

Zukunft Wald und Holz

Diskussionsbeitrag für eine nachhaltige Forst- und Holzwirtschaft

Detlef Bimboes

Der Wald gerät immer mehr unter Druck. Zu den Waldschäden durch dauernde Schadstoffeinträge und den Bedrohungen durch den einsetzenden Klimawandel kommt seit längerem ein rasant ansteigender Holzeinschlag hinzu für lukrative Exporte, für die Holzwerkstoff- und Zellstoffindustrie sowie die Energieerzeugung. Gleichzeitig wird die Waldpflege durch immer weniger Forstpersonal vernachlässigt und es werden immer schwerere Forstmaschinen zur Holzernte eingesetzt, was nicht nur die Böden verdichtet und damit deren Qualität verschlechtert. Zwar wird offiziell schon lange das hohe Lied einer nachhaltigen, naturnahen Waldwirtschaft gesungen, aber zu mehr als einer Schmalspurversion ist es bislang - trotz vieler hehrer Worte und von den wenigen tatsächlich naturnah bewirtschafteten Waldflächen einmal abgesehen - nicht gekommen. Auch der Naturschutz fristet ein Schattendasein im Wald.

Waldstrategie 2020 – forcierte Ausbeutung der Holzressourcen geht weiter

Wenn wir aber den Wald wie die Luft zum Atmen brauchen, dann muss man ihm endlich die gebührende Aufmerksamkeit schenken. Viele haben Hoffnungen in die schwarz-gelbe Bundesregierung gesetzt, als sie ankündigte, eine Waldstrategie für 2020 zu entwickeln und deren inhaltliche Zielsetzungen rechtzeitig in diesem Jahr, dem „Internationalen Jahr der Wälder“ zu veröffentlichen. In den letzten drei Jahren boten dafür fachlich breit getragene Waldsymposien reichlich Stoff und Aufklärung. Allerdings war man gut beraten, nicht zu viel vom Bundesforstministerium zu erwarten. Denn was man bisher auch immer aus dem zuständigen Ministerium zu hören bekam – und ganz auf der Linie jahrzehntelanger Wald- und Holzpolitik lag – klang nicht danach, als ob die Waldstrategie 2020 einer wirklich nachhaltigen und ökologischen Bewirtschaftung den Vorrang vor Profitinteressen der Forst- und Holzwirtschaft einräumen würde. Genau so sehen denn auch die beiden ersten Entwürfe des Bundesforstministeriums aus, die inzwischen der Fachöffentlichkeit seit Oktober 2010 vorliegen. Danach bleibt der Nutzungsdruck auf die Wälder nicht nur hoch, sondern wird sogar noch höher. Derzeit beträgt der inländische Verbrauch an Holzrohstoffen rund 130 Mio. Kubikmeter pro Jahr. Dazu gehören Waldholz, Altholz, Landschaftspflegeholz und Industrierestholz; teilweise mit Doppelzählungen, weil bestimmte Sortimente schwierig

auseinander zu halten sind. Für 2020 wird ein jährlicher Holzrohstoffbedarf von 141 bis zu 168 Mio. Kubikmeter pro Jahr erwartet und ein nutzbares Holzaufkommen auf „Grundlage konservativer Waldbauverfahren mit weiterhin hoher Vorratsbildung“ von gut 134 Mio. Kubikmeter. Der prognostizierten Holzlücke von bis zu 34 Mio. Kubikmeter soll ganz wesentlich begegnet werden durch mehr Material- und Energieeffizienz sowie mit der Anlage von Kurzumtriebsplantagen außerhalb des Waldes.

Diese Zahlen überraschen nicht sonderlich, denn das Bundesforstministerium teilte bereits seit längerem auf seiner Homepage ganz offiziell mit, dass das jährlich nutzbare Potenzial an Waldholz auf rund 80 Millionen Kubikmeter eingeschätzt wird unter der Annahme, dass die bisherigen Waldbehandlungsmethoden fortgesetzt werden. Damit, so das Ministerium, „sind für eine Ausweitung der stofflichen und energetischen Nutzung noch Reserven vorhanden, ohne die Nachhaltigkeit der Waldbewirtschaftung zu gefährden“ (BMELV, 2011). Die in den beiden Entwürfen enthaltenen Zahlen überbieten diese Holzmenge noch und damit haben sich jene Stimmen aus Forstwissenschaft und Forstwirtschaft durchgesetzt, die sich schon seit langem dafür einsetzen, dass noch mehr Holz aus den Wäldern heraus geholt werden könnte und sollte. Und deshalb bleibt das alte Lied aktuell, wonach im Wald die Räuber sind.

Wie immer auch die Waldstrategie 2020 letztlich ausfallen wird, sie wird daran gemessen werden, welchen Beitrag sie dazu leistet, jenen Gefahren zu begegnen, denen die Wälder durch den Klimawandel – weltweit einer der bedeutendsten Bedrohungen für ihre Existenz - und Umweltschäden ausgesetzt sind. Messlatte dafür ist das Jahr 2050. Bis zu diesem Zeitpunkt ist global die CO₂-Emission um 80-90% zu senken, damit die mittlere Erderwärmung auf zwei Grad begrenzt bleibt. Es wird große Mühe kosten, das noch zu erreichen, denn der Ausstoß von Klimagasen nimmt inzwischen jährlich um mehr als drei Prozent zu. Deshalb ist, wenn sich nichts ändert, bis 2050 mit einer Klimaerwärmung um 3 bis 4 Grad Celsius zu rechnen.

Stabile und elastische Waldökosysteme schaffen

Die bisherige kapitalistische Produktionsweise, d. h. Art und Umfang des Produzierens und Konsumierens, hat in historisch kurzer Zeit zu einer beispiellosen Ausbeutung endlicher und erneuerbarer Ressourcen, zur Gefährdung und Zerstörung von Naturräumen, zum Artenschwund und zur Überlastung der Biosphäre mit Schadstoffen geführt. Es geht daher um nichts weniger, als die bisherige Produktionsweise zu überwinden und zugleich Art und

