

# Modellierung des Holzmarktes im WEHAM-Projekt

Übersteigt die inländische Nachfrage das potenzielle Angebot an Rohholz? Werden Holzwaren auch zukünftig im Inland produziert? Wie könnte sich der Außenhandel mit Holz und Holzwaren verändern? Fragen wie diese zu Wechselwirkungen von Waldbehandlungsstrategien, Rohholzaufkommen und Rückkopplungseffekten entlang der Wertschöpfungskette wurden im Verbundforschungsprojekt „WEHAM-Szenarien“ mithilfe der Holzmarktmodellierung untersucht.

Franziska Schier, Holger Weimar

**A**usgehend von den Waldbehandlungs- und Holzverwendungsszenarien (s. Beitrag auf S. 10) wird mithilfe des globalen Holzmarktmodells GFPM (Global Forest Products Model) untersucht, wie sich Änderungen des inländischen Rohholzangebots oder der Nachfrage nach Holzprodukten auf den nationalen Holzmarkt auswirken könnten.

## Das Holzmarktmodell

Das GFPM [1] ist ein partielles Gleichgewichtsmodell, das Produktion, Handel und Konsum von Rohholz und Holzhalb-

waren für 180 Länder der Erde abbildet. Im Rahmen des Projekts wurde das GFPM so weiterentwickelt (GFPM<sub>CNC</sub>), dass die Produkte Rohholz und Schnittholz differenziert in Laubholz und Nadelholz abgebildet werden. Schwerpunkte der Szenarienanalyse sind Untersuchung und Vergleich von Langzeittrends sowie Richtung und Größenordnung möglicher Veränderungen durch politisch oder wirtschaftlich motivierte Entscheidungen (z. B. Förderung der Holzproduktion). Es wurden keine Prognosen über kurz- oder mittelfristige Marktentwicklungen erstellt. Im Projekt WEHAM-Szenarien wurden die Entwicklungen einzelner

## Schneller Überblick

- Die Nachfrage nach Nadelrohholz übersteigt in allen Szenarien das Angebot und führt zu steigenden Nadelrohholz-Importen
- Eine Verringerung des potenziellen inländischen Rohholzangebots führt zu einem Rückgang der Produktion von Holzhalbwaren
- Inländisch produziertes Rohholz wird durch die verarbeitende Industrie abgeschöpft

