

Evaluation der Charta für Holz 2.0: Methodische Grundlagen und Evaluationskonzept

Alexandra Purkus, Jan Lüdtker, Georg Becher, Matthias Dieter,
Dominik Jochem, Ralph Lehnen, Mirko Liesebach, Heino Polley,
Sebastian Rüter, Jörg Schweinle, Holger Weimar, Johannes Welling

Thünen Report 68

Bibliografische Information:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikationen in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter www.dnb.de abrufbar.

Bibliographic information:
The Deutsche Nationalbibliothek (German National Library) lists this publication in the German National Bibliography; detailed bibliographic data is available on the Internet at www.dnb.de

Bereits in dieser Reihe erschienene Bände finden Sie im Internet unter www.thuenen.de

Volumes already published in this series are available on the Internet at www.thuenen.de

Zitationsvorschlag – Suggested source citation:

Purkus A, Lüdtke J, Becher G, Dieter M, Jochem DI, Lehnen R, Liesebach M, Polley H, Rüter S, Schweinle J, Weimar H, Welling J (2019) Evaluation der Charta für Holz 2.0: Methodische Grundlagen und Evaluationskonzept. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 68 p, Thünen Rep 68, DOI:10.3220/REP1552650032000

Die Verantwortung für die Inhalte liegt bei den jeweiligen Verfassern bzw. Verfasserinnen.

The respective authors are responsible for the content of their publications.



THÜNEN

Thünen Report 68

Herausgeber/Redaktionsanschrift – *Editor/address*

Johann Heinrich von Thünen-Institut
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Germany

thuenen-report@thuenen.de
www.thuenen.de

ISSN 2196-2324

ISBN 978-3-86576-196-5

DOI: 10.3220/REP1552650032000

urn:nbn:de:gbv:253-201903-dn060917-9

Evaluation der Charta für Holz 2.0: Methodische Grundlagen und Evaluationskonzept

**Alexandra Purkus, Jan Lüdtke, Georg Becher, Matthias Dieter,
Dominik Jochem, Ralph Lehnen, Mirko Liesebach, Heino Polley,
Sebastian Rüter, Jörg Schweinle, Holger Weimar, Johannes Welling**

Thünen Report 68

VERANTWORTLICHE AUTOREN:

Alexandra Purkus, Jan Lüttke, Ralph Lehnen, Sebastian Rüter, Johannes Welling
Thünen-Institut für Holzforschung
Leuschnerstraße 91
21031 Hamburg

Georg Becher, Matthias Dieter, Dominik Jochem, Jörg Schweinle, Holger Weimar
Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie
Leuschnerstraße 91
21031 Hamburg

Mirko Liesebach
Thünen-Institut für Forstgenetik
Sieker Landstraße 2
22927 Großhansdorf

Heino Polley
Thünen-Institut für Waldökosysteme
Alfred-Möller-Straße 1, Haus 41/42
16225 Eberswalde

Kontakt: Alexandra Purkus
Telefon: +49 40 73962-608
Fax: +49 40 73962-699
Email: alexandra.purkus@thuenen.de

Thünen Report 68

Braunschweig/Deutschland, März 2019

Zusammenfassung

Die **Charta für Holz 2.0** (CfH 2.0) verfolgt das Ziel, den Klimaschutzbeitrag der Forst- und Holzwirtschaft zu steigern, Wertschöpfung und Wettbewerbsfähigkeit des Clusters Forst & Holz zu festigen und zu stärken, und endliche Ressourcen durch eine nachhaltige und effiziente Nutzung von Wäldern und Holz zu schonen. Die Umsetzung der CfH 2.0 stützt sich auf einen **Dialogprozess**, der sich an Akteure aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft richtet und sechs Handlungsfelder umfasst. Begleitend zum Charta-Prozess findet eine Evaluation statt, deren Aufgabe es ist, Charta-Akteuren wissenschaftlich basierte Informationen zum Fortschritt in den Handlungsfeldern zur Verfügung zu stellen. Der vorliegende Bericht beschreibt die **wissenschaftlichen Grundlagen der Evaluationsmethodik** und das **Konzept der Evaluation**.

Als langfristig angelegter Prozess, der vielfältige Akteure einbindet und auf vielen Ebenen abläuft, weist die CfH 2.0 mehrere Besonderheiten auf. So verfügt sie über ein **komplexes Zielsystem** mit drei primären Zielen (Klimaschutz, Wertschöpfung und Ressourceneffizienz) und handlungsfeldspezifischen Unterzielen. Die Umsetzung der CfH 2.0 erfordert nicht nur koordiniertes Handeln auf verschiedenen Politik- und Verwaltungsebenen, sondern erfolgt unter **aktiver Einbindung von Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft**. Zuständigkeiten für Maßnahmen resultieren demnach aus dem Charta-Prozess. Der **Instrumentenmix** zur Umsetzung der Charta-Ziele ist bewusst nicht abschließend formuliert, sondern unterliegt einer **kontinuierlichen Weiterentwicklung**. Bei vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Instrumenten kann die Abgrenzung des Beitrags, den eine einzelne Maßnahme zu einem bestimmten Ergebnis geleistet hat, mit hohen Unsicherheiten verbunden sein.

Im Umgang mit komplexen Ursache-Wirkungs-Beziehungen im Kontext vielfältiger Ziele, Akteure und Instrumente baut die Evaluation auf Erkenntnissen der systemorientierten Evaluationsforschung zur Innovationspolitik auf. Inhaltlicher Schwerpunkt ist die **begleitende, langfristige Unterstützung von Lern- und Entscheidungsprozessen**. Hierfür werden verschiedene Methoden und Analyseebenen kombiniert, um Informationsanforderungen hinsichtlich zielrelevanter Entwicklungen in den Handlungsfeldern ebenso abdecken zu können wie den Lernbedarf bei der Gestaltung des Charta-Prozesses. Ein **partizipativer Evaluationsansatz**, der Mitglieder der Steuerungs- und Arbeitsgruppen der Charta aktiv in den Evaluationsprozess einbindet, gewährleistet, dass die Evaluation für den Charta-Prozess nützliche Informationen bereitstellt. Das in Abstimmung mit den Charta-Akteuren entwickelte Evaluationskonzept umfasst drei Bestandteile:

- (1) Eine **ergebnisorientierte Evaluation**, welche a) mithilfe von Monitoring-Indikatoren die Entwicklung wichtiger Zielgrößen in den Handlungsfeldern analysiert und b) im Rahmen vertiefender Analysen die Rolle untersucht, die Charta-Maßnahmen als Teil von Instrumentenmixen bei der Beeinflussung dieser Entwicklungen spielen
- (2) Eine **prozessorientierte Evaluation**, die a) Ergebnisse und Ablauf des Charta-Prozesses reflektiert sowie b) Weiterentwicklungsempfehlungen entwickelt
- (3) **Kurzanalysen ausgewählter Schwerpunktthemen**, um aktuelle Änderungen in Rahmenbedingungen zu begleiten, die sich als relevant für das Zielsystem der CfH 2.0 erweisen könnten

Schlüsselwörter: Forstwirtschaft, Holzwirtschaft, Holznutzung, Klimaschutz, Bioökonomie, Evaluation, Innovationspolitik

Summary

The **Charter for Wood 2.0** (CfW 2.0) aims to increase the contribution of forestry and forest-based industries to climate change mitigation; maintain and improve value creation and competitiveness of the forestry and wood cluster; and conserve finite resources through the sustainable and efficient use of forests and wood. The CfW 2.0 is implemented through a **dialogue process** covering six thematic fields of action. It involves actors from politics, the public sector, industry, science as well as civil society. The Charter process is accompanied by an evaluation whose task it is to provide Charter actors with science-based information on progress in the fields of action. The following report discusses the **methodological basis of the evaluation** and develops the **evaluation concept**.

As a long-term process which involves diverse actors and governance levels, the CfW 2.0 possesses several distinctive features. With three primary aims (climate change mitigation, value creation and resource efficiency) and various intermediate aims in the fields of action, the Charter is characterised by a **complex system of policy aims**. Its implementation requires coordinated action on different policy and administration levels. Moreover, it is based on the **active involvement of actors from science, industry and civil society**. Consequently, responsibilities for the implementation of measures are allocated in the course of the Charter process. Similarly, the Charter's **instrument mix** is deliberately not defined ex-ante, but results from the Charter process and **evolves over times**. Given diverse interactions between instruments, isolating the contribution of individual measures to a specific development can be associated with high uncertainty.

In handling complex cause-effect relationships in the context of multiple aims, actors and instruments, the evaluation builds on insights from systems-oriented evaluation research on innovation policy. Its focus is the **long-term support of learning and decision processes**. By combining different methods and levels of analysis, it aims to cover information requirements concerning developments in the Charter's fields of action, but also facilitate learning regarding the design of the Charter process. A **participatory approach**, which actively includes members of the Charter's steering and working groups in the evaluation process, ensures that the evaluation generates information useful to the Charter process. The evaluation concept was developed in coordination with the Charter actors and encompasses three elements:

- (1) An **outcome evaluation**, which a) employs monitoring indicators to analyse the development of important variables in the Charter's fields of action and b) conducts in-depth analyses to explore what role Charter measures play in influencing these developments, within the context of wider instrument mixes
- (2) A **process evaluation**, which a) reflects on results and procedures of the Charter process and b) develops recommendations for the further development of the process
- (3) **Short analyses of selected focus topics**, to document current changes in framework conditions which may prove relevant for the Charter's system of aims

Keywords: forestry, forest-based industries, wood use, climate change mitigation, bioeconomy, evaluation, innovation policy

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	i
Summary	ii
Inhaltsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis	iv
Abbildungsverzeichnis	v
Abkürzungsverzeichnis	vi
1 Die Charta für Holz 2.0: Ziele und Prozessgestaltung	1
2 Konzeption und Methodik der Evaluation	4
2.1 Anforderungen der CfH 2.0 an die Evaluationsmethodik	4
2.1.1 Komplexes Zielsystem der CfH 2.0	5
2.1.2 Die CfH 2.0 als Multi-Ebenen- und Multi-Akteurs-Governanceprozess	5
2.1.3 Umsetzung der CfH 2.0 durch einen sich entwickelnden Instrumentenmix	6
2.2 Evaluation zur Unterstützung von Lernprozessen: Evaluationskonzept für die CfH 2.0	8
2.2.1 Systemorientierte Evaluationen als methodischer Ansatz	8
2.2.2 Elemente des Evaluationskonzeptes	10
3 Ausblick	15
Anhang 1 Vorbereitung des Monitorings der Entwicklung in den Handlungsfeldern	17
Indikator 1: Speicherwirkung der Wälder und stofflich genutzten Holzprodukte als Beitrag zum Klimaschutz	18
Indikator 2: Wertschöpfung im Cluster Forst & Holz	20
Indikator 3: Rohstoffproduktivität – Wertschöpfung im Cluster Forst & Holz im Verhältnis zum Holzaufkommen	22
Indikator 4: Holzbauquote im Wohn- und Nichtwohnbau	24
Indikator 5: Anteil des stofflich genutzten Laub- und Nadelrohholzes an der Holzverwendung	26
Indikator 6: Entwicklung der stofflichen und energetischen Verwertung von Altholz	28
Indikator 7: Anteil des Holzbodens ohne Nutzungseinschränkung	30
Indikator 8: Entwicklung von Waldfläche und Holzvorrat differenziert nach Baumartengruppen	32
Indikator 9: Holznutzung nach Waldeigentumsarten, mit besonderer Berücksichtigung des Kleinprivatwalds	34
Indikator 10: Umsatz im Cluster Forst & Holz	36
Indikator 11: Beschäftigung im Cluster Forst & Holz	38

Indikator 12: Durchschnittliche Vakanzzeit von Fachkräftestellen	40
Indikator 13: Anteil der unbesetzten Berufsausbildungsstellen an den gemeldeten Berufsausbildungsstellen	42
Indikator 14: F&E-Mittelbereitstellung durch den Cluster Forst & Holz und die Projektförderung des Bundes	44
Indikator 15: Innovationskennzahlen	46
Anhang 2 Übersicht zu ersten Aktivitäten im Charta-Prozess	48
Literaturverzeichnis	53
Tabellenverzeichnis	
Tabelle 1: Themenschwerpunkte und Ziele in den Handlungsfeldern der Charta für Holz 2.0	3
Tabelle 2: Monitoring-Indikatoren und Themenvorschläge für vertiefende Analysen	12
Tabelle A2.1: Schwerpunktthemen und ausgewählte Maßnahmenvorschläge	48

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Akteure und Instrumente der Charta für Holz 2.0	7
Abbildung 2:	Evaluationskonzept für die Charta für Holz 2.0	10
Indikator 1:	THG-Emissionen und -einbindungen in Wäldern und Holzprodukten, in kt CO ₂ -Äq.	18
Indikator 2:	Bruttowertschöpfung im CF&H nach Branchengruppen, in Mrd. Euro	20
Indikator 3:	Bruttowertschöpfung im CF&H im Verhältnis zum Holzaufkommen (Messzahl, 2010 = 100)	22
Indikator 4:	Entwicklung der Holzbauquote im Neubau von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden, in %	24
Indikator 5:	Anteil der stofflichen Nutzung und weiterer Nutzungsarten an der Verwendung von Laub- und Nadelrohholz in der ersten Verarbeitungsstufe, in %	26
Indikator 6.1:	Entwicklung des Marktvolumens von Altholz und Anteil verschiedener Verwertungsoptionen, in %	28
Indikator 6.2:	Altholzanteil am Faserholzverbrauch in relevanten Produktgruppen der Holzwerkstoffindustrie, in %	28
Indikator 7:	Anteil des Holzbodens in Deutschland mit oder ohne Nutzungseinschränkung, nach Umfang und Ursache der Einschränkungen (2012, in %)	30
Indikator 8.1:	Waldfläche nach Baumartengruppen, 2002 und 2012, in Mio. ha	32
Indikator 8.2:	Vorrat nach Baumartengruppen, 2002 und 2012, in Mio. m ³	32
Indikator 9.1:	Genutzte Erntefestmeter nach Eigentumsarten, 2002-2012, in Mio. m ³ /a und %	34
Indikator 9.2:	Genutzte Erntefestmeter pro Hektar pro Jahr nach Eigentumsarten, 2002-2012, in m ³ /ha*a	34
Indikator 10:	Umsatz im CF&H nach Branchengruppen, in Mrd. Euro	36
Indikator 11:	Anzahl der Beschäftigten im CF&H nach Branchengruppen, in Mio.	38
Indikator 12:	Durchschnittliche abgeschlossene Vakanzzeit von Fachkräftestellen im CF&H, in Tagen	40
Indikator 13:	Anteil unbesetzter Berufsausbildungsstellen an den gemeldeten Berufsausbildungsstellen im CF&H, in %	42
Indikator 14:	Mittelbereitstellung für die Forst- und Holzforschung und angrenzende Forschungsfelder durch die Projektförderung des Bundes sowie F&E-Aufwendungen in Holz-, Papier- und Druckindustrie, in Mio. Euro	44
Indikator 15:	Innovationskennzahlen für Industriezweige des verarbeitenden Gewerbes im CF&H	46
Abbildung A2.1:	Zuordnung der Maßnahmenvorschläge zu Instrumentenarten	51

Abkürzungsverzeichnis

a	annum
Bhd	Brusthöhendurchmesser
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (vor 12/2013)
BMJV	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau u. Reaktorsicherheit (12/2013-03/2018)
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (vor 12/2013 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie)
BWI	Bundeswaldinventur
CF&H	Cluster Forst & Holz
CfH 2.0	Charta für Holz 2.0
CH ₄	Methan
CO ₂ -Äq.	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
Efm o. R.	Erntefestmeter ohne Rinde
F&E	Forschung und Entwicklung
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.
ha	Hektar
HDF	High-density fibreboards
HF	Handlungsfeld
kt	Kilotonnen
Lb	Laubbäume
Ld	Lebensdauer
LDF	Low-density fibreboards
MDF	Medium-density fibreboards
MW	Megawatt
N ₂ O	Distickstoffmonoxid (Lachgas)
OSB	Oriented strand boards
THG	Treibhausgas
WEHAM	Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung
WZ	Wirtschaftszweig

1 Die Charta für Holz 2.0: Ziele und Prozessgestaltung

Als Meilenstein im Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung verfolgt die Charta für Holz 2.0 (CfH 2.0) das Ziel, Maßnahmen zu entwickeln, „die den Beitrag nachhaltiger Holzverwendung zur Erreichung der Klimaschutzziele stärken“ (BMUB, 2016, S. 68). Zudem steht sie im Kontext des in der Nationalen Politikstrategie Bioökonomie formulierten Ziels, den Strukturwandel hin zu einer auf erneuerbaren Rohstoffen und Energien basierenden Wirtschaft zu unterstützen (BMEL, 2017; 2014). Grundlage bilden dabei die Anforderungen an eine nachhaltige Forstwirtschaft, wie sie in der Waldstrategie 2020 formuliert sind (BMELV, 2011). Die von der Agrarministerkonferenz beschlossene und 2017 veröffentlichte CfH 2.0 entwickelt die Charta für Holz von 2004 weiter, deren Ziel, den Pro-Kopf-Verbrauch von Holz in Deutschland innerhalb eines Zeitraums von zehn Jahren um 20 % zu steigern, erfolgreich umgesetzt wurde. Die CfH 2.0 verlagert den Fokus auf ein qualitatives Wachstum der Forst- und Holzwirtschaft, mit drei primären Zielen (BMEL, 2017, S. 8):

- (1) Klimaschutz: Stärkung des Klimaschutzbeitrags der Forst- und Holzwirtschaft durch nachhaltige Waldbewirtschaftung und Holzverwendung
- (2) Wertschöpfung: Erhalt und Stärkung der Wertschöpfung und Wettbewerbsfähigkeit des Clusters Forst & Holz
- (3) Ressourceneffizienz: Schonung endlicher Ressourcen durch nachhaltige und effiziente Nutzung von Wäldern und Holz

Zur Unterstützung der langfristigen Ziele des Klimaschutzplans 2050 ist die CfH 2.0 als dauerhafter Prozess angelegt. In einer Bund-Länder-Arbeitsgruppe wurden unter Beteiligung von Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung sechs Handlungsfelder definiert, in denen die größten Zielbeiträge erwartet werden. Der Bereich „Forschung und Entwicklung“ wurde als handlungsfeldübergreifendes Querschnittsthema etabliert. Tabelle 1 gibt einen Überblick über identifizierte Themenschwerpunkte und Unterziele in den Handlungsfeldern.

Die Umsetzung der CfH 2.0 stützt sich auf einen Dialogprozess, der sich an Akteure aus Politik und Verwaltung in Bund, Ländern und Kommunen, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft richtet. Verantwortliche aus dem Cluster Forst & Holz sollen hierbei eine Rolle als „Dialogpartner, Impulsgeber und Schrittmacher“ (BMEL, 2017, S. 46) einnehmen. Initiator und Koordinator des Charta-Prozesses ist das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), mit operativer Unterstützung durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR). Zur strategischen Begleitung des Dialog- und Umsetzungsprozesses wurde eine Steuerungsgruppe eingerichtet, deren Mitglieder von Organisationen aus Bund, Ländern, Wissenschaft und Wirtschaft vorgeschlagen wurden. Die Steuerungsgruppe benennt Expertinnen und Experten, die in den Handlungsfeldern zugeordneten Arbeitsgruppen Themenschwerpunkte priorisieren und inhaltlich weiterentwickeln sowie Maßnahmen und Handlungsempfehlungen erarbeiten.

Die Evaluation der CfH 2.0 ist prozessbegleitend angelegt, um den Fortschritt in den Handlungsfeldern kontinuierlich bewerten zu können. Im Auftrag des BMEL wird sie vom Thünen-Institut durchgeführt, unter Beteiligung des Instituts für Holzforschung, welches die Evaluation koordiniert, des Instituts für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie, des Instituts für Waldökosysteme und des Instituts für Forstgenetik. Dank für konzeptionelle Unterstützung gebührt zudem Prof. Dr. Bodo Saake und Prof. Dr. Andreas

Krause vom Institut für Holzwissenschaften der Universität Hamburg. Darüber hinaus begleiten das Thünen-Institut und das Institut für Holzwissenschaften die Arbeit in den Charta-Arbeitsgruppen wissenschaftlich durch die Entsendung von Experten.

Der vorliegende Bericht beschreibt die methodischen Grundlagen und das Konzept der Evaluation. Kapitel 2.1 definiert Anforderungen an die Methodik, die sich aus der CfH 2.0 ergeben. Das Evaluationskonzept wird in Kapitel 2.2 entwickelt. Es umfasst eine ergebnisorientierte Evaluation, welche die Entwicklung wichtiger Zielgrößen in den Handlungsfeldern untersucht, eine prozessorientierte Evaluation, um Ergebnisse und Ablauf des Charta-Prozesses zu reflektieren, sowie Kurzanalysen aktueller Schwerpunktthemen. Kapitel 3 bietet einen Ausblick auf die erste Evaluation, die 2019 durchgeführt wird. Der Bericht enthält zudem einen umfassenden Anhang, um die ergebnisorientierte und prozessorientierte Evaluation methodisch und inhaltlich vorzubereiten. Anhang 1 untersucht anhand ausgewählter Monitoring-Indikatoren den Status quo in den Handlungsfeldern. Dargestellt werden die Operationalisierung der Indikatoren sowie Datengrundlagen und Entwicklungen im Zeitverlauf. Anhang 2 bietet einen zusammenfassenden Überblick über Schwerpunktthemen und erste Maßnahmenvorschläge, die bis Mitte 2018 in den Arbeitsgruppen entwickelt wurden.

Tabelle 1: Themenschwerpunkte und Ziele in den Handlungsfeldern der Charta für Holz 2.0

Handlungsfelder und Schwerpunkte	Wichtige Ziele
1) Bauen mit Holz in Stadt und Land <ul style="list-style-type: none"> - Urbanes Bauen - Holzbaumärkte mit hohem Potenzial - Abbau von Hemmnissen - Klimaschutzwirkung im Bauwesen 	<ul style="list-style-type: none"> - Steigerung der Holzbauquoten in den verschiedenen Gebäudekategorien - Steigerung des Holzeinsatzes in der Gebäudesanierung - Abbau der Diskriminierung von Holz in maßgeblichen Vorschriften und Richtlinien - Stärkere Berücksichtigung der Klimaschutzeffekte in Strategien, Programmen, Leitfäden und Richtlinien für das Bauwesen
2) Potenziale von Holz in der Bioökonomie <ul style="list-style-type: none"> - Innovative Produkte und Verfahren - Wertschöpfung Laubholz 	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Anzahl der Patentanmeldungen - Erhöhung des Anteils an stofflich genutztem Laubholz
3) Material- und Energieeffizienz <ul style="list-style-type: none"> - Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft - Rohstoff-, Materialproduktivität/ Stoffstrommanagement - Energieeffizienz in der Holz- und Papierwirtschaft - Energie aus Holz 	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Rohstoffausbeute und Reduktion des Materialeinsatzes in der Holzwirtschaft - Reduktion des Energieverbrauchs in der Forst- und Holzwirtschaft - Erhöhung der Wirkungsgrade/Senkung der Emissionen von Anlagen zur Holzverbrennung
4) Ressource Wald und Holz <ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltige Rohstoffversorgung - Schutz durch nachhaltige Waldnutzung - Forstwirtschaft im Kleinprivatwald 	<ul style="list-style-type: none"> - Langfristige Erhöhung des nutzbaren Waldholzpotenzials - Sicherstellung der langfristigen Nadelholzverfügbarkeit - Steigerung des Rohholzaufkommens aus dem Kleinprivatwald - Erhöhung des kurz- und mittelfristigen Holzpotenzials aus der Erschließung ungenutzter und alternativer Rohstoffquellen - Sicherung der Nachhaltigkeit und Legalität von importierten Holzprodukten
5) Cluster Forst & Holz <ul style="list-style-type: none"> - Branchenvernetzung - Wettbewerbsfähigkeit in globalisierten Märkten - Aus- und Weiterbildung - Bildungs- und Innovationsoffensive - Kommunikation 	<ul style="list-style-type: none"> - Steigerung von Umsatz und Wertschöpfung im Cluster Forst & Holz - Sicherung von Beschäftigung im Cluster Forst & Holz, insbesondere im ländlichen Raum
6) Wald und Holz in der Gesellschaft <ul style="list-style-type: none"> - Gesellschaftlicher Dialog - Verbraucherschutz/Verbraucherinformation 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausbau der Verbraucherinformation und -kommunikation, um ein Bewusstsein für die positiven Aspekte der Wald- und Holznutzung in der Gesellschaft zu fördern
Querschnittsthema: Forschung und Entwicklung (F&E)	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung durch den Cluster Forst & Holz und öffentliche Förderer - Erhalt und Ausbau der Personalkapazitäten in Forschung, Wissenschaft und Lehre

Quelle: BMEL (2017), S. 18-43

2 Konzeption und Methodik der Evaluation

Aufgabe der Evaluation der CfH 2.0 ist es, Steuerungsgruppe und Arbeitsgruppen wissenschaftlich basierte Informationen zum Erfolg der Charta zur Verfügung zu stellen. Die Evaluationsergebnisse werden von der Steuerungsgruppe bewertet und dienen als Grundlage für die Anpassung der Themenschwerpunkte und Aktivitäten in den Arbeitsgruppen. Als langfristig angelegter Prozess, der vielfältige Akteure einbindet und auf vielen Ebenen abläuft, weist die CfH 2.0 mehrere Besonderheiten auf. Diese werden im Folgenden dargestellt, um Anforderungen an die Evaluationsmethodik abzuleiten. Darauf aufbauend wird das Evaluationskonzept vorgestellt.

2.1 Anforderungen der CfH 2.0 an die Evaluationsmethodik

Ein typischer Anwendungsbereich von Politikevaluationen ist die Bewertung der Wirkung einer spezifischen Intervention, wie z. B. eines Förderprogramms für Forschung und Entwicklung oder einer umwelt-, wirtschafts- oder sozialpolitischen Maßnahme. Im Fokus steht dabei die Untersuchung des kausalen Zusammenhangs, der zwischen der Intervention und der Entwicklung von Zielgrößen besteht (Benneer und Coglianesi, 2005; Coglianesi, 2012). Um Wirkungen der Politikintervention zu isolieren und Störfaktoren zu kontrollieren, werden verschiedene – insbesondere quantitative – Methoden eingesetzt (für einen Überblick siehe Lan und Yin, 2017; Coglianesi, 2012; Parker und Kirkpatrick, 2012). Ex post durchgeführte Evaluationen zielen in diesem Kontext primär darauf ab, Rechenschaft über die Verwendung knapper öffentlicher Mittel bzw. das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Interventionen abzulegen, Anpassungsbedarf zu identifizieren und Lehren bezüglich der Gestaltung zukünftiger Interventionen zu ziehen (Arnold, 2004; Benneer und Coglianesi, 2005; Smismans, 2015). Neben Politikbewertungskriterien wie effektiver und kosteneffizienter Zielerreichung hat sich in der Evaluationsforschung die Anforderung der „Additionalität“ etabliert (Gregory und Martin, 1994; Clarysse et al., 2009; Georghiou, 2002). Im Fall der Forschungsförderung besteht beispielsweise Inputadditionalität, wenn durch öffentliche Mittel zusätzliche private Mittel mobilisiert und Projekte ermöglicht wurden, die in Abwesenheit der Förderung nicht durchgeführt worden wären. Outputadditionalität fragt danach, ob Ergebnisse (z. B. die Markteinführung neuer Technologien) auch in Abwesenheit einer Politikintervention erzielt worden wären (Clarysse et al., 2009).

In komplexen Zusammenhängen, in denen sich die Entwicklung von Systemen aus dem Zusammenspiel einer Vielzahl von Variablen über längere Zeiträume hinweg ergibt, ist der Nachweis von kausalen Zusammenhängen und Additionalität jedoch durch erhebliche methodische Herausforderungen gekennzeichnet (vgl. etwa Gregory und Martin, 1994; Parker und Kirkpatrick, 2012; Clarysse et al., 2009; Molas-Gallart und Davies, 2006). Dies trifft insbesondere auch dann zu, wenn nicht klar abgegrenzte, einzelne Politikinterventionen im Fokus des Interesses stehen, sondern politische Strategien mit vielfältigen interagierenden Zielen und Maßnahmen, für deren Umsetzung verschiedene Politikebenen und Akteursgruppen zuständig sind (Arnold, 2004; Magro und Wilson, 2013; Amanatidou et al., 2014; Kuhlmann, 2003). Dies ist bei der Charta für Holz 2.0 der Fall. Die Evaluation der CfH 2.0 muss sich daher mit verschiedenen Herausforderungen auseinandersetzen.

2.1.1 Komplexes Zielsystem der CfH 2.0

Die CfH 2.0 ist als Meilenstein im Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung verankert und verfolgt drei primäre Ziele – Klimaschutz, Wertschöpfung und Ressourceneffizienz (BMEL, 2017). Zwischen diesen Zielen besteht Potenzial für Synergien, aber auch für Konflikte. Dasselbe gilt für das breite Portfolio an Unterzielen und inhaltlichen Schwerpunkten, die für die sechs Handlungsfelder und das Querschnittsthema Forschung und Entwicklung definiert wurden. Beispiele für mögliche Zielkonflikte sind Rohstoffkonkurrenzen zwischen verschiedenen innovativen und konventionellen Holzanwendungen oder Trade-offs zwischen einer Intensivierung der Forstbewirtschaftung und weiteren gesellschaftlichen Ansprüchen an den Wald. Zur Vorbeugung von Konflikten formuliert die CfH 2.0 Leitplanken und nennt beispielsweise die Nachhaltigkeit der Forstwirtschaft, die Multifunktionalität von Wäldern, Transparenz und gesellschaftlichen Dialog als Grundsätze die es bei der Umsetzung der Charta-Ziele einzuhalten gilt (BMEL, 2017, S. 14f.). Im Laufe der Charta-Umsetzung sind Lernprozesse hinsichtlich der Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Zielen zu erwarten. Angesichts des langfristigen Zeithorizonts der Charta ist zudem davon auszugehen, dass sich Unterziele im Zeitverlauf ändern, da Herausforderungen gelöst bzw. durch neue Handlungsbedarfe abgelöst werden. Die Vielfalt identifizierter Schwerpunktthemen und Unterziele macht Prioritätensetzungen notwendig, die ebenfalls einem Wandel unterliegen können, ausgelöst etwa durch politische Willensbildungsprozesse oder das Auftreten aktueller „Politikfenster“ zur Umsetzung bestimmter Ziele (Maas et al., 2012; Kingdon, 1984).

