

# Mittelfristigem Anstieg folgt stetiger Rückgang

Zustand und Entwicklung der Rohholzverfügbarkeit in der buchenreichen Mitte Deutschlands

Von Kai Husmann<sup>1</sup>, Veronika Auer<sup>2</sup>, Dr. Ingrid Beitzen-Heineke<sup>3</sup>, Hieronymus Bischoff<sup>4</sup>, Wolf-Georg Fehrens<sup>4</sup>, Christoph Fischer<sup>1</sup>, Alexander Gilly<sup>2</sup>, Holger Pflüger-Grone<sup>5</sup>, Prof. Dr. Jürgen Nagel<sup>1</sup>, Prof. Dr. Hermann Spellmann<sup>1</sup> und Prof. Dr. Matthias Zscheile<sup>2</sup>

**Die Möglichkeit einer langfristigen, kontinuierlichen Holzrohstoffversorgung der Bioökonomie-Clusterregion Halle-Leuna wurde im Verbundprojekt „Plan C“ (Perspektiven einer zukunftssicheren Logistik angewandt auf die natürliche Rohstoffversorgung in der Clusterregion) im „Spitzencluster Bio Economy“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung analysiert. Im Rahmen dieses Projektes wurde die buchenreiche Mitte Deutschlands als wichtigste Quelle für die nationale Buchenrohstoffversorgung in Bezug auf ihre Rohstoffpotenziale untersucht und Konzepte für eine planbare Buchenholzbereitstellung erarbeitet<sup>6</sup>.**

Derzeit sind etwa 15 % der Gesamtwaldfläche Deutschlands mit Rotbuchenbeständen (*Fagus sylvatica*) bestockt (BMEL, 2014; TI, 2014). Da sich die Landesforstbetriebe zu einer langfristigen, naturnahen Waldbewirtschaftung verpflichtet haben (z. B. ML, 2004) und dies auch den waldpolitischen Zielen der Bundesregierung entspricht (BMEL, 2011), wird der Anteil von Misch- und Laubwald, insbesondere von Buchenwäldern, in Zukunft weiter zunehmen. Die ökonomische Bedeutung der Buche für Waldbesitzer und die deutsche Holzindustrie wird demnach stetig ansteigen.

## Methodik

Das Untersuchungsgebiet des Verbundprojektes „Plan C“ (Perspektiven einer zukunftssicheren Logistik angewandt auf die natürliche Rohstoffversorgung in der Clusterregion, Förderkennziffer: 031A294 A bis H) umfasst Teile der Bundesländer Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Hessen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Es erstreckt sich vom Niedersächsischen Bergland bis zum Taunus und dem Zentralen Hessischen Spessart, wobei der fichten-dominierte Oberharz nicht berücksichtigt wurde. In westöstlicher Ausdehnung verläuft die Projektregion von Ostwestfalen bis zur Leipziger-Sandlöss-Ebene.

Datenbasis für die Ermittlung des Holzaufkommens war die dritte Bundeswaldinventur (BWI 3). Hierbei handelt es sich um eine deutschlandweite Großrauminventur mit festen Stichprobepunkten (Traktecken), welche zuletzt zum Stichjahr 2012 durchgeführt wurde. Die Bundeswaldinventur hat neben ihrer Aktualität den Vorteil, dass der Stichprobenumfang in Bezug auf die Fragestellung in der gesamten Projektregion hinreichend groß ist (5059 Waldecken im Projektgebiet) und dass alle Waldbesitzerarten berücksichtigt sind (ML, 2014). In Anlehnung an Schmitz et al. (2008) wurden Hochrechnungsalgorithmen für die Datenauswertungssoftware „R“ (R Core Team, 2016) entwickelt und eine spezifische Auswertung des Waldzustandes und der Waldentwicklung der Projektregion auf Basis der BWI durchgeführt. Folgende Zielmerkmale wurden für das Untersuchungsgebiet berechnet: Waldfläche, Baumartenfläche, Vorräte sowie Holzzuwachs und Holznutzung und Flächenübergänge in der zehnjährigen

Periode zwischen BWI2 (Stichjahr 2012) und BWI3.

Um das Buchenrohstoffaufkommen mit dem Verbrauch der Holzindustrie in Relation zu bringen, wurden der Rohholzbedarf der 42 größten Buchenholzabnehmer aus der Region sowie des internationalen Exports eingeschätzt. Datengrundlage bildete eine Befragung der holzverarbeitenden Betriebe.

Zur Einschätzung der Waldentwicklung und des Rohstoffaufkommens wurden in der Waldwachstums-Simulationssoftware „Waldplaner“ der NWFA (Hansen & Nagel, 2014) aus den BWI-Daten Modellbestände generiert und bis zum Jahr 2042 fortgeschrieben. Die Parametereinstellungen zur Bestandesbehandlung orientierten sich an vorangegangenen Clusterstudien (Hansen et al., 2008; Wördehoff et al., 2011). In den Schutzgebieten wurde, je nach Schutzstatus, auf Nutzungen verzichtet bzw. es wurden abweichende Behandlungsparameter gewählt, um die spezifischen Nutzungseinschränkungen der Flächen abzubilden. Gleichzeitig wurde unterstellt, dass die gewählten waldbaulichen Regeln und die Nutzungseinschränkungen über die gesamte Simulationsperiode unverändert gelten. Die simulierte Bestandesentwicklung wurde anhand der tatsächlichen Waldentwicklung seit der Vorgängerinventur (BWI 2) validiert.

