



Wald im Klimawandel

Auswirkungen des Klimawandels auf Wälder und
Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen

Wald im Klimawandel

Auswirkungen des Klimawandels auf Wälder und
Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen

HINWEIS

Das Projekt ist Teil der Anpassungspolitik des Landes Nordrhein-Westfalen und wurde mit Mitteln des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) finanziert. Weitere Informationen zum Thema Anpassung an den Klimawandel sowie die Anpassungsstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen finden Sie im Internet unter: www.klimawandel.nrw.de

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,



Bis 2100 wird ein erheblicher Anstieg der durchschnittlichen Jahrestemperatur prognostiziert. In der ersten Hälfte dieses Jahrzehnts besteht für die Politik die dringende Notwendigkeit, dafür zu sorgen, dass der Klimawandel moderat ausfällt. Die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen hat – als erstes Flächen-Bundesland – ein Klimaschutzgesetz auf den Weg gebracht, das eine CO₂-Reduktion verbindlich fest schreibt. Bis 2020 sollen die Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen gegenüber 1990 um 25 Prozent und bis 2050 um 80 Prozent gesenkt werden. Gerade wegen der beunruhigenden Nachricht eines weltweiten Anstieges des CO₂-Ausstoßes sind diese Klimaziele ein wichtiges Signal: Nordrhein-Westfalen wird als eine der bedeutendsten Industrieregionen der Welt zum Vorreiter und nachweisen, dass Klimaschutz und industrielle Produktion keine Gegensätze sind.

Gänzlich aufhalten lässt sich der Klimawandel nicht mehr. Er ist bereits spürbar – auch in unseren Wäldern, in denen beispielsweise vermehrt Holzschädlinge aus wärmeren Klimaregionen auftauchen. Das Ziel des Umweltministeriums ist, den Wald fit zu machen für den Klimawandel und seine Ökosysteme dabei zu unterstützen, die sehr schnell ablaufenden Veränderungsprozesse zu verkraften. Um die vielfältigen Waldfunktionen – von der Rohstoffquelle für die Holzwirtschaft bis zum Naherholungsraum zwischen den Ballungsgebieten – zu erhalten, hat das Umweltministerium zahlreiche Anpassungsmaßnahmen initiiert und gestartet.

Der Klimawandel ist ein Risiko für unsere Forstwirtschaft, aber auch eine Chance, unsere Wälder gezielt weiterzuentwickeln. Die Voraussetzung dafür ist das Wissen über die komplexen Abläufe im Ökosystem Wald und die Einflüsse der klimatischen Veränderungen. Diese Broschüre will über die erforderlichen Anpassungsstrategien in unseren Wäldern informieren und den privaten und öffentlichen Waldbesitzern vielfältige und detaillierte Daten zugänglich machen, damit sie mithelfen können, die Wälder für die Zukunft zu rüsten.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Johannes Remmel'. The signature is fluid and cursive, written over a light blue circular stamp or watermark.

Johannes Remmel, MdL
Minister für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

Inhalt

Einführung	6
Klimawandel in NRW	8
Auswirkungen des Klimawandels auf Wald und Forst	11
Aktivitäten der Landesregierung	16
Umweltmonitoring	17
Innovationsfondsprojekte	18
Mögliche Anpassungsstrategien	20
Erhaltung und Verbesserung der Stabilität und Vitalität der Wälder	21
Ausbau des Risikomanagements	25
Erhöhung der Biodiversität	30
Optimierung der Holzverwendung (Cluster Forst und Holz)	34
Aufbau eines Forschungsnetzwerkes	38
Ausblick	41
Glossar (mit ⇨ gekennzeichnete Begriffe kurz erklärt)	42
Best Practice	48
Anhang	50
Impressum	51

Klimawandel ist Risiko und Chance zugleich

Wald bedeckt 27 Prozent der Landesfläche. Ihn auf den Klimawandel vorzubereiten ist eine wichtige Aufgabe der Politik, aber auch der Waldbesitzer.

Bei der Klimaentwicklung gehen Prognosen von einem Anstieg der Jahresmitteltemperatur von drei Grad Celsius bis zum Jahr 2100 aus. Bei den in unserer Region zu erwartenden Niederschlagsmengen hat eine Studie im Auftrag des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW deutliche Veränderungen ermittelt. Danach werden diese im Winter – der Nicht-Vegetationsperiode – gegenüber heute zunehmen und in der Vegetationsperiode – im Frühling und Sommer – abnehmen. In der Wachstumsphase aber haben die Bäume einen erhöhten Wasserbedarf. Dieser wird im Jahresmittel sogar noch ansteigen, da der Klimawandel die jährliche Vegetationszeit der Bäume weiter ausdehnt – das sind die Tage oberhalb einer Durchschnittstemperatur von zehn Grad Celsius. Damit erhöht sich der Stress für bestimmte Baumarten.

Die Niederschlagsmengen werden im Sommer weiter abnehmen. In dieser Jahreszeit befinden sich die Bäume in ihrer Wachstumsphase und haben einen erhöhten Wasserbedarf.

Die Fichte: Opfer des Klimawandels

Die Fichte ist heute mit 37 Prozent → Bestand die am weitesten verbreitete Baumart in Nordrhein-Westfalen – gefolgt von Buche und Eiche mit jeweils 16 Prozent. Insbesondere in den großen zusammenhängenden Waldgebieten

des Sauerlandes und der Eifel ist sie ideal an die dort vorherrschenden kühl-feuchten Standortbedingungen angepasst. Der Bestand dieser Baumart wird in absehbarer Zeit deutlich zurückgehen. Die Ursache: gestiegene Durchschnittstemperaturen und eine Veränderung bei den Niederschlägen.

Klima schützen ...

Der Klimawandel kann nicht mehr aufgehalten, aber in seinen Auswirkungen deutlich abgemildert werden. Vorausgesetzt der weltweite Ausstoß von CO₂ und anderer schädlicher Klimagase wird erheblich eingeschränkt. Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen hat im Juni 2011 – als bisher einziges Bundesland – ein Klimaschutzgesetz mit verbindlichen Reduktionszielen auf den Weg gebracht. Das Gesetz sieht weiterhin vor, dass die Landesregierung ab 2012 alle fünf Jahre unter Beteiligung gesellschaftlicher Gruppen einen Klimaschutzplan erstellt.

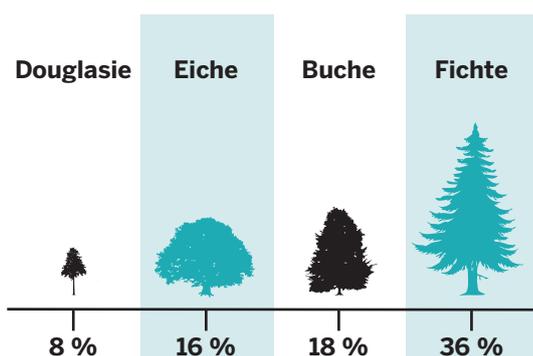
... und mit neuen Realitäten umgehen

Allen Klimaschutz-Bemühungen zum Trotz sind der Anstieg der Jahresmitteltemperatur und die

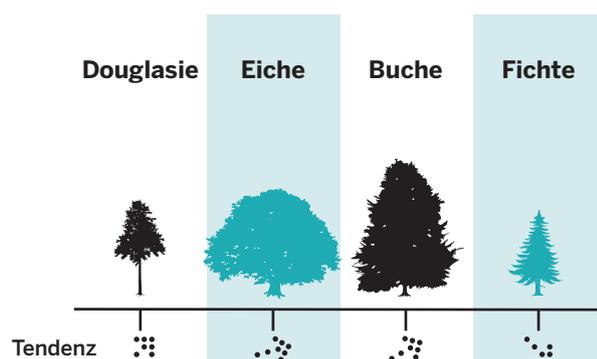
KLIMAWANDEL: MEHR BUCHEN, WENIGER FICHTEN

Die flächenmäßigen Anteile einzelner Baumarten in den Wäldern Nordrhein-Westfalens werden sich durch den Klimawandel verändern. Die Fichte steht zunehmend unter Wärmestress. Die Buche ist unanfälliger und wird sich weiter ausbreiten. (Quelle: MKULNV)

2008



2030



veränderte Niederschlagsverteilung nicht zu verhindern. Um die Entwicklung des Waldes gezielt zu beeinflussen und den Wald mit seinen vielfältigen Funktionen auch für die nachfolgenden Generationen zu sichern, hat das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW Forschungsprojekte (siehe unten) in Auftrag gegeben. Diese sollen unter anderem ermitteln, welche Veränderungen sich im Einzelnen in den Forsten des Landes ergeben und welche Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden müssen, um den Waldbestand gesund zu halten.

Nordrhein-Westfalen braucht seine Wälder

Gerade in Nordrhein-Westfalen erfüllt der Wald vielfältige Aufgaben. Er ist Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten, Naherholungsgebiet für die Ballungszentren sowie beliebtes Urlaubsziel auch für Menschen aus den Nachbarländern. Und der Wald ist ein bedeutender Wirtschaftsfaktor: Durch die Nutzung der nordrhein-westfälischen Forste wird ein jährlicher Umsatz von rund 38 Milliarden Euro erzielt. 180.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte leben von den Erträgen der Forstwirtschaft.

Für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes haben die Wälder seit jeher eine herausragende Bedeutung. Die Anfänge der Kohleförderung

und der damit verbundenen Industrien im Ruhrgebiet wären ohne den nahen Wald mit der Ressource Holz nicht möglich gewesen. Darüber hinaus spielen die Wälder Nordrhein-Westfalens mit einer Gesamtfläche von 915.800 Hektar (rund 27 Prozent der Landesfläche) eine bedeutende Rolle für die Kohlenstoffdioxid-Kompensation und für den Wasserhaushalt des Landes.

Wärmeliebende Traubeneiche breitet sich aus

Die Forstwirtschaft sieht den Klimawandel auch als Chance für die Entwicklung der Wälder. Auf gut wasserversorgten Standorten sind bei steigenden Temperaturen deutliche Zuwächse der Biomasse möglich. Statt der auf vielen Flächen zurückgedrängten Fichte werden sich andere Baumarten mit höherem Wärmebedarf sogar in den Hochlagen des Sauerlandes ausbreiten – beispielsweise Esskastanie, Robinie oder Traubeneiche. Diese Bäume spielen heute noch keine Rolle in den nordrhein-westfälischen Wäldern.

Mit dem Wissen der zu erwartenden Klimaänderungen und deren Wirkungen auf Wälder können die Waldstandorte in Nordrhein-Westfalen gezielt weiterentwickelt werden.

Der Wald in Nordrhein-Westfalen hat viele Funktionen: Lebensraum für Pflanzen und Tiere, Naherholungsgebiet, Urlaubsziel. Er ist außerdem ein bedeutender Wirtschaftsfaktor des Landes.

INNOVATIONSFONDS: FORSCHEN UND HANDELN

Die Entwicklungen des Klimas in unseren Breiten und die Auswirkungen des Klimawandels auf das Ökosystem Wald hat das Umweltministerium des Landes in vier so genannten Innovationsfondsprojekten erforschen lassen. Einzelheiten werden auf den Seiten 17 bis 19 dargestellt.

⇒ **Digitale Standortklassifikation:** Mit diesem Werkzeug können Eigenschaften einzelner Waldstandorte beschrieben und auf Karten abgebildet werden. Auf Basis der dort ermittelten Klimadaten (1961 bis 1990) können verschiedene ⇒Klimaszenarien berechnet werden. Die Ergebnisse zeigen auf, wie Waldstandorte sich im Klimawandel ändern. Diese Daten unterstützen eine standortgerechte Anpflanzung von Baumarten in einzelnen Regionen und Waldlagen.

Wasserhaushalt: Am Beispiel eines Waldgebietes im Sauerland wurden Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt

von Waldökosystemen untersucht. Die Daten liefern Hinweise, welche ⇒waldbaulichen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel einzuleiten sind.

⇒ **Naturwaldzellen:** In naturbelassenen Waldgebieten werden Effekte der Klimaerwärmung und die Folgen klimatischer Veränderungen auf Flora und Fauna untersucht.

Klimawald: Auf einer elf Hektar großen Referenzfläche sind Bäume aus trockeneren Regionen angesiedelt worden. Dabei wird beobachtet, ob sie auch in unseren Breiten heimisch werden können.



Die Folgen des Klimawandels werden in Nordrhein-Westfalen viele Lebensbereiche verändern – auch wenn die Auswirkungen insgesamt eher moderat ausfallen.

Fauna, Flora, Luft, Wasser und Boden: Der Klimawandel ist längst spürbar

Der Klimawandel ist bei uns angekommen

Der Klimawandel ist längst spürbar – beispielsweise durch einen früheren Vegetationsbeginn der Bäume oder die massive Zunahme von bisher seltenen Baumschädlingen.

Um 0,74 Grad Celsius sind die globalen Durchschnittstemperaturen in den vergangenen 100 Jahren gestiegen. Das gab der Weltklimarat im Jahr 2007 bekannt. Mithilfe solcher akribischer Temperaturmessungen lässt sich der Klimawandel ebenso belegen wie durch vergleichende fotografische Darstellungen. So wird in den Medien regelmäßig die Rückbildung von einzelnen Hochgebirgsgletschern beispielsweise in der Schweiz dokumentiert.

Buchenaustrieb beginnt frühzeitiger

In Nordrhein-Westfalen sind die Temperaturen seit Anfang des 20. Jahrhunderts um 1,1 Grad Celsius gestiegen. Das hat der Deutsche Wetterdienst errechnet. Diese Erhöhung bewirkt, dass sich das jahreszeitliche Eintreten von Entwicklungsschritten in der Natur verschiebt. Hierfür bewertet das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW regelmäßig eine Reihe von Umweltindikatoren. Sie machen die Veränderungsprozesse deutlich. So beginnt der Buchenaustrieb beispielsweise heute deutlich früher als noch in den 1990er Jahren (siehe Infografik Seite 10). Gleiches wird bei einigen Sträuchern wie Hasel, Kornelkirsche oder Schlehe beobachtet. Pflanzenarten, die bislang in Nordrhein-Westfalen nur unbeständig vorkamen, bürgern sich zunehmend aufgrund der längeren Vegetationszeit ein, zum Beispiel der Fuchsschwanz auf Sand- und Kiesbänken am Niederrheinufer.

Vögel aus den Subtropen wandern ein

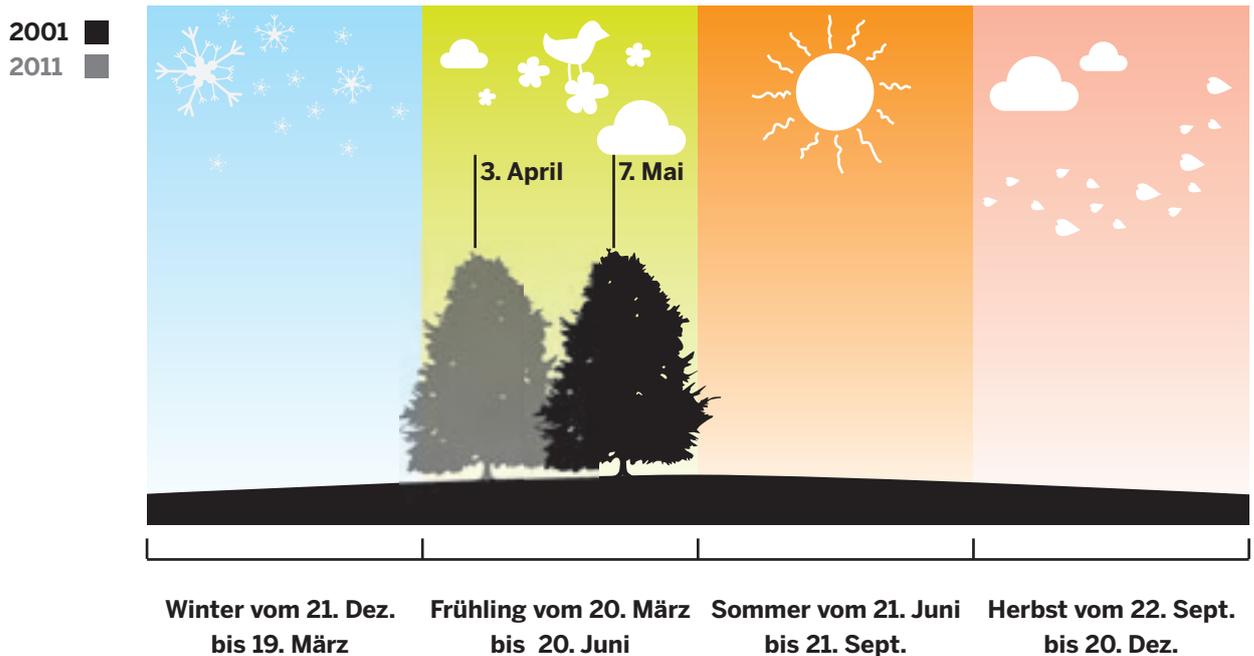
Auch die Tierwelt reagiert auf die erhöhten Temperaturen. Eher im Süden vorkommende Arten haben ihr Verbreitungsgebiet nach Norden erweitert. Vor allem mobile Insektenarten wie die Feuerlibelle oder die Wespenspinne sind seit den 1980er Jahren hier eingewandert. Auch Vogelarten aus dem Süden wie der Bienenfresser gehören dazu. Sogar aus den Subtropen gibt es Neuzugänge. Dazu gehört der Halsbandsittich, der zunächst in Köln brütete und heute mit etwa zweitausend Exemplaren auch in der Rhein-Ruhr-Region zu finden ist.

Trockenere Sommer und feuchtere Winter – so lautet verkürzt die Wetterprognose der Klimaforscher für Nordrhein-Westfalen. Diese Veränderung kann die Wachstumsbedingungen von Kulturpflanzen grundlegend verändern. Für den Menschen nützlich ist, dass sich infolge der Erwärmung die Vegetationsperioden von Pflanzen verlängern. Dies erlaubt sogar den Anbau einer Zweitkultur nach der Ernte – denkbar zum Beispiel bei Getreide. Und ausgerechnet die Hauptursache des Klimawandels – der Anstieg der Kohlendioxid-Konzentration – löst bei Pflanzen ein stärkeres Wachstum aus.

Die Veränderungen der Niederschläge in Nordrhein-Westfalen können auch zu nachteiligen Entwicklungen führen. Insbesondere wenn man das Sommer- und Winterhalbjahr getrennt betrachtet: Im Winter wird in unterschiedlichen Emissionsszenarien eine Zunahme der Nieder-

BUCHENAUSTRIEB: IMMER FRÜHER IM JAHR

Ein Indikator für die Klimaveränderungen im Wald ist der Austrieb der Buche. Er hat in den letzten Jahren beispielsweise in der Haard (Kreis Recklinghausen) spürbar früher eingesetzt, 2011 sogar schon Anfang April. Im Jahr 2001 wurde als „mittlerer Austriebstermin“ noch Anfang Mai ermittelt. (Quelle: Waldzustandsbericht NRW 2011)



schlagsmenge zwischen neun und 24 Prozent erwartet. Diese Werte können je nach Region variieren.

Für das Sommerhalbjahr zeichnet sich dagegen ein Rückgang der Niederschläge um bis zu 12 Prozent ab. Durch vermehrte Trockenphasen im Sommer bedroht Wassermangel die Pflanzen. Auch die durch fortschreitende Erwärmung zu erwartenden Unwetter werden das Pflanzenwachstum stören. Und nicht zuletzt können Schädlingsschwärme beispielsweise bei den Buchdruckern (siehe Infografik Seite 12) die Ertragsicherheit in den Wäldern beeinträchtigen.

Gefahren durch ausbleibenden Bodenfrost

Auch auf die Böden wirkt sich der Klimawandel aus: Bei höheren Bodentemperaturen schwindet die organische Substanz im Boden, in der Wasser-, Nähr- und Schadstoffe gespeichert sind – der Humus. Das kann die Bodenfruchtbarkeit und das Bodenleben negativ beeinflussen. Zudem sind die Böden der größte CO₂-

Speicher: Geht der Humus zurück, würde das den Treibhauseffekt verstärken. In den Wintermonaten ist durch die Abnahme von Bodenfrosten mit ⇒Verschlammung zu rechnen. Das erschwert die Befahrbarkeit der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Auch für die Forstwirtschaft stellt der ausbleibende Bodenfrost eine Gefahr dar – in den Wäldern muss verstärkt auf Gefügeschäden des Bodens geachtet werden. Prognostiziert werden auch häufigere und stärkere Stürme, die speziell die besonders anfälligen monokulturellen Forstflächen in den Höhenlagen der Mittelgebirge gefährden könnten. In den zu erwartenden trockenen warmen Sommern nimmt die Waldbrandgefährdung zu. Forscher gehen aber nicht davon aus, dass die Klimaänderungen das Wachstum der Wälder in NRW stark beeinflussen werden.

Der Klimawandel verändert Waldstandorte und Wald

Was bedeuten Temperaturveränderungen für einen einzelnen Baum? Welche Konsequenzen hat der Klimawandel für die Artenvielfalt von Flora und Fauna in den nordrhein-westfälischen Wäldern? Wälder sind ein sehr komplexes Gesamtsystem. Wie sich der Klimawandel darauf auswirkt, ist seit Jahren eines der wichtigsten Themen im Umweltministerium.