Bei der Evaluation der CfH 2.0 sind daher vielfältige Wechselwirkungen im Zielsystem und die Notwendigkeit von Anpassungen im Zeitverlauf zu beachten. Zudem ist die Feststellung von Zielerreichungsgraden mit Herausforderungen verbunden. Charta-Ziele sind als Richtungsziele formuliert, d. h. auf die Steigerung bestimmter Zielgrößen und den Abbau von Barrieren ausgelegt, aber nicht quantifiziert. Dies verkompliziert die Messbarkeit von Erfolgen. In einem System mit vielfältigen und z. T. unsicheren Wechselwirkungen ist jedoch eine genaue Prüfung erforderlich, auf welcher Ebene die Festlegung quantitativer Ziele sinnvoll ist. So stellt die stoffliche oder energetische Holznutzung eine von verschiedenen Optionen dar, um Beiträge zu den übergeordneten Zielen Klimaschutz, Wertschöpfung und Ressourceneffizienz zu leisten. Werden Zielmarken stark technologie- oder rohstoffspezifisch formuliert, können sich Ineffizienzen ergeben, da die Flexibilität bei der Erfüllung übergeordneter Ziele eingeschränkt und Suchprozesse nach innovativen Lösungen verzerrt werden (vgl. Hayek, 1968; Wegner, 1996). Wenn unvorhergesehene Zielkonflikte auftreten, wird außerdem eine Anpassung von Zielmarken erforderlich, was bei Marktakteuren zu Unsicherheit hinsichtlich politischer Rahmenbedingungen beitragen kann (vgl. Finon und Perez, 2007; Bosetti und Victor, 2011). Für die Evaluation bedeutet die Fokussierung der Charta auf Richtungsziele, dass sich insbesondere Trends bei der Entwicklung von Zielgrößen im Zeitverlauf für eine Bewertung anbieten. Eine Beurteilung, wann Ziele als erreicht oder Herausforderungen als gelöst angesehen werden können, kann nur im Dialog mit Charta-Akteuren und externen Experten erfolgen.

2.1.2 Die CfH 2.0 als Multi-Ebenen- und Multi-Akteurs-Governanceprozess

Die Umsetzung der Ziele der CfH 2.0 setzt koordiniertes Handeln auf verschiedenen Politikebenen voraus. Bund- und Ländervertreter sind direkt in die Konzeption der CfH 2.0 und den laufenden Charta-Prozess involviert (BMEL, 2017, S. 52 f.). Gleichzeitig ist eine Koordination mit Politikentwicklungen auf der internationalen Ebene (etwa zur Sicherung der Nachhaltigkeit und Legalität von Holzimporten), der europäischen

Ebene (mit relevanten Bestimmungen beispielsweise in der Kreislaufwirtschafts-, Klima- oder Energiepolitik), und der kommunalen Ebene (z. B. mit Implikationen für die Waldbewirtschaftung) notwendig. Insbesondere umfasst der Charta-Prozess aber nicht nur Akteure der Politik und öffentlichen Hand, sondern setzt auf eine aktive Einbindung von Akteuren aus dem Forschungs- und Bildungsbereich, der Wirtschaft und der Zivilgesellschaft, um die Charta konzeptionell weiterzuentwickeln, Handlungsbedarf zu identifizieren und Maßnahmvorschläge zu entwickeln und umzusetzen (BMEL, 2017, S. 47). Experten, die in Steuerungsgruppe und Arbeitsgruppen zusammenarbeiten, kommt eine wichtige Rolle dabei zu, den Austausch zur CfH 2.0 mit weiteren Akteuren zu befördern, z. B. durch die Abstimmung mit Verbandsmitgliedern, Diskussionen in wissenschaftlichen Netzwerken oder die Einladung externer Gäste zu AG-Sitzungen. Weitere Austauschmöglichkeiten mit externen Experten und der breiteren Öffentlichkeit bieten Veranstaltungen wie FNR-Fachgespräche und Clusterkonferenzen. Dem Selbstverständnis nach ist die Charta demnach nicht nur als Multi-Ebenen-, sondern auch als Multi-Akteurs-Governanceprozess angelegt (vgl. Kuhlmann, 2003; Amanatidou et al., 2014), in dem die Umsetzung der Ziele durch ein Zusammenspiel von Maßnahmen staatlicher und privater Akteure realisiert werden soll. Dieser Auftrag geht über die in Steuerungs- und Arbeitsgruppen eingebundenen Experten hinaus und umfasst eine Einladung an „interessierte gesellschaftliche Gruppen [...], sich an der Umsetzung der Charta für Holz zu beteiligen“ (BMEL, 2017, S. 15).

Für die Evaluation heißt dies, dass Zuständigkeiten für die Umsetzung von Maßnahmen nicht von vornherein festgelegt sind, sondern sich erst im Verlauf des Charta-Prozesses ergeben – selbst der Kreis der Akteure, die sich freiwillig an der Charta-Umsetzung beteiligen, kann sich im Laufe der Zeit ändern. Dies richtet den Fokus auf die Effektivität des Charta-Prozesses, der als zentrales Bindeglied zwischen dem Zielsystem der CfH 2.0 und der Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen fungiert. Neben der Koordination unterschiedlicher Politikebenen und Akteure spielt dabei die Vermittlung zwischen verschiedenen Interessen und Werten eine wichtige Rolle (Kuhlmann, 2003; Magro und Wilson, 2018).

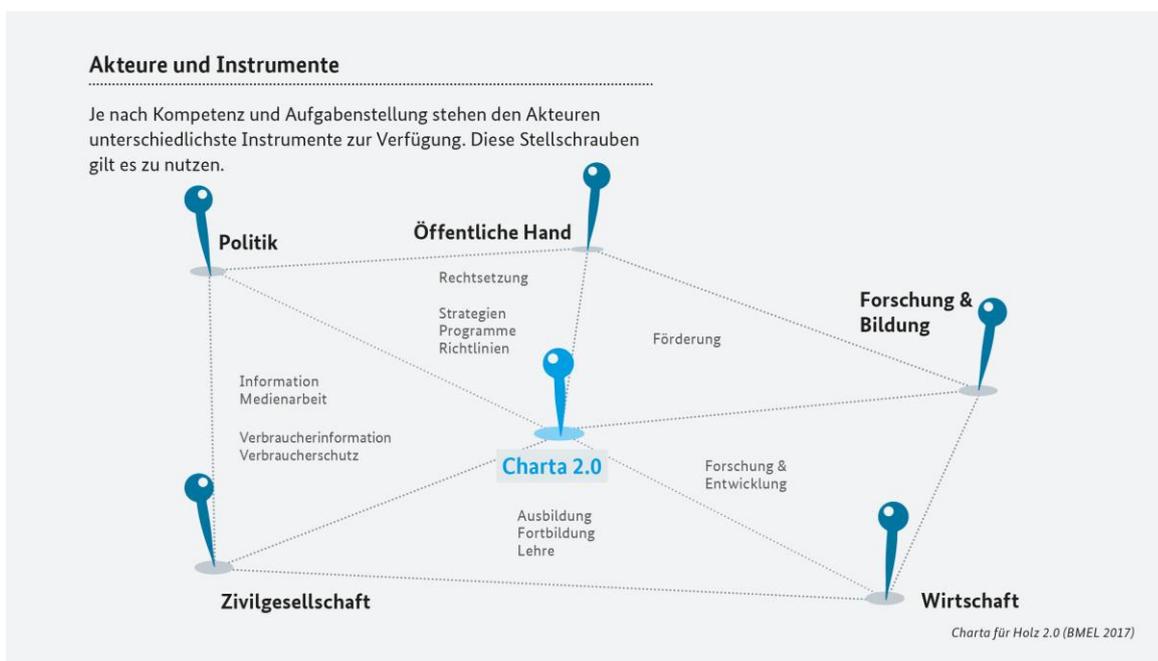
2.1.3 Umsetzung der CfH 2.0 durch einen sich entwickelnden Instrumentenmix

Auch auf der instrumentellen Ebene weist die Charta Unterschiede zum Modellfall einer einzelnen Politikintervention, deren spezifische Wirkungen es ex ante abzuschätzen und ex post zu bewerten gilt (vgl. Smismans, 2015), auf. Zur Umsetzung der Charta sind Akteure aufgerufen, „unterschiedlichste Instrumente“ (BMEL, 2017, S. 47) einzusetzen. Auf Seiten der Politik und öffentlichen Hand schließt dies u. a. die Gestaltung rechtlicher Rahmenbedingungen und marktbasierter und ordnungsrechtlicher Politikinstrumente ein, aber auch Forschungsförderung, informationspolitische Instrumente und Weiterbildungsangebote in Verwaltungen. Darüber hinaus wird Instrumenten, die Akteuren in Forschung und Bildung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zur Verfügung stehen, eine wichtige Rolle zugeordnet (siehe Abbildung 1). Instrumente müssen dabei nicht spezifisch auf den Rohstoff Holz bezogen sein, da sich Charta-relevante Anreize auch aus technologie- bzw. rohstoffneutral gestalteten Instrumenten ergeben können. Beispiele wären auf Klimaschutz oder Ressourceneffizienz ausgerichtete Instrumente im Bausektor (BMEL, 2017, S. 48), oder die Umsetzung des EU-Kreislaufwirtschaftspakets (European Commission, 2018). Berührungspunkte zwischen der CfH 2.0 und angrenzenden Politikbereichen auf EU-, Bund- und Länderebenen gilt es daher bei der Evaluation zu berücksichtigen. Zudem ist der relevante Instrumentenmix bewusst nicht abgeschlossen definiert, sondern unterliegt einer kontinuierlichen Weiterentwicklung. So haben die Arbeitsgruppen im ersten Jahr der CfH 2.0-Laufzeit über 50 erste Maßnahmvorschläge erarbeitet (siehe Anhang 2), die jedoch keinesfalls als abschließend für den Charta-Prozess zu betrachten sind.

Die Komplexität des Instrumentenmixes mit vielfältigen Wechselwirkungen zwischen neu eingeführten, angepassten und bestehenden Instrumenten stellt die Evaluation vor eine Reihe von Herausforderungen. Evaluationen komplexer Systeme, deren Entwicklung vom Zusammenspiel vielfältiger staatlicher und nicht-staatlicher Maßnahmen beeinflusst wird, sehen sich regelmäßig mit dem Problem konfrontiert, dass die Abgrenzung des Beitrags, den eine bestimmte Maßnahme zu einem bestimmten Ergebnis geleistet hat, mit hohen Unsicherheiten verbunden ist (Arnold, 2004; Magro und Wilson, 2013; 2018; Molas-Gallart und Davies, 2006). Im Falle der CfH 2.0 stellt bereits die Abgrenzung eines „originären“ Charta-Instrumentenmixes eine Herausforderung dar – Ergebnisse des Charta-Prozesses fließen in die Weiterentwicklung von Instrumenten in verschiedenen Politikbereichen ein, doch lässt sich ex post nur bedingt nachvollziehen, welche Anpassungen auch in Abwesenheit der Charta erfolgt wären. Dasselbe gilt für Instrumente von privaten Akteuren, wie etwa Informationsinitiativen von Verbänden. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, hat sich in der Evaluationsforschung das Konzept der „Verhaltensadditionalität“ etabliert, das neben die Konzepte der Input- und Outputadditionalität tritt (Buisseret et al., 1995; Georghiou, 2002; Amanatidou et al., 2014; Clarysse et al., 2009). Die zentrale Frage ist hierbei, inwiefern die Existenz der zu evaluierenden Maßnahme – in diesem Falle der CfH 2.0 – Änderungen im Verhalten relevanter Akteure auslöst, die zur langfristigen Erfüllung der Ziele beitragen. Ein Beispiel wäre der Ausbau von Akteursnetzwerken oder die Erzielung von neuen Kompetenzen und Lerneffekten (Georghiou, 2002; Amanatidou et al., 2014), welche die Diffusion innovativer Holznutzungen und eine Erhöhung des Klimaschutzbeitrags befördern. Konkretisierung und Messung von Verhaltensadditionalität sind allerdings noch mit Forschungsbedarf verbunden (Amanatidou et al., 2014; Clarysse et al., 2009; Gök und Edler, 2012).

Gleichwohl besteht Informationsbedarf zur Umsetzung der Charta-Ziele in den Handlungsfeldern sowie zur Wirkung einzelner Maßnahmen und Maßnahmenverbünde im Instrumentenmix, auch wenn Unsicherheiten bezüglich kausaler Beziehungen und Input-/Outputadditionalität anerkannt werden müssen. Die Vielfalt von Charta-Zielen, Akteuren und Instrumenten spiegelt sich in der Breite möglicher Forschungsfragen wider, was Schwerpunktsetzungen im Rahmen der Evaluation erfordert.

Abbildung 1: Akteure und Instrumente der Charta für Holz 2.0



Quelle: BMEL (2017), S. 47

2.2 Evaluation zur Unterstützung von Lernprozessen: Evaluationskonzept für die CfH 2.0

Um den beschriebenen methodischen Herausforderungen zu begegnen, kann die Evaluation der CfH 2.0 auf Erkenntnissen der Evaluationsforschung zur Innovationspolitik aufbauen (z. B. Arnold, 2004; Magro und Wilson, 2013; Amanatidou et al., 2014; Kuhlmann, 2003; Molas-Gallart und Davies, 2006; Rametsteiner und Weiss, 2006). Aufgrund des nicht linearen, dynamischen und systemischen Charakters von Innovationsprozessen und technologischem Wandel sehen sich Evaluationen hier in besonderem Maße der Frage ausgesetzt, wie sich der Erfolg von Politikinterventionen im Kontext multipler, interagierender Ziele, Instrumente und Akteure bewerten lässt. Zentrale Erkenntnisse dieses Evaluationsforschungsansatzes werden zunächst knapp skizziert, um hierauf aufbauend ein Evaluationskonzept für die CfH 2.0 zu entwickeln.

2.2.1 Systemorientierte Evaluationen als methodischer Ansatz

Theoretische Grundsätze des Innovationssystemansatzes bilden den Ausgangspunkt für Innovationspolitik-Evaluationen, die den Fokus auf systemische Zusammenhänge legen (siehe Kuhlmann, 2003; Arnold, 2004; Molas-Gallart und Davies, 2006; Rametsteiner und Weiss, 2006). Im Zentrum des Interesses steht hier nicht die isolierte Betrachtung von Politikinterventionen zur Adressierung einzelner Marktversagen, sondern eine Analyse der Interaktionen von Akteuren, Institutionen, Netzwerken und Infrastrukturen in Innovationssystemen (Carlsson und Stankiewicz, 1991; Lundvall, 1992; Edquist, 1997; Wieczorek und Hekkert, 2012).¹ Auf dieser Basis werden systemische Schwächen oder Probleme identifiziert, welche die Leistungsfähigkeit von Innovationssystemen beeinträchtigen (Weber und Rohrer, 2012; Hekkert et al., 2007; Bergek et al., 2008). Diese zeigen Handlungsbedarf für politische Maßnahmen an, wobei je nach Kontext auch eine Adressierung systemischer Probleme durch nichtstaatliche Akteure und Akteurszusammenschlüsse möglich sein kann. Der Innovationssystemansatz wird auf verschiedenen Ebenen angewendet (z. B. für nationale, regionale und technologische Innovationssysteme) und u. a. zur Analyse des Zusammenhangs zwischen Innovationsprozessen und soziotechnischen Transformationsprozessen in Richtung eines nachhaltigen Wirtschaftssystems genutzt (Jacobsson und Bergek, 2011; Markard et al., 2012). Auf das Anwendungsfeld der CfH 2.0 erweist sich der Analyseansatz als gut übertragbar – so lassen sich in verschiedenen technologischen Innovationssystemen systemische Probleme aber auch Stärken identifizieren, die den Beitrag der Holznutzung zu Klimaschutz, Wertschöpfung und Ressourceneffizienz hemmen oder fördern (siehe etwa Hellsmark et al., 2016; Zinke et al., 2016; Giurca und Späth, 2017; Purkus et al., 2018).

Angesichts der Komplexität von Ursache-Wirkungs-Beziehungen in Innovationssystemen verschiebt sich der inhaltliche Schwerpunkt von Evaluationen: und zwar vom Versuch, ex post die Wirkungen einzelner Interventionen zu quantifizieren, hin zur begleitenden Unterstützung von Lern- und Entscheidungsprozessen bei der Weiterentwicklung systemorientierter Instrumentenmixe (Molas-Gallart und Davies, 2006; Arnold, 2004; Magro und Wilson, 2013; Kuhlmann, 2003; Fahrenkrog et al., 2002). Dies entspricht der Anforderung an die Evaluation der CfH 2.0, begleitend zum Charta-Prozess Entscheidungswissen für Anpassungen von Themenschwerpunkten und Aktivitäten bereitzustellen. Nach Kuhlmann (2003) kommt Evaluationen als „Strategischen Informationsinstrumenten“ eine wichtige Aufgabe dabei zu, Politikprozesse durch „objekti-

¹ Als Institutionen werden formelle (z. B. rechtliche und politische) und informelle (z. B. Normen und Gebräuche) Rahmenbedingungen verstanden, die als „Spielregeln“ das Handeln von Akteuren beeinflussen (North, 1990).

vierende“ Informationen zu unterstützen, wobei es gilt, verschiedene und ggf. abweichende Akteursperspektiven auf Problemstellungen abzubilden. Auf diese Weise soll ein Beitrag zu gegenseitigen Lernprozessen sowie der Vermittlung zwischen Interessen geleistet werden.

Um zu gewährleisten, dass die Evaluation Informationen bereitstellt, die für den Charta-Prozess nützlich sind, bietet sich ein partizipativer Evaluationsansatz an, der die Charta-Akteure aktiv in Evaluationsdesign, -durchführung und Interpretation der Ergebnisse einbindet (Patton, 2008; O'Sullivan, 2012; Cousins und Whitmore, 2004; Amanatidou et al., 2014). Die Steuerungs- und Arbeitsgruppenmitglieder können als die „primären Stakeholder“ (nach Patton, 2008) der Evaluation angesehen werden, da sie für die Umsetzung und Weiterentwicklung der CfH 2.0 die zentralen Akteure darstellen. Die Nützlichkeit der Evaluation hängt demnach davon ab, ob Informationen geeignet sind, Lernprozesse in diesem Akteurskreis zu unterstützen. Die Einbindung von Evaluationsstakeholdern kann zudem dazu beitragen, weitere Anforderungen an Evaluationen, wie Durchführbarkeit, Fairness und Genauigkeit (vgl. DeGEval, 2017), zu erfüllen (Bryson et al., 2011). Ergebnisse der Evaluation richten sich gleichwohl an einen breiteren Kreis von Stakeholdern, wie der interessierten Öffentlichkeit und weiteren Akteuren aus Politik, Forschung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft, die nicht aktiv in Steuerungs- und Arbeitsgruppen vertreten sind, aber in die Umsetzung der CfH 2.0 eingebunden werden sollen.

Um Lernprozesse effektiv zu unterstützen, sind Informationen auf unterschiedlichen Ebenen notwendig. Arnold (2004) unterscheidet:

- Analysen auf Systemebene, die zur Ableitung von Hypothesen über systemische Probleme dienen
- „Meso“-Analysen zur Rolle, die bestimmte Systemelemente (z. B. Institutionen, Netzwerke) und deren Zusammenspiel in der Erklärung und Lösung von systemischen Probleme spielen können
- Analysen einzelner Instrumente als „bottom-up“-Element der Evaluation

Politischer Handlungsbedarf lässt sich durch eine integrierte Betrachtung dieser drei Ebenen ableiten. Die Anwendung eines Mehrebenen-Evaluationsansatzes erscheint für den Charta-Kontext gut geeignet, um Informationsanforderungen hinsichtlich der Entwicklungen in den Handlungsfeldern in Bezug auf die Charta-Ziele ebenso abdecken zu können wie Lernbedarf zur Wirkung von Instrumentenmixen und einzelner Instrumente. Dabei empfiehlt es sich, einen Mix verschiedener quantitativer und qualitativer Methoden einzusetzen, auch um Schwächen einzelner Methoden zu verringern und die Daten- und Wissensbasis von Schlussfolgerungen zu verbreitern (Magro und Wilson, 2013; Kuhlmann, 2003; Arnold, 2004; Hüsing et al., 2017). Sofern verfügbar, ist zudem eine Auswertung bestehender Evaluationen zu einzelnen Instrumenten sinnvoll (Edler et al., 2008). Bei der Konkretisierung des Ansatzes für spezifische Evaluationskontexte besteht allerdings noch Forschungsbedarf – dies trifft nach Magro und Wilson (2013) insbesondere für Evaluationen zu, die durch „neue“, akteursübergreifende Governancemechanismen gekennzeichnet sind, welche über die Gestaltung politischer Instrumentenmixe hinausgehen. Die Evaluation der CfH 2.0 kann hier einen Forschungsbeitrag leisten. Insbesondere stellt im Charta-Kontext die Weiterentwicklung des Governanceprozesses selbst eine wichtige Dimension dar, zu deren Unterstützung es geeignete Informationen zu generieren gilt. Es bietet sich daher an, ergebnisorientierte Aspekte der Evaluation mit prozessorientierten Analysen zu verbinden.

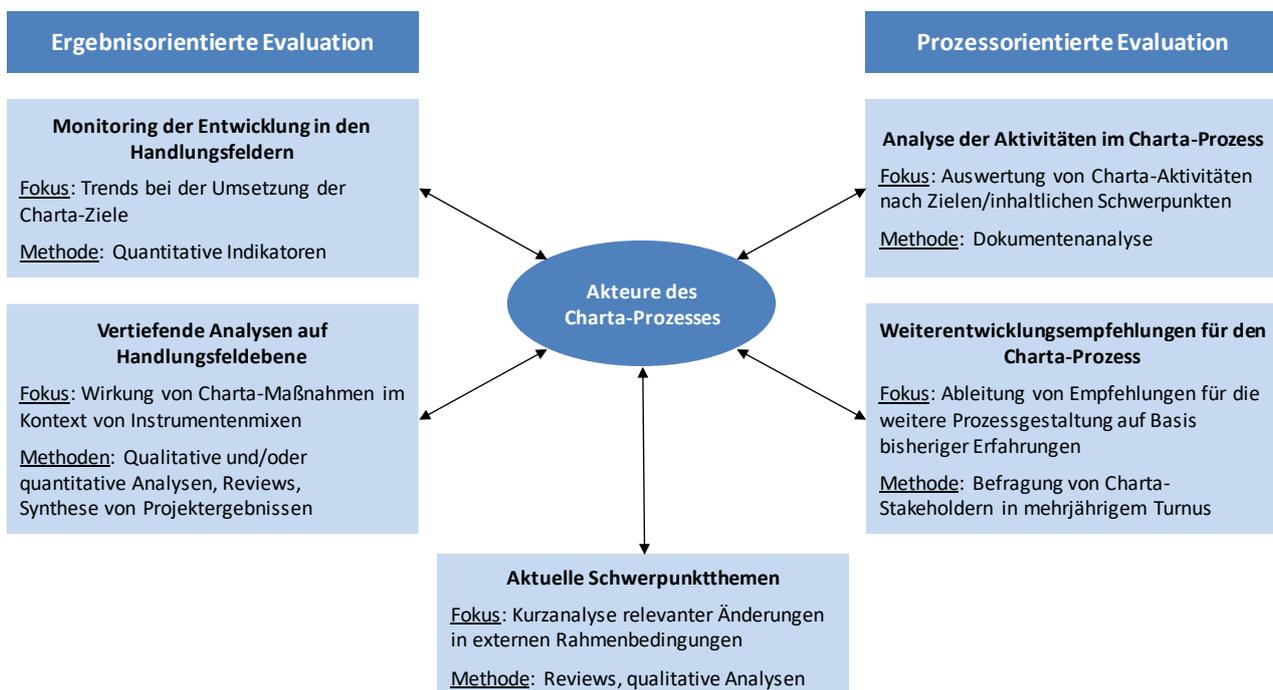
2.2.2 Elemente des Evaluationskonzeptes

In Abstimmung mit Akteuren des Charta-Prozesses wurde daher ein Evaluationskonzept entwickelt, das drei Bestandteile umfasst:

1. Eine ergebnisorientierte Evaluation, welche a) mithilfe von Monitoring-Indikatoren die Entwicklung wichtiger Zielgrößen in den Handlungsfeldern untersucht und b) im Rahmen vertiefender Analysen die Rolle analysiert, die Charta-Maßnahmen als Teil von Instrumentenmixen bei der Beeinflussung dieser Entwicklungen spielen
2. Eine prozessorientierte Evaluation, die a) Ergebnisse und Ablauf des Charta-Prozesses reflektiert sowie b) Weiterentwicklungsempfehlungen entwickelt
3. Kurzanalysen ausgewählter Schwerpunktthemen, um aktuelle Entwicklungen zu begleiten, die sich für die zukünftige Entwicklung des Zielsystems der CfH 2.0 als relevant erweisen könnten

Diese Gliederung ist für reguläre Evaluationsberichte ab 2019 vorgesehen. Im vorliegenden Bericht liegt der Fokus hingegen auf der Etablierung der Evaluationsmethodik. Abbildung 2 stellt die Elemente des Evaluationskonzeptes im Überblick dar.

Abbildung 2: Evaluationskonzept für die Charta für Holz 2.0



Als Teil der **ergebnisorientierten Evaluation** findet auf Systemebene ein **Monitoring der Entwicklung in den Handlungsfeldern** mittels quantitativer Indikatoren statt. Der Fokus liegt hierbei auf der Analyse von Trends bei der Umsetzung der in der CfH 2.0 formulierten Richtungsziele, ohne Aussagen über kausale Zusammenhänge zu treffen. Das Monitoring dient dazu, Akteuren des Charta-Prozesses sowie der interessierten Öffentlichkeit regelmäßig und in standardisierter Form Informationen zur Verfügung zu stellen, welche die

Identifizierung von Handlungsbedarf empirisch unterstützen. Zudem bieten sie Anhaltspunkte für vertiefende Analysen.

Die Vielzahl der in der Charta formulierten Schwerpunktthemen und wichtigen Ziele macht eine Auswahl unter möglichen Indikatoren erforderlich, um die Entwicklung der Handlungsfelder möglichst treffend aber gleichzeitig in übersichtlicher Form zu beschreiben. Die Auswahl fand in einem mehrstufigen Abstimmungsprozess zwischen Thünen-Institut, Charta-Arbeitsgruppen und der Steuerungsgruppe statt. Vom Thünen-Institut erarbeitete Indikatorvorschläge wurden in den Arbeitsgruppen diskutiert, angepasst und um weitere Vorschläge ergänzt. Die Indikatoren wurden daraufhin nach drei zentralen Kriterien bewertet (nach OECD, 2011; Gerlach et al., 2015):²

- **Politische Relevanz:** Indikatoren sollten politisch relevante und beeinflussbare Sachverhalte darstellen, für die politische Ziele definiert wurden. Darüber hinaus sollte ihr Aussagegehalt für Nutzer leicht verständlich und transparent sein.
- **Datenverfügbarkeit:** Daten für Indikatoren sollten bereits verfügbar sein oder mit verhältnismäßig geringem Aufwand erhoben werden können. Zudem sollten die Qualität und eine regelmäßige Aktualisierung der Daten gesichert sein.
- **Wissenschaftliche Fundierung:** Indikatoren sollten auf einer anerkannten wissenschaftlichen Methodik beruhen, um sicherzustellen, dass sie die intendierten Sachverhalte abbilden. Zudem sollten sie geeignet sein, um zeitnah Veränderungen auszudrücken.

Die Bewertung erfolgte auf Basis eines internen Workshops des Thünen-Instituts und vertiefenden Literatur- und Datenrecherchen. Eine vorläufige Indikatoreauswahl wurde zusammen mit dem Evaluationskonzept den AG-Vorsitzenden und stellvertretenden Vorsitzenden vorgestellt, um Feedback für die weitere Prüfung und Operationalisierung einzuholen. Im Ergebnis konnten 15 quantitative Indikatoren mit guter wissenschaftlicher Fundierung, hoher Relevanz und vergleichsweise guter Datenverfügbarkeit identifiziert werden (siehe Tabelle 2).

Indikatoren 1-3 richten sich an den primären Zielen der CfH 2.0 aus (Klimaschutz, Wertschöpfung, Ressourceneffizienz). Indikatoren 4-13 bilden Entwicklungen in den Handlungsfeldern ab. Indikatoren 14 und 15 sind dem Querschnittsthema Forschung und Entwicklung (F&E) zugeordnet und erlauben Rückschlüsse, die für verschiedene Handlungsfelder relevant sind. Aus Gründen der Datenverfügbarkeit und Übersichtlichkeit können nur ausgewählte Aspekte der in den Handlungsfeldern behandelten Themen und Ziele dargestellt werden. Die Ausweisung von Indikatoren in Evaluationsberichten folgt dabei dem Erhebungszeitraum von Daten. Indikatoren 6-9 werden daher nicht jedes Jahr abgebildet, sondern nur, wenn aktualisierte Daten zur Verfügung stehen. Operationalisierung, Datengrundlagen und Status quo der einzelnen Monitoring-Indikatoren werden in Anhang 1 vorgestellt.

² Vgl. Joumard und Gudmundsson (2010); Prabhu et al. (1996) für eine ausführliche Diskussion von Bewertungskriterien für Indikatoren.

Tabelle 2: Monitoring-Indikatoren und Themenvorschläge für vertiefende Analysen

Primäres Ziel/ Handlungsfeld (HF)	Indikatoren/Themen für vertiefende Analysen
Primäres Ziel Klimaschutz	Indikator 1: Speicherwirkung der Wälder und stofflich genutzten Holzprodukte (Ausweisung: jährlich) Vertiefungsthema: Substitutionspotenziale der stofflichen u. energetischen Holznutzung
Primäres Ziel Wertschöpfung	Indikator 2: Wertschöpfung im Cluster Forst & Holz (Ausweisung: jährlich)
Primäres Ziel Ressourceneffizienz	Indikator 3: Rohstoffproduktivität – Wertschöpfung im Cluster Forst & Holz im Verhältnis zum Holzaufkommen (Ausweisung: jährlich)
HF Bauen mit Holz in Stadt und Land	Indikator 4: Holzbauquote im Wohn- und Nichtwohnbau (Ausweisung: jährlich) Vertiefungsthema: Weiterentwicklung von Rahmenbedingungen für den Holzbau in maßgeblichen Vorschriften und Richtlinien
HF Potenziale von Holz in der Bioökonomie	Indikator 5: Anteil des stofflich genutzten Laub- und Nadelholzes an der Holzverwendung (Ausweisung: jährlich) Vertiefungsthema: Erhöhung der Anzahl marktfähiger und innovativer Produkte und Verfahren im Kontext der Bioökonomie
HF Material- und Energieeffizienz	Indikator 6: Entwicklung der stofflichen und energetischen Verwertung von Altholz (Ausweisung: alle 5 Jahre) Vertiefungsthema: Erhöhung der Ressourceneffizienz in der stofflichen und energetischen Holzverwertung
HF Ressource Wald und Holz	Indikator 7: Anteil des Holzbodens ohne Nutzungseinschränkung (Ausweisung: alle 10 J.) Indikator 8: Entwicklung von Waldfläche und Holzvorrat differenziert nach Baumartengruppen (Ausweisung: alle 10 Jahre) Indikator 9: Holznutzung nach Waldeigentumsarten, mit besonderer Berücksichtigung des Kleinprivatwalds (Ausweisung: alle 10 Jahre) Vertiefungsthema: Steigerung des Rohholzaufkommens aus dem Kleinprivatwald Vertiefungsthema: Nachhaltigkeitssicherung Vertiefungsthema: Vergleich des Holzeinschlages mit verschiedenen Szenarien der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung (WEHAM) und Konsequenzen für die künftige Waldentwicklung
HF Cluster Forst & Holz	Indikator 10: Umsatz im Cluster Forst & Holz (Ausweisung: jährlich) Indikator 11: Beschäftigung im Cluster Forst & Holz (Ausweisung: jährlich) Indikator 12: Durchschnittliche Vakanzzeit von Fachkräftestellen (Ausweisung: jährlich) Indikator 13: Anteil der unbesetzten Berufsausbildungsstellen an den gemeldeten Berufsausbildungsstellen (Ausweisung: jährlich) Vertiefungsthema: Branchenbenchmarks für die deutsche Forst- und Holzwirtschaft
HF Wald und Holz in der Gesellschaft	Vertiefungsthema: Entwicklung von Bevölkerungseinstellungen bzw. Haltungen und Erwartungen an Wald, Forstwirtschaft und Holzverwendung
Querschnittsthema F&E	Indikator 14: F&E-Mittelbereitstellung durch den Cluster Forst & Holz und die Projektförderung des Bundes (Ausweisung: jährlich) Indikator 15: Innovationskennzahlen (Ausweisung: jährlich) - Innovatorenquote - Innovationsintensität - Umsatzanteil mit Produktneuheiten - Anteil der mit Hilfe von Prozessinnovationen eingesparten Stückkosten

Einige Zieldimensionen erweisen sich als zu komplex, um adäquat durch quantitative Indikatoren abgebildet zu werden. Auf Basis der Diskussionen in den Arbeitsgruppen wurden verschiedene Themen identifiziert, die **vertiefende Analysen** auf Ebene der einzelnen Handlungsfelder erfordern (siehe Tabelle 2).

