



---

# Wälder der Zukunft: Ökosysteme für Mensch und Natur

## Das NABU-Grundsatzprogramm Wald

---

*Verfasserin: Birte Cordts (Team Landnutzung, NABU-Bundesgeschäftsstelle) unter Mitarbeit zahlreicher NABU-Naturschutzmacher\*innen*

*Beschlussfassung der Bundesvertreterversammlung vom 12.11.2022.*



### Kontakt

**NABU-Bundesgeschäftsstelle**  
Birte Cordts  
Referentin für Waldnaturschutz und nachhaltige Waldnutzung

Tel. +49 (0)172 174 89 63  
[birte.cordts@NABU.de](mailto:birte.cordts@NABU.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Leitbild – welche Wälder wollen wir?</b> .....	<b>9</b>
Reich an Arten und Strukturen .....	9
Anpassungsfähig.....	11
Leistungsfähig.....	12
<b>2. Wie geht es unseren Wäldern?</b> .....	<b>21</b>
Geringe Vielfalt an Baumarten .....	14
Naturferne und zu junge Wälder .....	14
Forstwirtschaft in der Krise .....	15
Mangel an lebendem und totem Holz .....	15
Steigende Pestizidbelastung.....	16
Stickstoffeinträge als Stressfaktor.....	16
Zerschneidung und Störung des Wasserhaushalts durch Infrastruktur.....	17
Schutzgebiete, die nicht schützen .....	18
Wald in der Klimakrise.....	19
<b>3. Rahmenbedingungen – Wald, Wirtschaft und Politik</b> .....	<b>21</b>
Begehrter Rohstoff Holz .....	21
Waldpolitik zwischen Markt und Gemeinwohl .....	21
Die EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 .....	22
Natura 2000: FFH- und Vogelschutzgebiete .....	25
Die EU-Forststrategie.....	26
Rechtsverbindliche Regelungen in Deutschland.....	27
Leistungsbezogene Honorierung von Ökosystemleistungen .....	28
Green Deal: Chance auf Transformation .....	28
<b>4. Schritte in den Wald der Zukunft</b> .....	<b>29</b>
<b>a. Schutz und Wiederherstellung der Biodiversität im Wald</b> .....	<b>29</b>
Natürliche Waldentwicklung.....	29
Schutzgebiete .....	30

Artenschutz .....	32
Schutz vor Rodung .....	32
Zerschneidung und Schäden durch Infrastruktur verhindern .....	32
Einträge von Stickstoff verringern .....	33
<b>b. Ökologisches Waldmanagement in der Klimakrise .....</b>	<b>33</b>
Wasserkreisläufe schützen, Trockenstress begegnen .....	34
Böden schonen und erhalten .....	35
Totholzanteil steigern .....	35
Pestizidbelastung minimieren .....	36
Baumartenwahl anpassen .....	37
Bäume und ihre Anpassung an die Erderhitzung .....	37
Holzvorrat erhöhen .....	38
Wälder alt werden lassen .....	39
Wälder ökologisch umbauen .....	39
Gemeinwohlfunktion von Öffentlichen Wäldern .....	41
<b>c. Natürlich wiederbewalden .....</b>	<b>42</b>
<b>d. Faktenbasierter Umgang mit Tieren im Wald .....</b>	<b>43</b>
<b>e. Klimakrise bekämpfen heißt, dem Wald zu helfen .....</b>	<b>44</b>
Ausbau erneuerbarer Energieträger: Windkraft im Wald .....	44
Holz als Ersatz für fossile Rohstoffe und Energieträger .....	45
<b>f. Bildung und Erholung im Wald .....</b>	<b>46</b>
<b>g. Multidisziplinäre, ökosystemare Forschung.....</b>	<b>47</b>
<b>h. Forstpolitik .....</b>	<b>48</b>
Schädliche Subventionen – gesellschaftlicher Strategiewechsel nötig .....	48
Ökosystemleistungen honorieren .....	49
<b>5. Quellenverzeichnis .....</b>	<b>50</b>

## Vorwort

Unser Wald der Zukunft lebt von seiner natürlichen Arten- und Strukturvielfalt. Er ist schön, widerstandsfähig und liefert eine Vielzahl an Leistungen. Die Pflanzen der Baum-, Strauch- und Bodenvegetation, Tiere, vom winzigen Insekt bis zum Säugetier, die Bodenfauna sowie Mikroorganismen und Pilze bilden zusammen komplexe Waldökosysteme. Mit ihrer Biodiversität bieten Wälder uns Menschen Inspiration, Erholung und Gesundheit. Der Wald der Zukunft sichert unsere Existenz, indem er der Atmosphäre Kohlenstoff entnimmt und uns und allen anderen Lebewesen Sauerstoff spendet, die Umgebung kühlt, Niederschläge speichert und die Grundwasservorräte auffüllt. Er kann ein sich natürlich entwickelnder Lebensraum sein, aber auch Lieferant für den hochwertigen Werkstoff Holz für langlebige Produkte. Beides macht unser Leben besser.

Ausgehend von diesem Leitbild stellt dieses Grundsatzprogramm dar, wie wir im NABU auf den aktuellen Zustand unserer Wälder blicken, und was aus unserer Sicht getan werden muss, um diese einzigartigen Lebens- und Wirtschaftsräume zu erhalten und wiederherzustellen. Denn unseren Wäldern geht es schlecht.

Mit diesem Grundsatzprogramm und einer Vielzahl an konkreten Positionen, Standpunkten, Projekten und Aktivitäten will der NABU zur globalen Dekade für die Wiederherstellung der Ökosysteme beitragen. Denn wir sehen uns in der Verantwortung für alle Wälder unseres Planeten. Damit sie eine Zukunft haben, wollen und müssen wir ihre Entwicklung und ihr Management global denken und eine lokal verantwortungsbewusste Umsetzung voranbringen.

Jörg-Andreas Krüger  
NABU-Präsident

## Zusammenfassung

Wälder stellen global und national die wichtigsten terrestrischen Lebensräume für Pilze, Pflanzen und Tiere, aber auch für uns Menschen dar. Sie erbringen für uns Menschen wertvolle ökologische Leistungen. Hierzu gehören die Wasser- und Kohlenstoffspeicherung genauso wie die Produktion von Sauerstoff und vom hochwertigen Werkstoff Holz. Wälder bieten uns Inspiration, Erholung und Gesundheit. Wälder sind unverzichtbare Verbündete in der planetaren Umweltkrise. Damit sie das bleiben und weiter ihre Leistungen für uns erbringen, benötigen sie jedoch ihre natürliche Biodiversität und Strukturvielfalt, die Integrität des Waldinnenklimas, intakte Böden, Nährstoff- und Wasserhaushalte, Schutz vor Schadstoffen, invasiven Arten und Zerschneidung sowie konsequenten Klimaschutz.

Mit diesem **Grundsatzprogramm Wald** möchte der NABU auch einen Beitrag leisten zur globalen Dekade für die Wiederherstellung der Ökosysteme. Damit Wälder eine Zukunft haben, müssen wir ihren Schutz und ihre Nutzung global denken und lokal verantwortungsbewusst umsetzen. Das Grundsatzprogramm skizziert zunächst „unseren Wald der Zukunft“ und vergleicht diesen mit der aktuellen Situation. Anschließend legt es dar, was aus Sicht des NABU notwendig wäre, um unserem Zielbild näher zu kommen und welche (Ziel-)Konflikte dabei zu lösen sind. Dieses Programm ist langfristig angelegt und wird durch konkrete Positionspapiere und Forderungen an die Politik untermauert. Es soll die Haltung des NABU zu den Fragen darstellen, die uns und die Gesellschaft beim Thema Wald und Waldnutzung bewegen.

**Unser Wald der Zukunft** ist natürlich oder zumindest naturnah, möglichst anpassungsfähig in der Klimakrise und bietet der Gesellschaft existentielle Ökosystemleistungen. Indem er die natürlichen Sukzessionsphasen und altersbedingten Entwicklungsstadien durchläuft, weist er seine ganze lebensraumtypische Struktur- und Artenvielfalt auf, was Grundlage von Stabilität und Resilienz dieses langlebigen Ökosystems ist. Durch eine Kombination von striktem Schutz (auf mindestens 15 Prozent der Waldfläche), naturschutzorientiertem Management in den anderen Teilen des Schutzgebiets-Systems und durch eine nachhaltige, ressourcenschonende, naturnahe Nutzung auf der übrigen Fläche können die Ökosystemleistungen unserer Wälder für die Zukunft gesichert, gestärkt und wiederhergestellt werden.

### Den Wäldern in Deutschland geht es überwiegend schlecht.

- Die menschenverursachte Klimakrise mit kontinuierlichem Temperaturanstieg und in Dauer und Intensität zunehmenden Dürreperioden verschärft den Stress, unter dem viele unserer Waldökosysteme nutzungsbedingt schon bisher leiden. Vom Borkenkäfer großflächig abgetötete Fichten-Anbauten, Hitze- und Strahlungsschäden überwiegend in licht geschlagenen Buchenwäldern, eingeschleppte Pilzkrankheiten sowie verschärfte Dürre- und Hochwassergefahren auf von Großmaschinen verdichteten Böden sind Ausdruck des Geschehens.
- Die Wälder in Deutschland banden bislang klimaschädliches CO<sub>2</sub> (im Waldspeicher 2012 – 2017 ca. 57 Mio. t CO<sub>2</sub>/Jahr, in Holzprodukten ca. 3 Mio. t CO<sub>2</sub>/Jahr). Allerdings hatte sich nach Destatis-Daten (Destatis 2022<sup>1</sup>) die CO<sub>2</sub>-Speicherleistung bereits 2019 auf 30,6 Mio. t CO<sub>2</sub>/Jahr nahezu halbiert. Zudem fand diese Speicherung nur noch in Waldböden statt, während im stehenden Holz der Kohlenstoffspeicher bereits sank. Für 2020 wurde (Stand August

2022) eine Abnahme des Kohlenstoffspeichers des "Waldökosystems insgesamt" von 1 Mio. t CO<sup>2</sup>/Jahr ausgewiesen (Destatis 2022<sup>1</sup>). Hauptursache ist der großflächige Kollaps und die Räumung der Fichtenpflanzungen. Damit ist der Wald erstmals ein Netto-Emittent für CO<sub>2</sub> gewesen. Diese dramatische Entwicklung lässt befürchten, dass die CO<sub>2</sub>-Senkenleistung, aber auch andere „Dienstleistungen“ des Ökosystems Wald, durch dessen Überlastung noch schneller abnehmen, als bislang erwartet wurde, und der Wald auch schnell zu einer Treibhausgas-Quelle werden kann.

- Laut Umweltbundesamt ist der im Wald bereits angelegte Kohlenstoffspeicher ca. 85 mal (bzw. 2019 nach dem Rückgang der Speicherleistung 153 mal) höher als die vormalige jährliche neue Kohlenstoff-Festlegung durch den Holzzuwachs. Weil dieser große Wald-Speicher (4,64 Mrd. Tonnen CO<sub>2</sub>) (UBA 2021<sup>2</sup>) damit zugleich eine große potenzielle CO<sub>2</sub>-Quelle ist, muss laut UBA sein Schutz oberste Priorität haben. Dies gilt besonders für Altbestände. Zahlreiche Studien belegen, dass alte Bäume (≥ 60 cm DBH) fast die Hälfte oder mehr des oberirdischen Kohlenstoffs in den Wäldern weltweit speichern (Lutz et al. 2018<sup>3</sup>)
- Modellierete Treibhausgasbilanzen zeigen, dass eine intensive Holznutzung den Wald dauerhaft zu einer Treibhausgasquelle würde werden lassen (WEHAM) (BMEL 2022<sup>4</sup>). Dies wäre unvereinbar mit dem Klimaschutz-Übereinkommen von Paris, der Erneuerbaren-Energien-Direktive (RED) und den Sektor-Zielen für Landnutzung, Landnutzungswandel und Forstwirtschaft (LULUCF) der EU sowie der Novelle des deutschen Klimaschutzgesetzes. Der besorgniserregende Zustand der europäischen Wälder hat dazu geführt, dass der Europäische Rechnungshof in einem „Sonderbericht über die EU-Forststrategie“ 2021 (Europäischer Rechnungshof 2021<sup>5</sup>) feststellte, dass die EU-Kommission stärkere Maßnahmen hätte ergreifen sollen, um zum Schutz der Wälder in der EU beizutragen.
- Naturfernes Management führt zu einer geringen Vielfalt an Baumarten – Fichten und Kiefern dominieren noch immer als Hauptbaumart.
- Der Totholzvorrat ist bei weitem nicht ausreichend mit Blick auf Biodiversität und Mikroklima.
- Bäume werden bei uns nicht alt: die meisten werden geerntet, bevor sie die Hälfte ihres natürlichen Lebensalters von meist mehreren hundert Jahren erreicht haben.
- In den Wäldern werden noch immer ökosystemschädliche Pestizide und Biozide eingesetzt.
- Die Einträge aus Landwirtschaft, Verkehr und Industrie führen zu einer Anreicherung von Stickstoff auch in den Wäldern.
- Der zunehmende Nutzungsdruck, auch durch Straßen- und Siedlungsbau, führt zu einem weiteren Verlust an wertvollen Biotopen.
- Auch vor Schutzgebieten macht die forstliche Nutzung nicht halt: nur knapp drei Prozent aller Wälder sind in Deutschland vor forstlichen Eingriffen geschützt. Sie befinden sich in Kernzonen von Nationalparks, Biosphären-

/Naturwaldreservaten oder in geschützten Naturwäldern. Die Ziele und Bestimmungen der EU-Naturschutzrichtlinien werden auch über dreißig Jahre nach ihrem Inkrafttreten nicht konsequent durchgesetzt, was zu ungünstigen Entwicklungen bei Arten und Lebensraumtypen in den weitgehend nutzbaren Schutzgebieten führt.

**Hoffnung macht die EU-Biodiversitätsstrategie 2030**, welche in den europäischen „Green Deal“ eingebettet ist und auf die Wiederherstellung von Arten, Lebensräumen und Ökosystemleistungen setzt. Bis 2030 sollen jeweils 30 Prozent der europäischen Land- und Meeresflächen unter effektiven Schutz gestellt sein. Auf einem Drittel dieser Fläche soll ein strikter Schutz dafür sorgen, dass die natürlichen Prozesse ungestört ablaufen können, insbesondere auch in allen verbleibenden Ur- und Altwäldern. Der NABU fordert, dass bis 2030 mindestens 15 Prozent der Waldfläche Deutschlands der natürlichen Waldentwicklung vorbehalten sein soll. Um einen günstigen Erhaltungszustand aller Tier- und Pflanzenarten im Sinne des EU-Naturschutzrechts zu erreichen oder zu erhalten, müssen alle hierfür notwendigen Maßnahmen ergriffen werden. Auch die hohen Stickstoffeinträge müssen weiter reduziert werden, um Bäume, Waldböden, Biodiversität und Wasserqualität dauerhaft zu schützen.

Zusätzlich sollte Deutschland auf weitere Privatisierungen von öffentlichen Waldflächen des Bundes und der Länder dauerhaft verzichten. Wälder müssen vor Rodungen, Zerschneidungen, Infrastrukturprojekten oder anderer Bebauung sowie vor Schäden durch forstwirtschaftliche oder landwirtschaftliche Maßnahmen geschützt werden.

**Das Waldmanagement der Zukunft** muss am Primat der Ökologie ausgerichtet werden. Mit Blick auf die Dynamik, Struktur und Zusammensetzung sind möglichst naturnahe, resiliente sowie kohlenstoffbindende Wälder und Waldböden zu schaffen. Hierfür muss das Waldmanagement insbesondere eine Naturverjüngung mit Baumarten der natürlichen Waldgesellschaft anstreben sowie Struktureichtum, große Biomassevorräte (einschließlich Totholz) und ein möglichst feucht-kühles Waldinnenklima erreichen. Natürlichen Sukzessionsstadien im Sinne des „Mosaik-Zyklus-Konzepts“, mit möglichst typischen Anteilen und Artenspektren, muss Raum gegeben werden. Bäume müssen wieder alt werden dürfen. Der NABU setzt sich zudem für einen faktenbasierten Umgang mit Tieren im Wald ein, damit sich die notwendige gemischte Verjüngung des Waldes etablieren kann.

Dem zunehmenden Trockenstress muss begegnet werden, indem Wasserkreisläufe geschützt und Wasserspeicherkapazitäten aufgebaut werden. Langfristig ist der Waldumbau in artenreiche, naturnahe und resiliente Laubmischwälder die beste Investition in Klimaresilienz und Versicherung gegen die sich durch die Erderhitzung verschärfenden Risiken von Kalamitäten.

**Der nachwachsende, wertvolle Werkstoff Holz** ist begehrt – aber nur in begrenzten Maßen nachhaltig verfügbar. Eine langlebige stoffliche Holznutzung nach den Prinzipien der Kreislaufwirtschaft muss daher im Vordergrund stehen. Die energetische Nutzung ist aus Sicht von Natur- und Klimaschutz schädlich, sie erzeugt Holzrohstoffknappheit und erhöht den Nutzungsdruck auf die Wälder. Sie ist daher deutlich zu reduzieren.

Der NABU setzt sich für ein neues staatliches Honorierungssystem ein, das **Anreize bietet für Waldbesitzer\*innen**. Bedingungslose Flächenprämien lehnen wir ab.

Und nicht zuletzt sollten **Tourismus und die Erholung im Wald** ökosystemverträglich gestaltet werden, damit auch hierdurch kein Schaden entsteht.

*Anmerkung: Vielen Zahlen in diesem Grundsatzprogramm liegt die Bundeswaldinventur aus dem Jahr 2012 zu Grunde (BWI 3). Daten aus der BWI 4 (2023) lagen zum Zeitpunkt der Verabschiedung noch nicht vor.*

## 1. Leitbild – welche Wälder wollen wir?

Wir im NABU wollen uns gemeinsam mit anderen Akteur\*innen dafür einsetzen, dass unsere Wälder eine Zukunft haben. Unsere Wälder der Zukunft sind reich an Arten und Strukturen, anpassungsfähig und leistungsstark.

### Reich an Arten und Strukturen

Wir wollen naturnahe Wälder, die eine lebensraumtypische Struktur- und Artenvielfalt aufweisen. Durch evolutionäre Prozesse und verschiedenartige menschliche Nutzungen über die Jahrtausende bildeten sich vierzig unterschiedliche, in Deutschland kartierten Waldgesellschaften heraus (Schmidt, 1995<sup>6</sup>). Verschiedene Wälder verfügen über ein für sie typisch ausdifferenziertes Artenspektrum. Nach aktuellem Wissensstand sind daran 76 Baumarten, über 100 Straucharten, rund 1.000 krautige Pflanzenarten, fast 700 Arten von Moosen und über 1.000 Flechten- sowie mehrere tausend Pilzarten beteiligt (BMEL, 2017<sup>7</sup>). Die Artenvielfalt bestimmt im Wechselspiel mit Geologie, Standort, Temperatur, Niederschlag, Hangneigung und Hangausrichtung eines Waldstandortes das natürliche Vorkommen der jeweiligen Waldgesellschaft. Viele Arten, insbesondere der Moose, Flechten, Pilze und Mikroorganismen, sind umgekehrt in ihrem Vorkommen von der Existenz der jeweiligen Waldgesellschaft abhängig. Ohne Eingriffe des Menschen wäre der Waldmeister-Buchenwald die häufigste Waldgesellschaft in Deutschland.

Waldgesellschaften können als differenzierter Lebensraum beschrieben werden, welcher von der typischerweise mit ihnen assoziierten Tierwelt genutzt wird. Spezielle Habitatstrukturen auf regionaler, lokaler oder Mikroebene spielen eine große Rolle, weil sie vielen Arten die Ernährung, Vermehrung oder Überwinterung ermöglichen. Besonders artenreich sind Waldränder.

#### Lebensadern der Landschaft

Waldränder bilden den Übergang von einem dunklen, gleichmäßig temperierten Wald zum Offenland bzw. zu offenen Flächen innerhalb des Waldes. Strukturreiche Waldränder zeichnen sich durch die Kombination verschiedener Lebensräume und damit eine größere Artenvielfalt aus. So kommen hier auch licht- und wärmebedürftigere Tier- und Pflanzenarten vor, die in landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen kaum überleben können.

Jeder Waldrand sieht anders aus und variiert in seiner Größe, Tiefe, Länge und in seinem Artenreichtum. Grundsätzlich lässt sich der Waldrand in drei Stufen unterteilen: in einen Krautsaum, einen Strauchgürtel und in einen Waldmantel.

Ein naturnaher Waldrand puffert Einflüsse aus dem Offenland ab und schützt den Wald gegen Extremwetter – durch die kontinuierlich leicht ansteigende Silhouette des Waldrandes werden die Luftströme des Winds langsam nach oben hin abgelenkt. Es entstehen kaum Verwirbelungen, die Gefahr, dass Bäume bei Sturm umgeworfen werden, ist geringer.

Je nach Mobilität, Anpassungs- und Verbreitungsfähigkeit können Tiere schnell, langsam oder auch gar nicht von einem Habitat ins nächste der gleichen Art wechseln oder gar neue Lebensräume erschließen. Unsere Wälder der Zukunft sind durch viele Landschaftsstrukturen miteinander vernetzt und ermöglichen so sowohl den regionalen genetischen Austausch wie auch kontinentale Wanderungen.

#### **Biotopverbund: Verbindung zwischen Lebensräumen**

Durch den Biotopverbund werden verschiedene Waldlebensräume und Waldhabitats einer Landschaft miteinander vernetzt. Tier- und Pflanzenarten können so zwischen verschiedenen Waldhabitats wandern, sich ausbreiten und im Austausch stehen. Der Biotopverbund dient der Sicherung der Waldlebensräume für heimische Arten und Artengemeinschaften, der genetischen Vielfalt sowie der Entwicklung von funktionsfähigen, ökologischen Wechselbeziehungen in der Landschaft. Verbundsysteme sollen in diesem Zusammenhang den genetischen Austausch zwischen Populationen, Tierwanderungen sowie natürliche Ausbreitungs- und Wiederbesiedlungsprozesse gewährleisten.

Der Biotopverbund ist seit 2002 im Bundesnaturschutzgesetz in den Paragraphen 20 und 21 verankert (BMUV, 2021<sup>8</sup>). § 20 legt fest, dass ein Biotopverbundsystem auf mindestens 10 Prozent der Landesflächen entwickelt werden soll. Zum Erreichen des Biotopverbundziels wird die Sicherung und gegebenenfalls Entwicklung zusätzlicher Flächen erforderlich. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist die für die Umsetzung des Biotopverbunds notwendige Flächenkulisse sicher weitaus größer, als die im Gesetz verankerten 10 Prozent der Landesfläche (BFN, 2021<sup>9</sup>).

Wir wollen Wälder, deren Bäume auch alt werden dürfen. Dadurch werden Wälder widerstandsfähig und können mit ihrer natürlichen Dynamik als Wasserspeicher und Klimaschützer wirken. Grundlagen solcher Wälder sind die dem jeweiligen Standort und Klima entsprechenden natürlichen Waldgesellschaften und die für das Ökosystem charakteristischen Wechselwirkungen, vor allem der enge und ständige Austausch aller im Wald vorkommenden Organismen untereinander. In einem solchen Wald werden die natürlichen Sukzessionsphasen und ihre altersbedingten Waldentwicklungsstadien im Sinne des „Mosaik-Zyklus-Konzepts“ durchlaufen: nur Wälder mit all diesen unterschiedlichen Zuständen können das gesamte Artenspektrum der jeweiligen Tier- und Pflanzenvielfalt beherbergen. Dazu zählen viele Pilz-, Pflanzen- und Tierarten, deren globales Überleben von ihren Beständen in Mitteleuropa abhängt. Einzig solche reichhaltigen Wälder können den unterschiedlichen ökologischen, ökonomischen und sozialen Bedürfnissen der Gesellschaft umfassend und dauerhaft gerecht werden.

#### **Wachsen und Zerfallen**

Die Waldbäume der Klimax- oder Schlusswaldphase haben eine Lebenserwartung von mehreren hundert Jahren. Wenn sie die sog. altersbedingten Waldentwicklungsstadien Verjüngung, Jungwuchs, Wachstum und Reife bis hin zum Alter- und Zerfall durchlaufen oder wenn sie vorzeitig gefällt werden, geben sie Raum und eine Öffnung im Kronendach frei. Abhängig von der Größe dieser Öffnung folgen ökologisch sehr unterschiedliche Sukzessionsphasen, welche ganz einzigartige Lebensgemeinschaften entstehen lassen, die allesamt für den Naturschutz wertvoll sind.