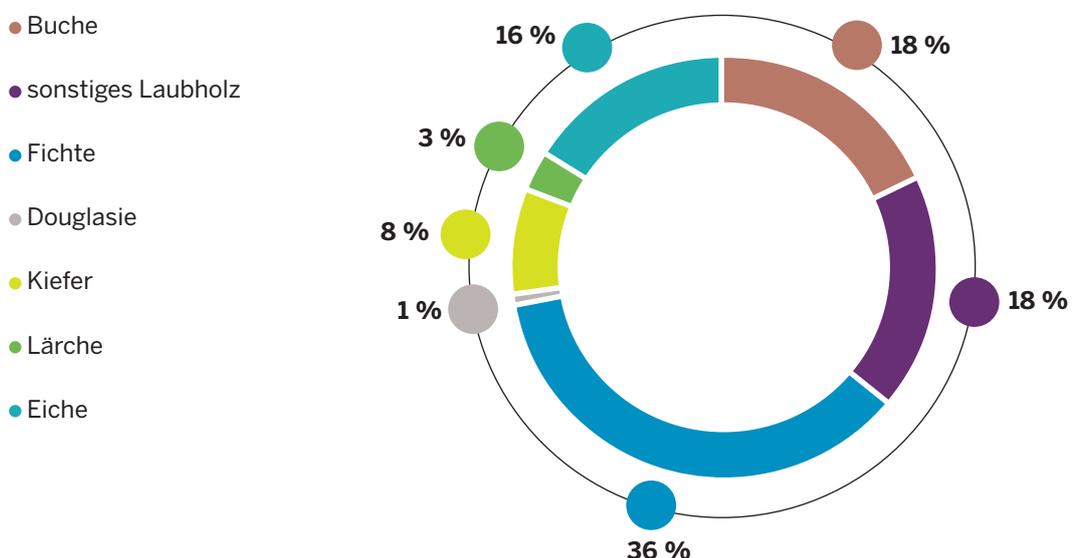
Wälder haben sich in der Vergangenheit verändert und werden es auch in Zukunft tun. Um auf diesen Wandel reagieren zu können, ist ein umfangreiches Wissen über die Eigenschaften der Waldstandorte als Lebensraum für Bäume, Tiere und weitere Pflanzen nötig. In Nordrhein-Westfalen befassen sich damit unterschiedliche Behörden, Forschungsinstitute sowie Informations- und Beratungszentren und geben ihre Kenntnisse an das Umweltministerium weiter. In umfangreichen Studien werden Daten und Messreihen im Wald gesammelt und ausgewertet. Aus diesen ersten Erkenntnissen lassen sich Rückschlüsse auf die Auswirkungen des Klimawandels ziehen. Als seine ersten grundlegenden Folgen auf Wald und Forst kann in Nordrhein-Westfalen festgehalten werden:

- Baumarten, die hohe Ansprüche an den Faktor Wärme haben und in den Niederungsgebieten gut wachsen, können ihr Verbreitungsgebiet ausweiten – als Beispiele gelten Robinie und Esskastanie.
- Baumarten, die an kühl-feuchte Standortbedingungen angepasst sind (z.B. die Fichte), können durch eine Klimaerwärmung in ihrer Vitalität beeinträchtigt und anfälliger gegenüber verschiedensten Stressfaktoren werden.

Im Folgenden sind die Auswirkungen des Klimawandels auf alle den Wald in NRW berührenden Bereiche beschrieben – von der Bewirtschaftung des Waldes bis hin zur Artenvielfalt in diesem Ökosystem.

BAUMARTEN IM NRW-WALD: WENIGER FICHTEN

Die Fichte hat in den Wäldern Nordrhein-Westfalens zwar noch den größten Flächenanteil, aber dieser ist heute im Vergleich zur ersten Bundeswaldinventur um 1,2 Prozent gesunken. (Quelle: MKULNV mit Daten aus der BWI²/Jakko Poyry)



Forstgenetik: Neues Saatgut – gesunder Wald

Forste unterscheiden sich von einem natürlichen Wald vor allem durch eine feste Strategie für die großflächige Anpflanzung von Bäumen. Durch den Klimawandel haben sich in der Forstgenetik Verschiebungen ergeben. Während lange Zeit beispielsweise die Saatgutforschung ausschließlich dem Ziel gedient hatte, die Produktivität für die Forstwirtschaft zu steigern, sehen Forstgenetiker heute die Stabilität und Resistenz der Waldbestände gegenüber den Klimaveränderungen als vorrangig an. Bei einem Generationenwechsel im Forst – insbesondere während der ⇨Naturverjüngung – können über diese Erkenntnisse genetische Anpassungsprozesse vollzogen werden, die insgesamt zur Stabilität des Bestandes beitragen.

Waldschutz: SCHÄDLINGE IN MASSEN

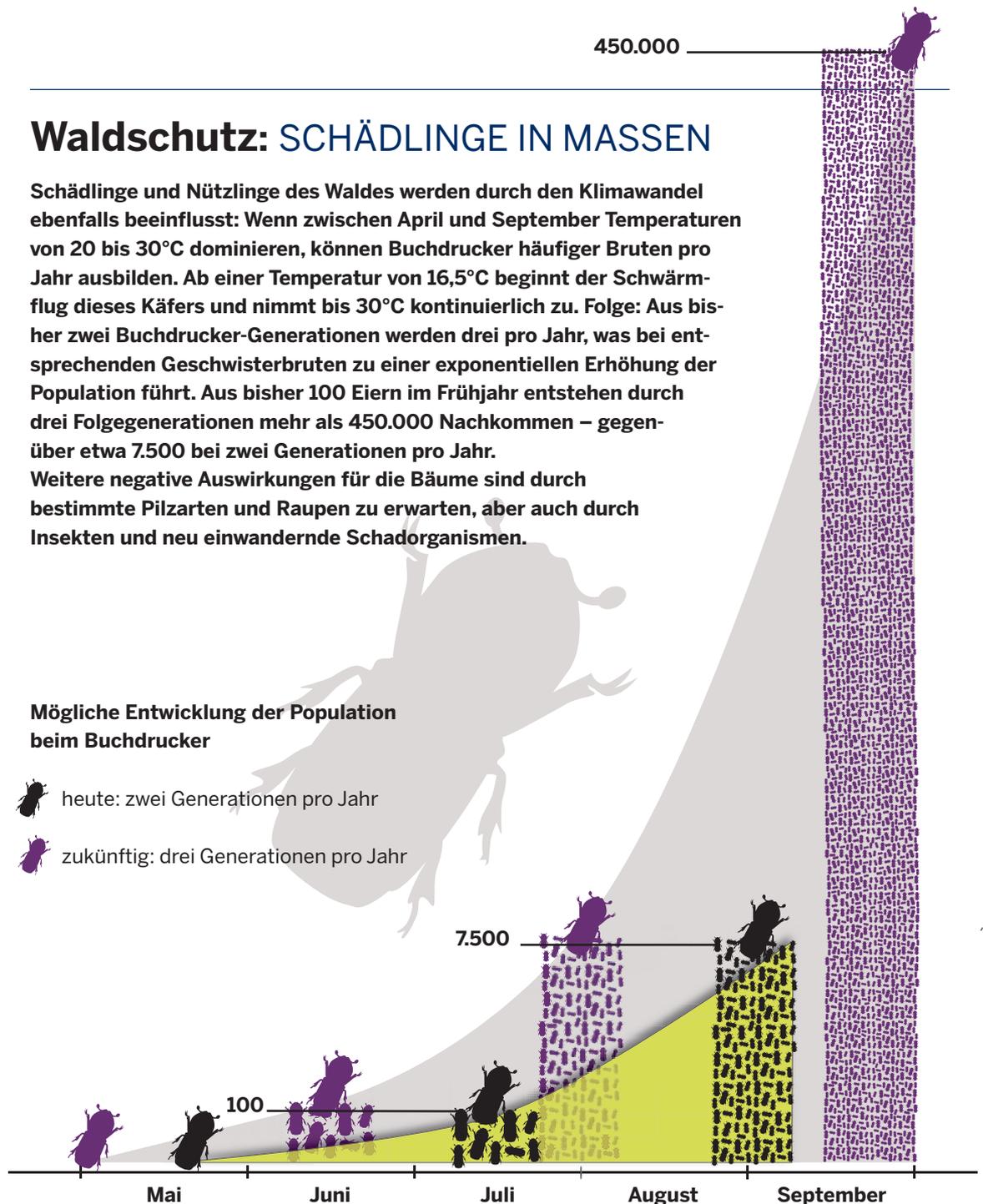
Schädlinge und Nützlinge des Waldes werden durch den Klimawandel ebenfalls beeinflusst: Wenn zwischen April und September Temperaturen von 20 bis 30°C dominieren, können Buchdrucker häufiger Bruten pro Jahr ausbilden. Ab einer Temperatur von 16,5°C beginnt der Schwärmflug dieses Käfers und nimmt bis 30°C kontinuierlich zu. Folge: Aus bisher zwei Buchdrucker-Generationen werden drei pro Jahr, was bei entsprechenden Geschwisterbruten zu einer exponentiellen Erhöhung der Population führt. Aus bisher 100 Eiern im Frühjahr entstehen durch drei Folgegenerationen mehr als 450.000 Nachkommen – gegenüber etwa 7.500 bei zwei Generationen pro Jahr.

Weitere negative Auswirkungen für die Bäume sind durch bestimmte Pilzarten und Raupen zu erwarten, aber auch durch Insekten und neu einwandernde Schadorganismen.

Mögliche Entwicklung der Population beim Buchdrucker

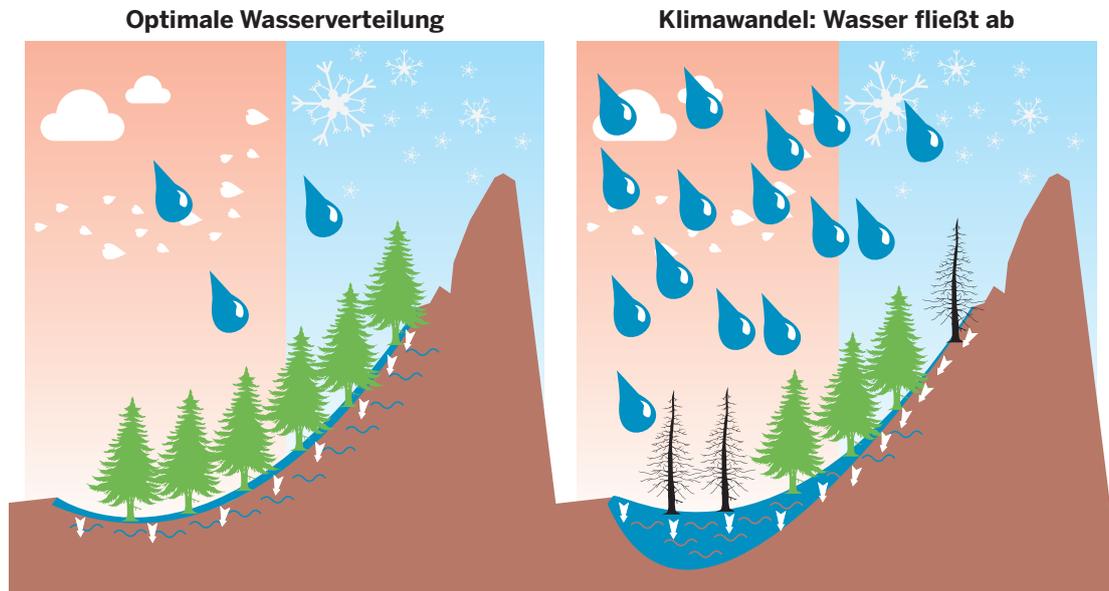
-  heute: zwei Generationen pro Jahr
-  zukünftig: drei Generationen pro Jahr

Der Buchdrucker gehört zur Gattung der Borkenkäfer und schädigt insbesondere die Fichtenbestände. Der Klimawandel könnte dazu führen, dass künftig drei Generationen pro Jahr ausgebildet werden. (Quelle: Landesbetrieb Wald und Holz NRW)



Wasserhaushalt: STARKREGEN VERSICKERT NICHT

Außerhalb der Vegetationszeit füllen Niederschläge die Bodenwasserspeicher auf. Fließt das Wasser durch Starkregen schneller ab, kann in der Vegetationszeit der Wasserbedarf der Bäume schlechter gedeckt werden.



Die prognostizierten Veränderungen von Niederschlagsmenge, -intensität und -verteilung beeinflussen den gesamten Wasserhaushalt im Wald. Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) hatte zwischen 1950 bis 2008 an 176 kontinuierlichen und 412 Tages-Messstationen festgestellt, dass Starkniederschläge besonders im Winterhalbjahr zugenommen haben. Diese fließen gerade in Hanglagen schneller ab. Dadurch haben diese Waldstandorte weniger Wasser im Boden zur Verfügung.

An anderen Standorten kann das Gegenteil eintreten: In tonreichen Böden können große Wassermengen nicht schnell genug verteilt werden. In der Folge gefährdet Staunässe das Wurzelwerk der Bäume.



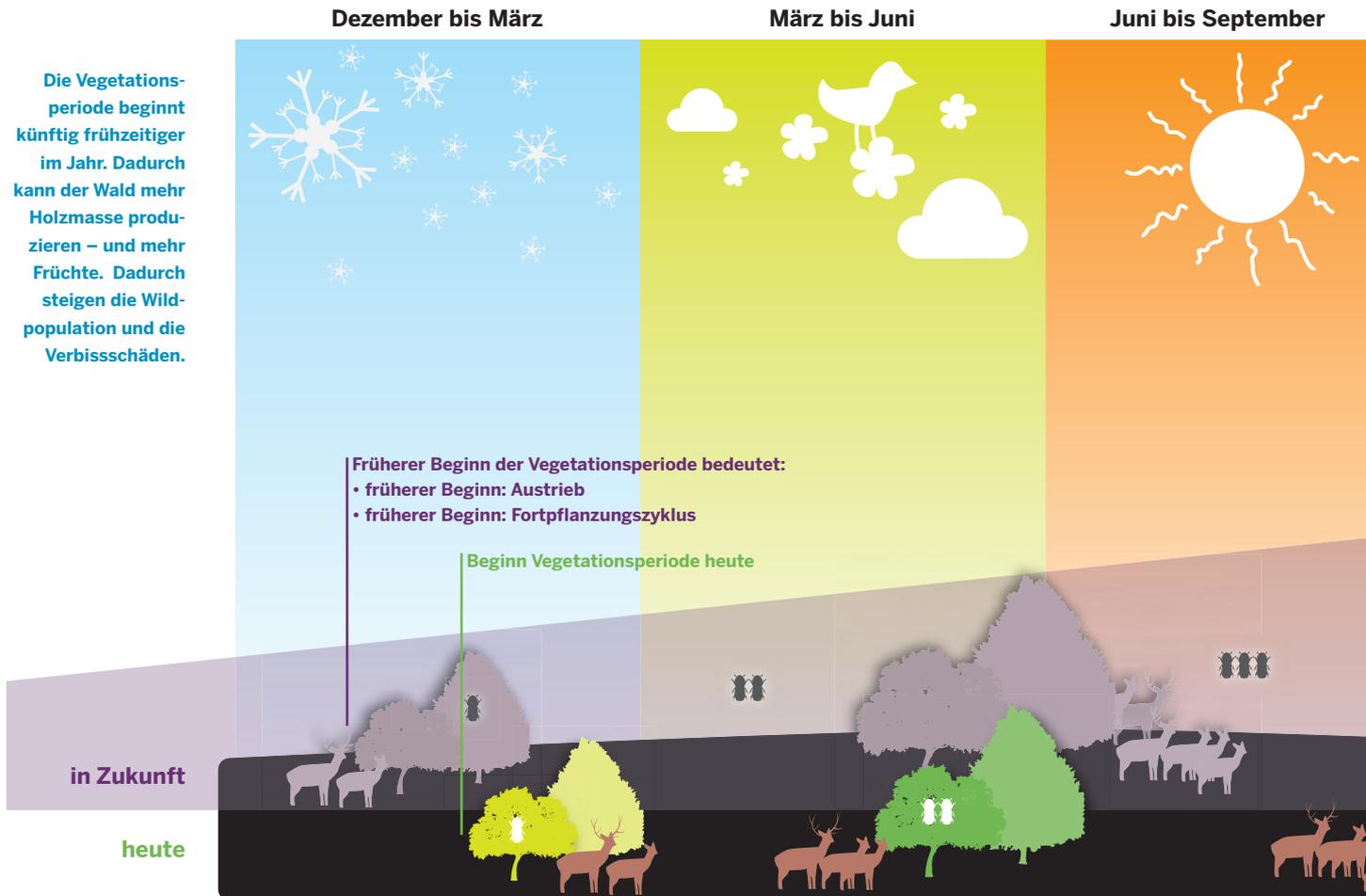
Dr. Bertram Leder,
Landesbetrieb Wald
und Holz NRW: „Eine
höhere Beteiligung
wärmeliebender
Baumarten am
Waldaufbau erhöht
die Chancen, die
Vitalität im Wald zu
steigern.“

Vitalität: Es kommt auf den Standort an

Ob die Vitalität der Baumarten im Klimawandel eher zu- oder abnimmt, ist nicht eindeutig geklärt. Eine wichtige Rolle spielen die Bedingungen des Standortes – und die Baumart. Die Buche beispielsweise könnte in mittleren und höheren Lagen wegen der Verlängerung der Vegetationszeiten künftig bessere Wachstumsbedingungen vorfinden. Das wirkt sich nicht nur positiv auf die Holzproduktion aus, sondern auch auf die Kohlenstoffspeicherung: Durch die positiven Zuwachseffekte kann der Wald noch mehr Kohlenstoff binden – eine 30 Meter hohe Buche mit einem Durchmesser von 50 Zentimetern in 1,3 Metern Höhe speichert etwa 4 Tonnen CO₂; eine Fichte gleicher Dimension nur 2,5 Tonnen CO₂.

Allerdings bestehen für die Buche auch Gefahren. In Trockenperioden wird es für sie und andere Baumarten verstärkt Stresssituationen geben. Hier spielt die Veränderung der jährlichen Niederschlagsverteilung eine Rolle: Bäume, die auf eine hohe Bodenfeuchte angewiesen sind oder zu flach wurzeln, werden im Sommer zunehmend unter Wasserstress leiden. Das vermindert die Vitalität. Die Anpassungspotenziale der einzelnen Baumarten an die Klimaveränderungen sind noch weitgehend unbekannt. Deshalb rät Dr. Bertram Leder, Leiter der Schwerpunktaufgabe Waldbau, Beratungsstelle für Forstvermehrungsgut im Landesbetrieb Wald und Holz NRW, den Waldbesitzern, ihr Risiko zu streuen: „Eine höhere Beteiligung wärmeliebender Baumarten am Waldaufbau erhöht die Chancen, die Vitalität im Wald zu steigern.“ Solche Zuwächse könnte im Sauerland die Traubeneiche liefern, die künftig auch in Hochlagen als standortgerecht gilt.

Waldbau: MEHR HOLZ, MEHR FRÜCHTE, MEHR WILD



Holzbereitstellung: Der Holzmarkt wächst

Holz wird künftig stärker genutzt zur Energiegewinnung und als Baumaterial.

Die Holz- und Waldwirtschaft wird als potenzieller Wachstumsmarkt angesehen: Holz gilt als Baumaterial der Zukunft und wird bei Neubauten immer häufiger den energieaufwändig produzierten

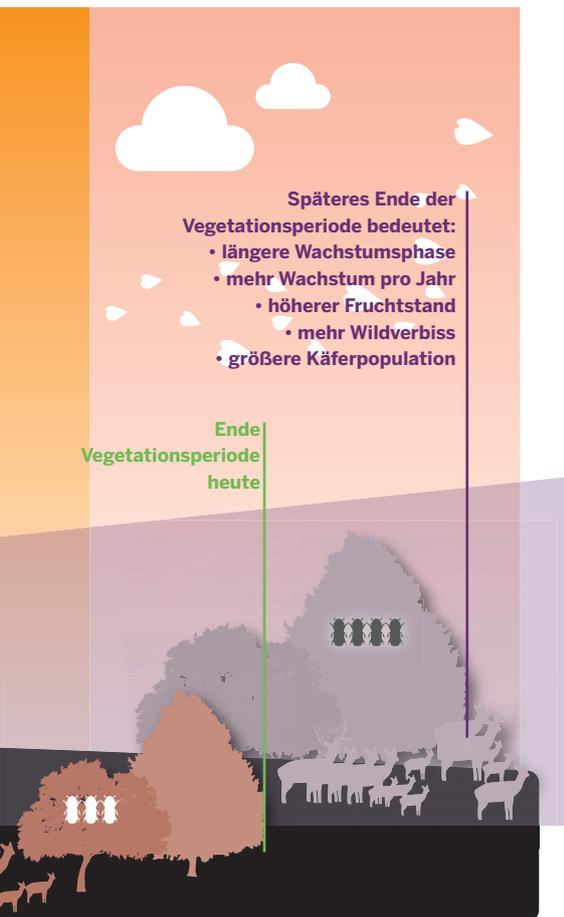
Beton ersetzen. Auch für die erneuerbare Energieversorgung wird der umweltfreundliche Rohstoff Holz zunehmend bedeutender – beispielsweise in Pellet-Heizungen oder bei der Energiegewinnung durch Biomasse. In der Möbelindustrie ist qualitativ hochwertiges Holz aus einheimischer Bewirtschaftung ohnehin seit einigen Jahren stärker gefragt.

Für eine wirtschaftliche Verwertung des Holzes sind stabile Wälder unerlässlich. Die Auswirkungen von Orkanen wie „Kyrill“ und „Emma“ können einer nachhaltigen Verwertung des Holzes schaden.

Unter anderem um die Mobilisierungspotenziale im Wald besser bewerten zu können, hat das Land Nordrhein-Westfalen 1998 erstmals eine Landeswaldinventur durchgeführt. Innerhalb einer Pilotstudie des Wald-Zentrums der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster im Jahr 2007 wurden die daraus gewonnenen Erkenntnisse mit Angaben der Bundeswaldinventur ergänzend ausgewertet. Die Landeswaldinventur soll wiederholt werden.



September bis Dezember



Die prognostizierten milderen Winter und die veränderte Niederschlagsverteilung haben Folgen für die Wälder und deren Bewirtschaftung. So werden die Waldgesellschaften um bisher in unseren Breiten nur vereinzelt auftretende Baumarten aus wärmeren Klimaregionen bereichert. Durch höhere Frühjahrstemperaturen setzt die Vegetationsperiode der Bäume früher ein, das führt bei standortgerechtem Anbau unter anderem zu einem Zuwachs der verfügbaren Holzmenge. Die veränderten jahreszeitlichen Wachstums- und Entwicklungsphasen beeinflussen zum Beispiel die Fruchtbildung der Bäume, also die Ausbildung von Samen und Früchten und somit auch die Nahrungsbereitstellung im Wald. Mit zunehmendem Futterangebot erhöhen sich die Wildbestände, aber auch deren ⇒ **Verbissdruck auf junge Pflanzen.**



Die Feuerlibelle ist ursprünglich in mediterranen Klimazonen beheimatet, hat sich aber mittlerweile auch in unserer Region angesiedelt.