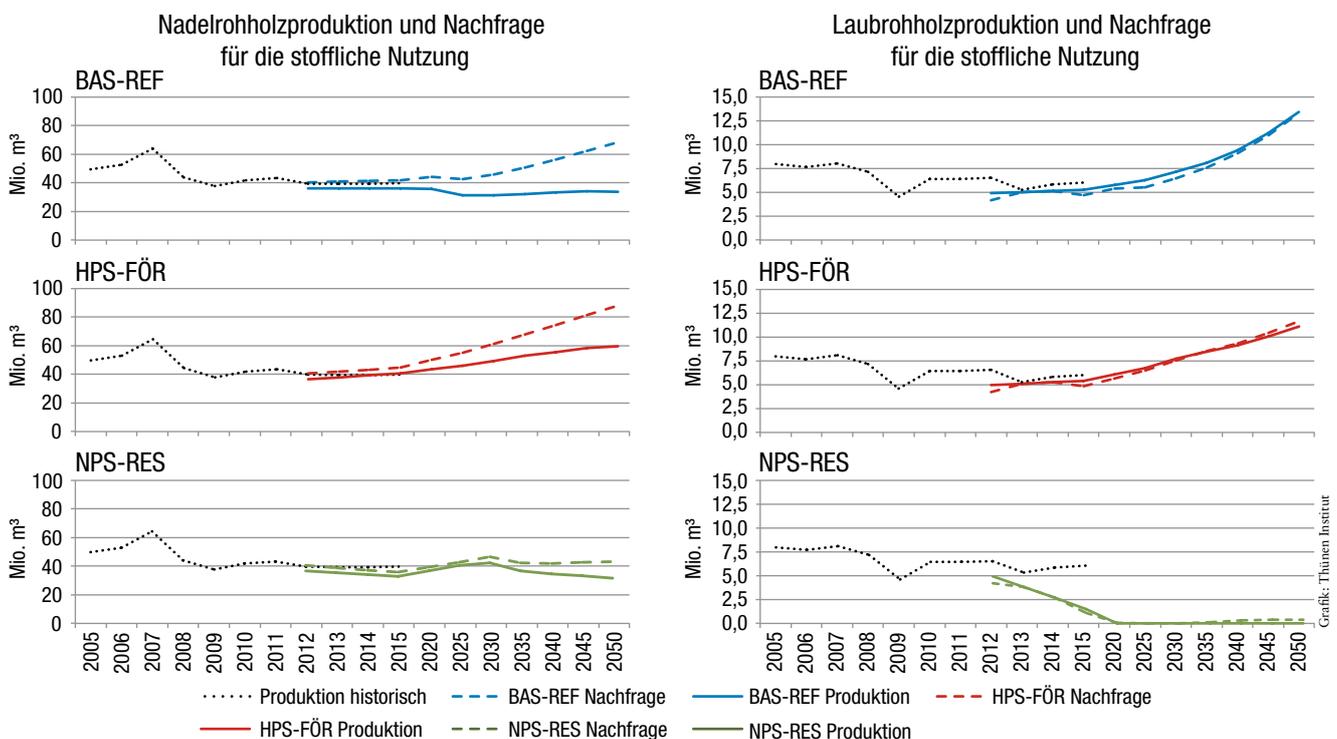


Abb. 1: Gegenüberstellung der Szenarienergebnisse zu Entwicklungen der inländischen Produktion und des Verbrauchs von Nadel- und Laubrohholz wie durch das GFPM<sub>CNC</sub> unter Berücksichtigung der Abschätzungen zu maximal verfügbaren Rohholzmengen in den drei betrachteten Kombinationen von WEHAM- und Holzverwendungsszenarien BAS-REF, HPS-FÖR und NPS-RES errechnet

Szenario	Nadelholz (Mio. m <sup>3</sup> /Jahr)	Simulationszeitraum							
		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BAS-REF	Rohholzpotenzial (NHP) WEHAM	47.436	47.456	43.176	44.439	44.734	45.125	45.121	47.842
	Totholz	2.779	2.807	2.545	2.600	2.614	2.628	2.629	2.773
	Energieholz	8.274	8.956	9.403	9.465	9.465	9.465	9.465	9.465
	Rohholzpotenzial (NHP) stoffl. Nutzung	36.383	35.693	31.228	32.373	32.654	33.032	33.026	35.604
HPS-FÖR	Rohholzpotenzial (NHP) WEHAM	65.362	70.537	69.607	74.271	63.904	62.619	56.468	55.791
	Totholz	2.847	3.093	3.045	3.284	2.763	2.655	2.362	2.287
	Energieholz	8.228	8.873	9.405	9.581	9.581	9.581	9.581	9.581
	Rohholzpotenzial (NHP) stoffl. Nutzung	54.287	58.570	57.157	61.407	51.560	50.384	44.525	43.923
NPS-RES	Rohholzpotenzial (NHP) WEHAM	47.197	57.301	52.962	50.614	51.183	49.221	47.333	45.240
	Totholz	6.304	7.652	7.071	6.748	6.831	6.563	6.305	6.023
	Energieholz	8.289	8.727	8.472	7.997	7.997	7.997	7.997	7.997
	Rohholzpotenzial (NHP) stoffl. Nutzung	32.604	40.922	37.420	35.869	36.356	34.661	33.031	31.220
BAS-REF	Rohholzpotenzial (LHP) WEHAM	29.165	27.355	22.979	24.165	23.411	23.353	23.477	23.377
	Totholz	2.042	1.915	1.609	1.692	1.639	1.635	1.643	1.636
	Energieholz	11.923	12.622	13.143	13.156	13.156	13.156	13.156	13.156
	Rohholzpotenzial (LHP) stoffl. Nutzung	15.200	12.818	8.228	9.318	8.616	8.562	8.678	8.585
HPS-FÖR	Rohholzpotenzial (LHP) WEHAM	44.178	43.198	40.064	39.174	31.986	31.035	27.524	26.565
	Totholz	2.209	2.160	2.003	1.959	1.599	1.552	1.376	1.328
	Energieholz	11.894	12.455	12.969	13.209	13.209	13.209	13.209	13.209
	Rohholzpotenzial (LHP) stoffl. Nutzung	30.075	28.583	25.092	24.006	17.178	16.274	12.939	12.028
NPS-RES	Rohholzpotenzial (LHP) WEHAM	18.933	16.919	15.249	15.380	15.770	16.016	16.584	17.667
	Totholz	5.151	4.606	4.166	4.203	4.320	4.377	4.541	4.817
	Energieholz	11.944	12.652	12.762	12.110	12.110	12.110	12.110	12.110
	Rohholzpotenzial (LHP) stoffl. Nutzung	1.838	-	-	-	-	-	-	739