Umfang der Naturnutzung zu ändern. Nur so können unsere Lebensgrundlagen bewahrt und ein gutes Leben möglich gemacht werden. Und dazu gehören die Wälder. Wie schon in der Vergangenheit, so werden sie auch in der Gegenwart über Gebühr ausgenutzt, zudem mit Schadstoffen überfrachtet und strapaziert. Ihre Rolle als Rohstoffquelle (insbes. für Holz), Speicher und Senke für Kohlendioxid, Schutz- und Pufferzonen für Trinkwasser, Immissions- und Lärmschutz, als Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten und nicht zuletzt als Erholungsort für den Menschen ist bedroht. Der Klimawandel und die übrigen Umweltprobleme zwingen dazu, Waldökosysteme zu schaffen, die sich stabil und elastisch darauf einstellen können. Anpassungsfähige und funktionstüchtige Waldökosysteme sind grundlegende Bedingung dafür, dass die Menschen weiterhin deren Leistungen in Anspruch nehmen können. Eine nachhaltig betriebene, ökologische Forstwirtschaft schafft dafür die richtigen Voraussetzungen. Neue Forschungsergebnisse zu Primärwäldern (natürliche Artenzusammensetzung, intakte ökologische Prozesse ohne Holzexport) geben Hinweise, dass ein Übergang zu naturnahen Bewirtschaftungsformen langfristig die Produktivität des gesamten Ökosystems Wald anheben dürfte. So steigt den Ergebnissen zufolge die Biomasse in Wäldern aus der temperaten Zone – wie bei uns gegeben –, aber auch der borealen Zone exponentiell mit dem Alter an, um dann in hohem Alter sehr langsam durch Zerfallsprozesse wieder abzunehmen. Alte Primärwälder sind somit effektivere Kohlenstoffsinken als junge. Die Verweilzeit des Kohlenstoffs in solchen Wäldern liegt im Mittel bei etwa 1000 Jahren (Freibauer et al, 2009).

2. Bedeutung von Forst- und Holzwirtschaft

In Forst- und Holzwirtschaft („Cluster Forst und Holz“) haben im Jahre 2006 rund 152.000 Unternehmen mit rund 1,3 Millionen Beschäftigten einen Gesamtumsatz in der Größenordnung von 168 Mrd. Euro erwirtschaftet. Forst- und Holzwirtschaft rangieren auf den ersten Plätzen in Europa. Erstere mit knapp 60 Mio. Kubikmeter Holzeinschlag und letztere mit Produktionsmengen in Höhe von rund 25 Mio. Kubikmeter Schnittholz, 11 Mio. Kubikmeter Spanplatten bzw. 23 Mio. Tonnen Papier und Pappe. Die Wertschöpfung erfolgt ganz überwiegend im ländlichen Raum. Von der Gesamtfläche Deutschlands mit 35,7 Millionen ha hat die Waldfläche insgesamt einen Anteil von knapp 11,1 Millionen ha. Die nachhaltige Nutzung des Waldes bildet somit eine wichtige Grundlage für ländliche Entwicklung und Arbeitsplätze.

Holzkonzerne kurbeln Exporte an

Von zentraler Bedeutung für die Holzversorgung der einzelnen Wirtschaftszweige der Holzwirtschaft ist die Einschlagmenge für Stamm- und Industrieholz. Sie entscheidet darüber, inwieweit der Bedarf für stoffliche und energetische Zwecke vollständig aus bundesdeutschen Wäldern gedeckt werden kann, in welchem Umfang die verschiedenen Holzprodukte importiert werden müssen oder exportiert werden können. Der Holzverbrauch in Deutschland war – betrachtet man allein die Entwicklung seit 1990 – stets größer als der Holzeinschlag und mithin von Importen abhängig. Seit ungefähr 2003/2004 ist eine Trendumkehr hin zum Exportüberschuss (s. u.) zu beobachten. Sie ist vor allem ausgelöst durch den rasanten Anstieg des Exports von Nadel-schnittholz, einem Bereich, der sich zunehmend zum wichtigsten Produktionsbereich der Holzwirtschaft entwickelt. Von Bedeutung hierfür ist der Ausbau von Großsägewerken mit entsprechenden Verarbeitungskapazitäten durch Holzkonzerne. Inzwischen bearbeiten zwölf international ausgerichtete Sägewerke fast 90 Prozent der Gesamtproduktion an Schnitt- und Rundholz. Zugleich hat die Zahl kleiner und mittlerer Sägewerke abgenommen, die für eine lokale und regionale Versorgung wie für entsprechende Arbeitsplätze wichtig sind.

Holzeinschlag künftig verringern

Eine ökologische Forstwirtschaft dürfte künftig zumindest – sieht man einmal von Windwurfholz ab - nicht mehr so hohe Holzmengen zur Verfügung stellen können, wie sie ab 2004 eingeschlagen wurden. Der Nutzungsdruck auf die Wälder ist vielmehr zu reduzieren, damit ihre Kohlenstoffvorräte nicht über Gebühr ausgenutzt werden und in wenig nachhaltige Anwendungen gelangen. Ein höherer Holzeinschlag mit bis zu 80 oder gar 90 Millionen Kubikmetern pro Jahr käme nur, wie weiter unten in Kap. 4 dargelegt, für eine Übergangszeit in Frage und soweit das eine zwingende Voraussetzung für einen raschen Umbau zu klimastabileren Wäldern sein sollte.

3. Strategische Schwerpunkte einer ökologischen Forstwirtschaft

Im Mittelpunkt stehen:

- Langfristig angelegter Umbau zu arten- und strukturreichen Wäldern (u. a. durch einen erhöhten Anteil standörtlich geeigneter Baumartenmischungen, durch Baumhöhlen, Wurzelteller , einen wirksamen Anteil stehenden und liegenden Totholzes etc.);
- Erhalt und Entwicklung der biologischen Vielfalt von Waldökosystemen. Ökologische Bewirtschaftung koppeln mit Herausnahme von Waldflächen aus der Nutzung: 5

Prozent der derzeitigen Waldfläche Deutschlands bis 2020, 10 Prozent bis 2050.