Dabei können je nach Themenstellung qualitative und/oder quantitative Methoden zum Einsatz kommen. So erfordert beispielsweise die Untersuchung der Rahmenbedingungen für den Holzbau eine inhaltliche Analyse entsprechender Anpassungen sowie Experteneinschätzungen, welche Änderungen in der Praxis von besonderer Bedeutung sind. Eine Untersuchung der Bevölkerungseinstellungen zu Wald, Forstwirtschaft und Holzverwendung erfordert die Durchführung einer eigenen Umfrage, für die am Thünen-Institut ein Konzept entwickelt wird. THG-Emissionsminderungspotenziale der Holzverwendung, die Nachhaltigkeit von Holzimporten sowie die Holznutzung im Kleinprivatwald werden in laufenden Forschungsvorhaben untersucht.

Vertiefende Analysen auf Meso-Ebene sind darüber hinaus notwendig, um Rückschlüsse zur Wirkung der im Rahmen des Charta-Prozesses initiierten Maßnahmen im Kontext von Multi-Ebenen-Instrumentenmixen zu schließen. Wichtige Fragestellungen für die ergebnisorientierte Evaluation sind dabei (nach Rogge und Reichardt, 2016):

- ob die CfH 2.0 zur konsistenteren Gestaltung von Instrumentenmixen beiträgt, indem Synergien zwischen Instrumenten gestärkt und Zielkonflikte reduziert werden
- ob die CfH 2.0 zu einem vollständigeren Instrumentenmix beiträgt, in dem systemische Probleme durch geeignete Instrumente von verschiedenen Akteuren adressiert werden
- ob die CfH 2.0 zu höherer Glaubwürdigkeit der Politikgestaltung beiträgt und somit Unsicherheiten für Marktakteure reduziert

Um Maßnahmenauswahl und Strategieweiterentwicklung zu unterstützen, können prinzipiell auch ex ante-Analysen einen Teil des Methodenportfolios bilden (Kuhlmann, 2003; Smismans, 2015). Vertiefende Analysen können sich zudem ergänzend auf die Wirkungen einzelner Instrumente richten oder Synthesen bestehender Evaluationen und Projektergebnisse vornehmen (Edler et al., 2008). Angesichts der langen Laufzeit der Evaluation, die bis Ende 2030 angelegt ist, wird die Auswahl der Themen für vertiefende Analysen flexibel gestaltet. Sie soll in Abstimmung mit den Charta-Akteuren erfolgen, um prioritären Informationsbedarf bedienen zu können. Dabei geht das beschriebene Forschungsprogramm über das, was die Evaluation zu leisten vermag, hinaus. Sofern Themenstellungen bereits im Rahmen eigener Forschungsprojekte untersucht werden, kann die Evaluation auf Ergebnisse Bezug nehmen. Bei weiteren Themen erfolgt eine Prüfung, ob Analysen als Teil der Evaluation oder als separate Projekte konzipiert werden. Bei Letzteren ist zu beachten, dass die CfH 2.0 nicht selbst mit Forschungsmitteln unterlegt ist, sondern auf bestehende Förderprogramme zurückgreift.

Die **prozessorientierte Evaluation** soll dazu beitragen, das Verständnis des Governance-Prozesses der CfH 2.0 zu verbessern und seine Weiterentwicklung zu unterstützen. Dabei werden sowohl Ergebnisse des Prozesses als auch Mechanismen, mittels derer Ergebnisse erarbeitet wurden, und die Rolle externer Kontextfaktoren untersucht (Moore et al., 2015). Sie beinhaltet im ersten Schritt eine **Analyse der Aktivitäten im Charta-Prozess**. Auf Basis von Informationen aus den Arbeitsgruppen und von der FNR wird ausgewertet, welche Veröffentlichungen, Veranstaltungen, Projekte und weitere Maßnahmen im Berichtsjahr angestoßen wurden. Hierdurch lässt sich abgleichen, inwiefern Themen, die von den Arbeitsgruppen als prioritär

identifiziert wurden, bereits inhaltlich adressiert wurden. Auf aggregierter Ebene lässt sich zudem analysieren, welche Ziele und inhaltlichen Schwerpunkte der Charta angesprochen wurden, welche Akteursgruppen (d. h. Politik und öffentliche Hand, Forschung und Bildung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft) in die Umsetzung von Maßnahmen involviert waren und welche Zielgruppen angesprochen wurden.

In mehrjährigem Turnus soll zudem eine Befragung durchgeführt werden, um auf Basis bisheriger Erfahrungen **Weiterentwicklungsempfehlungen für den Charta-Prozess** abzuleiten. Kernzielgruppe sind Steuerungs- und Arbeitsgruppenmitglieder. Der Einbezug weiterer Charta-Stakeholder wird geprüft. Die Erhebung muss dabei den subjektiven Charakter verschiedener Perspektiven berücksichtigen. Bei einer Abfrage vermeintlich objektiver Erfolgsparameter kann strategisches Antwortverhalten zu erheblichen Verzerrungen führen. Methodisch bietet es sich daher an, Erwartungen verschiedener Akteure an den Charta-Prozess abzufragen und eine Bewertung zu ermöglichen, wie diese erfüllt wurden und welche Faktoren hierbei eine Rolle spielten (Cornwall und Aghajanian, 2017). Ein Schwerpunkt soll zudem darauf liegen, Erwartungen an die zukünftige Prozessgestaltung zu klären und Anpassungsbedarf zu identifizieren. Das Studiendesign wird begleitend zur Charta-Implementierung im Austausch mit den verschiedenen Charta-Gremien weiterentwickelt.

Beide Bestandteile der prozessorientierten Evaluation tragen zur Analyse bei, inwiefern die CfH 2.0 zu einer kohärenteren Gestaltung von Politikprozessen durch Verbesserungen bei Koordination und Interessensausgleich zwischen Akteuren beiträgt (Rogge und Reichardt, 2016). Eine Beantwortung der Frage, welche Lernprozesse durch die Charta angestoßen werden und welche Dimensionen von Verhaltensadditionality auftreten, erfordert eine integrierte Betrachtung der Erkenntnisse aus ergebnis- und prozessorientierter Evaluation.

Abschließend bietet die Evaluation die Möglichkeit, **aktuelle Schwerpunktthemen** zu behandeln. Dies soll einen Raum bieten, Änderungen in Rahmenbedingungen zu dokumentieren, die sich nicht aus dem Charta-Prozess ergeben, sich aber für die Implementierung der Charta-Ziele als relevant erweisen könnten (z. B. im Falle internationaler Abkommen oder EU-Richtlinien). Entsprechende Änderungen können in den Folgejahren den Kontext für Charta-Instrumente verändern, was es in der Bewertung von Entwicklungen in den Handlungsfeldern im Rahmen vertiefender Analysen zu berücksichtigen gilt. Die Untersuchung aktueller Schwerpunkte wird im Rahmen von Kurzanalysen durchgeführt, mittels Literaturreviews und ggf. ergänzenden qualitativen Analysen (z. B. Experteninterviews).

3 Ausblick

Die erste Evaluation der Charta für Holz 2.0 wird im Jahr 2019 durchgeführt. Der oben beschriebenen Methodik folgend sind hierfür die folgenden Bestandteile vorgesehen:

- (1) Ergebnisorientierte Evaluation:
 - (a) Aktualisierte und verkürzte Darstellung der Monitoring-Indikatoren
 - (b) Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse erster vertiefender Analysen
- (2) Prozessorientierte Evaluation: Analyse der Charta-Aktivitäten in den Jahren 2018 und 2019
- (3) Kurzdarstellung aktueller Schwerpunktthemen

Operationalisierung und Datengrundlagen der Monitoring-Indikatoren sind in Anhang 1 des vorliegenden Berichts dokumentiert, so dass in den Folgejahren eine verkürzte Darstellung erfolgen kann. Neben der Diskussion der Monitoring-Indikatoren im Evaluationsbericht ist die Veröffentlichung einer Kennzahlenbrochure geplant, um Akteuren Daten zu Entwicklungen in den Handlungsfeldern in zugänglicher Übersichtsform zur Verfügung zu stellen. Die Priorisierung von Themen für erste vertiefende Analysen richtet sich an den inhaltlichen Diskussionen in den Arbeitsgruppen und Fachveranstaltungen im Rahmen der CfH 2.0 aus und wird in Abstimmung mit den Arbeitsgruppen und der Steuerungsgruppe vorgenommen.

2019 findet ebenfalls eine erste Analyse der im Rahmen des Charta-Prozesses vorgeschlagenen und umgesetzten Maßnahmen statt. Informationen zum Umsetzungstand ergeben sich aus Berichten der Arbeitsgruppen bzw. aus Statusberichten der FNR, die den Charta-Prozess operativ begleitet (siehe FNR, 2018a). Eine Übersicht der von Arbeitsgruppen als prioritär bewerteten Themen und ersten Maßnahmenvorschläge findet sich in Anhang 2.

Mit der Kurzdarstellung von aktuellen Schwerpunktthemen soll der Evaluationsbericht zudem die Möglichkeit bieten, Änderungen in Rahmenbedingungen im Berichtszeitraum zu dokumentieren, die sich nicht direkt aus dem Charta-Prozess ergeben, aber dennoch Relevanz für die Ziele der CfH 2.0 besitzen.

Wie in Kapitel 2.2.2 dargestellt, soll mittelfristig zudem eine Befragung von Charta-Stakeholdern erfolgen, um Weiterentwicklungsempfehlungen für den Charta-Prozess abzuleiten. Begleitend zur Vorbereitung des ersten Evaluationsberichts ist daher die Weiterentwicklung des Befragungskonzepts vorgesehen. Mit fortschreitender Umsetzung der CfH 2.0 wird die Kombination der Ergebnisse aus ergebnis- und prozessorientierter Evaluation und Kurzanalysen es ermöglichen, die Dynamik von Entwicklungen in den Handlungsfeldern nachzuvollziehen.

Anhang

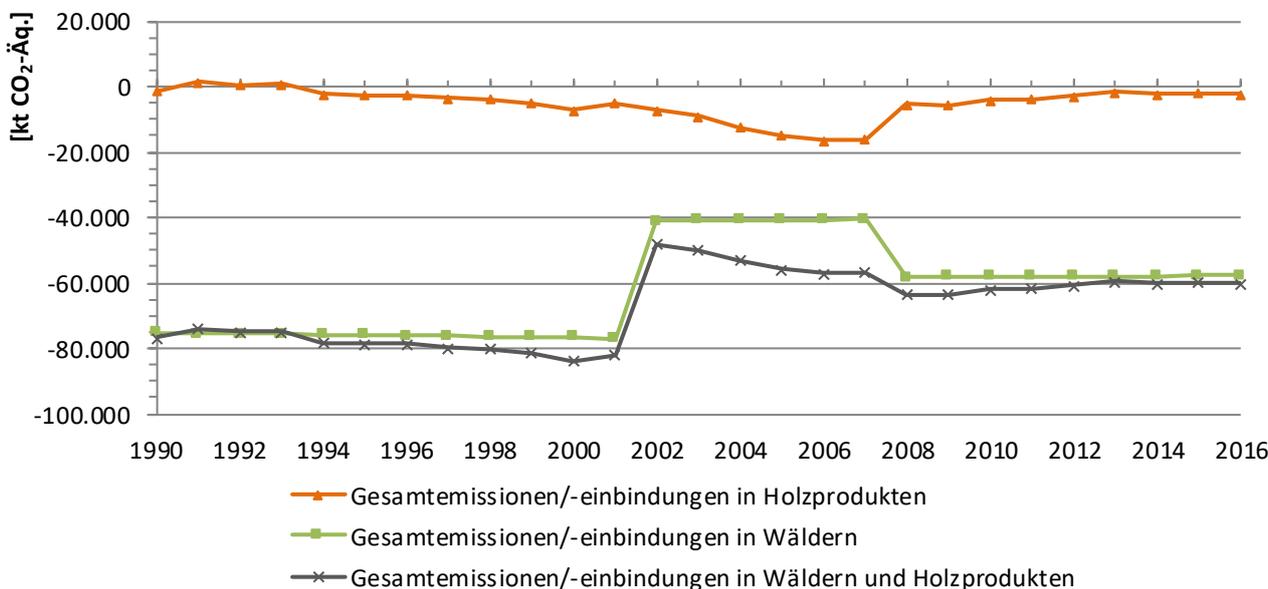
Anhang 1 Vorbereitung des Monitorings der Entwicklung in den Handlungsfeldern

Im Folgenden werden Operationalisierung und Datengrundlagen der quantitativen Monitoring-Indikatoren vorgestellt, welche der Abbildung von zielrelevanten Entwicklungen in den Charta-Handlungsfeldern dienen. Zudem wird der Status quo der Indikatoren untersucht, ergänzt – wo möglich – durch eine knappe Diskussion der Entwicklung im Zeitverlauf. Die Indikatorvorstellung erfolgt in Kennblattform und folgt in ihrer Struktur dem „Indikatorenbericht zur Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie“ des Statistischen Bundesamts (2017a). Die Beurteilung von Entwicklungen folgt der im Indikatorenbericht etablierten Methodik für Richtungsziele, da die CfH 2.0 keine quantifizierten Zielvorgaben vorsieht (siehe Kap. 2.1.1). Bei jährlicher Datenverfügbarkeit wird demnach analysiert, in welche Richtung der Durchschnitt der letzten fünf Veränderungen des Indikators weist, ergänzt durch eine Betrachtung der letzten jährlichen Veränderung (Statistisches Bundesamt, 2017a; Blumers und Kaumanns, 2017). Zur Einordnung des Status quo wird in diesem Bericht zudem das jeweils aktuellste verfügbare Jahr mit dem Indikatorwert zu Beginn der Zeitreihe verglichen.

Für reguläre Evaluationsberichte ist eine verkürzte Darstellung der Indikatoren vorgesehen, mit Verweis auf methodische Erläuterungen im vorliegenden Dokument. Aus den Erhebungszeiträumen von Daten folgt, dass nicht alle Indikatoren jedes Jahr dargestellt werden – insbesondere können die auf der Bundeswaldinventur (BWI) basierenden Indikatoren 7-9 nur alle zehn Jahre aktualisiert werden. Die Darstellung von Indikator 6 folgt dem Rohstoffmonitoring Holz, das aktuell in fünfjährigem Turnus durchgeführt wird. Wie in Kapitel 2.2.2 dargestellt, haben die Monitoring-Indikatoren das Ziel, entscheidungsrelevante Informationen für den Charta-Prozess zur Verfügung zu stellen. Ein kausaler Zusammenhang zwischen Entwicklungen und im Rahmen der CfH 2.0 umgesetzten Maßnahmen lässt sich auf dieser Basis jedoch nicht herleiten.

Indikator 1: Speicherwirkung der Wälder und stofflich genutzten Holzprodukte als Beitrag zum Klimaschutz

THG-Emissionen und -einbindungen in Wäldern und Holzprodukten, in kt CO₂-Äq.



Quelle: basierend auf Umweltbundesamt (2018)

Definition

Indikator 1 stellt die Netto-Speicherwirkung der Wälder und stofflich genutzten Holzprodukte in Deutschland dar, als Summe der gesamten Einbindungen und Emissionen von Treibhausgasen in diesen beiden Bereichen (in Kilotonnen (kt) Kohlenstoffdioxid-Äquivalenten (CO₂-Äq.)).

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Als Meilenstein im Klimaschutzplan 2015 zielt die CfH 2.0 darauf ab, den Beitrag nachhaltiger Waldbewirtschaftung und Holzverwendung zur Erreichung der Klimaschutzziele zu stärken. Dieser umfasst zum einen die langfristige Speicherung von biogenem Kohlenstoff in Wäldern (Waldspeicher) sowie seine Einbindung in Holzprodukten und Gebäuden (Holzspeicher). Zum anderen kann Holzverwendung durch Substitutionseffekte zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen beitragen. Dies ist der Fall, wenn in der Energieerzeugung fossile Energieträger ersetzt werden (energetische Substitution), bzw. wenn in der Regel energieärmer hergestellte Holzprodukte in den jeweiligen Verwendungsbereichen (z. B. in Gebäuden) funktionsgleiche Produktsysteme (z. B. Fenster) aus alternativen Rohstoffen und Materialien ersetzen (stoffliche Substitution) (WBAE und WBW, 2016).

Der Indikator stellt die Netto-Speicherwirkung von biogenem Kohlenstoff in Wäldern und stofflich genutzten Holzprodukten als Teil des biogenen Kohlenstoffzyklus dar, da hierfür jährliche Schätzungen im Rahmen der nationalen „Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll“ zur Verfügung stehen (siehe Dunger et al., 2018; Rüter, 2018 für nähere Informationen zu Methodik und Unsicherheiten). Für eine umfassende Beurteilung des Klimaschutzbeitrags der Forst- und Holzwirtschaft sind Substitutionseffekte ebenfalls zu berücksichtigen. Um eine etwaige stoffliche und energetische Substitutionseffekte auf nationaler Ebene und deren Entwicklung im Zeitverlauf zu beurteilen, ist

jedoch eine tiefergehende Analyse auf Basis einer festzulegenden Referenz und davon abweichender Entwicklungsszenarien mit Hilfe normkonformer Ökobilanzdaten erforderlich (vgl. Taverna et al., 2007; Rüter et al., 2016; Hafner et al., 2017). Nach Hafner et al. (2017) könnten beispielsweise bei einer deutlichen Ausweitung der Holzverwendung allein im konstruktiven Bereich des Wohnungsneubaus bis zum Jahr 2030 THG-Emissionen in Höhe von fast 12 Mio. Tonnen CO₂-Äq. vermieden werden. Laufende Forschungsvorhaben weiten die Analyse auf weitere Anwendungsfelder im Baubereich aus.

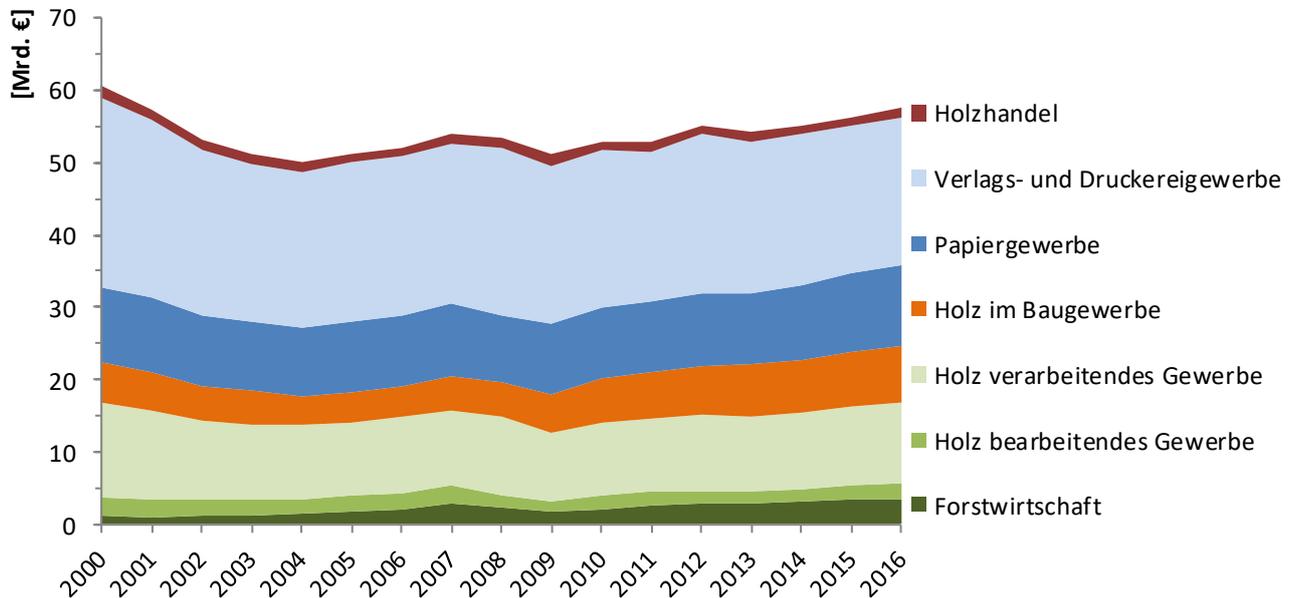
Entwicklung des Indikators

Wälder und Holzprodukte bilden insgesamt eine Kohlenstoffsénke, mit Gesamtemissionen/-einbindungen in Höhe von -59.995 kt CO₂-Äq. im Jahr 2016 (Umweltbundesamt, 2018). Der Anteil der Wälder hieran belief sich auf -57.667 kt CO₂-Äq. (Dunger et al., 2018). Die Einbindung von Kohlenstoffdioxid (CO₂) findet insbesondere in ober- und unterirdischer Biomasse (70,24 % der Gesamtemissionen/-einbindungen in 2016), Mineralböden (24,41 %) und Streu (0,17 %) statt. Emissionsquellen sind die Zersetzung von Totholz (für CO₂), die Drainage organischer Böden (für CO₂, N₂O, CH₄), die Mineralisierung in Mineralböden (für N₂O) und Waldbrände (für CO₂, N₂O, CH₄) mit insgesamt 5,18 % Anteil an der Treibhausgasbilanz. Betrachtet man den Durchschnitt der letzten fünf jährlichen Veränderungen im Zeitraum 2011-2016, blieb die Speicherwirkung der Wälder nahezu konstant (vgl. Umweltbundesamt, 2018). Im Vergleich zu 1990 nahm die Speicherwirkung um 23,4 % ab. Die sprunghafte Entwicklung der Gesamtemissionen/-einbindungen zwischen den Jahren 2001/2002 sowie 2007/2008 geht auf die periodische Erfassung von Daten zu Kohlenstoffvorräten im Biomassenspeicher zurück. Für die Zeiträume zwischen Waldinventuren werden landesspezifische Emissionsfaktoren ermittelt, welche die durchschnittliche Biomasseveränderung für die jeweilige Periode widerspiegeln (Dunger et al., 2018). Veränderungen der Senkenwirkung wurden vor allem von der Holznutzung beeinflusst, die in der Inventurperiode 2002-2008 zu- und 2008-2012 abgenommen hat (Dunger et al., 2018).

Holzprodukte trugen im Jahr 2016 mit Gesamtemissionen/-einbindungen von -2.328 kt CO₂-Äq. zur Speicherwirkung bei (Rüter, 2018). Berücksichtigung finden dabei alle stofflich genutzten Holzprodukte, die in Deutschland mit Holz aus heimischem Einschlag produziert wurden und entweder im Inland zum Einsatz kommen oder exportiert werden. Die Abschätzung erfolgt mittels des Modells WoodCarbonMonitor (siehe Rüter, 2016) auf Basis von Daten zur Produktion von Schnittholz, Holzwerkstoffen und Papier und Pappe. Das Ausscheiden von Holzprodukten aus dem Holzspeicher wird auf Grundlage einer exponentiellen Zerfallsfunktion für die genannten Produktkategorien ermittelt. Zwischen 1990 und 2016 hat die Senkenwirkung des Holzspeichers um 75,0 % zugenommen, allerdings zeigt sich im Zeitverlauf eine dynamische Entwicklung (Rüter, 2018; Umweltbundesamt, 2018). Mit der Wirtschaftskrise 2008 fand eine deutliche Abnahme von Produktionsmengen und der Senkenwirkung von Holzprodukten statt, wobei Exporte eine mildernde Wirkung auf die Entwicklung ausübten (Rüter, 2018; Rüter, 2016). In den Jahren 2011-2016 fluktuieren Gesamtemissionen/-einbindungen in Holzprodukten auf vergleichsweise niedrigem Niveau – im Durchschnitt war eine leichte Abnahme der Speicherwirkung zu verzeichnen (vgl. Umweltbundesamt, 2018). Zwischen 2015 und 2016 kam es zuletzt zu einem Anstieg der Senkenwirkung. Insgesamt betrachtet blieb die Entwicklung der Gesamtemissionen/-einbindungen in Wäldern und Holzprodukten im Durchschnitt der letzten fünf Veränderungen vergleichsweise stabil, aufgrund des mengenmäßig höheren Einflusses des Waldspeichers.

Indikator 2: Wertschöpfung im Cluster Forst & Holz

Bruttowertschöpfung im CF&H nach Branchengruppen, in Mrd. Euro



Quelle: basierend auf Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie (2018a)

Definition

Indikator 2 bildet die Entwicklung der Bruttowertschöpfung in den Branchengruppen des Clusters Forst & Holz (CF&H) ab (in Milliarden Euro, in jeweiligen Preisen). Die Bruttowertschöpfung umfasst den Wert der produzierten Waren und Dienstleistungen abzüglich der Vorleistungen und zeigt den Beitrag des Clusters zur Leistung der Volkswirtschaft an.

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Die Erhaltung und Stärkung der Wertschöpfung und Wettbewerbsfähigkeit im Cluster Forst & Holz ist neben Klimaschutz und Ressourceneffizienz eines der primären Ziele der CfH 2.0. Besonders hervorgehoben wird die Bedeutung des Clusters für die Wertschöpfung und Beschäftigung in ländlichen Räumen. Zum Cluster gehören Forstwirtschaft, Holz bearbeitendes Gewerbe, Holz verarbeitendes Gewerbe, Holz im Baugewerbe, Papiergewerbe, Verlags- und Druckereigewerbe sowie der Holzhandel. Diese Abgrenzung basiert auf der Definition der Europäischen Union für forstbasierte Industrien (European Commission, 1999) und umfasst alle Branchen, deren Wertschöpfungsketten wesentlich vom Rohstoff Holz abhängen (siehe Seintsch, 2013; Becher und Weimar, 2016). Als Datengrundlage dient die Clusterstatistik des Thünen-Instituts (Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie, 2018a). Die Bruttowertschöpfung der Clusterbranchen wird auf Basis der Umsatzsteuer- und Kostenstrukturstatistik des Statistischen Bundesamts abgeschätzt (für eine Beschreibung der Berechnungsmethodik siehe Seintsch, 2013; Becher, 2016). Die Auswertung erfolgt für 19 Wirtschaftszweige, die zu sieben Branchengruppen zusammengefasst werden. Hierfür erforderliche, detaillierte Daten stehen zum Teil erst mit einem zweijährigen Versatz zur Verfügung, so dass der Indikator (ebenso wie die Indikatoren 10 und 11) aktuell als Zeitreihe für 2000-2016 verfügbar ist.

Entwicklung des Indikators

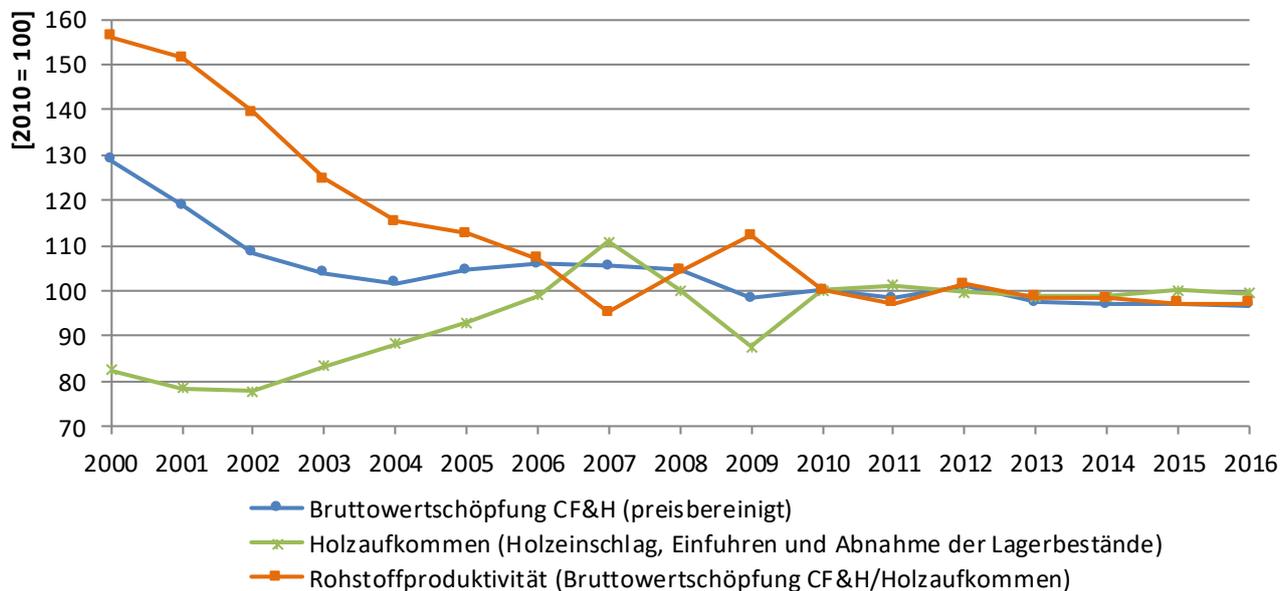
Die Bruttowertschöpfung im Cluster Forst & Holz betrug 2016 insgesamt 57,60 Mrd. €, ein Anstieg um 2,4 % im Vergleich zu 56,23 Mrd. € in 2015 (in jeweiligen Preisen). Das Verlags- und Druckereigewerbe hatte mit 35,4 % den größten relativen Anteil am Ergebnis von 2016, gefolgt vom Holz verarbeitenden Gewerbe (19,4 %), dem Papiergewerbe (19,3 %), Holz im Baugewerbe (13,7 %), der Forstwirtschaft (5,9 %), dem Holz bearbeitenden Gewerbe (4,0 %) und dem Holzhandel (2,3 %). Die Bruttowertschöpfung 2016 blieb insgesamt hinter der Cluster-Leistung im Jahr 2000 von 60,61 Mrd. € zurück, seit dem mit der Wirtschaftskrise in 2008/2009 verbundenen Einbruch ist allerdings eine Erholung zu verzeichnen (bei der Bewertung ist der Einfluss der Preisentwicklung zu beachten – eine entsprechende Bereinigung der Daten ist geplant).