Tab. 1: Herleitung der maximalen Nadel- und Laubrohholzpotenziale (NHP und LHP), die für eine stoffliche Nutzung je Simulationsperiode zur Verfügung stehen. Hierzu werden die aus der WEHAM-Modellierung resultierenden Abschätzungen der verfügbaren Rohholzpotenziale um Holz mengen zur Aufrechterhaltung des Totholz volumens im Wald und zur Deckung der Nachfrage nach Energieholz vermindert.

Sektoren für Deutschland adaptiert und als exogene Größen bei der Marktmodellierung berücksichtigt. Als eine dieser exogenen Größen sind die aus der Holzaufkommensmodellierung resultierenden Abschätzungen der verfügbaren Rohholzpotenziale der drei betrachteten WEHAM-Szenarien zu nennen. Im Basisszenario (BAS) nimmt das Nadelrohholzpotenzial (NHP) bis 2030 ab und danach wieder zu. Das Laubrohholzpotenzial (LHP) steigt kontinuierlich an. Im Naturschutzpräferenzszenario (NPS) ist das LHP deutlich verringert, wohingegen durch den angestrebten Waldumbau das NHP zwischen 2020 und 2045 über dem des BAS liegt. Im Holzpräferenzszenario (HPS) nehmen sowohl das nutzbare LHP als auch das NHP im Vergleich zum BAS zu. Für die Holzmarktmodellierung wurde für jedes Szenario jener Anteil des Rohholzpotenzials bestimmt, welcher industriell genutzt werden kann. Hierfür wurden zum einen die zur Aufrechterhaltung des Totholz volumens angestrebten Holz mengen (s.

Beitrag auf S. 14) und zum anderen der energetisch genutzte Anteil (s. Beitrag auf S. 18) vom Gesamtrohholzpotenzial subtrahiert. Die resultierende Holzmenge ist das LHP und NHP, das für eine stoffliche Nutzung in jeder Simulationsperiode maximal zur Verfügung steht (Tab. 1). Das jeweils nicht genutzte Rohholzpotenzial steht in den Folgeperioden für eine stoffliche Nutzung zur Verfügung („stehendes Lager“). Für die Analyse der Szenarien wurden hier folgende Kombinationen aus WEHAM- und Holzverwendungsszenarien gebildet: BAS-REF, HPS-FÖR, NPS-RES (s. Beitrag auf S. 10).

### Produktion, Verwendung und Handel von Rohholz

Das im Szenario BAS-REF für die stoffliche Nutzung zur Verfügung stehende NHP hat eine abnehmende Produktion von Nadelrohholz in Deutschland zur Folge (34 Mio. m<sup>3</sup> in 2050). Der Nadelrohholzverbrauch der Industrie steigt bis 2025 moderat. Das in der Folge auftretende Nach-

