

# Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens – Teil 1

Die wichtigsten Ergebnisse und methodische Grundlagen der Studie

Von Dr. Heino Polley\*, und Fritz Kroihner\*\*, Eberswalde

**Eine Studie zur „Struktur und regionalen Verteilung des Holzvorrates und des potenziellen Rohholzaufkommens in Deutschland im Rahmen der Clusterstudie Forst- und Holzwirtschaft“, die an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft erarbeitet wurde, enthält auf Regionen bezogene Analysen zum Holzvorrat im Jahr 2002, zur Holznutzung im Zeitraum zwischen 1987 und 2002 sowie zum künftigen potenziellen Rohholzaufkommen von 2002 bis 2022. In drei Beiträgen im Holz-Zentralblatt werden die wichtigsten Ergebnisse dieser Studie näher erläutert. Der erste Artikel gibt einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse\*\*\* und informiert über die Datengrundlage. Detaillierte Erläuterungen zur Situation beim Laubholz sowie beim Nadelholz werden folgen.**

Mit 320 m<sup>3</sup>/ha ist der Holzvorrat in den Wäldern Deutschlands gegenwärtig im historischen und europäischen Vergleich sehr hoch. In den alten Bundesländern ist er innerhalb von 15 Jahren um 17 % angestiegen.

Damit ist eine günstige Ausgangslage für eine nachhaltige Holzproduktion auf hohem Niveau gegeben. Es sind somit genügend Ressourcen vorhanden, um den Holzmarkt im bisherigen oder auch steigenden Umfang zu beliefern. Jedoch müssen sich Forstwirtschaft und Holzindustrie auf eine veränderte Holzarten-, Durchmesser- und Eigentümerstruktur des Rohstoffs einstellen. Dabei bestehen regional sowie nach Baumarten oder Eigentumsarten große Unterschiede.

Das sind die wichtigsten Ergebnisse einer Studie zur „Struktur und regionalen Verteilung des Holzvorrates und des potenziellen Rohholzaufkommens in Deutschland im Rahmen der Clusterstudie Forst- und Holzwirtschaft“, die an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft erarbeitet wurde. Die Studie enthält Regionalanalysen zum Holzvorrat im Jahr 2002 und zur Holznutzung im Zeitraum zwischen 1987 und 2002 sowie zum künftigen potenziellen Rohholzaufkommen von 2002 bis 2022. Sämtliche Analysen beruhen auf den Daten der Bundeswaldinventur, die in den Jahren 2001 und

2002 zum zweiten Mal durchgeführt wurde.

## Holzvorrat, Holzzuwachs, Holzeinschlag

Mit 3,4 Mrd. m<sup>3</sup> hat Deutschland noch vor Schweden und Frankreich den höchsten Holzvorrat in Europa.

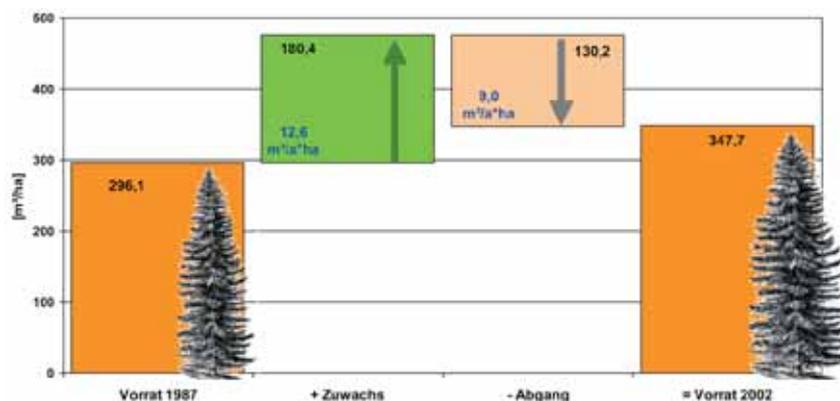


Abbildung 1 Entwicklung des Holzvorrates in den alten Bundesländern (für die neuen Bundesländer fehlen vergleichbaren Daten für 1987)

Rechnerisch ergibt diese Holzmenge einen Turm von 3 × 3 m Grundfläche von der Erde bis zum Mond.