Im Durchschnitt der letzten fünf Veränderungen 2011-2016 weisen mit Ausnahme des Verlags- und Druckereigewerbes alle Branchengruppen des Clusters wenigstens leicht positive Wachstumsraten auf. Ein besonders deutliches Wachstum wiesen die Forstwirtschaft (durchschnittlich +5,6 % pro Jahr), Holz im Baugewerbe (durchschnittlich +4,1 % pro Jahr) sowie das Holz bearbeitende Gewerbe (durchschnittlich +3,7 % pro Jahr) auf. Beim Verlags- und Druckereigewerbe verringerte sich die Bruttowertschöpfung mit durchschnittlich -0,3 % pro Jahr. Diese Branchengruppe hatte auch im Vergleich zum Jahr 2000 den größten Rückgang zu verzeichnen (insgesamt um -22,4 %). Diese Entwicklung ist im Zusammenhang mit der wachsenden Bedeutung elektronischer Medien zu betrachten (Becher und Weimar, 2016). Im Vergleich von 2000 und 2016 nahm die Wertschöpfung auch im Holz bearbeitenden Gewerbe (-14,5 %), im Holz verarbeitenden Gewerbe (-13,8 %) und im Holzhandel (-12,4 %) ab. Zunahmen waren hingegen bei der Forstwirtschaft (+205 %), bei Holz im Baugewerbe (+37,4 %) und dem Papiergewerbe (+7,4 %) zu verzeichnen.

Zwischen 2016 und 2015 ergab sich bei der Forstwirtschaft ein leichter Rückgang der Bruttowertschöpfung um -0,7 %. In den übrigen Branchengruppen war ein Wachstum im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen, das beim Holz bearbeitenden Gewerbe (+20,6 %), im Holzhandel (+6,6 %) und beim Holz im Baugewerbe (+5,7 %) besonders stark ausfiel.

Indikator 3: Rohstoffproduktivität – Wertschöpfung im Cluster Forst & Holz im Verhältnis zum Holzaufkommen

Bruttowertschöpfung im CF&H im Verhältnis zum Holzaufkommen (Messzahl, 2010 = 100)



Quelle: basierend auf Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie (2018a; 2018b)

Definition

Indikator 3 setzt die jährliche Bruttowertschöpfung im Cluster Forst & Holz ins Verhältnis zum Holzaufkommen, um die Produktivität der Holzverwendung bei der Erzielung wirtschaftlicher Leistung in Deutschland einzuschätzen:

$$\text{Rohstoffproduktivität} = \frac{\text{Bruttowertschöpfung CF\&H}}{(\text{Holzeinschlag} + \text{Lagerbestände, Abnahme} + \text{Einfuhren})}$$

Das Holzaufkommen umfasst den inländischen Holzeinschlag, die Abnahme von Lagerbeständen sowie Einfuhren von Roh- und Restholz, Papier und Pappe, Holzschliff, Zellstoff, Altpapier, Holzhalbwaren und Fertigwaren (siehe Holzbilanzen des Thünen-Instituts für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie (Weimar, 2018)). Die Darstellung erfolgt als Messzahlenreihe mit Preisbereinigung und 2010 als Referenzjahr. Zudem wird der zeitliche Verlauf der Eingangsgrößen Holzaufkommen und preisbereinigter Bruttowertschöpfung dargestellt.

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Durch die Substitution nicht-erneuerbarer Rohstoffe erwartet die CfH 2.0 einen bedeutenden Beitrag der Holzverwendung zur Ressourceneffizienz. Dieser Beitrag soll zum einen durch eine effiziente Flächennutzung gesteigert werden, unter Berücksichtigung der Erfordernisse einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung, die in der CfH 2.0 als Grundsatz verankert und mit Leitplanken hinterlegt ist. Zum anderen soll Holz möglichst rohstoff- und energiesparend eingesetzt werden, um bei begrenzten Flächen den Beitrag zu den Zielen der CfH 2.0 zu erhöhen. Als Indikator für einen effizienten Einsatz von Holz wird hier die Rohstoffproduktivität gewählt, welche die erzielte Wertschöpfung ins Verhältnis zum Materialeinsatz setzt, der die inländischen Rohstoffentnahme und Importe umfasst (Umweltbundesamt, 2016; Statistisches Bundesamt, 2017b).

Das inländische Altholz- und Altpapieraufkommen bleibt bei der Berechnung des Indikatorenenners unberücksichtigt, da eine mehrfache Nutzung von Primärrohstoffen zu einer Erhöhung der Rohstoffproduktivität beiträgt.³ Auf eine Darstellung des Waldholzaufkommens im Verhältnis zur wirtschaftlich nutzbaren Fläche als Indikator für Flächeneffizienz wird an dieser Stelle verzichtet. Bei einer Bewertung der Entwicklung im Zeitverlauf sind Fehlinterpretationen möglich, da das Aufkommen altersklassenbedingten Schwankungen unterliegt. Zum anderen wäre der Indikator nicht in der Lage, Abwägungen zwischen den verschiedenen gesellschaftlichen Ansprüchen an den Wald abzubilden.

Für die Rohstoffproduktivität besteht eine methodische Herausforderung darin, dass Daten zur Wertschöpfung als monetärer Größe und zu Aufkommen und Verwendung von holzbasierten Rohstoffen als physischen Stoffströmen auf unterschiedlichen Erhebungssystematiken beruhen. Angaben zur Bruttowertschöpfung basieren auf der Clusterstatistik und sind für die Branchen des Clusters Forst & Holz verfügbar (Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie, 2018a). Daten zum Holzaufkommen entstammen der Holzbilanz des Thünen-Instituts, die verschiedene statistische Quellen auswertet, um das Gesamtaufkommen an Holz und Produkten auf Basis Holz in Deutschland sowie Außenhandelsmengen abzuschätzen (Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie, 2018b; Weimar, 2018).⁴ Die dem entgegenstehende Wertschöpfung geht jedoch über die wirtschaftliche Leistung des Clusters Forst & Holz hinaus – so wird die Wertschöpfung im Ausland, die mit nach Deutschland eingeführten Produkten verbunden ist, nicht abgebildet. Dasselbe gilt für den Einsatz von Holz und Holzprodukten jenseits der Grenzen des Clusters Forst & Holz, z. B. in der Energieerzeugung oder der konventionellen Baubranche. Ein genauerer Abgleich der Systemgrenzen erfordert eine aufwändige Verknüpfung von physischen und monetären Input-Output-Tabellen, die für die Forst- und Holzwirtschaft in Deutschland bislang nur für den Zeitpunkt 2010 verfügbar ist (Bösch et al., 2015a; Bösch et al., 2017; Bösch et al., 2015b). Die oben gewählte Indikatordefinition ermöglicht eine Darstellung als Zeitreihe, die genannten Einschränkungen sind jedoch bei der Interpretation zu berücksichtigen. Da Entwicklungen über den Zeitverlauf aussagekräftiger sind als die absolute Höhe des Indikatorwerts (als „Euro pro Rohstoffeinsatz“), erfolgt die Darstellung als Messzahlenreihe (vgl. Statistisches Bundesamt, 2017a). Um den Einfluss der Preisentwicklung beim Verlauf der Wertschöpfung zu berücksichtigen, erfolgte eine Preisbereinigung mittels wirtschaftszweigspezifischer Deflatoren (berechnet auf Basis von Statistisches Bundesamt, 2018a).

Entwicklung des Indikators

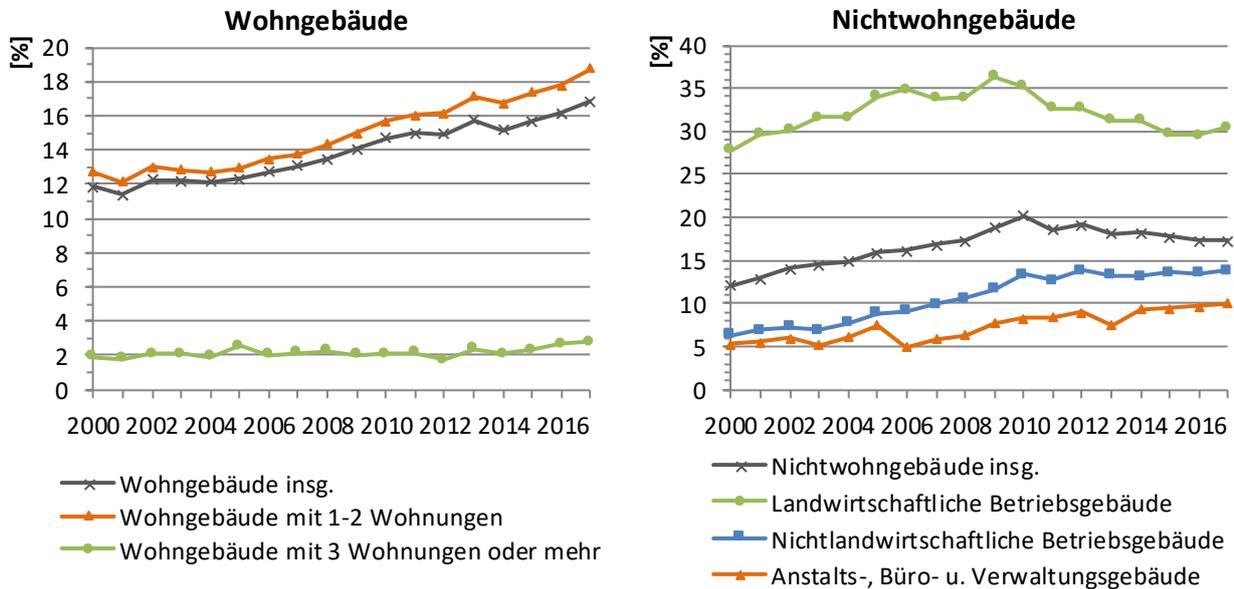
In der zeitlichen Entwicklung zeigt sich ein Abfallen der Rohstoffproduktivität zwischen 2000 und 2007. Während das Holzaufkommen zwischen 2002 und 2007 anstieg, ging die preisbereinigte Bruttowertschöpfung im Cluster Forst & Holz insbesondere zwischen 2000 und 2004 zurück. Zwischen 2007 und 2009 ging das Holzaufkommen stärker zurück als die Bruttowertschöpfung, was zu einem Anstieg des Rohstoffproduktivitätsindikators führt. Zwischen 2010 und 2016 wiesen das Holzaufkommen und die Entwicklung der Bruttowertschöpfung nur geringe Fluktuationen auf. Im Durchschnitt der letzten fünf jährlichen Veränderungen im Zeitraum 2011-2016 verlief die Entwicklung der Rohstoffproduktivität dementsprechend ebenfalls stabil, ebenso wie im Vergleich der Jahre 2015 und 2016.

³ Einbezogen werden hingegen Einfuhren von Altholz und Altpapier, die – anders als inländische Sekundärrohstoffe – dem System neu hinzugeführt werden.

⁴ Die Bilanzierung erfolgt in Rohholzäquivalenten als theoretische Größe, „welche – bei Berücksichtigung von Ausbeuteverlusten – ausdrückt, wie viele Einheiten Rohholz für die Herstellung einer Einheit der jeweiligen holzbasierten Roh-, Halb- oder Fertigware erforderlich wären“ (Weimar, 2018, S. 1).

Indikator 4: Holzbauquote im Wohn- und Nichtwohnbau

Entwicklung der Holzbauquote im Neubau von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden, in %



Anm.: Dargestellt wird der Anteil des Holzbaus an der Anzahl von Baufertigstellungen. Die Kategorien „Sonstige Wohngebäude“ und „Sonstige Nichtwohngebäude“ werden nicht separat dargestellt, sind aber in „Wohngebäude insg.“ bzw. „Nichtwohngebäude insg.“ enthalten. Nichtlandwirtschaftliche Betriebsgebäude umfassen Fabrik-, Werkstätten-, Handels- und Lagergebäude, Hotels und Gaststätten.

Quelle: basierend auf Statistisches Bundesamt (2018b)

Definition

Indikator 4 stellt die Entwicklung der Holzbauquote für die Bereiche Wohnbau und Nichtwohnbau auf nationaler Ebene dar (in Prozent), jeweils differenziert nach Gebäudearten. Die Holzbauquote wird hier definiert als der Anteil von Gebäuden, die Holz als überwiegend verwendeten Baustoff nutzen, an den gesamten Baufertigstellungen im Neubau von Wohn- und Nichtwohngebäuden:

$$\text{Holzbauquote} = \frac{\text{Baufertigstellungen mit Holz als überwiegend verwendetem Baustoff}}{\text{Baufertigstellungen insgesamt}} * 100$$

Überwiegend verwendeter Baustoff ist nach Definition des Statistischen Bundesamts (2018c, S. 4) der Baustoff, „der bei der Erstellung der tragenden Konstruktion des Gebäudes überwiegend Verwendung findet“.

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Die CfH 2.0 erwartet vom Bauen mit Holz einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz (siehe Handlungsfeld „Bauen mit Holz in Stadt und Land“). Zum einen eignen sich insbesondere langlebige Bauprodukte als CO₂-Speicher. Zum anderen können THG-Emissionen eingespart werden, wenn Holzprodukte einen niedrigeren Energiebedarf und niedrigere Prozessemissionen aufweisen als Materialien auf Basis mineralischer Rohstoffe. Am Ende der Nutzungsdauer lassen sich Holzbauprodukte prinzipiell energetisch nutzen und können auch auf diesem Wege zu einer Verringerung von Treibhausgasemissionen beitragen, wenn fossile Energieträger substituiert werden. Zudem soll durch die Verwendung nachwachsender Materialien in einem der

rohstoffintensivsten Wirtschaftsbereiche die Ressourceneffizienz erhöht werden, wobei von der Holzbauweise auch Verbesserungen bei der Energieeffizienz von Gebäuden erwartet werden. Die CfH 2.0 hebt darüber hinaus die Bedeutung des Bauens mit Holz für Wertschöpfung und Beschäftigung im Cluster Forst & Holz hervor. Von einer Nachfragesteigerung in diesem Bereich werden positive Effekte für vor- und nachgelagerte Stufen der Wertschöpfungskette erwartet (etwa in der Forstwirtschaft, Säge- und Holzwerkstoffindustrie sowie im stofflichen und energetischen Recycling).

Die Berechnung der Holzbauquote basiert auf Daten des Statistischen Bundesamts (2018b) zu Baufertigstellungen nach überwiegend verwendetem Baustoff. Als Basis wurden Baufertigstellungen gewählt, da diese tatsächliche Entwicklungen auf dem Gebäudemarkt akkurater abbilden als Baugenehmigungen, auch wenn letztere ggf. zeitnaher auf Veränderungen in den Rahmenbedingungen reagieren. Um die Beiträge der Holzverwendung im Bauwesen zu den Charta-Zielen zu beurteilen, ist grundsätzlich auch die Menge und Art der eingesetzten und substituierten Baumaterialien relevant. Die Abschätzung ist Bestandteil laufender Forschungen (siehe Hafner et al., 2017). Insbesondere in den Bereichen Hybridbau und Sanierung bestehen allerdings Herausforderungen hinsichtlich der methodischen Abgrenzung und Datenverfügbarkeit.

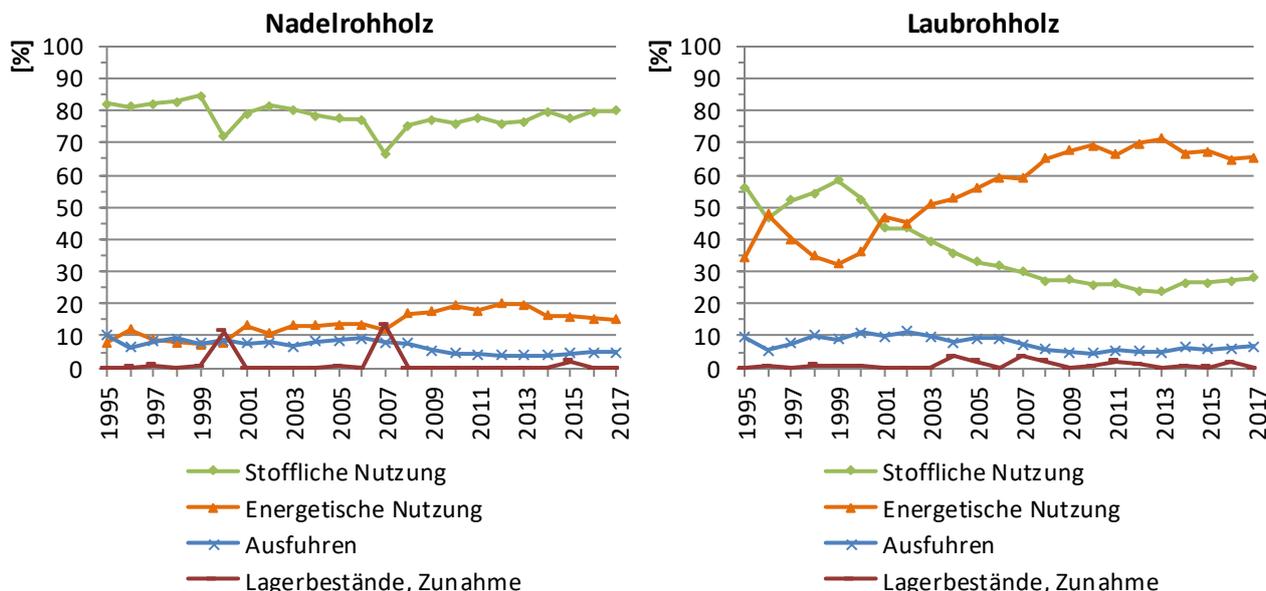
Entwicklung des Indikators

Die Holzbauquote für Wohngebäude betrug 2017 insgesamt 16,8 %, was einem deutlichen Anstieg gegenüber 11,9 % in 2000 gleichkommt. Für die Steigerung zeichnete sich insbesondere der Bereich der Wohngebäude mit ein bis zwei Wohnungen verantwortlich (mit einem Holzbauanteil von 18,8 % in 2017 und 12,7 % in 2000). Der Anteil des Holzbaus bei Wohngebäuden mit drei Wohnungen oder mehr fällt wesentlich geringer aus (2,7 % in 2017 im Vergleich zu 1,9 % in 2000). Im Durchschnitt der letzten fünf Veränderungen im Zeitraum 2012-2017 sowie im Vergleich von 2016 und 2017 entwickelte sich die Holzbauquote in beiden Gebäudekategorien positiv. Für Nichtwohngebäude betrug die Holzbauquote 17,3 % in 2017, verglichen mit 12,1 % in 2000. Am höchsten fällt der Holzbauanteil bei landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden aus. Zwischen 2000 und 2009 war in dieser Kategorie ein Anstieg von 27,8 % auf 36,3 % zu verzeichnen, mit einem Rückgang in den Folgejahren. 2017 betrug die Holzbauquote bei landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden 30,4 %. Die Holzbauquote bei nichtlandwirtschaftlichen Betriebsgebäuden hat sich zwischen 2000 und 2017 von 6,4 % auf 13,9 % erhöht. Bei Anstalts-, Büro- und Verwaltungsgebäuden fand zwischen 2000 und 2017 ein Anstieg von 5,3 % auf 10,0 % statt. Im Durchschnitt der letzten fünf jährlichen Veränderungen ist bei der Holzbauquote für Nichtwohngebäude ein Rückgang zu verzeichnen. Zwischen 2016 und 2017 blieb sie konstant.

Die Entwicklung der Holzbauquote ist im Kontext der allgemeinen Entwicklung des Neubaumakts zu beurteilen. Sowohl bei Wohngebäuden als auch bei Nichtwohngebäuden kam es im Vergleich zum Jahr 2000 zu einem deutlichen Rückgang bei der Anzahl von Neubauten, wobei bei den Wohngebäuden nach einem Tiefpunkt im Wirtschaftskrisenjahr 2009 im Trend eine Erholung zu beobachten ist (siehe Statistisches Bundesamt, 2018b). In absoluten Zahlen lag auch die Anzahl der neu errichteten Holzgebäude 2017 niedriger als im Jahr 2000, wenngleich der relative Anteil an den errichteten Gebäuden stieg. Zu beachten ist außerdem, dass die Holzbauquote nach umbautem Raum sowohl bei Wohngebäuden als auch Nichtwohngebäuden dem Niveau nach niedriger ausfällt (siehe Statistisches Bundesamt, 2018b). Dies kann auf strukturelle Unterschiede bei der Größe der in Holzbauweise realisierten Gebäude hinweisen. Auf eine separate Darstellung wird aus Gründen der Übersichtlichkeit an dieser Stelle verzichtet.

Indikator 5: Anteil des stofflich genutzten Laub- und Nadelrohholzes an der Holzverwendung

Anteil der stofflichen Nutzung und weiterer Nutzungsarten an der Verwendung von Laub- und Nadelrohholz in der ersten Verarbeitungsstufe, in %



Anm.: betrifft ausschließlich die stoffliche und energetische Verwendung in der ersten Verarbeitungsstufe.

Quelle: basierend auf Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie (2018c)

Definition

Indikator 5 bildet den prozentualen Anteil der stofflichen Nutzung (erste Verarbeitungsstufe) an der Verwendung von Laub- und Nadelrohholz ab. Als weitere Nutzungsarten werden die Anteile der energetischen Nutzung, Ausfuhren und die Zunahme von Lagerbeständen ausgewiesen.

$$\text{Proz. Anteil der stofflichen Rohholznutzung} = \frac{\text{Stoffliche Rohholznutzung}}{\text{Summe Rohholzverwendung}} * 100^5$$

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Die Erhöhung des Anteils an stofflich genutztem Laubholz stellt ein Ziel des Handlungsfelds „Potenziale von Holz in der Bioökonomie“ dar. Im Zuge des ökologischen Waldumbaus wird zukünftig von einem höheren Laubholz- und geringerem Nadelholzaufkommen ausgegangen. Stoffliche Nutzungspfade in der Holz- und Papierindustrie setzen aktuell jedoch primär Nadelholz ein. Die Erschließung neuer stofflicher Anwendungsgebiete für Laubholz gilt als anspruchsvolles Aufgabengebiet, das Innovationen bei der Holzverarbeitung und Produktentwicklung voraussetzt. Durch die Erweiterung von Substitutions- und Holzspeicherpotenzialen soll die stoffliche Laubholznutzung einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Zudem erwartet die CfH 2.0 Beiträge zu einer Steigerung der Wertschöpfung und der Ressourceneffizienz, die zum einen durch die Entwicklung innovativer Produktoptionen auf Basis nachwachsender Rohstoffe realisiert werden sollen, zum anderen aber auch durch erweiterte Möglichkeiten einer Kaskadennutzung von Holz. Sowohl beim Laubholz

⁵ Summe Rohholzverwendung = Stoffliche Nutzung + Energetische Nutzung + Ausfuhren + Lagerbestände, Zunahme

als auch beim Nadelholz bietet eine stoffliche Verwendung in der ersten Verarbeitungsstufe im Vergleich zu einer direkten energetischen Nutzung erweiterte Möglichkeiten einer Mehrfachnutzung. Deshalb stellt Indikator 5 neben dem Anteil des stofflich genutzten Laubholzes an der gesamten Laubrohholzverwendung auch den Anteil des stofflich genutzten Nadelholzes an der Nadelrohholzverwendung dar.

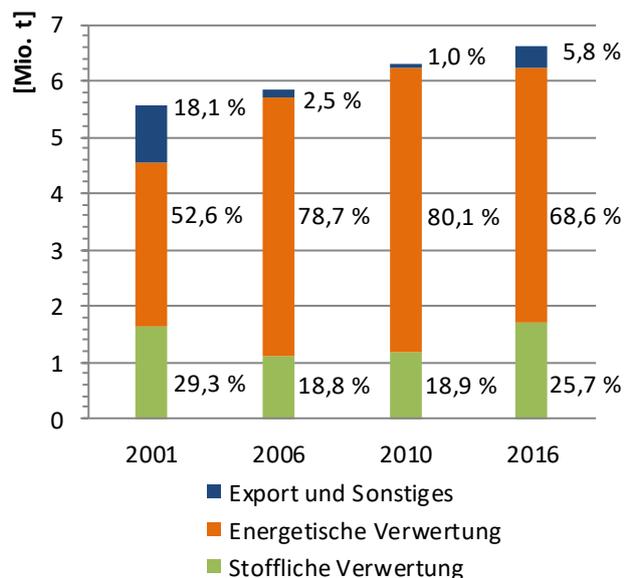
Daten zur Rohholznutzung in der ersten Verarbeitungsstufe entstammen der Einschlagsrückrechnung des Thünen-Instituts für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie (2018b), die aktuell für die Jahre 1995-2017 verfügbar ist (Daten für 2017 sind noch vorläufig). Basierend auf detaillierten Analysen zum Holzeinsatz in den verschiedenen rohholzverwendenden Industriezweigen, zum Außenhandel mit Rohholz und zu Lagerveränderungen zielt die Einschlagsrückrechnung darauf ab, realistischere Schätzungen für die Holzentnahme und den Holzeinschlag in Deutschland abzuleiten (siehe Jochem et al., 2015; Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie, 2018c). Auf der Verwendungsseite werden der inländische Einsatz von Rohholz (Derbholz und Nichtderbholz), Rohholzexporte und die Zunahme von Lagerbeständen erfasst. Das entsprechende Rohholzaufkommen speist sich aus der inländischen Entnahme von Derbholz und Nichtderbholz, Rohholzeinfuhren und der Abnahme von Lagerbeständen. Die Darstellung bezieht sich ausschließlich auf die Verwendung in der ersten Verarbeitungsstufe, die auf Seiten der stofflichen Nutzungen Sägeindustrie, Holzwerkstoffindustrie, Furnierindustrie inkl. Sperrholzherstellung, Holz- und Zellstoffindustrie, die Herstellung von Pellets, Briketts und Holzkohle und die Sammelkategorie „andere Rohholzverwendungen“ umfasst. Außerdem wird die direkte energetische Rohholzverwendung in Privathaushalten und Biomasseanlagen erfasst, nicht jedoch die energetische Verwendung von Altholz oder Reststoffen (z. B. Sägenebenprodukten) in nachgelagerten Verarbeitungsstufen.

Entwicklung des Indikators

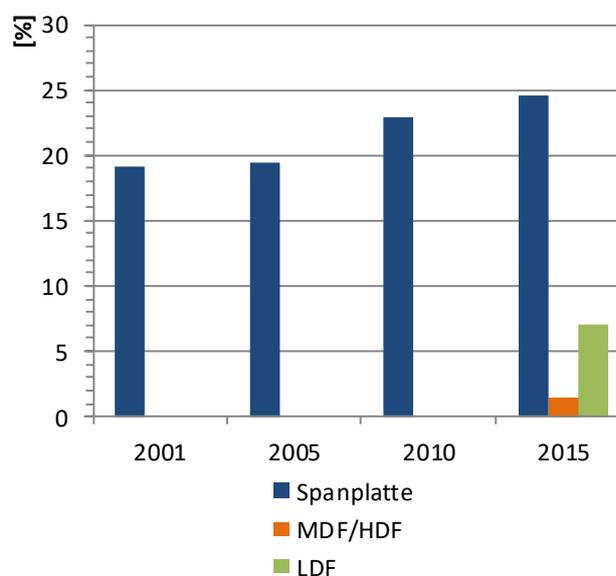
Bei der Verwendung des zur Verfügung stehenden Nadelrohholzes in Deutschland dominiert die stoffliche Nutzung deutlich, mit einem Anteil von 80,0 % in 2017. Energetisch genutzt wurden im selben Jahr 15,0 % des insgesamt eingesetzten Nadelrohholzes, weitere 5,0 % wurden exportiert. Beim Laubrohholz hingegen überwiegt seit dem Jahr 2001 die energetische Nutzung, mit einem Anteil an der gesamten Laubrohholzverwendung von 65,3 % in 2017. Der stoffliche Nutzungsanteil betrug 2017 28,1 %, Ausfuhren machten 6,6 % der Laubrohholzverwendung aus. Seit Beginn der Zeitreihe hat sich der stoffliche Nutzungsanteil des Laubrohholzes halbiert, im Vergleich zu 56,2 % im Jahr 1995. Im Durchschnitt der letzten fünf jährlichen Veränderungen 2012-2017 ist allerdings ein Anstieg beim stofflichen Nutzungsanteil zu beobachten, sowie ein Rückgang beim energetischen Nutzungsanteil. Zwischen 2016 und 2017 sind sowohl die stofflichen als auch die energetischen Anteile der Laubholznutzung leicht gestiegen. Beim Nadelrohholz ist der stoffliche Nutzungsanteil im Vergleich zu 1995 nur leicht zurückgegangen, von 82,2 % auf 80,0 %. Dabei fluktuiert die Zeitreihe, mit deutlichen Einbrüchen in den Sturmjahren 2000 und 2007, denen ein Ausbau der Lagerbestände entgegensteht (siehe Jochem et al., 2015). Im Durchschnitt der letzten fünf jährlichen Veränderungen ergeben sich auch beim Nadelrohholz ein Anstieg des stofflichen und ein Rückgang des energetischen Nutzungsanteils. Diese Entwicklung setzte sich zwischen 2016 und 2017 fort. Von den mengenmäßig relevantesten Industriezweigen der ersten Verarbeitungsstufe sind insbesondere die Sägeindustrie und die Holz- und Zellstoffindustrie von beständig hohen Nadelholzanteilen geprägt. In der Holzwerkstoffindustrie ist der Anteil von Laubholz seit 2005 kontinuierlich gestiegen, auf zuletzt 31,3 % in 2017. Die Furnierindustrie verwendete 2017 mit 99,8 % fast ausschließlich Laubholz, setzt in absoluten Zahlen allerdings vergleichsweise geringe Holz mengen ein (siehe Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie, 2018c für detailliertere Angaben zur Laub- und Nadelrohholznutzung in den einzelnen Industriezweigen).

Indikator 6: Entwicklung der stofflichen und energetischen Verwertung von Altholz

Entwicklung des Marktvolumens von Altholz und Anteil verschiedener Verwertungsoptionen, in %



Altholzanteil am Faserholzverbrauch in relevanten Produktgruppen der Holzwerkstoffindustrie, in %



Anm. Abbildung rechts: Nicht dargestellt wird ein Gebrauchtholzanteil von 0,1 % in der Kategorie Faserplatte (MDF, HDF, LDF) in 2005.

Quelle: Abbildung links: basierend auf Mantau et al. (2018a); Abbildung rechts: basierend auf Mantau et al. (2018a); Mantau (2012); Sörgel und Mantau (2006); Mantau et al. (2002)

Definition

Indikator 6 bildet die Entwicklung des Marktvolumens von Altholz ab und gibt an, zu welchen Anteilen Altholz stofflich und energetisch verwertet oder exportiert bzw. einer sonstigen Nutzung zugeführt wurde. Das Marktvolumen umfasst vermarktete Mengen von Altholz sowie die interne energetische Verwertung durch Entsorger, nicht jedoch den internen Handel zwischen Entsorgern (Mantau et al., 2018a). Zudem wird dargestellt, zu welchen Anteilen Altholz in relevanten Produktgruppen der Holzwerkstoffindustrie eingesetzt wird.

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Im Fokus des Handlungsfelds „Material- und Energieeffizienz“ steht das Ziel, die Ressourceneffizienz der Forst- und Holzwirtschaft zu verbessern. Hierbei spielt nicht nur der schonende Umgang mit endlichen Ressourcen und Energie in Produktionsprozessen eine Rolle, sondern auch Effizienzsteigerungen beim Einsatz von Holz, um mit begrenzten Rohstoffmengen möglichst hohe Beiträge zu Klimaschutz- und Wertschöpfungszielen realisieren zu können. Die Verwendung von Altholz kann hierzu einen Beitrag leisten (siehe Indikator 3). Vor diesem Hintergrund stellt der Indikator die Entwicklung der Altholz mengen und die Anteile verschiedener Verwertungsarten dar. Zu beachten ist, dass seit 2005 mit der Umsetzung der Abfallablage-

rungsverordnung und der Technischen Anleitung Siedlungsabfall (TASi) ein Deponierungsverbot für unbehandelte organisch abbaubare Siedlungsabfälle besteht. Eine Deponierung von Altholz war nach der Altholzverordnung bereits seit 2003 nicht mehr zulässig (Radde, 2006).

