

Diplomarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

„Diplom Ingenieur“

der Studienrichtung Forstwissenschaft

Entwicklung von Entscheidungsgrundlagen zu klimapolitischen Maßnahmen im österreichischen Forst- und Holzsektor



Universität für Bodenkultur Wien

Departement für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Institut für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik

Betreuer: Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Karl Hogl

Betreuerin: Dr. Alice Ludvig

Eingereicht von
Blasius Franz Schmid

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

I hereby declare that I have written the present thesis independently, without assistance from external parties and without use of other resources than those indicated. The ideas taken directly or indirectly from external sources (including electronic sources) are duly acknowledged in the text

Wien, am

.....

Blasius Schmid

Danksagung

Zunächst möchte ich mich bei meinem Betreuerin Dr. Alice Ludvig des Instituts für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik bedanken. Die Tür zum Büro eines jeden des Instituts stand immer offen, wenn ich auf eine Problemstelle stieß oder eine Frage zu meiner Forschung oder meinem Schreiben hatte. Vor allem Frau Ludvig ermöglichte mir konsequent, dass diese meine Arbeit meine Eigene ist, lenkte mich aber in die richtige Richtung, wann immer es nötig war.

Ich möchte mich auch bei den beteiligten Experten bedanken, die an der Delphi-Umfrage, den Workshops und den Experteninterviews für dieses Forschungsprojekt beteiligt waren: Ohne ihre aufgeschlossene und engagierte Mitwirkung hätte die Datenerhebung nicht erfolgreich durchgeführt werden können.

Ich möchte auch Chris Bader als zweiten Leser dieser Arbeit anerkennen, und ich danke ihm sehr für seine wertvollen Kommentare zu dieser Arbeit.

Abschließend möchte ich meinen Eltern und meinen Freunden meinen tief empfundenen Dank aussprechen, dass sie mich während meines Studiums und des Prozesses der Erforschung und Abfassung dieser Diplomarbeit stets unterstützt und ermutigt haben. Diese Leistung wäre ohne sie nicht möglich gewesen. Danke.

Blasius Franz Schmid

Kurzfassung

Der aktuelle Forschungsstand zeigt, dass der Einsatz von Holz ein großes Potenzial zur Mitigation des Klimawandels und zur Erhöhung der Kohlenstoffvorräte birgt. Trotz Diskussionen über unterschiedliche Berechnungsansätze (z. B. Krug, 2018) kann der Forstsektor mit der Produktion langlebiger Holzprodukte und der Bereitstellung von CO₂-neutraler, erneuerbarer Energie dazu beitragen, internationale Klimaziele wie das Pariser Abkommen zu erreichen (Rüter 2011). Das Umweltbundesamt Österreich fordert im letzten Kontrollbericht ein umfassendes Konzept für die Nutzung von Holz im Hinblick auf den künftig steigenden Bedarf an Rohholz und Energie unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten und unter Einbeziehung aller beteiligten Akteure (Umweltbundesamt 2016, S.100f.). Unter der Annahme, dass die aktuellen politischen Maßnahmen nicht ausreichen, um eine THG-optimierte Forstwirtschaft in Österreich zu betreiben, befasst sich die Arbeit mit der Entwicklung von Entscheidungsgrundlagen und politischen Handlungsoptionen für die Forst- und Holzwirtschaft. Vor dem Hintergrund der aktuellen Forschungsliteratur wurden anhand einer dreistufigen Delphi-Umfrage, sechs Fokusgruppen und acht Experteninterviews mit österreichischen Experten klimapolitische Optionen für die österreichische Holzwertschöpfungskette erarbeitet. Die Arbeit skizziert und bewertet insbesondere politische Maßnahmen und Instrumente, die von den befragten Partnern erarbeitet und diskutiert wurden. Für die Steigerung der CO₂-Effizienz betonen die meisten Experten insbesondere den Materialeinsatz langlebiger Holzprodukte, sowie eine Steigerung der Effizienz des Holzeinsatzes in einer „Kaskadennutzung“, die auch die energetische Nutzung der Ressource einschließt. Außerdem wird der nötige Wissensgewinn und Wissenstransfer mit allen Stakeholdern betont, um zukünftigen Herausforderungen besser begegnen zu können.