Großflächige Schutzgebiete vernetzen mit kleineren Naturwaldzellen;

- Steuerung der Kohlenstoffflüsse im Wald . Baumbiomasse und Waldboden haben umfassend ihre Aufgabe als Speicher und Senke für Kohlendioxid zu erfüllen. Seit Jahren rückläufigen Kohlenstoffgehalt in Waldböden wieder anreichern. Die Humussituation ist insgesamt zu verbessern und hat bis in den Mineralboden zu reichen. Die Speicherfunktion des Waldes für Kohlenstoff ist auf den Produktspeicher Holz auszudehnen durch den Aufbau nachhaltiger Nutzungskaskaden für Waldholz. Vorrangig ist eine stoffliche Verwertung mit Vorratslenkung auf Holzsortimente langer Lebensdauer in technischen Infrastrukturen wie Gebäuden (Ersatz für energieintensive Produkte auf Basis Aluminium, Stahl und Zement etc.), nachrangig ist der Einsatz von Holz für energetische Zwecke;
- Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts zum einen durch erhöhte Wasserspeicherfähigkeit des Waldbodens (Humusschicht anreichern durch vermehrtes Belassen von Totholz, Einsatz bodenschonender Fahrzeuge und Maschinen). Einrichtung zum anderen, wo erforderlich, eines nutzungsbezogenen Wassermanagements, darunter insbes. für Waldbrände, für den Erhalt und die Renaturierung von Mooren, für Landwirtschaft und Gartenbau, Trink- und Brauchwasser;
- Wildtierdichte (insbesondere für Schalenwild) anpassen an die Erfordernisse einer ökologischen Waldbewirtschaftung. Minimierung von Wildverbiss, Beendigung der Störung/Verhinderung von Naturverjüngung;
- Großräumige und wenig zerschnittene naturnahe Wälder in ansprechender Landschaft laden zur Erholung und für ein gesünderes Leben, zum Wandern, zur Beobachtung von Natur, Tier- und Pflanzenwelt, zum Sammeln von Waldfrüchten ein. Dafür sind auch Umweltpädagogik und Umweltbildung auszubauen.

Das Konzept einer ökologischen Forstwirtschaft kann die historische Waldnutzung, Standortgegebenheiten und heutige Umweltsituation nicht ausblenden. Danach stockt die überwiegende Zahl unserer Wälder auf Standorten, die sich erfahrungsgemäß für eine längerfristige Ackernutzung als ungeeignet erwiesen haben. In den vergangenen Jahrtausenden haben immer wiederkehrende menschliche Eingriffe wie Brandrodung, Waldweide, langjährige Freilagen durch Hutung, Streu- oder Plaggengewinnung, extensive Ackernutzung, Erosion durch Wasser und Wind sowie Holznutzung zu erheblichen Verlusten

an Nähr- und Dauerhumus geführt. Wenngleich es hier auch im Auf und Ab der Geschichte mehr oder weniger lange Phasen der Erholung für den Wald gab, so versauerten die vielerorts kohlen- und stickstoffarmen Böden schon damals, was angesichts des heutigen, neuen und massiven Säureeintrags häufig übersehen wird. Bereits seit Beginn der geregelten Forstwirtschaft ist immer wieder darauf hingewiesen worden, dass die Schaffung naturnäherer arten- und strukturreicher Wälder auch stabilere und damit ertragreichere Wirtschaftswälder entstehen lässt. Doch solche Erkenntnisse zeigten praktisch keine Breitenwirkung und letztlich dominiert die Tendenz zur Maximierung der Holzproduktion zu Lasten anderer Waldfunktionen auch heute noch. Die Produktion von Nadelholz steht weiterhin im Mittelpunkt. Wie die Ergebnisse auch der letzten Bundeswaldinventur zeigen, bedecken die beiden Nadelbaumarten Fichte und Kiefer immer noch mehr als die Hälfte der deutschen Waldfläche. Buche und Eiche, die beiden Laubbaumarten mit dem höchsten Flächenanteil, nehmen zusammen lediglich ein Viertel der Fläche ein.

Umweltprobleme und Klimawandel setzen dem Wald zu

Seit langem schon sind die Probleme des Waldes („Waldsterben“) und der Zustand der Bäume durch luftgetragene Schadstoffeinträge – heute insbesondere Stickstoff durch Verkehr und Massentierhaltung - und den einsetzenden Klimawandel bekannt. Wichtige Stichworte dafür sind Eutrophierung, Versauerung/Entbasung, Verlust von Mikronährstoffen/Mineralien sowie Störungen im Bodenleben und im Wasserkreislauf, Zunahme von Stürmen und Orkanen mit teilweise großen Windwürfen, vermehrte Starkregenereignisse, über viele Jahre milde und feuchte Winter, eine deutliche Zunahme sommerlicher Trockenperioden, Schädlingskalamitäten und zu guter Letzt noch eine zu beobachtende Verschiebung von Vegetationszonen und –arealen. Ihre besondere Bedeutung erfahren diese Entwicklungen in den Waldökosystemen Mitteleuropas durch die vergleichsweise lange Lebensdauer und geringe Mobilität vieler (Baum-)Arten.

Leitbilder im Waldnaturschutz überdenken

Vor diesem Hintergrund lässt sich nicht vorhersehen oder zumindest nur mit großen Unsicherheiten abschätzen, wie sich zukünftige Biozöosen, d. h. das Verknüpfungsgefüge von Organismen in einem Lebensraum entwickeln und damit die Anpassungsfähigkeit vieler (Baum-)Arten. Unübersehbar sind demgegenüber jedenfalls die immer massiveren Veränderungen der Umwelt. Deshalb sind im Waldnaturschutz wichtige Leitbilder wie das einer „potentiell natürlichen Vegetation“ (PNV) und jenes für „natürliche

Waldgesellschaften“ zu überdenken (Ibisch, 2006). Mit dem Begriff PNV verbindet der Naturschutz etwas, was aufgrund des jeweils heimischen Pflanzenartenbestandes und der Standortverhältnisse in einer bestimmten Region von selbst wachsen und sich zu charakteristischen Pflanzen- und Lebensgemeinschaften zusammenfinden würde, wenn der Einfluss des Menschen plötzlich aufhörte. Mit dem Begriff „natürliche Waldgesellschaften“ verbindet sich das Bestreben, die bisherigen Waldgesellschaften zu erhalten oder wieder zu begründen. Die von Menschenhand ausgelösten Veränderungen wie auch jene durch natürliche, abiotische und biotische Prozesse und Ereignisse sorgen aber, wie die Realität zeigt, für einen steten Wandel der Natur. Nicht Statik, sondern Dynamik und Offenheit in den Abläufen sind deren Kennzeichen. Deshalb wird es schwierig, ja problematisch sein, mit dem Blick in die Vergangenheit die Zukunft des Waldes gestalten zu wollen. Daher sollten sich Leitbilder wie das einer „potentiell natürlichen Vegetation“ (PNV) oder jenes für „natürliche Waldgesellschaften“ besser dynamisch denn statisch verstehen und entsprechend formuliert werden und sich dahingehend öffnen, welche Vegetation, welche Waldgesellschaft wann gemäß Boden- und Klimaverhältnissen „natürlich“ sein wird.

