B. Feuerhahn, 2000, Dissertation, 10,22 €
- Band 13** **Erhaltung und Nutzung regionaler landwirtschaftlicher Vielfalt - von der Verpflichtung zur Umsetzung**
Hrsg.: A. Oetmann-Mennen und F. Stodiek, 2000, 5,11 €
- Band 12** **Dokumentation und Informationssysteme im Bereich pflanzengenetischer Ressourcen in Deutschland**
Hrsg.: F. Begemann, S. Harrer, J.D. Jiménez Krause, 1999, 8,69 €
- Band 11** **Populationsgenetische Untersuchung von Blei *Abramis brama*, Güster *Abramis bjoerkna*, Plötze *Rutilus rutilus* und Rotfeder *Scardinius erythrophthalmus* aus Gewässern des nordostdeutschen Tieflandes**
Christian Wolter, 1999, Dissertation, 7,66 €
- Band 10** **Agrobiodiversität und pflanzengenetische Ressourcen - Herausforderung und Lösungsansatz**
Karl Hammer, 1998, 7,15 €
- Band 9** **Abstammung der Europäischen Hausschafe und Phylogenie der eurasischen Wildschafe**
Arne Ludwig, 1998, Dissertation, 10,22 €

- Band 8** **Züchterische Nutzung pflanzen genetischer Ressourcen
– Ergebnisse und Forschungsbedarf**
Tagungsband eines Symposiums vom 29.09.-01.10.1997
in Gatersleben
Hrsg.: F. Begemann, 1998, 7,66 €
- Sonderband 4. Internationale Technische Konferenz der FAO über
Pflanzen genetische Ressourcen**
Konferenzbericht, Leipziger Deklaration, Globaler Aktionsplan
und Weltzustandsbericht, (kostenlos)
- Band 7** **Bestimmung der optimalen Keimtemperatur für die routine-
mäßige Keimfähigkeitsbestimmung zahlreicher Arten aus dem
Genus Allium**
L. Carl-Eckhard Specht, 1997, Dissertation, 7,66 €
- Band 6** **Charakterisierung und Evaluierung von Koriander
(Coriandrum sativum L.) und taxonomische Implikationen**
Axel Diederichsen, 1997, Dissertation, 7,66 €
- Band 5** **Vergleichende Aspekte der Nutzung und Erhaltung
pflanzen- und tiergenetischer Ressourcen**
Tagungsband eines Symposiums vom 07.-09. November 1996
in Mariensee
Hrsg.: F. Begemann, C. Ehling und R. Falge, 1996, 7,66 €
- Band 4** **Evolution und Taxonomie von pflanzen genetischen
Ressourcen-Festschrift für Peter Hanelt**
Hrsg.: R. Fritsch und K. Hammer, 1996, 7,66 €

- Band 3** **Zugang zu Pflanzengenetischen Ressourcen für die Ernährung und Landwirtschaft - der Diskussionsprozeß in Deutschland**
Hrsg.: F. Begemann, 1996, 7,66 €
- Band 2** **In-situ-Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Bundesrepublik Deutschland am natürlichen Standort und on farm**
Tagungsband eines Symposiums vom 11.-13. Oktober 1995 in Bogensee
Hrsg.: F. Begemann und R. Vögel, 1996, 7,66 €
- Band 1** **Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Land- und Forstwirtschaft**
Tagungsband eines Symposiums vom 09.-11. November 1994 in Witzenhausen
Hrsg.: J. Kleinschmit, F. Begemann und K. Hammer, 1995, 7,66 €
- Band 0** **Integration of Conservation Strategies of Plant Genetic Resources in Europe**
Proceedings of an International Symposium on Plant Genetic Resources in Europe
held in Gatersleben, Germany December 6-8, 1993.
Hrsg.: F. Begemann und K. Hammer (1994)
(vergriffen, im Internet)

Alle Publikationen sowie weitere relevante Informationen sind im Internet verfügbar unter:

www.genres.de/service/publikationen-informationsmaterial/