Weil 28 % weniger Holz eingeschlagen wurde als zugewachsen ist, ist der durchschnittliche Holzvorrat je ha Waldfläche in den alten Bundesländern

innerhalb von 15 Jahren um mehr als 50 m<sup>3</sup> angestiegen (vgl. Abbildung 1). Das ist bei der gegenwärtigen Altersstruktur (vgl. Abbildung 2), die infolge der umfangreichen Nachkriegsaufforstungen erheblich vom „Normalwaldmodell“ mit einer gleichmäßigen Flächenausstattung aller Altersklassen abweicht, jedoch auch zu erwarten.

Dabei hat der größte Vorratsaufbau im dicken Durchmesserbereich stattgefunden (vgl. Abbildung 3). Mit der vorhersehbaren Entwicklung der Altersstruktur wird der durchschnittliche Holzvorrat, bei gleich bleibendem Holzeinschlag und wenn keine gravierenden Schadereignisse eintreten, noch weiter ansteigen. Das birgt Chancen und Risiken. Der Holzzuwachs ist mit durchschnittlich 12,6 m<sup>3</sup>/a×ha (alte Bundesländer) höher als bisher vermutet wurde. Eine Ursache dafür ist die gegenwärtige Altersstruktur der Wälder mit einem ausgeprägten Schwerpunkt im Altersbereich zwischen 40 und 60 Jahren, in dem insbesondere die Nadelbaumarten besonders schnell wachsen. Jedoch ist auch eine allgemeine Wachstumsbeschleunigung feststellbar. Bei gleichem Alter sind die Bäume heute

durchschnittlich 1 bis 2 m höher als vor 15 Jahren.

Mit 354 m<sup>3</sup>/ha ist der Holzvorrat im Kleinprivatwald besonders hoch. Damit wird von den Waldbesitzern mit Waldflächen bis 20 ha ebenso viel Holzvorrat bewirtschaftet wie von den Landesforsten (vgl. Abbildung 4).

Die hohen Vorräte im Kleinprivatwald sind vor allem eine Folge der im Vergleich zum Landeswald um etwa ein Drittel geringeren Nutzungsintensität. Für Kleinprivatwaldbesitzer hat der Wald als Einkommensquelle häufig nur eine geringe Bedeutung. Das ist in den

\* Dr. Heino Polley ist wissenschaftlicher Direktor des Bereichs Waldinventur am Institut für Waldökologie und Waldinventuren der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Eberswalde. Er war wissenschaftlicher Leiter der 2. Bundeswaldinventur.

\*\* Franz Kroihner ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts.

\*\*\* Der gesamte 122-seitige Arbeitsbericht kann im Internet auf [www.bundeswaldinventur.de](http://www.bundeswaldinventur.de) im Servicebereich heruntergeladen werden. Dort befinden sich auch Hinweise auf weitere Broschüren zur Bundeswaldinventur und Holzaufkommensmodellierung, die im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz kostenlos bestellt werden können.

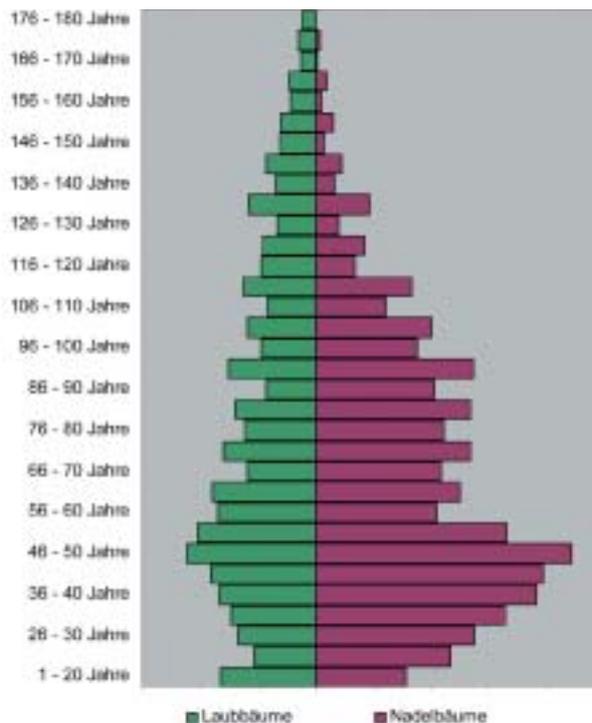


Abbildung 2 Altersstruktur der Wälder

Regionen mit einem hohen Anteil des Kleinprivatwaldes (Abbildung 5) von großer Bedeutung für die Mobilisierung der Holzvorräte.