Biodiversität: Arten wandern ein

Der Anpassungsdruck für viele Arten wird sich durch den Klimawandel erhöhen. Mit der Verlagerung von Populationen werden neue Konkurrenten im Wald hinzukommen: ⇒ Neobiota – einwandernde Tier- und Pflanzenarten können bisher etablierte Lebewesen verdrängen und in ihrem Bestand gefährden.

Das Institut für Landschaftsökologie Münster hat 2009 im Auftrag des Umweltministeriums des Landes Nordrhein-Westfalen eine umfangreiche Pilotstudie durchgeführt, wie sich der Klimawandel auf die biologische Vielfalt auswirkt. Die Untersuchungen dienen der Einschätzung, inwiefern Arten und deren Lebensräume für die Zukunft erhalten und stabilisiert werden können – im Rahmen der europäischen Biotop- und Artenschutz-Strategie ⇒ „NATURA 2000“. Als Ergebnis wurde beispielsweise für Laubwälder festgestellt, dass 47 Pflanzen- und 61 Tierarten durch den Klimawandel benachteiligt, 35 Pflanzen- und 42 Tierarten begünstigt werden.

Den Wäldern kommt zur Erhaltung und Stärkung der Biodiversität eine besondere Bedeutung zu. Sie bilden den Lebensraum für viele so genannte FFH-Arten. Die ⇒ Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH) der EU schützt wildlebende Arten und sichert deren Lebensräume, indem diese europaweit vernetzt werden.



Dr. Joachim Gehrmann, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW:
„Unser forstliches Umweltmonitoring ist mit dem Waldmonitoring des Bundes und dem EU-Umweltmonitoring eng vernetzt. Damit können wir Beobachtungen und Messdaten zum Klimawandel länderübergreifend auswerten.“

Den Wald beobachten und handeln

Aktivitäten der Landesregierung: Umweltmonitoring und Innovationsfondsprojekte



Dr. Norbert Asche, Landesbetrieb Wald und Holz NRW: „Die Daten der digitalen Standortklassifikation haben für den Waldbesitzer den Vorteil, dass sie die zu erwartenden Veränderungen in seinem Wald in Form von Klimaszenarien aufzeigen und eine belastbare ökologische Grundlage für Baumartenwahl und Waldbau sind.“

Aktivitäten der Landesregierung

Gut angepasst

Der Klimawandel bringt für die Waldökosysteme in Nordrhein-Westfalen zum Teil gravierende Veränderungen. Diese stellen für die privaten und öffentlichen Waldbesitzer eine große Herausforderung dar. Denn ohne begleitende Maßnahmen können sich die Waldgesellschaften nicht rechtzeitig auf die Veränderungen ihrer Lebens- und Verjüngungszeiträume einstellen.

Um die Folgen des Klimawandels für die Umwelt abzuschätzen und abzumildern, hat die Landesregierung eine umfangreiche Strategie zur Anpassung an den Klimawandel erarbeitet. Dort werden unter anderem auch waldbauliche und waldökologische Handlungsfelder beschrieben. Aus den Ergebnissen der einzelnen Projekte können öffentliche und private Waldbesitzer weitere Maßnahmen ableiten.

So können mit dem Werkzeug der digitalen Standortklassifikation für jede Waldfläche die Auswirkungen des Klimawandels berechnet und flächig dargestellt werden. In weiteren Forschungsprojekten wurden die Auswirkungen auf den Wasserhaushalt von Waldökosystemen beziehungsweise die Effekte der Klimaerwärmung auf Flora und Fauna sowie die Wuchsbedingungen von wärmeliebenden Bäumen untersucht. Weitere Projekte betreffen das Monitoring, also das systematische und regelmäßige Beobachten und Erfassen von Veränderungen in ausgesuchten Forsten.

Mit solchen Anpassungsstrategien können Waldbesitzer den steigenden Risiken in der Forstwirtschaft begegnen.

Umweltmonitoring

Beobachten, dokumentieren, Schlüsse ziehen

Das LANUV untersucht im Auftrag des Umweltministeriums an ausgewählten Referenzflächen die Auswirkungen von Luftverunreinigungen und des globalen Klimawandels auf Wälder in Nordrhein-Westfalen.

Dr. Joachim Gehrmann, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW: „Die Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitorings dienen den Waldbesitzern als Entscheidungshilfe bei waldbaulichen Maßnahmen und helfen, Fehlentscheidungen vorzubeugen.“

Von mehreren Waldflächen, die im Umweltmonitoring unter Beobachtung stehen, werden vier Waldbestände besonders intensiv untersucht: zwei liegen im Tiefland und zwei im Bergland von Nordrhein-Westfalen. Dabei werden fortlaufend Wetterdaten entnommen und die Wasserflüsse unter den Baumkronen sowie im Boden gemessen. Mit diesen Daten will man den Wasserhaushalt der Wälder an unterschiedlichen Standorten analysieren und Rückschlüsse ziehen auf den Zusammenhang zwischen Trockenstress und Vernässung sowie der örtlichen Wetterentwicklung. Die Flächen im Tiefland finden sich am Niederrhein (Eichenbestand auf Löss), in der Westfälischen Bucht (Buchenbestand auf Sand), im Weserbergland (Buchenmischbestand auf Kalkverwitterungslehm) sowie im Sauerland (Fichtenbestand auf Schiefergebirgslehm). Parallel zu den Wetter- und Wasserhaus-

haltsdaten bildet das forstliche Umweltmonitoring den Nährstoffkreislauf im Wald ab und erfasst die Belaubungsdichte der Baumkronen, den Holzzuwachs der Waldbäume sowie die Artenzusammensetzung und deren Veränderung in der Strauch- und Krautschicht.

„Die Ergebnisse des forstlichen Umweltmonitorings dienen den Waldbesitzern als Entscheidungshilfe bei waldbaulichen Maßnahmen und helfen, Fehlentscheidungen vorzubeugen“, erläutert Dr. Joachim Gehrmann, im Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) zuständig für das Umweltmonitoring. „Ausgestattet mit unseren Daten können sie in der kommenden Waldgeneration Baumarten anpflanzen, die mit den Folgen des Klimawandels besser zurechtkommen – indem sie beispielsweise besser an den verfügbaren Bodenwasservorrat angepasst sind.“

Digitale forstliche Standortklassifikation

Was wächst wo am besten?

Die „Digitale Standortklassifikation“ berechnet, wie sich eine Zunahme der Temperatur und die Veränderung der Niederschlagsmenge auf einzelne Waldstandorte auswirken.

Die Fichte wird künftig in vielen Waldlagen Nordrhein-Westfalens keine günstigen Wachstumsbedingungen mehr vorfinden. Das sagen die im Rahmen der „Digitalen Standortklassifikation“ vorgenommenen Klimasimulationen voraus. Die Verbreitung der Küstentanne oder der Douglasie dagegen wird ansteigen, weil diese Baumarten eher angepasst sind an die zu erwartenden Änderungen. Die Studie der Universität Göttingen und des Landesbetriebes Wald und Holz NRW kommt auch zu dem Ergebnis, dass Waldbesitzer in Berglagen Nordrhein-Westfalens künftig auch Esskastanien und Robinien anbauen können.

Um diese Standortklassifikationen zu ermitteln, wurden in der Studie zunächst auf Basis der Klimamerkmale des Zeitraumes von 1961 bis 1990 verschiedene Varianten möglicher Klimaveränderungen berechnet: der Anstieg der Jahresmitteltemperatur um 1°C, 2°C und 3°C bei einer gleich bleibenden Jahresniederschlagsmenge, bei einer gesunkenen beziehungsweise einer um 10 Prozent erhöh-

ten Niederschlagsmenge. Auf der Grundlage klimatischer, topografischer, geologischer und bodenkundlicher Daten wurden dann die in den regionalen und lokalen Waldflächen vorherrschenden speziellen Standortmerkmale beschrieben – dazu gehören die Nährstoffausstattung und die Gesamtwasserversorgung. Durch Verknüpfung dieser Ergebnisse mit den Angaben zu den Ansprüchen wichtiger Baumarten ist es künftig möglich, Karten zur standortgerechten Baumartenwahl zu erstellen.

Für die einzelnen Waldbesitzer hat die Studie den Nutzen, dass sie die konkreten Auswirkungen des Klimawandels auf regionale beziehungsweise lokale Waldstandorte beschreibt und damit die Möglichkeit eröffnet, durch Auswahl der zu pflanzenden Baumarten die erforderlichen Anpassungsmaßnahmen zu treffen.

Klimawald

Elf Hektar für den Wald von morgen

Welche Baumarten aus anderen Klimaregionen im nordrhein-westfälischen Wald der Zukunft leben können, wird im Klimawald erforscht.

Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW hat im Auftrag des Umweltministeriums NRW einen elf Hektar großen Klimawald angelegt. Dort soll geprüft werden, welche Baumarten aus Regionen mit zukünftig hier erwarteten Klimawerten in den Wäldern Nordrhein-Westfalens angebaut werden können. Hier sind Baumarten aus trockeneren Regionen angepflanzt worden, um deren Eignung für unsere Regionen zu erforschen.

Zu den im Klimawald wachsenden Baumarten gehören unter anderem der Gebirgsmammutbaum, die Rotbuche, die Esskastanie und die Robinie. Da in den zukünftigen Wäldern ein angemessener Flächenanteil der Nadelbaumarten unverzichtbar ist, um den Bedarf der Holzindustrie zu decken und die Kohlenstoff-Speicherung zu fördern, gilt ein besonderes Augenmerk im Klimawald der Douglasie, der Atlas-Zeder und der Großen Küstentanne.

In einer Studie im Rahmen der Innovationsfondsprojekte wurden im Klimawald – beschreibend und messend – die Wuchsbedingungen der verschiedenen Arten dokumentiert. Dabei wurden insbesondere die Anpassungsfähigkeit und die Anfälligkeit gegenüber Schädlingen erfasst. Diese Untersuchungen sollen in einem Abstand von fünf Jahren erfolgen.

Von den Ergebnissen werden wichtige Erkenntnisse für die Baumartenwahl zur Anpassung heutiger Wälder an den erwarteten Klimawandel erwartet.

Naturwaldforschung

Nicht alles vom Klima beeinflusst

In den 75 Naturwaldzellen Nordrhein-Westfalens kann beobachtet werden, dass klimabedingte Einflüsse oft von anderen Effekten überlagert werden.

Seit 40 Jahren werden in Nordrhein-Westfalen Waldflächen aus der Bewirtschaftung herausgenommen und sich selbst überlassen. Solche Naturwaldzellen sind gute Objekte für Studien, in denen die Einflüsse des Klimawandels auf die Artenvielfalt ermittelt werden.

In einer Untersuchung im Rahmen der Innovationsfondsprojekte wurde eine deutliche Zunahme von Braun- und Weißfäulepilzen festgestellt. Diese leiten die Phase der Holzersetzung ein. Ursache dieser Entwicklung sind aber nicht klimatische Einflüsse, sondern durch Luftverschmutzung erhöhte Stickstoffanteile im Holz- beziehungsweise Rindengewebe. Auch bei einer weiteren Studie, bei der es um die Population der Totholzkäferfauna ging, kam heraus, dass nicht alle Veränderungen ausschließlich dem Klimawandel geschuldet sind. Der gegenüber den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts beobachtete generelle Anstieg des Bestands hängt auch mit dem erhöhten Angebot von Totholz vor allem in den Naturwald-

zellen zusammen. Eindeutig dem Klimawandel zugeordnet werden kann aber die Abnahme beziehungsweise sogar das Verschwinden bestimmter nordischer Arten der Totholzkäfer. Da andere Arten von der Zunahme der Sommer- und Hitzetage profitieren, ist insgesamt ein Anstieg der Population zu verzeichnen.

Bei einer Untersuchung der Biodiversität in Naturwaldzellen wurde die Zunahme frostempfindlicher, immergrüner Arten wie Efeu und Stechpalme in sommergrünen Wäldern registriert. Auch das Buschwindröschen profitiert von der früher im Jahr beginnenden Vegetationsperiode. Eindeutig zuordnen auf den Klimawandel lassen sich allerdings nur wenige Veränderungen in der Vegetation in den Naturwaldzellen. So konnten am „Hellerberg“ im Arnberger Wald viele nicht klimabedingte Einflüsse auf die Artenvielfalt ermittelt werden, darunter Wildverbiss oder der durch Einstellung der forstlichen Nutzung verminderte Lichteinfall auf den Waldboden.

Wasserhaushalt

Zu trocken für die Fichte

Ein Projekt im östlichen Sauerland liefert Hinweise, welche waldbaulichen Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel bezüglich des Wasserhaushaltes einzuleiten sind.

Für das untersuchte Waldgebiet nordöstlich der Stadt Medebach hat das Projekt ein eindeutiges Ergebnis herausgearbeitet: Die Wuchsbedingungen der Fichte werden sich bis zum Ende dieses Jahrhunderts dramatisch verschlechtern. Ursache ist der prognostizierte Trockenstress dieser auf 30 Prozent der betreffenden Waldfläche wachsenden Baumart, die frische bis mäßig frische Standorte für ihr Wachstum benötigt.

Der Klimawandel wird in dem untersuchten Gebiet, das in einer montanen Höhenzone zwischen 475 und 585 Metern liegt, zu einem Anstieg der Winterniederschläge und wahrscheinlich zu einer Abnahme der Sommerniederschläge führen. Die Lufttemperatur wird in beiden Jahreszeiten um 2 bis 3°C ansteigen, dadurch wird die Verdunstung höher ausfallen als in der heutigen Zeit. In der durch den Klimawandel verlängerten Vegetations-

phase, in der die Fichte einen erhöhten Wasserbedarf hat, wird dieser Baumart also weniger Wasser zur Verfügung stehen. Die mit 60 Prozent Bestand in diesem Waldgebiet vertretene Buche kommt mit diesen Veränderungen besser zurecht. Die Studie hält den Weiteranbau dieser Baumart in dem betreffenden Waldstück weiterhin für sinnvoll.

Beeinflusst wird die Wasserversorgung von Bäumen durch Temperatur, Niederschlag, Exposition, Hangneigung, Wasserspeichervermögen und Wasserleitfähigkeit der Böden. „Die klaren Ergebnisse aus diesem Projekt“, so resümiert die auf vergleichbare Waldstandorte im Sauerland übertragbare Studie, „sollten Anlass sein, Einschätzungen zum Wasserhaushalt als objektives Kriterium zu verwenden, um frühzeitig auf den Klimawandel im Waldbau und im Waldnaturschutz reagieren zu können.“

Den steigenden Risiken entgegenwirken

Die Anpassungsstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen bietet Ansätze, wie sich die Holzwirtschaft und Waldbesitzer auf künftige Risiken einstellen und sich die ändernden Bedingungen zu Nutze machen können.

Der Klimawandel wird hierzulande keine extremen Veränderungen bringen. Aber seine Auswirkungen beispielsweise auf den Wasserhaushalt der Wälder oder das Auftreten von eingewanderten Schädlingen sind bereits spürbar und werden sich noch verstärken. Die Anpassungsfähigkeit des Ökosystems Wald ist dabei überfordert – die Waldbesitzer werden zunehmend Anpassungsmaßnahmen treffen müssen, um ihre Wälder auf den Klimawandel vorzubereiten. Die Politik wird ihren Beitrag zur Unterstützung der 150.000 privaten Waldbesitzer weiterhin leisten: Seit einigen Jahren erarbeitet das Umweltministerium mit seinen Fachbehörden Anpassungsstrategien, um den steigenden Risiken in der Forstwirtschaft entgegenzuwirken.

Die Folgen des Klimawandels werden sich regional unterschiedlich auswirken. Daher müssen die Anpassungsstrategien die Akteure auf allen Ebenen einbeziehen, um passgenaue Lösungen für die künftigen Herausforderungen zu finden. Denn eine gelungene Anpassung an neue Verhältnisse kann auch neue Chancen eröffnen. Das gilt insbesondere für die Wald- und Holzwirtschaft.

Die folgenden Seiten geben einen umfassenden Überblick über die einzelnen Anpassungsstrategien der Landesregierung für die Wald- und Forstwirtschaft.



Verbesserung der Vitalität und Stabilität der Wälder



Ausbau des Risikomanagements



Erhöhung der Biodiversität



Optimierung der Holzverwendung (Clustermanagement)



Aufbau eines Forschungsnetzwerkes



Erhaltung und Verbesserung der Stabilität und Vitalität der Wälder

Der richtige Baum am richtigen Platz

Die etwa 150.000 Waldbesitzer in Nordrhein-Westfalen müssen ihren Wald für die nächsten Jahrzehnte fit machen. Anpassungsstrategien helfen, den steigenden Risiken in der Forstwirtschaft entgegenzuwirken.

Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW sucht geeignete Baumarten, die den künftigen Bedingungen angepasst sind und somit stabile Verhältnisse für die Waldbewirtschaftung im Klimawandel unterstützen. „Da die Anpassungspotenziale unserer Baumarten an den Klimawandel noch weitgehend unbekannt sind, müssen wir uns intensiv damit beschäftigen, ob und wie jede einzelne Baumart mit den Veränderungen an ihren Standorten umgehen wird“, sagt Dr. Bertram Leder. Für den Leiter der Schwerpunktaufgabe Waldbau, Beratungsstelle für Forstvermehrungsgut im Landesbetrieb stellt die standortgerechte Baumartenwahl eine entscheidende Voraussetzung für einen intakten Waldlebensraum dar. Dabei spielen die genetische Variabilität des Pflanzenmaterials und die Herkünfte eine entscheidende Rolle.



Dr. Bertram Leder, Landesbetrieb Wald und Holz NRW: „Die Anpassungspotenziale unserer Baumarten an den Klimawandel sind noch weitgehend unbekannt. Wir müssen uns intensiv damit beschäftigen, ob und wie jede einzelne Baumart mit den Veränderungen an ihren Standorten umgehen wird.“

Als künftige Risikobaumart wird vielerorts die Fichte eingestuft, falls sich die warm-trockene Klimasituation weiter verschärft. Fichtenbestände auf Grenzstandorten eines westexponierten Hanges beispielsweise werden nicht mehr für ihren Standort angepasst sein, da sie aufgrund der verlängerten Vegetationszeit einen erhöhten Wasserbedarf haben. Andere Bäume wiederum können von den steigenden Temperaturen profitieren. Die heimische Traubeneiche wird in Zukunft auch in den Hochlagen des Sauerlandes als standortgerecht gelten, wo sie derzeit wegen fehlender Wärme eher selten zu finden ist.

Der Landesbetrieb Wald und Holz nutzt seine Erkenntnisse unter anderem aus der digitalen Standortklassifikation und stellt für den Waldbesitzer Handlungsempfehlungen bereit. Diese

sind einerseits in Broschüren festgehalten. Darüber hinaus erstellt der Landesbetrieb konkrete Karten, die zeigen, wo die jeweilige Baumart unter derzeitigen Klimabedingungen standortgerecht ist und bei der zu erwartenden Klimaerwärmung standortgerecht sein wird.

Durchmischung für die Stabilität

Das Konzept der naturnahen Waldwirtschaft in NRW sieht stabile, artenreiche Mischbestände vor. Durch die ungünstigeren Bedingungen für Fichten rückt der künftige Nadelwaldanteil in den Wäldern Nordrhein-Westfalens in den Fokus des Landesbetriebes: „Ein angemessener Flächenanteil der Nadelbaumarten ist auch in Zukunft unverzichtbar, um die Erträge der Forstbetriebe zu sichern, den Bedarf der Holzindustrie zu decken und die Kohlenstoff-Speicherung auf dem Wege des Holzbaus zu fördern“, hält Bertram Leder dazu fest.

Mischbestände von Bäumen anderer Regionen und heimischen Baumarten werden den Wald in NRW im Klimawandel prägen: „Buchenwälder könnten beispielsweise mit Küstentannen ergänzt werden“, sagt Leder. „Einige fremdländische Baumarten haben besonders auch hinsichtlich der Eignung als Vorwaldbaumart oder wegen ihrer hohen Volumen- und Wertleistung eine besondere Bedeutung. Bei der Entscheidung zum Anbau wuchskräftiger fremdländischer Baumarten ist auch die CO₂-Problematik einzubeziehen.“ Dabei fällt auch hierbei der Blick auf die Nadelwälder. Sie sind ein entscheidender Faktor, um die Klimaziele zu erreichen und die Kohlenstoffbilanz in NRW zu verbessern. Die CO₂-Umwandlung zu Sauerstoff beispielsweise geschieht bei den immergrünen



Nadelbäumen ganzjährig. Laubbäume können das nicht leisten. Daher sucht der Landesbetrieb Wald und Holz nach neuen Beständen, die durchmischt mit anderen Arten ein stabiles Gesamtsystem bilden können. Dies ist im Sinne der wirtschaftlichen Interessen und der naturnahen Bewirtschaftung, die sich wiederum positiv auf die Artenvielfalt auswirkt. Die Mischbaumarten Douglasie und Küstentanne sind für den Landesbetrieb Alternativen, um die Wälder langfristig auszubauen.

Neben der Mischbarkeit mit einheimischen Arten wird von den fremdländischen Baumarten erwartet, dass sie an den Standort angepasst sind und den Boden verbessern beziehungsweise nicht verschlechtern. Sie dürfen nicht krankheitsanfällig sein. Erfahrungen mit fremdländischen Baumarten werden schon seit 50 Jahren gesammelt – im Arboretum Burgholz bei Wuppertal. Auf einer Fläche von etwa 250 Hektar wachsen hier mehr als 100 Nadel- und Laubbaumarten aus der ganzen Welt – die größte Ansammlung in ganz Deutschland. Hier, aber auch in den vom Land ausgewiesenen Naturwaldzellen und Klimawaldflächen werden die Erprobungen weiter fortgeführt, um die idealen künftigen Baumartengesellschaften zu identifizieren und den Waldbesitzern weitere

Empfehlungen an die Hand zu geben, welche Bestände den künftigen Bedingungen standhalten können.