## Ergebnisse

### Waldfläche

Mit einer Waldfläche von gut 1,4 Mio. ha liegen etwa 15 % des deutschen Waldes (TI, 2014) in der untersuchten Projektregion (Abbildung 1). Der Bewaldungsanteil in der Projektregion beträgt 31 %. Dies entspricht in etwa dem Bundesdurchschnitt von 32 % (TI, 2014). Der Waldanteil ist jedoch regional unterschiedlich. Er liegt zwischen 17 % im Westen Sachsen-Anhalts und 35 % in Südniedersachsen und Nordhessen.

Die Wälder der in weiten Teilen durch mesotrophe und eutrophe Lehmböden geprägten Mittelgebirgslandschaft (TI, 2012) zeichnen sich durch einen hohen Anteil von Laub- und Mischbeständen aus. Mit 36 % liegt der Laubwaldanteil deutlich über dem Nadelwaldanteil, welcher nur 14 % beträgt. Die Hälfte der Waldfläche ist demnach mit Mischwäldern bestockt. Lediglich 18 % der Waldfläche in der Region hat nur eine Baumart in der

Wald	
1.434.001 ha (100,0 %)	1.420.843 ha begehbar (99,1 %)
Nichtholzboden	Holzboden
45.256 ha (3,2 %)	1.388.745 ha (96,8 %)
42.664 ha begehbar (3,0 %)	1.378.178 ha begehbar (96,1 %)
Blöße	Bestockter Holzboden
10.164 ha (0,7 %)	1.378.580 ha (96,1 %)
10.065 ha begehbar (0,7 %)	1.368.113 ha begehbar (95,4 %)

Abbildung 1 Waldkategorien in der Projektregion nach BWI-Definition (vgl. z. B. ML, 2014). Dauerhaft unbestockte Waldflächen, wie Waldwege, Wildwiesen oder im Wald gelegene Moore, werden als Nichtholzboden bezeichnet. Blößen sind vorübergehend unbestockte Waldflächen.

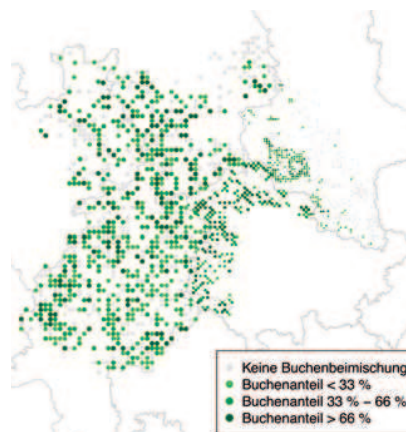


Abbildung 2 Buchenanteil an den BWI-Waldtrakten in der Projektregion. Die unterschiedlichen Punktgrößen ergeben sich aus den unterschiedlichen Traktabständen. Der Baumartenanteil bezieht sich auf den Hauptbestand, also die Bestandesschicht, auf der der wirtschaftliche Schwerpunkt liegt.

Hauptschicht. Ebenso zeichnen sich die Wälder der Region durch eine starke vertikale Differenzierung aus. Zwei Drittel der Wälder haben mindestens zwei Bestandesschichten.

Im Rahmen der BWI wurden 86 Baumarten unterschieden. Um einen vertretbaren Schätzfehler und somit eine fundierte Aussage zu gewährleisten, wurden diese zu acht Baumartengruppen (im Folgenden als Baumart bezeichnet) zusammengefasst. Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, war die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) zum Inventurzeitpunkt die am weitesten verbreitete Baumart in der Projektregion. Mit Ausnahme des Nordostens ist die Projektregion durch eine ganzflächige, homogene Buchenwaldverteilung ohne systematische Muster und ohne regionale Schwerpunkte charakterisiert. Mehr als jeder zweite Waldtrakt weist eine Buchenbeimischung von über 33 % auf. Der Buchenanteil an der gesamten bestockten Holzbodenfläche beträgt 33 %, was einer Fläche von etwa 445.000 ha entspricht. Des Weiteren sind die Baumarten Fichte (*Picea spec.* inkl. *Abies spec.*, 22 %), Eiche (*Quercus robur*, *Quercus petraea* und *Quercus rubra*, 12 %) und Kiefer (*Pinus spec.*, 7 %) in größeren Anteilen in der Projektregion vertreten. Andere Laubbaumarten mit hoher Produktionszeit (ALH), zu denen u. a. Ahorn (*Acer spec.*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) zählen, sowie andere Laubbaumarten mit niedriger Produktionszeit (ALN), zu denen u. a. Birke (*Betula spec.*) und Pappel (*Populus spec.*) gerechnet werden, sind jeweils mit etwa 10 % Flächenanteil vertreten. Lärche (*Larix spec.*) und Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) spielen demgegenüber eine untergeordnete Rolle. Die Baumartenzusammensetzung findet sich in dieser Form in allen Eigentumsarten.