Bei einzelbaumweisem Absterben oder selektiver Einzelbaumnutzung (bis 0,1 ha) kommt es zur Regeneration über interne, zyklisch wiederkehrende Verjüngungsphasen. Mitteltgroße Öffnungen des Kronendachs (bis 0,3 ha) führen oft zu einer Zwischenwaldphase mit vorübergehend Intermediär- oder Halblicht-Bäumen (z. B. Ahorn-, Eichen- und Eschenarten). Vereinzelt kommt es auch zu großen Störungen. Natürlicherweise eher seltene Kalamitäten wie Windwurf, Dürre oder Feuer können zu großen Freiflächen führen. Auf diesen Flächen bietet sich für Krautpflanzen (z. B. Weidenröschen) und Tiere der Lichtungen und Blößen (z. B. Waldeidechse, Schillerfalter) ein Lebensraum auf Zeit, bevor die anfliegenden Gehölze der Pionierwaldphase die Kronen schließen und den Waldboden wieder beschatten. Nach 60 – 100 Jahren folgt die Zwischenwaldphase, bevor über sehr lange Zeiträume auf den meisten Standorten die schattenertragenden Klimax-Bäume wie Rotbuche oder Weißtanne wieder die Klimax- oder Schlusswaldphase ausbilden.

In naturnahen Wirtschaftswäldern ist die besonders artenreiche Zerfallsphase durch die vorherige Holznutzung oft unterdrückt. Die in der Alters- und Zerfallsphase typischen Arten werden deswegen als bedroht oder ausgestorben auf den Roten Listen geführt.

In der Summe und im räumlich-zeitlichen Nebeneinander bilden die Prozesse des Wachsens und Zerfallens den natürlichen Wald, der zahlreiche Strukturen und kleinräumige Nischen als besondere Lebensräume entwickelt. Das Mosaik-Zyklus-Konzept von Remmert (1991)<sup>10</sup> beschreibt natürliche Entwicklungsphasen eines Waldes, die in den unterschiedlichen Sukzessionsreihen variieren können.

### **Anpassungsfähig**

Durch strikten Schutz, naturschutzorientiertes Waldmanagement in Schutzgebieten und durch eine nachhaltige Nutzung der Wirtschaftswälder nach den Grundsätzen des naturnahen Waldbaus werden die Ökosystemleistungen unserer Wälder der Zukunft gesichert, gestärkt und wiederhergestellt (NABU, 2013-1<sup>11</sup>; Knapp et al., 2021<sup>12</sup>). So werden sie, und mit ihnen auch unsere Gesellschaft, anpassungs- und widerstandsfähiger gegen die Folgen der Klimakrise. Wälder, die nach den Grundsätzen des naturnahen Waldbaus gemanagt werden, sind durch ihre natürliche Vielfalt, Arten- und Struktur-reichtum besser gewappnet gegenüber Klimaextremen. So weisen Wälder mit schatten-angepassten Baumarten ein feucht-kühles Innenklima auf, bedingt durch ein geschlossenes Kronendach.

### **Gewinner und Verlierer**

Wie die Wälder der Zukunft aussehen werden, kann niemand genau sagen, zumal neben der Erderwärmung auch die weitere Entwicklung der Biodiversität und der menschlichen Landnutzung einen großen Einfluss darauf haben wird. Es ist aber davon auszugehen, dass durch die Erwärmung der potenzielle natürliche Baumarten-reichtum auf vielen Standorten eher zunehmen wird. So könnten die derzeitigen

Nadelwälder der Mittelgebirge von schattigen Rotbuchen-Gesellschaften (teils mit Weißtanne) abgelöst werden, während im Flach- und Hügelland lichtere Eichen-Hainbuchen-Mischwälder (evtl. mit Edelkastanien) Flächenanteile gewinnen und

im subkontinentalen Osten die lichtliebende Waldkiefer (mit zunehmender Winterlinde) Anteile halten könnte. In den meisten Wäldern dürften die natürlichen Mischungsanteile der jeweils standorttypischen Ahorn-, Ulmen-, Linden-, Eschen- und Wildobst-Arten zunehmen. Die Rolle der rasch anfliegenden, kurzlebigen Pionierbaumarten, wie Hängebirke, Vogelbeere, Salweide, Weißdorn und Espe, wird als "Krisenbewältigungsstrategie" des Waldökosystems noch bedeutender. Auch künftig dürften die Moor- und Weichholz-Auwälder, als azonale Vegetationsgesellschaften der Sonderstandorte, wesentlich aus Moorbirken, Erlen-, Pappel- und Weiden-Arten aufgebaut sein. Dagegen werden wahrscheinlich einige extrem sommerwarme, trockene und exponierte Waldstandorte von Vegetationsformen, in denen möglicherweise nur vereinzelt Bäume vorkommen und Buschland- und Graslandelemente dominieren, ersetzt.

### **Leistungsfähig**

Wälder sind Lebensraum für Tiere und Pflanzen, schaffen Sauerstoff, filtern und speichern Wasser, schützen in den Bergen vor Lawinen, kühlen die Temperatur und sind Erholungsraum für ruhesuchende Besucher. Sie entziehen der Atmosphäre CO<sub>2</sub>, speichern es langfristig im Holz und im Boden und leisten damit einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz und zum Gemeinwohl. Und natürlich liefern sie auch den Rohstoff Holz.

Intakte Wasser- und Stoffkreisläufe sind grundlegend für resistente und resiliente Ökosysteme. Insbesondere in gesunden Waldböden spielen sich viele dieser wichtigen Prozesse unsichtbar und deswegen oft übersehen ab (BMEL, 2017<sup>7</sup>). Ist Waldboden intakt und nicht durch Befahrung, Verdichtung, Entwässerung oder Schadstoffeinträge geschädigt, wirkt er wie ein großer Schwamm. Wasser wird aufgesaugt, gehalten und erst mit Verzögerung wieder freigegeben. Bei Dauerregen und Schmelzwasser können so große Wassermengen aufgenommen und der oberirdische Wasserabfluss verzögert werden. Der Wald mindert die Entstehung und Stärke von Hochwasser und schützt so Siedlungen und Infrastruktur wirksam vor Überflutungen (BMEL, 2017<sup>13</sup>).

Einzelne Leistungen der Wälder wie Klimaschutz oder Holzproduktion sollten nie isoliert, sondern immer im Zusammenspiel mit den anderen Funktionen des Ökosystems betrachtet werden.

### **Trinkwasserspeicher**

Ein großer Teil unseres Trinkwassers kommt aus dem Wald. Er speist Quellen und Grundwasser gleichmäßig und kontinuierlich mit Wasser. Über 40 Prozent der Flächen der deutschen Wasserschutzgebiete liegen im Wald, 2,1 Millionen Hektar Wald sind als Trinkwasserschutzgebiet klassifiziert (BMEL, 2017<sup>14</sup>). Studien in der Schweiz haben gezeigt, dass Waldböden hervorragende Grundwasser-Filterwirkungen hat und Laubwälder besseres Trinkwasser liefern als Nadelwälder, dass großflächige Holzeinschläge jedoch die Nitratauswaschung fördern und damit das Grundwasser belasten: Ziel muss daher eine waserverträgliche Waldwirtschaft sein (Küchli et al., 2002<sup>15</sup>).

### **Kühlung**

Wälder sind sehr wichtig für die Kühlung unserer Luft – besonders angesichts der menschenverursachten Erderhitzung. Bei einem geschlossenen Kronendach im Wald wird die Feuchtigkeit in der Luft angereichert und gekühlt. In Hitzejahren tragen die Wälder daher

wesentlich zur Befeuchtung und Abkühlung der Umgebung bei. An sehr heißen Tagen kann der Temperaturunterschied zwischen urbanen und bewaldeten Gebieten über 10 Grad betragen (Ibisch, 2020<sup>16</sup>).

#### **Kohlenstoffspeicher**

Eine wichtige Leistung unserer Wälder ist die Speicherung und Einlagerung von Kohlenstoff in den lebenden Bäumen und im Waldboden. Besonders alte Buchen- und Eichenwälder verfügen über eine hohe Speicherleistung. Unsere Wälder kompensieren rund acht Prozent der menschenverursachten Kohlenstoff-Emissionen (UBA,2021)<sup>17</sup>. Die weltweit steigenden Temperaturen wirken allerdings dieser Fähigkeit entgegen, denn der Wald kann bei niedrigen Temperaturen besser Kohlenstoff speichern als bei höheren. Bei steigenden Temperaturen kann er von einer Kohlenstoffsенke zu einer Kohlenstoffquelle werden (Ciais et al. 2005<sup>18</sup>), da mehr CO<sub>2</sub> durch Veratmung an die Atmosphäre abgegeben wird.

#### **Holzlieferant**

Wälder liefern den wichtigen Rohstoff Holz, in dem zusätzlicher Kohlenstoff langfristig gehalten werden kann. Bei einer zu großen Holzentnahme werden jedoch das Ökosystem Wald und die im Wald lebenden Organismen wie Tiere, Pflanzen und Pilze dauerhaft geschädigt. Außerdem sinkt durch den Verlust an Bäumen die Kapazität des Waldes, Kohlenstoff zu speichern. Damit das Ökosystem Wald seine Leistungsfähigkeit erhalten kann, muss die Menge des geernteten Holzes also auf das Ökosystem abgestimmt sein. Die Baumartenwahl muss sich an der Artenzusammensetzung der derzeitigen oder ggf. der künftigen natürlichen Waldgesellschaft ausrichten und nicht an den Wünschen der Holzindustrie. Naturferne Nadelholzmonokulturen sollten der Vergangenheit angehören.

#### **Erholung**

Viele Menschen suchen den Wald nach der Arbeit oder am Wochenende oder im Urlaub auf, um zur Ruhe zu kommen. Die frische Waldluft, die Farben sowie die Geräusche des Waldes tragen maßgeblich zur Erholung und Gesundheit bei.

## 2. Wie geht es unseren Wäldern?

Wir brauchen gesunde Wälder als Verbündete im Kampf gegen den Biodiversitätsverlust und die Klimakrise. Um die Wälder in Deutschland steht es jedoch schlecht. Neben dem Absterben der Nadelbaummonokulturen geht es auch den Laubwäldern aufgrund der menschenverursachten Klimakrise zunehmend schlechter. Laubbaumarten wie beispielsweise die Buche oder die Eiche haben viele tote Äste und Triebe in der Krone. Besonders stark betroffene Laubbäume sind bereits abgestorben.

Die Ursachen des schlechten Zustands liegen einerseits in einer naturfernen, oft zu intensiven Nutzung, andererseits gibt es Stress-Faktoren von außerhalb der Forstwirtschaft. Hinzu kommt, dass Schutzmaßnahmen bisher zu wenig Wirkung entfalten.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ausprägungen der Krise geschildert, in der sich unsere Wälder befinden.

### Geringe Vielfalt an Baumarten

Wenige Wirtschaftsbaumarten bilden 90 Prozent des Waldes in Deutschland. Artenarme Nadelholzforste stehen auf über der Hälfte (57 Prozent laut BWI III) der Fläche. Die häufigsten Baumarten in Deutschland sind Fichte (25 Prozent) und Kiefer (23 Prozent), gefolgt von Buche (16 Prozent) und Eiche (11 Prozent) (BMEL, 2021-2<sup>19</sup>).

Traditionell forstlich weniger geschätzte Baumarten, darunter Weißtanne, Eibe, Berg-, Flatter- und Feldulme, Zerr- und Flaumeiche, Winter- und Sommerlinde, Spitz- und Feldahorn, Schwarzpappel, Speierling, Elsbeere oder Holzapfel und -birne, sind auf minimale Flächenanteile zurückgedrängt worden. Sie spielen jedoch potenziell eine wichtige Rolle im Ökosystem auch mit Blick auf ihre Anpassungsfähigkeit an die Erderhitzung. Manche Baumarten wie Berg- und Feldulme oder Edelkastanie sind zudem durch eingeschleppte Pilzerkrankungen bedroht.

### Naturferne und zu junge Wälder

Nur 15 Prozent der Wälder wird eine „sehr naturnahe“ und weiteren 21 Prozent eine „naturnahe“ Zusammensetzung an Baumarten bescheinigt – d. h. im Umkehrschluss, dass zwei Drittel der Wälder in Deutschland eine auf Holznutzung optimierte, nicht naturnahe oder gar naturferne Zusammensetzung aufweisen (BMEL, 2016<sup>20</sup>).

Darüber hinaus sind die heutigen Wälder in Deutschland strukturarm – ein Drittel ist einschichtig, fast 60 Prozent sind zweischichtig und nur gute 10 Prozent sind mehrschichtig oder plenterartig, d. h. bezüglich der Altersklassen weitgehend durchmischt (NABU, 2020-1<sup>21</sup>; BMEL, 2016<sup>20</sup>; BMEL, 2017<sup>7</sup>). Zudem werden die Bäume nicht alt, denn die weitaus meisten Bäume werden geerntet, bevor sie die Hälfte ihres natürlichen Lebensalters erreicht haben: Das durchschnittliche Bestandsalter in deutschen Wäldern liegt bei nur 77 Jahren – kein Alter für Bäume. 86 Prozent des deutschen Waldes weisen keine dicken, alten Bäume auf und nur 14 Prozent sind laut dritter Bundeswaldinventur älter als 120 Jahre. Besonders wertvolle alte Bestände mit einem Alter von mehr als 160 Jahren gibt es lediglich auf 3 Prozent der Waldflächen in Deutschland (BMEL, 2016<sup>20</sup>). Strukturarme und insgesamt zu junge Waldbestände sind nicht in der Lage, die vielfältigen Ökosystemleistungen bereitzustellen, die man von naturnahen Wäldern kennt.

### Forstwirtschaft in der Krise

Von Natur aus läge der Anteil der Laubbäume in Deutschlands Wäldern bei weit über 90 Prozent und würde im Klimawandel noch weiter zunehmen. Dabei wären Buchenwälder und bei zunehmend warmtrockenem Klima auch baumartenreiche Eichen-Mischwälder dominierend. Heute macht die Buche laut dritter Bundeswaldinventur aber nur 16,1 Prozent der bundesweiten Waldbäume aus. Den Nadelbaumanteil hat die Forstwirtschaft dagegen auf national 56,4 Prozent gesteigert.

Dementsprechend sind in Folge einer sich seit 2018 verschärfenden Nadelholz-Krise große Teile der Forstwirtschaft in eine existentielle Krise geraten, ist die mittel- und langfristige Rohstoffversorgung der Holzwirtschaft untergraben, sind kurzfristig Subventionen von 1,5 Milliarden Euro allein in den Jahren 2019 bis 2021 aus den Bundes- und Länder-Haushalten ausgelöst und pandemiebedingte Wirtschaftsprogramme ausgebremst worden. Dies belegt nachdrücklich, dass die Nichtbeachtung ökologischer Zusammenhänge und Grenzen zugunsten einer kurzfristig ertragsmaximierten, risikobereiten Holzerzeugung nicht den Anforderungen einer ökologischen, sozialen und ökonomischen Nachhaltigkeit entspricht (BUND & NABU Niedersachsen (o.J.)<sup>22</sup>).

Die unverzichtbaren Ökosystemleistungen wie Humusbildung, Kühlung, Kohlenstoff- und Wasserspeicherung, Holz- und Sauerstoffproduktion sowie Erholung können auf den riesigen Schadensflächen und ohne Erhalt der biologischen Vielfalt nicht dauerhaft erbracht werden. Stattdessen führen Treibhausgas-Emissionen (CO<sub>2</sub>, Lachgas, Methan) dort zu einer leider aktuell weltweit zu beobachtenden Negativ-Rückkopplung, welche einstige Treibhausgassenken zu Treibhausgasquellen werden lässt und damit zu einer zunehmenden Beschleunigung des Klimawandels führt.

### Mangel an lebendem und totem Holz

Der Vorrat an lebendem Holz ist einer der wichtigen Indikatoren für natürliche und insbesondere alte Wälder, die alle Waldentwicklungsstadien – von der Verjüngungsphase bis zur Zerfallsphase – durchlaufen können (Moomaw et al., 2019<sup>23</sup>). In Deutschland hat die letzte Bundeswaldinventur vor Erstellung dieses Grundsatzprogramms einen lebenden Holzvorrat von durchschnittlich 358 m<sup>3</sup>/ha festgestellt (BMEL, 2017<sup>7</sup>). Damit liegt der Wald weit unter seinen Möglichkeiten: unter Berücksichtigung des natürlichen Potenzials dieser Wälder könnte theoretisch ein Holzvorrat von 406 m<sup>3</sup>/ha erreicht werden (Welle et al., 2020<sup>24</sup>). In anderen Ländern Europas wurden in Naturwäldern Holzvorräte von 1.000 m<sup>3</sup>/ha und mehr gemessen (Commarmot et al., 2013<sup>25</sup>).

Totholz spielt eine wichtige Rolle im Kohlenstoffkreislauf, es fördert die Artenvielfalt und die Naturverjüngung. Altes Totholz speichert Wasser, das von Moosen, Amphibien und Insekten genutzt wird (WSL, 2022<sup>26</sup>). Die Totholzvorräte sind in Deutschland zwar zwischen 2012 und 2017 um 14 Prozent auf 22,4 m<sup>3</sup>/ha angestiegen, dies reicht jedoch bei weitem nicht aus. Zum Vergleich: im europäischen Durchschnitt ist die Menge an Totholz in den Buchenurwäldern mit 140 m<sup>3</sup>/ha deutlich höher als in Deutschland (Müller und Bütler 2010<sup>27</sup>). Der Schwellenwert von Totholz für das Überleben von totholzabhängigen Arten liegt im Wirtschaftswald zwischen 20 und 50 m<sup>3</sup>/ha. In Laubmischwäldern liegt der Schwellenwert dabei höher (30–50 m<sup>3</sup>/ha) als im Nadelwald (20–30 m<sup>3</sup>/ha) (Müller und Bütler 2010<sup>27</sup>). Insbesondere Urwaldreliktarten wie beispielsweise die Zitronengelbe Tramete (*Antrodiaella citrinella*) sind anspruchsvoller und brauchen Totholz-Schwellenwerte über 100 m<sup>3</sup>/ha.

Insbesondere alte, dicke Bäume und stehendes Totholz hoher Durchmesserklassen sind in deutschen Wäldern selten. Daher ist weiter mit negativen Konsequenzen für die Artenvielfalt, den Humushaushalt sowie die Wasserspeicher- und Kühlungsleistungen zu rechnen.

Nadelholzmonokulturen, die durch die Trockenheit von Borkenkäfern befallen sind, wurden fast immer im Kahlschlag gefällt, um den Borkenkäfer zu bekämpfen und das befallene Holz zu vermarkten. Dabei bietet das Totholz der nächsten Baumgeneration einen guten Schutz vor Witterungseinflüssen, Sonneneinstrahlung und Nährstoffverlust.

### Steigende Pestizidbelastung

In naturfernen Nadelholzbeständen werden in der forstlichen Praxis Pestizide (Kontakt- und Nervengifte) eingesetzt, um baumschädigende Insekten abzutöten und deren Ausbreitung zu hindern. Pestizide wirken wenig spezifisch, sondern töten oder schädigen stattdessen viele Insektenarten im Ökosystem (BMEL, 2017<sup>7</sup>) und gefährden das Grundwasser.

#### Pestizide und Biozide – wo ist der Unterschied?

Der Begriff Pestizid ist kein Synonym für Pflanzenschutzmittel, sondern bezeichnet die Wirkstoffe, die u. a. in Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten enthalten sind. Die Wirkstoffe in beiden Produktgruppen richten sich zwar oft gegen die gleichen Schadorganismen, Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte unterliegen aber verschiedenen Anwendungsbestimmungen und Regulierungen. Wenn ein Rodentizid beispielsweise als Biozidprodukt, nicht aber als Pflanzenschutzmittel, zugelassen ist, dann darf es zwar zur Bekämpfung von Nagern im Siedlungsbereich eingesetzt werden, nicht aber zur Bekämpfung von Wühlmäusen in der Land- und Forstwirtschaft.

Besonders umweltschädlich ist das Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln aus der Luft. Wegen der hohen Umweltrisiken (z. B. Verwehen der versprühten Pestizide) bedarf dies zwar einer behördlichen Genehmigung. In der Praxis wird diese aber in der Regel ohne vorherige Umweltverträglichkeitsprüfung oder Risikoabschätzung für Arten und Lebensräume der betroffenen Ökosysteme erteilt. In Deutschland ist der Einsatz von Pestiziden in den staatlichen Wäldern in den letzten Jahren massiv gestiegen. So wurden 2013 in Niedersachsen nur knapp 3 Prozent aller geschlagenen Hölzer gespritzt, 2019 waren es mehr als 41 Prozent (ARD-Investigativ, 2021<sup>28</sup>). Der Pestizideinsatz zeigt schockierende Folgen: in deutschen Wäldern ist die Insektenmasse allein in den Jahren 2008 bis 2017 um 41 Prozent und die Vielfalt der Arten um 36 Prozent zurückgegangen (NABU, 2019-2<sup>29</sup>; TU München, 2019<sup>30</sup>; Seibold et al., 2019<sup>31</sup>).

Darüber hinaus werden auch Mäuse (Feld-, Rötel- und Schermäuse) mit Giftködern (Rodentiziden) bekämpft, um Waldverjüngung – insbesondere Laubholz-Pflanzungen – zu schützen. Die Zunahme von Mäusepopulationen auf vergrasteten Schadflächen lässt einen steigenden Gifteinsatz in den kommenden Jahren befürchten. Pestizide und Rodentizide können durch den Fraß von vergifteten Nagetieren Vergiftungen bei Beutegreifern verursachen.

### Stickstoffeinträge als Stressfaktor

Unerwünschte Stickstoff-Emissionen gelangen hauptsächlich als Gase in Form von Ammoniak, Stickoxiden und Lachgas in die Umwelt und entstammen vor allem der

Landwirtschaft, aber auch dem Verkehr und der Industrie. Dieser Stickstoff gelangt in den Wald und die Bäume nehmen ihn über die Wurzeln, aber auch direkt aus der Luft über die Blätter und Nadeln auf. Vor allem in den Böden von Waldökosystemen führt dies zu Ungleichgewichten. Bei hoher Stickstoffbelastung nehmen die für die Aufnahme von Nährstoffen wichtigen Mykorrhiza-Pilze an den Baumwurzeln in ihrer Masse und Vielfalt ab. Doch gerade die Symbiose mit Mykorrhizen ist für eine ausgeglichene Nährstoff- und Wasserversorgung der Bäume wichtig. Die Waldböden versauern durch den übermäßigen Stickstoffeintrag, basische Nährstoffe wie Calcium, Magnesium und Kalium werden ausgewaschen und die Bodenbiodiversität degradiert. Durch den Stickstoffüberschuss sind die Bäume gestresst und anfälliger gegenüber Pilzkrankungen, Frost, Trockenheit und anderen Umwelteinflüssen. Die Folge können schwere Schäden oder gar ein Absterben sein.

Diese Entwicklung lässt eine Verschiebung der Flora in Richtung stickstoffausnutzende Pflanzenarten und -gesellschaften erwarten, was in nährstoffarmen Lebensgemeinschaften wie Heiden, Birken- und Eichenwäldern und Magerrasen bereits beobachtet werden kann. Brennesseln, Brombeeren, Fingerhut, Weidenröschen, Kleinblütiges Springkraut und andere Stickstoffzeiger breiten sich im Extremfall aus und können die natürliche Verjüngung der Waldbäume behindern (wald-rlp 2016<sup>32</sup>). Mittelfristig können sich so das Artenspektrum und damit die Lebensräume dramatisch verändern.

#### **Einschleppung von Schadorganismen – eine Gefahr für den Wald**

Ein weiteres Problem ist die Einschleppung von Schadorganismen, die aus Ökosystemen anderer Kontinente stammen, über internationale Handelsströme (BMEL, 2017<sup>7</sup>). Zu diesen eingeschleppten Organismen zählen beispielsweise die Kiefernholznematode oder der Citrus-Bockkäfer. In der Fachsprache werden diese Organismen als Quarantäneschädlinge bezeichnet. Unsere Waldökosysteme sind nicht auf diese Organismen vorbereitet und können sich nicht gegen diese wehren. Daher können Schadorganismen große Schäden an unseren Waldökosystemen anrichten und sich schnell ausbreiten.

#### **Zerschneidung und Störung des Wasserhaushalts durch Infrastruktur**

Der zunehmende Nutzungsdruck auf die Landschaft durch Straßen- und Siedlungsbau sowie die intensiviertere Land- und Forstwirtschaft führen zu einem Verlust an wertvollen Biotopen. Diese werden nicht nur in der Fläche insgesamt kleiner, sondern immer stärker fragmentiert. Aufgrund ihrer geringen Größe sind sie dann verstärkt „Randeffekten“ ausgesetzt, d. h. störenden Einflüssen aus der Umgebung, zum Beispiel als Folge von Öffnungen im Kronendach. Die Zerschneidung von Wäldern führt zudem zu einer Isolierung von Wildtier- und Pflanzenpopulationen. Ohne Austausch kann eine Art lokal durch zufällige Ereignisse deutlich geschwächt werden, genetisch verarmen oder gar aussterben.

Wege im Wald führen in der Regel zu Bodenverdichtung und wirken sich negativ auf das Bodengefüge und den Bodenwasserhaushalt aus. Walderschließung kann so (insbesondere bei unsachgemäßer Durchführung) zu erheblichen Erosionserscheinungen führen und den Wasserabfluss verstärken. Fahrwege werden häufig, zumindest hangseitig, von Entwässerungsgräben begleitet, die nicht selten den natürlichen Wasserhaushalt des Bodens und damit des Waldes beträchtlich stören (Knapp et al., 2021<sup>33</sup>). Auch in Wäldern sind häufig Entwässerungsgräben zu finden, die dem Waldbestand das Wasser entziehen. Statt standortangepasster Baumarten mit einer hohen Nässetoleranz wachsen dort häufig standortferne Nadelbäume.