Abstract

The current state of research shows that there is big potential for the use of wood to mitigate climate change and increase carbon stocks. Despite discussions on different accounting approaches (e.g. Krug, 2018), the forest-based sector can contribute with the production of long-lasting wood products and the provision of CO₂ neutral, renewable energy to reach international climate goals such as the Paris Agreement (Rüter 2011). In its last -eleventh- control report, the Environment Agency Austria is asking for a comprehensive concept for the use of wood in regards of increasing future needs for raw wood and energy under considerations of sustainability and under inclusion of all actors involved (Umweltbundesamt 2016, p.100f.). Assuming that the current political measures are not sufficient to realize GHG-optimized forestry in Austria, the thesis is dealing with the development of decision bases and options for action within the capacities of the forest and wood-based industry. On the basis of a three-stage Delfi survey, six focus groups and eight expert interviews with Austrian experts, the thesis elaborates climate policy options for the Austrian wood value chain. In particular, the thesis outlines and assesses policy measures and instruments that were brought up and evaluated by the surveyed partners. For the increase in carbon efficiency, most experts notably emphasise the long lasting material use, as well as an enhancement of the efficient use of wood, in the form of a „cascadic use“, that also includes the energetic use of the ressource. They also emphasize the necessity of gaining and exchange knowledge with all stakeholders involved, in ordert o meet future challenges more superior.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	ix
Tabellenverzeichnis.....	x
1. Einleitung	1
1.1 Klimapolitische Rahmenbedingungen im österreichischen Forst- und Holzsektor ...	2
1.2 Zielsetzung und Fragestellung	4
2. Methoden	5
2.1 Politische Optionen in der Holzwertschöpfungskette: Methodische Vorbemerkungen..	5
2.2 Methoden.....	6
3. Ergebnisse	11
3.1 SWOT-Analyse	11
3.1.1 Interne Stärken der Forst-, Holz und Energiewirtschaft.....	12
3.1.2 Interne Schwächen der Forst-, Holz und Energiewirtschaft.....	14
3.1.3 Externe Chancen der Forst-, Holz und Energiewirtschaft.....	15
3.1.4 Externe Risiken der Forst-, Holz und Energiewirtschaft	17
3.1.5 Ableitung möglicher Strategien aus der SWOT-Matrix.....	18
3.2 Weitere Ergebnisse aus Delphi, Focus groups, Experteninterviews	21
3.3 Identifizierte Hindernisse für optimierte THG-Mitigation in der Forstwirtschaft und durch die Nutzung von Holzprodukten	27
4. Entwickelte Entscheidungsgrundlagen	30
4.1 Mind-Maps zur Illustration von Entscheidungspfaden	30
4.1.1 <i>Holzwirtschaft</i>	30
4.1.2 <i>Forstwirtschaft</i>	36
4.1.3 <i>Exkurs Energiewirtschaft</i>	41
4.2 Entscheidungsgrundlage Maßnahmenmatrix	43
4.2.1 <i>Holzwirtschaft</i>	43
4.2.2 <i>Forstwirtschaft</i>	49
4.2.3 <i>Gesellschaft und Entscheidungsträger</i>	52
5. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	59

Literaturverzeichnis	xi
7. Anhang.....	xv
A.1 Delphi Fragebogen Runde 1	xv
A.2 Delphi Fragebogen Runde 3.....	xxxix
A.3 Interviewleitfaden Beispiel	xl
A.4 Tischunterlagen der Fokusgruppen des Workshops am 03.10.2018.....	xlii

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Schematische Darstellung des Ablaufs zur Datenerhebung.....	10
Abbildung 2 Erwünschtheit der Forcierung der stofflichen Nutzung mittels langlebiger Holzprodukte	22
Abbildung 3 Experteneinschätzung zur Wahrscheinlichkeit des Waldumbaus zu Mischwäldern	24
Abbildung 4 CO ₂ -Nettoemissionen aus dem österreichischen Wald im Szenario Umtriebszeitverkürzung (Quelle: CareForParis Präsentation Endergebnisse)	25
Abbildung 5 Erwünschtheit der Maßnahme Umtriebszeitverkürzung	25
Abbildung 6 Größte Hindernisse für einen optimierten Schutz des Klimas durch den Wald...	27
Abbildung 7 Vermehrte Unterschützstellung.....	29
Abbildung 8 Größte Hindernisse für eine optimierte Nutzung von Holzprodukten.....	29
Abbildung 9 Schematische Darstellung der Mind-Map des Bereichs „Holzwirtschaft“	31
Abbildung 10 Schnittholzausbeute nach (Krackler et al. 2010)	35
Abbildung 11 Schematische Darstellung der Mind-Map des Bereichs „Forstwirtschaft“	37
Abbildung 12 Schematische Darstellung der Mind-Map des Bereichs „Energiewirtschaft“	42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Methoden zur Datenerhebung	9
Tabelle 2 Matrix einer SWOT-Analyse.....	11
Tabelle 3 SWOT-Matrix	19
Tabelle 4 Maßnahmenmatrix.....	55
Tabelle 5 Geführte Einzelinterviews	xli

1. Einleitung

Der Klimawandel gilt heute als eine der zentralsten globalen Herausforderungen. Maßnahmen zu seiner Abmilderung betreffen insbesondere die Umgestaltung aller zentraler Wirtschaftssektoren zur Klimaverträglichkeit. Dazu soll Klimapolitik die Hebel zur Erreichung von möglichst großen Emissionsminderungen gestalten und umsetzen. Beginnend mit dem Protokoll von Kyoto, dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen (UN) über Klimaänderung, hat sich die Europäische Union (EU) als eine der Vertragsparteien völkerrechtlich verpflichtet, im Zeitraum 2008-2012 ihre Gesamtemissionen der wichtigsten Treibhausgase um mindestens 8% im Vergleich des Bezugsjahres 1990 zu senken. Diese Verpflichtungen wurden in der Folge immer wieder modifiziert. Zum Beispiel wurde an der UN Klimakonferenz in Durban 2011 eine zweite Verpflichtungsperiode bis 2015 beschlossen, um für die Zeiträume danach (ab insbesondere 2020) als internationale gemeinsame Zielgröße eine Begrenzung der Erderwärmung auf eine maximal 2 Grad Celsius-Grenze festzusetzen. Das bedeutet, dass weltweit insgesamt nur noch 750 Milliarden Tonnen Kohlendioxid (Mrd. t. CO₂) zwischen 2020 und 2050 emittiert werden sollen. Ob diese Ziele erreicht werden, ist derzeit unter Experten umstritten. EU-weit wurde im Pariser Abkommen vereinbart, dass die globalen Treibhausgasemissionen so bald wie möglich ihr Maximum erreichen sollen und bis Mitte des 21. Jahrhunderts auf (netto) null gesenkt werden sollen. Weiter wurde beschlossen, dass alle Staaten der Welt alle fünf Jahre nationale Beiträge (Nationally-Determined Contributions, NDCs) zur Emissionsreduktion vorlegen und umsetzen müssen. Dabei muss auch die klimapolitische Ambition kontinuierlich gesteigert werden und auch die Anpassung an unvermeidbare Folgen des Klimawandels muss umfassend behandelt werden. (mittels Kapazitätsaufbau, Technologietransfer und Finanzierung) (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus 2019).