Das Mischungsverhältnis der Baumarten hat sich seit 2002 zugunsten der Laubbaumarten verändert. Im Vergleich zur BWI 2 ist die Laubwaldfläche bis 2012 um 52.000 ha angestiegen. Dem Anstieg der Laubwaldfläche steht

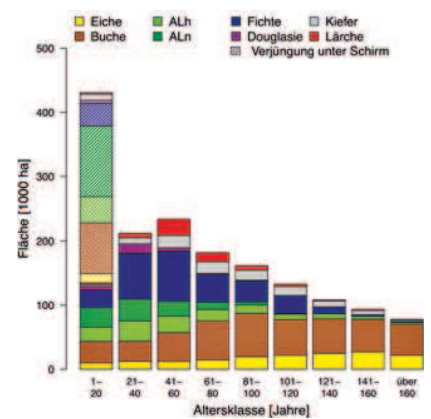


Abbildung 3 Bestockte Holzbodenfläche nach Altersklasse und Baumartengruppe in der Projektregion. Bei der Jungwuchsfäche unter Schirm wurde kein Baumalter erhoben. Sie wird per Definition der ersten Altersklasse zugeordnet. ALH = Andere Laubbäume mit hoher Produktionszeit, ALN = Andere Laubbäume mit niedriger Produktionszeit.

ein deutlicher Rückgang der Nadelwaldfläche von etwa 40.000 ha gegenüber. Verantwortlich hierfür ist der Flächenverlust der Fichte in Höhe von etwa 35.000 ha und der Kiefer in Höhe von etwa 10.000 ha. Flächenzunahmen (etwa 5.000 ha) sind beim Nadelholz nur bei der Douglasie zu verzeichnen.

### Alter des Waldes

Im Altersaufbau (Abbildung 3) spiegelt sich die Nutzungsgeschichte und natürliche Entwicklung der Wälder in der Projektregion wider. Insbesondere großflächige Erst- und Wiederaufforstungen nach dem zweiten Weltkrieg sowie nach dem Orkan von 1972 prägen die Altersklassenstruktur im Nadelwald, da für die Wiederbepflanzung der Freiflächen zu der Zeit überwiegend Nadelbaumarten verwendet wurden (HMUKLV, 2014; ML, 2014). Aufgrund dessen ist mehr als die Hälfte des Nadelwaldes jünger als 60 Jahre.

In den Altersklassen 20 bis 60 Jahre dominieren die Nadelbaumarten, während in der Altersklasse 1 bis 20 Jahre sowie dem Jungwuchs unter Schirm die Laubbaumarten deutlich überwiegen. Die Laubbaumartenreichung in den Jungbeständen spiegelt das Umdenken im waldbaulichen Handeln Anfang der 1990er Jahre nach den Erfahrungen des „Waldsterbens“ wider. Sie wurde relativ schnell flächenwirksam, weil die Orkane im ersten Jahrzehnt der 2000er Jahre vor allem im Süden der Projektregion zu größeren Flächenverlusten im Nadelholz führten, die häufig mit Laubbaumarten wieder aufgeforstet wurden (HMUKLV, 2014). Unter Berücksichtigung der Vorkonzepte unter Schirm weisen die Laubbaumarten Buche und Eiche einen sehr ausgeprägten Altersklassenaufbau auf. Diese Verjüngungsfläche unter Schirm muss für eine vollständige Darstellung der Ausgangssituation unbedingt mit berücksichtigt werden. Da in diesen Fällen zwei Bestandesschichten auf gleicher Fläche stocken, werden die Jungwuchsbestände unter Schirm als überschneidende Flächen bezeichnet, welche nicht zum

Hauptbestand zählen und somit nicht in die Berechnung der bestockten Waldfläche eingehen. Andernfalls würde die tatsächliche Waldfläche um die Fläche des Jungwuchses überschätzt werden.

### Waldeigentum

Mit einem Flächenanteil von jeweils 35 % an der Waldfläche dominieren Privat (inkl. privatrechtlicher Organisationen) und Landeswald vor dem Körperschaftswald (24 %), also Wald im Eigentum von Städten oder Gemeinden sowie Körperschaften, Anstalten oder Stiftungen öffentlichen Rechts. Bundes- und Treuhandwald spielen eine untergeordnete Rolle. Wald im Landesbesitz, der von Anstalten oder Körperschaften öffentlichen Rechts bewirtschaftet wird, ist als Landeswald definiert. Die Betriebsgröße ist ein wichtiges Strukturmerkmal zur näheren Beschreibung des Privatwaldes, da sie Hinweise auf Organisationsgrad und Leistungsfähigkeit eines Forstbetriebes gibt. Etwa ein Drittel der Privatwaldfläche, also etwa 11 % der Gesamtwaldfläche, ist kleinen Privatforstbetrieben mit einer Betriebsgröße unter 20 ha Betriebsfläche zuzuordnen. Demgegenüber entfallen 60 % des Privatwaldes auf größere Forstbetriebe über 100 ha. Im Vergleich zum Bundeschnitt (TI, 2014) sind die Privatforstbetriebe der Projektregion damit tendenziell größer. In der räumlichen Verteilung der drei Haupteigentumsarten sowie der Größenklassen im Privatwald bestehen keine regionalen Unterschiede. Jede Eigentumsart und jede Größenklasse im Privatwald ist näherungsweise homogen in der gesamten Projektregion vertreten.