Eine wichtige Zielstellung der Studie war es auch, die regionale Verteilung der Holzvorräte und ihrer Entwicklung darzustellen. Dazu wurde das Bundesgebiet in 44 Regionen aufgeteilt, die sich an den Regierungsbezirken orientieren. Abbildung 6 zeigt die Konzentration des Holzvorrates in den Regionen. Dabei ist der Vorrat nicht, wie allgemein üblich, auf die Waldfläche sondern auf die Gesamtfläche der Region (Wald und Nichtwald) bezogen. Damit entsteht eine Kennziffer, die das Bewaldungsprozent und die Vorratshaltung auf der Waldfläche zusammenfasst.

Je größer die Holzkonzentration, desto geringer ist bei gleichen Transportbedingungen der logistische Aufwand zur Lieferung des Holzes zum Werk. Die beiden dunklen Schattierungen kennzeichnen die Regionen mit einer überdurchschnittlichen Konzentration des Holzvorrates. Am dunkelsten sind die Regionen dargestellt, in denen die Konzentration über dem 1,5-fachen des

Bundesdurchschnitts liegt. Die hellste Färbung haben die Regionen mit einer Konzentration unter der Hälfte des Bundesdurchschnitts.

Für die alten Bundesländer kann auch die Veränderung des Holzvorrates im Zeitraum von 1987 bis 2002 ermittelt werden. In den neuen Bundesländern fehlen geeignete Basisdaten für das Jahr 1987. Abbildung 7 zeigt, dass der Holzvorrat in den meisten Regionen um mindestens 10 % zugenommen hat.

Am größten ist der Vorratsanstieg in den Regionen mit einem hohen Anteil wuchstarker und noch nicht erntereifer Bestände (wie z. B. in Nordwestdeutsch-

land) sowie in Regionen mit einem hohen Anteil von Schutzgebieten (z. B. Bayerischer Wald). In den von Stürmen

zweiten Bundeswaldinventur nur für die alten Bundesländer ermittelt werden. Dazu wurde der Vorrat der zwischen den beiden Inventuren ausgetauschten Probestämme bis zur Mitte der Inventurperiode fortgeschrieben und dann hochgerechnet. Mit rund 50 Mio. Efm (vgl. Tabelle) liegt der bei der Bundeswaldinventur für die alten Bundesländer ermittelte jährliche Holzeinschlag deutlich über den in der Holzeinschlagsstatistik erfassten Werten. Die Ursachen dafür werden gegenwärtig untersucht.

### Potenzielles Rohholzaufkommen

Für die Modellierung des potenziellen Rohholzaufkommens müssen Annahmen zur künftigen Waldbewirtschaftung aufgestellt werden. Das sind insbesondere die Zielgrundfläche für die Durchforstung sowie das Alter und der Zieldurchmesser für die Endnutzung. Die Gesamtheit der Vorgaben für einen Modellauf wird als Szenario bezeichnet.

Ein Basisszenario, das eine stetige Entwicklung des potenziellen Rohholzaufkommens und der Holzvorräte abbilden soll, wurde gemeinsam mit den Landesforstverwaltungen festgelegt. Hierzu wurden die Steuerparameter des

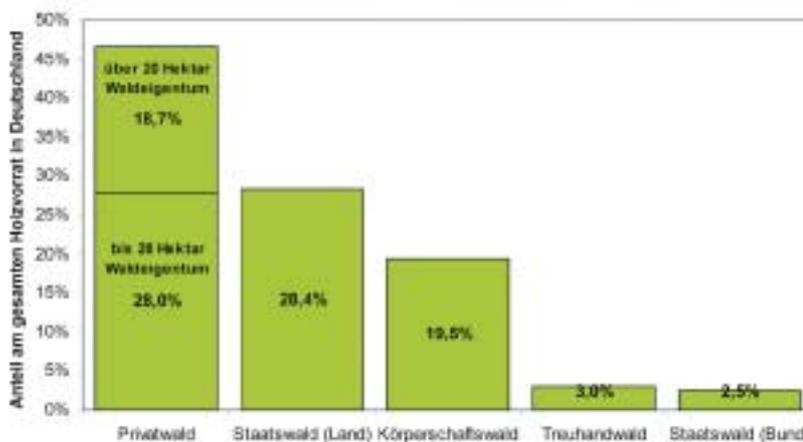


Abbildung 4 Anteil der Eigentumsarten am gesamten Holzvorrat in Deutschland

besonders betroffenen Regionen in Südwestdeutschland ist der Holzvorrat etwas zurückgegangen oder nur wenig angestiegen.