Klimapolitik steht hier als Steuerungsinstrument vor großen Herausforderungen. Sie soll langfristige Handlungskonzepte umsetzen, deren Laufzeiten über Jahrzehnte hinausreichen; viel weiter als die Abfolge von Regierungswechseln und politische Meinungsumschwüngen. In anderen Worten: Die Ansprüche der Klimapolitik sind zur politischen Kurzfristigkeit (4-Jahreszyklen) und Konzentration auf massenmedial gut zu vermittelnde Maßnahmen der Gegenwart konträr (Mayntz 2001). Wald als Klimasenke und die nachhaltige Verwendung der Ressource Holz werden unter anderem für klimafreundliche Eigenschaften hervorgehoben (Kuittinen et al. 2013). Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den klimapolitischen Potenzialen des österreichischen Wald- und Holzsektors zur Treibhausgasmitigation (THG-Mitigation). Zur Entwicklung von Entscheidungsgrundlagen zu klimapolitischen Maßnahmen

wurden Experten aus dem österreichischen Forst- und Holzsektor unter Anwendung mehrstufiger qualitativer Verfahren befragt und deren Einschätzungen analysiert. Die folgenden Abschnitte behandeln den Hintergrund klimapolitischer Maßnahmen für die beiden Sektoren (Kapitel 1.1) sowie die Darstellung von Fragestellung und Zielsetzung (Kapitel 1.2) der vorliegenden Arbeit.

1.1 Klimapolitische Rahmenbedingungen im österreichischen Forst- und Holzsektor

Die Erwartungen an die zeitgemäße, multifunktionale Waldbewirtschaftung und die Ansprüche an den österreichischen Wald und seine Bewirtschaftung sind in den letzten Jahrzehnten gestiegen und oft divergierend. Der Wald soll genügend Holz liefern als nachwachsender Rohstoff und Energieträger für expandierende Märkte. Er soll Täler vor Lawinen, Steinschlag, Muren und anderen Naturgefahren schützen und gleichzeitig ein Hort der biologischen Vielfalt sein, die sich möglichst frei entwickeln können soll. Er soll Kohlenstoff speichern um zum Klimaschutz beizutragen, soll sauberes Trinkwasser bereitstellen und er soll als beliebter Erholungsraum und Kernelement jener Landschaft dienen, deren Schönheit alljährlich Millionen Touristen nach Österreich lockt (BMLFUW 2016). Neben den wachsenden Ansprüchen an die Ökosystemdienstleistungen, ist festzustellen, dass die Klimaerwärmung bereits erkennbare Auswirkungen auf die Pflanzen- und Tierwelt hat (Millennium Ecosystem Assessment Board 2005). Um Ökosystemdienstleistungen nachhaltig bereitstellen zu können, ist eine Betrachtung der Wirkungen auf Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft, sowie auf die Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen nötig. Besonders in Bezug auf den Klimawandel stehen wir vor großen Unsicherheiten und Herausforderungen was die Wirkungen auf künftige Generationen betrifft. Um diesen Unsicherheiten und Herausforderungen begegnen und entgegenwirken zu können, wurden auf internationaler und nationaler Ebene Beschlüsse und Übereinkünfte gefunden, darunter im Jahr 2016 auch das Paris Agreement. Diese Übereinkunft innerhalb der United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), hat das Ziel, die globale Klimaerwärmung bis zum Ende des Jahrhunderts unter der 2°C Grenze zu halten. Dies soll unter anderem durch ein Gleichgewicht zwischen THG-emissionen und -senken post-2050 erreicht werden. Eine einheitliche und umfassende Berechnungsvorschrift für Treibhausgasemissionen im Bereich LULUCF (Land use, Land-use change, and Forestry) auf Basis der unter dem Dach der UNFCCC gefundenen Regeln wird auf internationaler Ebene weiter forciert und verfeinert. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen das große Potenzial, mit dem Holz aus nachhaltiger Bewirtschaftung zur Minderung des Klimawandels beitragen kann (Lundmark et al. 2014). Die wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Anpassungen zur Mitigation des Klimawandels

sind dabei prinzipiell nicht nur auf den Forst- und Holzsektor beschränkt, sondern betreffen alle Wirtschaftseinheiten.

Der Forst- und Holzsektor bietet besondere Möglichkeiten zur THG-Reduktion, zum Beispiel durch den Erhalt und weiteren Aufbau terrestrischer C-Speicher, zur Versorgung mit erneuerbarer Energie und zur Substitution energieintensiverer Produkte (z.B. Stahl im Baugewerbe) durch langlebige Holzprodukte (Krug, 2018) und trägt somit zur Erreichung klimapolitischer Ziele wie dem Paris Agreement bei (Rüter, 2011).