Die Forstwirtschaft unterhält in deutschen Wäldern 512.000 Kilometer (Lkw-)Fahrwege und 62.000 Kilometer Fuß-, Reit- und Radwege (BMEL, 2017<sup>7</sup>). Dazu kommt noch die sogenannte Feinerschließung durch Rückewege und -gassen. Sie werden benötigt, um das Innere von Waldbeständen mit schweren Erntemaschinen zu befahren und das dort geerntete Holz für den Abtransport per Lkw an größere Forstwege zu bringen. Waldinnensäume, welche die Strukturvielfalt an Waldwegen erhöhen würden, fehlen dabei häufig.

Konservativ gerechnet sind etwa 12 Prozent der Waldfläche für die Waldinfrastruktur reserviert. Gleichzeitig sind aber lediglich circa 3 Prozent der Waldflächen in Deutschland streng geschützt und können sich natürlich entwickeln. Unzugängliche und damit störungsarme Zonen sind selten.

### **Schutzgebiete, die nicht schützen**

67 Prozent der Wälder in Deutschland liegen in Schutzgebieten unterschiedlicher Kategorien. Nur rund drei Prozent sind jedoch vor forstlichen Hiebsmaßnahmen geschützt (Hieke et al., 2021<sup>34</sup>) bzw. können sich natürlich und unbeeinflusst von wirtschaftlichen Aktivitäten entwickeln (BfN, 2021-3<sup>35</sup>). Dies ist der Fall in den Kernzonen von Nationalparks und Biosphärenreservaten sowie in Naturwaldreservaten und auf Flächen mit einer natürlichen Waldentwicklung. Damit wurde das Ziel der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, den Anteil der Waldfläche mit einer natürlichen Entwicklung bis 2020 auf fünf Prozent zu erhöhen, deutlich verfehlt.

Landschaftsschutzgebiete und Naturparke nehmen unter den Schutzkategorien den größten Flächenanteil ein, wenn es um die Abdeckung des Waldes geht. Allerdings schränken beide Kategorien die Forstwirtschaft kaum ein.

In deutschen Schutzgebieten mangelt es meist an spezifischen Erhaltungszielen, rechtsverbindlichen Regelungen sowie an Budget und Personal für die einzelnen Gebiete. Entsprechend fehlt es an geeigneten Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen (NABU, 2021-4<sup>36</sup>).

Rund 17 Prozent der deutschen Wälder befinden sich in Fauna-Flora-Habitat-Gebieten („FFH-Gebieten“). Damit sind sie ein Teil des europäischen Schutzgebietsnetzwerks Natura 2000<sup>37</sup>. Diese Gebiete werden meist forstlich bewirtschaftet, was aber nach EU-Recht im Einklang mit Schutzziele und Managementplänen erfolgen muss. In EU-Vogelschutzgebieten, die ca. 14 Prozent der deutschen Wälder abdecken und ebenfalls Teil von Natura 2000 sind (teils überlappend mit den FFH-Gebieten), darf es innerhalb der Brutsaison nicht zu Störungen durch forstliche Nutzungen kommen.

Managementpläne und Gebietsverordnungen, die Schutz und Pflege in den deutschen Natura 2000-Gebieten regeln sollen, enthalten allerdings oft keine klaren und verbindlichen Ziele, Maßnahmen und Regelungen für die Forstwirtschaft. Eine Reihe von Beispielen zeigt, dass „FFH-Wälder“ immer wieder durch unangemessene Entnahme von (Alt-)Holz oder gar Kahlschläge entwertet werden (Greenpeace, 2013<sup>38</sup>; Naturwald Akademie, 2021<sup>39</sup>; Panek, 2021<sup>40</sup>; BfN, 2019<sup>41</sup>; Welle et al., 2018<sup>42</sup>; Waldproblematik.de, 2021<sup>43</sup>; BUND, 2016<sup>44</sup>).

Die Europäische Kommission hat Deutschland Anfang 2020 daher „nachdrücklich“ aufgefordert, den Verpflichtungen aus der FFH-Richtlinie ordnungsgemäß nachzukommen, und im Jahr 2021 Deutschland wegen unzureichend konkreter Schutzgebietsverordnungen und Managementpläne in FFH-Gebieten, einschließlich solcher im Wald, vor dem Europäischen Gerichtshof verklagt (EC, 2021-2<sup>45</sup>; Koch, 2020<sup>46</sup>).

Nur sechs Prozent der deutschen Wälder liegen in Naturschutzgebieten. Diese sind meist Teil von Natura 2000-Gebieten, weisen jedoch ein strengeres Schutzregime auf. Dennoch findet auch hier meist eine – wenn auch eingeschränkte – Waldbewirtschaftung statt. In der Schutzgebietsverordnung des jeweiligen Gebiets sind nicht nur der Schutzzweck, sondern auch Regelungen zu dessen Schutz beschrieben.

Bei den gesetzlich geschützten Biotopen gilt der Leitsatz „Biotope dürfen nicht zerstört oder in ihrem Bestand wesentlich beeinträchtigt werden“. Auch hier ist die forstliche Nutzung nicht ausgeschlossen.

### Wald in der Klimakrise

In Deutschland sind die Lufttemperaturen seit 1881, dem Beginn der Aufzeichnungen, im Durchschnitt bereits um 1,6 Grad Celsius gestiegen; bis zum Ende des Jahrhunderts könnten sie weiter auf 1,9 bis 4,6 Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau ansteigen (DWD, 2020<sup>47</sup>) – je nachdem, wie erfolgreich unsere Klimaschutzbemühungen sind. Dem europäischen Wetterdienst zufolge sind die letzten sieben Jahre die wärmsten seit Beginn der Wetteraufzeichnungen (DWD 2021<sup>48</sup>; ZDF 2021<sup>49</sup>).

Eine Folge der Klimakrise sind Extremwetterereignisse, die im Zuge der Erderhitzung häufiger auftreten und intensiver ausfallen. So gibt es vermehrt sogenannte heiße Tage mit einer Höchsttemperatur von über 30 Grad Celsius (DWD, 2020<sup>47</sup>). Darüber hinaus gibt es einen Trend zu längeren Trockenphasen, vor allem im Sommer (DWD, 2020<sup>47</sup>). Die Dürre der Jahre 2018 – 2020 war bislang die schwerste seit mindestens 250 Jahren (EC 2022<sup>50</sup>), die des Jahres 2022 die schwerste seit 500 Jahren (Europäische Kommission, Pressemitteilung vom 23.8.2022), die Grundwasserpegel sinken, das Risiko sehr niedriger Bodenfeuchte steigt.

Alle wesentlichen Komponenten der Klimakrise wirken sich auf Bäume aus. Allein der Temperaturanstieg hat beträchtliche Folgen – so können Hitzeextreme etwa zu einer höheren Sterblichkeit junger und erwachsener Bäume führen. Häufig sind bei erwachsenen Exemplaren deutliche Schäden zu erkennen (Bolte & Ibisch, 2007<sup>51</sup>). Diese reichen von Sonnenbrand durch direkte Einstrahlung über Ast- und Laubabwurf aufgrund schlechter Wasserversorgung bis hin zum Verlust der Feinwurzeln als Folge langanhaltender Trockenheit.

Indirekt birgt der Temperaturanstieg weitere Gefahren. Wärmeliebende Insekten und bestimmte Krankheiten können sich schneller und häufiger ausbreiten. Borkenkäfer, wie z. B. Buchdrucker (*Ips typographus*), können bei warmen Temperaturen, trockenen Sommern und längeren Vegetationsperioden zusätzliche Vermehrungszyklen und Generationen durchlaufen (Jakoby et al., 2015<sup>52</sup>). Ein weiteres Problem sind Spätfrostschäden in Folge von Klimaveränderungen, die ebenfalls häufiger auftreten können.

In den Extremjahren 2018 – 2020 mit ihren sehr heißen und trockenen Sommern nahm die Vitalität der Wälder ab. Die Waldzustandserhebung 2020 hat gezeigt, dass drei Viertel aller Bäume Hinweise auf Laub- und Nadelverluste und sogar 37 Prozent aller Bäume deutliche Kronenverlichtungen zeigten. Schäden der schützenden Baumkronen bedeuten zusätzliche Erwärmung für die darunter wachsenden Pflanzen, die darauf schlecht vorbereitet sind (Solarify, 2020<sup>53</sup>; Zellweger et al., 2020<sup>54</sup>). Je mehr eine Fläche ihr Waldinnenklima verliert, desto schwieriger ist die Wiederbewaldung.

### **Abnehmende CO<sub>2</sub>-Senkenleistung und potenzielle CO<sub>2</sub>-Quelle als Risiko für negative Rückkopplungseffekte**

Die Bäume und Böden der Wälder in Deutschland erbringen zwar eine wichtige Leistung durch die Bindung von Kohlenstoff, die laut Umweltbundesamt im Kohlenstoff-Waldspeicher von 2012 bis 2017 ca. 57 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr sowie ca. 3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>/Jahr in Holzprodukten betrug. Solange die Wirtschaft nicht vollständig auf regenerative Energiequellen umgestellt ist, entsteht außerdem ein Substitutionseffekt durch Holz als Ersatz für fossile Rohstoffe, dessen Berechnung aber laut UBA äußerst komplex ist (UBA 2021<sup>2</sup>) und der mit Fortschreiten der Dekarbonisierung schwindet.

Laut Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) vom Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie im Auftrag des Statistischen Bundesamts (Destatis 2022<sup>1</sup>) ist der Waldboden der größte Kohlenstoffspeicher – knapp die Hälfte (46,8 Prozent) des gesamten Kohlenstoffs in deutschen Wäldern bindet der Waldboden mit seiner Streu- und Humusaufgabe, gefolgt vom stehenden Holz mit 28,9 Prozent, der sonstigen Holzbiomasse mit 16 Prozent und der sonstigen Biomasse mit 8,3 Prozent.

Allerdings hat sich nach der Nadelholzkrise die CO<sub>2</sub>-Speicherleistung im Wald 2019 auf 30,6 Mio. t CO<sub>2</sub> nahezu halbiert. Zudem fand diese zusätzliche Speicherung 2019 erstmals nur noch in den Waldböden statt, während im stehenden Holz sogar weniger Kohlenstoff gespeichert war als im Vorjahr.

Diese Entwicklung lässt für die Zukunft befürchten, dass die CO<sub>2</sub>-Senkenleistung, aber auch andere „Dienstleistungen“ des Ökosystems Wald, durch dessen Überlastung noch schneller abnehmen als bislang erwartet. Der besorgniserregende Zustand der europäischen Wälder hat dazu geführt, dass sogar der Europäische Rechnungshof in einem im Herbst 2021 veröffentlichten „Sonderbericht über die EU-Forststrategie“ feststellte, dass die EU-Kommission stärkere Maßnahmen hätte ergreifen sollen, um zum Schutz der Wälder in der EU beizutragen (Europäischer Rechnungshof 2022<sup>5</sup>). Die Prüfer unterbreiteten der Kommission Empfehlungen, um diesen Beitrag zu erhöhen, den Kampf gegen illegalen Holzeinschlag zu verstärken und den Schwerpunkt der forstwirtschaftlichen Maßnahmen bei der Entwicklung des ländlichen Raums stärker auf die biologische Vielfalt und den Klimawandel zu legen. Außerdem würden die Auswirkungen von forstwirtschaftlichen Maßnahmen auf die biologische Vielfalt und den Klimawandel durch das Überwachungssystem der EU nicht gemessen.

Zuvor hatte schon das Umweltbundesamt darauf hingewiesen, dass der im Wald bereits angelegte Kohlenstoffspeicher rund 85 mal (bzw. 2019 nach dem Rückgang der Speicherleistung 153 mal) höher ist als die derzeitige jährliche Kohlenstoff-Festlegung durch den Holzzuwachs. Weil dieser sehr große Wald-Speicher (4,64 Mrd. Tonnen CO<sub>2</sub>) (UBA 2021<sup>2</sup>) zugleich eine potenzielle CO<sub>2</sub>-Quelle ist, muss laut UBA sein Schutz oberste Priorität haben. Dies gilt besonders für Altbestände. So zeigen modellierte Treibhausgasbilanzen, wie sie von Teilen der Forst- und Holzwirtschaft ähnlich dem Holz-Präferenz-Szenario der Holzaufkommensprognose bis 2052 (WEHAM (BMEL 2022<sup>4</sup>)) gefordert werden, dass eine intensive Holznutzung den Wald zu einer Treibhausgasquelle würde werden lassen. Dies wäre unvereinbar mit dem Klimaschutz-Übereinkommen von Paris und den Sektor-Zielen für Landnutzung, Landnutzungswandel und Forstwirtschaft (LULUCF) in der Novelle des deutschen Klimaschutzgesetzes.

## 3. Rahmenbedingungen – Wald, Wirtschaft und Politik

### Begehrter Rohstoff Holz

Viele der im vorigen Abschnitt geschilderten Probleme gehen auf eine immer intensivere Nutzung unserer Wälder als Lieferant eines einzigen Rohstoffs zurück: Holz.

Trotz anhaltender Trockenheit ist in den letzten Jahrzehnten in Europa eine Intensivierung der Forst- und Holzwirtschaft zu beobachten. Dabei ist die Nadelholznutzung noch immer dominierend. Die Sägeholzbranche hat sich auf eine Nutzung von mittelstarkem Nadelholz ausgerichtet und unterhält für die Verarbeitung viele Sägewerke. Aus diesem Grund wurden Monokulturen in den letzten Jahrzehnten weiterhin kultiviert und nur schleppend umgebaut – der Erderhitzung zum Trotz.

Seit 2016 hat das großflächige Absterben von Nadelholzmonokulturen die Folgen der Klimakrise auch im Wald sehr sichtbar gemacht. Das absterbende Nadelholz wurde häufig im Kahlschlag/Sanitärhieb genutzt, ohne einen Teil als Totholz im Wald zu belassen. EU-weit sind die Holzeinschlagflächen im Vergleich zum Zeitraum 2011 bis 2015 deshalb um 49 Prozent gewachsen, die Holzentnahme stieg sogar um 69 Prozent (Wille, 2020<sup>55</sup>). Zwischen 2018 und 2020 ist der jährliche Holzeinschlag in Deutschland um 30 Mio. Kubikmeter sprunghaft angestiegen und liegt nun bei 80 Mio. Kubikmetern.

Seit 1990 hat auch die stoffliche – und insbesondere die energetische – Verwertung von Holz zugenommen. Die energetische Verwendung macht mittlerweile den größten Teil der Holznutzung aus: 2015 wurden 63 Prozent des Holzes für die Energieproduktion genutzt (Energiezukunft, 2021<sup>56</sup>).

Obwohl Deutschland bereits jetzt weltweit einer der größten Pro-Kopf-Verbraucher von Papier- und Kartonverpackungen ist, stieg der Bedarf zuletzt immer weiter. Auch neue Branchen wie die chemische Industrie und die Textilindustrie fragen den Rohstoff Holz zunehmend nach. Teile der Bauwirtschaft möchten auf Holzbau umstellen. Und es ist mit einem enorm großen Biomassebedarf im Zuge der Umstellung von fossilen auf nachwachsende Rohstoffe zu rechnen. Diese steigende Nachfrage ist für die bereits stark genutzten und geschwächten Wälder bedrohlich.

### Waldpolitik zwischen Markt und Gemeinwohl

Bisher wurde die Waldpolitik und mit ihr die Entscheidungen über staatliche Subventionen und die Gesetzgebung in erster Linie durch das Ziel der Holzproduktion geprägt. Andere Ökosystemleistungen der Wälder wurden und werden überwiegend als selbstverständlich angenommen. Da diese meist weder vom Markt abgebildet, noch monetär bemessen werden (können), behandelt man sie in politischen Abwägungsprozessen häufig als zweitrangig.

Die Fähigkeit und Erwartung an die Wälder, atmosphärischen Kohlenstoff zu binden und als Senke zu speichern, wird mit wachsender Aufmerksamkeit debattiert. Dabei muss allerdings gewährleistet sein, dass diese Leistung langfristig und ohne Schäden für Biodiversität und Umwelt erfolgt. Aufforstungen mit Monokulturen, die vermehrte Nutzung kurzlebiger holzbasierter Produkte oder von Holz als Energieträger dienen beispielsweise auf lange Sicht weder dem Klimaschutz, noch dem Gemeinwohl oder dem Walderhalt. Diese Optionen beurteilen wir daher negativ.

Angesichts der oben geschilderten Krise der Waldökosysteme wurde (auch auf Druck von Nichtregierungsorganisationen wie dem NABU) in den letzten Jahrzehnten eine Reihe von internationalen und nationalen Abkommen, Strategien und Gesetze für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Wälder entwickelt. Sie sollen dem Marktversagen in diesem Bereich entgegenwirken und langfristig den Schutz und die nachhaltige Nutzung artenreicher Wälder mit vielfältigen Leistungen sicherstellen. Von besonderer Bedeutung für Deutschland ist die Wald- und Biodiversitätspolitik der Europäischen Union.

### Die EU-Biodiversitätsstrategie für 2030

Als Teil der Umsetzung der globalen UN-Konvention über die Biologische Vielfalt (CBD) hat die Europäische Kommission im Mai 2020 die „EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 – Mehr Raum für die Natur in unserem Leben“ vorgelegt (EC, 2020-1<sup>57</sup>; EC, 2021-1<sup>58</sup>; Europäisches Parlament, 2021-2<sup>59</sup>). Sie wurde anschließend von den Mitgliedstaaten und dem Europäischen Parlament bestätigt. Die Strategie ist eingebettet in den 2019 vorgestellten „Europäischen Green Deal“, der u. a. das Ziel hat, die Netto-Emissionen von Treibhausgasen bis 2050 auf null zu reduzieren und somit Europa zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Die Biodiversitätsstrategie legt Ziele und Verpflichtungen der EU für 2030 fest, um gesunde und widerstandsfähige Ökosysteme aufzubauen (EC, 2020-1<sup>57</sup>). Die Strategie hat vier zentrale Säulen mit zahlreichen Teilzielen:

#### 1. Natur in der EU schützen

- a. Das „30-Prozent-Ziel“: Bis 2030 sollen jeweils 30 Prozent der europäischen Land- und Meeresflächen unter Schutz gestellt sein. Für alle Schutzgebiete müssen dabei klar definierte, wirksame Erhaltungsziele und -maßnahmen festgelegt und angemessen überwacht werden.
- b. Das „10-Prozent-Ziel“: Auf einem Drittel der geschützten Flächen soll ein strikter Schutz gelten, insbesondere für alle verbleibenden Ur- und Altwälder. Ein besonderer Schwerpunkt muss dabei auf Gebiete mit sehr hohem Biodiversitätswert oder -potenzial gelegt werden. Ein strikter Schutz ist nicht unbedingt gleichbedeutend damit, dass das Gebiet für Menschen gesperrt ist, lässt aber natürliche Prozesse im Wesentlichen ungestört. So wie in Naturwäldern, Wildnisgebieten sowie Kernzonen von Nationalparks oder Biosphärenreservaten, ist damit den ökologischen Erfordernissen der Gebiete gerecht zu werden. Dies steht auch im Einklang mit dem von der EU vorgeschlagenen globalen Ambitionsniveau. Außerdem ist es von entscheidender Bedeutung, EU-weit alle verbleibenden Primär- und Altwälder bzw. „old-growth forests“ zu bestimmen, zu erfassen, zu überwachen und strikt zu schützen (CBD 2022<sup>60</sup>).

#### 2. Natur in der EU wiederherstellen

- a. Die Erhaltungszustände und -trends von EU-rechtlich geschützten Arten und Lebensräumen dürfen sich nicht verschlechtern (EC 1992<sup>61</sup>). Gleichzeitig wird eine Verbesserung des Erhaltungszustands oder der Trends bei mindestens 30 Prozent der geschützten Lebensräume und Arten in der EU angestrebt.

- b. Es sollen rechtsverbindliche EU-Ziele zur Wiederherstellung geschädigter und kohlenstoffreicher Ökosysteme bis 2030 verabschiedet werden. Laut Vorschlag der Kommission für eine EU-Renaturierungsverordnung (vorgelegt 2022) sollen u. a.:
  - i. auf wenigstens 20 Prozent der Land- und Seeflächen Maßnahmen zur Wiederherstellung von Ökosystemen ergriffen werden.
  - ii. Wiederherstellungsmaßnahmen ergriffen werden, um Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie in einen guten Zustand zu bringen oder neu zu schaffen.
  - iii. eine stetige Verbesserung verschiedener naturschutzrelevanter Waldindikatoren erreicht werden.

### 3. Tiefgreifenden Wandel ermöglichen

- a. Ein neuer, gestärkter europäischer Ordnungsrahmen für den Bereich Biodiversität soll aufgebaut und das EU-Umwelt- und Naturschutzrecht stärker um- und durchgesetzt werden.
- b. Geplant ist die Förderung von Systemen zur Besteuerung und Bepreisung, um die tatsächlichen Umweltkosten, einschließlich der Kosten des Biodiversitätsverlusts, besser widerzuspiegeln und sicherzustellen, dass die biologische Vielfalt wirklich in die öffentlichen und wirtschaftlichen Entscheidungsprozesse einbezogen wird.

### 4. Die EU auf dem Weg zu einer ehrgeizigen globalen Biodiversitätsagenda

- a. Die Europäische Union setzt sich auf globaler Ebene dafür ein, dass bis 2050 alle Ökosysteme der Welt, soweit möglich, wiederhergestellt und geschützt werden.

#### Zentrale Verpflichtung der EU-Biodiversitätsstrategie bis 2030:

Strikter Schutz von 10 % der EU-Landflächen, einschließlich aller verbleibenden Primär- und Alt-Wälder (old-growth forests) der EU

- Die Mitgliedsstaaten der EU haben der von EU-Kommission und EU-Parlament beschlossenen „Zentralen Verpflichtung“ der EU-Biodiversitätsstrategie „Strikter Schutz von 10 % der EU-Landflächen, einschließlich aller verbleibenden Primär- und Alt-Wälder (old-growth forests) der EU bis 2030“ verbindlich zugestimmt.
- Entsprechend ist diese Verpflichtung auch in die gültige „EU-Waldstrategie für 2030“, als weiterer Leitinitiative des europäischen Green Deal (EC 2021-8<sup>62</sup>), für den Forst-Sektor übernommen worden (EC 2021-6<sup>63</sup>).
- Bei der Umsetzung ist laut Beschluss ein besonderer Schwerpunkt auf Gebiete

mit sehr hohem Biodiversitätswert oder -potenzial zu legen. Diese seien am anfälligsten für den Klimawandel und sollen daher besondere Aufmerksamkeit in Form eines strikten Schutzes erhalten.

- Derzeit sind laut EU nur 3 % der Landflächen in der EU strikt geschützt. In diesem Sinne wurde beschlossen, mindestens ein Drittel der Schutzgebiete – also 10 % der EU-Landflächen – strikt zu schützen, was im Einklang mit dem vorgeschlagenen globalen Ambitionsniveau stünde.
- Im Rahmen dieses Schwerpunkts auf einen strikten Schutz sei es „von entscheidender Bedeutung, alle verbleibenden Primär- und Alt-Wälder (old-growth forests) der EU zu bestimmen, zu erfassen, zu überwachen und strikt zu schützen“. Bei Primär- und Alt-Wäldern handele es sich um die reichsten Waldökosysteme, die CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entfernen und gleichzeitig erhebliche CO<sub>2</sub>-Bestände speichern.
- Laut Beschluss von EU-Kommission, EU-Parlament und dem Rat der Mitgliedsstaaten sind, gemäß der gültigen Europäischen Biodiversitätsstrategie (EC 2020-1<sup>57</sup>), folgende als indikative Definitionen aus dem Bericht der technischen Ad-hoc-Sachverständigengruppe für die biologische Vielfalt der Wälder übernommen worden. Diese sind damit die rechtsgültige und verbindliche Grundlage zur weiteren Umsetzung:

- **Altwälder bzw. „old-growth forests“**

„Bestände in Primär- oder Sekundärwäldern, die Strukturen und Arten entwickelt haben, die normalerweise mit alten Primärwäldern dieser Art assoziiert sind und sich ausreichend akkumuliert haben, um als Waldökosystem zu fungieren, das sich von jüngeren Altersklassen unterscheidet.“

- **Primärwald**

„Ein Primärwald ist ein Wald, der noch nie abgeholzt wurde und sich nach natürlichen Störungen und natürlichen Prozessen entwickelt hat, unabhängig von seinem Alter. Unter «direkter menschlicher Störung» versteht man das vorsätzliche Abholzen des Waldes mit allen Mitteln (einschließlich Feuer), um ihn zu bewirtschaften oder für den menschlichen Gebrauch umzugestalten. Ebenfalls als Primärwälder einbezogen werden Wälder, die von indigenen und ortsansässigen Gemeinschaften, die traditionelle Lebensweisen verfolgen, die für den Erhalt und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt von Bedeutung sind, inkonsequent genutzt werden. Primärwald hat in weiten Teilen Europas eine andere Konnotation und bezieht sich auf ein Waldgebiet, das vermutlich zumindest im Lauf der Geschichte (z. B. in den letzten tausend Jahren) kontinuierlich bewaldet war. Es wurde zu keinem Zeitpunkt vollständig gerodet oder einer anderen Landnutzung zugeführt. Traditionelle Störungen des Menschen, wie z. B. das Fällen von kleinen Flächen im Rahmen des Wanderfeldbaus, die Abholzung, das Abbrennen und in jüngerer Zeit auch selektive/teilweise Abholzung sowie natürliche Störungen, können jedoch aufgetreten sein. Die heutige Bedeckung ist in der Regel relativ naturnah und ist (vorwiegend) durch natürliche Regeneration entstanden, aber auch bepflanzte Bestände sind zu finden.“

- **Sekundärwald**

„Ein Sekundärwald ist ein Wald, der abgeholzt wurde und sich auf natürliche oder künstliche Weise erholt hat. Nicht alle Sekundärwälder haben den gleichen

Wert für die Erhaltung der biologischen Vielfalt oder für Waren und Dienstleistungen wie der Primärwald am gleichen Standort. In Europa sind Sekundärwälder Waldflächen, die vom Menschen während eines Zeitraums gerodet wurden, mit oder ohne Umwidmung. Die Waldbedeckung hat sich auf natürliche oder künstliche Weise durch Anpflanzung regeneriert.“

- **Strikter Schutz**

Strikter Schutz „ist nicht unbedingt gleichbedeutend damit, dass das Gebiet für Menschen gesperrt ist, lässt aber natürliche Prozesse im Wesentlichen ungestört, um den ökologischen Erfordernissen der Gebiete gerecht zu werden.“

- Wie bereits in der Resolution der NABU-Bundesvertreterversammlung 2021 „Waldschutz und -management im Zeichen der Klimakrise – Forderungen des NABU für die neue Legislaturperiode“ beschlossen, unterstützt der NABU die Ziele der EU-Biodiversitätsstrategie und die dazugehörigen Definitionen (NABU 2021<sup>64</sup>).