### Nachhaltiges, kontinuierliches Holzpotenzial

Nach Speidel (1972) ist die nachhaltige Forstwirtschaft als „Fähigkeit eines Forstbetriebes, kontinuierlich und optimal Holznutzungen, Infrastrukturleistungen und sonstige Güter zum Nutzen

1) Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt  
2) Hochschule Rosenheim  
3) Niedersächsische Landesforsten  
4) Fehrens GmbH  
5) Hessen-Forst

6) Beteiligte Projektpartner waren die Knauf Deutsche Gipswerke AG, die Georg Fehrens GmbH, die Holzindustrie Templin GmbH, die DB Schenker Nieten GmbH, die Bruno Reimann GmbH & Co. KG, die Eickelmann Transport + Logistik GmbH, die Niedersächsische Landesforsten, die Landesforsten Thüringen, der Landesbetrieb Hessen-Forst, die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt. Die Projektkoordination lag bei der Hochschule für angewandte Wissenschaften Fachhochschule Rosenheim.

### Danksagung

Dem Bundesministerium für Bildung und Forschung danken wir für die Förderung des Projektes im Rahmen des Spitzenclusters Bio-Economy. Die Nutzung der BWI-Daten wurde uns dankenswerterweise von den zuständigen Ministerien der Länder Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Thüringen bewilligt. Für die Datenbereitstellung danken wir den Ministerien sowie dem Thünen-Institut Eberswalde.

## Mittelfristigem Anstieg folgt stetiger Rückgang

Fortsetzung von Seite 899

der gegenwärtigen und zukünftigen Generationen hervorzuheben“ definiert. Während sich die Eingriffe in den jüngeren Altersklassen auf die Pflege der Bestände beschränken, die Zuwächse nur teilweise abgeschöpft und die Holzvorräte dementsprechend aufgebaut werden, führen die Hauptnutzungen in den älteren Altersklassen zu einem mehr oder weniger schnellen Vorratsabbau, um die höherwertigen Stammholzsortimente zu nutzen und die Verjüngung einzuleiten bzw. um über der neuen Waldgeneration den Altholzschnitt schrittweise zu räumen. Dieses Nutzungsverhalten spiegelt sich in den zwischen BWI 2 und BWI 3 beobachteten Relationen von Holznutzung zu Holzzuwachs bei der Buche wider (Abbildung 4). Während der Holzzuwachs die Nutzung bis zu einem Bestandalter von 120 Jahren übersteigt, überwiegt die Nutzung ab 140 Jahren deutlich.

Durch das multifunktionale Nachhaltigkeitsverständnis der deutschen Forstbetriebe, wie es auch in den Waldgesetzen verankert ist, werden auf derselben Fläche grundsätzlich Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktionen gleichzeitig, aber mit lokal unterschiedlicher Gewichtung verfolgt (Möller, 2007). Dieser integrative Ansatz erfordert, die Wechselwirkungen zwischen Nutzungs- und Naturschutzaspekten flächendeckend abzuwägen und in Einklang zu bringen. In der Projektregion unterliegen annähernd 75 % der Waldfläche mehr oder weniger restriktiven Schutzgebietsauflagen (Abbildung 5). Davon sind etwa 10000 ha der strengsten Schutzkategorie Nationalpark zuzuordnen, wobei die BWI nicht zwischen Kernzonen ohne Nutzung und Entwicklungszonen mit Nutzung unterscheidet. Die Nutzung ist demnach nicht auf der gesamten Fläche ausgeschlossen, jedoch zu mindestens sehr stark eingeschränkt.

Ein Drittel der Waldfläche unterliegt hohen Schutzgebietsauflagen. In diese Kategorie fallen Biosphärenreservate, Naturschutzgebiete und Natura-2000-Flächen. Auf diesen Flächen kann je nach Schutzgebietsart mit einer verminderten Holznutzung gerechnet werden. Ein Nutzungsausschluss ist jedoch in der Regel nicht zu erwarten. Hinzu kommen 560000 ha, auf denen Erholung, Erhaltung des Landschaftsbildes oder Wahrung des Vordergrunds stehen. Auf diesen Flächen ist nicht von Nutzungseinschränkungen aufgrund des Schutzstatus auszugehen, es muss jedoch teilweise mit erschwerten Erntebedingungen gerechnet werden.

Unter Berücksichtigung der Schutzgebietskategorie sowie der Altersausstattung des Waldes in der Projektregion betrug der jährliche Holzzuwachs der Buche nach BWI-Berechnungen in der Periode 2002 bis 2012 durchschnittlich 3,9 Mio. Vfm/Jahr. Demgegenüber stand die durchschnittliche jährliche Nutzung, welche ebenfalls über die BWI-Daten berechnet werden konnte, von 5,8 Mio. Vfm/Jahr. Trotz des rechnerischen Abzugs des nicht-nutzbaren Holzzuwachses vom Gesamtzuwachs lag der Zuwachs in der Bilanz der zehnjährigen Periode von 2002 bis 2012 noch leicht über der Nutzung. Der Gesamtzuwachs inkl. aller Altersklassen und Schutzgebietskategorien betrug 4,8 Mio. Vfm/Jahr. Das durchschnittlich genutzte Holzvolumen von 3,8 Mio. Vfm/Jahr entspricht, nach Abzug von Rinde und Ernterückständen, einem Rohholzvolumen von 3,5 Mio. Efm/Jahr. Dieses lässt sich mit BWI-Daten nicht nach Sortimenten für bestimmte Holzverwendungen aufschlüsseln. Aus diesem Grunde fand im Rahmen des Projektes eine Befragung und Einschätzung des Einschnitts der wichtigsten buchenholzverarbeitenden Betriebe statt, die ihr Rohholz aus der Projektregion beziehen. Darüber hinaus wurden die Exportmengen eingeschätzt.