Mehr Krankmacher im Wald

Sowohl die Buche als auch andere heimische Bäume sind durch den Klimawandel in ihrem Gesundheitszustand neuen Bedrohungen ausgesetzt. Die so genannten Komplexkrankheiten (Buchen- und Eichenkomplexkrankheit) werden zunehmen – verursacht durch Pilze und Käfer. Sommertrockenheit fördert die Buchenwollschildlaus und somit die Vorschädigung der Rinde. Herbstliche Starkregenereignisse und milde Winter begünstigen das Wachstum der Rindenpilze. Da die Klimaprognosen genau solche Witterungsereignisse für Nordrhein-Westfalen erwarten, ist mit einer Zunahme von Erkrankungswellen zum Beispiel durch ⇒Buchenrindennekrose zu rechnen. Der Leiter für die Schwerpunktaufgabe Waldschutzmanagement im Landesbetrieb Wald und Holz NRW, Dr. Mathias Niesar, sieht daher einen Handlungsbedarf in der Pflege der Wälder: „Der Gesundheitszustand der Buchen ist mittels spezieller Forstschutzmonitoring-Programme zu überwachen. Hier ist beispielsweise auf die Entwicklung der wärmeliebenden Arten des Kleinen Buchenborkenkäfers und des Buchen-

Standorteignung

- gut, hohe Vitalität
- bedingt, verminderte Vitalität
- Wald, hohes Risiko

WASSERSTRESS: DIE FICHTE AUF DEM RÜCKZUG



Die Fichte ist an ihren Standorten unter anderem auf eine hohe Bodenfeuchte angewiesen. Ändern sich Temperatur und jährliche Niederschlagsmenge und -verteilung, hat dies gravierende Folgen für die Baumart, wie diese Szenarien zeigen. Nehmen die Niederschläge bei steigenden Temperaturen ab, wird die Fichte als nicht mehr standortgerecht eingestuft.

Quelle: Landesbetrieb Wald und Holz NRW



Dr. Mathias Niesar,
Landesbetrieb Wald
und Holz NRW: „Für
eine wirksame
Anpassungsstrate-
gie müssen wir alle
Risiken analysieren
und dabei auch die
Beobachtungs-
methoden weiter-
entwickeln.“

prachtkäfers zu achten, welche bisher in Nordrhein-Westfalen nahezu keine Rolle spielten.“ Eine Klimaerwärmung wird einen wesentlichen Einfluss auf das Wirt-Parasit-Gefüge haben. „Es ist zu befürchten, dass sich neue Schadorganismen leichter etablieren können, wenn sie auf destabilisierte, in der Abwehrkraft geschwächte Waldökosysteme treffen“, stellt Mathias Niesar daher grundsätzlich fest und sieht eine Handlungsoption: „Für eine wirksame Anpassungsstrategie müssen wir alle Risiken analysieren und dabei auch die Beobachtungsmethoden weiterentwickeln.“

Neuen Maßnahmen bei der Pflege und eventuellen Eingriffen, um Schädlinge zu bekämpfen, geht eine neue Qualität bei der Beobachtung des Waldzustands voraus.

Eine verbesserte Qualität bei der Beobachtung des Waldzustands ist die Voraussetzung für neue Maßnahmen bei der Pflege und eventuellen Eingriffen, um Schädlinge zu bekämpfen. Ein Beispiel dafür lieferte Niesar bereits im Waldzustandsbericht des Jahres 2010 mit seinem Beitrag zur Forstschutzsituation. Darin widmete er sich beispielsweise den Schädlingen an Eichenbeständen. Die Raupen der Eichenfraßgesellschaften, wie der Frostspanner und der Eichenwickler, aber auch der Mehltau-Pilz stellten in dem Jahr eine markante Gefahr für die Bäume

dar. Ersichtlich wurde dies vor allem durch die Entwicklung der Baumkronen. Im Juli und August 2010 führte der Landesbetrieb auf der gesamten Waldfläche Nordrhein-Westfalens ein umfangreiches Baumkronen-Monitoring durch. Dabei wurden in einem Stichprobenraster von vier mal vier Kilometern an 525 Aufnahmepunkten circa 9.500 Einzelbäume untersucht.

Mit der Empfehlung, das Austriebverhalten der Eichen im Jahr 2011 weiter genau zu beobachten, stellte der Landesbetrieb Wald und Holz konkrete Eingriffsmaßnahmen vor, die schon im Vorfeld ein großflächiges Eichensterben verhindern sollen. Unter anderem wurde ein gezielter Einschlag und Abtransport betroffener Stämme vorgeschlagen.

Das Beispiel der Eichenschäden ist bedeutend, da im Jahr 2010 typische Merkmale des Klimawandels Mitverursacher für den starken Befall waren: Die Monate Juni und Juli waren sehr warm und von wenig Niederschlag geprägt. Zudem war die Regenmenge ungünstig auf verteilte Starkregen verteilt, die oft nicht schnell genug in den Boden einsickern konnten. Mit diesen Witterungsverhältnissen wird in Zukunft häufig zu rechnen sein.

Alarmierender Zustand

Der Waldzustandsbericht 2011 lieferte noch dramatischere Erkenntnisse. Das Frühjahr war

ZUKUNFTSWALD: NEUE BÄUME AN NEUEN ORTEN

Eine zukunftsorientierte naturnahe Waldwirtschaft hat folgende Baumarten im Fokus:

- **Trockenheits- und hitzetolerante Baumarten**
 - Baumarten mit breiter ökologischer Amplitude, Pionierbaumarten (z.B. Birke, Vogelbeere, Aspe, Erle, Lärche, Kiefer, Schwarzkiefer),
 - wärmeliebende Arten und Arten, die auf warmtrockene Standorte spezialisiert sind (Elsbeere, Mehlbeere, Feldahorn, Traubeneiche, Hainbuche, Winterlinde, Robinie, Roteiche, Esskastanie, Nussarten, Kiefer)
- **Bereits etablierte fremdländische Baumarten**
 - z. B. in Gebieten, wo sie aufgrund ihrer größeren ökologischen Amplitude im Ver-

gleich zur aktuellen Bestockung eine bessere Eignung und Anpassungsfähigkeit aufweisen (Douglasie, Küstentanne)

- **Heimische Baumarten, die gegenwärtig aufgrund der Konkurrenzbeziehungen nur suboptimale Wuchsbedingungen an einem Standort finden, jedoch im Falle eines Klimawandels an Konkurrenzkraft gewinnen**
 - seltene Baumarten (Sorbus-Arten, Wildobst, Nuss)
- **Mischung unterschiedlicher Herkünfte gleicher Art**
 - Kombination von Bäumen mit vermutlich unterschiedlicher Klimaanpassung (z.B. in naturnahen Buchen-Reinbeständen)



Der Gesundheitszustand der Buchen wird in Nordrhein-Westfalen mittels spezieller Forstschutzmonitoring-Programme überwacht.

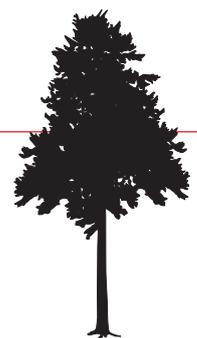


von extremer Trockenheit geprägt. Auch diese Entwicklung ist auf den Klimawandel zurückzuführen. Jeder dritte Baum galt in dem Bericht als stark geschädigt. Die Buche, die gegen viele andere Klimaeinflüsse in den kommenden Jahren gut aufgestellt ist, litt besonders. Aber auch Eiche, Kiefer und Fichte wiesen Besorgnis erregende Werte auf. Diese vier Haupt-Baumarten werden jedes Jahr im Sommer untersucht. Dieses Jahr zeigt jeder dritte erfasste Baum „deutliche Schäden“, zehn Prozent mehr als noch 2010. Mehrere Indikatoren wiesen Höchstwerte auf. Der Bericht zeigt aber auch, dass der eingeschlagene Weg des Landesbetriebes Wald und Holz NRW dringend notwendig ist. Das Ziel, die Waldbestände in Mischwälder umzubauen,

wird im Staatswald bereits umgesetzt. Die aktuellen Waldschäden bekräftigen diese Strategie, da nur gut durchmischte Strukturen die Wälder NRW zukunftsfest machen können. Diese Strategie legt das Umweltministerium auch den privaten Waldbesitzern nahe. Die jüngsten Entwicklungen haben aufgerüttelt: einerseits den Landesbetrieb, der seine Waldschadensforschung weiter intensivieren will – unter anderem durch das Programm „Wald 2050“. Andererseits sind auch weitere Waldbesitzer alarmiert, schnell zu handeln.

DOUGLASIE: BAUMART MIT ZUKUNFT?

Die Douglasie gilt als bevorzugte „Ersatzbaumart“ für den wirtschaftlich wichtigen Nadelbaumbestand in den Wäldern Nordrhein-Westfalens, wenn die Fichte durch den Klimawandel weiterhin verdrängt wird. Das ist charakteristisch für diesen Baum:



- bodenpfleglich (Streuzersetzung)
- gut natürlich zu verjüngen
- gut geeignet als Mischbaumart (wertschöpfende Mischbaumart in unvollständigen Buchen-Naturverjüngungen)
- ästhetisch reizvoll
- breite Standortsamplitude erlaubt den Anbau auch auf trockenen und flachgründigen Südhängen
- Eignung für Unterstand (Waldumbau)
- relativ unempfindlich gegenüber ⇒biotischen/ ⇒abiotischen Schadfaktoren
- im Vergleich zur Fichte sturmfester und schneebruchsicherer
- sehr wuchsfreudig und ertragsstark
- Klimawandel: weniger empfindlich gegenüber sommerlicher Trockenheit; Ausnutzung der längeren Vegetationszeit



Ausbau des Risikomanagements

Mit klaren Strategien zum Optimum

Die Risiken für die bewirtschafteten Wälder und für die Betriebe nehmen durch die prognostizierten Klimaveränderungen zu. Das nordrhein-westfälische Umweltministerium wird sein Risikomanagement weiterentwickeln, um den Waldbesitzern konkrete Empfehlungen und Entscheidungshilfen zur optimalen Risikoverteilung zu geben.

„Wir brauchen naturnahe und stabile Wälder, die mit den Folgen des Klimawandels, beispielsweise einem vermehrten Schädlingsbefall oder Naturkatastrophen wie Kyrill, umgehen können“, sagt Walter Schmitz. Als Forstdirektor im nordrhein-westfälischen Umweltministerium ist es seine Aufgabe, waldbauliche Strategien zu entwickeln, die die Risiken des Klimawandels berücksichtigen und die Wälder des Landes in ihrer biologischen und genetischen Vielfalt stärken. Das Ministerium und die dort angesiedelten obersten Landesforstbehörden sehen bei den Klimaanpassungsstrategien zwei Handlungsfelder: bessere Informationsgrundlagen und eine gezielte Risikosenkung. Für Walter Schmitz werden sich durch den Klimawandel viele bisher feste Größen ändern und unausweichlich neue Verhältnisse schaffen: „Die Natur reagiert bereits auf die veränderten Umweltbedingungen. Unser Ziel muss sein, die

Forstbesitzer so zu unterstützen, dass sie aktiv in diese Veränderungen eingreifen oder zumindest ökologisch und ökonomisch sinnvoll darauf reagieren können.“ Dazu muss ein umfassendes Risikomanagement entwickelt werden. Es beinhaltet die bereits angestoßenen Maßnahmen in Naturwaldzellen, die digitale Standortklassifikation und weitere Projekte aus dem Innovationsfonds.

Beobachten, kontrollieren, vorausschauen und handeln

Welche Anpassungs- und Vorsorgemaßnahmen im Wald in Frage kommen, kann letztlich nur auf regionaler Ebene untersucht und entschieden werden. So wie in der Modellregion Sauerland (siehe Seite 48, Best Practice) bereits geschehen, sollen für einzelne Waldflächen alle Faktoren und Folgen des Klimawandels bewertet und später daraus konkrete Schlüsse gezogen wer-

Der Orkan Kyrill hat in Nordrhein-Westfalen bis zu 8,3 Prozent des gesamten Holzvorrats abgeschöpft. Insbesondere im Sauerland (Foto) richtete der Sturm schwere Schäden an.



Foto: Sauerland-Tourismus e. V. | Jürgen Fischbach



den, wie Walter Schmitz erläutert. „Aus den Erfahrungen in kleineren Maßstäben kann man dann Rückschlüsse auch für vergleichbare andere Gebiete ziehen.“

Die Waldwirtschaft hat in den letzten Jahren erkannt, dass genaue Bestandsanalysen wichtige Hinweise liefern können, um künftige Entwicklungen abzuschätzen. Für den Wald heißt das zum Beispiel, den Belaubungs- oder Benaudelungszustand, den Boden mit seinem Wasserhaushalt, die Einflüsse von Wild und anderen Organismen sowie den Bestand genau zu erfassen. Dazu finden entsprechende Monitoring-Verfahren statt: Neben der jährlichen Waldzustandserhebung durch das Land und den Bund liefern die genauen Waldinventuren detaillierte Erkenntnisse über die Veränderung in den Wäldern. Auch die Erkenntnisse aus den Natur-

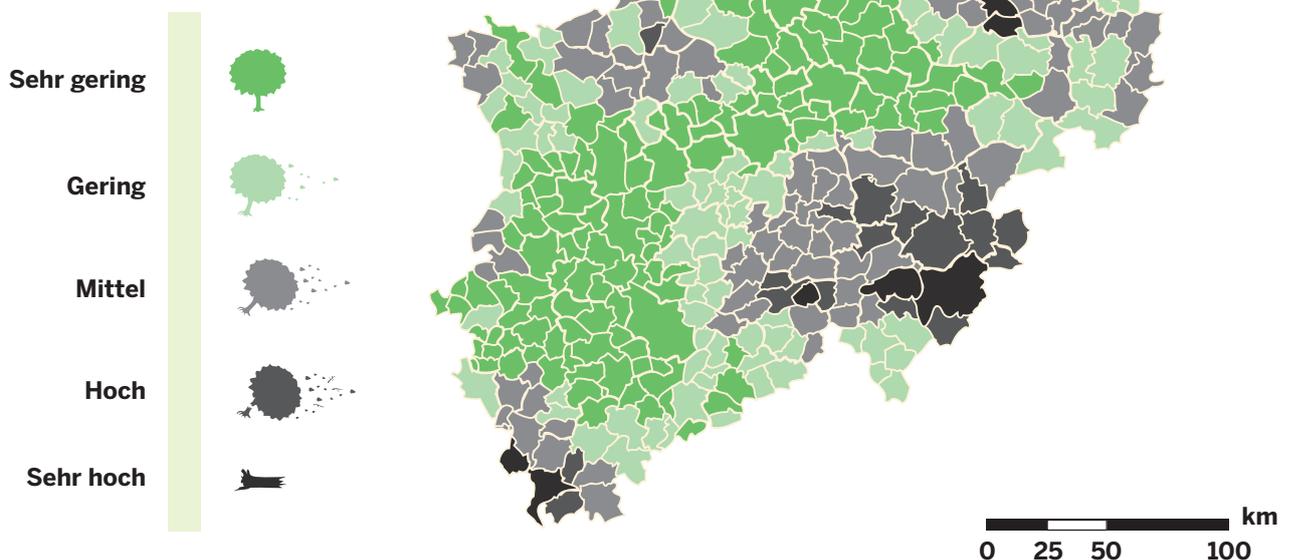
waldzellen dienen dazu, die Folgewirkungen des Klimawandels genau zu beurteilen. „Nur wer weiß, was ist, kann auf das, was kommt, reagieren. Davon sollen schließlich die Waldbesitzer profitieren, denen wir Wissensvorsprünge für ihr eigenes Handeln zur Verfügung stellen, damit sie frühzeitig und flexibel auf den Klimawandel reagieren können“, so Walter Schmitz.

In Nordrhein-Westfalen werden alle Beobachtungen und Berechnungen in einem innovativen Forschungsprojekt gebündelt, um den Waldbesitzern eine wirksame Handlungshilfe an die Hand zu geben: Das Projekt „Virtueller Wald“ sammelt Daten und kann sie direkt verwerten. Damit sind Rückschlüsse auf die Wirkung von Maßnahmen durch die Waldwirtschaft möglich. „Mit den gesammelten Daten können wir virtuelle Zeitreisen unternehmen, etwa vorausberechnen, wie ein

STURMWURFRISIKO: NEUE DIMENSIONEN

Extremereignisse werden in Zukunft häufiger und intensiver auftreten. Die Karte zeigt Regionen, die „Kyrill“ im Jahr 2007 stark getroffen hat und die auch bei kommenden Orkanen besonders gefährdet sind.

(Quelle: nach PIK 2009)





Waldstück in 20 bis 30 Jahren gewachsen sein wird und was passiert, wenn wir heute bestimmte Bäume an konkreten Stellen fällen oder pflanzen“, erläutert Prof. Dr. Jürgen Roßmann. Der Geschäftsführer der Dortmunder Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung (RIF) e. V. hat dieses Analysetool zusammen mit Experten der RWTH Aachen, der TU München und der TU Dortmund mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen und der Europäischen Union entwickelt. Der „Virtuelle Wald“ soll Schritt für Schritt zu einem vielfältig einsetzbaren Werkzeug für die Forstwirtschaft und die Waldbesitzer werden. Künftig kann über dieses System jeder gefällte Baum direkt seinem Besitzer gutgeschrieben werden. So eröffnet das Projekt auch den vielen privaten Kleinstwaldbesitzern in Nordrhein-Westfalen neue Bewirtschaftungsmöglichkeiten. Bisher hatte sich eine separate Bewirt-

schaftung für sie kaum gelohnt. Nicht zuletzt die digitale Standortklassifikation liefert den Waldbesitzern umfangreiches Datenmaterial, um eine vernünftige Betrachtung der Risiken in ihrem Bestand vornehmen zu können. Das Analyseinstrument steht allen Waldbesitzern zur Verfügung und wird durch den Landesbetrieb Wald und Holz kontinuierlich weiterentwickelt.

Weil ein vernünftiges Risikomanagementsystem nicht an der Landesgrenze enden darf, fließen alle Monitoring-Projekte des Landes in ein Waldmonitoring für Europa ein – beispielsweise in das life-plus-Programm der EU und das so genannte FutMon, das europaweit alle Erkenntnisse und Daten zusammenbringt. Damit kann eine datenbasierte Grundlage für umweltpolitische Entscheidungen auf europäischer Ebene aufgebaut werden.

KYRILL: SCHÄDEN IN ZAHLEN

Das Orkantief Kyrill im Jahr 2007 war der bisher erfolgreichste Sturm der nordrhein-westfälischen Geschichte.

- rund 15,7 Millionen Festmeter Schadholzmenge nach Erhebungen des Landesbetriebes Wald und Holz NRW,
- das entspricht etwa dem Dreifachen des durchschnittlichen Jahreseinschlags in Nordrhein-Westfalen.
- Damit wurden zwischen 6,5 und 8,3 Prozent des gesamten Holzvorrats im Land Nordrhein-Westfalen durch Kyrill abgeschöpft.
- 76 Millionen Euro Fördermittel zahlte das Land Nordrhein-Westfalen zur Bewältigung der Sturmschäden für kommunalen und privaten Waldbesitz. Das Geld wurde eingesetzt für Maßnahmen des forstwirtschaftlichen Wegebbaus, der Flächenräumung und des vorbeugenden Waldschutzes sowie für die Anpflanzung stabiler Laub- und Mischbestände.



Ein Risikomanagement muss auch die Wildbestände im Auge behalten

Zum Risikomanagement der Waldwirtschaft gehört, den Anbau von sturmresistenteren, tiefwurzelnden Baumarten zu fördern. Gerade im Orkan Kyrill wurde die Anfälligkeit bestimmter Baumarten und Waldregionen sichtbar. Fichten-Reinbestände Südwestfalens waren besonders betroffen. Und werden es auch künftig sein, hat das „Institut für Klimafolgenforschung“ in einer Sturmwurfisiko-Analyse ermittelt. Neben Südwestfalen werden auch die an Belgien grenzenden Eifelgebiete als Hochrisikozone charakterisiert (siehe Infografik auf Seite 26). „Diese für die Holzwirtschaft bedeutsamen Flächen müssen in stabilere Mischwaldstrukturen überführt werden“, rät Dr. Bertram Leder, Forstdirektor beim Landesbetrieb Wald und Holz in Arnsberg. Mit den schon bewährten, mittlerweile standortheimischen fremdländischen Baumarten wie der Douglasie oder Küstentanne werde in Mischbestandsstrukturen nicht nur eine Diversifizierung der Baumartenpalette erreicht. Die Mischbestände würden durch klimawandeltolerantere Baumarten auch weitergehend stabilisiert.

Das Ziel der Waldpolitik des Umweltministeriums sind stabile, strukturreiche Wälder mit einem hohen Anteil heimischer Baumarten. Aber: Dies lässt sich nur erreichen, wenn der Wildverbiss deutlich begrenzt wird. Vor allem eine Verjüngungsstrategie in den Mischwäldern, die auf natürliche Vermehrung setzt, ist gefährdet. Ein allzu dichter Wildbestand verhindert in vielen Teilen des Landes das Auswachsen der



SEHEN UND VERSTEHEN: MONITORINGVERFAHREN

Im Wald greifen zahlreiche Prozesse in unterschiedlichen Ebenen ineinander. Diese fangen bei Veränderungen in den Baumkronen an, gehen über Schäden an Baumrinden durch Wildtiere, finden aber auch im Unterholz und Boden statt. Wer das Ökosystem Wald verstehen will, muss sich alle Prozesse genau anschauen: Als Monitoring werden solche wiederholten Untersuchungen oder Beobachtungen bezeichnet, die regelmäßig oder unregelmäßig durchgeführt werden. Durch diese Art von Überwachung sollen Abweichungen von einer erwarteten Norm oder andere Veränderungen erkannt und systematisch gesammelt werden. Um die Wechselbeziehungen zwischen Wald und Klima sowie die Anpassungsfähigkeit der Waldbestände besser kennenzulernen, werden in NRW

regelmäßige Beobachtungen vorgenommen und längere Zeitreihen erarbeitet. Diese sind:

- jährliche Waldzustandsberichte
- Landeswaldinventuren (2. LWI 2012)
- Bodenzustandserhebung
- Bundeswaldinventur
- Herkunftsversuche
- Fernerkundung
- Umweltmonitoring im Wald
- Beobachtungen in Naturwaldzellen
- Beobachtungen im Klimawald
- periodische Verbiss- und Schälschadenserhebungen
- waldbaulich-ertragskundliche Erhebungen und Beobachtungen auf Versuchs- und Beobachtungsflächen

Sämlinge. Deshalb müssen die gesetzlichen und administrativen Rahmenbedingungen für die Jagd und die Waldbewirtschaftung überprüft und gegebenenfalls im Sinne der Klima-anpassungsstrategien so verändert werden, dass sich der Wald natürlich reproduzieren kann.