Die Nutzungsmenge konnte bei der

Nutzungsmodells über mehrere Testrechnungen zielgerichtet angepasst.

Unter dem Basisszenario ergeben sich folgende Entwicklungen:

- ◆ Im Privatwald bleiben die gegenwärtig schon relativ hohen Vorräte (bei zunehmenden Nutzungsmengen) annähernd konstant.

- ◆ Im Landeswald steigen die Vorräte (bei konstanten Nutzungsmengen) allmählich bis auf das Niveau des Privatwaldes.

- ◆ Bei den Nadelbäumen wird weiter Vorrat aufgebaut, weil viele Fichten und Kiefern aus den großflächigen Nachkriegsaufforstungen den Zieldurchmesser oder das vorgesehene Nutzungsalter noch nicht erreichen.

- ◆ Bei den Laubbäumen wird Vorrat abgebaut, weil gegenwärtig schon viele Buchen und Eichen Zieldurchmesser oder Endnutzungsalter erreicht haben.

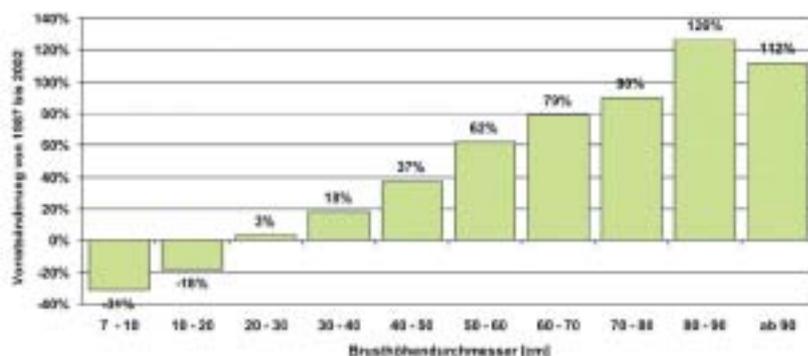


Abbildung 3 Veränderung des Holzvorrates von 1987 bis 2002 nach Durchmesserstufen (alte Bundesländer)

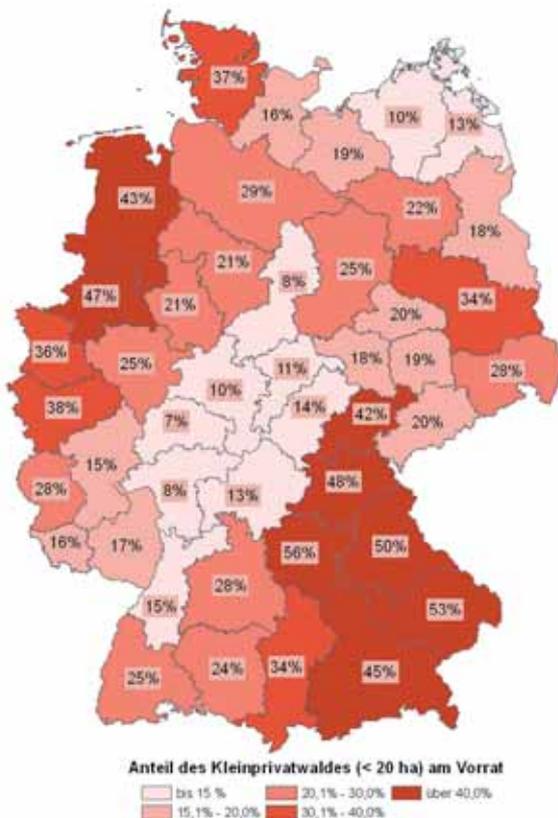


Abbildung 5 Anteil des Kleinprivatwaldes bis 20 ha am Vorrat in den Regionen



Abbildung 6 Konzentration des Holzvorrates (Vorrat je ha Gesamtfäche) in den Regionen

Für das Basisszenario ergibt sich bis zum Jahre 2022 ein durchschnittliches potenzielles Rohholzaufkommen von jährlich 76 Mio. Efm. Bezogen auf die alten Bundesländer sind das rund 19 % mehr, als nach den Ergebnissen der Bundeswaldinventur zwischen 1987 und 2002 jährlich genutzt worden ist (vgl. Tabelle). Dabei werden rund 90 % des Zuwachses genutzt und der stehende Holzvorrat steigt um 5 % an.