Die Analyse zeigt, dass durch die buchenholzverarbeitenden Betriebe sowie den nationalen und internationalen Holzexport jährlich etwa 1 Mio. Efm/Jahr Stammholz (inkl. Plattenholz) und 1 Mio. Efm/Jahr Industrieholz aus der Projektregion aufgenommen wurden. Dies entsprach etwa 60 % der tat-

sächlichen jährlich eingeschlagenen Rohholzmenge. Es ist davon auszugehen, dass die restlichen 1,5 Mio. Efm/Jahr nahezu komplett energetisch verwendet wurden. Diese Einschätzung deckt sich in etwa mit den Ergebnissen einer Umfrage von knapp 10000 Haushalten in ganz Deutschland durch die Universität Hamburg (Mantau, 2012), wonach deutschlandweit im Jahr 2010 knapp ein Drittel des Waldlaubholzaufkommens im Durchschnitt direkt energetisch genutzt wurde.

### Entwicklung des Rohholzvorrates und des Rohholzpotezial

Im Folgenden wird nicht nur das Rohholzpotezial, sondern auch die prognostizierte Waldentwicklung in Vorratsfestmetern angegeben. Dies hat gegenüber einer reinen flächigen Betrachtung den Vorteil, dass Bäume aller Bestandesschichten berücksichtigt sind und sich keine rechnerischen Schwierigkeiten durch überschießende Flächen ergeben. Ferner bewirkt jeder Vorratsaufbau und -abbau auch eine Veränderung der Bestandesdichte und somit des Gesamtvorrates. Bei einer flächigen Betrachtung wären Veränderungen der Bestandesdichte nicht ersichtlich. Der Gesamtholzvorrat der Projektregion ist demnach eine abstrakte Kennzahl, aus welcher sich wesentliche Rückschlüsse auf Produktivität, nachhaltige Nutzungsmöglichkeiten und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Forstbetriebe in der Projektregion ableiten lassen. Die Vorratsberechnungen 2002 und 2012 basieren auf BWI-Daten, die Vorratsprognosen ab 2022 auf Waldentwicklungssimulationen.

Zwischen 2002 bis 2012 nahm der Buchenvorrat in allen Ländern der Projektregion um insgesamt etwa 15 Mio. Vfm zu. Der Vorratsaufbau war im Landeswald stärker ausgeprägt als im Privat- und Körperschaftswald. Im Vergleich der Baumarten Fichte und Kiefer ergab sich ein inhomogenes Bild. In Niedersachsen und Thüringen gab es, bedingt durch den jüngeren Altersaufbau, einen Vorratsaufbau, in Hessen und Nordrhein-Westfalen einen etwa gleichstarken Vorratsabbau. Obwohl es nennenswerte Flächenverluste bei diesen Baumarten gab (siehe Abschnitt Waldfläche), blieb der Vorrat der Fichte und Kiefer zwischen 2002 und 2012 aufgrund des hohen Flächenanteils der zuwachsstarken Altersklassen unverändert.

Die Simulationsergebnisse (Abbildung 6) lassen einen kontinuierlichen Anstieg des Gesamtvorrates bei der Buche erwarten. Er ist im Jahr 2042 unter der Annahme unveränderter waldbaulicher Vorgaben voraussichtlich etwa 25 % höher als 2002. Während die Vorräte der Eiche und der ALn stagnieren, steigt der Vorrat bei den ALh stetig an. Der Gesamtvorrat von Fichte und Kiefer nimmt bis einschließlich 2022 leicht

ab. Ab 2022 wächst ein Großteil dieser Nadelholzbestände in die Hiebsreife und der Vorrat nimmt ab diesem Zeitpunkt bis zum Ende der Simulation stetig ab.

Bis zum Jahr 2042 wird der Holzvorrat der Fichten- und Kiefernbestände voraussichtlich um jeweils ein Drittel zurückgehen. Trotz einer Verdreifachung ihres Vorrates spielt die von einem niedrigen Ausgangsvorrat kommende Douglasie auch 2042 weiterhin nur eine untergeordnete Rolle in der Projektregion. Dieser Vorratszuwachs ist fast ausschließlich durch den hohen Zuwachs der bereits etablierten, zum Start der Simulation überwiegend jungen Bestände begründet. Die Lärche spielt ebenfalls nur eine untergeordnete Rolle in der Region. Ihr Vorrat stagniert auf einem relativ niedrigen Niveau. Der Gesamtholzvorrat wird in den kommenden Jahren voraussichtlich zu nächst stagnieren und ab 2032 leicht sinken.

Der laufende jährliche Holzzuwachs je ha der Fichte liegt im bundesdeutschen Durchschnitt über alle Altersklassen etwa 50 % über dem der Buche (TI, 2014). Die Waldumwandlung von Fichten- in Buchen- und in Mischbestände wird demnach nicht nur zu einer Verringerung der durchschnittlichen Bevorratung in der Projektregion führen, sondern langfristig auch das Zuwachsniveau und somit das Rohholzpotezial insgesamt senken. Das voraussichtliche Nutzungspotenzial der Buche stagniert zunächst bis 2031 auf einem Niveau von etwa 4 Mio. Vfm und steigt danach auf 4,8 Mio. Vfm an.