Das wird nicht überall gelingen. Denn der Klimawandel wird das Ökosystem Wald stark beanspruchen. Es ist zu befürchten, dass der Wald bei den sich anbahnenden Veränderungen allein

überfordert ist. Deshalb sollten die Waldbesitzer, so das Resümee von Bertram Leder, „alle Anpassungsstrategien nutzen und ihre Betriebsentscheidungen der kommenden Jahre auf die zu erwartenden Klimaänderungen und die damit geänderten Standortbedingungen abstellen. Vor allem dort, wo neue Bestände begründet werden.“ Dabei sollten sie Mischwälder bevorzugen: „Denn man setzt ja auch beim Geld nicht nur auf eine Aktie, sondern auf mehrere. Das müssten wir auch beim Wald so machen.“





EXTREMEREIGNISSE: WALDBAULICHE STRATEGIE

Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW nennt konkrete Strategien, um sich im Waldbau auf Extremereignisse einzustellen.

- **Mischbestände** mit mehreren, zumindest heute standortgerechten Baumarten, von denen wenigstens einige mit den Bedingungen von morgen zurechtkommen werden. Ein Wald aus mehreren Baumarten mit unterschiedlichen ökologischen Eigenschaften und Funktionen kann auf alle möglichen Fälle einer Klimaänderung flexibel reagieren.
- **Mehrere ⇒ Hiebsarten bei der Verjüngung**, um vielen Baumarten eine Chance zur Ansammlungs zu geben und vielfältige ⇒ Habitate für Flora und Fauna zu schaffen. Naturverjüngung darf nicht nur von einem Baum abstammen. Falls es das waldbauliche Verfahren ermöglicht, sollten Bäume unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher sozialer Stellung zur Verjüngung beitragen.
- **Waldpflege** mit dem Ziel der gleichzeitigen und gezielten Förderung der Baumartenvielfalt; Förderung von Laubbaumarten.
- Die **Vitalität der Baumarten** ist durch gezielte Pflegemaßnahmen zu erhöhen. Zur Vermeidung von Stresssituationen gehört die Anpassung des Bestockungsgrades an die Standortverhältnisse (eine stresssenkende Durchforstung auf besonders trockeneren Standorten, Kronenpflege; ⇒ Z-Baum-orientiertes Vorgehen, rechtzeitige und intensive Hochdurchforstung).
- Schaffung **vielfältiger Bestandesstrukturen mit inneren Waldrändern** zur Förderung der Resistenz gegenüber Sturm und Borkenkäfern sowie der Vorverjüngung. Vielfältige Strukturen sind im Dauerwald und/oder im kleinflächigen ⇒ Femelschlagwald erreichbar. Dabei ist auf die Lichtbaumarten Rücksicht zu nehmen. Gleichförmige Waldstrukturen, die zeitweise von Natur aus zum Beispiel in reinen Buchenwäldern auftreten, sind nur in nicht bewirtschafteten Wäldern tolerierbar.
- **Waldumbau durch aktiven und passiven Voranbau:** Reine Nadelwälder sind durch den Klimawandel besonders bedroht. Der Waldumbau mit klimatoleranteren Baumarten in laubbaumreiche Mischwälder ist eine Vorsorge- und Anpassungsmaßnahme.
- **Intensivere und gezielte Ausnutzung der biologischen Automation bei Pflegemaßnahmen:** Gerade die natürlich verjüngten Pionierbaumarten haben sich als klimatolerante Arten bewiesen. Wenn sich ein Bestand von selbst in die gewünschte Richtung entwickelt, sollte bewusst nicht eingegriffen werden. Auf Flächen zur Wiederbewaldung (z.B. Kahlfelder nach Sturmwurf) sollten sukzessionale Begleitbaumarten integriert werden. So genannte Vorwaldbaumarten (Vogelbeere, Birke) aus natürlicher Verjüngung haben aufgrund ihrer weiten ökologischen Amplitude Vorteile gegenüber Baumarten, die mit Freifächensituationen nur schwierig zurechtkommen.
- **Lokale Sicherung des natürlichen Baumartenspektrums** durch Erhalt potenzieller Samenbäume. Die Verjüngungsfähigkeit der Bestände wird gesichert durch extensive Beteiligung von Pionierbaumarten (leichte Verjüngung durch reichliches Samenangebot) und Arten, mit eingeschränkter Ausbreitungsfähigkeit (schwersamige Baumarten).
- **Verstärkte Beachtung „fremdländischer Baumarten“**, die bereits an die zu erwartenden Veränderungen angepasst sind. Dabei liefern Erfahrungen aus dem Arboretum Burgholz und Nutzwertanalysen Grundlagen zur Anbaueignung der Art / Herkunft.
- **Austrocknung der Böden verhindern.** Humuspflge durch Belassen eines großen Anteils der Blätter, Äste oder Rinde im Bestand.
- **Flächige Verdichtung des Bodens verhindern.** Konsequente Feinerschließung der Bestände und schonendes Befahren mit Erntemaschinen nur auf Rückegassen.



Erhöhung der Biodiversität

Vielfalt als Anpassungsmaßnahme

Die Stärkung der Waldökologie und der Vielfalt der Arten im Wald entspricht nicht nur dem nationalen und internationalen Ziel, die Naturräume besser zu schützen. Sie stellt auch eine wichtige Anpassungsstrategie für den Wald im Klimawandel dar.

Uta Schulte, Landesbetrieb Wald und Holz NRW: „In der waldbaulichen Strategie gibt es seit einiger Zeit ein Umdenken zur naturnahen Bewirtschaftung. Dabei steht der Vielfaltsgedanke im Mittelpunkt.“

Naturereignisse, wie sie in Zeiten des Klimawandels zu erwarten sind, richten vor allem in forstlichen Monokulturen großen Schaden an. Deshalb gilt es, durch gezielte Anpflanzungen die biologische Vielfalt im Wald zu fördern und ihn damit stabiler beispielsweise vor Sturm oder anhaltenden Niederschlägen zu machen. Doch bei „Punkt Null“ muss die Waldwirtschaft nicht anfangen, unterstreicht Uta Schulte aus dem Dezernat „Waldinventuren und waldkundliche Untersuchungen“ des Landesbetriebes Wald und Holz NRW: „In der waldbaulichen Strategie gibt es seit einiger Zeit ein Umdenken zur naturnahen Bewirtschaftung. Dabei steht der Vielfaltsgedanke im Mittelpunkt. Mehr baumartenreiche Misch-

wälder zu etablieren ist auch ein Bestandteil der Klimaanpassungsmaßnahmen in Nordrhein-Westfalen. Damit unterstützt die geförderte genetische Vielfalt die Schutzstrategien.“

Stabiler Wald durch Artenvielfalt

Artenreiche Waldökosysteme sind anpassungsfähiger und damit stabiler. Sie werden aller Wahrscheinlichkeit nach die Bedingungen des Klimawandels besser verkraften. Ebenso wichtig wie die Vielfalt der Arten im Wald ist die genetische Vielfalt innerhalb einer einzelnen Art. Nur wenn es dort Individuen mit verschiedenen Erbanlagen gibt, kann diese Art auf natürliche Umweltveränderungen flexibel reagieren, indem

Ebenso wichtig wie die Vielfalt der Arten im Wald ist die genetische Vielfalt innerhalb einer einzelnen Art. Nur wenn es dort Individuen mit verschiedenen Erbanlagen gibt, kann diese Art auf natürliche Umweltveränderungen flexibel reagieren (Foto: Blick über den Teutoburger Wald).





COUNTDOWN 2010-PROZESS: PROJEKTE

Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW hat im Rahmen des von der \Rightarrow Internationalen Naturschutzvereinigung (IUCN) initiierten „Countdown 2010-Prozesses“ die folgenden Projekte vorgestellt:

1. Erhöhung der Biodiversität vor Ort durch natürliche Wiederbewaldung im Staatswald – nach Kyrill

Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW verpflichtet sich, auf einem Drittel der durch „Kyrill“ verursachten Kahlflecken im Staatswald (mehr als 500 Hektar) zunächst auf eine aktive Wiederbewaldung zu verzichten.

2. Erhaltung und Entwicklung der Biodiversität durch Umsetzung der FFH-Richtlinie im Wald

Die Umsetzung der FFH-Richtlinie im Staatswald ist ein besonderer Beitrag des Landes vor allem zur Erhaltung und Entwicklung des Buchen-Naturerbes. Darunter können jedoch auch spezifische Arten- und Biotopschutzprojekte subsumiert werden.

3. Erhalt und Vermehrung seltener Baum- und Straucharten zur Steigerung der genetischen Vielfalt

sich die Träger günstiger Erbeigenschaften auf Kosten der Träger ungünstigerer Eigenschaften ausbreiten. Waldbauliche Maßnahmen, die die genetische Vielfalt einengen, schädigen also den Waldbesitz auf Dauer. „Deshalb sollte bei allem waldbaulichen Handeln die Konsequenz für genetische Vielfalt beachtet werden“, empfiehlt auch der Landesbetrieb Wald und Holz NRW in seiner Schrift „Förderung der Biodiversität: Genetische Vielfalt im Wald“.

Das Ziel, die biologische und genetische Vielfalt in den Wäldern zu erhöhen, verfolgt das Umweltministerium mit der Einrichtung so genannter \Rightarrow Wildnisgebiete. Das sind Waldflächen, die – sich selbst überlassen – allmählich zur Wild-

Der Landesbetrieb verpflichtet sich, die genetische Vielfalt durch weitere Erfassung und Beerntung autochthoner Vorkommen und Anlage von Erhaltungsplantagen zu sichern und durch besondere Förderung und verstärkten Anbau seltener Arten zu vermehren.

4. Naturwaldzellen als langfristige Flächen zur forstwissenschaftlichen Erfassung und Evaluierung der Biodiversität im Wald

Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW verpflichtet sich, das Langzeit-Monitoring in den Naturwaldzellen unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung der natürlichen Biodiversität fortzuführen.

5. Sukzessionswälder im urbanen Raum auf altindustriellem Brachflächen-Industriewald Ruhrgebiet

Gerade die Biodiversität in unseren dicht besiedelten Ballungsräumen ist etwas Besonderes und findet auch auf europäischer Ebene eine große Beachtung.

nis werden. Geeignet sind hierzu insbesondere Eichen- und Buchenbestände, die älter als 120 Jahre sind. Diese Bäume bilden, wenn sie langsam verrotten, das Fundament für den Natur- und Artenschutz.

Das Konzept der Wildnisgebiete hat seinen Ursprung im EU-Parlament. Dieses fordert in der „Prager Erklärung“ vom Mai 2009 die Mitgliedsstaaten auf, eine geeignete Umsetzung sicherzustellen. In der Folge entwickelte die Bundesregierung eine Nationale Biodiversitätsstrategie. Diese sieht vor, bis zum Jahr 2020 fünf Prozent der Waldflächen in Deutschland aus der Bewirtschaftung herauszunehmen, damit sie sich selbst überlassen bleiben.



Für die Wälder Nordrhein-Westfalens haben das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) und der Landesbetrieb Wald und Holz diese Strategie zu einer „Wildnisgebietskonzeption“ ausgearbeitet. Kern dieser Konzeption ist die Entwicklung von Wildnisgebieten auf einer Gesamtfläche bis zu 8.000 Hektar. Das macht rund 1,1 Prozent der Waldfläche im Land aus. Die Ausweisung solcher Wildnisflächen soll grundsätzlich im Staatswald geschehen. Die Schaffung neuer Rechtsgrundlagen ist hierzu nicht notwendig: Die Flächen liegen in der Regel in Naturschutz- oder FFH-Gebieten.

Privatwald: Förderung von Sonderbiotopen

Damit sich auch private Waldbesitzer diesem Konzept anschließen und so das landesweite Netz der Wildnisgebiete dichter gestaltet werden kann, stellt das Land Förderprogramme zur Gestaltung solcher Sonderbiotope in Wäldern mit definierter Schutzausweisung zur Verfügung. Mit diesen Programmen soll nicht nur die Verbesserung der Diversität in den Waldgesellschaften gefördert werden. Die Wildnisgebiete können auch das generelle Interesse der Bevölkerung für Naturschutz und Erhalt des Naturerbes verstärken. Das Umweltministerium hofft, dass durch das Wildnis-Konzept auch neue Allianzen zwischen dem Naturschutz und der Forstwirtschaft geschaffen werden.

Chancen der Waldwirtschaft durch Kyrill

Nach den gewaltigen Schäden durch den Orkan Kyrill und der Notwendigkeit eines Konzeptes zur Wiederbewaldung bietet sich in einigen Regionen des Landes die einmalige Chance für die Waldwirtschaft, Fragen des Klimawandels mit einzubeziehen. Dies soll beispielsweise für die großen Kahlflächen in Südwestfalen verstärkt auch dem privaten Waldbesitz vermittelt werden.

Bei den Entscheidungen der Wiederaufforstung können die Waldbesitzer auf fundierte Informationen der „Digitalen Standortklassifikation“ zurückgreifen, die für die Mittelgebirgsstand-

orte vorliegt und derzeit auf die Ebene erweitert werden wird. Dieses Instrument ist in der Lage, verschiedene Temperatur- und Niederschlags-szenarien mit ihren Auswirkungen auf den einzelnen Waldstandort darzustellen. So können betriebsbezogen die Einflüsse der Klimaänderungen erfasst und in der Diskussion mit dem Waldbesitz aufgearbeitet werden. Das erleichtert den Waldbesitzern eine langfristig vernünftige Baumartenwahl unter Berücksichtigung verschiedenster Faktoren.

Den Wald ganzheitlich sehen

Bereits im Jahr 2009 beschrieb das Umweltministerium in seinem Umweltbericht die Ziele der Waldwirtschaft bezogen auf den Klimawandel: „Die Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen wird eine ganzheitliche, auf den Betrieb zugeschnittene Betrachtung aller Risiken, aber auch Chancen, die sich aus den veränderten Klima- und damit Standortbedingungen ergeben, entwickeln müssen. Dieses Risikomanagement wird nicht nur die Baumartenwahl, sondern auch die waldbaulichen Verfahren und Bewirtschaftungszeiträume erfassen.“

Die Wiederbewaldung im Sinne der „Empfehlungen für die Wiederbewaldung der Orkanflächen“ erweitert die Baumartenpalette und betreibt damit Risikovorsorge. Die angemessene Förderung klimagerechter Baumarten ist Bestandteil der praktischen Umsetzung des Wiederbewaldungskonzeptes.



NATURWALDZELLE: PETERSBERG

Naturwaldzellen bleiben in ihrer natürlichen Entwicklung sich selbst überlassen und geben dabei Aufschluss über die Artenvielfalt in der jeweiligen Region. Seit mehr als 20 Jahren beobachtet der Landesbetrieb Wald und Holz NRW eine nutzungsfreie Waldfläche am Petersberg bei Bonn: Ein Steckbrief der Naturwaldzelle NWZ 57 (nach Landesbetrieb Wald und Holz – Datenblatt):

Lage: Königswinter

Forstamt hoheitlich/betrieblich: Eitorf / Bundesforstamt Wahner-Heide

Wuchsbezirk: Siebengebirge

Bestand: Buchenwald mit einzelnen Traubeneichen, Vogelkirschen und Sommerlinden; im Unterstand vereinzelt buschförmige Stechpalme

Geologie: Löss und Lössfließerde (Pleistozän) über Basalt und Trachyttuff (Tertiär)

Bodenart: (schwach) steinig-grusiger toniger Schluff bis schluffiger Lehm über schluffigem Ton, zum Teil mit Blockschuttbedeckung

Nährstoffhaushalt: mäßig nährstoffhaltig bis nährstoffreich

Höhenlage: 180 – 300 Meter ü. NN

Natürliche Waldgesellschaft: Perlgras-Buchenwald in unterschiedlicher Ausprägung

Größe der Naturwaldzelle: 16,2 ha

Alter (im Jahr 2005): Buche 150-jährig; Eiche und teilweise Buche 105-jährig

In der Naturwaldzelle „Petersberg“ werden seit 1987 wald- und vegetationskundliche Entwicklungen sowie holzbewohnende Pilze und die Totholzkäferfauna beobachtet. Eine erste Auswirkung des Klimawandels ist in der Bestandsunterschicht erkennbar. In dieser von Sträuchern geprägten Schicht hat sich in den vergangenen Jahren die Stechpalme stark ausgebreitet. Außerdem ist die Verbreitung der Buche gegenüber anderen Baumarten hier deutlich nachweisbar. Der Anteil der Buche am Gesamtbestand hat sich in den vergangenen 20 Jahren von 91 auf 95 Prozent erhöht, der Anteil der Eiche ging

In der Naturwaldzelle Petersberg bei Königswinter hat sich in den letzten Jahren die Stechpalme stark ausgebreitet – eine Folge des Klimawandels.





Cluster Forst und Holz

Neue Chancen auf dem Zukunftsmarkt

In den Wäldern Nordrhein-Westfalens steckt ein großes wirtschaftliches Potenzial. Dieses zu nutzen ist die Aufgabe der vom Landesbetrieb Wald und Holz gegründeten Clusterinitiative Forst und Holz. Sind die holzverwertenden Branchen wirtschaftlich gut aufgestellt, tragen sie wesentlich dazu bei, dass Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen erfolgreich sind.

Das Ziel, die Wälder des Landes auf den Klimawandel vorzubereiten, wird umso nachhaltiger erreicht, je stärker die mit dem Anbau und der wirtschaftlichen Verwertung des Holzes beschäftigten Branchen sich entwickeln. Aus der bereits 2003 durchgeführten Clusterstudie Forst und Holzwirtschaft NRW hat der Landesbetrieb Wald und Holz konkrete Aufgaben abgeleitet: Der Cluster Forst und Holz soll die unterschiedlichen Akteure rund um das Holz zusammenbringen („cluster“: engl. = gruppie-

ren, bündeln), dadurch neue Wachstumspotenziale freisetzen und die Wettbewerbsfähigkeit der an dem Wirtschaftsbereich Holz beteiligten Unternehmen auf nationaler und internationaler Ebene erhöhen. Profitieren von dieser Clusterpolitik werden insbesondere klein- und mittelständische Unternehmen im ländlichen Raum.

Die nordrhein-westfälische Forst- und Holzwirtschaft stellt heute schon einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor dar: Aktuelle Zahlen wurden

NEUE TECHNOLOGIEN: ZUKUNFTSMARKT HOLZ

Holz wird nicht nur für den Möbelbau oder zum Heizen verwendet. In neu entwickelten Produktionsverfahren kann es verflüssigt oder so biegsam gemacht werden wie Gummi. Dadurch steigen auch die Verwendungsmöglichkeiten des Holzes.

Bettlaken aus Holz

Viskose wird aus Holz erzeugt. Die aus Buchenholz hergestellte Zellwolle kann wie Baumwolle eingesetzt werden – beispielsweise in Kleidung oder Bettwäsche. Die Viskosefaser kann technisch hochwertiger verarbeitet werden als Baumwolle.



Holz mit Metall verschweißen

Bei dem Holzschweißen wird Kunststoff so verflüssigt, dass er in die Holzporen eindringen kann. Dabei entsteht eine extrem belastbare Verbindung. Dadurch ergeben sich für den Holzbau vielfältige Möglichkeiten, denn mit dieser Schweißtechnik kann Holz auch mit Metall und anderen Materialien sicher verbunden werden.



Holz im Tank

Resthölzer können zur Herstellung von Kraftstoffen aus Biomasse verwendet werden.





Mitte/Ende 2011 durch das Waldzentrum in Münster erhoben und gehen von 180.000 Beschäftigten und einem Umsatz von 38 Milliarden Euro aus. Das sind sowohl arbeitsmarktpolitisch als auch volkswirtschaftlich bedeutende Werte. Das Gesamtcluster Forst und Holz in NRW umfasst neben der Forstwirtschaft die Sägeindustrie, die Holzwerkstoff-, die Holzfertigbauindustrie, die Holzpackmittel- und die Möbelindustrie. Weiterhin zählen zu diesem Branchenzweig die Papierherstellung und -verarbeitung sowie das Holzhandwerk. Die aktuellen Holzvorräte in NRW umfassen rund 270 Millionen Festmeter. Untersuchungen gehen davon aus, dass bis 2020 in Deutschland eine Holzversorgungslücke in Höhe von 30 bis 40 Millionen und in Europa von etwa 300 Millionen Festmetern existiert. Daher müssen weitere vorhandene Potenziale mobilisiert, aber auch langfristig mehr Holz bereitgestellt werden. Dies ist nur in Zusammenarbeit mit den Waldbesitzern – und darunter der größten Gruppe, den privaten Waldbesitzern – möglich.

Holz als Verbundwerkstoff

Aus Holz, synthetischen Kunststoffen und Additiven lassen sich so genannte „Wood-Plastic-Composites“ (WPC) herstellen. Sie können nach einer thermischen Behandlung wie herkömmliche Kunststoffe geformt werden. WPC sind frei formbar und resistent gegen Feuchtigkeit; sie werden unter anderem in der Möbel- und Automobilbranche eingesetzt.



Holz spielt wichtige Rolle bei Erreichen der Klimaziele

Das Erreichen der im Klimaschutzgesetz Nordrhein-Westfalens formulierten Klimaziele wird durch Holz als Baumaterial direkt gefördert. In diesem Zusammenhang hat der Landesbetrieb Wald und Holz mehrere Zukunftsmärkte ausgemacht: So wird beispielsweise nachhaltiges Bauen mit Holz als künftiger Megatrend angesehen. Eine Tonne Holz bindet fast 2 Tonnen freies CO₂. Mit hinzugerechnet werden kann eine weitere Tonne CO₂, die eingespart wird, wenn man energieintensive Baustoffe wie Beton, Ziegel, Stahl und Aluminium durch Holz ersetzt.