Die Frage inwieweit die aktuellen österreichischen Politikmaßnahmen sowie deren Instrumente ausreichend sind um mit diesem Thema in Zukunft adäquat umgehen zu können, ist jedoch unklar (Umweltbundesamt, 2016). (Niedertscheider et al. 2018) geben an, dass "noch viel Spielraum für eine Steigerung der Effizienz der nationalen Politik vorhanden ist", um zu dem Schluss zu gelangen, "dass die Zukunft der österreichischen Klimapolitik ungewiss ist" (Niedertschneider et al. 2018, S. 15). Als waldreiches Land (47,6 % der Landesfläche ist Wald) mit langer forstlicher Tradition, ist die Forst- und Holzwirtschaft mit einem Anteil von rund 2% am Bruttoinlandsprodukt in Österreich ein maßgeblicher Wirtschaftsfaktor (Schwarzbauer 2018). Deshalb bedarf es bei der nationalen Umsetzung der geforderten internationalen Klimaziele einer strategisch orientierten Waldpolitik mit Blick auf die Zukunft, die jetzt die richtigen strategischen Schwerpunkte setzt, um für die künftigen Herausforderungen gerüstet zu sein (BMLFUW 2016). Diese Arbeit wird durch die Analyse und Aufbereitung von Expertenmeinungen und -interessen, Entscheidungsgrundlagen in Form möglicher Maßnahmen zur Anpassung der politischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen in Österreich in Richtung einer THG-optimierten Waldbewirtschaftung und Holznutzung entwickeln.

Im Forst- und Holzsektor kann es bei der Erreichung von THG-Minderungen unter anderem darum gehen, die Kohlenstoffspeicherkapazität von Wäldern zu erhalten und weiter auszubauen. Zugleich soll die stoffliche Nutzung von Holz, das heißt die Bindung von Kohlenstoff in Holzprodukten und die mit ihrer Nutzung verbundenen Substitutionseffekte - ergo die CO₂-Einsparung aus dem Ersatz energieintensiver Baustoffe wie Glas, Beton, Stahl, Ziegel oder Aluminium durch Holz- sichergestellt und erweitert werden. Maßnahmen in den einzelnen Bereichen sind eng miteinander verknüpft und können unter Umständen in negativer Wechselwirkung miteinander stehen. Deshalb ist eine alleinige Betrachtung der unmittelbaren Effekte von THG-Minderungsmaßnahmen innerhalb der einzelnen Sektoren Forstwirtschaft und Holzwirtschaft nicht zielführend (Osterburg, 2016). Zu beachten sind zum einen die gegenseitigen Abhängigkeiten unterschiedlicher waldbaulichen Optionen, die Langfristigkeit der damit verbundenen Festlegungen, sowie die daraus folgenden Konsequenzen für die zeitliche Abfolge der Maßnahmen, für das entsprechend verfügbare Flächenpotenzial und

auch für die Veränderung der Risikostrukturen. Zum anderen wirkt sich jede Maßnahme im Wald direkt oder indirekt auf die zur Verfügung stehenden Rohholzmengen und damit auf die nachgelagerten Verwendungsmöglichkeiten des nachwachsenden Rohstoffs in den verschiedenen Marktbereichen, zum Beispiel der Bausektor, welcher als größter Emittent, gleichzeitig das größte Einsparungspotenzial besitzt aus. Eine vermehrte stoffliche Verwendung heimischen Holzes und damit ein Aufbau von C-Speichern in Holzprodukten sowie der Substitution THG-intensiver Rohstoffe, z. B. im Bausektor, (Osterburg 2013) kann nachhaltig durch eine vorratsadaptierte Nutzung, respektive durch weiteren Aufbau des Holzvorrats im Wald erreicht werden.

Um die Ziele des Pariser Abkommens erreichen zu können, sind neben veränderten Holzströmen auch politische Interessen in Österreich, sowie die daraus entstehenden Konfliktpotenziale zu berücksichtigen.

1.2 Zielsetzung und Fragestellung

Das Ziel der Arbeit ist die Entwicklung von Entscheidungsgrundlagen zu klimapolitischen Maßnahmen im österreichischen Forst- und Holzsektor. Es sollen politisch relevante Erkenntnisse für diesen Sektor, der zur österreichischen Bioökonomie beiträgt, geliefert werden. Im Laufe der Arbeit werden Maßnahmen vorgestellt, die laut Einschätzung österreichischer Akteure, Experten und Entscheidungsträger im Forst- und Holzsektor den Klimawandel bekämpfen und die CO₂-Effizienz erhöhen können.

Auf Basis einer vorangegangenen Literaturrecherche werden die Expertenmeinungen für nötige klimapolitische Anpassungen im österreichischen Forst- und Holzsektor wahrgenommen, eingeschätzt und daraus Möglichkeiten für klimapolitische Maßnahmen abgeleitet. Hierfür wurden relevante Anhaltspunkte, deren Interdependenzen sowie die Standpunkte von Stakeholdern der Forst- und Holzwirtschaftsbranche identifiziert und für die Entwicklung von Entscheidungsgrundlagen für klimapolitische Maßnahmen anhand von Bewertungskriterien für politische Optionen beurteilt (Osterburg 2013), respektive auf Stärken und Schwächen untersucht.