Der Vorratsabbau in den vorratsreichen Nadelholzbeständen wird im Simulationszeitraum zu einer Erhöhung des Fichten-Rohholzaufkommens führen. Hierbei wird vor allem hiebsreifes Stammholz aus den Endnutzungen anfallen.

Das gesamte Nutzungspotenzial in der Projektregion steigt deshalb in der Simulationsperiode stetig um etwa 3 % je Jahrzehnt an. Hierbei werden neben unveränderten waldbaulichen Konzepten auch das Ausbleiben von Großschadereignissen oder Ausweitungen der Schutzgebietskulisse unterstellt.

### Konsequenzen für die Nutzung von Buchenholz

In der vorgestellten Projektregion hat die Laubholzwirtschaft eine große Bedeutung. Das Buchenrohholzpotezial ist nicht nur hoch, sondern aufgrund des hohen Buchenwaldanteils (Abbildung 2) und dessen relativ ausgeglichenen Altersklassenaufbaus (Abbildung 3) gut sortiert. Ohne lange Transportwege sind alle holzwirtschaftlich relevanten Rohholzdimensionen verfügbar.

Da die Wertschöpfung beim Stammholz am höchsten ist, zielt die Buchenwirtschaft auf eine möglichst hohe Stammholzausbeute ab (Nagel & Spellmann, 2008). Dieses Stammholzpotezial steht in den vorratsreichen Altholzbeständen der Projektregion zur Verfü-

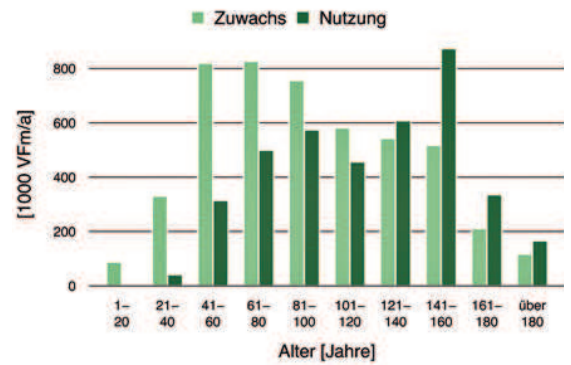


Abbildung 4 Durchschnittlicher jährlicher Vorratszuwachs und durchschnittliche jährliche Holznutzung der Buche nach Altersklassen in der gesamten Projektregion für den Zeitraum 2002 bis 2012. Die Holznutzung beinhaltet sowohl gewerbliche als auch private Nutzungen.

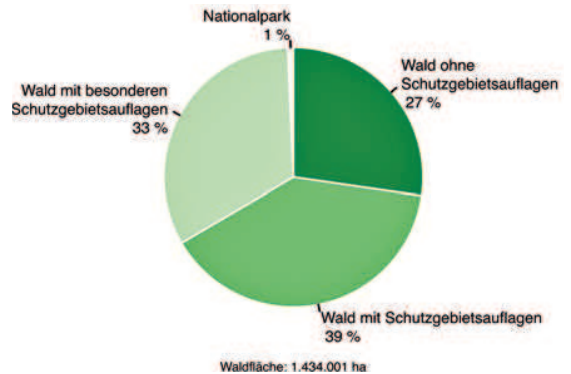


Abbildung 5 Schutzgebietsauflagen der Waldflächen in der Projektregion

gung und ein nachhaltiger Nachschub ist durch die ausreichenden Flächen der mittleren Altersklassen zwischen 81 und 100 Jahren auch in Zukunft sichergestellt. Des Weiteren ist das Potenzial der schwächeren Holzsortimente, insbesondere bei der Buche, nicht zu unterschätzen. Industrieholz als Koppelprodukt der Stammholzernte und als Vorratungsmaterial aus den jüngeren Beständen unter 80 Jahren gewährleistet die Rohstoffversorgung der Zellstoff- und Holzwerkstoffindustrie sowie der Heizkraftwerke und des Hausbrandes mit schwächer dimensionierten Sortimenten. Die homogene räumliche Verteilung der Eigentumsarten mit relativ großen Privatwaldbetrieben lässt auf eine effektive Laubholzbereitstellung mit geringen regionalen Unterschieden schließen. Nicht zuletzt aus diesem Grund sind auch viele der deutschen Laubholzsägewerke in dieser laubbaumreichen Region konzentriert (Ochs et al., 2007).

Das am alters- und schutzstatusbedingte Nutzungseinschränkungen bereinigte, nachhaltig nutzbare Buchenrohholzpotezial der Projektregion wurde zwischen 2002 und 2012 fast komplett genutzt, wobei knapp drei Viertel der anfallenden Menge von der Säge- und Holzwerkstoffindustrie aufgenommen wurde. Die Unternehmen der Holzindustrie nutzen den zur Verfügung stehenden Holzzuwachs im Laubholz demnach zurzeit sehr effektiv.

Größere zusätzliche Nutzungspotenziale lassen sich bei der Buche kurzfristig allenfalls durch eine Intensivierung der Holznutzung in den Beständen über 140 Jahren erschließen. In diesen Altholzbeständen ist oft kein weiterer Anstieg der Wertschöpfung zu erwarten. Jedoch muss gerade in diesen Altholzbeständen berücksichtigt werden, dass die Verjüngung der nächsten Waldgeneration sichergestellt ist und dass natur-schutzfachliche Aspekte beachtet werden.