Der Überschuss beschränkt sich jedoch auf das Laubholz, wo das Potenzial fast doppelt so hoch ist wie die Nutzungen im Vergleichszeitraum waren. Beim Nadelholz ist das potenzielle Rohholzaufkommen unter dem Basisszenario künftig etwas geringer als die Nutzung im Vergleichszeitraum. Lediglich bei Tanne und Douglasie übersteigt das Potenzial die bisherige Nutzungsmenge. Jedoch können damit die Defizite bei der Fichte nicht ausgeglichen werden (vgl. Tabelle).

In der Summe sind somit genügend Ressourcen vorhanden, um den Holzmarkt im bisherigen oder auch steigendem Umfang zu beliefern. In seiner Baumarten-, Durchmesser- und Eigentümerstruktur unterscheidet sich das künftige Nutzungspotenzial jedoch erheblich vom bisherigen Holzeinschlag. Deshalb wird das Nutzungspotenzial nur realisierbar sein, wenn sich Forstwirtschaft und Holzindustrie auf die veränderten Bedingungen einstellen.

Beim Nadelholz ist eine Steigerung des Rohholzaufkommens nur möglich, wenn die für das Basisszenario vorgesehenen Endnutzungsalter und Zieldurchmesser nicht sofort, sondern nur

ganz allmählich umgesetzt werden. Das ist bei einer entsprechenden Nachfrage auf dem Holzmarkt durchaus vorstellbar, denn in der Vergangenheit sind die Endnutzungen deutlich früher durchgeführt worden. Dazu haben allerdings auch durch Sturmschäden verursachte Zwangsnutzungen beigetragen.

Beim Laubholz haben wir heute bereits sehr viel Starkholz unterschiedlicher Qualität in den Wäldern, für das es keine entsprechende Nachfrage gibt. Wenn es gelingt, diese Ressourcen zu erschließen, könnte das Laubholzaufkommen nahezu verdoppelt werden. Bei der Buche als der wichtigsten Laubbaumart liegt das Nutzungspotenzial etwa 60 % über der bisherigen Nutzung.

Weit höher sind die Nutzungsreserven bei den sonstigen Laubbäumen, also vor allem Birke, Erle, Esche, Ahorn und Pappel. Je weiter sich die Nutzung der Laubstarkholzvorräte verzögert, desto schwieriger wird es werden, sie überhaupt noch wirtschaftlich zu verwerten. Neben den wirtschaftlichen und technischen Schwierigkeiten bei der Nutzung des Laubstarkholzes, gibt es zusätzliche Restriktionen, weil Althölzer als besondere Biotopie häufig einen besonderen Schutz genießen.

Für die künftige Versorgung mit Rohholz müssen alle Eigentumsarten gleichermaßen herangezogen werden. Während der Staatswald sein Nutzungspotenzial in der Vergangenheit in etwa ausgeschöpft hat, bestehen im Privatwald - insbesondere im Kleinprivatwald - noch ungenutzte Ressourcen. Die geringere Nutzungsintensität hat zu einer überdurchschnittlichen Anhäu-

fung der Holzvorräte und damit nun einem höheren Nutzungspotenzial im Privatwald geführt.

Das Basisszenario legt jedoch keine Nachhaltigkeitsgrenze fest und ist auch keine Handlungsrichtlinie für die Waldbesitzer. Es zeigt lediglich die Konsequenzen auf, die sich aus dem für das Modell unterstellten künftigen Nutzungsregime ergeben würden und schafft somit eine Diskussions- und Entscheidungsgrundlage für die Forstpolitik.