Forstwirtschaft nicht fit für die Zukunft

Künftige Forstwirtschaft kann nur funktionieren, wenn sie sich den neuen, vom Menschen rasant veränderten Standortbedingungen unter Beachtung der ökosystemaren Abläufe im Naturhaushalt anpasst. Dieser Weg kann aufgrund der vergleichsweise langen Lebensdauer und geringen Mobilität vieler (Baum)Arten nur schrittweise und behutsam gegangen werden. Zugleich sind hier aber auch andere Gehölze, Kraut und Strauchschichten zu beachten mit ihren jeweils spezifischen Faunen und Mikroorganismen. Sie können teilweise recht schnell wandern, beispielsweise über die Samenverbreitung durch Vögel. Ein großes Risiko tragen symbiotische Organismen wie Insekten, die von einer Pflanze abhängig sind und diese dabei bestäuben oder Pflanzen, deren Vermehrung von der Bestäubung durch eine einzige Insektenart abhängig ist.

Noch sind die Konzepte für eine standortgerechte und ökologische Forstwirtschaft der Zukunft nicht ausreichend. Es kommt jetzt darauf an, zu versuchen, die mittel- und langfristigen neuen Gegebenheiten gedanklich aufzugreifen und sich ihnen anzupassen. Es gilt die Elastizität und Anpassungsfähigkeit von möglichst vielen ökologischen Systemen, deren Funktionstüchtigkeit wir dringend brauchen, zu stärken. Dabei ist in Forschung und forstlicher Praxis nach Wegen zu suchen, die die effektivste, fehlerfreundlichste Anpassung

an die veränderte Umweltsituation ermöglichen und landschaftsprägenden und holzproduzierenden Wald langfristig zu erhalten.

Zwar sind noch viele Fragen offen, dennoch sind bereits Trends erkennbar und Herausforderungen absehbar. So ist z. B. die Zukunft der Buche, die bislang in Mitteleuropa von Natur aus vorherrschende Baumart, vielerorts unsicher. So wird die Buche im Randbereich zum kontinental geprägten Klima bereits durch den Bergahorn abgelöst. Buchenbestände mit dichtem Holunderunterstand sind keine Seltenheit mehr. Für Fichtenbestände unterhalb der natürlichen Höhengrenze und in trocken-warmen Gebieten bestehen ebenfalls erhöhte Risiken. Für die Eiche, geschwächt durch Krankheiten und Extremwetterlagen, besteht das Risiko, dass sie in Zukunft keine dominante Waldbaumart mehr sein könnte.

Bundesweites Netz von Totalreservaten schaffen

Einen wichtigen Beitrag auf dem Weg zu einer künftigen, ökologischen Forstwirtschaft und nachhaltigen Holzproduktion kann ein bundesweit naturräumlich und vegetationskundlich gut differenziertes Netz von lokalen und regionalen Totalschutzgebieten (Totalreservaten) mit einer Mindestgröße von 100 ha leisten. Sie sind baldmöglichst einzurichten. Aus ihnen gilt es den größtmöglichen Erkenntnisgewinn über das Funktionieren unserer Waldökosysteme zu ziehen. Primär sind solche Totalschutzgebiete nach standortkundlichen (Klima, Bodenrelief, Bodentyp und Bodenqualität), nicht nach gegenwärtigen pflanzensoziologischen Kriterien auszuwählen. Die Klimafolgenforschung benötigt ebensolche Gebiete, um Beobachtungen zu machen und Hypothesen zu testen, aber auch um Versuchspflanzungen durchzuführen. Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse sind ein gleichaltriger Bestand, ein gleicher Standort und eine gleiche, möglichst lange, nachvollziehbare Bestandsgeschichte. Dabei sollte es sich vor allem um verschiedene Altersstadien und Mischungsverhältnisse der derzeit bedrohten Hauptbaumarten Kiefer, Fichte, Eiche und Buche (z. B. der Buchentyp, Buchen-Trauben- bzw. Stieleichtentyp, Buchen-Nadelholztyp, Buchen-Fichtentyp) handeln. Diese Ausgangssituation ist, bevor die Flächen den Status eines Totalschutzgebiets erhalten, genau aufzunehmen. Dann sind die Flächen räumlich, in einem befristeten Zeitraum von 5-10 Jahren, waldbaulich anhand von Durchforstung, Pflege von Jungbeständen, Lichtungshieben, Umzäunung von Vergleichsflächen für Vegetation und Verjüngung etc. weiter zu differenzieren. Anschließend haben auf ihnen direkte Eingriffe für mindestens 50 Jahre zu unterbleiben. Am effektivsten ist es für zukünftige Erkenntnisse, wenn in der unmittelbaren

Nachbarschaft Vergleichsflächen liegen, die ebenso herausgearbeitet und dann bewirtschaftet werden.

Auf diese Weise kann wissenschaftlich begleitet, und parallel zu notwendigen und bereits begonnenen Maßnahmen zu klimastabileren Wäldern, im Verlaufe mehrerer Jahrzehnte erkannt werden, wie und wohin sich Ökosysteme in solchen Totalschutzgebieten entwickeln (Pries, 1994, 2000). Dabei ist wichtig zu erkennen, wie sich die verschiedenen Ökosystemdienstleistungen entfalten. Besonders bedeutsam ist hier, welche Baumarten mit hohen Holzerträgen vertreten sind, wie sich Bodenfruchtbarkeit, Trinkwassermenge und Qualität, Kohlenstoffspeicher und Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten entwickeln und dauerhaft in Gang setzen. Dabei kann dann auch geprüft werden, ob zur Stabilisierung der Bestände Neophyten unverzichtbar sind und in diesem Falle auch, welche fremdländischen Baumarten (Gastbaumarten) dafür einen Beitrag liefern können.

Untersuchungen und Beurteilungen zu Vitalität und Pflanzenreichtum von in Wäldern gelegenen Natura 2000 Schutzgebieten ermöglichen ebenfalls Hinweise, wie Waldökosysteme auf eine sich ändernde Umwelt reagieren. Das verbessert den Kenntnisstand für notwendige Schutzmaßnahmen, um deren Funktionen soweit als möglich aufrecht erhalten oder verbessern zu können (Science for Environment Policy, 2010). Von Bedeutung dafür ist auch das bereits seit langem bestehende Netz forstlicher Dauerbeobachtungsflächen für Wald- und Bodenzustand.