⇒ Pellets als Energieträger mit Wachstumspotenzial

Einen weiteren Wachstumssektor sieht der Landesbetrieb in der energetischen Nutzung von Holz. 57 Prozent der heutigen Bioenergie stammen aus Holz. Damit ist dieser Rohstoff der wichtigste regenerative Energieträger in Nordrhein-Westfalen. Bis 2020 soll der Anteil von Energieholz am Endenergieverbrauch von anderthalb auf drei Prozent steigen. In diesem Zusammenhang wird durch den Biomasse-Aktionsplan „Bioenergie.2020.NRW“ die Bereitstellung von Pellets als Wärmelieferant vorangetrieben. Die Pellet-Produktion der Sägeindustrie in Nordrhein-Westfalen soll auf 200.000 Tonnen pro Jahr erhöht werden. Damit können etwa 40.000 Pelletheizungen in NRW betrieben werden – ein beachtlicher Beitrag zum Abbau des Modernisierungstaus bei Altheizungen.

Innovative Produkte mit Holz

Auch neue Einsatzmöglichkeiten von Holz werden vom Landesbetrieb Wald und Holz intensiv beobachtet. Durch Innovationen in der chemischen Industrie und bei hybriden Werkstoffen kommen der holzbasierten Biomasse weitere Verarbeitungsmöglichkeiten und Verwendungszwecke zu. Dadurch werden noch weitere Industrien in die Wertschöpfungskette Holz miteinbezogen, was wiederum der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung zugutekommt. Die Vernetzung dient vor allem den mittelständischen Betrieben, die von dem Clustermanagement profitieren sollen. So ist in der Strategie bis 2020 auch vorgesehen, weitere Branchen zu identifizieren, die einerseits zu weiteren Absatzmöglichkeiten führen und andererseits zur angestrebten Imageverbesserung beitragen können. Hierfür rücken beispielsweise die Bran-



chen Kultur, Architektur, Kunst und Design in den Fokus des Clusters.

Holzbaurate in NRW soll verdoppelt werden

Eines der strategischen Ziele des Landesbetriebes für das Cluster Forst und Holz ist eine verbesserte Kooperation der Forst-, Holz- und Papierwirtschaft sowie weiterer nachgeordneter und verknüpfter Industrien. Im Einzelnen gilt dies besonders für das Marketing von Holzprodukten und die Erschließung neuer Märkte durch eine Umsatzerhöhung. Dazu soll die Holzbaurate in Nordrhein-Westfalen von derzeit 8,5 Prozent auf 17 Prozent bis zum Jahr 2020 verdoppelt werden. Auch die Förderung von Forschung, Entwicklung und Qualifizierung gehört zu den dringendsten Aufgaben des Clusters: Zwischen Hochschulen, Handwerk und Unternehmen soll der Wissenstransfer gefördert werden. Ein weiteres Ziel ist der Ausbau der beruflichen Bildungszentren für die Holzwirtschaft.

Am Anfang der Vernetzungsstrategie innerhalb des Clusters Forst und Holz werden die Informationsgrundlagen für die beteiligten Akteure verbessert. Die Erweiterung der Landeswaldinventur und der Aufbau des „Virtuellen Waldes“ helfen, den Waldbesitzern klarer als bisher die

Auswirkungen des Klimawandels auf ihren eigenen Bestand zu verdeutlichen. Das ist für eine gesicherte Rohstoffbereitstellung für Holzbau-Unternehmen von großer Bedeutung. Nadelholz beispielsweise ist derzeit für die Holzindustrie wesentlich bedeutender als Laubholz. 80 Prozent des in Deutschland gehandelten Rundholzes kommt von Nadelbäumen; bei Schnittholz sind es 95 Prozent. In Zusammenhang mit den erwarteten negativen Auswirkungen des Klimawandels für die bisher in Nordrhein-Westfalen dominierende Baumart Fichte entstehen hier Unsicherheiten. Bei Neupflanzungen für künftige Wälder muss dieser Umstand berücksichtigt werden. Wie ökologisch stabil der Wald ist und welches Holznutzungspotenzial er besitzt, soll eine zweite umfangreiche Landeswaldinventur herausarbeiten.

Der Bedarf an Informationen wächst

Die Nutzungsmöglichkeiten des Holzes steigen. Deshalb besteht in Zukunft ein erhöhter Bedarf an Beratung und Holzmarketing – einerseits für eine professionelle Zielgruppe, darunter Architekten, Bauplaner oder Wohnungsbaugesellschaften, andererseits auch für Verbraucher. Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW hat reagiert und erweitert seine Beratungs- und

HOLZBRANCHE: STÄRKEN UND SCHWÄCHEN

Die Stärken- und Schwächen-Analyse (SWOT) der Clusterstudie Forst und Holz hat bereits im Jahr 2002 neue Chancen und bestehende Risiken der Branche benannt.

Stärken

- Leistungsfähige nachhaltig bewirtschaftete Wälder
- Räumliche Verzahnung von Anbietern und Abnehmern
- Nähe zu großem Endkundenmarkt
- Starker Holzindustrie-Cluster
- Präsenz von „Branchenführern“
- Hoher Ausbildungsstand
- Gut ausgebaute Infrastruktur
- Hochwertige Produkte

Schwächen

- Waldbesitzer bzw. Teilnehmer an der Wertschöpfungskette „Holz“ agieren mehr oder weniger unabhängig voneinander
- Mangelhaftes Bewusstsein für die Verwendung von Holz als Baustoff und Werkstoff
- Fehlendes branchenübergreifendes Marketing
- Geringe Eigenkapitalausstattung der Betriebe
- Starke Orientierung auf regionalen Markt
- Hohes Lohnniveau

Chancen

- Mobilisierung weiterer Rohstoffpotenziale für Holzindustrie und Energieerzeugung
- Höhere Wertschöpfung beim Waldbesitz
- Erschließung von Rationalisierungspotenzialen durch vereinfachte und koordinierte (abgestimmte) Geschäftsprozesse entlang der Wertschöpfungskette
- Gezielte Investitionsanreize
- Koordination und Steuerung der Clusterentwicklung durch Clustermanagement

Risiken

- Erhöhter ⇒ Kalamitätsanfall durch unterlassene Pflege
- Rohstoffwettbewerb zwischen Holzindustrie und Energieerzeugung
- Umweltschutz und Bewirtschaftungsauflagen
- Abnehmende Zahl der Industriebetriebe
- Fehlende Investitionen
- Eingeschränkt verfügbare Gewerbeflächen
- Produktionsverlagerung in andere Länder
- Anhaltend negatives Marktwachstum



Managementleistungen für den Cluster Forst und Holz. Die mit unterschiedlichen Partnern betriebenen Informationszentren setzen zunehmend einen integralen Beratungsansatz um und bündeln das Know-how der Experten in den Themen „Bauen mit Holz“, „Energieeinsparung“, „Effizienter Energieeinsatz“ und „Einsatz von Holz als Energieträger“. Auch die Branche selbst wird aus einer besseren Informationsstruktur und dem damit verbundenen Wissenstransfer aus der Forschung in die Aus- und Fortbildung profitieren. Die Gemeinsamkeiten, aber auch Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Cluster-Partnern müssen stärker als bisher dargestellt werden. Erst wenn sich alle Akteure

auch kennen, sind die angestrebten Cluster-Strukturen möglich.

Kompetenzzentrum Klimaschutz in Planung

Eine der größten Schwächen der Branchen hinter der Ressource Holz ist die weiterhin ausbaufähige Zusammenarbeit der Teilnehmer an der Wertschöpfungskette. Das hat die Gesamt-SWOT-Analyse (siehe S. 36) herausgearbeitet. Am Ende einer Informationsoffensive soll ein eigenes Kompetenzzentrum Klimaschutz / Nachhaltige Forst- und Holzwirtschaft stehen, das auch nach außen repräsentieren kann.

NACHHALTIG: FSC-LABEL FÜR STAATSWALD

Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW wurde am 5. Oktober 2011 mit dem FSC-Siegel für die vorbildliche nachhaltige Bewirtschaftung des NRW-Staatswaldes ausgezeichnet. „Das Siegel dokumentiert unseren Vorbildcharakter in puncto Ökologie, Ökonomie und Soziales bei der Bewirtschaftung unserer Wälder. Unsere Wälder haben nur dann eine Zukunft, wenn wir in unserem Handeln stets alle drei Aspekte berücksichtigen“, erklärte Umweltminister Johannes Remmel dazu.

Der Landesbetrieb ist damit der größte Betrieb in Deutschland mit der Zertifizierung des Forest Stewardship Council (FSC). Und davon profitiert der gesamte Wirtschaftsbereich: Produkte mit FSC-Label werden zunehmend nachgefragt. Die Zertifizierung des Landeswaldes erlaubt es der nachgelagerten Holzverarbeitung, entsprechende FSC-zertifizierte Produkte herzustellen und in den Markt zu bringen. Als Handlungsmaßnahme haben die Akteure nun die Kommunikation dieses Image-Vorteils gegenüber interessierten Kunden erkannt.

Umweltminister Johannes Remmel nahm im Oktober 2011 das FSC-Zertifikat entgegen: (v.l.n.r.) Josef Tumbrinck, FSC-Umweltkammer; Carsten Huljus, GFA Consulting; Johannes Remmel, Umweltminister NRW; Andreas Wiebe, Leiter des Landesbetriebes Wald und Holz NRW; Dr. Uwe Sayer, Geschäftsführer FSC Deutschland; Elmar Stertenbrinck, FSC-Sozialkammer.





Aufbau eines Forschungsnetzwerkes Vorausdenken für hundert Jahre

Die Probleme, die sich aus dem Klimawandel für den heimischen Wald ergeben, können nicht allein auf Landesebene gelöst werden. Der Schutz der natürlichen Ressourcen erfordert bundesweit, europäisch und international abgestimmte Maßnahmen.

Hubert Kaiser, stellvertretender Leiter der Abteilung Forsten-Naturschutz im nordrhein-westfälischen Umweltministerium und Leiter der Landesforstverwaltung, erläutert im Interview, wo bereits Forschungsnetzwerke in NRW existieren und mit welchen Aufgaben diese sich beschäftigen. „Wir müssen aus heutiger Sicht Entscheidungen treffen“, gibt Hubert Kaiser zu bedenken, „die erst in rund hundert Jahren greifen werden.“ Um Szenarien zu entwickeln, was der Wald in Zukunft brauchen wird, benötigen alle Beteiligten in Wissenschaft, Verwaltung und Praxis eine gute Vorstellungskraft. Für eine realistische Exploration der Erwartungen sind Forschungsnetzwerke unentbehrlich geworden.

Wofür braucht die Forschung Netzwerke?

Hubert Kaiser: Forschungsnetzwerke unterstützen die Verknüpfung von wissenschaftlich unterschiedlichen Bereichen. Sie helfen, in der Forschung über den Tellerrand der Forstwirtschaft hinauszuschauen. Der Rohstoff Holz wird stärker nachgefragt – allein durch die EU-Erweiterung ist der Markt dafür größer geworden. Zum anderen wird der Wald als Rohstoffliefe-

rant stärkeren Gefahren durch den Klimawandel ausgesetzt. Diese Gegebenheiten erfordern verstärkte Forschungsanstrengungen, die in Nordrhein-Westfalen seit Jahren vorangetrieben werden. Verschiedene Forschungsnetzwerke arbeiten daran, Antworten auf drängende Fragen aus der Praxis zu finden. Wie muss der Wald aufgestellt sein, um die zukünftigen Herausforderungen bestehen zu können? Wo ist der bestehende Wald heute schon klimaplastisch stabil und gesund? Wo müssen wir von der Förderseite, also von Seiten der Landesregierung, Privateigentümer unterstützen? Das sind wichtige Forschungsansätze, die nur in größerem Maßstab untersucht werden können.

Welchen Stellenwert haben Forschungsnetzwerke im Sektor Holz und Forst?

Der Anpassungsprozess unserer Wälder im Klimawandel ist seit geraumer Zeit das Megathema in der Forschung. Die Zusammenarbeit in Forschungsnetzwerken auf verschiedenen Ebenen ist dabei elementar, um Antworten für die Praxis zu finden und damit zur Lösung des Allokationsproblems beizutragen – der gerech-

Hubert Kaiser, stellvertretender Leiter der Abteilung Forsten-Naturschutz im Umweltministerium: „Forschungsnetzwerke unterstützen die Verknüpfung von wissenschaftlich unterschiedlichen Bereichen. Sie helfen, in der Forschung über den Tellerrand der Forstwirtschaft hinauszuschauen.“





ten Verteilung von beschränkten Rohstoffen, wie es auch Holz ist. Das Projekt „Virtueller Wald“ verdeutlicht zum Beispiel, wie regionale, bundesweite und europäische Forschungszusammenarbeit funktioniert. Finanziert wird das neuartige Softwaresystem „Virtueller Wald“ für die Forst- und Holzwirtschaft aus Mitteln des Landes NRW und aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung der Europäischen Union. Kooperationspartner sind der Landesbetrieb Wald und Holz NRW und die Dortmunder Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung (RIF e. V.). Das Projekt kooperiert aber auch mit Forschungseinrichtungen: dem Institut für Mensch-Maschine-Interaktion der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen, der Technischen Universität München mit den Lehrstühlen für Waldwachstumskunde und für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik sowie dem Institut für Roboterforschung an der Technischen Universität Dortmund.

Was leistet der „Virtuelle Wald“?

Im Rahmen dieses Projektes werden die Voraussetzungen für den Aufbau einer zentralen, den Wald in NRW flächig beschreibenden Datenbank aufgebaut. Der „Virtuelle Wald“ modelliert reale Waldbestände als virtuelles Ökosystem sowie als virtuellen Produktionsstandort. Auf dieser Basis werden neuartige Informations-, Planungs- und Orientierungsgrundlagen für die Forstwirtschaft bereitgestellt. Die Forscher von RIF entwickeln Methoden, mit denen Daten aus Luftaufnahmen und Landkarten so verknüpft werden, dass „Virtuelle Wälder“ berechnet werden können. Es entstehen Datenwelten, in denen jeder einzelne reale Baum mit seinen Eigenschaften in Höhe, Sorte und Stammumfang und den konkreten Wuchsbedingungen an seinem Standort erfasst ist. Diese „Virtuellen Wälder“ können mit 3D-Projektionen täuschend echt dargestellt werden.

Welchen Gewinn haben davon Kleinprivatwaldbesitzer?

Das Projekt „Virtueller Wald“ eröffnet den vielen Kleinprivatwaldbesitzern in Nordrhein-Westfalen, für die sich eine separate Bewirtschaftung kaum lohnt, neue Bewirtschaftungsmöglichkeiten. Allein drei Viertel der rund 600.000 Hektar Wald in Privatbesitz sind pro Eigentümer lediglich 0,5 bis 1,5 Hektar groß. Wichtig ist bei diesem Projekt, dass die Daten auf jedem modernen Personalcomputer eingesehen und genutzt

werden können. So können Privatbesitzer, aber auch Förster, die mit speziellen Notebooks im Wald unterwegs sind, sich gezielt zu Baumbeständen leiten lassen, Zustandsbeschreibungen wie Schädlingsbefall oder Krankheiten direkt vor Ort aufnehmen und für weitere Planungen vermerken. Erntemaschinen, ausgestattet mit Laserscannern, können bis wenige Zentimeter vor einen bestimmten Baum gelenkt werden. Auch kann jeder gefälltete Baum direkt seinem Besitzer gutgeschrieben werden.

Was bedeutet das für die Wettbewerbsfähigkeit?

Mit dem „Virtuellen Wald“ soll die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftszweiges „Wald und Holz“ verbessert werden – insbesondere unter Berücksichtigung der Strukturschwächen bezüglich des Kleinprivatwaldes. Auch zum Beispiel Anwendungen wie Forstinventur und -planung, Hiebsplanung, Optimierung der Ernte- und Abrechnungsprozesse, Verbesserung der Holzlogistik oder Bewertung von Schadensereignissen benötigen eine realitätsnahe virtuelle Abbildung des realen Waldes. Aus diesem Grund holt der „Virtuelle Wald“ den Wald in den Computer. Alle abzuspeichernden Erkenntnisse über den Wald in NRW finden Eingang in diese Datenbank, alle Arbeitsprozesse im Wald sollen möglichst automatisch zum Aufbau und zur Pflege dieser umfassenden Waldbeschreibung beitragen. Diese Instrumente und Techniken haben das Ziel, mit geringerer Personalintensität eine nachhaltige und multifunktionale Forstwirtschaft zu betreiben, die der holzverbrauchenden Industrie den notwendigen Rohstoff effizient bereitstellt.

Bedeutet die EU-Erweiterung nicht eine nachteilige Zunahme von Konkurrenten in der Holzwirtschaft?

Nein, die Vorteile überwiegen bei weitem. Denn die EU-Erweiterung eröffnet nicht nur den heimischen Waldwirtschaftsmärkten neue Räume, sondern bietet auch der Forschung neue Möglichkeiten. Zum Beispiel für den Bereich Forstgenetik – ein hochspezialisiertes Thema. Durch die Ko-Finanzierung von Projekten mit Mitteln der EU können größere Forschungsprojekte im Verbund auch mit anderen Staaten durchgeführt werden – beispielsweise im Hinblick auf die Erforschung der Douglasie, die aus den USA stammt. Experimente dazu werden in einer Forschungseinrichtung im Hochsauerland vorgenommen: vom Lehr- und Versuchsforstamt



Arnsberger Wald, der zum Landesbetrieb Wald und Holz NRW gehört.

Wofür ist ⇒ Forstgenetik notwendig?

Grundvoraussetzung für die Stabilität von Waldökosystemen und damit für den wirtschaftlichen Erfolg der Forstbetriebe ist die Erhaltung der genetischen Vielfalt der Wälder. Gleichzeitig ist deren Bedrohung ebenso vielfältig. Waldökosysteme werden geschädigt oder gar vernichtet nicht nur durch den Klimawandel, sondern auch durch Schadstoffeinträge, durch ausbleibende natürliche Verjüngung der Wälder infolge von Bodenversauerung oder durch schwache Blüte und ⇒Fruktifikation in geschädigten Beständen. Es gibt Waldverluste durch Siedlungen, Straßenbau oder Tagebau. Ein weiterer Faktor ist das Aussterben seltener Baum- und Straucharten oder die Verdrängung heimischer Vorkommen durch fremde, nicht angepasste Herkünfte.

Was leistet die Genforschung für die Holzwirtschaft?

Der Arbeitsbereich Forstvermehrungsgut am Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald zum Beispiel sichert die genetischen Ressourcen der Wälder Nordrhein-Westfalens und versteht sich als Bindeglied zwischen Praxis und Wissenschaft. Das beinhaltet zum einen die Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Forschungspartnern auf regionaler wie auch internationaler Ebene und zum anderen die Vermittlung der Forschungsergebnisse an Menschen aus der Praxis. Waldbesitzer, Inhaber und Mitarbeiter von Baumschulen, Wissenschaftler oder auch interessierte Laien werden beraten zum Beispiel zu den Themen Ernteaussichten und Erntetechniken, Saatgut-Aufbereitung und Lagerung sowie Vermarktung des Saat- und Pflanzgutes. In Arnsberg wird wertvolles Saatgut geerntet, erfasst und bewertet, um die genetische Vielfalt und Artenvielfalt auf baumschonende Weise sichern zu können und um

Saatgutreserven für Notzeiten vorrätig zu haben. Die Gen-Ressourcen bedrohter Bestände werden in neu begründeten Ersatzbeständen bewahrt und gefährdete Baum- und Straucharten sowie bedrängte Vorkommen in Samenplantagen und Klonsammlungen gesichert. In vielfacher Form arbeitet das Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald dabei mit dem „Wald-Zentrum“ der Universität Münster zusammen.

Was kann universitäre Forschung für private Waldbesitzer tun?

Das „Wald-Zentrum“ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster beispielsweise bietet fachliche Unterstützung bei der Konzipierung, Entwicklung und Durchführung nicht nur internationaler wissenschaftlicher, sondern auch anwendungsorientierter Kooperationsprojekte an. „Holz als regenerativer Energieträger“ ist eines der Dauerforschungsvorhaben, das vom NRW-Umweltministerium mitfinanziert wird. Das „Wald-Zentrum“ widmet sich Fragestellungen, die sich aus einem gesteigerten Holzeinschlag ergeben – beispielsweise bezüglich des Nährstoffhaushaltes intensiv genutzter Waldökosysteme. Für die Forst- und Holzwirtschaft wichtig ist die Erforschung, wie energetisch nutzbare Potenziale an Wald-, Rest- und Altholz quantifiziert werden können. Es werden Methoden entwickelt, diese möglichst kostengünstig und umweltfreundlich Nutzern zur Verfügung zu stellen.

Wildnisentwicklungsgebiete in Nordrhein-Westfalens Wäldern

Mehr alternde und absterbende Laubbäume

Den Wald schützen und ihn nutzen sind keine Gegensätze, sagt Dr. Martin Woike, Leiter der Abteilung Forsten und Naturschutz im Umweltministerium.