Datengrundlage des Indikators bildet das Rohstoffmonitoring Holz, welches von INFRO (Informationssysteme für Rohstoffe), dem Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie und der Universität Hamburg durchgeführt wird (Mantau et al., 2018a; Mantau et al., 2018b). Daten werden in ca. 5-jährigen Abständen als Befragung erhoben, mit Hochrechnung auf die Grundgesamtheit anhand der Strukturmerkmale der erfassten Betriebe. Das ermittelte Altholzaufkommen umfasst den inländischen Mengenanfall sowie über Entsorgungsbetriebe geführte Importe. Direkt an Endverwerter gerichtete Altholzimporte und direkt energetisch verwendete Holzreste (z. B. aus Produktionsprozessen) oder Gebrauchtholzmengen, die in Privathaushalten z. B. energetisch genutzt werden, werden nicht erfasst, so dass das Altholzpotezial insgesamt höher liegt als hier dargestellt (Mantau et al., 2018a). Für die stoffliche Nutzung von Altholz erweist sich nach den Ergebnissen des Rohstoffmonitorings insbesondere die Holzwerkstoffindustrie als relevant, und hier insbesondere die Spanplattenproduktgruppe (Mantau et al., 2018b). Bei der Bewertung des Altholzanteils in Produktgruppen der Holzwerkstoffindustrie ist zu beachten, dass in den Studien für 2010 (Mantau, 2012) und 2015 (Mantau et al., 2018a) eine andere Befragungsmethodik eingesetzt wurde als in den Jahren zuvor, was die Vergleichbarkeit einschränkt.

Entwicklung des Indikators

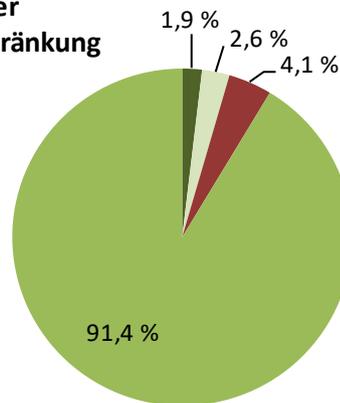
Das ermittelte Marktvolumen von Altholz ist von 5,56 Mio. t im Jahr 2001 auf 6,60 Mio. t 2016 angestiegen. 2001 wurden 29,3 % hiervon einer erneuten stofflichen Nutzung zugeführt. Dieser Anteil fiel in den folgenden zehn Jahren ab (auf 18,8 % in 2006 bzw. 18,9 % in 2010), stieg zwischen 2010 und 2016 aber wieder auf 25,7 % an. Der Rückgang der stofflichen Altholznutzung fiel mit Kapazitätsreduzierungen der deutschen Spanplattenindustrie zusammen (Mantau, 2012). Allerdings setzte sich diese Entwicklung auch zwischen 2010 und 2015 mit drei Werkstilllegungen und einem Kapazitätsrückgang von 24,4 % fort (Mantau et al., 2018a). Gleichzeitig stieg der Anteil von Gebrauchtholz am Faserholzverbrauch der Spanplattenproduktion zwischen 2010 und 2015 von 22,9 % auf 24,5 % an. Zudem ergab die Befragung der Holzwerkstoffindustrie für 2015 für die Herstellung von LDF (low-density fibreboards) einen Altholzanteil von 7,0 %. Bei der Herstellung von MDF und HDF (medium- bzw. high-density fibreboards) wurde ein geringer Alt- und Gebrauchtholzanteil von 1,4 % genutzt. Für die Produktion von OSB (oriented strand boards) kommt derzeit ausschließlich Nadelindustrieholz zum Einsatz, aufgrund der hierfür benötigten langen und breiten Späne (Mantau et al., 2018a; Mantau et al., 2018b).

Gegenläufig zum stofflichen Nutzungsanteil stieg der Anteil der energetischen Altholzverwertung von 52,6 % im Jahr 2001 auf 80,1 % in 2010, mit einem darauffolgenden Absinken auf 68,6 % im Jahr 2016. Zur Energieerzeugung wird Altholz insbesondere in Biomasse-Großfeuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von mindestens einem Megawatt (MW) eingesetzt. Der Anteil von Altholz am Holzverbrauch dieser Anlagen betrug 2016 48,6 % (Mantau et al., 2018a). In Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen unter einem MW, die gewerblich oder öffentlich betrieben wurden, kam Alt- und Gebrauchtholz nur zu einem geringen Anteil zum Einsatz (2,2 % in 2016) (Mantau et al., 2018a). Für die Energieholzverwendung in privaten Haushalten wurde für 2014 ein Altholzanteil von 4,6 % am Brennholzverbrauch geschätzt (Mantau et al., 2018a).

Indikator 7: Anteil des Holzbodens ohne Nutzungseinschränkung

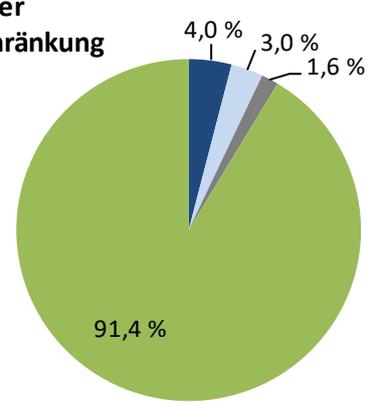
Anteil des Holzbodens in Deutschland mit oder ohne Nutzungseinschränkung, nach Umfang und Ursache der Einschränkungen (2012, in %)

Nach Umfang der Nutzungseinschränkung



- 1/3 des üblichen Aufkommens erwartbar
- 2/3 des üblichen Aufkommens erwartbar
- Holznutzung nicht zulässig oder nicht zu erwarten
- Keine Einschränkung der Holznutzung

Nach Ursache der Nutzungseinschränkung



- Nur innerbetriebliche Ursachen
- Nur außerbetriebliche Ursachen
- Sowohl außer- als auch innerbetriebliche Ursachen
- Keine Einschränkung der Holznutzung

Basis: Holzboden, begehbarer Wald; Inventurnetz für BWI 2012 (Zustandsrechnungen); reelle Fläche (gemäß Trakteckenanteil).

Quelle: basierend auf der dritten Bundeswaldinventur (Thema: 77Z1JI_L222of_2012), siehe Thünen-Institut (2014)

Definition

Indikator 7 stellt den Anteil des Holzbodens in Deutschland ohne Nutzungseinschränkungen dar, sowie den Anteil verschiedener Arten von Nutzungseinschränkungen. Dabei erfolgt eine Differenzierung nach dem Umfang der Einschränkungen (Abbildung links), sowie nach deren Ursache (Abbildung rechts). Ausgewiesen wird der Zustand im Jahr 2012, basierend auf der dritten Bundeswaldinventur (BWI). Angaben beziehen sich auf den Holzboden, d. h. die dauernd zur Holzerzeugung bestimmte Fläche einschließlich Lücken in der Bestockung und Flächen, auf denen kein Holz genutzt wird (siehe Schmitz et al., 2016a, S. 7).

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Die Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung bildet einen Schwerpunkt des Handlungsfelds „Resource Wald und Holz“, ebenso wie die Sicherung der Schutzfunktionen von Wäldern durch multifunktionale Waldbewirtschaftung. Die CfH 2.0 sieht in einer nachhaltigen Ausweitung des Holzaufkommens Chancen, den Klimaschutzbeitrag der Forst- und Holzwirtschaft zu erhöhen und die Wertschöpfung im Cluster Forst & Holz zu steigern. Dabei bilden sowohl die langfristige Erhöhung des nutzbaren Waldholzpotenzials als auch die kurz- und mittelfristige Erschließung bislang ungenutzter oder alternativer Rohholzpotenziale relevante Ziele. Vor diesem Hintergrund ist von Interesse, zu welchem Anteil der Wald in Deutschland Nutzungseinschränkungen aufweist und wodurch diese verursacht werden. Weitere zielrelevante Aspekte des Handlungsfelds werden in den Indikatoren 8 und 9 betrachtet.

Grundlage für die Indikatoren 7-9 sind Ergebnisse der BWI. Die BWI ist eine repräsentative Stichprobe mit permanenten Probestellen. Bei der BWI 2012 wurden etwa 420.000 Bäume an ca. 60.000 Stichprobenpunkten vermessen und Merkmale von Gelände und Beständen erhoben (Thünen-Institut für Waldökosysteme, 2018; Schmitz et al., 2016a). Aus den Daten werden Angaben zur Waldfläche, Baumarten-Vielfalt, dem Altersaufbau der Wälder, Holzvorrat und Holznutzung hochgerechnet (für weitere Informationen zur Methodik siehe Thünen-Institut für Waldökosysteme, 2018; Schmitz et al., 2016a; Riedel et al., 2017). Angaben zu Vertrauensintervallen, innerhalb derer der wahre Wert mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit liegt, finden sich in der BWI-Ergebnisdatenbank unter <https://bwi.info> und in Schmitz et al. (2016b).

Gemäß § 41a Bundeswaldgesetz wird die BWI alle zehn Jahre durchgeführt, zuletzt 2011/2012. Die Entwicklung der hierauf basierenden Indikatoren kann nur in dieser zeitlichen Auflösung beurteilt werden. Methodische Weiterentwicklungen des Inventurverfahrens, Unterschiede in den Inventurnetzen und Dateninkonsistenzen könnten die direkte Vergleichbarkeit von Ergebnissen aus verschiedenen Bundeswaldinventuren einschränken (Riedel et al., 2017; Schmitz et al., 2016a). Bei der BWI 2012 wurden für viele Zielgrößen Veränderungen zwischen 2002 und 2012 analysiert, wobei Daten von 2002 ggf. mittels aktueller Methoden neu ausgewertet wurden. Ergebnisse zu Nutzungseinschränkungen sind jedoch nur für die in BWI 2002 und BWI 2012 mit der jeweiligen Methodik erfassten Holzbodenflächen verfügbar. Der Fokus der Darstellung liegt für Indikator 7 daher zunächst auf den Ergebnissen der BWI 2012.

Inhalt des Indikators

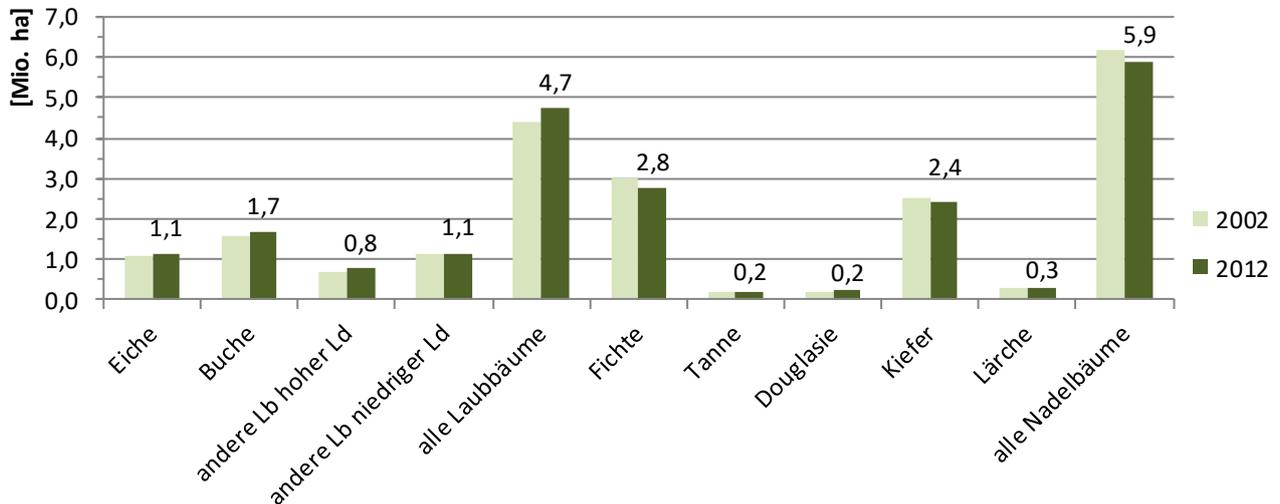
Die BWI 2012 hat insgesamt einen Holzboden von 10.887.990 ha erfasst. Hiervon wiesen 91,4 % bzw. 9.948.437 ha keine Einschränkung der Holznutzung auf. Auf 4,1 % der Fläche bzw. 450.444 ha war eine Holznutzung nicht zulässig (aufgrund außerbetrieblicher Ursachen) oder nicht zu erwarten (aufgrund innerbetrieblicher Ursachen). Für 1,9 % der Fläche (204.018 ha) war aufgrund von Nutzungseinschränkungen nur ein Drittel des üblichen Holzaufkommens zu erwarten, für 2,6 % der Fläche (285.091 ha) waren es zwei Drittel des üblichen Aufkommens.

Rechtliche Vorschriften oder andere außerbetriebliche Ursachen waren auf insgesamt 4,6 % der Holzbodenfläche (502.576 ha) für Nutzungseinschränkungen verantwortlich. Dabei lagen auf 3,0 % der Fläche (327.850 ha) nur außerbetriebliche und keine innerbetrieblichen Nutzungseinschränkungen vor, auf 1,6 % der Fläche (174.727 ha) traten sowohl außer- als auch innerbetriebliche Ursachen auf. Innerbetriebliche Ursachen allein waren auf 4,0 % der Fläche (436.977 ha) für Nutzungseinschränkungen verantwortlich. Unter außerbetrieblichen Ursachen von Nutzungseinschränkungen war Naturschutz flächenmäßig am bedeutendsten, gefolgt von Schutzwald, sonstigen außerbetrieblichen Ursachen und Erholungswald (siehe Thünen-Institut, 2014). Bei innerbetrieblichen Ursachen hatten Geländeeigenschaften und Nassstandorte flächenmäßig die größte Relevanz, gefolgt von Schutzflächen mit Eigenbindung (z.B. Naturwald), sonstigen innerbetrieblichen Ursachen, unzureichender Erschließung, Splitterbesitz mit unwirtschaftlicher Größe, Streulage und geringer Ertragsersparnis.

Bei der BWI 2002 wurden nur außerbetriebliche Ursachen von Nutzungseinschränkungen betrachtet. Diese hatten einen Anteil von 4,6 % (484.534 ha) an einer Holzbodenfläche von 10.567.660 ha (Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, 2005). Ein Vergleich mit Ergebnissen der BWI 2012 ist aus den oben genannten Gründen jedoch nur bedingt möglich.

Indikator 8: Entwicklung von Waldfläche und Holzvorrat differenziert nach Baumartengruppen

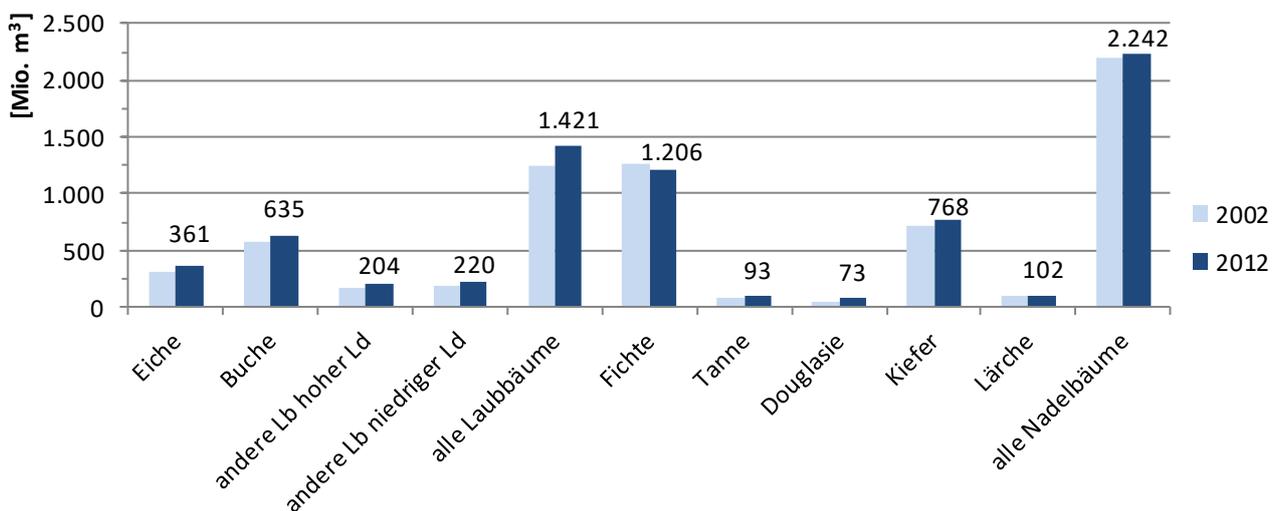
Waldfläche nach Baumartengruppen, 2002 und 2012, in Mio. ha



Basis: rechnerischer Reinbestand. Holzboden, begehbare Wald, Bäume im Hauptbestand oder Plenterwald, bestandesintern; Angaben für 2002 basieren auf der Vereinigungsfläche des Holzbodens von BWI 2002 und BWI 2012; ideale Fläche (gemäß Standflächenanteil).

Quelle: basierend auf der dritten Bundeswaldinventur (Themen: 77Z1JI_L235of_2012_bi; 77V1PI_L637mf_0212_bi), siehe Thünen-Institut (2014)

Vorrat nach Baumartengruppen, 2002 und 2012, in Mio. m³



Basis: Holzboden, begehbare Wald, Bäume ab 7 cm Bhd aller Bestandesschichten, bestandesintern; Angaben für 2002 basieren auf der Vereinigungsfläche des Holzbodens von BWI 2002 und BWI 2012; reeller Flächenbezug (gemäß Trakteckenanteil).

Quelle: basierend auf der dritten Bundeswaldinventur (Themen: 77Z1JI_L244of_2012_bi; 77V1PI_L244mf_0212_bi), siehe Thünen-Institut (2014)

Definition

Indikator 8 stellt die Holzbodenfläche (in Hektar) und den Holzvorrat (in Vorratsfestmetern) der BWI-Baumartengruppen in den Jahren 2002 und 2012 gegenüber.

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Zunahmen und Abnahmen bei Fläche und Holzvorrat der Baumartengruppen sind relevant, um die perspektivische Rohstoffversorgung mit verschiedenen Holzarten zu beurteilen. Zudem zeigen sie Entwicklungen beim Umbau des Waldes hin zu Mischwäldern mit höheren Laubbaumanteilen an. Dabei ist die langfristige Verfügbarkeit von Nadelholz für die stofflichen Holzindustrieweige von besonderer Bedeutung. Datengrundlage ist wie bei den Indikatoren 7 und 9 die BWI 2012. Angaben für 2012 sind Zustandsrechnungen auf Basis der BWI 2012. Angaben für 2002 basieren auf einer damit vergleichbaren Neuberechnung unter Berücksichtigung von Datenkorrekturen und Methodenänderungen. Nach Baumaltersklassen differenzierte Ergebnisse stehen in der BWI-Ergebnisdatenbank zur Verfügung (Thünen-Institut, 2014).

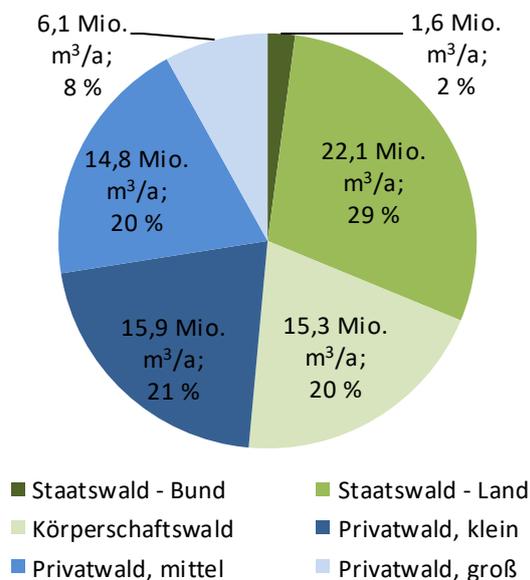
Entwicklung des Indikators

Die Waldfläche hat zwischen 2002 und 2012 um 48.148 ha zugenommen, allerdings mit gegenläufigen Entwicklungen bei den Laubbäumen (+315.368 ha, ein Anstieg von 7,1 %) und Nadelbäumen (-267.220 ha, ein Rückgang um 4,3 %). Insgesamt hatten Nadelbäume 2012 einen Anteil von 54,2 % am Holzboden, Laubbäume 43,4 % (Lücken und Blößen stellten insg. 2,4 %). Die Fläche der Fichte ging im Vergleich zu 2002 um 8,1 % zurück, die der Kiefer um 3,4 %. Flächenzuwächse verzeichneten hingegen Tanne (+11,3 %), Douglasie (+19,3 %) und Lärche (+2,1 %), sowie sämtliche Laubbäume. Bei der Eiche betrug der Flächenzuwachs 6,6 %, bei der Buche 6,5 %, bei anderen Laubbäumen hoher Lebensdauer +14,9 % und bei anderen Laubbäumen niedriger Lebensdauer +3,9 %. Flächenabnahmen bei der Fichte und -zunahmen bei der Buche konnten für die alten Bundesländer bereits für die Periode 1987-2002 festgestellt werden (Schmitz et al., 2016a). Die Entwicklung weg von Nadelbaumreinbeständen resultiert aus gezielten Bemühungen der Waldbesitzer, standortangepasste Mischbestände aufzubauen, wird z. T. aber auch durch Sturmereignisse und Trockenjahre verstärkt. Ein besonders deutlicher Flächenrückgang zeigt sich bei den jüngeren Altersklassen der Kiefer (siehe auch Schmitz et al., 2016a).

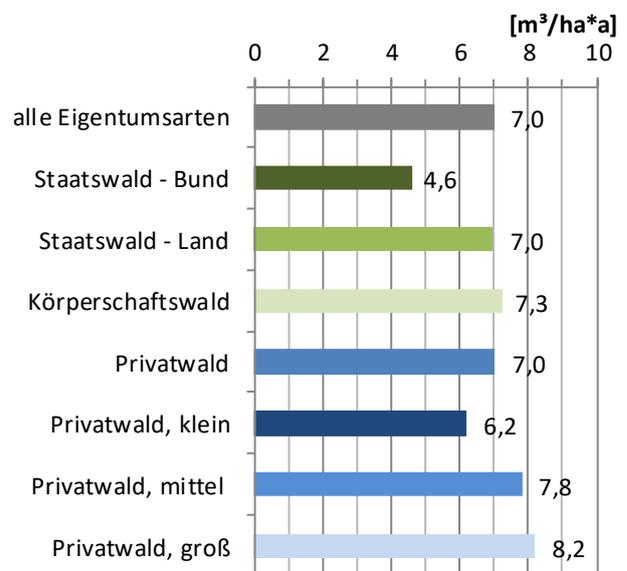
Eine Vorratssteigerung war sowohl bei Laubbäumen (+175,71 Mio. m³, ein Anstieg um 14,1 %) als auch den Nadelbäumen (+51,72 Mio. m³, ein Anstieg um 2,4 %) zu verzeichnen. Damit stieg der gesamte Holzvorrat um 6,6 % auf 3,66 Mrd. m³. Lediglich die Fichte hatte zwischen 2002 und 2012 einen Rückgang ihres Vorrats um 3,9 % zu verzeichnen. Einen vergleichsweise deutlichen Vorratsanstieg wies die Douglasie auf (+48,5 %), was auf den hohen Anteil junger, zuwachsstarker Altersklassen zurückgeht (Schmitz et al., 2016a). Auch der Vorrat von Lärche (+12,8 %), Tanne (+11,9 %) und Kiefer (+7,7 %) stieg an, ebenso wie der von Eiche (+16,1 %), Buche (+10,0 %), anderen Laubbäumen hoher Lebensdauer (+24,8 %) und anderen Laubbäumen niedriger Lebensdauer (+14,2 %). Allerdings fand der Vorratsanstieg insbesondere im Starkholzbereich statt (d. h. bei Bäumen ab 50 cm Brusthöhendurchmesser), bei dünnen Bäumen unter 30 cm Brusthöhendurchmesser nahm der Vorrat hingegen ab (Schmitz et al., 2016a).

Indikator 9: Holznutzung nach Waldeigentumsarten, mit besonderer Berücksichtigung des Kleinprivatwalds

Genutzte Erntefestmeter nach Eigentumsarten, 2002-2012, in Mio. m³/a und %



Genutzte Erntefestmeter pro Hektar pro Jahr nach Eigentumsarten, 2002-2012, in m³/ha*a



Anm.: Privatwald, klein: bis 20 ha; Privatwald, mittel: über 20 bis 1000 ha; Privatwald, groß: über 1000 ha und keine Angabe (Treuhandwald).

Basis: Vereinigungsfläche Holzboden BWI 2002 und BWI 2012, begehbarer Wald, genutzte Bäume ab 7 cm Bhd aller Bestandesschichten, bestandesintern; reeller Flächenbezug (gemäß Trakteckenanteil).

Quelle: basierend auf der dritten Bundeswaldinventur (Themen: 77Z1PA_L417mf_0212_bi, 77Z1PA_L418mf_0212_bi), siehe Thünen-Institut (2014); Polley und Hennig (2015)

Definition

Indikator 9 stellt den prozentualen Anteil verschiedener Eigentumsarten an der Holznutzung in der Periode 2002-2012 dar, sowie die jeweilige Höhe der durchschnittlichen jährlichen Holznutzung gemessen in Erntefestmetern ohne Rinde (Efm o. R.). Zudem wird die Nutzungsintensität (als genutzte Efm o. R. pro Hektar pro Jahr) verglichen, mit der Flächen bewirtschaftet werden.

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Holznutzung und Waldzusammensetzung werden strukturell von Waldeigentumsarten beeinflusst (Polley und Hennig, 2015; Hennig, 2018). Im Kleinprivatwald bis 20 ha, der etwa ein Viertel der Waldfläche in Deutschland ausmacht, ist die Waldbewirtschaftung mit besonderen Herausforderungen verbunden, wie z. B. der Zersplitterung von Flächen oder Informationsdefiziten bei Eigentümern. Gleichzeitig werden insbesondere im Kleinprivatwald ungenutzte Rohholzpotenziale gesehen, die einen Beitrag zur Erhöhung des Holzaufkommens und Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung leisten können. Die Steigerung des Rohholzaufkommens aus dem Kleinprivatwald stellt daher ein weiteres Ziel im Charta-Handlungsfeld „Resource Wald und Holz“ dar.

Daten zur Holznutzung und den zu Probestellen gehörigen Eigentumsarten wurden im Rahmen der BWI 2012 für die Periode 2002-2012 ermittelt. Ein Vergleich mit früheren Perioden ist auf nationaler Ebene nicht möglich, da die Periode 1987-2002 nur für die alten Bundesländer ausgewertet werden kann. Eine Beurteilung der Indikatorentwicklung kann also erst mit der nächsten BWI erfolgen.

Inhalt des Indikators

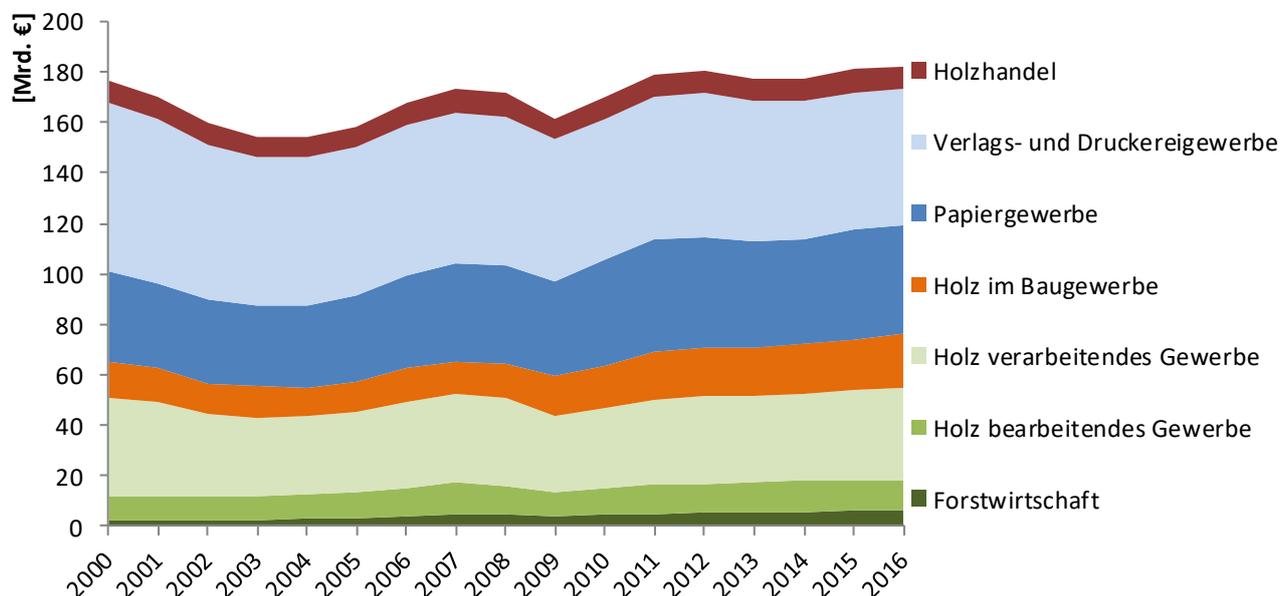
In der Periode 2002-2012 wurden insgesamt durchschnittlich 75,68 Mio. m³ Efm o. R. pro Jahr genutzt, auf einer Waldgesamtläche von 11,4 Mio. ha (inklusive begehbarer und nichtbegehbarer Wald, Holzboden und Nichtholzboden). Privatwald machte 48 % der Fläche aus und trug 49 % zur Holznutzung bei (Schmitz et al., 2016a). Der Körperschaftswald stellte 19 % der Fläche mit einem Anteil von 20 % an der Holznutzung. 29 % der Waldfläche waren Staatswald der Länder und 4 % Staatswald des Bundes, mit Anteilen von 29 % bzw. 2 % an den genutzten Erntefestmetern. Zwischen den Bundesländern bestehen dabei große Unterschiede in der Zusammensetzung der Eigentumsarten (dazu Polley und Hennig, 2015). Von Nutzungseinschränkungen aufgrund von Naturschutz, Geländebedingungen und anderen Ursachen (siehe Indikator 7) ist der Staatswald deutlich stärker betroffen als der Privatwald (Polley und Hennig, 2015).