4. Kernpunkte eines ökologischen Forstwirtschaftskonzepts

Im Mittelpunkt stehen:

- Im Rahmen des Waldbaus sind sowohl Vor- und Unterbau als auch natürliche und künstliche Verjüngungen sowie die Pflege heranwachsender Bestände und Waldschutzmaßnahmen wesentlich umfangreicher als bisher durchzuführen. Mit Blick auf Schadstoff- und Nährstoffeinträge geht es in erster Linie darum (und soweit es die Standorte zulassen), die industriell verursachten Nähr-, Reiz- und Schadstoffe durch möglichst vielfältige Baumartenmischungen abzuschöpfen. Die Fähigkeit des Bodens, Humus zu bilden, kann durch das Einbringen entsprechend wirkender Baum- und Straucharten gefördert werden. Insgesamt erfordert ein solcherart betriebener Waldbau künftig wesentlich mehr Forstpersonal und verträgt sich nicht mit dem bisherigen Personalabbau in den Forstverwaltungen;
- Wo sich durch den Klimawandel gebietsbezogen größere Probleme abzeichnen, sind standortbezogen geeignete Baumarten einzumischen. Ihre Aufgabe besteht darin, die

Waldbestände gegen Windwurf und Trockenheit sowie Schädlingsbefall zu schützen, zu stabilisieren und gleichzeitig für Humusaufbau mit zu sorgen. Dafür sind nicht immer nur einzel- und bestandsweise Mischungen der verschiedensten Baumarten und Sträucher (um Schädlingsbefall einzudämmen) erforderlich, sondern im Rahmen der Durchforstung auch Lebensgemeinschaften von Baumgruppen zu beachten. Natürliche Verjüngungen sind zu fördern, soweit sie nicht zum vorzeitigen Auftrieb alter Bestände führen oder aus klimatisch untauglichen Beständen kommen.

Erstaufforstungen haben solche Aspekte ebenfalls zu berücksichtigen und zugleich die Verschiebung von Vegetationszonen zu beachten. Hier sind sämtliche Werkzeuge einzusetzen, die die forstliche Standortkunde für eine krisenfeste Baumartenauswahl besitzt. Dazu gehören auch historisch bewährte gebietsfremde und Gastbaumarten, soweit das die Untersuchungsergebnisse aus den Totalschutzreservaten (s. Kap. 1) notwendig machen sollten;

- Einrichtung eines bundesweiten Netzes von primär standortkundlich, nicht gegenwartsbezogen pflanzensoziologisch eingerichteten, lokalen und regionalen Totalschutzgebieten mit entsprechenden, angrenzenden Vergleichsflächen, um praxisnah Entwicklungen in solchen gebietlich abgegrenzten Waldökosystemen beobachten und für die künftige Auswahl von Baumarten nutzen zu können;
- Der Stamm- und Industrieholzeinschlag bewegt sich bundesweit insgesamt als Richtwert in einem Korridor zwischen 40 Mio. bis 60 Mio. Kubikmeter pro Jahr (Menge bezogen auf gefällte Bäume ohne Krone, Äste und Rinde). Der untere Wert entspricht in etwa dem durchschnittlichen Einschlag der neunziger Jahre. Der obere Wert entspricht knapp dem Einschlag in 2006 und belegt – sieht man sich alle Jahreswerte an - den rasanten Anstieg gegenüber den neunziger Jahren. Der Richtwert ist als vorläufig zu verstehen und bedarf noch weiterer fachlicher Diskussion. Er dürfte bei einem langfristig an Breite und Tiefe gewinnendem Umbau zu ökologischen, arten- und strukturreichen Wäldern zumindest im oberen Einschlagbereich deutlich geringer ausfallen. Sollte zeitweilig durch den Umbau zu klimastabileren Wäldern ein höherer Holzeinschlag mit bis zu 80 oder gar 90 Millionen Kubikmeter pro Jahr oder mehr notwendig sein, dann ist parallel dazu der Produktspeicher Holz durch ökonomische und finanzielle Regelungen und Anreize so ausdehnen, dass der aus dem Wald entnommene Kohlenstoffvorrat in möglichst großem Umfang in technische Infrastrukturen mit langlebigen Verwendungszwecken für Holzprodukte gebunden wird;

- Einstellung der Endnutzung noch vitaler Hauptbaumarten mit hohem biologischem Alter. In den nächsten 50 Jahren ist vorübergehend die traditionelle Endnutzung einzustellen. Bäume und Bestände im fortgeschrittenen Baum- und späteren Altbaumstadium, die noch gesund, zuwächstüchtig und vital erscheinen (Schadstufen 0 und 1), dürfen nicht mehr aus reinen Nutzungsgründen eingeschlagen werden. Die Einschränkung der Endnutzung ist notwendig, um in den Herkunftsgebieten für Saatgut ein möglichst breites genetisches Spektrum unserer Baumarten zur überlebensfähigen Auslese zu erhalten;
- Grundsätzliches Verbot des Holzeinschlages im Zeitraum vom 15. April bis 15. Juli jeden Jahres (Hauptfortpflanzungsperiode von Fauna und Flora). Ausnahmen im Einzelfall genehmigen;
- Schaffung von Totholzanteilen zum Erhalt der Biodiversität von mindestens 5 % in starken Baumhölzern (stehendes Totholz), in Abhängigkeit von Nutzholzqualität und Forstschutzbelangen. Nach neuesten Erkenntnissen sollten aus naturschutzfachlichen Gesichtspunkten mindestens 30 bis 60 Festmeter liegendes und stehendes Totholz pro Hektar statt derzeit 24 Festmeter pro Hektar vorhanden sein. Besonders wertvoll ist Totholz stärkeren Durchmessers (> 20 cm);

5. Durchsetzung der ökologischen Forstwirtschaft

Im Zusammenhang mit § 41 a Bundeswaldgesetz („Walderhebungen“) sind die rechtlichen und materiellen Voraussetzungen zu treffen, damit so rasch als möglich ein bundesweites Netz an Totalschutzgebieten eingerichtet werden kann.