Aus den Ergebnissen einer Delphi-Befragung, Stakeholder-Workshops und aus qualitativen Experteninterviews mit Stakeholdern, sowie der kritischen Reflexion der Einschätzungen durch Erkenntnisse der aktuellen Forschungsliteratur hat die Diplomarbeit erstens (I) das Problembewusstsein der Stakeholder untersucht und (II) die nötigen Mittel, die zur Entwicklung aktueller und zukünftiger Anpassungen sowie zur Minderung des THG-Ausstoßes identifiziert. In einem dritten Schritt (III) wurden Entscheidungsgrundlagen auf Basis der Ergebnisse der ersten beiden Schritte entwickelt, die den identifizierten Maßnahmen die jeweiligen Politikinstrumente zuordnet und auf ihre Stärken und Schwächen untersucht.

Insbesondere werden folgende Fragen in dieser Arbeit Beantwortet:

1. Wo liegen die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken des Forst- und Holzsektors vor dem Hintergrund der THG-Mitigation und welche strategischen Möglichkeiten ergeben sich daraus?
2. Was sind die Einschätzungen und Bewertungen von Stakeholder aus verschiedenen Sektoren? (Forstwirtschaft, Holzwirtschaft, Energiewirtschaft)
3. Welche möglichen strategischen Möglichkeiten, respektive Maßnahmen hin zu einer THG-optimierten Forst- und Holzwirtschaft lassen sich daraus ableiten und wo liegen die Hemmnisse?

Die Arbeit ist folgendermaßen aufgegliedert. Erstens werden grundsätzliche methodische Beobachtungen zu politischen Optionen bei Expertenbefragungen identifiziert, zweitens werden die Untersuchungsmethoden vorgestellt (Miles und Huberman 1994, Della Porta und Keating 2008), drittens werden die angegebenen Einschätzungen der jeweiligen Experten gemessen und identifiziert (Prutsch et al. 2014) um in einem vierten Schritt Entscheidungskriterien zu entwickeln, die in Form einer Maßnahmenmatrix dargestellt werden (Elghali 2002, Willows and Connel 2003).

2. Methoden

2.1 Politische Optionen in der Holzwertschöpfungskette:

Methodische Vorbemerkungen

Als politische Optionen werden in der vorliegenden Arbeit mögliche Maßnahmen zur Unterstützung und Erreichung der Kohlenstoffeffizienz im österreichische Forst- und Holzsektor verstanden. Ungeachtet dessen müssen bei der Reduzierung der Treibhausgasemissionen eindeutig alle Sektoren auf ihr Potenzial hin untersucht werden, was die Ergebnisse unserer auf die Forstwirtschaft ausgerichteten Forschung einschränkt (Ludvig and Weiss 2013). Ferner ist es notwendig anzumerken, dass jede Validierung von Optionen subjektiv ist, da Experten häufig voreingenommen sind. Ein Effekt, der als "fachliche Expertenvoreingenommenheit" (engl. „expert bias“) bezeichnet wird (Tetlock 2005). Dementsprechend neigen (i) Experten dazu, ihre eigenen Wünsche und auch utopische Vorstellungen in ihre Einschätzungen zukünftiger Entwicklungen einzubeziehen, (ii) neigen Experten dazu, ihr eigenes Fachgebiet als das für die Zukunft wichtigste und relevanteste anzusehen; beides ist ein normaler menschlicher kognitiver Effekt. Für die vorliegende Forschung bedeutet dies, dass die Äußerungen und Meinungen der Befragten besonderer

Prüfung bedürfen. Auf dem Gebiet der Forstwirtschaft und der Holzproduktion gibt es unterschiedliche Positionen in Bezug auf das, was für die THG-Bilanz am besten ist, auch in Bezug auf die verschiedenen Branchen in der Wertschöpfungskette. Es wurden Stakeholder und Vertreter aus Teilen der Wertschöpfungskette sowie Experten aus Universitäten und Ministerien befragt. Deren Meinungen und Einschätzungen wurden vor dem Hintergrund der jeweilig individuellen Interessen und subjektiven Perspektiven interpretiert: Sie wurden nicht als objektive Urteile betrachtet, sondern als Expertenmeinungen, die durch Bündelung, Identifizierung von Mustern, sowie durch kritische Analyse Anhaltspunkte für die vorliegende Forschungsarbeit liefern sollen. Der folgende Abschnitt beschreibt die Methoden zur Sammlung, Untersuchung und Analyse der Daten.

2.2 Methoden

Die Datenquellen bestehen hauptsächlich aus Dokumenten- und Literaturanalysen (Flick 2014), Delphi-Umfragen (Mahajan et al. 1976) und zusätzlichen qualitativen semistrukturierten Experteninterviews (Creswell 1998). Die Literatanalyse diente als Grundlage für die Entwicklung der Delphi-Fragebögen, die die Expertenerwartungen und -einschätzungen für den Forst- und Holzsektor mit geschlossenen Fragen und Optionen für Kommentare zu jeder Antwort abdecken. Die Methode wird häufig für Prognosen verwendet und stützt sich auf Experten, die ihr Feedback während des gesamten Prozesses anpassen können (Green 2014; Hurmekoski et al. 2018; Toppinen et al. 2018). Die Zeitskala der Delphi-Studie reichte bis zum Jahr 2100, das auch ein Ziel-Jahr vieler internationaler politischer Agenden in Bezug auf die Bioökonomie ist. Die Delphi-Umfrage wurde zwischen September 2017 und Februar 2018 mit 10 Experten durchgeführt. Sie umfasste Fragen zur künftigen Entwicklung der Reduzierung der Treibhausgasemissionen in den forst- und holzbasierten Sektoren, die Haupthindernisse die diesem Ziel entgegenstehen und die wichtigsten für die angepeilte Anpassung als notwendig erachteten politischen Maßnahmen im Waldbau und in der Holzproduktion. Ziel der ersten von insgesamt drei Delphi-Runden (Fragebogen Anhang A1) war das Zusammenbringen von Einschätzungen der relevanten österreichischen Experten (n=10) aus unterschiedlichen Fachrichtungen innerhalb des österreichischen Forst- und Holzsektors. Neben geschlossenen Fragen wurde den Teilnehmern auch Platz für weitere Anmerkungen und Anregungen mittels offener Antwortkategorien eingeräumt. Dadurch konnten die Experten ihren eigenen Standpunkt einbringen und gleichzeitig stellte die absolute Anonymisierung sicher, dass der eigene Standpunkt ohne Druck aus einer Expertengruppe vorgebracht werden konnte. Dies ist der Vorteil von Delphi im Vergleich zu Gruppeninterviews, bei denen eine gegenseitige Beeinflussung der Befragten die Ergebnisse beeinflussen kann. Die Delphi-Methode war also nützlich, um in der ersten Runden Experteneinschätzungen zu Relevanz