Deshalb wurden auch andere Szenarien mit kürzeren oder längeren Umtriebszeiten gerechnet, bei denen das potenzielle Rohholzaufkommen dann zwischen 60 und 100 Mio. Efm jährlich liegt. Dabei ist angesichts der gegenwärtig sehr hohen Vorräte auch ein vorsichtiger Vorratsabbau kein Tabu. Das könnte die Stabilität und auch die Produktivität der Wälder erhöhen. In den letzten Jahren hat die Nachfrage nach Holz bereits deutlich zugenommen - unter anderem auf Grund der gestiegenen Preise für fossile Energieträger.

### Methodische Grundlagen der Bundeswaldinventur

Die Bundeswaldinventur ist eine auf das gesamte Bundesgebiet bezogene forstliche Großrauminventur auf Stichprobenbasis und soll einen Gesamtüberblick über die großräumigen Waldverhältnisse und forstlichen Produktionsmöglichkeiten in Deutschland liefern. Zur gleichmäßigen Verteilung der Stichprobenpunkte wurde über das gesamte Bundesgebiet ein Gitternetz von

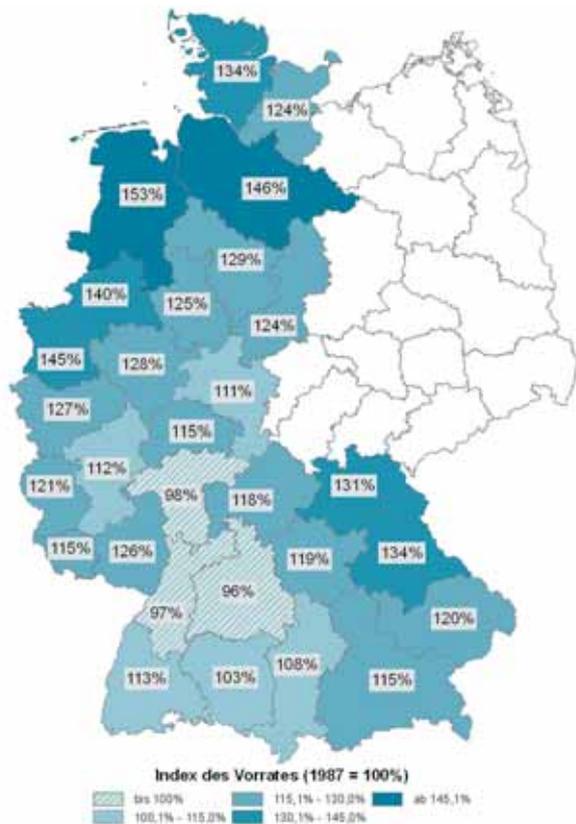


Abbildung 7 Index des Vorrates in den Regionen (für die neuen Bundesländer fehlen vergleichbare Daten für 1987)

4 × 4 km Maschenweite gelegt. Zur Erhöhung der Aussagefähigkeit wurde das Stichprobennetz auf Wunsch der Länder in einigen Regionen verdichtet, sodass schließlich auf 21 % der Fläche die doppelte und auf weiteren 26 % die vierfache Stichprobendichte zur Anwendung kam.

Insgesamt wurden an 19 000 Probe- punkten etwa 375 000 Probestämme ver- messen und rund 150 weitere Merkmale erfasst. Dafür haben die Länder in den Jahren 2001 und 2002 insgesamt etwa 50 Inventurtrupps eingesetzt.

Die systematische Stichprobenver- teilung ermöglicht neben den Standard- auswertungen für das Bundesgebiet und die Bundesländer auch beliebige Regio- nalauswertungen. Dabei muss ein auf die Ansprüche des Nutzers angepasster Kompromiss zwischen der räumlichen Auflösung und der Zuverlässigkeit der Aussage gefunden werden, denn mit der Abnahme des Stichprobenumfanges steigt der Stichprobenfehler an.

Die Bundeswaldinventur liefert für größere Auswertungsgebiete, wie z. B. Bundesländer in der Regel zuverlässige, statistisch gut abgesicherte Ergebnisse. Für die bei der Regionalauswertung verwendeten 44 Regionen sind die Ergeb- nisse häufig mit einem größeren Stich- probenfehler behaftet. Deshalb sind die Ergebnisse für die einzelnen Regionen nicht unmittelbar als Planungs- oder Entscheidungsgrundlagen geeignet; einen verwertbaren Informationsgehalt bekommen sie jedoch im Kontext mit den benachbarten Regionen.