Unter Privatwaldbesitzern ist Kleinprivatwald die am häufigsten vertretene Eigentumsgrößenklasse –nach Schätzung der BWI 2012 besaßen von knapp zwei Millionen Eigentümern 98 % jeweils Waldflächen mit weniger als 20 ha (Polley und Hennig, 2015). Insgesamt machte Kleinprivatwald die Hälfte der Privatwaldfläche aus (Schmitz et al., 2016a). Die durchschnittliche Nutzungsintensität lag mit 6,2 m³/ha*a unter der Nutzungsintensität für alle Eigentumsarten von 7,0 m³/ha*a. Allerdings sind deutliche Unterschiede innerhalb der Kleinprivatwaldgrößenklassen zu beobachten. Eine feinere Differenzierung ist für 91 % der in der BWI 2012 erfassten Kleinprivatwaldfläche möglich (siehe Hennig, 2018). Mit 7,1 m³/ha*a lag die Holznutzung in der Größenklasse „über 5 ha bis 20 ha“ ähnlich hoch wie im Bundesdurchschnitt sowie im Durchschnitt des Privatwaldes insgesamt (7,0 m³/ha*a) und des Landes- und Körperschaftswaldes (7,0 m³/ha*a bzw. 7,3 m³/ha*a). Im Kleinstprivatwald bis 5 ha fiel die Nutzungsintensität mit 5,7 m³/ha*a jedoch deutlich geringer aus. Die durchschnittliche Eigentumsgröße im Privatwald beträgt 3 ha, was die Bedeutung dieser Größenklasse verdeutlicht (Polley und Hennig, 2015). Im mittleren (7,8 m³/ha*a) und großen Privatwald (8,2 m³/ha*a) lag die Nutzungsintensität höher als im Durchschnitt aller Eigentumsarten. Gleichwohl lag die Holznutzung in allen Eigentumsarten unter dem Zuwachs, was einen weiteren Anstieg des Holzvorrats zur Folge hatte (Polley und Hennig, 2015).

Ein Vergleich mit der BWI Periode 1987-2002 ist für die alten Bundesländer möglich (Hennig, 2018). Im Kleinprivatwald lag die Holznutzung in diesem Zeitraum bei 9,4 Mio. m³/a und die Nutzungsintensität bei 4,8 m³/ha*a. Im Zeitraum 2002-2012 stieg sie in den alten Bundesländern auf 14,0 Mio. m³/a bzw. 7,2 m³/ha*a, wofür insbesondere ein Anstieg bei der Nutzung der Fichte um 3,4 Mio. m³/a verantwortlich war.

Indikator 10: Umsatz im Cluster Forst & Holz

Umsatz im CF&H nach Branchengruppen, in Mrd. Euro



Quelle: basierend auf Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie (2018a)

Definition

Indikator 10 bildet die Entwicklung des Umsatzes in den Branchengruppen des Clusters Forst & Holz ab (in Milliarden Euro, in jeweiligen Preisen).

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Die Steigerung des Umsatzes des Clusters Forst & Holz ist neben der Steigerung der Wertschöpfung (siehe Indikator 2) und der Sicherung von Beschäftigung (siehe Indikator 11) Ziel des Handlungsfelds „Cluster Forst & Holz“. Datengrundlage ist ebenso wie bei den Indikatoren 2 und 11 die Clusterstatistik des Thünen-Instituts (Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie, 2018a). Quelle für Umsatzdaten sind Sonderauswertungen der Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Bundesamtes sowie – für die Forstwirtschaft – die vom Thünen-Institut erstellte Waldgesamtrechnung (siehe Seintsch, 2013; Becher, 2016). Erfasst werden Unternehmen mit einem steuerbaren Jahresumsatz von mindestens 17.500 €.

Entwicklung des Indikators

2016 wurden im Cluster Forst & Holz insgesamt 182,39 Mrd. € Umsatz erzielt. Der Anstieg im Vergleich zum Vorjahrswert von 180,88 Mrd. € betrug 0,8 % (in jeweiligen Preisen). Im Verlags- und Druckereigewerbe fielen 29,7 % der Umsätze an, gefolgt von dem Papiergewerbe (23,6 %), dem Holz verarbeitenden Gewerbe (20,0 %), Holz im Baugewerbe (11,6 %), dem Holz bearbeitenden Gewerbe (6,9 %), dem Holzhandel (4,9 %) und der Forstwirtschaft (3,3 %).

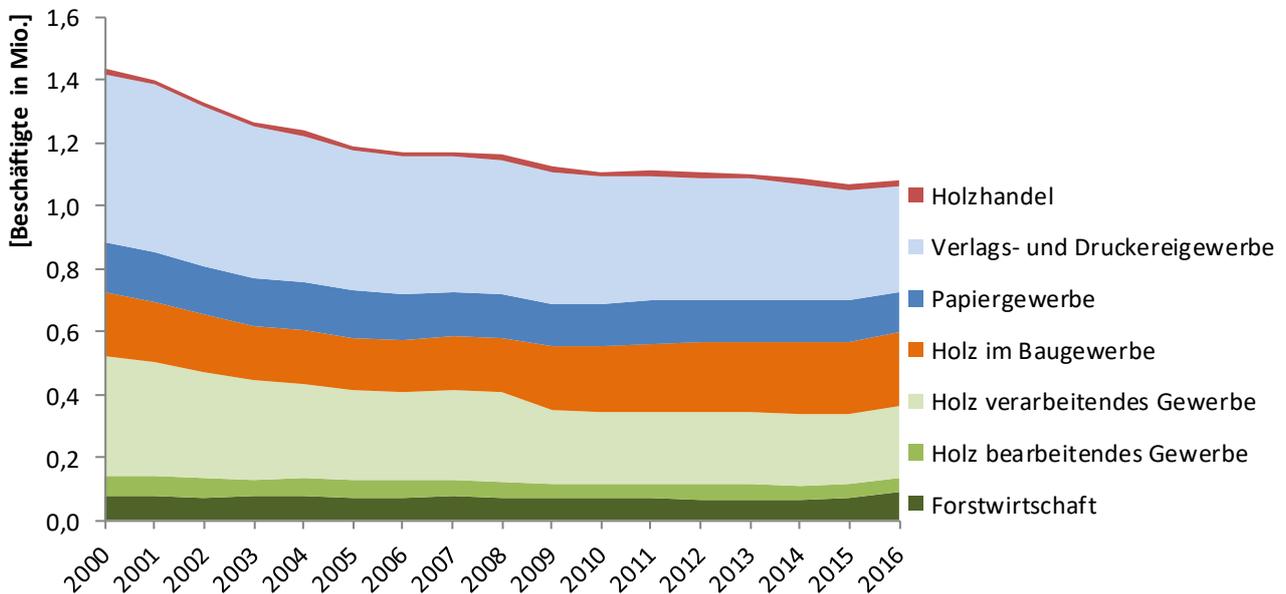
Anders als bei der Bruttowertschöpfung ist der nominale Umsatz des Clusters zwischen 2000 (176,68 Mrd. €) und 2016 gestiegen. Beim Vergleich der Branchengruppen zeigt sich ein differenziertes Bild. Im Vergleich zum Jahr 2000 nahm der Umsatz der Forstwirtschaft besonders stark zu (+143,9 %), und auch Holz im Baugewerbe (+45,3 %), das Holz bearbeitende Gewerbe (+31,1 %) und das Papiergewerbe (+20,0 %)

konnten deutliches Umsatzwachstum verzeichnen. Im Verlags- und Druckereigewerbe ging der Umsatz zwischen 2000 und 2016 um -18,6 % zurück. Auch im Holz verarbeitenden Gewerbe (-5,5 %) und im Holzhandel (-0,9 %) war der Umsatz rückläufig. Bei der Interpretation ist allerdings der hier nicht berücksichtigte Einfluss der Preisentwicklung zu beachten (eine Preisbereinigung der Daten ist geplant).

Im Durchschnitt der letzten fünf jährlichen Veränderungen in der Periode 2011-2016 wies der Umsatz der Branchengruppen Forstwirtschaft, Holz im Baugewerbe, Holz bearbeitendes Gewerbe und Holz verarbeitendes Gewerbe positive durchschnittliche Wachstumsraten auf. Das Verlags- und Druckereigewerbe, das Papiergewerbe und der Holzhandel hatten hingegen leicht negative durchschnittliche Wachstumsraten zu verzeichnen. Zwischen 2015 und 2016 nahm der Umsatz in der Branchengruppe Holz im Baugewerbe besonders stark zu (+5,5 %), gefolgt vom Holz verarbeitenden Gewerbe (+2,6 %) und Holz bearbeitenden Gewerbe (+2,2 %). Umsatzrückgänge im Vergleich zum Vorjahr traten in der Forstwirtschaft (-3,6 %) sowie im Holzhandel (-1,7 %), Papiergewerbe (-0,6 %) und Verlags- und Druckereigewerbe (-0,3 %) auf.

Indikator 11: Beschäftigung im Cluster Forst & Holz

Anzahl der Beschäftigten im CF&H nach Branchengruppen, in Mio.



Quelle: basierend auf Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie (2018a)

Definition

Indikator 11 bildet die Entwicklung der Anzahl der Beschäftigten in den Branchengruppen des Clusters Forst & Holz ab (in Millionen). Dies umfasst sozialversicherungspflichtige und geringfügig entlohnte Beschäftigte sowie die Anzahl der Umsatzsteuerpflichtigen, um auch in Unternehmen tätige Unternehmer zu berücksichtigen.

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Das Cluster Forst & Holz spielt insbesondere bei der Sicherung von Beschäftigung im ländlichen Raum eine Rolle, die vom Handlungsfeld „Cluster Forst & Holz“ hervorgehoben wird. Beschäftigungsdaten werden im Rahmen der Clusterstatistik des Thünen-Instituts zusammengestellt (Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie, 2018a), basierend auf einer Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit sowie, für die Forstwirtschaft, der Waldgesamtrechnung. Die Anzahl der Umsatzsteuerpflichtigen entstammt der Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Bundesamtes (siehe Seintsch, 2013; Becher, 2016).

Entwicklung des Indikators

Insgesamt waren 2016 im Cluster Forst & Holz 1,08 Mio. Personen beschäftigt. Davon waren 832.208 bzw. 76,8 % sozialversicherungspflichtige Mitarbeiter und 127.923 bzw. 11,8 % geringfügig entlohnt. Im Vergleich zu 1,07 Mio. im Jahr 2015 stieg die Anzahl der Gesamtbeschäftigten um 1,6 % an. Hierfür war insbesondere ein Anstieg bei sozialversicherungspflichtig Angestellten um 21.888 Personen verantwortlich, während die Zahl der geringfügig Beschäftigten um 4.174 Personen zurückging. Die Zahl der umsatzsteuerpflichtigen Unternehmen (als Schätzgröße für selbstständig Beschäftigte) nahm um 911 ab. An der Gesamtbeschäftigung 2016 hatte das Verlags- und Druckereigewerbe einen Anteil von 31,1 %, gefolgt vom Holz im

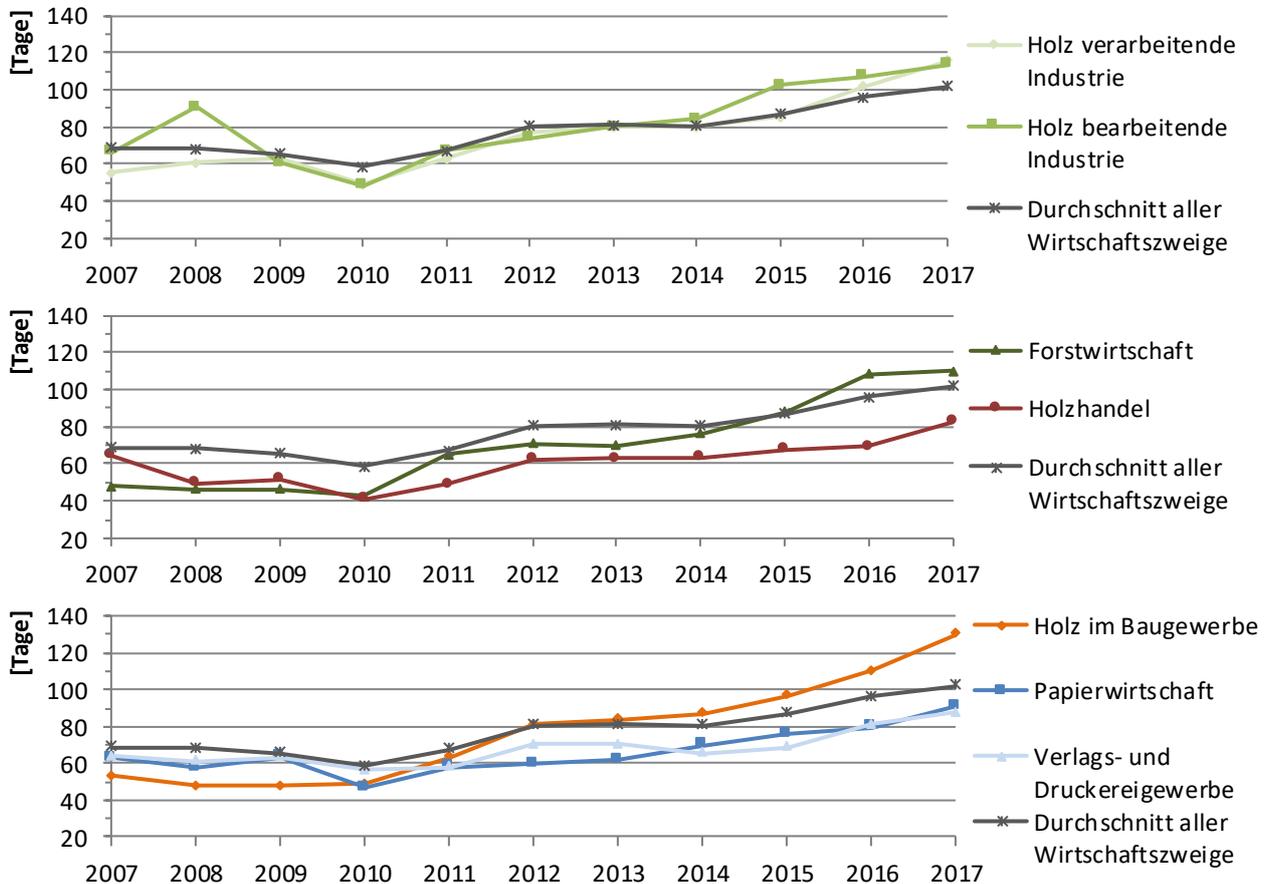
Baugewerbe (21,7 %), dem Holz verarbeitenden Gewerbe (20,9 %), dem Papiergewerbe (12,1 %), der Forstwirtschaft (8,6 %), dem Holz bearbeitenden Gewerbe (4,0 %) und dem Holzhandel (1,6 %).

Im Vergleich zu 2000 hat sich die Zahl der Gesamtbeschäftigten im Cluster um 24,7 % reduziert. Besonders deutlich fiel der Rückgang im Holz verarbeitenden Gewerbe aus (-40,0 %), gefolgt vom Verlags- und Druckereigewerbe (-36,8 %), dem Holz bearbeitenden Gewerbe (-34,2 %) und dem Papiergewerbe (-17,3 %). Die Beschäftigung im Holzhandel blieb mit einer Abnahme um -0,1 % relativ stabil. Ein Anstieg der Beschäftigtenzahlen war hingegen in der Forstwirtschaft (+20,4 %) und beim Holz im Baugewerbe (13,0 %) zu verzeichnen. In diesen beiden Branchengruppen sowie im Holzhandel fielen auch durchschnittliche jährliche Veränderungsraten im Zeitraum 2011-2016 positiv aus. Im gesamten Cluster wies die Beschäftigungsentwicklung zwischen 2011 und 2016 eine Abnahme von durchschnittlich 0,5 % pro Jahr auf. Größten Anteil hieran hatte ein Rückgang bei der Zahl der geringfügig entlohnten Mitarbeiter. Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nahm zwischen 2011 und 2014 ab und in den Folgejahren wieder zu, so dass sie 2016 leicht über dem Niveau von 2011 lag.

Im Vergleich von 2015 und 2016 fiel die Beschäftigungszunahme in der Forstwirtschaft besonders hoch aus (+32,8 %). Ein Anstieg war ebenfalls beim Holz im Baugewerbe zu verzeichnen (+1,8 %), in geringerem Umfang auch beim Holzhandel (+0,9 %), Holz verarbeitenden Gewerbe (+0,2 %) und Holz bearbeitenden Gewerbe (+0,1 %). Zu einem Rückgang kam es beim Verlags- und Druckereigewerbe (-2,9 %) und Papiergewerbe (-0,7 %).

Indikator 12: Durchschnittliche Vakanzzeit von Fachkräftestellen

Durchschnittliche abgeschlossene Vakanzzeit von Fachkräftestellen im CF&H, in Tagen



Anm.: Erfasst werden bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldete Stellen. Wirtschaftsunterklassen, die in der Jahressumme keine Mindestbesetzungszahl von 60 Fällen im Stellenabgang aufweisen, werden bei der Durchschnittsberechnung für die Cluster-Branchengruppen in den jeweiligen Jahren nicht berücksichtigt, aufgrund einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber Zufallseinflüssen.

Quelle: eigene Berechnungen basierend auf Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2018a)

Definition

Indikator 12 stellt die durchschnittliche abgeschlossene Vakanzzeit von Stellen für Fachkräfte, Spezialisten und Experten in den Branchen des Clusters Forst & Holz in Tagen dar. Die Vakanzzeit gibt den Zeitraum zwischen dem gewünschten Besetzungstermin und der Abmeldung von Stellen an (Hartmann und Reimer, 2011). Der Bundesdurchschnitt für alle Wirtschaftszweige dient als Vergleichswert.

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Die Gewinnung von Fachkräften und Auszubildenden wird im Handlungsfeld „Cluster Forst & Holz“ als wichtiges Thema für die Unternehmen des Clusters hervorgehoben (siehe Indikator 13). Der deutsche Arbeitsmarkt weist seit 2010 steigende durchschnittliche Vakanzzeiten von Fachkräftestellen auf und in einzelnen Berufsfeldern zeichnen sich Fachkräfteengpässe ab (Statistik der Bundesagentur für Arbeit, 2018b). Indikator 12 erlaubt vor diesem Hintergrund eine Einordnung der Situation auf dem Fachkräftearbeitsmarkt im

Cluster Forst & Holz. Dargestellt wird die Vakanzzeit, aufbauend auf der in der Fachkräfteengpassanalyse der Bundesagentur für Arbeit etablierten Methodik (siehe Hartmann und Reimer, 2011; Hartmann und Wüllerich, 2014). Um die Aussagekraft für das Cluster Forst & Holz zu erhöhen und die Vergleichbarkeit zur Clusterstatistik des Thünen-Instituts sicherzustellen, erfolgt die Auswertung anders als bei der Fachkräfteengpassanalyse nicht nach Berufsgruppen, sondern nach zu Branchengruppen zusammengefassten Wirtschaftsunterklassen (nach der Wirtschaftszweigsystematik von 2008). Von Engpässen bei der Besetzung von Fachkräftestellen kann nach Definition der Bundesagentur für Arbeit gesprochen werden, „wenn die Besetzung freier Stellen deutlich länger dauert als „üblich“ bzw. als von den Betrieben für vertretbar gehalten wird oder wenn die Suche mangels Erfolgsaussichten ganz aufgegeben wird“ (Hartmann und Reimer, 2011, S. 15).⁶ Als Hinweis gelten Vakanzzeiten, die 40 % höher als der Bundesdurchschnitt liegen und/oder 10 Tage länger ausfallen als in einem Referenzzeitraum. Zu beachten ist, dass die Identifizierung von Engpässen eine kombinierte Betrachtung von mehreren Indikatoren und ergänzende Experteneinschätzungen erfordert, u. a. um Aussagen zum Grund von Stellenbesetzungsproblemen treffen zu können (Hartmann und Reimer, 2011; Hartmann und Wüllerich, 2014). Vakanzzeiten ermöglichen jedoch eine erste Einschätzung der Situation auf dem Fachkräftearbeitsmarkt. Datengrundlage des Indikators ist eine Sonderauswertung der Bundesagentur für Arbeit für den Zeitraum 2007-2017. Die Auswertung bezieht sich nur auf Stellen, die bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldet wurden. Unter „Fachkräften“ werden Stellen mit dem in der Klassifikation der Berufe von 2010 (Bundesagentur für Arbeit, 2011) formulierten Anforderungsniveau 2-4 (Fachkräfte, Spezialisten und Experten) zusammengefasst. Helfer- und Anlernertätigkeiten werden nicht einbezogen. Gemeldete Arbeitsstellen umfassen sozialversicherungspflichtige, geringfügige und sonstige (z. B. Praktika) Beschäftigungsverhältnisse (Statistik der Bundesagentur für Arbeit, 2018a).

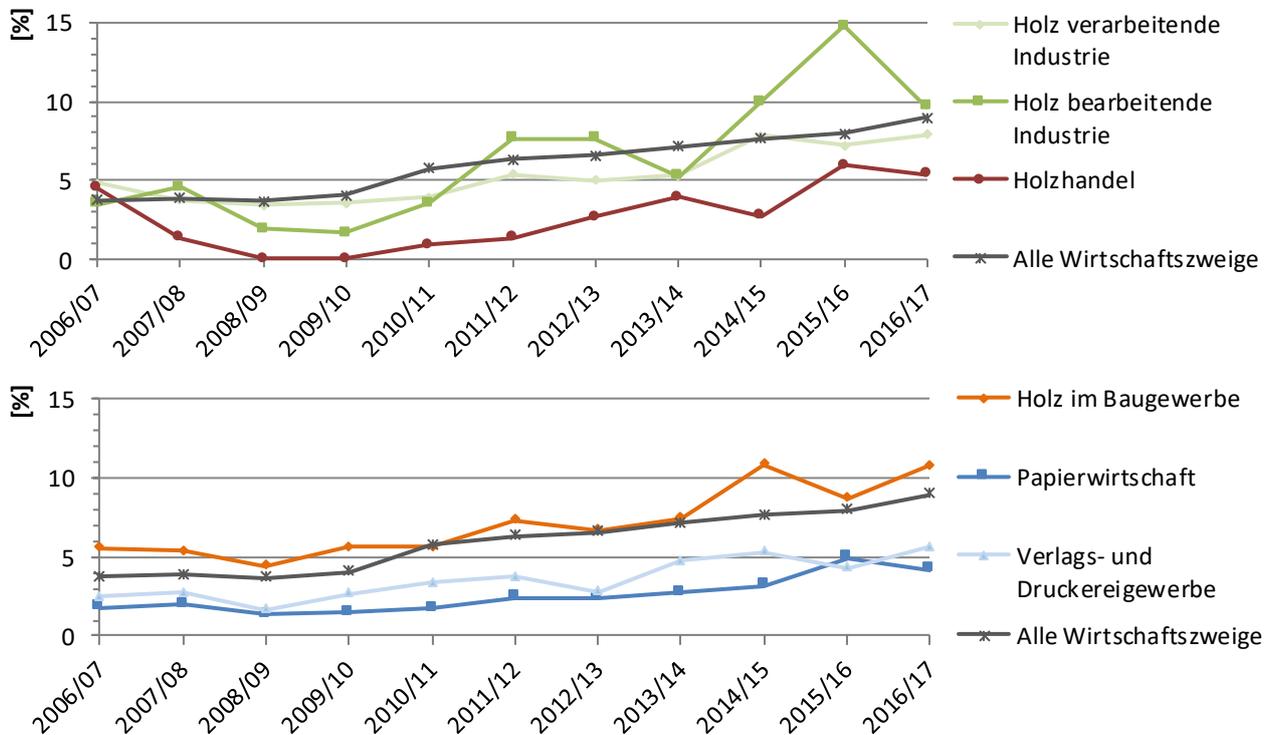
Entwicklung des Indikators

Im Durchschnitt der letzten fünf jährlichen Veränderungen zeigte sich bei allen Branchengruppen des Clusters Forst & Holz ein steigender Trend bei der Vakanzzeit von Fachkräftestellen, ebenso wie im Durchschnitt aller Wirtschaftszweige. Auch lag in allen Branchengruppen die durchschnittliche Vakanzzeit 2017 über dem Wert von 2007, wobei der Anstieg im Holzhandel mit 18 Tagen am geringsten und bei Holz im Baugewerbe mit 77 Tagen am höchsten ausfiel. Beim Vergleich mit dem Durchschnitt aller Wirtschaftszweige zeigen sich innerhalb des Clusters deutliche Unterschiede. Bei Holz im Baugewerbe lag die Vakanzzeit 2017 mit 130 Tagen 28 % über dem Bundesdurchschnitt, der 102 Tage betrug. Bei der Holz verarbeitende Industrie waren es 116 Tage (13 % über dem Durchschnitt), gefolgt von der Holz bearbeitenden Industrie (113 Tage, 11 % über dem Durchschnitt) und der Forstwirtschaft (110 Tage, 8 % über dem Durchschnitt). Unterdurchschnittliche Vakanzzeiten wiesen hingegen der Holzhandel (83 Tage, 19 % unter dem Durchschnitt), das Verlags- und Druckereigewerbe (88 Tage, 14 % unter dem Durchschnitt) und die Papierwirtschaft (91 Tage, 11 % unter dem Durchschnitt) auf. Keine der Branchengruppen wies Vakanzzeiten auf, die 40 % über dem Bundesdurchschnitt liegen. Insbesondere bei Holz im Baugewerbe zeigt die Auswertung jedoch, dass sich die Situation auf dem Fachkräftemarkt in den letzten Jahren angespannt hat. So lag die Vakanzzeit 2017 20 Tage über dem Vorjahresniveau. Im Vergleich zum Vorjahr nahm die Vakanzzeit 2017 auch bei Holz verarbeitender Industrie, Papierwirtschaft und Holzhandel um mehr als 10 Tage zu.

⁶ Zu beachten ist, dass die Vakanzzeit aus Gründen der Datenverfügbarkeit den Zeitraum bis zur Abmeldung einer Stelle misst, nicht bis zum erfolgreichen Abschluss eines Arbeitsvertrages (Hartmann und Reimer, 2011).

Indikator 13: Anteil der unbesetzten Berufsausbildungsstellen an den gemeldeten Berufsausbildungsstellen

Anteil unbesetzter Berufsausbildungsstellen an den gemeldeten Berufsausbildungsstellen im CF&H, in %



Anm.: Erfasst werden bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldete Stellen. Fallzahlen kleiner 3 werden bei der Auswertung nicht berücksichtigt, da Zahlwerte anonymisiert wurden. Bei der Forstwirtschaft ist eine Auswertung aufgrund zu geringer Fallzahlen bei den unbesetzten Ausbildungsstellen nicht möglich.

Quelle: eigene Berechnungen basierend auf Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2018c)

Definition

Indikator 13 setzt die Anzahl der zum Ende eines Berichtsjahres noch unbesetzten Ausbildungsstellen ins Verhältnis zur Anzahl der im Verlauf des Berichtsjahres gemeldeten Stellen:

$$\text{Proz. Anteil unbesetzter Berufsausbildungsstellen} = \frac{\text{Unbesetzte Ausbildungsstellen zum Berichtsjahresende}}{\text{Gemeldete Ausbildungsstellen im Berichtsjahresverlauf}} * 100$$

Berichtsjahre decken den Zeitraum vom 1. Oktober bis zum 30. September des Folgejahres ab. Dargestellt wird der Indikator für die Branchengruppen des Clusters Forst & Holz sowie zum Vergleich der Gesamtwert für alle Wirtschaftszweige.

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Mit der Betrachtung des Ausbildungsmarktes ergänzt Indikator 13 die Analyse des Fachkräftemarktes im Handlungsfeld „Cluster Forst & Holz“. Das Verhältnis von unbesetzten Berufsausbildungsstellen zu gemeldeten Berufsausbildungsstellen zeigt an, ob es zu Problemen bei der Nachwuchssicherung im Cluster kommt. Ebenso wie bei den Vakanzzeiten für Fachkräftestellen sind allerdings weitere Analysen nötig, um Gründe für Entwicklungen zu bestimmen. So würde ein hoher Anteil von unbesetzten Berufsausbildungsstellen noch nicht anzeigen, ob zu wenige qualifizierte Bewerber verfügbar sind oder die Attraktivität von

Stellen im Vergleich zu anderen Ausbildungsberufen geringer ist. Zur Klärung dieser Frage wären Befragungen von Ausbildungsmarktextperten, Nachfragern und Anbietern von Stellen nötig. Außerdem sind Bewerber nicht uneingeschränkt räumlich mobil (vgl. Statistik der Bundesagentur für Arbeit, 2018b). Für räumliche Analysen würde sich allerdings eine Auswertung stärker aggregierter Berufsgruppen anbieten, anstelle der hier gewählten Auswertung nach zu Branchengruppen zusammengefassten Wirtschaftsunterklassen. Bei regional differenzierten Wirtschaftsunterklassen würden geringe Fallzahlen die statistische Aussagekraft von Ergebnissen einschränken.

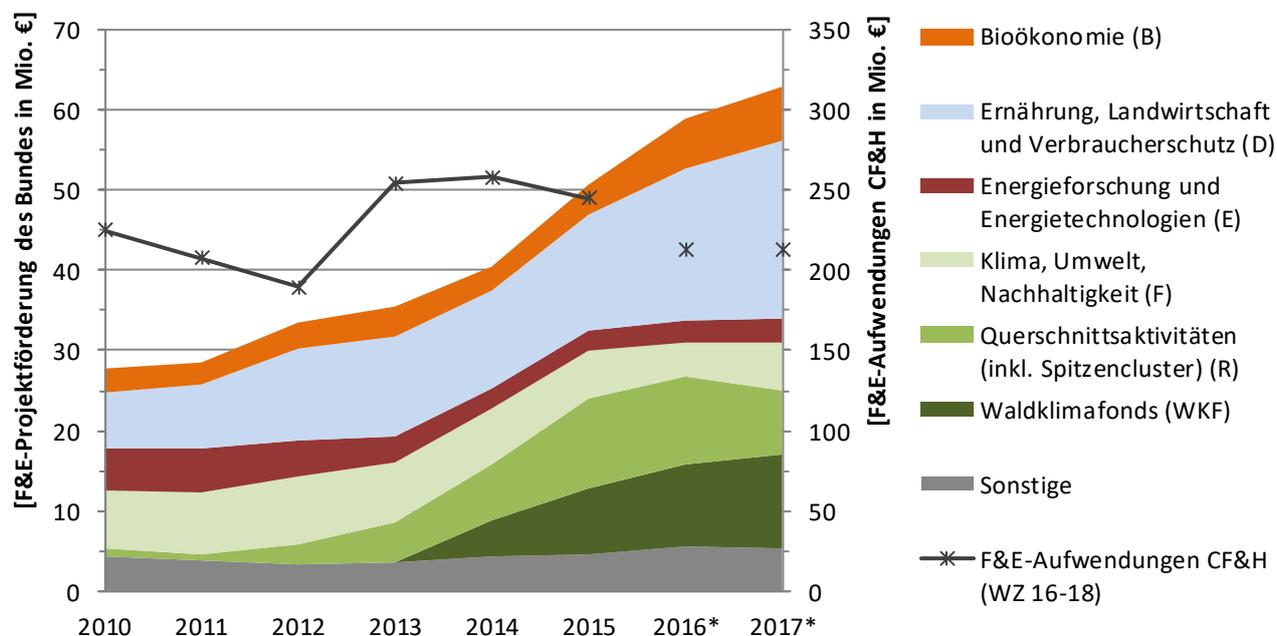
Daten für die Berechnung des Anteils der unbesetzten Berufsausbildungsstellen wurden von der Bundesagentur für Arbeit als Sonderauswertung zur Verfügung gestellt und sind aktuell für den Zeitraum 2007-2017 verfügbar. Zu den Berufsausbildungsstellen werden sowohl zur Vermittlung gemeldete betriebliche Ausbildungsstellen gezählt, als auch außerbetriebliche Ausbildungsstellen in nicht an Betriebe angegliederten Bildungseinrichtungen (z. B. Berufsbildungswerken), sofern Ausbildungsberufe nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG) anerkannt sind (siehe Statistik der Bundesagentur für Arbeit, 2018d für methodische Hinweise). Der Einschaltungsgrad der Bundesagentur für Arbeit (d. h. das Verhältnis von gemeldeten Ausbildungsstellen und Gesamtangebot bzw. gemeldeten Bewerbern und Gesamtnachfrage) wird bei Berufsausbildungsstellen grundsätzlich als sehr hoch eingeschätzt (Statistik der Bundesagentur für Arbeit, 2018d).