Die in § 11 Bundeswaldgesetz verankerte **Pflicht für eine „ordnungsgemäße Forstwirtschaft“** kann als zentraler Hebel eingesetzt werden, um eine ökologische Forstwirtschaft durchzusetzen. Eine entsprechende Ausgestaltung entscheidet zugleich maßgeblich darüber, wie viel Holz aus dem Wald geerntet und gesamtwirtschaftlich verbraucht werden kann. Deshalb ist diese **Pflicht im Sinne einer guten fachlichen Praxis** dringend zu **konkretisieren** und rechtlich zu verankern. Dafür sind die **Regelungen** des Standardkatalogs vom deutschen **Forest Stewardship Council (FSC)** vom August 2010 heranzuziehen. Sie sind für die gegenwärtigen Erfordernisse einer ökologischen Forstwirtschaft eine fachlich geeignete Grundlage, zumal sie auch soziale Standards für die Beschäftigten in Forstbetrieben und Forstverwaltungen einschließen. Letzteres ist wichtig, denn eine ökologische Waldbewirtschaftung benötigt in allen Bereichen und auf allen Ebenen fachlich qualifiziertes Personal in bedarfsgerechtem Umfang mit angemessener Entlohnung.

Für die künftigen Herausforderungen einer nachhaltigen Forstwirtschaft ist der Standardkatalog allerdings zu überarbeiten, denn seine Grundlage ist das Leitbild natürlicher Waldgesellschaften (siehe Anhang I Definition „natürliche Waldgesellschaft“), das mehr an der Vergangenheit als den zukünftigen Herausforderungen orientiert ist.

In den Landeswaldgesetzen sind entsprechende Festlegungen für eine ordnungsgemäße Forstwirtschaft ebenfalls notwendig. Seit der Föderalismusreform I ermöglicht die konkurrierende Gesetzgebung den Ländern, vom Bundesrecht abzuweichen, soweit das Bundesrecht hier entweder keine oder keine hinreichenden Festlegungen trifft.

Bisher ist jeder Versuch, den Begriff „ordnungsgemäße Forstwirtschaft“ gemäß den Zielen einer ökologischen Forstwirtschaft zu konkretisieren, am zähen und tief gestaffelten Widerstand von staatlicher Forstpolitik, Forstwissenschaften, privatem Waldbesitz, Forstvereinen und der Verbandspolitik von Forst- und Holzwirtschaft gescheitert. Damit solche Widerstände künftig überwunden werden können, bedarf es breiter gesellschaftspolitischer Bündnisse in Bund und Ländern.

Vorreiterrolle für Staat und Kommunen

Bund, Länder und Kommunen können eine Vorreiterrolle für die ökologische Forstwirtschaft spielen. Sie besitzen noch 54 Prozent des Waldes. Die restlichen 46 Prozent werden von ungefähr zwei Millionen Privatwaldbesitzern bewirtschaftet, wobei hier ganz unterschiedliche Besitzgrößen mit dementsprechendem wirtschaftlichem und politischem Gewicht gegeben sind.

Die Länder können im Übrigen problemlos ihre Forstverwaltungen auf dem Erlasswege anweisen, den eigenen Landeswaldbesitz ökologisch zu bewirtschaften. Dafür werden Regelungen des Bundes nicht gebraucht. Kommunale Waldbesitzer können ebenfalls eigenständig handeln und jederzeit ebenfalls ohne bundes- und landesrechtliche Regelungen damit beginnen, ihre Wälder ökologisch zu bewirtschaften. Nicht vertretbar ist in diesem Zusammenhang eine Privatisierung staatlicher und kommunaler Wälder.

6. Stoffliche und energetische Nutzung von Holz

Auf längere Sicht ist eine effizientere Bewirtschaftung der Holzressourcen mit einem absolut verringerten Verbrauch zu verbinden. Wichtige Möglichkeiten dafür liegen etwa im Bereich der Energieeinsparung und Wärmedämmung, einem verringerten Papierverbrauch und weniger ausgedehnten Exportmärkten.

Nutzungskaskaden für Holz schaffen

Mittelfristig sind für die Nutzung von Holz lange Nutzungskaskaden zu entwickeln, an deren Ende erst dann die Verbrennung von Holz steht, wenn es zu nichts anderem mehr zu gebrauchen ist (Wuppertal-Institut, 2010). Nutzungskaskaden verlangen danach, dass die Inhaltsstoffe aus Herstellung und Anwendung bekannt sind, damit am Ende des jeweiligen Verwendungszwecks auch geeignete neue Verwendungs- und Einsatzzwecke möglich gemacht werden können. Damit werden nicht nur Brücken vom Stoff- zum Produktrecht gebaut, sondern zugleich auch Lücken geschlossen, die für eine schrittweise immer gefahrlosere Entsorgung und Verbrennung von Abfällen wichtig sind.

Kohlenstoffvorrat des Waldes in langlebigen Holzprodukten speichern

Wichtig für die Zukunft ist zudem, die Speicherfunktion des Waldes für Kohlenstoff auf den Produktspeicher Holz auszudehnen (Frühwald et al., 2002; Freibauer et al. 2010). Der Wald speichert unter den derzeitigen Bewirtschaftungsformen Kohlenstoff zwischen dreißig Jahren (Durchforstung) und 120 bis 500 Jahren (Endnutzung). Bei Holzprodukten liegt dieser Zeitrahmen zwischen wenigen Wochen (Papier für Tageszeitung) und bis zu mehreren hundert Jahren (Holzgebäude). Für den Durchschnitt errechnen sich dreißig Jahre. Ein solcher Durchschnitt reicht nicht für die Zukunft. Es ist nach Verwendungszwecke zu suchen, die mindestens bis zum Ende dieses Jahrhunderts reichen. Vorrangig ist mithin eine stoffliche Verwertung, die Holzprodukte mit langlebigen Verwendungszwecken in technischen Infrastrukturen zum Tragen kommen lässt und die zugleich energieintensive Produkte auf Basis Aluminium, Stahl und Zement etc. ersetzen. Ein Beispiel ist die Verwendung von Holz im Bereich Wohnen für tragende Konstruktionen wie Dachstühle und Decken. Der Einsatz von Holzprodukten für langlebige Verwendungszwecke ist deshalb durch ökonomische und finanzielle Regelungen und Anreize zu begünstigen. Damit können auch Schnittholzexporte verringert werden.

Wachsende Konkurrenz bei der Holzverwertung

Ein geringerer Holzeinschlag in den Wäldern ist auch deshalb sinnvoll, damit der Holzverbrauch für die Verbrennung nicht immer weiter ansteigt. So hat allein die energetische Verwertung von Waldholz zwischen 2002 und 2005 um 10 Mio. Kubikmeter zugenommen und im Jahre 2009 wurde mehr als die Hälfte des Energieholzes (28 Mio. Kubikmeter) in privaten Haushalten verbrannt. Das hat vor allem im Segment Industrieholz zu einer verschärften Konkurrenz mit der stofflichen Verwertung zur Herstellung von

Holzwerkstoffprodukten geführt. Inzwischen werden in Deutschland schätzungsweise rund 53 Millionen Kubikmeter Holz (Waldholz, Altholz, Sägerestholz, Landschaftspflegeholz) energetisch genutzt.