Dr. Martin Woike,
Leiter der Abteilung
Forsten und Natur-
schutz im Umwelt-
ministerium:
„Wer an der Wildnis-
gebietenentwicklung
teilnimmt und Wald-
flächen ganz aus der
Bewirtschaftung
herausnimmt, erhält
Landeszuschüsse,
die die entstehen-
den Nachteile
ausgleichen.“

Multifunktionalität

„Der Wald im Industrie-
land Nordrhein-Westfa-
len dient seit Jahrhun-
derten unterschied-
lichen Funktionen: Er
liefert Baumaterial und
Energie, ist Naherho-
lungsgebiet, Regenerati-
onsraum für Boden,
Wasser und Luft, be-
deutsamer CO₂-Spei-
cher und ein sehr wichti-
ger naturnaher Lebens-
raum für zahlreiche Ar-
ten. Unser Ziel ist es,
diese verschiedenen
Funktionen zu erhalten.“

Sturmfest

„Die Buche hat den Orkan Kyrill weitgehend
überstanden – im Gegensatz zur Fichte. Die
heimischen Laubbaumarten sind besser an die
durch den Klimawandel zu erwartenden Verän-
derungen angepasst. Deshalb empfehlen wir
den privaten Waldbesitzern, den Anteil des
Mischwaldes und darin den der Buche und
anderer heimischer Laubbäume zu steigern.
Wer an der Wildnisgebietenentwicklung teil-
nimmt und Waldflächen ganz aus der Bewirt-
schaftung herausnimmt, erhält Landeszu-
schüsse, die die entstehenden Nachteile
ausgleichen.“

Naturnah

„Wir wollen die Prozessschutzflächen im Wald
auf der Basis fachlich abgeleiteter Konzepte
von derzeit einem Prozent der Landesfläche
vergrößern. Damit nähern wir uns der in der
Nationalen Biodiversitätsstrategie (NBS)
genannten Größenordnung von fünf Prozent.
Solche Gebiete dienen auch dem Erleben der
Natur und damit den Erholungssuchenden in
unserem Land: Neben der Schönheit der knor-
rigen Baumgestalten erlebt man den Natur-
kreislauf in Wäldern bis hin zum langsamen
Absterben uralter Bäume.“

Ökonomisch und ökologisch

„Wir bewirtschaften den nordrhein-westfäli-
schen Staatswald so, dass die Leistungen für
die Umwelt, die Sozialfunktionen und ökonomi-
schen Ziele der Waldbewirtschaftung erbracht
werden – dies tun wir nach den Kriterien des
„Forest Stewardship Council“-Labels (FSC).
Seit Oktober 2011 ist der Staatswald wieder
FSC-zertifiziert. Die Vergabe des FSC-Labels
schreibt Prozessschutzflächen von mindestens
fünf Prozent vor; diese Flächen haben wir mit
den Wildnisentwicklungsgebieten verbunden.
Hier wird deutlich: Die unterschiedlichen Lei-
stungen des Waldes können sich ergänzen, denn
Wald ist mehr als reine Holz- und Forstwirt-
schaft und außerdem haben FSC-zertifizierte
Holzprodukte teilweise auf dem Weltmarkt
bessere Chancen.“

Weltnaturerbe

„Die UNESCO hat ausgewählte alte Buchenwälder
in Deutschland als Weltnaturerbe anerkannt
– neben dem Wattenmeer und der Grube Mes-
sel. In Deutschland stehen 25 Prozent des welt-
weiten Buchenbestandes. Für diesen Waldtyp
müssen wir – wie andere Staaten zum Beispiel
für ihren tropischen Regenwald – Verantwortung
übernehmen, ihn schützen. Deshalb sollen sich
künftig mehr Waldflächen in Nordrhein-Westfa-
len mit intakten (Buchen-)Waldgesellschaften in
Richtung Wildnis entwickeln, denn heute erle-
ben wir in unseren Wäldern nur die Hälfte des
Lebenszyklus einer Buche. Sie wird 250 bis 300
Jahre alt, aber in der Regel auf bewirtschafteten
Flächen nach 130 bis 150 Jahren genutzt.“

Artenvielfalt

„Insgesamt leben in den einheimischen
Buchenwäldern rund 10.000 Arten. Im NRW-
Staatswald gibt es künftig mehr überalterte und
absterbende Buchen im Alter von 200 Jahren
oder mehr. Das wird auch die Artenvielfalt in
diesen unterrepräsentierten Altersstadien stei-
gern. In diesen Lebensphasen des Buchenwal-
des ist die Artenvielfalt an gefährdeten Arten
besonders hoch. Das haben neue wissenschaft-
liche Studien nochmals belegt.“



Glossar

abiotisch

aus der unbelebten Umwelt herrührend. Beispiele: Wetter (Sturm, Hagel, Blitzschlag, Schnee, Frost), Steinschlag oder Luftschadstoffe.

Bestand

Bewirtschaftungseinheit des Waldes. Ein Bestand ist der Waldteil, der sich hinsichtlich des Alters und der Baumart wesentlich von seiner Umgebung abhebt. Er ist über längere Zeiträume zu betrachten und die kleinste Einheit des waldbaulichen Handelns.

biotisch

aus der belebten Umwelt herrührend. Beispiele bei Bäumen: Schäden durch Pilze, Tiere, Schlingpflanzen oder durch Mistelbefall.

Biotopverbund

Ein Biotopverbund ist die Schaffung eines Netzes von (Einzel-)Biotopen, welches das Überleben bestimmter Arten sichert. Ein Biotopverbund besteht, wenn die zwischen gleichartigen Lebensräumen liegende Fläche für Pflanzen und Tiere überwindbar ist, so dass ein beidseitiger Artenaustausch möglich ist. Ziel des Biotopverbundes ist die Bewahrung, Wiederherstellung und Entwicklung funktionsfähiger, ökologischer Wechselbeziehungen in der Landschaft. Wenn ein räumlicher Kontakt zwischen Lebensräumen besteht, trägt dies zur nachhaltigen Sicherung der heimischen Arten und Artengemeinschaften bei. Der Biotopverbund ist im Bundesnaturschutzgesetz verankert – in den §§ 20 und 21. Danach soll ein Biotopverbundsystem auf mindestens 10 Prozent der Landesfläche entwickelt werden. Es soll auch zur Verbesserung des Zusammenhangs des Europäischen Schutzgebietssystems Natura 2000 dienen. In Nordrhein-Westfalen werden Maßnahmen zur Umsetzung des Biotopverbundes durch das ⇒Waldbiotopschutzprogramm gesteuert.

Cluster

Das Cluster-Konzept wurde in den 1990er Jahren als ein neuer Ansatz zur Stärkung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit entwickelt. Mit ihm erhielt die Wirtschafts- und Innovationsförderung eine räumliche Komponente. Ziel der Clusterpolitik ist es, durch Vernetzung von Unternehmen und anderen Einrichtungen die Entstehung von Wachstumsstrukturen zu för-

dern, die auch Zulieferer und spezialisierte Dienstleister anziehen und Wettbewerbsvorteile für alle beteiligten Firmen schaffen.

Digitale Standortklassifikation

In einer vom Landesbetrieb Wald und Holz NRW und der Universität Göttingen durchgeführten Studie wurde für verschiedene Waldstandorte berechnet, wie sich eine Zunahme der Temperatur und eine Änderung der Niederschlagsmenge auf die Nährstoffausstattung und die Wasserversorgung auswirken könnten. Mögliche negative Folgen des Klimawandels können auf diese Weise früh erkannt und Anpassungsmaßnahmen gegebenenfalls entwickelt und umgesetzt werden. Ziel der digitalen Standortklassifikation ist, eine neue Form der Standorterkundung auch für Waldbesitzer zur Verfügung zu stellen. Dabei liefern die Ergebnisse wichtige Erkenntnisse sowohl für die regionale Planung, als auch für lokale Arbeiten im Wald.

Emissionsszenario

eine plausible Darstellung der zukünftigen Entwicklung der Emissionen von Substanzen, die möglicherweise strahlungswirksam (beispielsweise Treibhausgase, Aerosole) und somit für Veränderungen des Klimas relevant sind. Die Szenarien basieren auf einer Reihe von Annahmen über die zugrunde liegenden Kräfte (wie demografische und sozioökonomische Entwicklung oder Technologiewandel) und deren Schlüsselbeziehungen. Von Emissionsszenarien abgeleitete Konzentrationsszenarien werden als Vorgabe für die Berechnung von Klimaprojektionen mit ⇒Klimamodellen eingesetzt. Grundlegerend für die angenommenen Entwicklungen in NRW sind die Emissionsszenarien des ⇒IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Das IPCC arbeitet mit zwei Familien von Szenarien: „A“: ausgehend von einer ökonomisch orientierten Menschheit und „B“: ökologische Orientierung. Als weitere Differenzierung werden die Ziffern 1 und 2 verwendet:

1: global orientiertes Handeln

2: stark nationalstaatliches Handeln

In NRW werden die IPCC-Szenarien „A2“, „A1B“ und „B1“ zugrunde gelegt. Das Szenario „A2“ beschreibt eine eher pessimistische Entwicklung, also einen Anstieg der Treibhausgasemissionen bis zum Ende des Jahrhunderts. Nach „A1B“ werden die Emissionen von Treibhausgasen bis Mitte des laufenden Jahrhunderts zunächst weiter ansteigen und danach zurückgehen. Das Emissionsszenario „B1“ geht von

einem raschen Wandel der Wirtschaftsstruktur zu nachhaltigeren Lösungen und damit im Jahr 2100 von geringeren Treibhausgasemissionen als im Jahr 2000 aus.

Erntezulassungsregister

Alle zur Saatguternte zugelassenen Bestände werden im Erntezulassungsregister (EZR) des jeweiligen Bundeslandes geführt. Aus diesem Register kann man sich weitergehende Informationen wie Größe, Höhenlage, Alter, Klimawerte und genaue Lage über Koordinaten zu jedem Bestand einholen. Seit kurzem sind die zugelassenen Saatgutbestände auch über Forst-GIS-online darstellbar.

Femelschlag (Hiebsart)

Mit fortschreitender, ungleichmäßiger Lichtung des Altbestandes im Hochwald wird ein ungleichaltriger Jungbestand begründet. Die Priorität liegt hier nicht bei der Erzeugung von viel, sondern von qualitativ hochwertigem Holz. Auf diese Weise geschaffene Mischbestände sind in der Lage, auch alle anderen Aufgaben zu erfüllen.

Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH)

Die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie ist ein Abkommen der Europäischen Union zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen. Die Richtlinie bildet zusammen mit der Vogelschutzrichtlinie die zentrale Rechtsgrundlage für den Naturschutz in der Europäischen Union. Um das Ziel der FFH-Richtlinie, „Erhaltung der europäischen biologischen Vielfalt“, zu erreichen, ist ein europaweites ökologisches Schutzgebiets-Netzwerk – Natura 2000 – aufgebaut worden. Es setzt sich aus den eigentlichen FFH-Gebieten und den Vogelschutzgebieten (SPA) der Vogelschutzrichtlinie zusammen. Pläne und Projekte, die ein Natura-2000- oder ein SPA-Gebiet einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten erheblich beeinträchtigen könnten, müssen auf ihre Verträglichkeit mit den für diese Gebiete festgelegten Erhaltungszielen überprüft werden. Der Plan oder das Projekt darf nur zugelassen werden, wenn das Gebiet als solches nicht erheblich beeinträchtigt wird (Art. 6, Abs. 3 FFH-RL). Die naturschutzfachlichen Anforderungen an die Prüfung von Plänen und Projekten ergeben sich aus § 19c und § 19d BNatSchG und § 48 d LG NRW sowie der Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 12/43 EWG (FFH-RL) und 79/409 EWG in NRW.

Forstgenetik

Hauptaufgabe der Forstgenetik ist es, die genetische Vielfalt zu sichern und zu erhöhen. Um dieses Ziel zu erreichen, arbeiten Wissenschaftler daran, die genetische Vielfalt der Bestände experimentell zu bestimmen. Daraus entwickeln sie dann waldbauliche Verfahren, die die Ergebnisse und die genetischen Gesetzmäßigkeiten beachten. Grundlage für die Forstgenetik in NRW liefert die Forstgenbank. Diese erfasst und bewertet die genetischen Ressourcen und hilft mit, wertvolle Bestände und Vorkommen seltener Arten zu erhalten. Darüber hinaus wird wertvolles Saatgut auf baumschonende Weise geerntet und eine Saatgutreserve für Notfälle gebildet.

Forstvermehrungsgut

Im Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) wird geregelt, den Wald mit seinen vielfältigen positiven Wirkungen durch die Bereitstellung von hochwertigem und identitätsgesichertem forstlichem Vermehrungsgut in seiner genetischen Vielfalt zu erhalten und zu verbessern sowie die Forstwirtschaft und deren Leistungsfähigkeit zu fördern. Im Landesbetrieb Wald und Holz NRW hat der Arbeitsbereich „Forstvermehrungsgut“ die Aufgabe, dass herkunftssicheres, genetisch angepasstes und qualitativ hochwertiges Forsts Saatgut geerntet wird. Die Beratung (Waldbesitzer, Baumschulen, Wissenschaft, interessierte Laien) zu möglichen Ernteaussichten und Erntetechniken, Saatgut-Aufbereitung und Lagerung, sowie die Unterstützung bei der Vermarktung des Saat- und Pflanzgutes stehen dabei im Vordergrund. Neben den Baumarten, die dem Forstvermehrungsgutgesetz unterliegen, werden Samen einiger Nebenbaumarten und der wichtigsten gebietsheimischen Straucharten geerntet. Im Fokus stehen dabei seltene Arten und Populationen zur Erhaltung der genetischen Vielfalt. Diesem Ziel dient auch die Anlage und Pflege von Samenplantagen.

Fruktifikation

Ausbildung von Samen und Früchten. Bei Gehölzen spricht man, aufgrund unterschiedlicher zeitlicher Abläufe, bei Jahren der Fruktifikation von einem Mastjahr.

Forest Stewardship Council (FSC)

Der Forest Stewardship Council (FSC) ist eine unabhängige, gemeinnützige Nichtregierungsorganisation, die 1993 als ein Ergebnis der Konferenz „Umwelt und Entwicklung“ in Rio de

Janeiro gegründet wurde. Heute ist der FSC in über 80 Ländern mit nationalen Arbeitsgruppen vertreten. Ziel des FSC ist die Förderung einer umweltfreundlichen, sozialförderlichen und ökonomisch tragfähigen Bewirtschaftung von Wäldern. Dafür schuf die Vereinigung das erste Zertifizierungssystem für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung. Heute gilt der Imagegewinn durch das FSC-Logo als ein neuer Maßstab für erfolgreiche Produkte aus den Wäldern. (www.fsc-deutschland.de)

Habitate

„Wohnräume“ tierischer und pflanzlicher Lebewesen.

Hiebsarten

die Arten des Eingriffs in einen haubaren Waldbestand zum Zweck der Verjüngung. Beispiele: Kahlhieb, Plenterhieb, Saumhieb, Schirmhieb oder Femelschlag.

„Holz 2010“ (Förderrichtlinie)

Die Förderrichtlinie „Holz 2010“ des Landes Nordrhein-Westfalen ist Teil des Programms „Ländlicher Raum“. Ziel ist die Verbesserung der Mobilisierung, Verarbeitung und Vermarktung forstwirtschaftlicher Erzeugnisse. Gefördert werden können Investitionen wie zum Beispiel die Errichtung von Holz- und Biomassehöfen, Anlagen zur Sortierung und Trocknung von Holz und forstwirtschaftlichen Nebenprodukten. Darüber hinaus werden die Entwicklung und Einführung neuer Produkte und Technologien unterstützt, beispielsweise Techniken zur Verringerung der Emissionen von Einzelfeuerstätten. Anträge stellen können private und kommunale Waldbesitzer, forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse sowie Kleinstunternehmen, die an der Verarbeitung oder Vermarktung forstwirtschaftlicher Erzeugnisse beteiligt sind. Die Förderquote beträgt 40 Prozent. Antrags- und Bewilligungsstelle ist der Landesbetrieb Wald und Holz NRW.

I.D.E.E.

Das Informations- und Demonstrationszentrum Erneuerbare Energien (I.D.E.E.) in Olsberg (Sauerland) steht der Öffentlichkeit als zentrale Anlaufstelle für alle Fragen zum Einsatz der Holzenergie, der solaren Wärme und Photovoltaik sowie weiterer erneuerbarer Energieträger zur Verfügung. (www.idee-nrw.de)

IPCC

Intergovernmental Panel on Climate Change. Im Rahmen dieses „Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen“, meist Weltklimarat genannt, arbeiten weltweit mehr als hundert Klimaforscherinnen und -forscher. Ihre Aufgabe besteht darin, die aktuelle wissenschaftliche, technische und sozioökonomische Literatur, die weltweit zu dem Thema Klimawandel veröffentlicht wird, umfassend, objektiv, offen und transparent zusammenzutragen und zu bewerten. In regelmäßigen Abständen werden so genannte Wissensstandberichte („Assessment Reports“) veröffentlicht. Sie werden in vielen Fällen als Basis für die politische und wissenschaftliche Diskussion herangezogen. Der vierte und jüngste Wissensstandbericht wurde 2007 veröffentlicht; der nächste Bericht kann 2014 erwartet werden. Das IPCC wurde 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) ins Leben gerufen und erhielt 2007 den Friedensnobelpreis. (www.ipcc.ch / Deutsche Koordinierungsstelle: www.de-ipcc.de)

IUCN

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (internationale Union für die Bewahrung der Natur und natürlicher Ressourcen). Diese Internationale Nichtregierungsorganisation hat es sich zur Aufgabe gemacht, die menschlichen Gesellschaften für den Natur- und Artenschutz zu sensibilisieren und so zu beeinflussen, dass eine nachhaltige und schonende Nutzung von Ressourcen sichergestellt ist. Mittel dafür ist unter anderem die von der IUCN erstellte Rote Liste der gefährdeten Arten. (www.iucn.org / Informationen auf Deutsch über diesen Kurzlink: www.bmu.de/36850)

Kalamität

Massenerkrankungen von Waldbeständen, die zu großflächigen Ausfällen führen können. Insbesondere Monokulturen und Altersklassenwälder sind von Kalamitäten betroffen. Häufig werden diese durch Massenvermehrungen von Pflanzenfressern ausgelöst.

Klimamodelle

Zur Berechnung der NRW-Klimaprojektionen werden die Modelle WettReg, REMO und CLM verwendet. Diese sind Vertreter von zwei sehr unterschiedlichen Vorgehensweisen. Statistische Modelle: Bei statistischen Modellen wie WettReg wird aus der Kenntnis des gegen-

wärtigen Regionalklimas und Messreihen zurückliegender Ereignisse auf zukünftige klimatische Bedingungen in der Region geschlossen. Damit repräsentieren sie nicht zwingend die klimatischen Verhältnisse in einer veränderten Zukunft, weshalb statistisch erstellte Zukunftsprojektionen gewissen Einschränkungen unterworfen sind.

Dynamische Modelle: Dynamische Modelle wie CLM und REMO bilden das Wettergeschehen über das Simulieren physikalischer Prozesse nach. Sie funktionieren im Prinzip wie globale Zirkulationsmodelle – ergänzt um Detailinformationen aus der jeweiligen Region.

Klimaszenarien

Darstellung der in Zukunft möglichen Entwicklungen, die für das Klima relevant sind, zum Beispiel hinsichtlich der Veränderung der Zusammensetzung der Atmosphäre aufgrund anthropogener Klimabeeinflussung (Treibhausgas). Da solche Entwicklungen zumindest quantitativ sehr unsicher sind, werden verschiedene Alternativen von Klimaszenarien betrachtet. Aussagen zu Entwicklungen in Nordrhein-Westfalen durch den Landesbetrieb Wald und Holz NRW berücksichtigen die IPCC-Emissions-szenarien.

Komplexkrankheiten

Zusammenwirken mehrerer Ursachen bei Baumkrankheiten: In der Regel wird ein Baum nicht nur von einem Schädling befallen, sondern von mehreren mit- und hintereinander, die die Schwäche des Baumes ausnutzen. Meist erfolgt ein Zusammenwirken abiotischer Ursachen (Trockenheit, Sturm, Steinschlag) und biotischer Faktoren.

Misch-/Monokultur

Mischkultur ist der gleichzeitige Anbau mehrerer Baumarten auf ein- und derselben forstwirtschaftlichen Fläche. Im naturnahen Waldbau wird heute auf Monokulturen verzichtet, da sie anfälliger gegenüber Pflanzenkrankheiten und Schädlingsbefall sind.

Naturwaldzelle (NWZ)

naturnahe, nutzungsfreie Waldflächen, die ihrer natürlichen Entwicklung überlassen bleiben und zu „Urwäldern von morgen“ werden sollen. Sie dienen der waldökologischen Forschung und Lehre. NWZ werden durch ordnungsbehördliche Verordnung nach § 49 Landesforstgesetz ausgewiesen.

NATURA 2000

ein EU-weites Netz von Schutzgebieten zum Erhalt der in der EU gefährdeten Lebensräume und Arten. Es setzt sich zusammen aus den Schutzgebieten der Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten) und den Schutzgebieten der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen). In Deutschland sind rund 14 Prozent der Landesfläche und 31 Prozent der Meeresfläche als Natura 2000-Gebiete gemeldet. Für die Auswahl und Meldung der Natura 2000-Gebiete in NRW ist das LANUV zuständig.

(<http://natura2000-netzwerk.naturschutzinformationen-nrw.de>)

Naturverjüngung

die Reproduktion eines Baumes beziehungsweise Bestandes. Früher wurde die Verjüngung durch gezielte Maßnahmen der Forstwirtschaft eingeleitet. Heute soll die Naturverjüngung ohne besondere fördernde Maßnahmen anlaufen. Dies wird bei den meisten Baumarten im Rahmen der so genannten Zielstärkennutzung erreicht. Darunter versteht man die Nutzung von Bäumen, die einen bestimmten Zieldurchmesser erreicht haben. Bei der Buche beträgt er im Alter von rund 130–160 Jahren ca. 60–65 cm, bei der Fichte im Alter von rund 100 Jahren ca. 45 cm (Eiche: 250 Jahre ca. 80 cm, Ahorn: 150 Jahre mehr als 60 cm).

Die Verjüngung der Bestände ist für die genetische Vielfalt der jungen Pflanzen und somit für die Anpassungsfähigkeit im gesamten Lebenszyklus des Waldes ausschlaggebend. Zur Erhaltung der genetischen Vielfalt wird die Naturverjüngung heute als günstiger eingestuft als künstliche Verjüngung: Viele Elternbäume sind an der Fortpflanzung beteiligt und die Keimlinge sind in großer Zahl vorhanden. Daher ist ein ausreichend großes Potenzial für die natürliche Auslese gegeben. Die Jungpflanzen mit der besten Anpassung wachsen dann zu großen Bäumen heran. Sind zu wenig Elternbäume vorhanden (beispielsweise nur eine Buche inmitten vieler Fichten), droht wieder die genetische Verarmung: Alle Jungpflanzen stammen dann von einem oder wenigen Bäumen ab. In diesem Fall sollten Pflanzen aus anderen Beständen zusätzlich in den Wald gebracht werden. Bei dieser so genannten künstlichen Verjüngung sollte die Anzahl von Pflanzen pro Hektar nicht zu gering

sein. Es ist ebenfalls möglich, Pflanzgut aus verschiedenen Erntebeständen zu mischen, damit die genetische Vielfalt auf diese Weise künstlich erhöht wird.