Entwicklung des Indikators

Im Durchschnitt der letzten fünf jährlichen Veränderungen ist der Anteil der unbesetzten Berufsausbildungsstellen an den gemeldeten Berufsausbildungsstellen in allen Branchengruppen des Clusters Forst & Holz gestiegen. Diese Entwicklung folgt dem Trend, der sich beim Vergleich der in Deutschland insgesamt unbesetzten und gemeldeten Berufsausbildungsstellen ergibt. Bei Holz bearbeitender Industrie und Holz im Baugewerbe fiel der Anteil der unbesetzten Berufsausbildungsstellen in den letzten Jahren höher aus als bei der Gesamtbetrachtung aller Wirtschaftszweige. Im Vergleich der Cluster-Bereichsgruppen war im Berichtsjahr 2016/17 der Anteil der unbesetzten Berufsausbildungsstellen bei Holz im Baugewerbe am höchsten (10,8 %), gefolgt von Holz bearbeitender Industrie (9,6 %), Holz verarbeitender Industrie (7,9 %), Verlags- und Druckereigewerbe (5,6 %), Holzhandel (5,4 %) und Papierwirtschaft (4,2 %). Bei der Gesamtbetrachtung aller Wirtschaftszweige lag der Anteil der unbesetzten Ausbildungsstellen 2016/17 bei 9,0 %. Bei der Forstwirtschaft lagen Fallzahlen bei den unbesetzten Ausbildungsstellen über die gesamte Zeitreihe zu niedrig, um eine Auswertung vornehmen zu können.

Indikator 14: F&E-Mittelbereitstellung durch den Cluster Forst & Holz und die Projektförderung des Bundes

Mittelbereitstellung für die Forst- und Holzforschung und angrenzende Forschungsfelder durch die Projektförderung des Bundes sowie F&E-Aufwendungen in Holz-, Papier- und Druckindustrie, in Mio. Euro



Anm.: Ergebnisse zur Projektförderung der Bundes basieren auf Recherchen in öffentlich zugänglichen Datenbanken und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die inhaltliche Untergliederung folgt der F&E-Leistungsplansystematik des Bundes mit separater Ausweisung von WKF-Projekten. Für den Cluster Forst & Holz werden interne und externe F&E-Aufwendungen in den Wirtschaftszweigen 16-18 dargestellt; Werte für 2016 und 2017 sind 2015 erhobene Plandaten und umfassen nur interne Aufwendungen.

Quelle: Zusammenstellung basierend auf Stifterverband Wissenschaftsstatistik (2017) und dem Förderkatalog des Bundes (BMBF, 2018a), ergänzt durch FNR (2018b); FNR (2019a); PTJ (2018); bioökonomie.de (2019); Umweltbundesamt (2019)

Definition

Indikator 14 stellt die Bereitstellung von F&E-Mitteln im Bereich der Forst- und Holzforschung und angrenzender Forschungsfelder durch die Projektförderung des Bundes dar, mit thematischer Zuordnung der Mittel nach der F&E-Leistungsplansystematik. Außerdem werden F&E-Aufwendungen der zum Cluster Forst & Holz (CF&H) gehörigen Wirtschaftszweige Holzindustrie (WZ 16), Papierindustrie (WZ 17) und Druckgewerbe (WZ 18) abgebildet (jeweils in Mio. €, in jeweiligen Preisen).

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Das Querschnittsthema „Forschung und Entwicklung“ der CfH 2.0 hebt die Bedeutung hervor, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationstätigkeiten für alle Handlungsfelder besitzen. Indikator 14 legt den Fokus auf die Mittelbereitstellung für F&E durch Unternehmen sowie öffentliche Förderer, als Input-seitige Messzahl für Forschungsanstrengungen. Auf aggregierter Ebene stellt der Bundesbericht Forschung und Innovation Angaben zu Forschungsausgaben des Staates und der Wirtschaft in Deutschland bereit (BMBF, 2018b). Die Darstellung von F&E-Ausgaben im CF&H folgt der im Bundesbericht verwendeten Datenbasis.

Basierend auf einer Umfrage unter F&E-treibenden Unternehmen sind Angaben für die Wirtschaftszweige 16-18 verfügbar (Stifterverband Wissenschaftsstatistik, 2017).⁷

Die Abgrenzung von Ausgaben der öffentlichen Forschungsförderung für die Forst- und Holzwissenschaften sowie angrenzende thematische Bereiche (z. B. im Bereich sozialwissenschaftlicher Forschung oder Energieforschung) erfordert hingegen detaillierte Recherchen in Förderdatenbanken. Zu beachten ist die Komplexität der Förderlandschaft, die neben der Projektförderung des Bundes etwa Förderprogramme der Länder, der EU, die institutionelle Förderung von Forschungseinrichtungen sowie Stiftungen umfasst. An dieser Stelle wird nur die Projektförderung der Bundesministerien betrachtet, da hier über Recherchen im öffentlich zugänglichen Förderkatalog sowie weiteren Online-Datenbanken eine vergleichsweise gute Abgrenzung der für die CfH 2.0 relevanten Themenbereiche möglich ist. Dargestellte Ergebnisse basieren auf einer thematischen Recherche in der Förderkatalog-Projektsuche, die insgesamt mehr als 110.000 Vorhaben der Forschungsförderung aus sechs Ministerien umfasst (BMBF, BMU, BMWi, BMEL, BMVI, BMJV), dabei allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt (BMBF, 2018a).⁸ Ergänzt wurde eine vollständige Projektübersicht des Waldklimafonds, die von der FNR zur Verfügung gestellt wurde (FNR, 2019a; FNR 2019b). Ein weiterer Abgleich erfolgte über ausgewählte Projektdatenbanken (FNR, 2018b; PTJ, 2018; Umweltbundesamt, 2019; bioökonomie.de, 2019) sowie anhand einer Projektübersicht der FNR zum Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe (FNR, 2019a). Recherchiert wurden Projekte mit Laufzeitbeginn ab dem 01.01.2005 und Laufzeitende bis zum 31.12.2023, um für den dargestellten Zeitraum 2010-2017 eine möglichst gute Abdeckung zu erzielen. Förderbeträge wurden rechnerisch gleichmäßig über die Projektlaufzeit verteilt (für den Waldklimafonds wird der tatsächliche Mittelabfluss dargestellt).

Entwicklung des Indikators

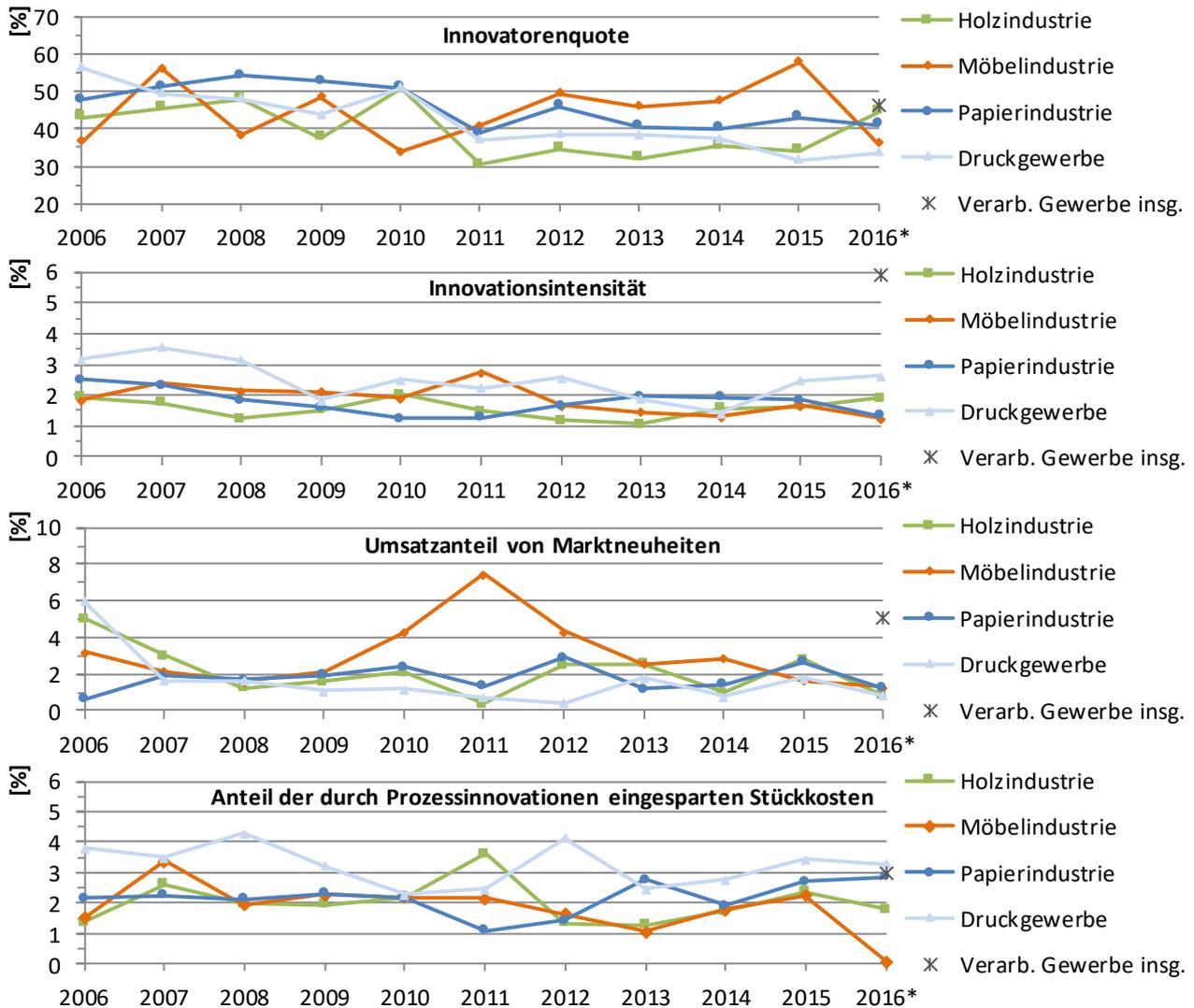
Im Jahr 2015 wandten Unternehmen, die in der Herstellung von Holzwaren, Papier, Pappe und Druckerzeugnissen tätig waren, 245 Mio. € für F&E auf. Hiervon stellten 215 Mio. € interne F&E-Aufwendungen für selbst von den jeweiligen Unternehmen durchgeführte Aktivitäten dar, 30 Mio. € waren externe F&E-Aufwendungen für Forschungsaufträge (Stifterverband Wissenschaftsstatistik, 2017). Im Vergleich zu 2010 nahmen F&E-Aufwendungen insgesamt zu, wobei insbesondere zwischen 2012 und 2014 ein Anstieg zu verzeichnen war. Nach der Budgetplanung für 2016 und 2017 waren 213 Mio. € für interne F&E vorgesehen. Für die Projektförderung des Bundes konnten für das Jahr 2017 thematisch relevante Förderausgaben in Höhe von ca. 63 Mio. € identifiziert werden. Zwischen 2010 und 2017 lässt sich ein deutlicher Anstieg des recherchierten Fördervolumens beobachten. Dieser Anstieg geht insbesondere auf die Leistungssystematik-Bereiche „Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (D)“ und „Querschnittsaktivitäten (R)“ (inkl. Vorhaben des Spitzenclusters Bioökonomie) sowie den seit 2013 aktiven Waldklimafonds zurück. Zu beachten ist, dass der Bereich D Förderthemen zu nachhaltiger Forstwirtschaft und Holzaufkommen, aber auch zu Bioenergie oder stofflichen Biomassenutzungen umfasst. Auch im Leistungssystematik-Bereich „Bioökonomie (B)“ war ein Anstieg bei Projekten mit Holzbezug zu beobachten.

⁷ Im Rahmen des Mannheimer Innovationspanels (Rammer et al., 2018, siehe Indikator 15) werden Innovationsausgaben u. a. auch für die Möbelindustrie erhoben; allerdings gehen diese über reine F&E-Ausgaben hinaus.

⁸ Recherchiert wurde nach den Wortbestandteilen (mit beidseitigen Platzhaltern): holz/hözl, wald/wäld, forst/först, baum/bäum, kurzumtrieb, KUP, dendro, WPC, spanplatte, MDF, LDF, OSB, furnier, papier, pulp, wood, forest, tree, timber, paper, lign, cellulose, zellstoff, nawaro, nachwachsend, fest+bio, fest+brenn, bio+feuer, bio+kessel, pellet, hackschnitzel, bio+heiz, bio+wärme (sowie 24 Baumartennamen). Zudem wurden Projekte berücksichtigt, deren ausführende Stelle Holz, Forst oder Wald im Namen trug. Suchergebnisse wurden inhaltlich auf ihre Passgenauigkeit hin überprüft. Für Kategorien der Leistungsplansystematik mit direktem Bezug zu Forst- und Holzwirtschaft, innovativen Bioökonomieprodukten oder Bioenergie wurden alle gelisteten Projekte geprüft.

Indikator 15: Innovationskennzahlen

Innovationskennzahlen für Industriezweige des verarbeitenden Gewerbes im CF&H



Anm.: Werte für 2016 sind jeweils vorläufig; alle Werte sind hochgerechnet auf die Grundgesamtheit der im amtlichen Unternehmensregister erfassten Unternehmen mit 5 oder mehr Beschäftigten (Rammer et al., 2018).

Quelle: basierend auf ZEW (2018a); Rammer et al. (2018)

Definition

Indikator 15 stellt ausgewählte Innovationskennzahlen für das CF&H zusammen (nach Rammer et al., 2018):

- die Innovatorenquote (Anteil der Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen an der Gesamtzahl der Branchenunternehmen in %),
- die Innovationsintensität (Anteil der gesamten Innovationsausgaben der Branchenunternehmen am gesamten Branchenumsatz in %),
- der Anteil des Umsatzes von Marktneuheiten am gesamten Branchenumsatz in %,
- der Anteil der mit Hilfe von Prozessinnovationen eingesparten Stückkosten in %.

Dargestellt werden die folgenden Wirtschaftszweigabteilungen des CF&H: Holzindustrie (WZ 16), Papierindustrie (WZ 17), Möbelindustrie (WZ 31) und Druckgewerbe (WZ 18). Zu beachten sind Unterschiede zur Systematik der Thünen-Clusterstatistik (vgl. Seintsch, 2013). Zum Vergleich werden für das aktuellste Jahr Kennzahlen für das verarbeitende Gewerbe insgesamt (WZ 10-33) ausgewiesen.

Relevanz für die Charta-Ziele und Datengrundlagen

Die CfH 2.0 sieht Forschung und Entwicklung als Querschnittsthema an, das in allen Handlungsfeldern relevant ist. Für die Forst- und Holzwirtschaft wird eine verstärkte Innovationstätigkeit für nötig befunden, um die Entwicklung hin zu einer Bioökonomie zu befördern. Innovationskennzahlen wurden vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) auf Basis des Mannheimer Innovationspanels berechnet und zur Verfügung gestellt (siehe ZEW, 2018b; Rammer, 2017 zur Methodik). Zeitreihen sind aktuell für die Jahre 2006-2016 verfügbar. Als für das Berichtsjahr relevante Innovationen gelten Produkt- und Prozessinnovationen, die innerhalb eines zurückliegenden Zeitraums von drei Jahren eingeführt wurden. Speziell der Umsatzanteil von Marktneuheiten und der Anteil der durch Prozessinnovationen eingesparten Stückkosten dienen als Kennzahlen für den Erfolg von Innovationen am Markt (Rammer et al., 2018). Zur besseren Vergleichbarkeit beschränkt sich die Darstellung auf Wirtschaftszweigabteilungen des verarbeitenden Gewerbes. Forstwirtschaft und Baugewerbe sind aktuell nicht Teil des Innovationspanels, während Kennzahlen für das Verlagswesen und den Großhandel über das CF&H hinausgehen. Zu beachten ist auch, dass in Branchen jenseits des Clusters wie der Chemieindustrie oder dem Maschinenbau Innovationen mit Relevanz für das CF&H auftreten, deren Erfassung jedoch detaillierte Erhebungen mit spezifischem Fokus erfordern würde.

Entwicklung des Indikators

Die Innovatorenquote der Holzindustrie lag 2016 mit 45 % nahe an der Innovatorenquote des verarbeitenden Gewerbes insgesamt (46 %). Im Druckgewerbe (34 %), der Möbelindustrie (36 %) und der Papierindustrie (41 %) lag sie darunter. Im Durchschnitt der letzten 5 jährlichen Veränderungen nahm die Innovatorenquote der Holzindustrie zu (nach einem Einbruch zwischen 2010 und 2011). Für Druckgewerbe und Möbelindustrie ergab sich im Durchschnitt eine Abnahme, für die Papierindustrie ein geringer Anstieg. Die Innovationsintensität lag 2016 in den CF&H-Industriezweigen unter dem Wert für das verarbeitende Gewerbe insgesamt (5,9 %). Auf das Druckgewerbe (2,6 %) folgten Holzindustrie (1,9 %), Papierindustrie (1,3 %) und Möbelindustrie (1,2 %). Im Durchschnitt der letzten fünf jährlichen Veränderungen nahm die Innovationsintensität in der Holzindustrie zu, ein leichter Anstieg ergab sich auch im Druckgewerbe. Bei der Möbelindustrie war ein Rückgang zu verzeichnen. Die Papierindustrie blieb im Trend stabil.

Auch der Umsatzanteil von Marktneuheiten war 2016 bei den CF&H-Industriezweigen im Vergleich zum verarbeitenden Gewerbe insgesamt (5,1 %) unterdurchschnittlich. Er belief sich für die Möbelindustrie auf 1,3 %, für die Papierindustrie auf 1,2 % und für Holzindustrie und Druckgewerbe auf 0,8 %. Im Trend der letzten fünf jährlichen Veränderungen ergab sich für die Möbelindustrie eine deutliche und die Papierindustrie eine leichte Abnahme, Holzindustrie und Druckgewerbe nahmen im Trend zu. Beim Anteil der mit Hilfe von Prozessinnovationen eingesparten Stückkosten lagen Druckgewerbe (3,3 %) und Papierindustrie (2,9 %) 2016 nahe am Wert des verarbeitenden Gewerbes insgesamt (3,0 %), Holzindustrie (1,8 %) und Möbelindustrie (0,1 %) darunter. Im Durchschnitt der letzten fünf jährlichen Veränderungen ergaben sich für Holz- und Möbelindustrie abnehmende Kostensenkungsanteile, bei Papierindustrie und Druckgewerbe entwickelte sich die Kennzahl im Trend positiv.

Anhang 2 Übersicht zu ersten Aktivitäten im Charta-Prozess

Zur Vorbereitung der Analyse der Aktivitäten im Charta-Prozess, die Bestandteil der prozessorientierten Evaluation bildet, gibt Tabelle A2.1 einen Überblick, welche Schwerpunktthemen von den Arbeitsgruppen als prioritär identifiziert wurden. Zudem werden erste Maßnahmenvorschläge dargestellt, die im ersten Jahr des Charta-Prozesses erarbeitet wurden. Grundlage bildet der im September 2018 von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe veröffentlichte Statusbericht zur CfH 2.0 (FNR, 2018a). Die Übersicht bezieht sich auf Schwerpunktthemen und Maßnahmenvorschläge, die im Statusbericht vorgestellt wurden, nicht auf sämtliche im Charta-Prozess diskutierten Themen und Maßnahmen. Im Anschluss wird zusammenfassend dargestellt, welchen Instrumentenarten sich Maßnahmenvorschläge zuordnen lassen (Abbildung A2.1). Die Zuordnung erfolgte auf Grundlage des Statusberichts (FNR, 2018a) und der Konkretisierung von Maßnahmenvorschlägen in den Arbeitsgruppen. Für den Evaluationsbericht 2019 ist eine ausführlichere Darstellung und Analyse der im Berichtsjahr 2018 durchgeführten Maßnahmen vorgesehen.

Tabelle A2.1: Schwerpunktthemen und ausgewählte Maßnahmenvorschläge

HF Bauen mit Holz in Stadt und Land	
Schwerpunktthemen	Maßnahmenvorschläge
Planungsprozesse	Building Information Modeling (BIM) als Planungsmethode etablieren Modifiziertes Vergabeverfahren (interdisziplinäre Planungsteams zu Projektbeginn)
Standardisierungen im Holzbau	Status-Workshop zur Standardisierung im Holzbau (geplant für 2019) Breite und integrierte Anwendung des Online-Bauteilkatalogs im Holzbau
Baurechtliche Vorschriften	Anpassung und Harmonisierung von Musterbauordnung und Landesbauordnungen im Bereich Bauen mit Holz an den Stand der Technik Aufstockungsfreundliche Regelung von Nebenverordnungen (z. B. Stellplätze) in Ballungsräumen im Rahmen der Musterbauordnung Workshop „Abbau von Hemmnissen im mehrgeschossigen Holzbau“ (26.09.2017), schwerpunktthemenübergreifend
Klima & Ressourcen	Berücksichtigung der grauen Energie im Gebäudeenergiegesetz: Ausdehnung der Ökobilanzierung auf den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden Überprüfung der Richtlinien des Bundes für nachhaltiges Bauen im Hinblick auf eine stärkere Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten Leitfaden zur Berücksichtigung von Klimaschutz bei Ausschreibungs-/Vergabeverfahren Katalogisierung von Vorzeigeobjekten Etablierung des Kommunalwettbewerbs HolzProKlima
Fachinformationen	Durchführung eines Statusworkshops zum Thema Fachberatung (Oktober 2018) Konzept für eine unabhängige Holzbauberatung auf Bundes- und Länderebene Aufbau eines bundesweiten Netzwerks regionaler und nationaler Fachberater
Hochschulausbildung	Projekt-/Marktstudie zur Ermittlung des Status quo in der Holzbauausbildung
Nicht-Wohngebäude	FNR-Fachgespräch „Landwirtschaftliches Bauen mit Holz“ (20.06.2018) mit darauf aufbauendem Förderaufruf

HF Potenziale von Holz in der Bioökonomie

Schwerpunktt Themen	Maßnahmenvorschläge
Optimierter Technologie- und Wissenstransfer	Erarbeitung von Vorschlägen für die Beschleunigung von Entwicklungsprozessen und die praktische Umsetzung von Projekten (z. B. Innovationsboni, Translationszentren, Forschungsdatenbanken, Informationsplattformen) Fachgespräch/Workshop zur Prüfung von Maßnahmen zur Beschleunigung von Entwicklungsprozessen und der industriellen Umsetzung von Projekten (geplant für 2019)
Innovative Produkte und Verfahren	Identifikation von Handlungsbedarf im Bereich Forschung, Entwicklung und Demonstration
Wertschöpfungskette von Laub- und Nadelholz	Identifikation von Handlungsbedarf im Bereich Forschung, Entwicklung und Demonstration Fachgespräch/Workshop zur Optimierung von Wertschöpfungsketten und -kreisläufen in der Laubholzindustrie (geplant für 2019)
Forschungs- und Förderungsreihe „BioÖkonomie Holz“	Entwicklung in sich abgestimmter Förderschwerpunkte und Fördergeberstrukturen (Abstimmungsprozesse noch im Gang)

HF Material- und Energieeffizienz

Schwerpunktt Themen	Maßnahmenvorschläge
Energie aus Holz	Datenerhebung zu Holzfeuerungsanlagen und Erarbeitung von Stellungnahmen zur Umsetzung der EU-Richtlinie über mittelgroße Feuerungsanlagen (MCP-Directive) sowie zur Novelle der TA Luft
Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft	Schaffung einer unabhängigen Stoffstrombilanzierung; darauf aufbauend Ergebnisverbreitung zur Aufklärung und Sensibilisierung der Fachöffentlichkeit sowie technische, wissenschaftliche und politische Überlegungen FNR-Förderaufruf zum Thema „Ausbau der Material- und Energieeffizienz in der Holzverwendung“ (veröffentlicht im Juli 2018) Tagung zum Rohstoffmonitoring Holz (28.06.2018)
Effizienter Holztransport und Logistik	Prüfung von Optimierungspotenzialen und Möglichkeiten zur Verringerung von Belastungen, Analyse des grenzüberschreitenden Altholztransports

HF Ressource Wald und Holz**Schwerpunktthemen****Maßnahmenvorschläge**

Langfristige Erhöhung
des nutzbaren
Waldholzpotenzials

Schaffung und Sicherung der Kompetenz im Bereich Forstpflanzenzüchtung in
Deutschland

Sicherung der
Nadelrohholzversorgung

Analyse der Waldbauprogramme und der Herkunftsempfehlungen der Länder
Kommunikation „Nadelbaum- und Nadelholzarten“

Erstellen eines Leaflets „Eigenschaften der Nadelhölzer“

Entwicklung von Konzepten zur Bewirtschaftung von Nadelbaumarten auch in
geeigneter Mischung mit Laubhölzern

Statusseminar „Sicherung der Nadelrohholzversorgung“ (07.02.2019)

Steigerung des
Rohholzaufkommens
aus dem Kleinprivatwald

Screening der Projekte im Themenkreis „Kleinstrukturierter Privatwald“ zur Erstellung
eines Leitfadens der Handlungsoptionen

FNR-Fachgespräch „Waldbewirtschaftung im Kleinprivatwald“ (12.12.2017) mit darauf
aufbauendem Förderaufruf

Schutz durch nachhaltige
Nutzung

Best-Practice-Beispiele für Nutzungsmaßnahmen in FFH-Waldgebieten

Fachgespräch „Naturschutz im Forst“ (27./28.11.2018)

Schonende
Holzbereitstellung unter
dem Gesichtspunkt
Klimawandel

Planung und Durchführung eines Statusworkshops oder Seminars zur
Holzbereitstellung (Infrastrukturmaßnahmen im Wald in Zeiten des Klimawandels)

HF Cluster Forst & Holz**Schwerpunktthemen****Maßnahmenvorschläge**

Bildungsoffensive zur
Sicherung der
Wettbewerbsfähigkeit

Entwicklung einer zentralen Karriereplattform als Einstieg in die Branche

Bereitstellung zeitgemäßer Tools zur Ansprache von Nachwuchskräften

Einsatz von zeitgemäßen Lehrmitteln und Instrumenten in der Ausbildung

Regelmäßiger Wissenstransfer Lehre – Praxis

Netzwerkmanagement:
Vernetzung,
Informationsfluss und
Projektkoordination

Etablierung eines professionellen Netzwerk- und Projektmanagements auf Ebene der
Plattform Forst- und Holz (Vorstellung und Diskussion von Ergebnissen auf der
Clusterkonferenz Forst & Holz, 13.09.2018)

Schaffung eines Online-Informationssystems zur Etablierung eines systematischen
Informationsflusses sowie eines professionellen Projekt- und
Fördermittelmanagements

Zukunfts- und
Ideenwerkstatt

Gezielte Förderung von Start-ups im Rahmen einer „Zukunftswerkstatt“ z. B. bei der
LIGNA

Regelmäßige Innovationskongresse zum Austausch von Wissenschaftlern und
Praktikern

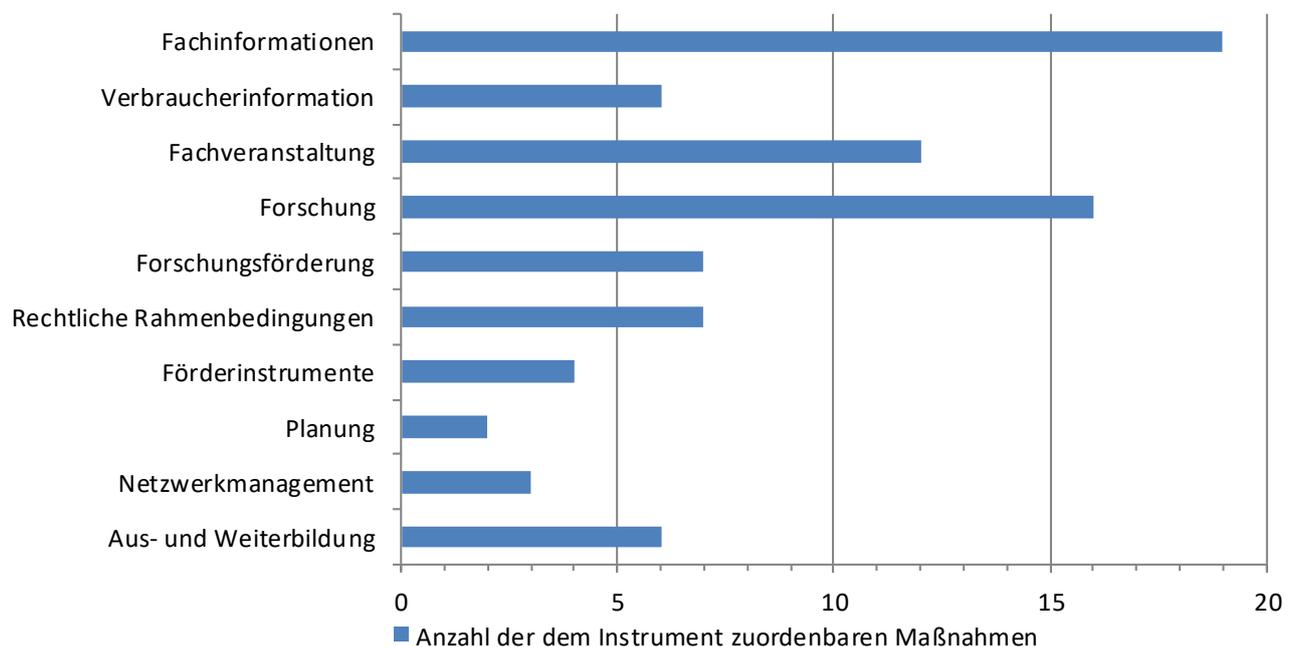
Branchenbenchmarks

Erarbeitung und Zurverfügungstellung eines geeigneten Kennzahlensets

HF Wald und Holz in der Gesellschaft	
Schwerpunkthemen	Maßnahmenvorschläge
Wohngesundheit Holz	Aufbereitung des Sachstands zum Thema Holzemissionen in der Innenraumluft (Hintergrundpapier, Feststellung von Forschungsbedarf, Empfehlungen für die Kommunikation)
Ansprache von kommunalen Entscheidern	Holzbau als Chance und Beitrag zu Nachhaltigkeit und Klimaschutz auf kommunaler Ebene in den Fokus setzen; Ableitung von Handlungserfordernissen auf Basis von Workshops bei der Clusterkonferenz Forst & Holz (13.09.2018) und der Veranstaltung „Charta für Holz 2.0 im Dialog“ (11.12.2018)
Bildungskonzepte	Entwicklung und Nutzung von außerschulischen Bildungskonzepten
Befragungen als Steuerungs- und Evaluierungsinstrument	Erfassung und Analyse der Einstellungen in der Gesellschaft zu Waldbewirtschaftung und Holzverwendung sowie deren Veränderung (Optionen: repräsentative Bevölkerungsumfrage oder Panel-Befragung)
Verbraucher-kommunikation	Kommunikationskonzept öffentliche Wahrnehmung samt Leitbildentwicklung

Quelle: Zusammenstellung basierend auf FNR (2018a)

Abbildung A2.1: Zuordnung der Maßnahmenvorschläge zu Instrumentenarten



Anm.: Ausgewertet wurden 53 Maßnahmenvorschläge, die z. T. Instrumentenkombinationen darstellen. Maßnahmen wurden maximal 2 Instrumentenarten zugeordnet.