und Zukunftsperspektiven zu sammeln und anschließend die Möglichkeit zu bieten, auf anonyme Weise über den Inhalt und nicht über die Personen nachzudenken und ihn anzupassen. Um dies zu erreichen wurde den Experten für die nächste Runde eine Auswertung aller Antworten inklusive der persönlichen Einschätzungen und Anmerkungen vorgelegt, wobei sie Kommentare zu den Antworten der übrigen Teilnehmenden abgeben konnten und gleichzeitig ihre eigenen Antworten nochmals reflektieren konnten. In der dritten Runde wurden die wesentlichen Ergebnisse der ersten beiden Runden zusammengefasst und erneut zur Begutachtung ausgesandt (Fragebogen Anhang A2). Nur zwei Fragebögen wurden kommentiert retourniert, alle übrigen Respondenten hatten laut eigenen Angaben keine weiteren Anmerkungen zum Thema. Die zentralen Ergebnisse der dreistufigen Delphi-Studie werden in Kapitel 3.2 beschrieben. Die Einschätzungen aus der Delphi-Umfrage wurden unter anderem auch dazu genutzt, Anhaltspunkte für die Diskussion in den Stakeholder-Workshops und Fokusgruppendifkussionen - am jeweils 03.05. und 03.10.2018 - sowie für die semistrukturierten Einzelinterviews, zu bestimmen.

Zwischen August und Oktober 2018 wurden insgesamt acht qualitative, semistrukturierte persönliche Interviews mit Vertretern des Forst- respektive Holzsektors und politischen Experten aus den Teilnehmenden der Delphi-Umfrage und der Workshops geführt. Diese dienten der Vertiefung der Ergebnisse und der Beleuchtung einzelner Fragen. Experteninterviews werden in der empirischen Sozialforschung insbesondere dazu genutzt, um spezifisches und konzentriertes Wissen ausgewählter Personen zu einem eingegrenzten Themenbereich abzufragen (Kaiser 2014). Die Interviews zielten auf die Erfassung subjektiver Einschätzungen, Deutungsmuster und Handlungsorientierungen ab und wurden auch genutzt um aufgetretene Unklarheiten aus den jeweiligen Einschätzungen der Experten in der Delphi-Umfrage und den Gruppendiskussionen, respektive Fokusgruppen zu klären.

Die Interviewführung erfolgte semistrukturiert anhand eines individualisierten Leitfadens (Beispiel siehe Anhang A3), der als Grundlage des Interviews diente (Gläser and Laudel 2010). Der Sinn dieses Leitfadens ist die Übersetzung der bisherigen Untersuchungsergebnisse in spezielle Fragen, um Informationen über das zu untersuchende Thema zu erhalten, welche anderweitig nur schwer bezogen werden können (Witzel 2000). Darüber hinaus gliedert der Leitfaden das Interview im Vorhinein in anzusprechende Themenbereiche und spezielle Fragen. Jedes Interview begann mit einer offenen Eingangsfrage um dem Interviewten zu ermöglichen, das Themenfeld aus seiner eigenen Perspektive darzustellen und unter Umständen eigenständige Relevanzsetzungen zu ermöglichen. Inhalt der weiteren Fragen waren vor allem die Identifizierung weiterer politischer Maßnahmen, respektive Hemmnisse für eine THG-optimierte Forst-, Holz beziehungsweise Biomasseenergiewirtschaft. Der relativ geringe Strukturierungsgrad und die offenen Fragestellungen ermöglichten einen genauen

Einblick in die Überzeugungen der Interviewpartner, erleichterten die Nachvollziehbarkeit von subjektiven Anschauungen und trugen so zur Ableitung weiterer Maßnahmen zur THG-Mitigation im österreichischen Forst- und Holz-, sowie Energiesektor bei. Die Interviewdaten wurden unter Verwendung einer qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2000) analysiert. Zum Beispiel durch Suche nach gemeinsamen Themen in den Daten im Zusammenhang mit den Forschungsfragen und Kategorisierung dieser in Gruppen (Mayring and Fenzl 2014). In der Analyse wurde sich mit (i) den institutionellen Hindernissen und Chancen befasst, die als wichtig erachtet werden, (ii) den bisher verwendeten politischen Instrumenten und Förderansätzen und (iii) den politischen Instrumenten, die als zentral für die künftige Entwicklung - in unserem Fall- in Richtung THG-Mitigation gelten (Della Porta and Keating 2008). Zweck der Experteninterviews war also die Erhebung von Informationen zu den gegenwärtigen institutionellen und politischen Rahmenbedingungen sowie eine Untersuchung der einzelnen Perspektiven zu den Erfordernissen und den aktuellen politischen Lücken für eine Reduktion des CO₂-Ausstoßes.