fragewachstum auf 69 Mio m<sup>3</sup> in 2050 wird durch ansteigende Importe gedeckt (Abb. 1). Gleichzeitig führt das zunehmende LHP zu einem kontinuierlich wachsenden Angebot von Laubrohholz (13 Mio. m<sup>3</sup> in 2050). Das Angebot wird durch die inländische holzbearbeitende Industrie genutzt, der Außenhandels saldo von Laubrohholz ist ausgeglichen (Abb. 1). Im Szenario HPS-FÖR ermöglichen die verfügbaren NHP und LHP eine stärkere Nutzung von inländisch produziertem Nadel- und Laubrohholz (59 Mio. m<sup>3</sup> NH, 11 Mio. m<sup>3</sup> LH in 2050), welches durch die ebenfalls steigende Nachfrage in der Folge gänzlich von der inländischen Industrie eingesetzt wird. Ab dem Jahr 2030 muss zusätzlich zur Deckung der Nachfrage nicht mehr nur Nadel-, sondern auch Laubrohholz importiert werden (Abb. 1). Im Vergleich zum BAS-REF-Szenario steht im Szenario NPS-RES durch den Waldumbau ein größeres NHP für die stoffliche Nutzung zur Verfügung (Tab. 1). Dies führt bis 2030 zu sinkenden Nadelrohholzimporten, bevor

Szenario	Deutschland				
	Holzwerkstoffe (1.000 m <sup>3</sup> /Jahr)	2015	2020	2025	2030
BAS-REF	Produktion	12.401	13.156	13.763	15.559
	Außenhandelsaldo	773	1.447	2.027	3.620
	Inländischer Nettokonsum (rechn.)	11.628	11.709	11.736	11.938
	Verwendung in Endverwendungssektoren [4]	11.225	12.460	13.330	14.196
HPS-FÖR	Produktion	12.568	13.481	14.813	16.607
	Außenhandelsaldo	903	1.705	2.889	4.543
	Inländischer Nettokonsum (rechn.)	11.665	11.776	11.924	12.064
	Verwendung in Endverwendungssektoren [4]	11.297	12.776	13.904	15.042
NPS-RES	Produktion	9.646	9.522	10.051	10.280
	Außenhandelsaldo	-540	-1.312	-438	-210
	Inländischer Nettokonsum (rechn.)	10.186	10.834	10.490	10.489
	Verwendung in Endverwendungssektoren [4]	11.154	12.148	12.766	13.365

Tab. 2: Simulationsergebnisse der Holzmarktmodellierung für die inländische Produktion, den Außenhandelsaldo (Export abzgl. Import) und den inländischen Nettokonsum (rechn.) von Holzwerkstoffen (inkl. Furnier). Ergänzend kursiv dargestellt ist die Verwendung von Holzwerkstoffen (inkl. Verschnitt) in den Endverwendungssektoren (Bau, Möbel, Verpackung) (vergl. dazu den Beitrag auf S. 18).

diese bis 2050 aufgrund des abnehmenden inländischen Nadelrohholz-Angebots bei weiterhin konstanter Nachfrage moderat steigen (vgl. in Abb. 1 die Differenz von Produktion und Verwendung). Zeitgleich verbleibt im NPS-RES-Szenario ab 2020 und bis zur letzten Periode (2050) für die stoffliche Nutzung kein Laubrohholzpotezial. Als Resultat ergibt sich in der Marktmodellierung ein Erliegen sowohl der Produktion als auch der inländischen Nachfrage nach Laubrohholz. Ab 2035 zeigen die Szenarioergebnisse wieder leicht ansteigende Laubrohholz-Importe, bedingt durch eine Zunahme der Nachfrage aus der Holzbearbeitung. Durch das geringe Laubrohholzpotezial ist der Rohholzverbrauch der Industrie jedoch deutlich niedriger als in den Szenarien BAS-REF und HPS-FÖR.

### Produktion, Verwendung und Handel von Holzwerkstoffen

Beispielhaft für mögliche Auswirkungen unterschiedlicher Rohholzpoteziale auf Produktion, Verbrauch und Handel werden hier einige Ergebnisse für den Sektor Holzwerkstoffe (inkl. Furnier) dargestellt (siehe Tab. 2). Die inländische Produktion von Holzwerkstoffen (inkl. Furnier) wächst in den Szenarien BAS-REF und

HPS-FÖR bei konstanter inländischer Nachfrage in den Endsektoren auf 16 bzw. 17 Mio. m<sup>3</sup> bis 2050. In beiden Szenarien verringern sich die Importe von Holzwerkstoffen bis Ende des Simulationszeitraums um ca. 85 %, während die Exporte gleichgerichtet mit dem Produktionsniveau steigen. Dies spiegelt sich in einer positiven Entwicklung des Außenhandelsaldos wider (siehe Tab. 2). Im Szenario NPS-RES sinken aufgrund der begrenzten Rohholzverfügbarkeit die inländische Produktion und der Verbrauch von Holzwerkstoffen im Vergleich zum gegenwärtigen Niveau auf 10 Mio. m<sup>3</sup> in 2030. Eine Verschlechterung des Außenhandelsaldos aufgrund steigender Importe bei sinkenden Exporten ist die Folge (Tab. 2).