Quelle: Auswertung basierend auf Tabelle A2.1

Die in Tabelle A2.1 aufgeführten Schwerpunktthemen und Maßnahmenvorschläge erlauben eine erste deskriptive Analyse des sich abzeichnenden Instrumentenmix. Die Zuordnung der Maßnahmenvorschläge zu Instrumentenarten zeigt die aktuell hohe Bedeutung von Informationsinstrumenten auf, insbesondere solchen, die sich an die Fachöffentlichkeit richten (siehe Abbildung A2.1). Zu den Fachinformationen zählt etwa die Verbreitung von Forschungsergebnissen, die Erstellung von Leitfäden für Entscheidungsträger oder Online-Datenbanken zur Erleichterung von Wissenstransfer und Informationskoordination. Verbraucherinformation wird ebenfalls von mehreren Maßnahmenvorschlägen adressiert, jedoch in deutlich geringerem Umfang als Fachinformationen. Eine wichtige Rolle nehmen zudem Fachveranstaltungen ein, die der weiteren Konkretisierung von Handlungs- und Forschungsbedarf dienen und auch die Ausrichtung von Aufrufen der Forschungsförderung beeinflussen können. Knapp ein Drittel der Maßnahmenvorschläge formulieren konkreten Forschungsbedarf, z. T. begleitend zu anderen Instrumenten. Insgesamt ein Fünftel der Vorschläge beziehen sich auf die Anpassung von rechtlichen Rahmenbedingungen oder Förderinstrumenten. Des Weiteren wurden Aus- und Weiterbildung, Netzwerkmanagement und Planung als relevante Instrumentenkategorien identifiziert.

Literaturverzeichnis

- AMANATIDOU E, CUNNINGHAM P, GÖK A, GAREFI I (2014): Using evaluation research as a means for policy analysis in a 'new' mission-oriented policy context. *Minerva*, 52(4), 419-438.
- ARNOLD E (2004): Evaluating research and innovation policy: A systems world needs systems evaluations. *Research Evaluation*, 13(1), 3-17.
- BECHER G (2016): Clusterstatistik Forst und Holz Tabellen für das Bundesgebiet und die Länder 2000 bis 2014, Thünen Working Paper 67, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- BECHER G, WEIMAR H (2016): Cluster Forst und Holz: leicht rückläufige Entwicklung. *Holz-Zentralblatt*, 142(1), 14-16.
- BENNEAR L S, COGLIANESE C (2005): Measuring progress: Program evaluation of environmental policies. *Environment*, 47(2), 22-39.
- BERGEK A, JACOBSSON S, CARLSSON B, LINDMARK S, RICKNE A (2008): Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy*, 37(3), 407-429.
- BIOÖKONOMIE.DE (2019): Projektatlas bioökonomie.de. Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BIOCUM AG, Berlin, URL: <https://biooekonomie.de/projektatlas-liste> [Abrufdatum: 22.01.2019].
- BLUMERS M, KAUMANN S C (2017): Neuauflage der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. *WISTA Wirtschaft und Statistik*, 2017(1), 96-109.
- BMBF (2018a): Förderkatalog (FÖKAT). Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Referat Informationstechnik, Bonn, URL: <https://foerderportal.bund.de/foekat/jsp/StartAction.do> [Abrufdatum: 21.11.2018].
- BMBF (2018b): Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem. Datenband Bundesbericht Forschung und Innovation 2018, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Referat Grundsatzfragen der Innovationspolitik, Berlin.
- BMEL (2014): Nationale Politikstrategie Bioökonomie. Nachwachsende Ressourcen und biotechnologische Verfahren als Basis für Ernährung, Industrie und Energie, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Berlin.
- BMEL (2017): Klima schützen. Werte schaffen. Ressourcen effizient nutzen. Charta für Holz 2.0, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Bonn.
- BMELV (2011): Waldstrategie 2020. Nachhaltige Waldbewirtschaftung – eine gesellschaftliche Chance und Herausforderung, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Bonn.
- BMUB (2016): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Berlin.
- BÖSCH M, JOCHEM D, WEIMAR H, DIETER M (2015a): Physical input-output accounting of the wood and paper flow in Germany. *Resources, Conservation and Recycling*, 94, 99-109.
- BÖSCH M, WEIMAR H, DIETER M (2015b): Input-output evaluation of Germany's national cluster of forest-based industries. *European Journal of Forest Research*, 134(5), 899-910.
- BÖSCH M, ELSASSER P, ROCK J, RÜTER S, WEIMAR H, DIETER M (2017): Costs and carbon sequestration potential of alternative forest management measures in Germany. *Forest policy and economics*, 78, 88-97.

- BOSETTI V, VICTOR D G (2011): Politics and economics of second-best regulation of greenhouse gases: The importance of regulatory credibility. *Energy Journal*, 32(1), 1-24.
- BRYSON J M, PATTON M Q, BOWMAN R A (2011): Working with evaluation stakeholders: A rationale, step-wise approach and toolkit. *Evaluation and Program Planning*, 34(1), 1-12.
- BUISSERET T J, CAMERON H, GEORGHIOU L (1995): What difference does it make? Additionality in the public support of R&D in large firms. *International Journal of Technology Management*, 10(4-6), 587-600.
- BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (2011): Klassifikation der Berufe 2010. Band 1: Systematischer und alphabetischer Teil mit Erläuterungen (KLDB 2010), Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg.
- BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR FORST- UND HOLZWIRTSCHAFT (2005): Die zweite Bundeswaldinventur - BWI 2: Bericht, Tabellen und Datenbank. DVD, Stand: 29.11.2005. Tab. 2.01.10: Waldfläche (ha) nach Land und Nutzungseinschränkung für 2002, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), Berlin.
- CARLSSON B, STANKIEWICZ R (1991): On the nature, function and composition of technological systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 1(2), 93-118.
- CLARYSSE B, WRIGHT M, MUSTAR P (2009): Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective. *Research Policy*, 38(10), 1517-1533.
- COGLIANESE C (2012): Measuring regulatory performance. Evaluating the impact of regulation and regulatory policy. Expert Paper No. 1, August 2012, OECD, Paris.
- CORNWALL A, AGHAJANIAN A (2017): How to find out what's really going on: Understanding impact through participatory process evaluation. *World Development*, 99, 173-185.
- COUSINS J B, WHITMORE E (2004): Framing participatory evaluation. *New Directions for Evaluation*, 1998(80), 5-23.
- DEGEVAL (2017): Standards für Evaluation. Erste Revision 2016, DeGEval – Gesellschaft für Evaluation e. V, Mainz.
- DUNGER K, STÜMER W, RIEDEL T, BRÖTZ J, ZICHE D, GRÜNEBERG E, WELLBROCK N, OEHMICHEN K, DÖRING U (2018): Wälder (4.A), in: Umweltbundesamt (ed.) *Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2018. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2016*. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- EDLER J, EBERSBERGER B, LO V (2008): Improving policy understanding by means of secondary analyses of policy evaluation. *Research Evaluation*, 17(3), 175-186.
- EDQUIST C (1997): Systems of innovation approaches – Their emergence and characteristics, in: Edquist, C. (ed.) *Systems of innovation. Technologies, institutions and organizations*. Reprinted 2005. Routledge, London/New York.
- EUROPEAN COMMISSION (1999): The state of the competitiveness of the EU forest-based and related industries. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM (1999) 457 final, Commission of the European Communities, Brussels.
- EUROPEAN COMMISSION (2018): Circular Economy. Implementation of the Circular Economy Action Plan. URL: <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/> [Abrufdatum: 26.07.2018].
- FAHRENKROG G, POLT W, ROJO J, TÜBKE A, ZINÖCKER K (eds.) (2002): *RTD Evaluation Toolbox - Assessing the Socio-Economic Impact of RTD-Policies*, European Commission Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Seville.

- FINON D, PEREZ Y (2007): The social efficiency of instruments of promotion of renewable energies: A transaction-cost perspective. *Ecological Economics*, 62(1), 77-92.
- FNR (2018a): Charta für Holz 2.0. Statusbericht 2018, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), Gülzow-Prüzen.
- FNR (2018b): Projekte des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft in den Förderprogrammen "Nachwachsende Rohstoffe". Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Gülzow-Prüzen, URL: <https://www.fnr.de/projektfoerderung/projekte-und-ergebnisse/projektverzeichnis/> [Abrufdatum: 21.11.2018].
- FNR (2019a): Übersicht geförderter Vorhaben mit Forst- und Holzbezug in den Förderprogrammen „Nachwachsende Rohstoffe“ und Übersicht geförderter Vorhaben im Waldklimafonds. Sonderauswertung vom 26. Februar 2019. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Gülzow-Prüzen.
- FNR (2019b): Waldklimafonds. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Gülzow-Prüzen, URL: <https://www.waldklimafonds.de/> [Abrufdatum: 20.02.2019].
- GEORGHIOU L (2002): Impact and additionality of innovation policy, in: Boekholt, P. (ed.) Innovation policy and sustainable development: Can public innovation incentives make a difference? Contributions to a Six Countries Programme Conference, 28 February - 1 March, Brussels 2002. IWT-Studies 40. IWT-Observatory, Brussels.
- GERLACH J, HÜBNER S, BECKER T, BECKER U J (2015): Entwicklung von Indikatoren im Bereich Mobilität für die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- GIURCA A, SPÄTH P (2017): A forest-based bioeconomy for Germany? Strengths, weaknesses and policy options for lignocellulosic biorefineries. *Journal of Cleaner Production*, 153, 51-62.
- GÖK A, EDLER J (2012): The use of behavioural additionality in innovation policy making. *Research Evaluation*, 21, 306–318.
- GREGORY D, MARTIN S (1994): Crafting evaluation research in the public sector: Reconciling rigour and relevance. *British Journal of Management*, 5, S43-S52.
- HAFNER A, RÜTER S, EBERT S, SCHÄFER S, KÖNIG H, CRISTOFARO L, DIEDERICH S, KLEINHENZ M, KRECHEL M (2017): Treibhausgasbilanzierung von Holzgebäuden – Umsetzung neuer Anforderungen an Ökobilanzen und Ermittlung empirischer Substitutionsfaktoren (THG-Holzbau). Abschlussbericht Forschungsprojekt Waldklimafonds 28W-B-3-054-01, gefördert durch BMEL und BMUB, Ruhr-Universität Bochum, Fakultät Bau- und Umweltingenieurwissenschaften, Bochum.
- HARTMANN M, REIMER K (2011): Methodenbericht der Statistik der Bundesagentur für Arbeit: Möglichkeiten und Grenzen einer statistischen Engpassanalyse nach Berufen, Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg.
- HARTMANN M, WÜLLERICH J (2014): Methodenbericht der Statistik der Bundesagentur für Arbeit: Arbeitskräftenachfrage und Fachkräfteengpass, Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg.
- HAYEK F A (1968): Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren, Kieler Vorträge Neue Folge Nr. 54, Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- HEKKERT M P, SUURS R A A, NEGRO S O, KUHLMANN S, SMITS R E H M (2007): Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(4), 413-432.

- HELLSMARK H, MOSSBERG J, SÖDERHOLM P, FRISHAMMAR J (2016): Innovation system strengths and weaknesses in progressing sustainable technology: The case of Swedish biorefinery development. *Journal of Cleaner Production*, 131, 702-715.
- HENNIG P (2018): Holznutzung im Kleinprivatwald. *AFZ-DerWald*, 73(5), 12-15.
- HÜSING B, M. K, WYDRA S, STAHLCKER T, AICHINGER H, MEYER N (2017): Evaluation der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“. Wirksamkeit der Initiativen des BMBF – Erfolg der geförderten Vorhaben – Empfehlungen zur strategischen Weiterentwicklung. Abschlussbericht, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe.
- JACOBSSON S, BERGEK A (2011): Innovation system analyses and sustainability transitions: Contributions and suggestions for research. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1, 41–57.
- JOCHEM D, WEIMAR H, BÖSCH M, MANTAU U, DIETER M (2015): Estimation of wood removals and fellings in Germany: A calculation approach based on the amount of used roundwood. *European Journal of Forest Research*, 134(5), 869-888.
- JOUMARD R, GUDMUNDSSON H (eds.) (2010): *Indicators of environmental sustainability in transport. An interdisciplinary approach to methods*, Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité – INRETS, Bron.
- KINGDON J W (1984): *Agendas, alternatives, and public policies*. Harper Collins, New York, NY.
- KUHLMANN S (2003): Evaluation as a source of strategic intelligence, in: Shapira, P. & Kuhlmann, S. (eds.): *Learning from science and technology policy evaluation: Experiences from the United States and Europe*. Edward Elgar, Cheltenham.
- LAN J, YIN R (2017): Research trends: Policy impact evaluation: Future contributions from economics. *Forest Policy and Economics*, 83, 142-145.
- LUNDVALL B-A (ed.) (1992): *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*, Pinter Publishers, London.
- MAAS R, KRUITWAGEN S, VAN GERWEN O-J (2012): Environmental policy evaluation: Experiences in the Netherlands. *Environmental Development*, 1(1), 67-78.
- MAGRO E, WILSON J R (2013): Complex innovation policy systems: Towards an evaluation mix. *Research Policy*, 42(9), 1647-1656.
- MAGRO E, WILSON J R (2018): Policy-mix evaluation: Governance challenges from new place-based innovation policies. *Research Policy*, online first: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.06.010>.
- MANTAU U, WEIMAR H, WIERLING R (2002): Standorte der Holzwirtschaft: Holzwerkstoffindustrie, Holzschliff- und Zellstoffindustrie, Sägeindustrie, Außenhandelsstatistik. Abschlußbericht, Universität Hamburg, Ordinariat für Weltforstwirtschaft, Arbeitsbereich: Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft, Hamburg.
- MANTAU U (2012): Standorte der Holzwirtschaft. Holzrohstoffmonitoring. Holzwerkstoffindustrie. Kapazität und Holzrohstoffnutzung im Jahr 2010, Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft, Hamburg.
- MANTAU U, DÖRING P, WEIMAR H, GLASENAPP S (2018a): Rohstoffmonitoring Holz. Mengenmäßige Erfassung und Bilanzierung der Holzverwendung in Deutschland. Schriftreihe nachwachsende Rohstoffe 38, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Gülzow-Prüzen.
- MANTAU U, DÖRING P, WEIMAR H, GLASENAPP S, JOCHEM D, ZIMMERMANN K (2018b): Rohstoffmonitoring Holz. Erwartungen und Möglichkeiten. Kurzfassung, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), Gülzow-Prüzen.

- MARKARD J, RAVEN R, TRUFFER B (2012): Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955-967.
- MOLAS-GALLART J, DAVIES A (2006): Toward theory-led evaluation: The experience of European science, technology, and innovation policies. *American Journal of Evaluation*, 27(1), 64-82.
- MOORE G F, AUDREY S, BARKER M, BOND L, BONELL C, HARDEMAN W, MOORE L, O'CATHAIN A, TINATI T, WIGHT D, BAIRD J (2015): Process evaluation of complex interventions: Medical Research Council guidance. *British Medical Journal*, 350.
- NORTH D C (1990): Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge University Press, Cambridge.
- O'SULLIVAN R G (2012): Collaborative Evaluation within a framework of stakeholder-oriented evaluation approaches. *Evaluation and Program Planning*, 35(4), 518-522.
- OECD (2011): Towards green growth: Monitoring progress. OECD Indicators, OECD, Paris.
- PARKER D, KIRKPATRICK C (2012): Measuring regulatory performance. The economic impact of regulatory policy: A literature review of quantitative evidence. Expert Paper No. 3, August 2012, OECD, Paris.
- PATTON M Q (2008): *Utilization-focused evaluation*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA [u. a.].
- POLLEY H, HENNIG P (2015): Waldeigentum im Spiegel der Bundeswaldinventur. *AFZ-DerWald*, 70(6), 34-36.
- PRABHU R, COLFER C J P, VENKATESWARLU P, TAN L C, SOEKMADI R, WOLLENBERG E (1996): Testing criteria and indicators for the sustainable management of forests: Phase 1. Final report, Center for International Forestry Research CIFOR, Bogor.
- PTJ (2018): EnArgus: Zentrales Informationssystem Energieforschungsförderung. Projektträger Jülich (PTJ), Jülich, URL: <https://www.enargus.de> [Abrufdatum: 13.12.2018].
- PURKUS A, HAGEMANN N, BEDTKE N, GAWEL E (2018): Towards a sustainable innovation system for the German wood-based bioeconomy: Implications for policy design. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3955-3968.
- RADDE C-A (2006): 1. Juni 2006 – Ein Jahr Umsetzung der Abfallablagerungsverordnung/TA Siedlungsabfall. Eine Bestandsaufnahme aus Bundessicht. *Müll und Abfall*, 38(6), 284-289.
- RAMETSTEINER E, WEISS G (2006): Assessing policies from a systems perspective — Experiences with applied innovation systems analysis and implications for policy evaluation. *Forest Policy and Economics*, 8(5), 564-576.
- RAMMER C (2017): Dokumentation zur Innovationserhebung 2016, ZEW-Dokumentation Nr. 17-02, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim.
- RAMMER C, BERGER M, DOHERR T, HUD M, IFERD Y, KRIEGER B, PETERS B, SCHUBERT T, VON DER BURG J (2018): Innovationen in der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2017, Mannheim.
- RIEDEL T, HENNIG P, KROIHER F, POLLEY H, SCHMITZ F, SCHWITZGEBEL F (2017): Die dritte Bundeswaldinventur BWI 2012. Inventur- und Auswertungsmethoden, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Berlin.
- ROGGE K S, REICHARDT K (2016): Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis. *Research Policy*, 45(8), 1620-1635.
- RÜTER S (2016): Der Beitrag der stofflichen Nutzung von Holz zum Klimaschutz – Das Modell WoodCarbonMonitor. Dissertation, Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München, München.

- RÜTER S, WERNER F, FORSELL N, PRINS C, VIAL E, LEVET A-L (2016): ClimWood2030. Climate benefits of material substitution by forest biomass and harvested wood products: Perspective 2030 - Final Report, Thünen Report 42, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- RÜTER S (2018): Holzprodukte (4.G), in: Umweltbundesamt (ed.) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2018. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2016. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- SCHMITZ F, POLLEY H, HENNIG P, KROIHER F, MARKS A, RIEDEL T, SCHMIDT U, SCHWITZGEBEL F, STAUBER T (2016a): Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Berlin.
- SCHMITZ F, POLLEY H, HENNIG P, KROIHER F, MARKS A, OEHMICHEN K, RIEDEL T, SCHMIDT U, SCHWITZGEBEL F, STAUBER T (2016b): Ergebnisse der Bundeswaldinventur 2012, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Berlin.
- SEINTSCH B (2013): Cluster Forst und Holz nach neuer Wirtschaftszweigklassifikation. Tabellen für das Bundesgebiet und die Länder 2000 bis 2011, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- SMISMANS S (2015): Policy evaluation in the EU: The challenges of linking ex ante and ex post appraisal. *European Journal of Risk Regulation*, 6(1), 6-26.
- SÖRGEL C, MANTAU U (2006): Standorte der Holzwirtschaft – Holzwerkstoffindustrie – Abschlussbericht, Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft, Hamburg.
- STATISTIK DER BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (2018a): Bestand und Abgang an sozialversicherungspflichtigen Arbeitsstellen nach ausgewählten Wirtschaftsunterklassen der WZ 2008 mit Anforderungsniveau Fachkraft, Spezialist, Experte. Sonderauswertung, September 2018, Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg.
- STATISTIK DER BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (2018b): Berichte: Blickpunkt Arbeitsmarkt – Fachkräfteengpassanalyse, Statistik/Arbeitsmarktberichterstattung der Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg.
- STATISTIK DER BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (2018c): Seit Beginn des Berichtsjahres gemeldete Berufsausbildungsstellen. Sonderauswertung, Oktober 2018, Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg.
- STATISTIK DER BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (2018d): Methodische Hinweise zu den Statistiken über den Ausbildungsstellenmarkt (Stand 31.01.2017). URL: https://statistik.arbeitsagentur.de/nn_307948/Statischer-Content/Grundlagen/Methodische-Hinweise/BB-MethHinweise/AusbM-meth-Hinweise.html [Abrufdatum: 20.11.2018].
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2017a): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatorenbericht 2016, Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2017b): Umweltnutzung und Wirtschaft. Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Teil 1: Gesamtwirtschaftliche Übersichtstabellen, Wirtschaftliche Bezugszahlen. Erläuterungen zu den Tabellen Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2018a): VGR des Bundes - Bruttowertschöpfung (nominal/preisbereinigt): Deutschland, Jahre, Wirtschaftsbereiche. GENESIS-Online Datenbank, Tabelle 81000-0103. Statistisches Bundesamt (Destatis), URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> [Abrufdatum: 01.10.2018].

- STATISTISCHES BUNDESAMT (2018b): Baufertigstellungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden (Neubau) nach überwiegend verwendetem Baustoff - Lange Reihen von 2000 bis 2017. Statistisches Bundesamt (Destatis), URL: <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bauen/BautaetigkeitWohnungsbau/BaufertigstellungenBaustoff.html> [Abrufdatum: 28.08.2018].
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2018c): Bautätigkeit - Fachserie 5 Reihe 1 - 2017. Statistisches Bundesamt (Destatis), URL: <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bauen/BautaetigkeitWohnungsbau/Bautaetigkeit.html> [Abrufdatum: 28.08.2018].
- STIFTERVERBAND WISSENSCHAFTSSTATISTIK (2017): α :r ϵ n 'di: Zahlenwerk 2017. Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft. Tabelle 2.2: FuE-Aufwendungen in der Wirtschaft 2009 bis 2015, Planung 2016-17. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V., Essen, URL: https://www.stifterverband.org/arendi-zahlenwerk_2017 [Abrufdatum: 22.11.2018].
- TAVERNA R, HOFER P, WERNER F, KAUFMANN E, THÜRIG E (2007): CO₂-Effekte der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft - Szenarien zukünftiger Beiträge zum Klimaschutz, Umweltwissen Nr. 0739, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
- THÜNEN-INSTITUT (2014): Dritte Bundeswaldinventur - Ergebnisdatenbank. URL: <https://bwi.info> [Abrufdatum: 26.06.2018].
- THÜNEN-INSTITUT FÜR INTERNATIONALE WALDWIRTSCHAFT UND FORSTÖKONOMIE (2018a): Clusterstatistik Forst & Holz. URL: <https://www.thuenen.de/de/wf/zahlen-fakten/produktion-und-verwendung/clusterstatistik-forst-holz/> [Abrufdatum: 23.08.2018].
- THÜNEN-INSTITUT FÜR INTERNATIONALE WALDWIRTSCHAFT UND FORSTÖKONOMIE (2018b): Gesamtholzbilanz. URL: <https://www.thuenen.de/de/wf/zahlen-fakten/holzbilanzen/gesamtholzbilanz/> [Abrufdatum: 02.10.2018].
- THÜNEN-INSTITUT FÜR INTERNATIONALE WALDWIRTSCHAFT UND FORSTÖKONOMIE (2018c): Holzeinschlag und Rohholzverwendung. URL: <https://www.thuenen.de/de/wf/zahlen-fakten/produktion-und-verwendung/holzeinschlag-und-rohholzverwendung/> [Abrufdatum: 23.08.2018].
- THÜNEN-INSTITUT FÜR WALDÖKOSYSTEME (2018): Die Bundeswaldinventur (BWI). URL: <https://www.thuenen.de/de/wo/arbeitsbereiche/waldmonitoring/bundeswaldinventur/> [Abrufdatum: 12.09.2018].
- UMWELTBUNDESAMT (2016): Die Nutzung natürlicher Ressourcen. Bericht für Deutschland 2016, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- UMWELTBUNDESAMT (2018): Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen. Fassung zur EU-Submission 15.01.2018. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, URL: <http://www.umweltbundesamt.de/emissionen> [Abrufdatum: 13.06.2018].
- UMWELTBUNDESAMT (2019): UFORDAT - Umweltforschungsdatenbank. Umweltbundesamt, Dessau, URL: <http://doku.uba.de> [Abrufdatum: 22.01.2019].
- WBAE, WBW (2016): Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten, Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL (WBAE); Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL (WBW), Berlin.
- WEBER K M, ROHRACHER H (2012): Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive 'failures' framework. *Research Policy*, 41(6), 1037-1047.

- WEGNER G (1996): Zur Pathologie wirtschaftspolitischer Lenkung: eine neue Betrachtungsweise in: Priddat, B. P. & Wegner, G. (eds.): *Zwischen Evolution und Institution: neue Ansätze in der ökonomischen Theorie*. Metropolis-Verlag, Marburg.
- WEIMAR H (2018): Holzbilanzen 2015 bis 2017 für die Bundesrepublik Deutschland und Neuberechnung der Zeitreihe der Gesamtholzbilanz ab 1995, Thünen Working Paper 101, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.
- WIECZOREK A J, HEKKERT M P (2012): Systemic instruments for systemic innovation problems: A framework for policy makers and innovation scholars. *Science and Public Policy*, 39, 74-87.
- ZEW (2018a): Mannheimer Innovationspanel – Berechnungen des ZEW, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim.
- ZEW (2018b): ZEW-Branchenreport Innovation. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim, URL: <https://www.zew.de/de/publikationen/zew-gutachten-und-forschungsberichte/forschungsberichte/innovationen/zew-branchenreport-innovation/> [Abrufdatum: 27.09.2018].
- ZINKE H, EL-CHICHAKLI B, DIECKHOFF P, WYDRA S, HÜSING B (2016): Bioökonomie für die Industrienation. Ausgangslage für biobasierte Innovationen in Deutschland verbessern, Bioökonomierat, Berlin.

Thünen Report

Bereits in dieser Reihe erschienene Hefte – *Volumes already published in this series*

1 - 50	siehe http://www.thuenen.de/de/infothek/publikationen/thuenen-report/
51	Stefan Neumeier Modellvorhaben chance.natur – Endbericht der Begleitforschung –
52	Andreas Tietz Überregional aktive Kapitaleigentümer in ostdeutschen Agrarunternehmen: Entwicklungen bis 2017
53	Peter Mehl (ed) Aufnahme und Integration von Geflüchteten in ländliche Räume: Spezifika und (Forschungs-)herausforderungen Beiträge und Ergebnisse eines Workshops am 6. und 7. März 2017 in Braunschweig
54	G. Rahmann, C. Andres, A.K. Yadav, R. Ardakani, H.B. Babalad, N. Devakumar, S.L. Goel, V. Olowe, N. Ravisankar, J.P. Saini, G. Soto, H. Willer Innovative Research for Organic 3.0 - Volume 1 Proceedings of the Scientific Track at the Organic World Congress 2017 November 9-11 in Delhi, India
54	G. Rahmann, C. Andres, A.K. Yadav, R. Ardakani, H.B. Babalad, N. Devakumar, S.L. Goel, V. Olowe, N. Ravisankar, J.P. Saini, G. Soto, H. Willer Innovative Research for Organic 3.0 - Volume 2 Proceedings of the Scientific Track at the Organic World Congress 2017 November 9-11 in Delhi, India
55	Anne Margarian unter Mitarbeit von Matthias Lankau und Alena Lilje Strategien kleiner und mittlerer Betriebe in angespannten Arbeitsmarktlagen Eine Untersuchung am Beispiel der niedersächsischen Ernährungswirtschaft
56	Frank Offermann, Martin Banse, Florian Freund, Marlen Haß, Peter Kreins, Verena Laquai, Bernhard Osterburg, Janine Pelikan, Claus Rösemann, Petra Salamon Thünen-Baseline 2017 – 2027: Agrarökonomische Projektionen für Deutschland
57	Hans-Dieter Haenel, Claus Rösemann, Ulrich Dämmgen, Ulrike Döring, Sebastian Wulf, Brigitte Eurich-Menden, Annette Freibauer, Helmut Döhler, Carsten Schreiner, Bernhard Osterburg Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 - 2016 Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2016
58	Anja-Kristina Techen Reduzierung von landwirtschaftlichen Stickstoffeinträgen in Gewässer: die Wirksamkeit von Beratung am Beispiel der hessischen WRRL-Beratung
59	Katja Oehmichen, Susann Klatt, Kristin Gerber, Heino Polley, Steffi Röhling, Karsten Dunger Die alternativen WEHAM-Szenarien: Holzpräferenz, Naturschutzpräferenz und Trendfortschreibung Szenarienentwicklung, Ergebnisse und Analyse
60	Anne Margarian Strukturwandel in der Wissensökonomie: Eine Analyse von Branchen-, Lage- und Regionseffekten in Deutschland



- 61 Meike Hellmich
Nachhaltiges Landmanagement vor dem Hintergrund des Klimawandels als Aufgabe der räumlichen Planung - Eine Evaluation im planerischen Mehrebenensystem an den Beispielen der Altmark und des Landkreises Lüchow-Dannenburgs -
- 62 Bernd Degen, Konstantin V. Krutovsky, Mirko Liesebach (eds.)
German Russian Conference on Forest Genetics - Proceedings - Ahrensburg, 2017 November 21-23
- 63 Jutta Buschbom
Exploring and validating statistical reliability in forensic conservation genetics
- 64 Anna Jacobs, Heinz Flessa, Axel Don, Arne Heidkamp, Roland Prietz, René Dechow, Andreas Gensior, Christopher Poeplau, Catharina Riggers, Florian Schneider, Bärbel Tiemeyer, Cora Vos, Mareille Wittnebel, Theresia Müller, Annelie Säurich, Andrea Fahrion-Nitschke, Sören Gebbert, Rayk Hopfstock, Angélica Jaconi, Hans Kolata, Maximilian Lorbeer, Johanna Schröder, Andreas Laggner, Christian Weiser, Annette Freibauer
Landwirtschaftlich genutzte Böden in Deutschland – Ergebnisse der Bodenzustandserhebung
- 65 Jörn Sanders, Jürgen Heß (Hrsg.)
Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft
- 66 Patrick Küpper, Jan Cornelius Peters
Entwicklung regionaler Disparitäten hinsichtlich Wirtschaftskraft, sozialer Lage sowie Daseinsvorsorge und Infrastruktur in Deutschland und seinen ländlichen Räumen
- 67 Claus Rösemann, Hans-Dieter Haanel, Ulrich Dämmgen, Ulrike Döring, Sebastian Wulf, Brigitte Eurich-Menden, Annette Freibauer, Helmut Döhler, Carsten Schreiner, Bernhard Osterburg, Roland Fuß
**Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 - 2017
Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2017**
- 68 Alexandra Purkus, Jan Lüdtkke, Georg Becher, Matthias Dieter, Dominik Jochem, Ralph Lehnen, Mirko Liesebach, Heino Polley, Sebastian Rüter, Jörg Schweinle, Holger Weimar, Johannes Welling
Evaluation der Charta für Holz 2.0: Methodische Grundlagen und Evaluationskonzept



THÜNEN

Thünen Report 68

Herausgeber/Redaktionsanschrift

Johann Heinrich von Thünen-Institut

Bundesallee 50

38116 Braunschweig

Germany

www.thuenen.de

ISBN 978-3-86576-196-5



9 783865 761965