### Natura 2000: FFH- und Vogelschutzgebiete

Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) (EC, 1992<sup>65</sup>) bildet gemeinsam mit der Vogelschutzrichtlinie (EC, 2009-1<sup>66</sup>) einen rechtsverbindlichen europäischen Rahmen zum länderübergreifenden Schutz der natürlichen biologischen Vielfalt. Ihr Ziel ist die Wiederherstellung und Beibehaltung eines „günstigen Erhaltungszustands“ von ausgewählten Lebensräumen und Arten auf ganzer Fläche.

Beide Richtlinien begründen zudem das Natura-2000-Schutzgebietsnetzwerk. Dies ist das weltweit größte zusammenhängende, länderübergreifende Netzwerk von Schutzgebieten und kann mit seinen Waldlebensräumen nicht nur äußerst wichtige Beiträge für die Biodiversität, sondern auch für den Klimaschutz und die notwendige Anpassung an die Erderwärmung leisten (BMU, 2020<sup>67</sup>; Naturwald-Akademie, 2017<sup>68</sup>).

#### Fakten zur FFH- und zur Vogelschutz-Richtlinie der EU (Quelle BMU, 2020<sup>69</sup>; Bay. StMELF, 2021<sup>70</sup>)

- In den Anhängen der FFH-Richtlinie sind 231 Lebensraumtypen (LRT) und ca. 1.000 Arten von europäischer Bedeutung und „gemeinschaftlichem“ Interesse gelistet. Fast 40 Prozent der LRT und 138 Arten kommen in Deutschland vor.
- Alle wildlebenden Vogelarten stehen laut EU-Vogelschutzrichtlinie unter Schutz. Besonderen Schutz genießen die Arten des Anhang I, von denen 110 regelmäßig in Deutschland vorkommen.
- Für bestimmte Arten und LRTs müssen die Mitgliedstaaten sog. Natura-2000-Gebiete ausweisen. Diese setzen sich in Deutschland zusammen aus über 4.500 FFH-Gebieten und über 740 Vogelschutzgebieten, die sich teilweise überlappen. Zusammen bedecken die Gebiete 15,5 Prozent der terrestrischen Fläche Deutschlands und rund 45 Prozent der marinen Fläche (Stand: 2019). 17 Prozent des deutschen Waldes befinden sich in FFH-Gebieten.

- Ca. zwei Drittel aller deutschen FFH-Gebiete liegen in Wäldern. 83 Prozent dieser Flächen entfallen auf die Lebensraumtypen Hainsimsen-Buchenwald, Waldmeister-Buchenwald und Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (BWI, 2012<sup>71</sup>)
- 45 Prozent der streng geschützten Wälder befinden sich in FFH-Gebieten (Hieke et al., 2021<sup>72</sup>).

Über dreißig Jahre nach Inkrafttreten der FFH-Richtlinie sind immer noch erhebliche Defizite in der Umsetzung der beiden EU-Richtlinien und des Natura-2000-Netzwerks zu verzeichnen (EC, 2009<sup>73</sup>; BMU, 2020<sup>74</sup>). Dies gilt auch für den Wald: Fast 60 Prozent aller untersuchten Waldlebensraumtypen waren im FFH-Bericht 2019 eingestuft als „im ungünstigen Erhaltungszustand“. Auch wenn dies im Vergleich zu den meisten anderen Lebensräumen noch ein eher positiver Wert war,<sup>75</sup> schätzt der NABU den Zustand der Lebensräume als besorgniserregend ein (NABU, 2021-2<sup>76</sup>). Während Buchenwaldlebensräume eher gut bewertet wurden, zeigten sich erhebliche Probleme bei Auwäldern, Moorwäldern und Kiefernwäldern. In ihrem Bericht „Die Lage der Natur in Deutschland“ betont die Bundesregierung die Notwendigkeit, Anstrengungen zum ökologischen Waldumbau auch vor dem Hintergrund der Klimakrise erheblich zu intensivieren (BMU, 2020<sup>77</sup>). Vergleiche auch Abschnitt „Schutzgebiete, die nicht schützen“ in Kapitel 2.

### Die EU-Forststrategie

Angesichts der ökologisch wie ökonomisch besorgniserregenden Entwicklungen in der europäischen Forst- und Holzwirtschaft (Wille, 2020<sup>55</sup>; energieukunft, 2021<sup>78</sup>) hat die Europäische Kommission eine EU-Forststrategie vorgestellt (EC, 2021-4<sup>79</sup>; EC, 2021-5<sup>80</sup>), die im November 2021 trotz der Widerstände vieler Mitgliedsstaaten vom EU-Rat angenommen wurde. Die nicht verbindliche EU-Forststrategie baut auf den Zielen der EU-Biodiversitätsstrategie auf und zählt zu einem ersten Paket von reformierten und neuen EU-Richtlinien und -Verordnungen zur europäischen Klimapolitik, dem sogenannten „Fit for 55“-Paket im Rahmen des Europäischen Green Deal (EC, 2021-8<sup>63</sup>; EC, 2021-6<sup>62</sup>).

Zentrales Ziel der Forststrategie wie auch der EU-Biodiversitätsstrategie ist der Schutz der Primär- oder Altwälder („old-growth forests“). Zudem sollen die Mitgliedstaaten die Kartierung und das Monitoring dieser Wälder abschließen und dafür sorgen, dass sich ihr Zustand nicht verschlechtert und ihr Schutz rechtsverbindlich verankert wird.

Die Strategie sieht außerdem vor, Kriterien für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung zu entwickeln. Diese sollen allerdings nur auf freiwilliger Basis angewendet werden.

### Waldpolitik in Deutschland

In der deutschen Waldumweltpolitik werden unter anderem die internationalen, europäischen und nationalen Strategien und Richtlinien umgesetzt. So beschloss die deutsche Bundesregierung 2007 die bereits mehrmals fortgeschriebene Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt (NBS) (BMU, 2007<sup>81</sup>; Deutscher Bundestag, 2007<sup>82</sup>). Diese setzt die UN-Biodiversitätskonvention um, ist jedoch nicht rechtsverbindlich. Bis 2020 sollten sich die Bedingungen für die in Wäldern typischen Lebensgemeinschaften (Vielfalt der Struktur und Dynamik) verbessern. Mit naturnahen Bewirtschaftungsformen sollten die natürlichen Prozesse zur Stärkung der ökologischen Funktionen genutzt werden, Alt- und Totholz sollten in ausreichender Menge und Qualität vorhanden sein. Ziel war zudem, auf 5 Prozent der deutschen Gesamtwaldfläche sowie 10 Prozent der

öffentlichen Wälder eine natürlicher Waldentwicklung ohne Holznutzung zu ermöglichen (BMUV, 2021<sup>83</sup>). Wie bereits ausgeführt, konnten diese Ziele der nicht-rechtsverbindlichen Strategie bisher nicht erreicht werden.

Die ebenfalls nicht rechtsverbindliche „Nationale Waldstrategie 2050“ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL 2021<sup>84</sup>) beschreibt die Ausrichtung der nationalen Waldpolitik in Zeiten der Klimakrise. In verschiedenen Handlungsfeldern werden die Aufgaben des Bundes aufgezeigt. Das BMEL gibt in dieser nicht von der ganzen Bundesregierung verabschiedeten Strategie wirtschaftlichen Interessen einen großen Raum, naturschutzfachliche Belange werden dagegen nicht ausreichend berücksichtigt. Dies ist umso unverständlicher, als sich Deutschland zur gleichen Zeit prominent der „High Ambition Coalition (HAC) for Nature and People“ (HAC 2022<sup>85</sup>) angeschlossen hat. Nach der Bundestagswahl 2021 plante die „Ampel-Koalition“ eine neue Initiative für eine Waldstrategie. Im Koalitionsvertrag 2021 – 2025 der Bundesregierung (SPD 2021<sup>86</sup>) wurde im Kapitel „Natürlicher Klimaschutz“ ein Programm vereinbart, mit dem Synergien zwischen Natur- und Klimaschutz geschaffen und mit Renaturierungsmaßnahmen die Resilienz unserer Wald-Ökosysteme gegen die Klimakrise gestärkt werden soll. Dazu wurde u. a. vereinbart „Wir stoppen den Einschlag in alten, naturnahen Buchenwäldern in öffentlichem Besitz.“ Die Bereitstellung einer ausreichenden Finanzierung aus dem Energie- und Klimafonds, die Einrichtung eines Bundesnaturschutzfonds und die Bündelung bestehender Bundesprogramme zum Naturschutz ist dafür vorgesehen.

### **Rechtsverbindliche Regelungen in Deutschland**

Das Bundeswaldgesetz regelt, wie Wälder zu bewirtschaften, zu schützen und zu fördern sind. In den Gesetzen der Bundesländer wird das Bundeswaldgesetz konkretisiert. Auch im Bundesnaturschutzgesetz und in den Naturschutzgesetzen der Länder finden sich Regelungen zur Bewirtschaftung des Waldes.

Laut § 5 und in § 14 Abs. 2 BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) orientiert sich die Bewirtschaftung des Waldes an einer sogenannten „guten fachlichen Praxis“. Wie eine „gute fachliche Praxis“ jedoch konkret umgesetzt werden soll, wird weder dort, noch in den Waldgesetzen des Bundes oder der Länder definiert. Durch diesen Begriff können Forstbetriebe ihre Bewirtschaftung nach ihren eigenen Grundsätzen ausrichten, solange diese nicht gegen die Gesetze verstoßen. Besonders für den Schutz der Wälder kann die „gute fachliche Praxis“ häufig eine Verschlechterung des Waldzustands bedeuten. So können weiterhin beispielsweise forstliche Eingriffe wie Schirmschläge in Buchenwäldern stattfinden, die gravierende Einschnitte in das Ökosystem Wald bedeuten. Das Waldinnenklima wird trockener und durch die direkte Sonneneinstrahlung wird die schattenliebende Bodenvegetation maßgeblich beeinträchtigt.

Es gibt bisher keine rechtsverbindlichen ökologischen Mindeststandards, die die Wälder vor einer Übernutzung und vor einer einseitigen, auf den Holzmarkt ausgerichteten Nutzungsform schützen.

Relevant ist für den Wald als Lebensraum auch die Jagdgesetzgebung des Bundes und der Länder. Wildtiermanagement kann eine natürliche Verjüngung von Wäldern sowie den Erhalt der Kraut- und Strauchschicht maßgeblich beeinflussen (vergleiche Abschnitt Faktenbasierter Umgang mit Tieren im Wald).

Die Umsetzung des oben ausführlicher dargestellten EU-Naturschutzrechts einschließlich des Natura-2000-Netzwerks liegt in Deutschland in der Verantwortung der Bundesländer. Um deren Schutz zu gewährleisten, müssen sie durch

Schutzgebietsverordnungen rechtlich gesichert werden. Außerdem sind Pflege- und Entwicklungspläne (Managementpläne) für die Gebiete notwendig.

Sowohl die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt als auch die gesetzlichen Vorgaben zum Schutz der Wälder und zur Wiederherstellung der Biodiversität werden bis heute nur unzureichend umgesetzt.

2022 legte die Europäische Kommission den Mitgliedstaaten einen Vorschlag für eine verbindliche, direkt wirksame EU-Verordnung zur Wiederherstellung von Ökosystemen vor. Die Verhandlungen hierzu waren zum Redaktionsschluss dieses Grundsatzprogramms noch nicht abgeschlossen. Es wurde zu diesem Zeitpunkt aber erwartet, dass die Verordnung einen signifikanten Fortschritt bei der Umsetzung von Schutz- und Renaturierungsmaßnahmen auslösen könnte.

### **Leistungsbezogene Honorierung von Ökosystemleistungen**

In Ergänzung und teilweise als Alternative zum verpflichtenden Ordnungsrecht mit Ge- und Verboten hat die Politik begonnen, ein Verfahren zur Inwertsetzung und Honorierung der Ökosystemleistungen des Waldes zu entwickeln, die üblicherweise nicht vom Markt abgebildet werden. Aufbauend aus Erfahrungen aus dem Offenland (Agrarumweltmaßnahmen/Vertragsnaturschutz) erhofft man sich so Anreize mit Lenkungswirkung auf die Waldbewirtschaftung. Nach einer längeren Phase von eher geringer Attraktivität vor allem für Privatwaldbesitzer\*innen (NABU, 2014<sup>87</sup>) sind angesichts ökonomischer und klimabedingter Krisen im Sektor die Anreizsysteme um das Jahr 2020 stark in den Fokus der Debatte gerückt.

Im Koalitionsvertrag 2021 – 2025 der Bundesregierung (SPD 2021<sup>86</sup>) wurde im Kapitel „Natürlicher Klimaschutz“ ein Programm vereinbart, mit dem „der Bund zusammen mit den Ländern einen langfristigen Ansatz entwickeln wird, der konkrete, über die bisherigen Zertifizierungssysteme hinausgehende Anforderungen an zusätzliche Klimaschutz- und Biodiversitätsleistungen adressiert und honoriert“ und ein „digitales Waldmonitoring“ einführen wird.

Der NABU befürwortet anstelle pauschaler Subventionierung ein gezieltes leistungsbezogenes Vergütungssystem für Waldbesitzer\*innen. Herausforderungen sind dabei jedoch unter anderem das Setzen fachlich abgeleiteter und praktikabler Mindeststandards als Referenz und das Festlegen von Prämienhöhen angesichts der mit den Marktpreisen für Holz schwankenden Attraktivität von alternativen, unter Umständen natur-schädigenden Bewirtschaftungsformen.

### **Green Deal: Chance auf Transformation**

Der Europäische Green Deal (Europäische Kommission 2021-6<sup>62</sup>) fasst ein eine Vielzahl von Strategien und Gesetzesinitiativen, darunter die EU-Biodiversitätsstrategie für 2030, zusammen. Übergeordnete Ziele sind die Klimaneutralität der EU bis 2045 sowie die Wiederherstellung der Biodiversität. Dies sind entscheidende Schritte auf dem Weg zu einer zukunftsfähigen Wirtschaft und Gesellschaft. Eine grundlegende Transformation ist gerade im Licht der vielfältigen ökologischen, sozialen und politischen Krisen möglich und notwendig – aber bei weitem nicht garantiert.

Positiv zu bewerten sind dabei alle Ansätze, die den Schutz von Klima und Biodiversität als gleichrangig dringliche und untrennbar miteinander verwobene Aufgaben beschreiben. Benötigt werden nun Instrumente, die den Weg freimachen für natur- und evidenzbasierte Lösungen, die der NABU mit Verweis auf das Leitbild eines ökosystemorientierten Waldnutzungs- und Schutzmanagements seit langem einfordert.

## 4. Schritte in den Wald der Zukunft

Heute setzt sich in Wissenschaft und Gesellschaft zunehmend ein neues Bewusstsein für die dringende Notwendigkeit des Schutzes, der nachhaltigen Nutzung und der Inwertsetzung der ökologischen Leistungen unserer Wälder durch. Wälder sollen keine Holzplantagen sein, sondern intakte Waldökosysteme, die für uns Menschen essenzielle Ökosystemleistungen wie den Erhalt der natürlichen biologischen Vielfalt, Kohlenstoffbindung, Wasserspeicherkapazität, Erholung und Rohstoffe bereitstellen. Unter allen Umständen muss vermieden werden, dass Wälder dauerhaft geschädigt werden. Wo immer möglich, müssen Wälder quantitativ und qualitativ wiederhergestellt werden.

Die Funktionsfähigkeit, also die Selbstorganisation und Selbstregulation des Ökosystems Wald, muss Grundlage allen zukünftigen politischen, waldbaulichen, forstlichen und wirtschaftlichen Handelns im Wald sein. Neben Renaturierung, Schutzmaßnahmen und einer natur- und klimaverträglichen Nutzung bedeutet dies auch die Begrenzung der Erderhitzung und anderer externer schädigender Umwelteinflüsse insgesamt auf den Wald.

Global gedacht und lokal umgesetzt, muss die Waldwirtschaft der Zukunft zurück in die naturgesetzlich definierten ökologischen und planetaren Grenzen finden und zu den politisch gesetzten Klima- und Biodiversitätszielen beitragen. Ökonomische wie soziale Nachhaltigkeitsanforderungen müssen adressiert werden, ohne die ökologischen Grenzen (auch außerhalb Deutschlands und Europas) zu überschreiten.

Was zu tun ist, ist in vielen Fällen bekannt. Die Forschung ist weit fortgeschritten und erlaubt kein Zögern mehr. In manchen Bereichen stellen sich noch Fragen, vor allem hinsichtlich des Umgangs mit ökologischen, ökonomischen und sozialen (Ziel-)Konflikten – wie dies bei jeder systemischen Transformation der Fall ist.

Im Folgenden soll die Haltung des NABU zu ausgewählten Aspekten der Transformation dargestellt werden, die notwendig ist, um unsere Wälder und deren Nutzung zukunftsfähig zu machen.

### a. Schutz und Wiederherstellung der Biodiversität im Wald

#### Natürliche Waldentwicklung

Wie bereits dargestellt, braucht der Wald der Zukunft auch den strikten Schutz der Wildnis und natürlicher Prozesse. Dort kann sich Biodiversität entfalten und mit ihr diejenigen Tier- und Pflanzenarten mitsamt ihren ökologischen Funktionen, die auf nutzungsfreie Zonen (Naturwälder/Flächen mit Natürlicher Waldentwicklung (NWE)) angewiesen sind. Aber auch für eine Erreichung der Klimaschutzziele, mehr Klimaresilienz und für die Wiederherstellung stabilerer Waldökosysteme ist eine deutliche Ausweitung der Flächen notwendig, auf denen eine natürliche Waldentwicklung zugelassen wird bzw. das Management auf Naturschutzziele ausgerichtet ist.

In diesem Zusammenhang ist ein zentrales Instrument der EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 hervorzuheben: die Ausweisung von 10 Prozent der Land- und See-Flächen der EU als „strikte Schutzgebiete“. Hierbei sind laut EU-Strategie insbesondere Primär- und Altwälder einzuschließen. Das Erreichen dieses Ziels muss nach Ansicht des NABU ein Schwerpunkt der Waldpolitik dieses Jahrzehnts sein. Dabei kann und muss der Wald überproportional beitragen – Schätzungen zufolge eignen sich hierfür mindestens 15

Prozent der Waldfläche in Deutschland (Hieke et al., 2021<sup>88</sup>), was etwa 5 Prozent der Landesfläche entspricht.

**NABU-Mindestanforderungen: natürliche Waldentwicklung in strikten Schutzgebieten**

- Bis 2030 sollen aus der Waldfläche Deutschlands mindestens 15 Prozent als strikte Schutzgebiete der natürlichen Waldentwicklung vorbehalten sein.
- Diese Gebiete sollen aus naturnahen Waldflächen mit einem möglichst hohen Anteil an alten Bäumen bestehen. Generell muss entsprechend der EU-Strategie ein Schwerpunkt auf Gebiete mit sehr hohem Biodiversitätswert oder -potenzial sowie auf die Biotopvernetzung gelegt werden. Im Vergleich zu heute muss die Qualität der Flächenauswahl in Bezug auf die Kriterien Naturnähe und Alter der Bestände, Größe und Abgrenzung der Gebiete sowie Kohärenz und Repräsentanz der Wälder deutlich verbessert werden.
- Um den Flächenanteil von Wildnisgebieten gemäß der mit den Länderfachbehörden abgestimmten Qualitätskriterien des Bundesumweltministerium sowie des Bundesamts für Naturschutz (u. a. für Wälder mit Mindestgröße 1.000 ha, in Auen und Mooren mindestens 500 ha) zu steigern, sind wesentlich effektivere und umfangreichere Maßnahmen als bisher zu ergreifen (BfN 2018<sup>89</sup>). Schon die „Nationale Biodiversitätsstrategie“ hatte als Ziel formuliert, diesen Anteil von bisher ca. 0,7 auf 2 Prozent der bundesdeutschen Landesfläche bis 2020 zu erhöhen.
- Naturschutzfachlich besonders wertvolle Waldbiotope wie Quellbereiche, Auenwälder, Kesselmoore, Schlucht-, Blockhalden- oder Hangschuttwälder haben oft von Natur aus eine geringe Flächenausdehnung. Diese Gebiete sind als „Hotspots“ der Biodiversität zu bezeichnen und sollten ebenfalls vordringlich der natürlichen Entwicklung überlassen werden.
- Während Bund und Ländern eine besondere Umsetzungsverantwortung zufällt, sollen attraktive Vergütungsmodelle dazu führen, dass auch Kommunen, Körperschaften und private Waldbesitzer\*innen einen signifikanten Flächenanteil zur Naturwaldentwicklung beitragen können und wollen.
- Die Vergrößerung des Anteils ungenutzter Waldflächen darf nicht mit der Zerstörung von Alt- und Primärwäldern oder einer naturschädigenden Intensivierung außerhalb Deutschlands und der EU einhergehen. Deutschland und die EU müssen sich daher gleichzeitig – auch finanziell – für den globalen Waldschutz einsetzen und den Nutzungsdruck auf Wälder weltweit adressieren. Dazu gehören ambitionierte Strategien für eine Holznutzungskaskade und nachhaltige Altholzverwertung, um eine effiziente Rohstoffversorgung zu gewährleisten. Gleichzeitig müssen sich Deutschland und die EU durch handelspolitische Instrumente und finanzielle Unterstützung effektiv für die Vermeidung importierter Entwaldung und Walddegradation sowie für den globalen Waldschutz einsetzen.

**Schutzgebiete**

Für Schutzgebiete im Wald verfolgt der NABU folgende Ziele:

- Es ist erforderlich, Lücken im Schutz von Arten, die unter den Schutz der europäischen Natur-Gesetzgebung fallen, zu identifizieren und zu schließen. Dies gilt auch für wertvolle Lebensraumtypen, die von den FFH-Anhängen aktuell nicht erfasst werden (EC 2021<sup>90</sup>). Für ausnahmslos alle Schutzgebiete des

„EU-30-Prozent-Ziels“ sind folgende Voraussetzung zu erfüllen:

- Festlegung klarer Erhaltungs- und Entwicklungsziele und Maßnahmen zur Erreichung dieser Ziele.
  - Einbeziehung der Überwachung, die für einen wirksamen Schutz entscheidend ist – gegebenenfalls einschließlich innovativer Methoden der Fernerkundung und Digitalisierung.
  - Sicherstellen, dass keine Verschlechterung eintritt.
  - Messung der Effektivität des Managements.
- In den FFH-/Natura-2000-Gebieten fehlt es an fundierten Managementplänen, um den Waldnaturschutz langfristig zu sichern. Auch die schlechten Erhaltungszustände innerhalb und außerhalb der FFH-Gebiete müssen dringend verbessert werden. Hierzu bedarf es eines waldökologischen Managements, das in die Managementpläne der Natura-2000-Gebiete aufgenommen werden muss.
  - Alle Schutzgebiete benötigen ein Monitoring der definierten Schutz- und Entwicklungsziele. Dieses sollte bundesweit einheitlich und verbindlich ausgestaltet werden und insbesondere die Umsetzung des EU-Naturschutzrechts mit Natura 2000 (NABU, 2020-1<sup>91</sup>) und andere Elemente der Nationalen Biodiversitätsstrategie bemessen, damit eine konsequente Erfolgskontrolle aller Investitionen und Maßnahmen sichergestellt werden kann.
  - Deutschland sollte das nationale Naturerbe ausbauen. Dafür müssen Bund und Länder dauerhaft auf die weitere Privatisierung öffentlicher Waldflächen verzichten. Es ist im gemeinschaftlichen Interesse, diese Waldflächen zu Trittsteinen im nationalen Biotopverbund und zu Arrondierungs- oder Tauschflächen für die Erweiterung des Nationalen Naturerbes und von Wildnisgebieten zu machen und sie für den zielgerichteten Gewässer- und Auenschutz zur Verfügung zu stellen. Die Flächen sollen mit einer entsprechenden Zweckbindung Institutionen übertragen werden, die die genannten Ziele dauerhaft sicherstellen (NABU, 2021-1<sup>91</sup>).