Weitere Nutzungspotenziale für die Holzwerkstoff- und ggf. die Chemieindustrie liegen im Energieholzbereich. Wenn die Wertschöpfungskette einen konkurrenzfähigen Holzpreis oberhalb des lokal sehr unterschiedlichen Energieholzpreises erlaubt, könnten Teile des bisher direkt energetisch genutzten Holzvolumens einer höherwertigeren Verwendung zugeführt werden und je nach Nutzungsform durch Kaskadennutzung teilweise am Ende der Produktlebensdauer energetisch verwendet werden (Rüther et al., 2007).

Die angespannte Konkurrenzsituation beim Buchenindustrieholz, welche sich durch die hohe Nachfrage nach Holz als Energieträger (Mantau, 2012) und der Etablierung neuer Geschäftsfelder, wie der Bioökonomie (McCormick & Kautto, 2013), begründet, spiegelt sich in der Verdopplung des jährlich durchschnittlichen Buchenindustrieholzpreises in Deutschland seit 2005 wider (Destatis, 2016). Aufgrund dieses stetigen Anstiegs setzen die Industrieholzverbraucher in der Projektregion immer stärker auf internationalen Holzimport und Altholzanlauf.

Milde Winter, die Verfügbarkeit von

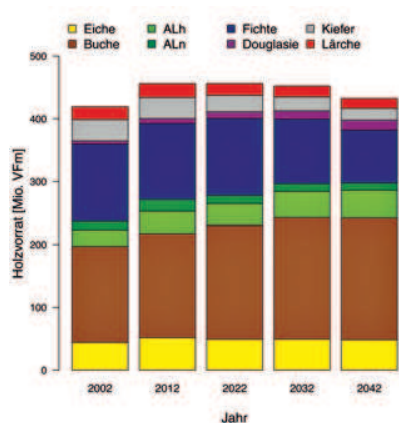


Abbildung 6 Entwicklung des Gesamtvorrates nach Baumartengruppe in der Projektregion. Die Gesamtvorräte der Jahre 2002 und 2012 wurden aus den BWI-Daten berechnet. Die Vorräte ab 2022 wurden mit der Waldwachstums-Simulationsoftware „Waldplaner“ prognostiziert. ALh = Andere Laubbäume mit hoher Produktionszeit, ALn = Andere Laubbäume mit niedriger Produktionszeit.

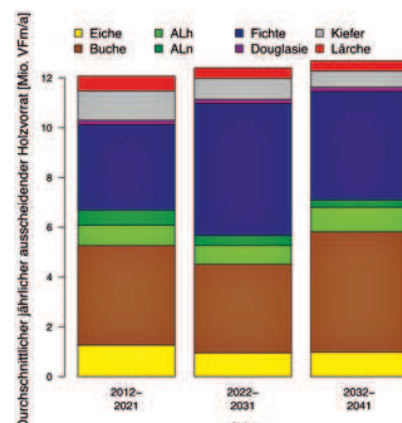


Abbildung 7 Simulierte Entwicklung des Rohholzeinschlages nach Baumartengruppe in der Projektregion. Die Vorräte wurden mit der Waldwachstums-Simulationsoftware „Waldplaner“ prognostiziert. ALh = Andere Laubbäume mit hoher Produktionszeit, ALn = Andere Laubbäume mit niedriger Produktionszeit.

# Mittelfristigem Anstieg folgt stetiger Rückgang

Fortsetzung von Seite 900

Landschaftspflegeholz und die aktuell niedrigen Öl- und Gaspreise führen gegenwärtig zu einer Verringerung der Nachfrage nach Industrieholz als Energieträger. Zurzeit ist neben einer Entspannung auch ein Überhang an heimischem Buchenindustrieholz zu beobachten. Dieses spiegelt sich jedoch noch nicht im Jahresdurchschnitt der Holzpreisstatistiken wider.

Viele der erntereifen Kiefern- und Fichtenbestände werden im Simulationszeitraum voraussichtlich in Laubbaum- oder Mischbestände überführt. Dieser Trend lässt sich seit 2002 aus den BWI-Daten ablesen (Fischer & Husmann, 2016) und wird voraussichtlich in der Simulationsperiode noch andauern (vgl. z. B. ML, 2004; BMEL, 2011). Die prognostizierte Verschiebung des Vorrates hin zu mehr Laubbaumarten (Abbildung 6) spiegelt also die Konsequenzen aus der aktuellen Waldpolitik wider. Da der Volumenzuwachs in Laubbaumbeständen meist deutlich geringer als in Nadelbaumbeständen ist, tragen die neubegründeten Laub- und Mischwälder im Durchschnitt weniger zum Vorratsaufbau bei als die reinen Nadelwälder aus denen sie hervorgegangen sind. In der Projektregion verläuft der Vorratsaufbau der Buche deshalb langsamer als der Vorratsabbau der Fichte und Kiefer, was zur Stagnation und letztlich zur leichten Abnahme des gesamten Holzvorrates in der Projektregion führen wird.