Nekrose

Ursache und Verlauf des Todes eines Organismus. Bei Bäumen sind Rindennekrosen die häufigste natürliche Ursache, die zum Absterben führt. Hierbei sind mehrere Schädlinge (Primär- und Sekundärschädlinge) ausschlaggebend.

Neobiota

Unter Neobiota versteht man diejenigen gebietsfremden Arten, die nach der Entdeckung Amerikas irgendwo eingeschleppt oder eingeführt wurden. Die Pflanzen unter ihnen heißen Neophyten, die Tiere Neozoen. Unter den Neobiota gibt es einige wenige, die heimische Arten von ihrem Platz verdrängen und eine Gefahr für die Vielfalt in ihrem neuen Siedlungsgebiet darstellen oder die auf andere Weise problematisch für den Menschen sind, die so genannten invasiven Arten. Als Krankheitsüberträger oder durch Massenverbreitung können sie wirtschaftliche Schäden anrichten oder die Gesundheit des Menschen gefährden. Das Neobiota-Portal des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) informiert über die invasiven und potenziell invasiven Arten Nordrhein-Westfalens, gibt Empfehlungen zur Bekämpfung und sammelt Fundortdaten, um einen aktuellen Überblick über die Verbreitung der Arten zu erhalten. (<http://neobiota.naturschutzinformationen-nrw.de>)

PEFC

die größte Institution zur Sicherstellung und Vermarktung nachhaltiger Waldbewirtschaftung durch ein unabhängiges Zertifizierungssystem. Holz und Holzprodukte mit dem PEFC-Siegel stammen aus ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltiger Forstwirtschaft. (www.pefc.de)

Pellets

Umgangssprachliche Bezeichnung der Holzpellets, die vollständig oder überwiegend aus Holz oder Sägenebenprodukten hergestellt werden. Holzpellets werden vor allem als Brennstoff genutzt, in geringerer Menge aber auch stofflich, beispielsweise bei der technischen Produktion von Wood Plastic Composites (Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoffe). Die Pelletierung bietet gegenüber anderen biogenen Festbrennstoffen verschiedene Vorteile, zum Beispiel die automa-

tisierte Nutzung als Brennstoff in speziellen Pelletheizungen. Neben Holzpellets existieren zudem größere Holzbriketts aus Sägespänen.

Prozessschutz

Konzept für eine naturschutzgerechte Waldwirtschaft. Das Wort „Prozess“ bezieht sich neben der natürlichen, konkurrenzbedingten Wuchsdynamik des Waldes auch auf die mehr oder weniger zufällige Dynamik durch Störungen wie Orkane, Überschwemmungen oder natürliche Feuer. Solche Ereignisse beeinflussen die Entwicklung der Vegetation (Sukzession) in räumlich wie zeitlich unvorhersehbarer Weise. Damit naturnahe Wälder entstehen, müssen auch Zufälle zulässig sein, das heißt, Störungen und Konkurrenz müssen wirken dürfen. Deshalb sind sie zu schützen.

Sukzessionswald

Die Sukzession ist eine Abfolge von Pflanzen- und Tiergesellschaften in der Entwicklung von einer Freifläche, die zum Beispiel durch einen Waldbrand, Sturm oder als Industriebrache entstanden ist, hin zu einer so genannten Schlussgesellschaft (Klimaxgesellschaft). Im Idealfall herrscht in dieser ein Gleichgewicht zwischen Klima, Boden und Vegetation.

Transpiration

Pflanzenverdunstung; Verdunstung an Pflanzenoberflächen aufgrund biotischer Prozesse.

Umtriebszeiten

bezeichnet den Zeitraum zwischen der Pflanzung eines Baumbestandes bis hin zur Fällung der Bäume zur so genannten Endnutzung. Die jeweiligen Umtriebszeiten hängen unter anderem von Faktoren wie Baumarten, Standorten und Betriebszielen ab.

Vegetationsperiode

Die Vegetationszeit, Vegetationsphase oder Vegetationsperiode ist der sich rhythmisch wiederholende Jahresteil, in dem eine Pflanze aktiv wächst und sich entfaltet. Bei Bäumen wird zwischen immergrünen Bäumen und laubabwerfenden unterschieden: Die Vegetationsperiode immergrüner Hölzer erstreckt sich vom Beginn bis zum Stillstand des aktiven Wuchses; bei laubabwerfenden Hölzern dauert die Vegetationsperiode vom Austreiben bis zum Blattfall.

Verbissdruck

Unter Wildverbiss wird das Abbeißen von Knospen, Blättern oder Zweigen vor allem an forstwirtschaftlich erwünschten Pflanzen durch Wild verstanden. Als Verursacher in Frage kommt vor allem wiederkäuendes Schalenwild. Verbiss an der Rinde bezeichnet man als Schälen. Weil das Wild unter den Waldbäumen bestimmte Arten mehr oder weniger bevorzugt (Reihung in etwa Vogelbeere vor Eiche, Hainbuche, Edellaubholz, Tanne, Buche, Fichte, Kiefer, Birke), kommt es zu Konkurrenzvorteilen bei weniger verbissenen Pflanzen. Besonders Rehe wählen ihre Nahrung (Äsung) mit Vorliebe nach deren Stickstoffgehalt aus, der zum Beispiel in Knospen von Laubbäumen hoch ist. So kann entsprechend verteilter Wildverbiss ursprünglich gemischte Wälder in heutzutage unerwünschte Reinbestände verwandeln. Sehr hoher Verbissdruck verhindert die Verjüngung des Waldes.

Verschlämmung

Bei der Verschlämmung des Bodens entsteht durch Splash (Planschwirkung) infolge von Regentropfenaufrall auf unbedeckten Boden eine wenige Millimeter mächtige Schicht an der Bodenoberfläche, deren Struktur, Rauigkeit und Dichte sich von der des anstehenden Bodens unterscheidet. Kennzeichnend für die Verschlammungshaut ist eine sehr geringe Wasserdurchlässigkeit, die zu einer drastischen Verminderung der Infiltrationsrate führen kann, die Bildung von Oberflächenabfluss und Bodenrosion begünstigt. Im Wesentlichen tragen drei Mechanismen zur Verschlammung bei: die direkte Verdichtung der Bodenoberfläche durch den Druck beim Aufprall von Regentropfen, die Verstopfung von Poren, wenn abgesprengte Bodenpartikel durch infiltrierendes Regenwasser in den Boden geschwemmt werden, und die schichtweise Ablagerung abgelöster Bodenpartikel, besonders Ton, auf der Bodenoberfläche.

Waldbau

Die Bewirtschaftung des Waldes ist in Nordrhein-Westfalen genau geregelt: 1990 wurde mit dem Papier „Wald 2000“ des Umweltministeriums der Waldbau in NRW fest mit dem Begriff „naturnah“ verbunden – zur Integration von Naturschutzaspekten in die Holzwirtschaft und zur Erhöhung der Artenvielfalt. § 1b Landesforstgesetz (LFoG) hält unter der Überschrift „Ordnungsgemäße Forstwirtschaft“ die grundlegenden Vorgaben für den Waldbesitzer fest.

Waldbiotopschutzprogramm

umfasst die großflächig geplanten, teilweise schon bestehenden Naturschutzgebiete, die Teil des landesweiten Biotopverbundes im Landesentwicklungsplan (LEP) NRW sind und denen innerhalb dieser Gebietskulisse eine vorrangige Bedeutung für die in der Warburger Vereinbarung beschriebenen waldbaulichen Ziele zukommt. Die Warburger Vereinbarung eröffnet auch die Möglichkeit, kleinere Waldnaturschutzgebiete, insbesondere Wälder, die unter § 62 Landschaftsgesetz der besonders geschützten Biotope fallen (vorwiegend Wälder und Gebüsche trockenwarmer Standorte, Bruch-, Sumpf- und Auwälder, Block- und Hangschluchtwälder), nach Einzelfallentscheidung in das Programm mit einzubeziehen. Weiterhin werden alle Waldlebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie, die in der Liste der Natura 2000-Gebietsvorschläge des Landes aufgeführt sind, in das Waldbiotopschutzprogramm aufgenommen. (www.wald-und-holz.nrw.de > Wald und Umwelt > Waldbiotopschutzprogramm)

Wildnisgebiet (IUCN-Definitionen)

Ausgedehntes ursprüngliches oder leicht verändertes Gebiet, das seinen ursprünglichen Charakter bewahrt hat, eine weitgehend ungestörte Lebensraumdynamik und biologische Vielfalt aufweist, in dem keine ständigen Siedlungen sowie sonstige Infrastrukturen mit gravierendem Einfluss existieren und dessen Schutz und Management dazu dienen, seinen ursprünglichen Charakter zu erhalten. Da solche Gebiet in ihrer natürlichen Form selten vorhanden sind, kommt eine weitere Definition hinzu: **Wildnisentwicklungsgebiet:** Unter Wildnisentwicklungsgebieten (als Zielkonzept des Naturschutzes) sollen möglichst großräumige Gebiete verstanden werden, deren ökologische Rahmenbedingungen (noch) geeignet sind oder so weit wiederhergestellt werden können, dass natürliche oder naturnahe Entwicklungsprozesse weiterhin oder zukünftig ablaufen können, und in denen keine ständigen Siedlungen sowie sonstige Infrastrukturen mit gravierendem Einfluss existieren. (FAQ für Waldbesitzer: www.umwelt.nrw.de/naturschutz/schutzgebiete/wildnisgebiete)

Z-Baum (Zukunftsbaum)

ausgewählte und besonders geförderte Bäume bei der Jungbestandspflege und Durchforstung. Von ihnen verspricht man sich aufgrund ihrer Gesundheit einen besonders hohen Massenzuwachs und gute Holzqualität.

Erkenntnisse aus der Modellregion Sauerland

Entscheidungen müssen vor Ort gefällt werden

Das Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald des Landesbetriebes Wald und Holz NRW gibt Waldbesitzern Hinweise, wie waldbauliche Umstellungsprozesse durchgeführt werden können.

Dr. Bertram Leder, Landesbetrieb Wald und Holz NRW: „Mischwälder machen die Bestände widerstandsfähiger gegen die Auswirkungen des Klimawandels, weil sie sich künftigen Änderungen flexibler anpassen können.“

Das Umweltministerium Nordrhein-Westfalen und der Landesbetrieb Wald und Holz NRW stehen den Waldbesitzern mit vielfältigen Hilfestellungen und den in dieser Broschüre beschriebenen Hinweisen und Datensammlungen zur Seite. „Diese überwiegend wissenschaftlich abgesicherten Erkenntnisse ergänzen die Erfahrung und Beobachtungen der Waldbesitzer in ihrer Region“, erläutert Dr. Bertram Leder, Leiter der Schwerpunktaufgabe Waldbau, Beratungsstelle für Forstvermehrungsgut im Landesbetrieb Wald und Holz NRW. Trotz umfangreicher Unterstützung aus dem Ministerium und dem Landesbetrieb, „die waldbaulichen Entscheidungen müssen natürlich von den Akteuren vor Ort getroffen werden.“ Wobei für den Arnsberger Waldbau-Experten eine Tatsache für jede Waldregion des Landes gilt: „Mischwälder machen die Bestände widerstandsfähiger gegen die Auswirkungen des Klimawandels, weil sie sich künftigen Änderungen flexibler anpassen können.“

Bertram Leder hat für die Modellregion Sauerland Grundlagen, Empfehlungen und Entscheidungshilfen zu den waldbaulichen Umstellungsprozessen im Klimawandel umfangreich beschrieben. Dabei steht das Prinzip der naturnahen Waldbewirtschaftung im Mittelpunkt. Mit dieser Methode sind die Baumarten weniger anfällig gegen biotische und abiotische Gefährdungen.

Waldbauliche Planung in Schritten

Die Fichte ist eine durch den Klimawandel gefährdete Baumart. Für die Strategien im künftigen waldbaulichen Umgang mit Fichtenbeständen sind zunächst folgende Schritte zu empfehlen:

Zunächst müssen entsprechende Risikogebiete identifiziert werden, also die Frage geklärt werden: Ist ein Bestand durch ein erhöhtes Sturmwurfisiko oder durch vermehrten Schädlingsbestand bedroht, wenn man die bisherige Bewirtschaftung fortführt? Hier bieten die

Monitoring-Ergebnisse und die digitale Standortklassifikation des Landesbetriebes Wald und Holz NRW die Entscheidungsgrundlagen. Die Einschätzung der örtlichen Gegebenheiten kann durch Daten der Landeswaldinventuren und Kenntnisse zu den Wildbeständen weiter abgesichert werden.

Sind die Voraussetzungen genau bestimmt, stehen den Waldbesitzern drei Strategien zur Verfügung.

1. Überführungsstrategien:

Auch Nicht-Eingreifen verändert. Bei den Strategien zur Umsetzung eines naturnahen, widerstandsfähigen Bestands wird flexibel auf regionale Unterschiede eingegangen. So bietet sich in manchen Beständen ein Waldumbau durch Voranbau an, während in anderen Beständen ein bewusstes Nicht-Eingreifen zu den gewünschten Veränderungen in der Struktur führen kann. Weitere Überführungsempfehlungen zur naturnahen Waldbewirtschaftung sind: Überführung von Altersklassenwald in Dauerwaldstrukturen; Einbeziehung von Vorwäldern, um freiflächenempfindliche Baumarten zu etablieren; Vorverjüngung unter Altholzschirm; Zeitmischungen.

2. Dynamische Anpassungsstrategien:

Auf kleiner Fläche beginnen. In einen Bestand können gezielt auch auf kleinerem Maßstab eingegriffen werden, um den Wald anpassungsfähiger für den Klimawandel zu machen. Dazu kann bei der Verjüngung die Baumartenvielfalt und Bestandsstruktur erhöht werden, aber auch in den Pflegemaßnahmen in diese Richtung eingewirkt werden. Als weiteres Mittel, den Bestand widerstandsfähiger zu machen, steht die Förderung der Einzelbaumstabilität und -vitalität im Fokus, was zum Beispiel in der Durchforstungsphase umgesetzt werden kann. Konkret heißt das: Buchen finden künftig bessere Wuchsbedingungen in höheren Lagen des Sauerlandes, also dort, wo für Fichten, die Risiken zunehmen. Die Douglasie

„Naturnaher Waldbau im Klimawandel – ein Modell mit Zukunft“ lautet das Kapitel im Waldzustandsbericht 2011 des Landesbetriebes Wald und Holz NRW, das mögliche Strategien für den künftigen Waldbau benennt und erklärt. Download unter: www.wald-und-holz.nrw.de > Wald & Umwelt > Waldzustandserhebung

ist eine fremdländische Baumart, die in ihrem Herkunftsgebiet an Bedingungen angepasst ist, die künftig auch für Regionen in Nordrhein-Westfalen erwartet werden. Hier ist allerdings die Anbaueignung genau zu überprüfen: Douglasien sind zwar sturmfester als Fichten und vertragen besser Wärme und Trockenheit, bei einer verlängerten Vegetationsperiode können aber auch bei dieser Baumart Spät- und Frühfrost den Bestand gefährden.

Wichtig für den künftigen Waldbau sind aber auch Pionierbaumarten wie die Birke, die durch ihre schnelle Anpassungsfähigkeit gerade für Übergangsphasen interessant sind. Birken als Z-Bäume gelten daher als wertbringende Zeitmischung.

3. Ausweichstrategien:

Wenn nichts mehr geht. Wo gezielte Veränderungen im Bestand nicht mehr möglich oder aus anderen Gründen nicht erfolgversprechend sind, kann man Gefährdungen durch den Klimawandel nur noch umgehen, aber nicht mehr aufhalten. Hierzu zählen

frühzeitige Erntemaßnahmen sowie die generelle Verkürzung der Produktionszeiträume, um den Auswirkungen eventueller Extremwetterereignisse zu begegnen. Denn somit verkürzt sich einerseits der Gefährdungszeitraum. Andererseits wird auch die Endhöhe von Bäumen reduziert, was das Sturmwurfisiko mindert.

Risiken begrenzen und verteilen ist ein zentraler Bestandteil künftiger Strategien für den Waldbau im Klimawandel. Das Prinzip der Nachhaltigkeit verlangt ein hohes Maß an Verantwortung bei den Entscheidungen, da diese über einen langen Zeitraum hinweg bestehen müssen. Daher bietet das Zusammenspiel aller Akteure – vom privaten Waldbesitzer über die Forstverwaltungsstellen bis hin zum Landesbetrieb und Umweltministerium – die beste Chance, vernünftige, den veränderten klimatischen Bedingungen angepasste Lösungen umzusetzen.

Risiken begrenzen und verteilen ist ein zentraler Bestandteil künftiger Strategien für den Waldbau im Klimawandel.



Nützliche Links

Ministerium

www.umwelt.nrw.de

Internetauftritt des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen; Für Wald und Holz relevante Rubriken:

Klima / Energie;

Naturschutz / Forsten

Stichworte für Publikationen: „Auswirkungen des Klimawandels“, „Umweltbericht“, „Waldinventuren“, „Waldzustandsbericht“

www.klimawandel.nrw.de

mit allen Informationen zur Klimaentwicklung und Anpassungsstrategie an den Klimawandel des Landes Nordrhein-Westfalen sowie den Innovationsfondsprojekten unter **Anpassungspolitik > Projekte**

www.energieagentur.nrw.de insbesondere: www.aktion-holzpellets.de

www.geoserver.nrw.de

(2-mal „GeoServer NRW starten“ klicken, Reiter: „Wald-und-Holz.NRW“) und www.geoportals.nrw.de GeoServer der Landesverwaltung, Geobasisdaten, bereitgestellt und koordiniert durch den Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (www.it.nrw.de), in Zusammenarbeit mit der Bezirksregierung Köln, Abteilung GEObasis NRW (www.geodatenzentrum.nrw.de) und dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (www.bkg.bund.de)

www.idee-nrw.de

Informations- und Demonstrationzentrum Erneuerbare Energien I.D.E.E. e.V.

www.id-holz-nrw.de

Informations- und Demonstrationzentrum HOLZ e. V. (I.D. HOLZ e.V.)

www.bundeswaldinventur.de

Themenseite des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

www.zukunftswald.de

zukunftsorientierte Waldwirtschaft, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung

Landesbetriebe / NRW

www.wald-und-holz.nrw.de

Landesbetrieb Wald und Holz NRW mit ausführlichen Informationen, Fachberichten, Ansprechpartnern zu allen Themen (Beratung, Beruf, Forschung, Recht, Schutz u.v.m.)

www.lanuv.nrw.de

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW mit Fachinformationen und diversen Publikationen und aktuellen Daten, darunter „Fachbericht 27 – Klima und Klimawandel in Nordrhein-Westfalen“, kostenlos zu beziehen im Online-Shop unter der Rubrik:

Publikationen > Online-Shop

www.gd.nrw.de

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb

www.virtueller-wald.de

Projekt der Dortmunder Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung (RIF) e. V. im Auftrag der Landesforstverwaltung sowie des Landesbetriebes Wald und Holz NRW

www.wald-zentrum.de

Wald-Zentrum an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster: dazu gehören das Internationale Institut für Wald und Holz NRW e. V., der Lehrstuhl für Waldökologie, Forst- und Holzwirtschaft im Institut für Landschaftsökologie, die Wald-Consult Ltd. sowie die Wald-Agentur Münster GmbH.

www.forstverein.de

Interessengemeinschaft aus Theorie und Praxis, Forstwissenschaft, Forst-

und Holzwirtschaft sowie Waldbesitz und interessierter Öffentlichkeit. Rubrik: **Landesforstverein > Nordrhein-Westfalen**

www.lnu-nrw.de

Landesgemeinschaft Naturschutz und Umwelt Nordrhein-Westfalen e. V.

www.waldbauernverband.de

Waldbauernverband NRW e.V.

www.sdw-nrw.de

Schutzgemeinschaft Deutscher Wald – Landesverband NRW e. V.

www.lbh-nrw.de

Landesbeirat Holz Nordrhein-Westfalen e. V.

www.anw-nrw.de

Arbeitsgemeinschaft naturgemäße Waldwirtschaft – Landesgruppe Nordrhein-Westfalen

Bund / International

www.portalu.de

Umweltportal Deutschland – behördliche Umweltinformationen

www.vti.bund.de

Johann Heinrich von Thünen-Institut (Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei) und hier insbesondere: **Institut für Waldökologie und Waldinventuren**, sowie www.blumwald.de (Bund-Länder-Arbeitsgruppe Umweltmonitoring Wald)

www.pik-potsdam.de

Potsdam Institute für Klimafolgenforschung (Potsdam Institute for Climate Impact Research) e. V.

www.waldwissen.net

Informationen für die Forstpraxis

www.dhwr.de

Deutscher Holzwirtschaftsrat e. V.

www.efi.int

European Forest Institute – Europäisches Netzwerk für Waldforschung

Impressum

Herausgeber und Bezug:

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen
Referat Öffentlichkeitsarbeit
40190 Düsseldorf

Text und Redaktion:

mpk Medienpool Köln GmbH, Köln (www.medienpool.de)

Fachliche Begleitung:

Referat III-2: Waldbau, Klimawandel im Wald, Holzwirtschaft (MKULNV)
Referat VII B 1: Raumordnung und Landesplanung, Flächenverbrauch,
Klimaanpassung (MKULNV)

Gestaltung/Infografiken:

mpk Medienpool Köln GmbH, Köln (www.medienpool.de)

Weitere Abbildungen:

Titel: mpk Medienpool Köln GmbH;

@Fotolia.com: Michael Neuhauß (S. 14), Martina Walther (S. 27), Corga-
rashu (S. 28); Landesbetrieb Wald und Holz (S. 22, S. 24, S. 33, S. 49);
MKULNV (S. 4, S. 16 r., S. 17, S. 37); privat (S. 13, S. 16 l., S. 21, S. 23);
Thomas Range (S. 38, S. 41); RIF e. V. (S. 8); Sauerland Tourismus e. V.
(S. 25); @wikipedia.org: Böhringer_Friedrich (S.15), Arminia (S. 30)

Druck:

Druckerei Engelhardt GmbH, Neunkirchen



1. Auflage, Stand: Februar 2012

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerbern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

**Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen**

Schwannstraße 3
40476 Düsseldorf
www.umwelt.nrw.de