Holzverbrennung – Glaubenssatz CO₂-Neutralität nicht mehr haltbar

Fast überall wird argumentiert, dass die energetische Nutzung von Holz klimaneutral sei, da nur die Menge an CO₂ freigesetzt wird, welche die Bäume während ihres Wachstums der Atmosphäre entzogen hat. Dieser wirkmächtige und populäre Glaubenssatz ist nicht mehr länger haltbar. Die Nutzung von Bioenergie hat zwar zur Folge, dass mehr Kohlenstoff unterirdisch in fossilen Lagerstätten verbleibt, gleichzeitig werden aber die Kohlenstoffvorräte in Biomasse und Böden des Waldes reduziert. Selbst wenn der Holzvorrat über die Zeit auf der Fläche konstant gehalten wird, muss für eine vollständige Bilanzierung die Speicherleistung, die ohne Nutzung erbracht würde, mit berücksichtigt werden. Wird Holz eingeschlagen und verbrannt, dann sinkt die Speicherleistung. Denn wären die Bäume nicht gefällt worden, dann hätten sie durch Aufnahme und Verarbeitung von CO₂ aus der Luft weiterwachsen können und der Holzvorrat im Wald wäre größer geworden. Der Holzvorrat pro Fläche und der damit der gespeicherte Kohlenstoff steigen noch mehrere Jahrhunderte lang an, wenn Wirtschaftswälder nicht mehr forstlich genutzt werden.

Im Übrigen entstehen bei der Verbrennung von Laub- und Nadelholz pro erzeugter Megawattstunde Energie (MWh) immerhin 445 kg CO₂, was selbst den besten fossilen Energieträger Erdgas mit rd. 200 kg CO₂/MWh um deutlich das Doppelte übertrifft und damit in den Bereich von Kohle und Erdöl hineinragt.

Holzverbrennung – Gefahren durch Schadstoffe

Zudem birgt die Holzverbrennung ein beachtliches Gefahrenpotential, denn bei der Verbrennung von Holz entstehen erhebliche Mengen an gefährlichen Schadstoffen. Ihre Mengen schwanken je nach eingesetztem Holz (Waldholz unterschiedlich belasteter Standorte, mit Materialien wie PVC oder Holzschutzmitteln belastetes Altholz) beträchtlichem Umfang. Die Schadstoffe reichen von gesundheitsgefährdenden Feinstäuben, die selbst noch mit Schwermetallen und anderen Schadstoffen beladen sind, über polyzyklische aromatischen Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle bis hin zu Dioxinen. Insbesondere Kleinf Feuerungsanlagen wie Kamine und Kachelöfen bereiten dafür erhebliche Probleme. Aktuellen Angaben zufolge sind in Deutschland die Emissionen an Feinstaub aus

Holzfeuerungsanlagen in Haushalten und Kleingewerbe insgesamt etwa so hoch wie die aus den Motoren der PKW, LKW und Motorräder, wobei der Abrieb z. B. von Reifen und Bremsen und Aufwirbelungen durch den Straßenverkehr nicht mit betrachtet werden (UBA, 2007). Die neue 1. BImSchV hat für diese Anlagen nicht ausreichende Regelungen getroffen, teilweise sogar ganz von Regelungen ausgenommen. Langfristig ist, um die Schadstoffproblematik zu entschärfen, eine andere Politik notwendig. Schon mittelfristig wird es darum gehen, vor allem in größeren Kommunen ländlicher Gebiete für Holzverbrennung den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung mit hocheffizienter Abgasreinigungstechnik (Anlagentechnik gemäß 17. BImSchV) zu fördern und Nahwärmenetze aufzubauen und auf diese Weise privat betriebene Holzfeuerungsanlagen überflüssig zu machen. Dort, wo Nahwärmenetze nicht machbar sind, wird es darum gehen, handbetriebene Kleinf Feuerungsanlagen durch automatische Holzfeuerungen, insbes. Pelletheizungen zu ersetzen. Bei ihrem Betrieb werden deutlich weniger Feinstäube gebildet. Verbindet man die Anlage mit einem heute schon verfügbaren Partikelfilter (Hochspannungsbasis), dann wird der Umfang freigesetzter Feinstäube noch drastischer verringert. Besondere Probleme bereiten die hohen bis sehr hohen Schadstoffgehalte von Holzaschen. Durch die Verbrennung des Holzes liegen sie hier in aufkonzentrierter Form vor. Selbst die Schadstoffgehalte von Holzaschen reinen Waldholzes können beträchtlich schwanken. Maßgeblich dafür sind die Herkunft des Waldholzes (z. B. alte Bergbau- und Hüttenstandorte) und die gegebene Umweltsituation. Die Entsorgung von Abfällen aus der wachsenden Holzverbrennung – neben den Aschen auch Schlacken und Flugstäube - bereitet Probleme. Im häuslichen Bereich wird Holzasche immer wieder entgegen vieler behördlicher Empfehlungen im Garten zur Düngung mitverwendet. Das führt langfristig zu erhöhten Belastungen von selbst angebautem Gemüse und Kräutern insbes. mit Schwermetallen.

7. Ausblick

Mit diesem Diskussionsbeitrag sind Umriss einer nachhaltigen Forst- und Holzwirtschaft skizziert worden. Sie werden weiter zu diskutieren, inhaltlich zu vertiefen oder zu verändern sein. Eines aber zeichnet sich schon jetzt ab, nämlich, dass eine nachhaltige, zukunftsfähige Forstwirtschaft einen erheblich geringeren Holzeinschlag im Wald als heute bedeutet und damit die nachgelagerten Wirtschaftsbereiche weniger Holz zur Verfügung haben. Beides ist nicht nur von unmittelbarer Bedeutung für das Geschehen auf dem Binnenmarkt und für die Entwicklung von Export und Import von Holzprodukten, sondern greift auch in das Arbeitsplatzgefüge ein und wirkt sich damit auf die Zahl der Arbeitsplätze aus. Ein

notwendiger Umbau dieses volkswirtschaftlichen Bereichs wird deshalb gleichzeitig von einem behutsamen Um- und Neubau von Arbeitsplätzen begleitet sein müssen und ist nicht erfolgreich ohne einen sozial-ökologischen Gesamtumbau unserer kapitalistischen Gesellschaft zu lösen. Hier geht es mit Blick auf das Klimaziel 2050 um nicht weniger, als den Ausstoß an Treibhausgasen von derzeit 11 Tonnen pro Kopf und Jahr auf maximal 1,5 Tonnen zu senken und dafür den Ressourcenverbrauch in Verbindung von Effizienz und absoluter Einsparung um den Faktor 10 (90 Prozent) drastisch zu vermindern. Damit rückt ein Strukturwandel auf die Tagesordnung, der künftig wenig Energie und Rohstoffe beansprucht und verstärkt regionale Wirtschaftskreisläufe samt einer solidarischen, kooperativen Regional- und Strukturpolitik schafft (Bimboes, 2010). Er konzentriert sich auf regionale und kommunale Potenziale statt auf grenzenlose Expansion und sorgt für gute Lebensverhältnisse und Arbeitsplätze sowie eine gesündere Lebensweise in Stadt und Land.