Durch Verschieben eines hinrei- chend großen Fensters über dem Mosa-

ik der Regionen wird eine Standort- suche und Analyse der Einzugsgebiete möglich. Auf An- frage können in der BFH auch Regio- nalauswertungen der Bundeswaldin- ventur oder Holz- aufkommensmo- dellierungen für werksspezifische Einzugsgebiete ge- rechnet werden. Die erste Bundes- waldinventur mit Stichtag zum 1. Okto- ber 1987 wurde noch vor der deut- schen Wiederverei- nigung durchge- führt und bezieht sich nur auf das da- malige Bundesge- biet. Die zweite Bundeswaldinven- tur mit dem Stich- tag 1. Oktober 2002 ist somit im frühe- ren Bundesgebiet eine Wiederho- lungsaufnahme, in den neuen Ländern jedoch eine Erstin-

ventur. Für die neuen Bundesländer sind deshalb keine Auswertungen zum Zuwachs, zum Holzeinschlag sowie zur Veränderung der Holzvorräte möglich.

### Methodische Grundlagen der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung

Die Holzaufkommensmodellierung ermittelt auf der Grundlage der Daten der Bundeswaldinventur sowie von An- nahmen über die Waldbewirtschaftung das potenzielle Rohholzaufkommen.

Kernstück der Holzaufkommensmodel- lierung ist ein distanzunabhängiges Ein- zelbaummodell, das von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg speziell für die Da- tengrundlage der Bundeswaldinventur entwickelt wurde. Es setzt sich aus ei- nem Wachstumsmodell, einem Nut- zungsmodell und einem Sortierungs- modell zusammen.

Das Wachstumsmodell basiert auf Wachstumsfunktionen, die aus den bei den beiden Bundeswaldinventur-Erhe- bungen wiederholt gemessenen Probe- bäumen entwickelt wurden und schreibt das Volumen der Probestämme fort. Im Nutzungsmodell werden Durchforstung und Endnutzung durch Vorgabe von Grundflächenleitkurven und Durchforstungsintervallen sowie Endnutzungsalter und Zieldurchmesser und weiteren Steuergrößen modelliert.

Das Sortierungsmodell zerlegt das Schaftholz der vom Nutzungsmodell entnommenen Bäume in seine Bestand- teile. Das Stammholz wird zu Sorten ge- mäß Handelsklassensortierung aufge- teilt. Wachstums- und Nutzungsmodell beeinflussen sich gegenseitig, indem das Nutzungsmodell nur die Bäume einbe- zieht, die nach einem entsprechenden Wachstum ein festgelegtes Zielkriteri- um erfüllen. Andererseits verbleiben im Wachstumsmodell nur die Bäume, die das Nutzungsmodell belässt.

Der vom Nutzungsmodell entnom- mene sowie der verbleibende Bestand werden für fünfjährige Perioden ausge- wiesen. Somit werden das potenzielle Rohholzaufkommen und die sich bei seiner Realisierung ergebende Vorrats- entwicklung konsistent dargestellt.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass im Modell kei- ne wirtschaftlichen, bringungstech- nischen oder Markteinflüsse enthalten sind. Die Modellierung des potenziellen Rohholzaufkommens ist keine Holzein- schlags- oder gar Holzmarktprognose.

Tabelle Vergleich des potenziellen Rohholzaufkom- mens im Zeitraum 2003 bis 2022 zur Nutzungsmenge im Zeitraum 1987 bis 2002

	Deutschland Potenzial 2003–2022 [Mio. Efm/a]	Alte Bundesländer*		
		Potenzial 2003–2022 [Mio. Efm/a]	Nutzung 1987–2002 [Mio. Efm/a]	Potenzial/ Nutzung [Mio. Efm/a]
Fichte, Tanne, Douglasie	33,3	29,4	31,2	94 %
Kiefer, Lärche	14,5	7,6	7,0	110 %
Summe Nadelholz	47,8	37,0	38,1	97 %
Buche und sonstige Laubbäume außer Eiche	22,9	17,7	9,6	185 %
Eiche	5,3	4,1	2,0	210 %
Summe Laubholz	28,2	21,9	11,5	190 %
<b>alle Holzarten</b>	<b>76,0</b>	<b>58,9</b>	<b>49,7</b>	<b>119 %</b>

\* für die neuen Bundesländer fehlen vergleichbare Daten für den Zeitraum 1987 bis 2002