Insgesamt wurden zwischen 2017 und 2019 acht Einzelinterviews (Interviewtranskripte in Anhang A4) und sechs Fokusgruppendifkussionsrunden durchgeführt. Diese Diskussionen fanden im Rahmen zweier Stakeholder-Workshops, die vom Institut für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik der BOKU im Zuge des laufenden Projektes CareforParis (ACRP Klimafond-Nr.: KR16AC0K13154) durchgeführt wurden, statt. Die Stakeholder-Workshops wurden jeweils am 3.05.2018 und 3.10.2018 mit eingebundenen Stakeholdern und Experten abgehalten. Der Schwerpunkt der Workshops war die Validierung und Konkretisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen aus der Delphi-Umfrage und der Literaturrecherche in „Fokusgruppen“. Dazu wurden die jeweils anwesenden Experten (Workshop 1: N=13; Workshop 2: N=16) in drei Gruppen mit verschiedenen Leitthemen und Fragestellungen (Tischunterlagen Anhang A5) aufgeteilt. Die Aufteilung erfolgte nach drei Fachbereichen nämlich Forstwirtschaft, Holzwirtschaft und Energiewirtschaft und jeweils einer Person aus der Gruppe wurde als Leiter bestimmt. In „Fokusgruppen“ steht die Interaktion der Experten untereinander im Vordergrund. Anders als bei den geführten Experteninterviews wird nicht eine Frage einem einzelnen Experten gestellt, sondern das Expertengremium ist gefordert die für ihren Bereich identifizierten Maßnahmenvorschläge zu diskutieren, auszubauen und kritisch zu hinterfragen, sowie Anekdoten auszutauschen und den Standpunkt anderer kennenzulernen (Kitzinger 1995). Ziel der „Fokusgruppen“ war nicht nur zu untersuchen was die Experten über bestimmte Maßnahmenvorschläge und Herangehensweisen denken, sondern besonders das Wissen und die Erfahrungen der Experten kennenzulernen und das Wie und Warum ihrer Denkansätze zu verstehen (Powell and Single 1996). Die jeweiligen Gespräche in den Fokusgruppen wurden zur späteren Analyse aufgezeichnet und die erarbeiteten Ergebnisse abschließend jeweils im Plenum vorgestellt. Diese Hauptergebnisse

flossen in die entwickelten Mindmaps ein, vor allem die Stränge Bausektor, Waldumwandlungsmaßnahmen und Energienutzung.

Zu den involvierten Experten gehörten nationale und regionale Experten, die Unternehmer, Lobbyorganisationen der Holz- und Forstindustrie und nationale politische Entscheidungsträger, respektive Akteure vertreten und die auf Fragen der Bioökonomie, der Forstwirtschaft und der Holzzeugnisse, des Bauwesens und des Klimawandels spezialisiert sind. Insgesamt wurden in den gesamten Befragungen (Delphi, Fokusgruppen, Interviews) 28 österreichischen Experten erreicht.

Parallel wurden Richtlinien und Verordnungen, sowie relevante Ansätze für die Bekämpfung des Klimawandels in den Sektoren auf der Grundlage von Literatur, Internetrecherchen und Vorschlägen der Befragten ermittelt. Diese wurden überprüft, um eventuelle zusätzliche politische Maßnahmen zu identifizieren und auch die Experteneinschätzungen zu überprüfen.

Methode	Anzahl und Zeitraum der Datenerhebungen
Sekundärdaten	Forschungsliteratur, Richtlinienpapiere (hauptsächlich im Zeitraum 2010-2019) in Bezug auf Bioökonomie, Klimawandel, Wälder und Holzprodukte
Einzelinterviews	8 Interviews mit Experten und Wissenschaftlern aus Wirtschaft, Lobbygruppen, politischen Entscheidungsträgern und politischen Akteuren, jeweils ca. 1 Stunde. Zeitraumen: Frühjahr 2017 - Frühjahr 2019
Delphi-Umfrage	drei Runden Delphi-Umfragerunden, inkl. offene und geschlossene Fragen
Fokusgruppen	6 Fokusgruppendifkussionen mit Experten und Wissenschaftlern aus Wirtschaft, Lobbygruppen, politischen Entscheidungsträgern und politischen Akteuren, die im Mai und Oktober 2018 stattfanden

Tabelle 1 Methoden zur Datenerhebung

Anschließend wurden die gewonnenen Daten unter folgenden Analysekrterien untersucht:

- 1) Welche Maßnahmen wurden genannt
- 2) Welche Maßnahmen gibt es bereits
- 3) Welche Maßnahmen, müssen wie verändert oder neu geschaffen werden

Aufbauend auf den gesammelten Daten wurde eine SWOT-Analyse zur Positions- und Wertebestimmung, sowie zur Identifikation möglicher zukünftiger strategischer Ausrichtungen im österreichischen Forst- und Holzsektor durchgeführt (Kapitel 3.1). Die Delphi-Umfrage wurde ausgewertet, um einerseits die größten Hindernisse für eine THG-optimierte Waldbewirtschaftung und Holzeinsatz zu quantifizieren, sowie unter Berücksichtigung der

Ergebnisse der Literaturrecherche, Fokusgruppen und Einzelinterviews vier grundsätzliche Vorschläge in Richtung THG-Mitigation im österreichischen Forst- und Holzsektor vorzustellen.