Da sich die Struktur des Holzmarkts in der Vergangenheit stetig verändert hat (Ochs et al., 2007) und durch die Etablierung neuer Geschäftsfelder auch aktuell im Wandel ist (McCormick & Kautto, 2013), gestalten sich Prognosen über die Zukunft des Holzmarktes sehr schwierig. Aus diesem Grunde wurden keine Annahmen zur Entwicklung der Holznachfragemenge getroffen. Aus den Auswertungen wurde lediglich klar, dass das Holzpotenzial zwischen 2002 und 2012 weitestgehend ausgeschöpft wurde. Durch die mittelfristige Erhöhung des Nadelholzangebots wird sich

das Gesamtrohholzpotenzial zunächst erhöhen. Bedingt durch den fortschreitenden Umbau der Nadelholzbestände zu Misch- oder Laubholzbeständen folgt diesem voraussichtlichen mittelfristigen Anstieg jedoch ein stetiger Rückgang des Rohholzangebotes in der Projektregion. Die Implementation weiterer Schutzgebiete würde das Rohholzangebot zusätzlich reduzieren. Bei zukünftigen Investitionen oder Fördermaßnahmen muss deshalb unbedingt beachtet werden, dass die sich abzeichnende Erhöhung des gesamten Rohholzangebots nur eine zeitlich begrenzte Phase ist.

## Literatur

BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2014): Der Wald in Deutschland - Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. Berlin.

BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2011). Waldstrategie 2020. Bonn.

Destatis – Statistisches Bundesamt Deutschland (2016): Genesis-Online Datenbank. [https://www-genesis.destatis.de/genesis/online;jsessionid=8157F3BD9465AB28DE06B9E4D02A4D53.tom-cat\\_GO\\_2\\_1?operation=previous&levelindex=4&levelid=1471595137835&step=4](https://www-genesis.destatis.de/genesis/online;jsessionid=8157F3BD9465AB28DE06B9E4D02A4D53.tom-cat_GO_2_1?operation=previous&levelindex=4&levelid=1471595137835&step=4) (Zugriff am 19. August 2016).

Fischer, C.; Husmann, K. (2016): Flächen-Übergangsmatrizen als erweiterte Auswertung der Bundeswaldinventur: Darstellung am Beispiel der Veränderung der Bestockungszusammensetzung in Niedersachsen (in Begutachtung). Allg. Forst- Jagdztg.

Hansen, J.; Ludwig, A.; Spellmann, H.; Nagel, J.; Möhring, B.; von Lüpke, N.; Schmidt-Walter, P. (2008): Rohholzpotenziale und ihre Verfügbarkeit in Hessen, Veröffentlichungen der NW-FVA und der Abteilung für Forstökonomie der Georg-August-Universität Göttingen. NW-FVA, Göttingen.

Hansen, J.; Nagel, J. (2014): Waldwachstumskundliche Softwaresysteme auf Basis von Tree-Gross-Anwendung und theoretische Grundlagen. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt. Universitätsverlag, Göttingen

HMUKLV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2014): Hessen – Bäume, Wälder, Lebensräume: ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur (BWI 3) für Hessen – Deutsche Digitale Bibliothek. Hessisches Ministerium für Umwelt,

Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden.

Mantau, U. (2012): Holzrohstoffbilanz Deutschland, Entwicklungen und Szenarien des Holzaufkommens und der Holzverwendung 1987 bis 2015. Hamburg.

McCormick, K.; Kautto, N. (2013): The Bioeconomy in Europe: An Overview. Sustainability 5, 2589-2608. doi:10.3390/su5062589

ML – Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2014): Der Wald in Niedersachsen: Ergebnisse der Bundeswaldinventur 3, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover.

ML – Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2004): Langfristige ökologische Waldentwicklung – Richtlinie zur Baumartenwahl, Aus dem Walde – Schriftenreihe Waldentwicklung Niedersachsen, Wolfenbüttel.

Möller, W. (2007): Umweltrecht – Planung, Wald, Naturschutz, Jagd, Wasser, Boden, Immissionen, Abfall, Selbstverlag des Autors.

Nagel, R.-V.; Spellmann, H. (2008): Wachstum, Behandlung und Ertrag von Reinbeständen der Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.) in Nordwestdeutschland, In: Ergebnisse angewandter Forschung zur Buche, Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt. Universitätsverlag, Göttingen.

Ochs, T.; Duschl, C.; Seintsch, B. (2007): Struktur und Rohstoffbedarf der Holzwirtschaft. Holz-Zentralblatt 133, 269-271.

R Core Team (2016): R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Rüther, B.; Hansen, J.; Ludwig, A.; Spellmann, H.; Nagel, J.; Möhring, B.; Dieter, M. (2007). Clusterstudie Forst und Holz Niedersachsen. Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt. Universitätsverlag, Göttingen.

Schmitz, F.; Polley, H.; Hennig, P.; Dunger, K.; Schwitzgebel, F. (2008): Die zweite Bundeswaldinventur. Inventur- und Auswertungsmethoden zu den Bundeswaldinventuren 2001 bis 2002 und 1986 bis 1988. TI, Braunschweig.

Speidel, G. (1972): Planung im Forstbetrieb: Grundlagen und Methoden der Forsteinrichtung. Paul Parey, Hamburg, Berlin.

TI – Thünen Institut (2012): Waldökologische Naturräume Deutschlands – Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke. Braunschweig.

TI – Thünen Institut (2014): Dritte Bundeswaldinventur – Ergebnisdatenbank. <https://bwi.info/> (Zugriff am 6. Mai 2016).

Wördehoff, R.; Spellmann, H.; Evers, J.; Nagel, J. (2011): Kohlenstoffstudie Forst und Holz Niedersachsen, Beiträge aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt. Universitätsverlag, Göttingen.