### Fazit

Wenn nicht durch die verfügbaren Rohholzpoteziale aus WEHAM limitiert, steigen sowohl die inländische Nadel- als auch die Laubrohholzproduktion für eine stoffliche Nutzung bis 2050 (Abb. 1). Wie die Simulationsergebnisse zeigen, werden nicht in allen Szenarien die aus der Holzaufkommensmodellierung resultierenden Abschätzungen der verfügbaren Rohholzpoteziale durch den Markt abgeschöpft und genutzt. Das inländisch produzierte Nadel- und Laubrohholz wird weit überwiegend von der holzverarbeitenden Industrie im Inland verwendet. Die Nachfrage nach Nadelrohholz für die stoffliche Nutzung übersteigt in jedem Szenario das heimische Angebot.

In Abhängigkeit des szenarienspezifischen Rohholzangebots wächst die Produktionsleistung der holzverarbeitenden Industrie in den drei betrachteten Szenarien unterschiedlich stark (Tab. 2). So führt beispielsweise das erhöhte Angebot an Rohholz im Szenario HPS-FÖR zu einer deutlichen Ausweitung der Produktion von Schnittholz und Holzwerkstoffen. Die Entwicklung der inländischen Nachfrage wird durch das damit steigende Angebot an Holzwerkstoffen nur wenig beeinflusst (Tab. 2). Zunehmende Produktionsmengen aus der ersten Verarbeitungsstufe werden dank global steigender Nachfrage exportiert. Auf der anderen Seite sinkt beispielsweise im Szenario NPS-RES mit einer Begrenzung des inländischen Rohholzangebots auch die Produktionsleistung von Holzhalbwaren. Die inländische Nachfrage nach Holzhalbwaren wird durch eine Verminderung der Exportvolumina und eine Steigerung der Importe bedient.

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse der hier vorgestellten Holzmarktmodellierung und der drei Szenarien zur Holzverwendung in den Endverwendungssektoren [4] zeigt, dass beispielsweise die in den Endverwendungssektoren verwendeten Mengen an Holzwerkstoffen (inkl. Verschnitt) im Jahr 2030 zwischen 2 bis 3 Mio. m<sup>3</sup> über dem rechnerischen Inlandskonsum (netto) von Holzwerkstoffen auf Halbwarenebene liegen (Tab. 2). Das bedeutet, dass Holzwerkstoffe, die in den Endverwendungssektoren eingesetzt werden, in Form von Halbfertig- oder Fertigwaren auch eingeführt werden (z. B. Möbel). Im Inland hergestellte Holzwerkstoffe werden jedoch weiterhin exportiert (Ausnahme Szenario NPS-RES) (Tab. 2). In der längerfristigen Perspektive ist es jedoch nicht ausgeschlossen, dass eine steigende inländische Nachfrage nach Holzprodukten, wie in den Holzverwendungsszenarien für die Endwarenssektoren gezeichnet [4], dazu führen könnte, auch die Weiterverarbeitung der produzierten Holzhalbwaren wieder stärker in Deutschland zu etablieren.

Franziska Schier,  
franziska.schier@thuenen.de,  
ist wissenschaftliche Mitarbeiterin  
des Arbeitsbereiches Holzmärkte  
des Thünen-Institutes für Internationale  
Waldwirtschaft und  
Forstökonomie. Dr. Holger Weimar  
ist Leiter des Arbeitsbereichs Holzmärkte  
im selben Institut.



### Literaturhinweise:

[1] BUONGIORNO; ZHU, J., S.; ZHANG, D.; TURNER, J. A.; TOMBERLIN, J. (2003): The Global Forest Products Model: Structure, Estimation and Applications. Academic Press, San Diego. 301 pp.