**Gebietskategorien, die zur Umsetzung der EU-Biodiversitätsstrategie und eines Biotopverbunds beitragen sollten:**

- **Wildnisgebiete im Sinne der NBS (> 1.000 ha) (+ 500 ha in Auen, Mooren und an Küsten) (Dynamik auf Landschaftsebene) (BfN 2018<sup>89</sup>)** – durch den flächigen Zusammenhang und den Verzicht auf menschliche Eingriffe können sich ökosystemtypische Prozesse und die natürliche biologische Vielfalt entwickeln und gleichzeitig geschützt werden.
- **Naturwaldschutzgebiete (> 100 ha) (Dynamik auf der Mesoskala)** – Naturwälder, die einem möglichst vollständigen Inventar der charakteristischen Tier- und Pflanzenarten eine langfristige Überlebens- und Entwicklungsmöglichkeit bieten, können als Quellgebiete dienen, von denen aus sich Arten in umliegende Gebiete ausbreiten können (NABU, 2013-1<sup>11</sup>).
- **Naturwaldflächen (> 20 ha) (Minimum-Struktur-Areale)** – naturschutzfachlich besonders wertvolle Waldgesellschaften (z. B. Auenwälder) sollen natürlichen (vom Menschen weitestgehend unbeeinflussten) Entwicklungen überlassen

werden und als Quellbiotope für anspruchsvolle und bedrohte Arten dienen (NABU, 2013-1<sup>11</sup>).

- **Wertvolle Waldbestände (1–20 ha)** – einen Sonderfall stellen oft kleinflächige, aber sehr alte und strukturreiche (Laub-)Waldbestände und wertvolle Biotope dar (z. B. Quellbereiche, Kesselmoore, Schlucht-, Blockhalden- oder Hangschuttwälder etc.), die insbesondere für ausbreitungsschwachen Arten bzw. Reliefarten von sehr großer Bedeutung sind (NABU, 2013-1<sup>11</sup>).

### **Artenschutz**

Der NABU fordert auch im Wald alle nötigen Maßnahmen zu ergreifen, um einen günstigen Erhaltungszustand aller Tier- und Pflanzenarten im Sinne des EU-Naturschutzrechts zu erreichen oder zu erhalten – dies gilt innerhalb wie auch außerhalb von Schutzgebieten. Hierzu sind die gesetzlichen Bestimmungen konsequent umzusetzen, ökonomische Anreize für die Nutzung entsprechend auszugestalten und in besonderen Fällen Artenhilfsprogramme zu finanzieren und umzusetzen.

### **Schutz vor Rodung**

Wälder müssen vor Rodung wegen Bergbau, Landwirtschaft, Infrastrukturprojekten oder anderer Bebauung geschützt werden – auch dann, wenn nach dem Gesetz eine Wiederaufforstungspflicht besteht. Natürliche oder naturnah genutzte Wälder können nicht durch eine Neuanpflanzung ersetzt werden, wenn das bestehende komplexe Ökosystem durch die Hiebsmaßnahmen zerstört ist. Bis sich eine vergleichbare Artenvielfalt und Ökosystemleistungen neu etablieren, vergehen Jahrzehnte bis Jahrhunderte. Das ist Zeit, die wir in der Biodiversitäts- und Klimakrise nicht haben.

### **Zerschneidung und Schäden durch Infrastruktur verhindern**

Durch die Zerschneidung der Wälder durch Straßen und Infrastruktur ist das Ökosystem Wald mit seiner Artenvielfalt und den zahlreichen Ökosystemleistungen bedroht. Dem muss Einhalt geboten werden. Auf den Ausbau der forstlichen Infrastruktur innerhalb des Waldes, zum Beispiel von Rückegassen und Forststraßen zur Holzabfuhr, sowie auf Entwässerungsmaßnahmen ist zu verzichten. Die Instandhaltung forstlicher Infrastruktur ist grundsätzlich unterstützenswert. Ein weiterer Ausbau führt allerdings nicht nur zu einer vermehrten Holzentnahme, sondern auch zur Zerschneidung von Lebensräumen und zur Verdichtung von Waldböden. Der Abstand zwischen Rückegassen muss so breit wie möglich gehalten werden (das Minimum sind 40 Meter).

Walderschließung darf nicht zu beschleunigtem Wasserabfluss oder Sedimentaustrag führen (NABU, 2019-1<sup>92</sup>). Deshalb muss nicht nur die Zerschneidung von Lebensräumen, sondern auch die Verdichtung des Waldbodens vermieden werden, da diese dessen Fähigkeit zur Wasser- und Nährstoffaufnahme stört. In diesem Zusammenhang sollte auch der Einsatz von schweren Forstmaschinen minimiert werden.

Auf den Ausbau weiterer Wander-, Reit- und Mountainbikewege ist zu verzichten. Die Instandhaltung notwendiger Wege ist grundsätzlich zu unterstützen. Aufgrund der Zunahme des Besucher\*innenverkehrs in Wäldern und der Zunahme sportlicher Aktivitäten im Wald kann ein weiterer Ausbau nicht gutgeheißen werden, da die Naturverträglichkeit in Frage steht und Stress für Tiere durch Lärm und Licht oder Bodenerosion droht. Der Rückbau von Wegen muss ebenfalls immer eine Option sein, wenn dadurch Ökosysteme und Artenvielfalt im Wald entlastet werden können.

**NABU-Mindestanforderung: Industrietätigkeiten und Infrastrukturausbau in Schutzgebieten**

- Die Entschließung des Europäischen Parlaments vom 9. Juni 2021 (EU-Parlament 2021<sup>59</sup>), welche betont, dass im Einklang mit den internationalen Normen der Weltnaturschutzunion (IUCN) (IUCN 2016<sup>93</sup>) alle umweltschädlichen Industrietätigkeiten sowie der Ausbau der Infrastruktur in allen Kategorien von Schutzgebieten verboten werden sollten, ist zu unterstützen.
- Dies ist insbesondere erforderlich, um die Geschlossenheit und Integrität der geschützten Waldlebensräume im Stress des Klimawandels nicht zusätzlich zu beeinträchtigen und damit die Ökosysteme nicht zusätzlich zu destabilisieren.

**Wiederherstellung**

Im Rahmen der EU-Biodiversitätsstrategie hat die Europäische Kommission eine Gesetzgebung zur Renaturierung entwickelt (EC 2022<sup>94</sup>). Für Waldlebensräume kann Renaturierung nicht nur über die Sicherung oder Förderung natürlicher Prozesse in bestehenden Wäldern relevant sein, sondern auch über die Neubegründung von Wald auf ackerbaulich genutzten, organischen Böden und in Überschwemmungsgebieten (prioritäre Weich- und Hartholz-Auwald-Lebensraumtypen) sowie zum Biotopverbund im Rahmen der Verbesserung der Kohärenz des Schutzgebietssystems, sofern dabei kein aus Gründen des Naturschutzes erhaltenswertes Offenland beeinträchtigt wird.

**Einträge von Stickstoff verringern**

Aktuell machen stetig zunehmende Einträge von Stickstoffverbindungen aus Industrie (v. a. Energieerzeugung), Kraftverkehr (Stickoxide) und intensiver Tierhaltung (Ammoniak) den Wäldern schwer zu schaffen. Durch sie ist eine weitere Ursache für die Versauerung der Böden entstanden. Bäume und Pflanzen stehen durch das Überangebot an Stickstoff unter Stress, wodurch ihre Immunabwehr und ihr Frostwiderstand geschwächt werden. Negative Auswirkungen auf die Artenvielfalt und die Waldfunktionen sind zu erwarten (Staude et al., 2020<sup>95</sup>; Guntern et al., 2020<sup>96</sup>). Im Zusammenhang mit Trockenheit führt ein hoher Stickstoffeintrag zum Absterben auch von Laubbaumarten wie Buche und Eiche.

Die hohen Stickstoffeinträge müssen daher weiter reduziert werden, um Bäume, Waldböden, Biodiversität und Wasserqualität dauerhaft zu schützen. Besonders in der Landwirtschaft müssen die Einträge durch eine Reduktion der Massentierhaltung und die Beendigung landwirtschaftlicher Überdüngung mit Gülle und Mineralstickstoff verringert werden. Ebenso müssen im Bereich Verkehr die Stickoxide gesenkt werden. Hier zählen die Umstellung auf E-Mobilität, die Verringerung des Verkehrsaufkommens insgesamt sowie der Umstieg des Personen- und Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene zu den wirksamsten Maßnahmen.

Waldkalkungen sind aus dem Waldmanagement grundsätzlich auszuschließen.

**b. Ökologisches Waldmanagement in der Klimakrise**

Angesichts der teilweise nicht mehr vermeidbaren Folgen der von uns Menschen verursachten Erdüberhitzung sowie der Notwendigkeit, vermehrt Kohlenstoff in Wäldern zu binden, muss das Waldmanagement der Zukunft am Primat der Ökologie ausgerichtet werden. Ziel müssen mit Blick auf ihre Dynamik, Struktur und Zusammensetzung

möglichst naturnahe und damit resiliente sowie kohlenstoffbindende Wälder und Waldböden sein. Dafür muss das Waldmanagement insbesondere eine Naturverjüngung aller Baumarten der natürlichen Waldgesellschaft anstreben sowie Struktureichtum, große Biomassevorräte (einschließlich Totholz) und ein grundsätzlich möglichst feucht-kühles Waldinnenklima erreichen. Natürlichen Sukzessionsstadien von der Pionier- über die Optimal- bis zur Zerfallsphase als Zyklus-Mosaik-Konzept mit möglichst typischen Anteilen und Artenspektren (einschließlich der Lichtwaldarten) muss Raum gegeben werden. Dies kann passend zum jeweiligen Waldmanagement, z. B. vom umbauwürdigen Nadelholz-Reinbestand bis hin zum Wildnisgebiet, entsprechend abgestuft erfolgen, soweit dabei die grundlegenden Habitatstrukturen, Ökosystemfunktionen und die Kohärenz der Lebensräume erhalten bleiben.

**Wasserkreisläufe schützen, Trockenstress begegnen**

In globalen, regionalen und lokalen Wasserkreisläufen spielt das Ökosystem Wald eine wichtige Rolle. Wie kaum ein anderes hat es die besondere Fähigkeit, Niederschlagswasser zu speichern und zu filtern. Wälder spielen eine entscheidende Rolle beim Hochwasserschutz. Wie ein Schwamm nimmt der Wald Wasser auf. Dadurch können Hochwasserspitzen abgemildert und gestreckt werden. Diese speziellen Funktionen müssen im Waldmanagement berücksichtigt werden. Daher sollten grundwasserbildende Wälder systematisch aufgebaut werden und die Wasserspeicherkapazität, Wasserspende und Wasserqualität gezielt gefördert werden (Küchli et al. 2020<sup>97</sup>; PUSCH, 2003<sup>98</sup>). Wichtig ist, dass bei forstlichen Hiebsmaßnahmen ausreichend lebende und abgestorbene Biomasse (Laubstreu und Totholz) im Wald verbleibt (ANL Bayern, 2021<sup>99</sup>), um eine natürliche Humus- und Bodenbildung zu gewährleisten und damit die Wasserspeicherkapazität zu erhöhen.

Aufgrund des zunehmenden Risikos von Trockenstress müssen alle Infrastrukturen bzw. Maßnahmen, die den Wasserhaushalt des Waldes beeinträchtigen, stark eingeschränkt werden. Dazu zählen u. a. Entwässerungsgräben, Forststraßen oder die Anlage von Rückegassen. Austrocknung und Erhitzung begünstigende forstliche Eingriffe, wie starke Durchforstungen, Schirmschläge, Kahlschläge, Räumung von Kalamitätsflächen, müssen unterlassen oder minimiert werden. In Moor- und Auenwäldern ist eine möglichst naturnahe hydrologische Dynamik zu ermöglichen.

Generell kann man festhalten, dass Monokulturen mit trockenheitssensiblen Arten wie der Fichte alles andere als zukunftstauglich sind. Deshalb müssen bestehende Nadelforste so schnell und so umfassend wie möglich zu Laubmischwäldern umgebaut werden. Auch bei der Wiederbewaldung ist auf Laubhölzer zu setzen.

**Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserspeicherkapazität**

- Dauerbestockung mit heimischen Laubholzarten und ggf. Weißtanne mit tiefer Durchwurzelung des Oberbodens
- Einzelstamm- bis femelartige Holznutzung und Verzicht auf flächige Hiebe; keine Öffnung des Kronendachs bei Schattbaumarten, allenfalls räumlich vereinzelte Lochhiebe bis 0,5 ha oder räumlich differenzierte Gruppenschirmhiebe zur Naturverjüngung der Lichtbaumarten
- Maximierung des Wasserrückhaltevermögen der Waldböden, mit einer kontinuierlichen Sickerwasserabgabe ins Grundwasser

- Minimierung von Bodenverdichtung durch die Reduzierung des Einsatzes schwerer Maschinen
- Rückbau von Entwässerungen (NABU, 2019-1<sup>92</sup> NABU, 2021-1<sup>21</sup>)
- Renaturierung von Waldmooren und Renaturierung der Wälder (NABU, 2019-1<sup>92</sup>, NABU, 2020-1<sup>21</sup>)
- Vermeidung eines beschleunigten Wasserabflusses oder Sedimentaustrags durch Walderschließung

### **Böden schonen und erhalten**

Wesentliche Maßnahmen für den Waldbodenschutz orientieren sich an dem Ziel, die Böden so wenig wie möglich zu befahren, um sie vor Zerstörung und Verdichtung zu bewahren. Eine bodenschonende Holzurückung ist einer hochmechanisierten Holzernte, die Böden schädlich verdichten kann, vorzuziehen. Hochsensible feuchte Böden sowie Abhänge mit einer hohen Steigung dürfen nicht befahren werden. Ein Rückegassenabstand von mindestens 40 Metern sollte eingehalten werden und eine flächige Befahrung unterbleiben. Außerdem sollten Eingriffe zur Entwässerung des Waldes oder Erschließungen, die den Abfluss und Sedimentaustrag aus dem Wald beschleunigen oder erhöhen, untersagt werden. Wo sie bereits bestehen, sollen sie zurück gebaut werden.

#### **NABU-Mindestanforderungen: Wasser- und Bodenschutz**

- Eingriffe, Erschließungen und Bewirtschaftungsmaßnahmen, welche die natürliche Humus- und Bodenbildung, Grundwasserbildung, Abflussverzögerung und Wasserspeicherkapazität wesentlich beeinträchtigen, sind zu untersagen.
- Es ist ein entsprechendes Monitoring, beispielsweise über Fernerkundung, zu implementieren.
- Fremd-Stoffeinträge (u. a. reaktive Stickstoffverbindungen, Pestizide) in den Wald sind kurzfristig zu reduzieren und mittelfristig ganz zu verhindern.

### **Totholzanteil steigern**

Totholz trägt entscheidend zur biologischen Vielfalt und Naturnähe unserer Wälder bei, da es im Lebenszyklus zahlreicher Organismen eine unverzichtbare Rolle spielt. Es wirkt sich positiv auf die Wasserspeicherkapazität, die Humusbildung, den Nährstoffgehalt, das Mikroklima, die Artenvielfalt und die Verjüngung aus.

Die Bedeutung von Totholz zu ignorieren, gefährdet die Integrität und die Natürlichkeit der Wälder in Deutschland (Müller et al., 2021<sup>27</sup>). Die aktuellen Schäden am Wald sowie die natürlichen Absterbeprozesse im Laub- und Nadelholz sollten daher auch dazu genutzt werden, vermehrt stehendes Totholz anzureichern und den Totholzanteil insgesamt deutlich zu erhöhen (BfN, 2019<sup>100</sup>). Abgestorbene Bäume auf den Kalamitätsflächen zu belassen, schützt den Waldboden vor Austrocknung und Nährstoffabgabe in die Atmosphäre. Liegende Stämme und Kronen verbessern die Wuchsbedingungen für die Naturverjüngung und schützen diese vor Verbiss durch wildlebende Huftiere.

Totholz ist Wasserspeicher und Temperaturpuffer in einem und bietet als zentrales Strukturelement Lebensraum für viele, mitunter bedrohte, Arten. Totholz sollte daher in größerem Umfang als bisher im Wald belassen werden, auch auf Kalamitätsflächen.

Nur wenn der Totholzvorrat in unseren Wäldern bedeutend erhöht wird, können die natürliche biologische Vielfalt und ihre Prozesse erhalten und gefördert werden. Der Umbau der deutschen Wälder mit ihren einheitlichen Altersklassen muss hin zu gemischten, unterschiedlich alten, naturnahen und strukturreichen (Dauer-)Wäldern erfolgen. Würde der Totholzanteil von ca. 20,6 m<sup>3</sup>/ha im Jahr 2012 auf z. B. 40 m<sup>3</sup>/ha im Jahr 2050 erhöht, würde die Wasserspeicherkapazität geschützt und die Funktion der Wälder als Kohlenstoffsenken möglichst optimal ermöglicht und sichergestellt werden (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2022<sup>101</sup>). Zudem muss die Qualität des Totholzvorrats (Totholzdiversität) deutlich steigen. Dazu muss ein an natürlichen Waldökosystemen orientiertes Gleichgewicht zwischen stehendem und liegendem Totholz aller vorkommenden Arten in allen Stärken und Zerfallsphasen gleichermaßen an überschatteten und besonnten Waldorten hergestellt werden. Das kann insbesondere durch Förderung von Totholz in Laubwäldern, in stehenden starken Totholz-Dimensionen und auf besonnten Flächen gelingen.

#### **Pestizidbelastung minimieren**

Der NABU fordert ein Anwendungsverbot von Pflanzenschutzmitteln in Wildnisgebieten und Wäldern. Maßnahmen ohne Biozide sind vorzuziehen. Es gibt erfolgreiche Versuche, mit Zuckerlösung und Nematodenbekämpfung gegen Eichen-Prozessionsspinner vorzugehen.

#### **NABU-Mindestanforderungen: Biozide dürfen nicht eingesetzt werden zur**

- Borkenkäferbekämpfung: keine Holzpolterbehandlung und keine Begiftung von Fangbäumen und Fallen
- Bekämpfung von Schädlingen aus der Luft: keine Ausbringung von Pestiziden mit dem Hubschrauber oder Flugzeug (Gifte werden zur Bekämpfung u. a. von Nonne und Kiefernspinner, Eichenfraßgesellschaft über der Baumkrone versprüht)
- Insektenbekämpfung in Nadelholzkulturen, z. B. Rüsselkäfer
- Bekämpfung von Mäusen: keine Ausbringung von Rodentiziden
- Behandlung von Raupennestern des Eichenprozessionspinners mit Pestiziden: stattdessen sollten sie abgesaugt werden
- „Beiwuchsregulierung“ oder „Kulturvorbereitung“: keinerlei Herbizideinsatz im Wald

Statt einer Behandlung mit Gift muss auf natürliche Prozesse gesetzt werden. Monokulturen müssen zu Mischwäldern umgebaut werden. In Mischwäldern finden sich genügend Gegenspieler für Borkenkäfer und Co.. Mischwälder sind der natürliche Lebensraum des Ameisenbuntkäfers – er ist ein natürlicher Feind des Borkenkäfers. Große Mäusepopulationen entwickeln sich beispielsweise auf Neuanpflanzungen oder

bei Mastjahren in Altwäldern. Bei Neuanpflanzungen ist mit einem natürlichen Vorwald zu arbeiten, um möglichst schnell die Flächen zu beschatten. Wälder mit einem typischen Waldinnenklima verfügen über weniger Mäuse als Freiflächen. Eine hilfreiche Maßnahme, mit der Greifvögeln die Mäusejagd erleichtert werden kann, ist das Aufstellen von Sitzwarten.

### **Baumartenwahl anpassen**

Die Zusammensetzung der Baumarten ist das Herzstück eines jeden Waldes und seines sich daraus entwickelnden Ökosystems. Diese Zusammensetzung und die Verjüngung in deutschen Wäldern müssen sich an den natürlichen Waldgesellschaften ausrichten. Langfristig ist der Waldumbau in artenreiche, naturnahe, resiliente Laubmischwälder die beste Investition und Versicherung gegen die sich durch die Klimakrise verschärfenden Risiken und Kalamitäten (NABU, 2019-1<sup>92</sup>). Nadelbäume sollten zukünftig grundsätzlich nicht mehr in Monokultur angebaut werden. Das Ziel sind strukturreiche, dauerwaldartig bewirtschaftete Mischwälder mit einem hohen Anteil an Laubbaumarten. Auf den wenigen Hochlagen der Gebirgs- und Mittelgebirgsstandorte in Deutschland können Nadelbaumarten auch unter natürlichen Bedingungen strukturreiche Reinbestände bilden.

Gebiets- oder ökosystemfremde Baumarten sollten nur im Ausnahmefall und sehr restriktiv nach einer umfassenden, vorab durchgeführten ökologischen Risikobewertung eingesetzt werden. In Schutzgebieten (Naturschutz- und Natura-2000-Gebiete) muss grundsätzlich darauf verzichtet werden.

Vor dem Hintergrund der erwarteten Klimaänderungen ist dagegen wärmeliebenden, trockenheitsresistenteren und störungstoleranten Baumarten (z. B. Pionierbaumarten) oder bisherigen Begleit- und Nebenbaumarten sowie seltenen Baumarten waldbaulich eine größere Bedeutung zuzumessen.

Die natürliche Anpassungskapazität von bestehenden Wirtschaftswäldern ist eingeschränkt. Ein wichtiger Schritt in Richtung Anpassung ist daher, Forste naturnäher zu gestalten und zu einem strukturreichen Mischwald zu entwickeln. Dies beinhaltet eine höhere Vielfalt an Baumarten (insbesondere Laubbäume), um das Risiko für klimabedingte Schadensfälle zu streuen und damit zu mindern, und eine natürliche Verjüngung der Wälder. In Ausnahmefällen kann die Naturverjüngung durch Pflanzungen trockenheitserprobter Herkünfte heimischer Arten ergänzt werden (Bolte et al., 2007<sup>102</sup>), d. h. mit Nachkommen von Bäumen, die auf sehr exponierten, trockenheitsanfälligen Standorten gediehen sind. Strikt verzichtet werden muss auf nichtheimische, außereuropäische Baumarten. Solche Neophyten besitzen ein hohes Potenzial, als invasive Arten die Struktur und Stabilität natürlicher Waldökosysteme etwa durch die Verdrängung heimischer Arten oder die Verbreitung invasiver Schädlinge und Krankheiten zu schwächen.

In Bezug auf den Wald wird es im Sinne einer höheren Resilienz unerlässlich sein, alle nicht-klimatischen Stressoren zu minimieren.

### **Bäume und ihre Anpassung an die Erderhitzung**

Pflanzen und Tiere haben drei Möglichkeiten, sich natürlich an Klimafolgen anzupassen: Akklimatisierung, genetische Adaption und Migration. Bei einigen Baumarten wurde bereits eine gewisse phänotypische Plastizität nachgewiesen. Pappeln können z. B. bei Trockenheit die Blattfläche halbieren und die Blattanzahl reduzieren (Helbig, 2012<sup>103</sup>), Buchen können ihre Spaltöffnungen schließen und so die Verdunstung mindern (Bolte, 2016<sup>104</sup>), und Eichen steuern die Zahl ihrer Buchtenerven, die für die

Wasserversorgung der Blätter zuständig sind (Bonfils et al., 2013<sup>105</sup>). Die meisten Baumarten verfügen über eine sehr große genetische Vielfalt. Aufgrund dessen können sich Bäume im Prozess der Naturverjüngung auf ihren natürlichen Standorten gut an ein verändertes Klima anpassen (Geburek, 2006<sup>106</sup>). Diese Abwehrmechanismen kommen allerdings an ihre Grenzen, wenn sich Umweltbedingungen zu schnell ändern – das zeigt die ernüchternde Bilanz des Waldzustandsberichts 2020 deutlich (BMEL, 2021-2<sup>107</sup>).