8. Literatur

1. BMELV: Statistik und Berichte Forst- und Holzwirtschaft, Fachinformation zum Holzmarkt, siehe: <http://www.bmelv-statistik.de/de/fachstatistiken/forst-und-holzwirtschaft/>, Berlin 2011;
2. Freibauer, Annette; Drösler, Matthias; Gensior, Andreas; Ernst-Detlef Schulze: Das Potenzial von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene, in: Natur und Landschaft, Heft 1, S. 20 – 25, 2009;
3. Ibisch, Pierre L.: Klimawandel und Klimaschutz: Chancen, Gefahren und Handlungsoptionen für den Naturschutz im Wald, in: Wald, Naturschutz und Klimawandel, S. 71-81, Skript 85, Bundesamt für Naturschutz, Bonn 2006;
4. Ernst Pries: Totalreservate in den Wäldern der Großschutzgebiete Brandenburgs, Grundsätze zur Neuausweisung bzw. Korrektur bestehender Grenzen – Entwurf der Landesanstalt für Großschutzgebiete Brandenburg vom Dezember 1993, überarbeitet und ergänzt durch Ernst Pries, Templin 1994;
5. Ernst Pries: Grundsätzliches zur Aufgabe, Grenzziehung und Behandlung von Totalreservaten am Beispiel des Totalreservats Jungfernheide und seiner angrenzenden Flächen. Templin 2000;
6. Generaldirektion Umwelt der Europäische Kommission: Environmental diagnosis für Natura 2000 forest areas, in: Science für Environment Policy – DG Environment News Alert Service, Special Issue 23, Brüssel 2010;
7. Wuppertal Institut: Kaskadennutzung: Optimierte Nutzung nachwachsender Rohstoffe zur

Steigerung der Ressourceneffizienz; Iserlohn 2010;

8. Frühwald, Arno; Heuveldop, Jochen; Thoroe, Carsten: Stellenwert der Forst- und Holzwirtschaft in der Klimapolitik, in: Forschungsreport 1/2002, Zeitschrift des Senats der Bundesforschungsanstalten, Berlin 2002;

9. Umweltbundesamt: Die Nebenwirkungen der Behaglichkeit: Feinstaub aus Kamin und Holzofen, S. 2, Dessau 2007;

10. Bimboes, Detlef: Wachsen und Weichen – Produktion, Lebensweise und Konsum umwälzen, siehe: <http://www.linksreformismus.de/lang/Bimboes.pdf>

9. Begriffserklärungen:

1. 1. BImSchV – Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen);
2. 17. BImSchV – 17. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung für die Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen);
3. Borealer Wald = borealer Nadelwald in der kalt-gemäßigten Klimazone, existiert nur auf der Nordhalbkugel der Erde;
4. Temperater Wald = Wald in der feucht-gemäßigten Klimazone, hierzulande mit Mischwald und sommergrünem Laubwald;
5. Biodiversität = Begriff umfasst Artenvielfalt, genetische Vielfalt und Vielfalt von Ökosystemen;
6. Eutrophierung = Eutrophierung oder Nährstoffeintrag bezeichnet allgemein die Anreicherung von Nährstoffen in einem Ökosystem. In Wäldern ist es heute die Überdüngung mit Stickstoffverbindungen (Ammonium, Nitrat);
7. Fauna = Gesamtheit der Tierarten eines Gebiets;
8. Flora = Gesamtheit der Pflanzenarten eines Gebiets;
9. Hutung = auch Hutewald genannt, ist ein einst als Weide für das Vieh genutzter Wald;
10. Neophyten = Pflanzen, die, auf welchem Wege auch immer, in ein Gebiet gelangen, in dem sie natürlicherweise nicht vorkommen;
11. Pflanzensoziologie = Lehre von den Pflanzengesellschaften;
12. Schädlingskalamitäten = im Forst Massenerkrankungen von Bäumen durch Schadorganismen, die zu großen Schäden führen können;
13. Schalenwild = umfasst die dem Jagdrecht unterliegenden Paarhufer (Horoträger, Geweihträger wie Hirsche sowie das Schwarzwild, die Wildschweine). Deren Klauen werden in der Jägersprache als „Schalen“ bezeichnet;

14. Totholz = umfasst insbesondere abgestorbene stehende Bäume oder Baumstrünke und liegende Stämme, Baumteile, Astmaterial;
15. Vegetationskunde = Lehre und Kenntnis über die Gesamtheit der Pflanzengesellschaften eines Gebietes;
16. Verjüngung = Man unterscheidet künstliche Verjüngung (Begründung eines Baumbestandes durch Saat oder Pflanzung) und natürliche Verjüngung (Begründung eines neuen Baumbestandes durch Samen eines Altbestandes);
17. Versauerung/Entbasung: sind chemische Prozesse, die in Böden ablaufen. Sie entscheiden mit über die Bodeneigenschaften und damit über Wachstum und Qualität der Pflanzen. Versauerung/Entbasung werden u. a. durch Nährstoffentzug, aber auch durch Stickoxideinträge (insbes. aus dem Verkehr) und den Eintrag von Ammoniumverbindungen (insbes. aus der Landwirtschaft) mit beeinflusst;
18. Wurzelteller = Wurzelteil der Bäume, der häufig zu sehen ist, wenn Bäume durch Wind und Sturm umstürzen und dabei ihre Wurzeln aus dem Boden herausgerissen werden.

Bearbeitungsschluss: 22.05.2011

Verfasser: Dr. Detlef Bimboes, Diplombiologe, Mitglied der Ökologischen Plattform bei der Partei DIE LINKE.