#### NABU-Mindestanforderungen: Baumartenwahl

- Das Waldmanagement muss natürlichen oder zumindest naturnahen Waldgesellschaften auch bei der Holzerzeugung den Vorrang geben. Nur diese Bestände lassen aufgrund optimaler Standortanpassung und äußerst komplexer Ko-Evolution aller Organismen funktionierende und adaptive Ökosysteme und damit langfristige Stabilität und Rentabilität erwarten.
- In allen naturnahen und natürlichen Waldgesellschaften (alle Flora-Fauna-Habitat-Lebensraumtypen bzw. besonders geschützte Biotope), FFH-Gebieten sowie in Schutzgebieten mit entsprechend definiertem Schutzzweck, muss auf die Einbringung nicht heimischer Baumarten vollständig verzichtet und die Entwicklung konsequent auf den jeweils optimalen Erhaltungszustand ausgerichtet werden.
- Der Anbau von Baumarten, die nicht der derzeitigen oder im Klimawandel für den Standort prognostizierten natürlichen Waldgesellschaft entsprechen (Fischer et al. 2018<sup>108</sup>), soll keine staatlichen Förderungen erhalten. Die staatliche Förderung des Anbaus von Baumarten, die nicht der derzeitigen oder im Klimawandel für den Standort prognostizierten natürlichen Waldgesellschaft entsprechen, ist vielmehr als schädliche Subvention anzusehen, die entsprechend der für Deutschland verbindlichen Nagoya-Konvention abzuschaffen ist.
- Für nicht mit öffentlichen Geldern geförderte Bestandsbegründungen, die sich weder in Schutzgebieten mit diesbezüglicher Regelung befinden, noch naturnahe und natürliche Waldgesellschaften (alle Flora-Fauna-Habitat-Lebensraumtypen bzw. geschützte Biotope) betreffen, ist ansonsten der im § 5 Abs. 3 BNatschG festgelegte „hinreichende Anteil standortheimischer Forstpflanzen“ über ökologische Mindeststandards verbindlich so zu definieren, dass die Funktionalität des Waldökosystems und die Lebensraumfunktion auch auf Bestandesebene gewahrt bleiben.

#### Holzvorrat erhöhen

Der Vorrat an lebendem Holz pro Hektar ist einer der wichtigen Indikatoren für natürliche und insbesondere alte Wälder, die alle Waldentwicklungsstadien – von der Verjüngungsphase bis zur Zerfallsphase – durchlaufen können (Proforstung) (Moomaw et al., 2019<sup>23</sup>).

Im Durchschnitt liegt der Holzvorrat in deutschen Wäldern bei 358m<sup>3</sup>/ha (BMEL, 2017<sup>13</sup>). In manchen Naturwäldern Europas wurden Holzvorräte von 1.000 m<sup>3</sup>/ha und mehr gemessen (Commarmot et al., 2013<sup>25</sup>). Unter Berücksichtigung des natürlichen Potenzials dieser Wälder könnte theoretisch ein durchschnittlicher Holzvorrat von

406 m<sup>3</sup>/ha erreicht werden (Welle et al., 2020<sup>24</sup>) (Lutz et al. 2018<sup>3</sup>). Angesichts der enormen Bedeutung alter Wälder für die natürliche Entwicklung der biologischen Vielfalt im Wald muss der dortige Vorrat an lebender Biomasse deutlich schneller steigen.

### **Wälder alt werden lassen**

Grundsätzlich müssen Wälder auch älter werden dürfen. Neben der Bedeutung für die Biodiversität hat die Festlegung von Kohlenstoff in älteren Wäldern, die sich in der Phase des starken Vorratsaufbaus befinden (BMEL, 2017<sup>7</sup>), einen positiven Klimaschutzeffekt. Deshalb sind mindestens 10 Prozent des Holzvorrats dauerhaft als Biotopbäume, Altbäume und Totholz im Wald zu belassen. Im öffentlichen Wald sollten höhere Ansprüche gelten: Mindestens 10 festgelegte Altbäume pro Hektar, in Natura2000-Gebieten mindestens 15, sollten dauerhaft aus der Nutzung genommen und langfristig (d. h. inklusive Alters-, Zerfalls- und Totholzphase) gesichert werden. Für Privatwald sollte es einen entsprechenden Anreiz über Förderprogramme geben. Der Erhalt von Altbäumen muss dokumentiert und periodisch überprüft werden (z. B. im Rahmen der Bundeswaldinventur (NABU NRW, 2021<sup>109</sup>)).

Der Anteil von über 160 Jahre alten Bestandsphasen (im Jahr 2012 lediglich drei Prozent; BMEL, 2017<sup>7</sup>) sollte so schnell wie möglich gesteigert (auf etwa zehn Prozent) und dann mindestens gehalten werden. Ebenso sollte der Anteil über 100 Jahre alter Bestandsphasen gesteigert werden

#### **NABU-Mindestanforderungen: Hiebsführung unter Wahrung von Bestands-Integrität und Waldinnenklima**

- Großflächige Verjüngungsverfahren, wie Großschirm- oder Kahlschläge, sind grundsätzlich zu untersagen.
- In alten Wäldern und Laubmischwäldern, die hitze- oder trockenheitsbedingte Schäden aufweisen oder anderweitig gefährdet sind, muss der Einschlag beendet bzw. pausiert werden.
- Altersklassenwälder sind durch zeitlich sehr gestreckte Holzentnahme in möglichst naturnahe, dauerwaldartig bewirtschaftete Wälder zu überführen.
- Parameter für eine ressourcenschonende, ökosystemverträgliche Hiebsführung: Es sollen maximal 20 Prozent des Holzvorrats in zehn Jahren eingeschlagen werden und die Überschirmungsfläche dabei nicht unter 70 Prozent reduziert werden. Dabei sind für die vorrangig natürliche Verjüngung von Eiche und Kiefer oft Anpassungen in Richtung räumlich vereinzelter Lochhiebe (bis 0,5 ha) oder räumlich differenzierter Gruppenschirmhiebe erforderlich. Dies könnten auch wichtige Parameter für die gesellschaftliche Vergütung von Ökosystemleistungen im Privatwald sein. Im öffentlichen Wald sollen diese Parameter zum guten fachlichen Standard gezählt werden.

### **Wälder ökologisch umbauen**

Altersklassenwälder sind durch zeitlich gestreckte Holzentnahme in möglichst naturnahe, dauerwaldartig bewirtschaftete Wälder zu überführen. Das Ziel, maximal 20 Prozent des Holzvorrats in zehn Jahren einzuschlagen und die Überschirmungsfläche von Waldbeständen nicht unter 70 Prozent zu reduzieren, wären dabei sinnvolle und überprüfbare Parameter für eine gesellschaftliche Vergütung für den Privatwald. Im öffentlichen Wald soll dieses Ziel zum guten fachlichen Standard gezählt werden. Dabei sind

für die vorrangig natürliche Verjüngung von Eiche und Kiefer oft Anpassungen in Richtung räumlich vereinzelter Lochhiebe (bis 0,5 ha) oder räumlich differenzierte Gruppenschirmhiebe erforderlich.

Wenn die Instabilität von Nadelholz-Reinbeständen dies nicht zulässt, müssen möglichst viele Elemente einer natürlichen Bewaldung integriert werden. Dazu zählen beispielsweise die vertikale und horizontale Strukturvielfalt durch Belassen von Totholz und Sonderstrukturen (z. B. Wurzelteller), die Übernahme standortangepasster Naturverjüngung und die Nutzung natürlicher Vorwälder. Dies hilft auch, die Kohlenstoffvorräte sowie die Nährstoffe und Spurenelemente möglichst weitgehend im System zu halten, was für die künftige Produktivität und den Klimaschutz von zentraler Bedeutung ist.

**NABU-Mindestanforderungen: Ökologisches Waldmanagement, das hilft und zu fördern ist**

- Integration natürlicher Bestandsphasen bzw. Habitatstrukturen im Sinne eines Zyklus-Mosaik-Konzeptes unter Berücksichtigung der Dunkel- und Lichtwaldarten (u. a. Totholz- und Altbaum-Erhaltung, Habitatbaumgruppen, Sukzession auf Blößen)
- Vergrößerung des Anteils naturnaher, alter Waldbestände, beispielsweise über Erhöhung der Zielstärke und abgesenkte Hiebsätze für Baumarten der natürlichen Waldgesellschaft sowie Kiefer, oder befristete Hiebsruhe oder natürliche Waldentwicklung
- Erhaltung bekannter Bestände bedrohter Arten, historischer Waldnutzungsformen, wie Hute-, Nieder- und Mittelwälder, und der Kohärenz der Lebensräume (ggf. Einbeziehung Kartierungen und Untere Naturschutzbehörden/Fachbehörden)
- Erhöhung der Treibhausgas-Senkenwirkung über Vergrößerung des langfristigen Kohlenstoffspeichers im Wald
- Optimierung der gemeinnützigen Waldfunktionen, wie Grundwasserneubildung, Hochwasserrückhaltung, Kühlung und der Eignung für ruhige, naturbezogene Erholung
- Holznutzung ohne schädliche Bodenverdichtung, beispielsweise Seil-Kran-Verfahren (Forst-praxis 2017<sup>110</sup>)
- Schaffung alternativer waldökologischer Beratungsangebote mit naturschutzfachlicher Kompetenz für die jährlich etwa 65.000 Walderben
- Wiederbewaldung vorrangig über Naturverjüngung und nachrangig über Saat oder Pflanzung von Baumarten der derzeitigen oder nach Erderhitzung für den Standort prognostizierten natürlichen Waldgesellschaften
- Integration anfliegender Pionierbaumarten, insbesondere auch als Vorwald
- Abmilderung negativer Kahlflächeneffekte und Förderung der biologischen Vielfalt auf Wiederbewaldungsflächen, beispielsweise über bestmögliche

Totholz-Retention, Initiierung von Sukzessions-Mosaiken und Erhaltung aller Sonderstrukturen (u. a. Wurzelteller)

- Waldränder mit verschiedenen Stufen: Kraut-, Strauch- und Baumschicht dienen als Übergangszone zum Offenland und bieten aufgrund ihrer offenen Struktur vielen Arten einen Lebensraum.

**NABU-Mindest-Anforderungen: Waldmanagement, das schadet und zu vermeiden ist**

- Primär auf die Holzerzeugung ausgerichtete Forstwirtschaft
- Anbau von Baumarten, die nicht der derzeitigen oder nach Erderhitzung für den Standort prognostizierten, natürlichen Waldgesellschaft entsprechen
- Maschinelle Räumung von Verjüngungs- und Schadflächen
- Flächige Bodenbearbeitung einschließlich Mulchen
- Düngung oder sonstige Maßnahmen (z. B. Drainage) zur künstlichen Ertragssteigerung
- Einsatz von synthetischen Herbiziden, Fungiziden, Insektiziden und Rodentiziden

**Gemeinwohlfunktion von Öffentlichen Wäldern**

Laut Bundesverfassungsgericht (Bundesgericht 1990<sup>111</sup>) gilt für den öffentlichen Wald, dass „die Bewirtschaftung des Körperschafts- und Staatswaldes der Umwelt- und Erholungsfunktion des Waldes, nicht der Sicherung von Absatz und Verwertung forstwirtschaftlicher Erzeugnisse dient“.

Entsprechend ist es erforderlich, dass in Waldgesetzen, in Anstaltsgesetzen und bei den Haushaltsplanungen entsprechend den Feststellungen des Bundesverfassungsgerichtes der Vorrang zur Erhaltung und ggf. Entwicklung des öffentlichen Waldes (Bundes-, Landes-, Kommunal- und Körperschafts-Wald) als naturnahes oder natürliches Ökosystem mit seinen umfassenden Gemeinwohlleistungen gegenüber wirtschaftlichen Gewinninteressen festgelegt wird.

Ausgehend von der Staatszielbestimmung des § 20a GG, wonach der Staat die natürlichen Lebensgrundlagen in Verantwortung für die künftigen Generationen schützt, muss die Bewirtschaftung von Wäldern im öffentlichen Eigentum bzw. Staatswäldern eine besondere Vorbildfunktion auch für Privatwälder erfüllen. Nach § 2 Abs. 4 BNatSchG sollen dementsprechend bei der Bewirtschaftung von Grundflächen im Eigentum oder Besitz der öffentlichen Hand die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege in besonderer Weise berücksichtigt werden (BfN, 2019<sup>100</sup>).

Um Wälder im öffentlichen Eigentum im Sinne der Ökosystemleistungen vorbildlich zu managen, sollten zukünftig vermehrt Vertrags- und Vergütungsmodelle zwischen Bund, Ländern und Kommunen oder ggf. mit deren Forstbetrieben (z. B. Anstalten

öffentlichen Rechts AÖR) entwickelt werden, welche Leistungen der Biodiversitätserhaltung und des Ressourcenschutzes abbilden. Dies bietet insbesondere bei der Umsetzung von Maßnahmen und Programmen für den „Natürlichen Klimaschutz“ erhebliche Effizienz- und Synergie-Potentiale.

### c. Natürlich wiederbewalden

In der Krise gilt es erst recht, den Fokus konsequent auf den Ressourcen-Erhalt zu richten. Die ökologischen und ökonomischen Folgeschäden der kalamitätsbedingten Kahlfelder müssen unverzüglich begrenzt werden. Es sind Gegenmaßnahmen erforderlich, die Erosion, reduzierter Wasserspeicherfähigkeit, Humusabbau, Nitratauswaschung, Nährstoffverlusten und Treibhausgas-Emissionen (Kohlendioxid, Methan und Lachgas) aus den freigelegten Waldböden entgegenwirken sowie den Verlust der Biodiversität und die auf den Freiflächen entstehenden Klimaextreme abmildern.

Bei der Wiederbewaldung geschädigter Waldflächen (Kalamitätsflächen, Waldbrandflächen, abgestorbener Laub- und Nadelwaldflächen) ist es dazu wichtig, die natürliche ökologische Dynamik soweit möglich zu nutzen und auf forstwirtschaftliche Maßnahmen und Eingriffe wie Flächenräumung und Bodenbearbeitung zu verzichten, um die Bedingungen für die neue Baumgeneration optimal zu erhalten und die Zerstörung von Vegetation und Boden sowie die Freisetzung von CO<sub>2</sub> und Nährstoffen zu minimieren. Holznutzung von Kalamitätsholz sollte sich ausschließlich auf die hochwertigen Hölzer beschränken, die wirtschaftlich sinnvoll unter Beachtung aller Neben- und Folgekosten geborgen werden können. Die Wiederbewaldung ist eine Chance, Waldbestände zu etablieren, die sich an den natürlichen Waldgesellschaften orientieren. Hierfür ist die natürliche Wiederbewaldung durch Sukzession im Sinne des Mosaik-Zyklus zu fördern. Der ökologische Schlüsselfaktor und die Grundlage eines jeden naturnahen Waldbaus ist dabei die Naturverjüngung. Ihre Vorzüge, darunter bessere Wurzelentwicklung, geringerer Verbiss, höhere Trockenheitstoleranz, fehlende Einschleppung von Schadorganismen, Adaption durch Nutzung des Mikroreliefs sowie epigenetischer und ko-evolutiver Anpassungsmechanismen, sind allgemein akzeptiert. Großflächig monotone Forstkulturen und andere Pflanzungen sind dagegen arten- und strukturarm, anfällig, teuer und führen nachweislich zu rascher genetischer Einengung. So geht die für die Anpassung an die Erderhitzung essenzielle genetische Vielfalt verloren.

#### NABU-Mindestanforderungen: Kriterien für Wiederbewaldung

- Naturverjüngung ist auch auf den Schadflächen der ökologische Schlüsselfaktor und Grundlage eines jeden naturnahen Waldbaus. Vorzüge der Naturverjüngung sind bessere Wurzelentwicklung, geringerer Verbiss, höhere Trockenheitstoleranz, fehlende Einschleppung von Schadorganismen, Adaption durch Nutzung des Mikro-Reliefs sowie epigenetischer und ko-evolutiver Anpassungsmechanismen.
- Verjüngung ohne künstliche Schutzmaßnahmen (NABU, 2019-1<sup>92</sup>) hat in jedem Fall Vorrang.
- Großflächige Verjüngungsverfahren und zu große Auflichtungen bzw. flächige Kalamitäts-Holzräumungen und flächige Befahrungen sind zu unterlassen (NABU, 2019-1<sup>92</sup>).

- Wenn die Gefährdung oder Instabilität von Nadelholz-Reinbeständen oder bereits entstandene Kahlfleichen dies nicht mehr zulassen, ist zumindest zu fordern, möglichst viele Elemente einer natürlichen Bewaldung zu integrieren, beispielsweise indem die vertikale und horizontale Strukturvielfalt durch Belassen von stehendem und liegendem Totholz aller Dimensionen sowie von Sonderstrukturen wie Wurzelstüben begünstigt wird.
- Abmilderung negativer Kahlfleichen-Effekte und Förderung der biologischen Vielfalt auf Wiederbewaldungsflächen über bestmögliche Kalamitätsholz-Retention und Initiierung von Sukzessions-Mosaiken.
- Dies hilft auch dabei, die Kohlenstoffvorräte sowie die Nähr- und Spurenelemente möglichst weitgehend im System zu halten, was für die künftige Produktivität und den Klimaschutz von zentraler Bedeutung ist.
- Die Baumartenzusammensetzung in Wäldern orientiert sich am natürlichen Waldökosystem und dessen natürlicher Entwicklung. Der Anbau außereuropäischer Baumarten führt zu nicht ausreichend prognostizierbaren, zusätzlichen ökosystemaren Risiken für die durch die Klimakrise ohnehin schon hohem Anpassungsstress ausgesetzten Wälder. Das bedeutet:
- Standort-heimische Baumarten werden gefördert und grundsätzlich gegenüber standortgerechten, aber nicht-heimischen Baumarten bevorzugt.
- Die vermehrte Einbringung europäischer Baumarten, beispielsweise aus dem mediterranen Raum, deren derzeitiges Areal Deutschland nicht erreicht, sind in wissenschaftlich begleiteten Modellversuchen zu erforschen.
- Auf aktives Einbringen von gebietsfremden Baumarten in Schutzgebieten (NSG, Natura 2000) sowie Wald-FFH-Lebensraumtypen, gesetzlich geschützten Biotopen und auf Flächen mit schutzwürdigen Böden (Archiv der Naturgeschichte; Böden mit Biotopentwicklungspotential, Extremstandorten, z. B. Mooren, Bachtälern, Kalkböden etc.) muss vollständig verzichtet werden (NABU NRW, 2021<sup>109</sup>; BfN, 2019<sup>41</sup>; BMU, 2020<sup>112</sup>).

#### **d. Faktenbasierter Umgang mit Tieren im Wald**

Schätzungsweise 7.000 Tierarten kommen in heimischen Laubwäldern vor. Sie vertreten ein breites taxonomisches Spektrum von Lebewesen – von Ringelwürmern über Spinnen und Insekten bis hin zu Wirbeltieren. Etliche haben die ökologische Aufgabe, abgestorbenes organisches Material (z. B. Totholz, Herbstlaub) zu zersetzen (Destruenten). Andere Arten fressen sich durch die Waldvegetation (Konsumenten) und wiederum andere tragen in der Rolle des Jägers dazu bei, dass sich Destruenten und Konsumenten nicht zu stark ausbreiten. Heimische Wildtiere wie Rothirsch, Reh und Wildschwein gehören zum Ökosystem Wald. Sie nutzen die Vegetation als Nahrungsgrundlage, verbeißen Jungbäume oder schälen Rinden und dienen gelegentlich auch Beutegreifern wie Bär, Wolf und Luchs als Nahrung.

Mit dem Ziel, klimaresiliente Wälder mit vielfältiger Fauna und Flora zu schaffen, misst der NABU auch in forstlich bewirtschafteten Wäldern der Naturverjüngung einen hohen Stellenwert bei. Dabei muss die notwendige gemischte Verjüngung des Waldes und der Waldumbau ohne aufwändige und kostspielige Schutzmaßnahmen vor

Wildverbiss (z. B. Schutzzäune und Einzelschutzmaßnahmen) möglich werden. Denn diese führen zum Beispiel zum Eintrag von Mikroplastik, insbesondere bei fehlendem Rückbau (Gessler 2022<sup>113</sup>).

Vielerorts hohe Bestandsdichten von Rotwild und Rehen machen diese Zielerreichung jedoch schwierig bis unmöglich. Qualifizierte, gesetzlich verpflichtende Verbiss- und Vegetationsgutachten können in diesem Zusammenhang dabei helfen, das Ausmaß des Wildeinflusses im Wald zu erfassen, und gemeinsam mit einer Ursachenanalyse einen Beitrag zu faktenbasierten Managemententscheidungen leisten.

Auf der anderen Seite liegen die Bestandsdichten des Rothirsches und anderer Pflanzenfresser in manchen Regionen unter der Schwelle ökologischer Relevanz oder die Art fehlt ganz, was einen räumlich spezifischen Umgang mit dem Thema erforderlich macht. Ein günstiger Erhaltungszustand aller Waldarten im Sinne des EU-Naturschutzrechts ist erklärtes Ziel des NABU.

Eine pauschale zeitliche und räumliche Ausweitung und Intensivierung des Jagddrucks lehnt der NABU ab und fordert eine möglichst effektive und störungsarme Jagd. Diese kann beispielsweise mit Hilfe von Intervalljagden und Gruppenjagden umgesetzt werden. Der NABU erkennt dabei das Recht zur Einschränkung bzw. Untersagung der Jagd auf eigenen Flächen aus Gründen des Natur- und Artenschutzes sowie aus Gewissensgründen an.

Aus Sicht des NABU darf die Jagd in Schutzgebieten des Naturschutzrechts ausschließlich dem Schutzzweck dienen und ist in den Schutzgebietsverordnungen darauf zu beschränken. Außerdem setzt sich der NABU für die Ausweisung der Kernzonen von Großschutzgebieten als Flächen ohne Jagd und ohne jagdliches Wildtiermanagement ein.

Dem Aufbau und der Wiederherstellung von Lebensräumen für Wildtiere kommt aus Sicht des NABU eine besondere Bedeutung zu. Den Einsatz von Rodentiziden zur Bekämpfung von Nagetieren lehnt der NABU aufgrund der ökotoxikologischen Kollateralschäden grundsätzlich ab.

## **e. Klimakrise bekämpfen heißt, dem Wald zu helfen**

Die rasante menschengemachte Klimaerwärmung setzt Waldökosysteme erheblich unter Druck. Wälder drohen sowohl ihre Senkenleistung für Kohlenstoff zu verlieren, als auch ihre Funktionen für die Biodiversität, den Wasser- und den Nährstoffkreislauf. Eine Anpassung der Schutz- und Managementinstrumente ist unumgänglich, jedoch langfristig zum Scheitern verurteilt, wenn es nicht gelingt, den Ausstoß von Treibhausgasen zu begrenzen, mindestens in dem Maße, wie es das Pariser Klimaabkommen vorgibt. Hierzu ist eine grundlegende Umstellung auf erneuerbare Energieträger genauso notwendig wie eine weitestgehende Kreislaufwirtschaft in einer dekarbonisierten Wirtschaft. Wer den Wald schützen will, muss auch das Klima schützen.

### **Ausbau erneuerbarer Energieträger: Windkraft im Wald**

Der Ausbau von Windenergieanlagen (WEA) – d. h. sowohl der Neubau als auch das Repowering – ist ein wichtiger Beitrag, um die Energiewende zügig voranzutreiben und die Nutzung fossiler Rohstoffe und Biomasse für Energieerzeugung überflüssig zu machen. WEA haben jedoch Auswirkungen auf einige Vogel- und Fledermausarten – die Tiere können durch Kollision mit den Anlagen verletzt oder getötet werden oder durch

mittelbar signifikante Einflüsse betroffen sein. Außerdem ist der WEA-Ausbau ohne Zuwegungen und Stromtrassen in Waldgebieten nicht möglich.

Für einen naturverträglichen Ausbau der WEA ist es daher erforderlich, Betroffenheiten von potenziell beeinträchtigten Arten, schützenswerten Lebensräumen und sensiblen Standorten weitestgehend zu vermeiden. Entscheidend ist dafür die Frage, wo die Windenergieanlagen gebaut werden. Es gibt naturschutzfachlich sensible und weniger sensible Bereiche. Je nach Bewirtschaftung, Größe, Schutzgebietsstatus, Unzerschnittenheit, Wald- und Habitat-Kontinuität sowie Biotop- und Artenzusammensetzung kann sich die naturschutzfachliche Bedeutung und die Störungsempfindlichkeit von Wäldern unterscheiden. Wenn entsprechend sensible Bereiche in Wäldern berücksichtigt und sie für den Bau von Windrädern ausgeschlossen werden, kann dies zu einer naturverträglichen Energiewende beitragen.

#### **Holz als Ersatz für fossile Rohstoffe und Energieträger**

Der NABU setzt sich dafür ein, dass die Holzentnahme das Ökosystem Wald nicht schwächen oder gar schädigen darf. Dies betrifft auch den Klimaschutz: Verkürzte Produktionszeiträume, wie sie z. B. im Holz-Präferenz-Szenario der WEHAM-Holzaufkommensprognose bis 2052 simuliert worden sind, führen dazu, dass Wälder zu einer Kohlenstoffquelle werden anstatt zu einer Senke. Damit Wälder als Kohlenstoffsinken dienen können, muss der Holzverbrauch reduziert werden.

Angesichts des steigenden Holzbedarfs, globaler Waldzerstörungen und der Notwendigkeit intakter Wälder für unser Wohlergehen wird Holz als Rohstoff in Zukunft also eine knappe Ressource. Eine energetische Nutzung darf aus Sicht von Natur- und Klimaschutz nur am Ende der Nutzungskaskade oder in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen (für die gebäudegebundene Wärmeversorgung nur, wenn es keine Alternative gibt und Holz lokal in geringen Mengen anfällt, alte Kleinf Feuerungsanlagen durch hocheffiziente Anlagen ersetzt und übergangsweise mit einer wirksamen Abgasreinigung nachgerüstet werden, um Emissionen und Feinstaubbelastungen weitgehend zu minimieren). Dementsprechend darf Holzbiomasse nicht weiter als vermeintlich klimaneutraler erneuerbarer Energieträger subventioniert werden (Camia et al., 2021<sup>114</sup>).

Für die Produktion von Pellets werden weltweit nicht nur Wälder abgeholzt, selbst vor Naturschutzgebieten wird kein Halt gemacht. Durch die Holzverfeuerung in Großkraftwerken, beispielsweise in ehemaligen Kohlekraftwerken, erhöht sich der Druck auf die Wälder noch weiter in enormem Umfang. Diese Entwicklung konterkariert Bemühungen um einen effektiven Natur- und Umweltschutz und ist daher abzulehnen. Pelletheizungen sollten nicht gefördert werden.

#### **NABU-Mindestanforderung: Kaskadennutzung – Wald nicht verheizen**

- Die stoffliche Nutzung von Holz (besonders Konstruktionsholz) muss dem Ziel einer langfristigen Kohlenstoffbindung Rechnung tragen.
- Die energetische Nutzung von Holz ist erst am Ende der Mehrfachnutzung (Kaskade) sinnvoll.
- Die direkte Verbrennung von Frischholz ist kontinuierlich zu reduzieren.

- Die Umrüstung von Kraftwerken auf Holzverbrennung ist unsinnig und darf nicht subventioniert werden.

Die Nutzung von Holz zur Erzeugung von Papierprodukten sollte vermindert werden. Um biologische Rohstoffe zu schonen, müssen stattdessen Abfallprodukte verstärkt genutzt werden. Beispielsweise sollte Altholz durch eine verbesserte Aufarbeitung weitere Verwendungsmöglichkeiten finden. Bereits bei der Herstellung von Holzwerkstoffen, Möbeln, Papierprodukten etc. muss unbedingt auf die spätere Recyclingfähigkeit geachtet werden. Auf eine Nutzung von Resthölzern im Wald, wie der Baumkrone, dünnem Derbholz oder gar Totholz, ist zu verzichten. Vollbaum- und Ganzbaumernte sind zu unterlassen.

Zudem darf sich die Bewirtschaftung der Wälder künftig nicht mehr an einseitigen Holzartenverwendungen oder eindimensionalen Wachstumsmodellen der Holzindustrie ausrichten. Die waldbauliche Zielsetzung von Mischwäldern, bestehend aus Laub- und Nadelholz mit verschiedenen Altersstufen, muss auch auf Industrieseite als Impuls für vielseitige Holzsortimente aufgenommen werden. Das heißt, Waldbesitzer\*innen sollten nicht nur auf große Sägewerke mit der Ausrichtung auf Massensortimente als Abnehmer\*innen angewiesen sein.

Es besteht großer Forschungsbedarf für nicht-konventionelle Holzsortimente und Althölzer. Um die langfristige stoffliche Nutzung in Kaskaden voll auszuschöpfen, ist mehr Forschung bezüglich der Aufarbeitung aller Holzsortimente nötig. Ein besonders hoher Forschungsbedarf entsteht für Holzsortimente, die aufgrund ihrer Form, Länge oder Qualität normalerweise nicht der Schnittholzverarbeitung zugeführt werden. Ein Forschungsschwerpunkt sollte daher auf die Aufarbeitung von Laub- und Althölzern gelegt werden, damit möglichst lange Kaskaden entstehen.

Baumkronen und kleine Äste/Nichtderbholz (Holz < 7 cm Durchmesser), die bei der Holzernte vom Stamm gesägt werden, müssen im Wald verbleiben. Diese Hölzer stellen als Totholz einen wesentlichen Beitrag zur Nährstoffversorgung der Böden dar. Außerdem wird der Waldboden durch ihre Bedeckungen u. a. vor Austrocknung geschützt. Das Totholz ist ein Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten und wichtig für das Waldmikroklima.

Falls die Ressource Holz auch unter diesen Voraussetzungen für eine stoffliche Nutzung in Deutschland nicht in ausreichenden Maßen zur Verfügung gestellt werden kann, ist ein Import nicht auszuschließen. Der gleichzeitige Export von Umweltbelastung muss aber verhindert werden. Daher dürfen weder direkt noch indirekt Entwaldung, Biodiversitätsverlust und Degradierung von Ökosystemen die Folge von Holzimporten nach Deutschland sein (vgl. auch Vorschlag der Europäischen Kommission zum Thema „Entwaldungsfreie Lieferketten“.)<sup>115</sup>

## f. Bildung und Erholung im Wald

Die zunehmende Zahl an Erholungssuchenden im Wald stellt Waldeigentümer\*innen vor große Herausforderungen in Bezug auf das Waldmanagement und die Akzeptanz der Bevölkerung – unterschiedliche Erwartungen an den Wald in punkto Naturnähe sowie eine gleichzeitig gesteigerte Waldnutzung und klimabedingte Schäden bergen in Kombination das Potenzial für Konflikte. Diesen Problemen muss begegnet werden, indem die Forstplanung neben den unterschiedlichen anderen Nutzer\*innengruppen

auch die Bedürfnisse der Erholungssuchenden im Wald berücksichtigt (Kittl & Lässig, 2020<sup>116</sup>).

Die Erhaltungsfähigkeit des Ökosystems Wald sollte grundsätzlich vor allen Arten der Erholung Vorrang haben. Das heißt, Tourismus und die Erholung im Wald sind ökosystemverträglich zu gestalten, sodass der Wald keinen Schaden nimmt.

Das Naturerlebnis und das Wertschätzen des Waldes als Ökosystem sollten die leitenden Gedanken bei einem Waldbesuch sein. Daher müssen sich Sportler\*innen diesem Ziel unterordnen und den Wald nicht als „Sportarena“ für Freizeitaktivitäten betrachten. Wanderer und Skifahrer sollten die Wege daher nicht verlassen, da dies eine zusätzliche Stressbelastung für Waldtiere darstellt. Sportliche Aktivitäten wie beispielsweise Mountainbiking oder Reitsport dürfen nur auf speziell gekennzeichneten Wegen praktiziert werden. Ebenfalls ist im Wald die E-Mobilität (ausgenommen Krankenfahrräder) zu Gunsten der Natur einzuschränken. Insbesondere in ballungsraumnahen Erholungsgebieten sind gegenseitige Akzeptanz und Rücksichtnahme zwischen Sportler\*innen wichtig. Ein offener Austausch mit Bürger\*innen und Gemeinden kann vorbeugend gegen Konflikte oder konfliktlösend wirken.

Auch die Anzahl der Waldbesucher\*innen kann sich in hochfrequentierten Gebieten negativ auf das Ökosystem auswirken. Daher sollten Waldbesucher\*innen in solchen Gebieten auf den Wegen bleiben und auf richtiges Verhalten hingewiesen werden. In hochfrequentierten Wäldern und besonders in Nationalparks ist ein Lenkungssystem für Besucher\*innen zu etablieren, um den Waldbesuch ökosystemfreundlich zu gestalten. Dies besteht aus einem abwechslungsreichen Wegenetz mit beispielsweise vielen Aussichtspunkten, um Schutzgebiete von dem hohen Besucher\*innendruck zu entlasten.

Bei der Regulierung der Jagd ist auch die Erwartung von Waldbesucher\*innen, die Tierwelt erleben zu können, zu berücksichtigen.

Der Wald als Ökosystem sollte Bestandteil der Waldpädagogik sein. Diese wird beispielsweise in Waldkindergärten praktiziert. Wünschenswert wäre die Einbindung möglichst vieler weiterer Kindergärten und Grundschulen sowie weiterführender Schulen. Darüber hinaus bieten Umweltverbände, wie der NABU im Rahmen der NAJU, Kinder- und Jugendprogramme an. Das zunehmende Interesse an Wildnispädagogik stellt den Wald als schützenswerten Lebensraum in den Mittelpunkt.

## **g. Multidisziplinäre, ökosystemare Forschung**

Der „Mainstream“ der Forstwissenschaft hat sich bislang zu oft auf sektorales, forstliches Versuchswesen zur Sicherung der Branchen-Interessen einer überwiegend einseitig ausgerichteten Säge- und Zellstoffindustrie reduziert. Die gegenwärtigen und künftigen Herausforderungen erfordern einen sektorübergreifenden Ansatz. Sowohl an den Universitäten, als auch bei den forstlichen Versuchsanstalten sollen die Regierungen durch gezielte Mittelvergabe darauf hinwirken, dass bei allen Forst- und Waldfragestellungen vermehrt an international bewährte, multidisziplinäre, ökosystemare Forschungsansätze Anschluss gefunden wird.

## h. Forstpolitik

Die staatliche Forstpolitik des Bundes und der Länder ist an die Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts (Bundesgericht 1990<sup>111</sup>) gebunden, wonach – im Gegensatz zur Landwirtschaftspolitik – weniger die Betriebe und die Absetzbarkeit ihrer Produkte, als vielmehr die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts zu fördern sind, da Land- und Forstwirtschaft grundsätzlich verschiedenen Produktions- und Marktbedingungen unterliegen. So ist „die Forstpolitik der Bundesregierung weniger auf Marktpflege ausgerichtet; sie dient vor allem der Erhaltung des Waldes als ökologischer Ausgleichsraum für Klima, Luft und Wasser, für die Tier- und Pflanzenwelt sowie die Erholung der Bevölkerung.“

### Schädliche Subventionen – gesellschaftlicher Strategiewechsel nötig

Wie in der Umweltpolitik ist in der Waldpolitik ein tiefgreifender Strategiewechsel erforderlich. Zurzeit wird oft die Degradierung wertvoller Ökosysteme und die Überbeanspruchung natürlicher Ressourcen direkt oder indirekt ökonomisch von der Gesellschaft belohnt. Beispielsweise erfolgt, wenn wegen überhöhter Wilddichten, kahl-schlagartiger Bewirtschaftung oder standortfremder Bestockung Naturverjüngung nicht funktioniert, die Finanzierung der kostenaufwändigen, künstlichen Verjüngung durch Steuermittel über die Forstförderung der Länder. Auch kann nur die Aufwertung eines schon degradierten Lebensraums, beispielsweise als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme, anerkannt und vergütet werden. Schließlich zahlt bei Zusammenbruch labiler, naturferner Nadelholzanbauten die öffentliche Hand die Räumung, und für den Holzverkauf in der „Kalamität“ wird ein Steuernachlass gewährt.

Wer verantwortungsvoll und ressourcenschonend mit naturnahen Ökosystemen umgeht, wird dagegen oft nur durch die Natur belohnt, aber die Gesellschaft benachteiligt ihn. Für die Naturverjüngung gibt es bislang im Normalfall keine oder kaum Förderung, für die schonende Nutzung des stabilen Bestands gibt es keinen Steuernachlass, wertvolle Biotope können als Ersatzmaßnahme nicht aufgewertet werden und bringen damit keine Vergütung, stattdessen wird eine Schutzgebietsausweisung der wertvollen Lebensräume oft von Eigentümern oder Nutzern als fehlende Anerkennung ihres verantwortungsvollen Handelns oder sogar als Bestrafung und Gefahr für die Eigentumswerte empfunden.

Es ist daher prioritär, auf allen Ebenen kontinuierlich zu analysieren, in welchen Bereichen Subventionen der biologischen Vielfalt schaden. Gerade im Wald mit seinen langen Entwicklungszyklen (forstwirtschaftlich zuweilen „Umtriebszeiten“ genannt) werden umweltschädliche Betriebsmodelle oft erst durch Subventionsfehlreize ermöglicht. Gemäß den Zielen des Strategischen Plans für die Biologische Vielfalt bis 2020 (sog. Aichi-Targets im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt, CBD) wären alle biodiversitätsschädlichen Subventionen bereits bis 2020 zu streichen, auslaufen oder zu reformieren gewesen (BfN 2022<sup>117</sup>, EC 2011<sup>118</sup>). Nach Verfehlung dieses und der meisten weiteren Aichi-Targets wurde im Dezember 2022 eine neue globale Zielsetzung in dieser Richtung bis 2030 erwartet.

Die Regierungen von Bund und Ländern sowie die EU haben, um diesen globalen Zielen nachzukommen, alle Erlasse, gesetzgeberischen Maßnahmen, Förderungen und Subventionen daraufhin zu überprüfen, dass ein ressourcenschonender und biodiversitätserhaltender Umgang mit Naturgütern, Arten und Lebensräumen gegenüber naturfernen Intensivnutzungen in der kurz-, mittel- und langfristigen Perspektive für Landnutzer\*innen auch wirtschaftlich vorteilhaft bleibt oder wird.

Bei der Ausgestaltung der Förderung sollten die Fördersätze in Schutzgebieten (Natura 2000, NSG, LSG, BRS etc.) grundsätzlich höher angesetzt werden, um u. a. Vermögensnachteile und Bewirtschaftungerschwernisse zu berücksichtigen, Akzeptanz oder Wertschätzung für die Schutzmaßnahmen/-gebiete zu erreichen und eine funktionell sinnvolle Konzentrationswirkung von Maßnahmen zu befördern.

### **Ökosystemleistungen honorieren**

Private und kommunale Waldbesitzer\*innen, die ihren Waldeigentum nachweislich und wirksam im Sinne der Sicherung und Förderung der Ökosystemleistungen, die über die Produktion von Holz und Wildfleisch hinausgehen, managen und dabei die gesetzlichen Mindestanforderungen übertreffen, sollen dafür aus Mitteln der öffentlichen Hand honoriert werden. Pauschale flächenbezogene Prämien lehnt der NABU dagegen entschieden ab. Für die Honorierung von Ökosystemleistungen sind grundsätzliche Richtlinien und Kriterien zu erarbeiten, die ausreichend bestimmt und bestimmbar sind, um davon eine finanzielle Leistung abzuleiten.

Private und kommunale Waldbesitzer\*innen sollen ausdrücklich staatliche Förderungen erhalten, wenn sie ihre Wälder nach einem ökosystemorientierten Management bewirtschaften und dabei über gesetzliche Mindeststandards hinausgehen. Kriterien für das ökosystemorientierte Waldmanagement sind in der Infobox „NABU-Mindestanforderungen: Ökologisches Waldmanagement, das hilft und zu fördern ist“ im Abschnitt „Natürlich wiederbewalden“ beschrieben. Vorzugweise sollte sich die Honorierung an objektiv messbaren Ergebnissen orientieren.

## Quellenverzeichnis

- <sup>1</sup> Destatis (2022): Umweltökonomische Gesamtrechnungen -Kohlenstoffbilanz des Waldökosystems. Im Internet: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/landwirtschaft-wald/Tabellen/kohlenstoff-waldoekosystem.html> (abgerufen 24.08.2022)
- <sup>2</sup> Umweltbundesamt (2021): Umweltschutz, Wald und nachhaltige Holznutzung in Deutschland. Im Internet: (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltschutz-wald-nachhaltige-holznutzung-2021>) (abgerufen 25.11.2022)
- <sup>3</sup> Lutz, A.; Furniss, T.J.; Johnson, D.J. (2018): Global importance of large-diameter trees. Im Internet: [https://www.researchgate.net/publication/325020465\\_Global\\_importance\\_of\\_large-diameter\\_trees](https://www.researchgate.net/publication/325020465_Global_importance_of_large-diameter_trees) (abgerufen 06.11.2022)
- <sup>4</sup> Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2022): WEHAM Szenarien. Im Internet: <https://www.bundeswaldinventur.de/weham-2013-bis-2052/weham-ergebnisse-im-ueberblick> (abgerufen 25.11.2022)
- <sup>5</sup> Europäischer Rechnungshof Sonderbericht (2021): EU-Förderung für biologische Vielfalt und Anpassung an den Klimawandel in den Wäldern der EU: Ergebnisse sind positiv, aber von begrenzter Reichweite Im Internet: <https://www.eca.europa.eu/de/Pages/DocItem.aspx?did=59368> (abgerufen 25.11.2022)
- <sup>6</sup> Schmidt, P. (1995). Übersicht der natürlichen Waldgesellschaften Deutschlands. Schriftenreihe der sächsischen Landesanstalt für Forsten, Heft 4/95. Im Internet: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/19495/documents/43127> (abgerufen am 09.09.2022)
- <sup>7</sup> BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2017). Waldbericht der Bundesregierung. Langfassung. Im Internet: [https://www.bmel.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Broschueren/Waldbericht2017.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Broschueren/Waldbericht2017.pdf?__blob=publicationFile&v=3)
- <sup>8</sup> BMUV (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz) (2021). Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG). Im Internet: <https://www.bmuv.de/gesetz/gesetz-ueber-naturschutz-und-landschaftspflege> (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>9</sup> BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2021-5). Kohärenz (Biotopverbund). Im Internet: <https://www.bfn.de/kohaerenz-biotopverbund> (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>10</sup> Remmert, H. (1991): Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz: Eine Übersicht. In: Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz. Laufener Seminarbeiträge 5/91, S. 5-15. Im Internet: [https://www.anl.bayern.de/publikationen/spezialbeitraege/doc/lsb1991\\_05\\_gesamtheft.pdf](https://www.anl.bayern.de/publikationen/spezialbeitraege/doc/lsb1991_05_gesamtheft.pdf) (abgerufen am 09.09.2022)
- <sup>11</sup> NABU (2013). Natürliche Waldentwicklung bis 2020. Förderung eines Netzwerks der „Urwälder von morgen“. Positionspapier. Im Internet: [https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/wald/nabu-positionspapier\\_nat\\_\\_rliche\\_waldentwicklung\\_bis\\_2020.pdf](https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/wald/nabu-positionspapier_nat__rliche_waldentwicklung_bis_2020.pdf) (abgerufen am 09.09.2022)
- <sup>12</sup> Knapp, H.D.; Klaus, S.; Fähser, L. (Hrsg.) (2021). Der Holzweg. Oekom Verlag.
- <sup>13</sup> BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2017). Waldbericht der Bundesregierung. Langfassung. Im Internet: <https://www.bmel.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Broschueren/Waldbericht2017.pdf>

- <sup>14</sup> BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2017). Waldbericht der Bundesregierung. Langfassung. Im Internet: <https://www.bmel.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Broschueren/Waldbericht2017.pdf>
- <sup>15</sup> Küchli, C.; Meylan, B. (2002). Wälder liefern das beste Trinkwasser. *Wald und Holz* 2002 (10): 51–54.
- <sup>16</sup> Ibisch, P. (2020). Ökologischer Zustand und Umbau der Wälder zur Förderung von Klimaresilienz und Biodiversität. Schriftliche Stellungnahme anlässlich der 89. Sitzung des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit am Mittwoch, dem 25. November 2020 des Deutschen Bundestages. Abschnitt Wasserhaushalt und Mikroklima, Punkte 29 (Seite 33) und 41 (Seite 35). Im Internet: <https://www.bundestag.de/resource/blob/808970/a70eece0fdcc5b837e0a0bcec48c01/Prof-Dr-Pierre-Ibisch-data.pdf> (abgerufen am 09.09.2022)
- <sup>17</sup> Umweltbundsamt (2021): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2021. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990–2019, S. 536. Im Internet: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-05-19\\_cc\\_43-2021\\_nir\\_2021\\_1.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-05-19_cc_43-2021_nir_2021_1.pdf) (abgerufen am 09.09.2022)
- <sup>18</sup> Ciais, P.; Reichstein, M.; Viovy, N. et al. (2005). Europe-wide reduction in primary productivity caused by the heat and drought in 2003. *Nature* 437: 529–533, DOI: <https://doi.org/10.1038/nature03972>
- <sup>19</sup> BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft), 2021. Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2020. Zusammenfassung.
- <sup>20</sup> BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft), 2016. Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. 3. Auflage.
- <sup>21</sup> NABU (2020-1). Aktualisierungsbedarf Waldwirtschaft 2020. Präsentation, internes Dokument.
- <sup>22</sup> BUND & NABU-Niedersachsen (o.J.): Faktencheck Douglasienanbau. Internet: [https://niedersachsen.nabu.de/imperia/md/content/niedersachsen/positionspapiere/faktencheck\\_bund-nabu-douglasienanbau\\_anhang1.pdf](https://niedersachsen.nabu.de/imperia/md/content/niedersachsen/positionspapiere/faktencheck_bund-nabu-douglasienanbau_anhang1.pdf) (abgerufen 25.11.2022)
- <sup>23</sup> Moomaw, William R; Masino, Susan A.; Faison, Edward K. (2019). Intact forests in the United States: Proforestation mitigates climate change and serves the greatest good. *Frontiers in Forests and Global Change* 2019 (2): 1–11; DOI: 10.3389/ffgc.2019.00027.
- <sup>24</sup> Welle, T.; Leinen, L.; Bohr, Y. E.-M. B.; Vorländer, A. K. (Naturwald Akademie) (2020). Waldvision für die Europäische Union. Studie im Auftrag von Greenpeace. Im Internet: <https://naturwald-akademie.org/wp-content/uploads/2020/11/Waldvision-fuer-die-Europaeische-Union.pdf> (abgerufen am 09.09.2022)
- <sup>25</sup> Commarmot, B.; Brang, P. (2011). Was sind Naturwälder, was Urwälder? In: Brang, P.; Heiri, C.; Bugmann, H. (Red.), *Waldreservate. 50 Jahre natürliche Waldentwicklung in der Schweiz*. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, S. 12–25. Im Internet: [https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl%3A10883/datastream/PDF/Commarmot-2011-Was\\_sind\\_Naturw%C3%A4lder%2C\\_was\\_Urw%C3%A4lder--%28published\\_version%29.pdf](https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl%3A10883/datastream/PDF/Commarmot-2011-Was_sind_Naturw%C3%A4lder%2C_was_Urw%C3%A4lder--%28published_version%29.pdf) (abgerufen am 09.09.2022)
- <sup>26</sup> Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL (2022). Funktionen von Totholz und Habitatbäumen. Im Internet: <https://totholz.wsl.ch/de/funktionen-von-totholz.html> (abgerufen am 10.06.2022)

- <sup>27</sup> Müller, J.; Bütler, R., 2010: A review of habitat thresholds for dead wood: A base line for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research* 129 (6): 981–992
- <sup>28</sup> ARD-Investigativ – Panorama (2021). Immer mehr Pestizide in den Wäldern. Im Internet: <https://www.tagesschau.de/investigativ/panorama/pestizide-113.html> (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>29</sup> NABU (2019-2). Auch im Wald verschwinden die Insekten. Im Internet: <https://www.nabu.de/presse/pressemitteilungen/%E2%80%9Dhttp://www.noaa.gov/www.lpv.de/veranstaltungen/https://index.php?popup=true&show=27772&db=presseservice> (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>30</sup> TU München (2019). Insektenrückgang weitreichender als vermutet. Im Internet: [https://www.tum.de/aktuelles/alle-meldungen/pressemitteilungen/details?no\\_cache=1&tx\\_news\\_pi1%5baction%5d=detail&tx\\_news\\_pi1%5bcontroller%5d=News&tx\\_news\\_pi1%5bnews%5d=35768](https://www.tum.de/aktuelles/alle-meldungen/pressemitteilungen/details?no_cache=1&tx_news_pi1%5baction%5d=detail&tx_news_pi1%5bcontroller%5d=News&tx_news_pi1%5bnews%5d=35768) (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>31</sup> Seibold, S.; Gossner, M.M.; Simons, N.K. et al. (2019). Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature* 574: 671–647, DOI: 10.1038/s41586-019-1684-3
- <sup>32</sup> Landesforsten Rheinland-Pfalz (2016): Stickstoff im Wald – unverzichtbarer Nährstoff und waldgefährdender Schadstoff. Sonderkapitel aus dem Waldzustandsbericht 2016. Im Internet: [https://fawf.wald-rlp.de/fileadmin/website/fawfseiten/fawf/downloads/WSE/2016/2016\\_Stickstoff.pdf](https://fawf.wald-rlp.de/fileadmin/website/fawfseiten/fawf/downloads/WSE/2016/2016_Stickstoff.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>33</sup> Knapp, H.D.; Klaus, S.; Fähser, L. (Hrsg.) (2021). *Der Holzweg*. Oekom Verlag.
- <sup>34</sup> Hieke, S.; Oppermann, V.; Schober A.; Welle, T. (2021): Schutzgebiete schützen nicht. Greenpeace-Studie. Im Internet: [https://www.greenpeace.de/publikationen/studie\\_waldschutzgebiete.pdf](https://www.greenpeace.de/publikationen/studie_waldschutzgebiete.pdf) (abgerufen am 10.06.2022)
- <sup>35</sup> BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2021-3). Aktuelle Daten zur Natürlichen Waldentwicklung in Deutschland. Im Internet: <https://www.bfn.de/pressemitteilungen/aktuelle-daten-zur-natuerlichen-waldentwicklung-deutschland-0> (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>36</sup> NABU (2021-4). Rückgrat des europäischen Naturschutzes. Natura 2000 ist das größte Schutzgebiets-Netzwerk weltweit. Im Internet: <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/schutzgebiete/natura-2000/16776.html> (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>37</sup> Bundeswaldinventur (2012): Erhaltungszustand großflächiger FFH-Waldlebensraumtypen. Im Internet: <https://www.bundeswaldinventur.de/dritte-bundeswaldinventur-2012/lebensraum-wald-mehr-biologische-vielfalt-im-wald/erhaltungszustand-grossflaechiger-ffh-waldlebensraumtypen> (abgerufen am 19.08.2022)
- <sup>38</sup> Greenpeace (2013). Naturerbe Spessart ist in Gefahr. Greenpeace-Dokumentation der Holzeinschläge im Winter 2012/13 in den BaySF-Forstbetrieben Rothenbuch und Heigenbrücken. Im Internet: [https://www.greenpeace.de/publikationen/20130425-naturerbe\\_spessart\\_ist\\_in\\_gefahr.pdf](https://www.greenpeace.de/publikationen/20130425-naturerbe_spessart_ist_in_gefahr.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>39</sup> Naturwald Akademie (2021). Waldreport. Interaktive Karte zu Schäden an und in Wäldern. Im Internet: <https://waldreport.de/> (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>40</sup> Panek, Norbert (2021). Natura 2000 im deutschen Wald. Eine Bankrotterklärung. In: Knapp, H.D.; Klaus, S.; Fähser, L. (Hrsg.), *Der Holzweg*. Oekom Verlag, Seite 47–54.
- <sup>41</sup> BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2019). EU-Gemeinschaftsberichte. Im Internet: <https://www.bfn.de/eu-gemeinschaftsberichte> (abgerufen am 07.09.2022)

- <sup>42</sup> Welle, Torsten; Sturm, Knut; Bohr, Yvonne (2018). Alternativer Waldzustandsbericht. Eine Waldökosystemtypen-basierte Analyse des Waldzustandes in Deutschland anhand naturschutzfachlicher Kriterien. Naturwald Akademie. Im Internet: [https://naturwald-akademie.org/wp-content/uploads/2020/06/Alternativer-Waldzustandsbericht\\_Stand\\_24\\_04\\_2018\\_1.pdf](https://naturwald-akademie.org/wp-content/uploads/2020/06/Alternativer-Waldzustandsbericht_Stand_24_04_2018_1.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>43</sup> Waldproblematik.de (2021). FFH-Gebiete. Im Internet: <http://waldproblematik.de/ffh-gebiete/> (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>44</sup> BUND (2016). BUND-Waldreport 2016. Schatten & Licht – 20 Fallbeispiele. Im Internet: [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/waelder/waelder\\_waldreport\\_2016.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/waelder/waelder_waldreport_2016.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>45</sup> EC (Europäische Kommission) (2021-2). Naturschutz: Kommission beschließt, Deutschland vor dem Europäischen Gerichtshof wegen mangelhafter Umsetzung der Habitat-Richtlinie zu verklagen. Im Internet: [https://ec.europa.eu/germany/news/20210218-kommission-verklagt-deutschland\\_de](https://ec.europa.eu/germany/news/20210218-kommission-verklagt-deutschland_de) (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>46</sup> Koch, Josef (2020). Artenvielfalt: Deutschland wegen FFH-Gebieten angezählt. agrarheute. Im Internet: <https://www.agrarheute.com/politik/artenvielfalt-deutschland-wegen-ffh-gebieten-angezaehlt-564941> (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>47</sup> Deutscher Wetterdienst (DWD) (2020): Nationaler Klimareport. Klima – Gestern, heute und in der Zukunft. 4. korrigierte Auflage. Im Internet: [https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimareports/download\\_report\\_aufgabe-4.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimareports/download_report_aufgabe-4.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>48</sup> Deutscher Wetterdienst (DWD) (2022): Klimadaten – Wann wurde mit regelmäßigen und verlässlichen Wetteraufzeichnungen begonnen? Im Internet: [https://www.dwd.de/SharedDocs/faqs/DE/klima\\_faqkarussell/klimadaten\\_1.html](https://www.dwd.de/SharedDocs/faqs/DE/klima_faqkarussell/klimadaten_1.html) (abgerufen am 09.06.2022)
- <sup>49</sup> Hörz, M.; Zajonz, M. (2022): Daten zum Klimawandel im Überblick. ZDFheute-Klima-Radar. Im Internet: <https://www.zdf.de/nachrichten/politik/klimawandel-deutschland-welt-folgen-daten-100.html> (abgerufen am 09.06.2022)
- <sup>50</sup> EC (Europäische Kommission) (2022). Ernteausfälle und steigende Waldbrandgefahr: Dürregefahr in Europa nimmt weiter zu. Pressemitteilung 23.08.2022
- <sup>51</sup> Bolte, A.; Ibsch, P. L. (2007). Neun Thesen zu Klimawandel, Waldbau und Waldnaturschutz. AFZ/Der Wald, 11, 572–576. Im Internet: [https://literatur.thuenen.de/digbib\\_extern/dk039720.pdf](https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dk039720.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>52</sup> Jakoby O.; Wermelinger B.; Stadelmann G.; Lischke, H. (2015). Borkenkäfer im Klimawandel. Modellierung des künftigen Befallsrisikos durch den Buchdrucker (*Ips typographus*). Eidg Forschungsanstalt WSL, <https://doi.org/10.3929/ethz-a-010532135>
- <sup>53</sup> Solarify (2020). Dichtes Blätterdach schützt vor steigenden Temperaturen. Im Internet: <https://www.solarify.eu/2020/05/17/345-dichtes-blaetterdach-schuetzt-vor-steigenden-temperaturen/> (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>54</sup> Zellweger, F.; Fenne, Pietrer de; Lenoir, Jonathan et al. (2020). Forest microclimate dynamics drive plant responses to warming. *Science* 2020 (368): 772–775, DOI: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aba6880>
- <sup>55</sup> Wille, Joachim (2020). Holzeinschlag in EU rasant angestiegen. Im Internet: <https://www.klimareporter.de/europaische-union/holzeinschlag-in-eu-rasant-gestiegen> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>56</sup> Energiezukunft (2021). Großteil des Holzes in Europa wird verbrannt. Im Internet: <https://www.energiezukunft.eu/umweltschutz/grossteil-des-holzes-in-europa-wird-verbrannt/> (abgerufen am 23.08.2022)

<sup>57</sup> EC (Europäische Kommission) (2020-1). EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 – Mehr Raum für die Natur in unserem Leben. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Im Internet: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0002.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>58</sup> EC (Europäische Kommission) (2021-1). EU Biodiversity Strategy for 2030. Bringing nature back into our lives. Im Internet: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0001.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>59</sup> Europäisches Parlament (2021-2). EU-Biodiversitätsstrategie für 2030: Mehr Raum für die Natur in unserem Leben. Entschließung des Europäischen Parlaments vom 9. Juni 2021 zu dem Thema „EU-Biodiversitätsstrategie für 2030: Mehr Raum für die Natur in unserem Leben“ (2020/2273(INI)). P9\_TA(2021)0277. Im Internet: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0277\\_DE.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0277_DE.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>60</sup> Convention on Biological Diversity (2022): ) Definition “old-growth forests”: Laut EU fallen, gemäß der Definition der UN-Biodiversitätskonvention (CBD) unter die “old-growth forests” bzw. Altwälder primäre oder sekundäre Wälder, die Strukturen und Arten entwickelt haben, die normalerweise mit alten Primärwäldern dieses Typs assoziiert sind und sich damit von Forst-Ökosystemen jüngerer Altersklassen unterscheiden. Im Internet (Englisch): <https://www.cbd.int/forest/definitions.shtml> (abgerufen am 28.11.2022)

<sup>61</sup> EC (Europäische Kommission) (1992). FFH Richtlinie. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Im Internet: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:DE:PDF> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>62</sup> EC (Europäische Kommission) (2021-6). Europäischer Grüner Deal: Kommission schlägt Neuausrichtung von Wirtschaft und Gesellschaft in der EU vor, um Klimaziele zu erreichen. Im Internet: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP\\_21\\_3541](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_21_3541) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>63</sup> EC (Europäische Kommission) (2021-8). „Fit für 55“: auf dem Weg zur Klimaneutralität – Umsetzung des EU-Klimaziels für 2030. Im Internet: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0550&from=EN> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>64</sup> Waldschutz und -management im Zeichen der Klimakrise – Forderungen des NABU für die neue Legislaturperiode. Resolution der Bundesvertreter\*innenversammlung 2021. Im Internet: [https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/wald/211116\\_bvv-2021\\_forderung\\_waldresolution.pdf](https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/wald/211116_bvv-2021_forderung_waldresolution.pdf) (abgerufen am 25.11.2022)

<sup>65</sup> EC (Europäische Kommission) (1992). FFH Richtlinie. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Im Internet: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:DE:PDF> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>66</sup> EC (Europäische Kommission) (2009-1). Richtlinie 2009/147/EG über die Erhaltung wildlebender Vogelarten. Im Internet: <http://www.vogelschutzwarten.de/downloads/vsrl.pdf> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>67</sup> BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2020). Die Lage der Natur in Deutschland. Ergebnisse von EU-Vogelschutz- und FFH-Bericht. Im Internet: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Naturschutz/bericht\\_lage\\_natur\\_2020\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/bericht_lage_natur_2020_bf.pdf) (abgerufen am 23.08.2022)

<sup>68</sup> Naturwald-Akademie (2017). Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt oder Biodiversitätsstrategie (NBS). Im Internet: [https://naturwald-akademie.org/wp-content/uploads/2018/01/NBS\\_TEIL1\\_PDF-Version.pdf](https://naturwald-akademie.org/wp-content/uploads/2018/01/NBS_TEIL1_PDF-Version.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>69</sup> BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2020). Natura 2000. Im Internet: <https://www.bmu.de/themen/natur-biologische-vielfalt-arten/naturschutz-biologische-vielfalt/gebietsschutz-und-vernetzung/natura-2000/> (abgerufen 07.09.2022)

<sup>70</sup> Bay. StMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (2021). FFH-Gebiet – was ist das? Im Internet: <https://www.aelf-pa.bayern.de/forstwirtschaft/155484/index.php> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>71</sup> Bundeswaldinventur (2012): Erhaltungszustand großflächiger FFH-Waldlebensraumtypen. Im Internet: <https://www.bundeswaldinventur.de/dritte-bundeswaldinventur-2012/lebensraum-wald-mehr-biologische-vielfalt-im-wald/erhaltungszustand-grossflaechiger-ffh-waldlebensraumtypen> (abgerufen am 15.06.2022)

<sup>72</sup> Hieke, S.; Oppermann, V.; Schober A.; Welle, T. (2021): Schutzgebiete schützen nicht. Greenpeace-Studie. Im Internet: [https://www.greenpeace.de/publikationen/studie\\_waldschutzgebiete.pdf](https://www.greenpeace.de/publikationen/studie_waldschutzgebiete.pdf) (abgerufen am 10.06.2022)

<sup>73</sup> EC (Europäische Kommission) (2009). NATURA 2000. Schutz der biologischen Vielfalt in Europa. Im Internet: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e4d56202-545d-43d8-972c-6be52cc8fec3> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>74</sup> BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2020). Die Lage der Natur in Deutschland. Ergebnisse von EU-Vogelschutz- und FFH-Bericht. Im Internet: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Naturschutz/bericht\\_lage\\_natur\\_2020\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/bericht_lage_natur_2020_bf.pdf) (abgerufen am 23.08.2022)

<sup>75</sup> NABU (2021-4). Rückgrat des europäischen Naturschutzes. Natura 2000 ist das größte Schutzgebiets-Netzwerk weltweit. Im Internet: <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/schutzgebiete/natura-2000/16776.html> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>76</sup> NABU (2021-2). So steht es um die Natur in Deutschland. Im Internet: <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/naturschutz/deutschland/28153.html> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>77</sup> BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2020). Die Lage der Natur in Deutschland. Ergebnisse von EU-Vogelschutz- und FFH-Bericht. Im Internet: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Naturschutz/bericht\\_lage\\_natur\\_2020\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/bericht_lage_natur_2020_bf.pdf) (abgerufen am 23.08.2022)

<sup>78</sup> energie-zukunft (2021). Großteil des Holzes in Europa wird verbrannt. Im Internet: <https://www.energie-zukunft.eu/umweltschutz/grossteil-des-holzes-in-europa-wird-verbrannt/> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>79</sup> EC (Europäische Kommission) (2021-4). European Green Deal: Commission proposes new strategy to protect and restore EU forests. Im Internet: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_21\\_3723](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3723) (abgerufen am 07.09.2022)

- <sup>80</sup> EC (Europäische Kommission) (2021-5). New EU Forest Strategy post-2020. Im Internet: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-new-eu-forest-strategy-2030\\_with-annex\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-new-eu-forest-strategy-2030_with-annex_en.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>81</sup> BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2007.11.07). Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Bericht; 180 Seiten;
- <sup>82</sup> Deutscher Bundestag (2007.11.07). Nationale Strategie zur Biologischen Vielfalt; Unterrichtung durch die Bundesregierung; Drucksache 16/7082; 108 Seiten;
- <sup>83</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (2021): Aktiv für die biologische Vielfalt. Rechenschaftsbericht 2021 der Bundesregierung zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Im Internet: [https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Naturschutz/rechenschaftsbericht\\_2021\\_bf.pdf](https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/rechenschaftsbericht_2021_bf.pdf). (abgerufen am 24.08.2022)
- <sup>84</sup> BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2021). Waldstrategie 2050. Nachhaltige Waldbewirtschaftung – Herausforderungen und Chancen für Mensch, Natur und Klima. Im Internet: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Waldstrategie2050.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Waldstrategie2050.pdf?__blob=publicationFile&v=9) (abgerufen am 13.09.2022)
- <sup>85</sup> High ambition coalition (2022): 30 percent protection by 2030. Im Internet: <https://www.hacfornatureandpeople.org/why-30x30> (abgerufen 28.11.2022)
- <sup>86</sup> SPD 2021: Koalitionsvertrag 2021 – 2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP). Mehr Fortschritt wagen Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Im Internet: <https://www.spd.de/koalitionsvertrag2021/> (abgerufen 28.11.2022)
- <sup>87</sup> NABU (2014): Natura 2000 im Privatwald. Umsetzungsmöglichkeiten durch die EU-Naturschutzfinanzierung. Im Internet: <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/wald/140701-nabu-natura-2000-im-privatwald.pdf> (abgerufen am 25.08.2022)
- <sup>88</sup> Hieke, S.; Oppermann, V.; Schober A.; Welle, T. (2021): Schutzgebiete schützen nicht. Greenpeace-Studie. Im Internet: [https://www.greenpeace.de/publikationen/studie\\_waldschutzgebiete.pdf](https://www.greenpeace.de/publikationen/studie_waldschutzgebiete.pdf) (abgerufen am 10.06.2022)
- <sup>89</sup> BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2018): Qualitätskriterien zur Auswahl von großflächigen Wildnisgebieten in Deutschland im Sinne des 2-%-Ziels der Nationalen Biodiversitätsstrategie. Mit den Länderfachbehörden abgestimmte Fachposition des BMU/BfN (Stand: 03. Mai 2018). Im Internet: [www.bfn.de/fileadmin/BfN/landschaftsundbiotopschutz/Dokumente/BMU\\_BfN\\_Kriterien\\_Wildnisgebiete\\_Bund\\_Laender\\_20180503\\_barrierefrei.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/BfN/landschaftsundbiotopschutz/Dokumente/BMU_BfN_Kriterien_Wildnisgebiete_Bund_Laender_20180503_barrierefrei.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>90</sup> EC (Europäische Kommission) (2021): Technical note on criteria and guidance for protected areas. Entwurf, ENV.D.3/JC. Im Internet: [https://circabc.europa.eu/sd/a/1442d421-7da0-4ac4-a62b-f18db94a4deb/Draft\\_note\\_protected\\_areas\\_v2\\_TC.pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/1442d421-7da0-4ac4-a62b-f18db94a4deb/Draft_note_protected_areas_v2_TC.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)
- <sup>91</sup> NABU (2021-1). NABU-Forderungen zur Bundestagswahl 2021. Longlist. Internes Dokument.
- <sup>92</sup> NABU (2019-1). Wald und Forstwirtschaft im Klimawandel. Natur für sich arbeiten lassen: Stabilisieren – Wiederherstellen. Im Internet: [https://rlp.nabu.de/imperia/md/content/nabude/wald/190829-nabu-wald-12-punkte-diskussionspapier\\_2.pdf](https://rlp.nabu.de/imperia/md/content/nabude/wald/190829-nabu-wald-12-punkte-diskussionspapier_2.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>93</sup> The International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2016): MOTION 026 Final Adopted by IUCN World Conservation Congress 9 September 2016: Protected areas and other areas important for biodiversity in relation to environmentally damaging industrial activities and infrastructure development

<sup>94</sup> European Commission (2022): Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on nature restoration. (COM (2022) 304 final). Im Internet: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f5586441-f5e1-11ec-b976-01aa75ed71a1/language-en> (abgerufen 25.11.2022)

<sup>95</sup> Staude, I. R.; Waller, D. M.; Bernhardt-Römermann, M. et al. (2020). Replacements of small- by large-ranged species scale up to diversity loss in Europe's temperate forest biome. *Nature Ecology & Evolution* 4 (6), 802–808.

<sup>96</sup> Guntern, J.; Eichler, A.; Hagedorn, F. et al. (2020). Übermäßige Stickstoff- und Phosphoreinträge schädigen Biodiversität, Wald und Gewässer. *Swiss Academies Factsheets* 15 (8). Im Internet: [https://portal-cdn.scnat.ch/asset/7558beb9-392f-590b-a949-a44f368ab8de/FS\\_Stickstoff\\_def\\_web.pdf?b=54768b50-4f72-54c3-861e-7138ee02b58c&v=151fd0fa-017c-59fa-a0bd-2e1d551d0726\\_0&s=egb9jI\\_zEeZ-fD-O-pytK9uEZfOTGPY6PZ9-M4S\\_duLAsepnQzcIwrzr6ptBVFP0ZtfVpj1ifJ44vJ-F1ZU35bMYiK-GUdIL023mowkFZ7vLlcmOnsjMefVb40b-MKd2sI1\\_Wil3vwPwEpkYZ9d8099xp2tOrxhy5JcV2h2CH3SH4](https://portal-cdn.scnat.ch/asset/7558beb9-392f-590b-a949-a44f368ab8de/FS_Stickstoff_def_web.pdf?b=54768b50-4f72-54c3-861e-7138ee02b58c&v=151fd0fa-017c-59fa-a0bd-2e1d551d0726_0&s=egb9jI_zEeZ-fD-O-pytK9uEZfOTGPY6PZ9-M4S_duLAsepnQzcIwrzr6ptBVFP0ZtfVpj1ifJ44vJ-F1ZU35bMYiK-GUdIL023mowkFZ7vLlcmOnsjMefVb40b-MKd2sI1_Wil3vwPwEpkYZ9d8099xp2tOrxhy5JcV2h2CH3SH4) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>97</sup> KÜchli, C.; Meylan, B. (2002). Wälder liefern das beste Trinkwasser. *Wald und Holz* 2002 (10): 51–54.

<sup>98</sup> PUSCH (Praktischer Umweltschutz Schweiz) (2003). Schutz und Nutzung von Grundwasser im Wald.

<sup>99</sup> ANL Bayern (2021). Aktuelles aus der Totholzforschung. Online-Vortrag. Im Internet: <https://youtu.be/kOvQzKB3IWI> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>100</sup> BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2019). Wälder im Klimawandel: Steigerung von Anpassungsfähigkeit und Resilienz durch mehr Vielfalt und Heterogenität. Positionspapier des BfN. Im Internet: [https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-04/BfN-Positionspapier\\_Waelder\\_im\\_Klimawandel\\_bf.pdf](https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-04/BfN-Positionspapier_Waelder_im_Klimawandel_bf.pdf) (abgerufen am 30.03.2020)

<sup>101</sup> Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2022): Was bedeutet der Niedersächsische Weg für den Wald? Im Internet: <https://www.niedersachsen.de/niedersaechsischer-weg/was-bedeutet-der-niedersaechsische-weg-fur-den-wald-189328.html> (abgerufen am 21.06.2022)

<sup>102</sup> Bolte, A.; Ibsch, P. L. (2007). Neun Thesen zu Klimawandel, Waldbau und Waldnaturschutz. *AFZ/Der Wald*, 11, 572–576. Im Internet: [https://literatur.thuenen.de/digbib\\_extern/dk039720.pdf](https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dk039720.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>103</sup> Helbig, M. (2012). Einflüsse von erhöhtem CO<sub>2</sub> und Trockenstress auf Physiologie und Anatomie von *Populus x canescens* (Ait) und *Fagus sylvatica* (L.). Doktorarbeit, Universität Hamburg. Im Internet: <https://ediss.sub.uni-hamburg.de/handle/ediss/4701?mode=full> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>104</sup> Bolte, A. (2016). Chancen und Risiken der Buche im Klimawandel. *AFZ/Der Wald*, 12, 17–19. Im Internet: [https://literatur.thuenen.de/digbib\\_extern/dn056864.pdf](https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn056864.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>105</sup> Bonfils, P.; Kuster, T. M.; Fonti, P.; Arend, M.; Vollenweider, P. (2013). Die Eiche reagiert plastisch. *Wald und Holz*, 3 (13), 45–49. Im Internet:

[https://www.waldwissen.net/assets/wald/klima/wandel\\_co2/wsl\\_eiche\\_klimawandel\\_trockenheit/download/wsl\\_eiche\\_klimawandel\\_trockenheit\\_originalartikel.pdf.pdf](https://www.waldwissen.net/assets/wald/klima/wandel_co2/wsl_eiche_klimawandel_trockenheit/download/wsl_eiche_klimawandel_trockenheit_originalartikel.pdf.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>106</sup> Geburek, T. (2006). Klimawandel – Forstliche Maßnahmen aus genetischer Sicht. BFW-Praxisinformation 10, April 2006, 12–14. Im Internet: [https://bfw.ac.at/030/pdf/1818\\_pi10.pdf](https://bfw.ac.at/030/pdf/1818_pi10.pdf) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>107</sup> BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2021-2). Ergebnisse der Waldzustandserhebung 2020. Zusammenfassung. Im Internet: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/ergebnisse-waldzustandserhebung-2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/ergebnisse-waldzustandserhebung-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=7) (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>108</sup> Fischer, H.S; Michler, B.; Fischer, A. (2018): Die zukünftige pnV Bayerns- Wie man sich Vorstellungen über die Standortsituation der Zukunft erarbeiten kann. Im Internet: [https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/boden-klima/daten/a119\\_pnv\\_bayern.pdf](https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/boden-klima/daten/a119_pnv_bayern.pdf) (abgerufen 06.11.2022)

<sup>109</sup> NABU NRW (2021). Wald und Forstwirtschaft. Longlist – Forderungen Landtagswahl Wald, Entwurf vom 30.04.2021. Internes Dokument.

<sup>110</sup> Forstpraxis (2017): Flachland-Seilkran hat Praxistest bestanden. Im Internet: <https://www.forstpraxis.de/flachland-seilkran-hat-praxistest-bestanden-20907> (abgerufen 06.11.2022)

<sup>111</sup> Bundesverfassungsgericht (1990): Bundesverfassungsgericht 82,159, Beschluss des 2. Senats vom 31. Mai 1990

<sup>112</sup> BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) (2020). Die Lage der Natur in Deutschland. Ergebnisse von EU-Vogelschutz- und FFH-Bericht. Im Internet: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Naturschutz/bericht\\_lage\\_natur\\_2020\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/bericht_lage_natur_2020_bf.pdf) (abgerufen am 23.08.2022)

<sup>113</sup> Gessler, 2022. TRACKing the fate of nanoplastics in forest trees. Im Internet: <https://www.wsl.ch/de/projekte/nanoplastic-uptake-and-transport-in-trees.html> (abgerufen am 06.11.2022)

<sup>114</sup> Mubareka, S.; Avitabile, V.; Camia, A.; Giuntoli, G. (2021). The use of woody biomass for energy production in the EU. JRC Science for Policy Report. Im Internet: <http://dx.doi.org/10.2760/831621> (abgerufen am 07.09.2022)

<sup>115</sup> Europäische Kommission (2021): Vorschlag für eine VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über die Bereitstellung bestimmter Rohstoffe und Erzeugnisse, die in Verbindung mit Entwaldung und Waldschädigung in Verbindung stehen, auf dem Unionsmarkt sowie ihre Ausfuhr aus der Union und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 995/2010 (COM(2021) 706 final): [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b42e6f40-4878-11ec-91ac-01aa75ed71a1.0011.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b42e6f40-4878-11ec-91ac-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_1&format=PDF) (abgerufen am 21.09.22)

<sup>116</sup> Kittl, B.; Lässig, R. (2020): Der Corona-Lockdown veränderte die Waldbesuche der Schweizer Bevölkerung. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. Im Internet: <https://www.wsl.ch/de/newsseiten/06/der-corona-lockdown-veraenderte-die-waldbesuche-der-schweizer-bevoelkerung.html> (abgerufen am 17.08.2021)

<sup>117</sup> Bundesamt für Naturschutz (2022): Strategischer Plan der CBD. Im Internet: <https://www.bfn.de/strategischer-plan-der-cbd> (abgerufen am 25.11.2022)

<sup>118</sup> Europäische Kommission (2011): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat und die zuständigen Ausschüsse im Rahmen der Mitteilung zu Rio+20

(„Hin zu einer umwelt-verträglichen Wirtschaft und besserer Governance“). KOM(2011)  
363 endgültig.