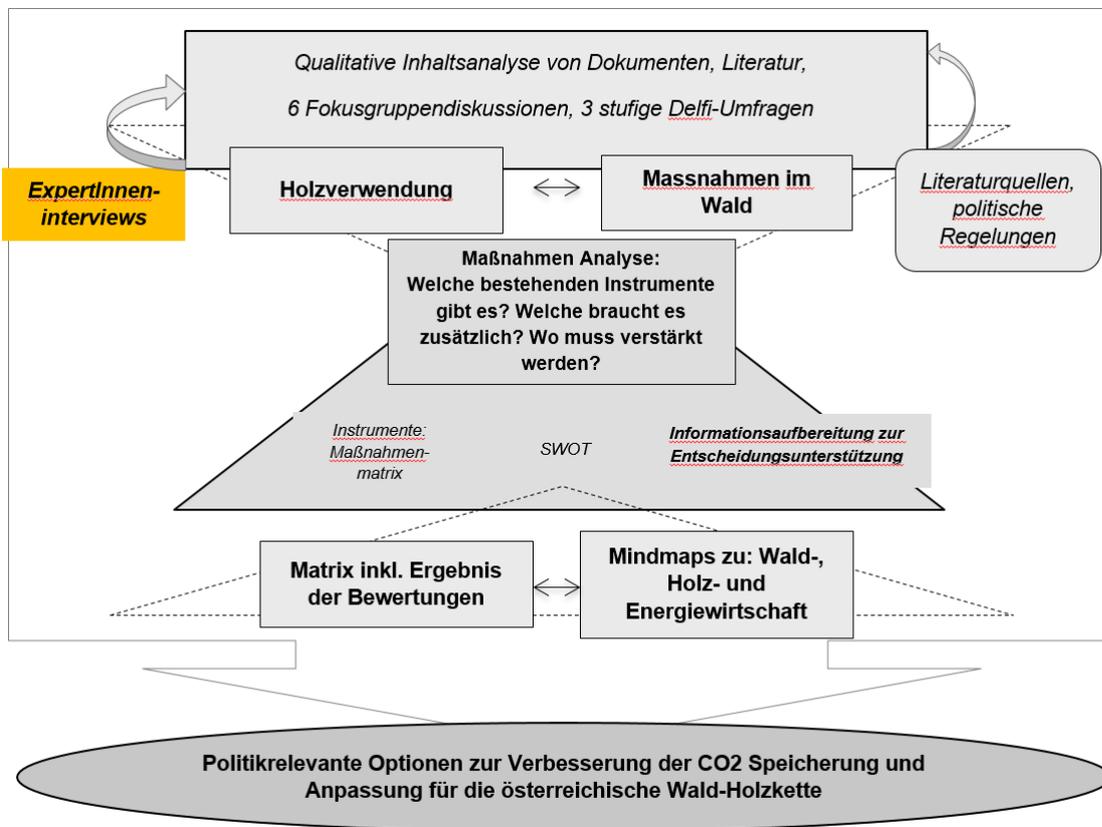


Abbildung 1 Schematische Darstellung des Ablaufs zur Datenerhebung

Außerdem wurden die Erkenntnisse und Einschätzungen aus Fokusgruppen, Delphi-Umfrage und Einzelinterviews zu Entscheidungsgrundlagen aufbereitet und in mögliche konkrete politische Maßnahmen übersetzt, deren gedankliche Ansätze mit Hilfe eines Mind-Mapping-Tools veranschaulicht wurden. Um die Herleitung der identifizierten Instrumente und Maßnahmen als Möglichkeiten zur THG-Minderung, sowie deren Stärken, Schwächen und Umsetzbarkeit übersichtlich aufzuzeigen, wurden die Ergebnisse in Form einer Maßnahmenmatrix visualisiert, um die aufbereiteten Informationen dieser Arbeit als Entscheidungsgrundlagen für klimapolitische Maßnahmen im österreichischen Forst- und Holzsektor darzustellen. Die Ergebnisse dieser Entscheidungsgrundlage für politische Entscheidungsträger sind unter der Internetadresse „www.careforparis.boku.ac.at“ veröffentlicht.

3. Ergebnisse

3.1 SWOT-Analyse

Das Ziel einer SWOT-Analyse ist es, das Stärken-und Schwächenprofil einer Organisation, eines Unternehmens oder auch eines Wirtschaftssektors zu bestimmen, sowie Chancen und Risiken abzuschätzen. SWOT steht für Stärken (strengths), Schwächen (weaknesses), Chancen (opportunities) und Risiken (threats), wobei die Analyse einerseits zur Positionsbestimmung der Experten dient, als auch als Grundlage zur Ableitung von strategischen Ausrichtungen und Zielen (Hartel 2009).

Die subjektiven Experteneinschätzungen wurden in der SWOT-Analyse - die zusammengesetzt ist aus Kommentaren in der Delphi-Studie, Diskussionsrunden, Fokusgruppen und Einzelinterviews - gebündelt und soll die strategischen internen und externen Herausforderungen zur THG-Mitigation für den Forst- und Holzsektor vor dem Hintergrund des Klimawandels beleuchten.

Zu den internen Faktoren zählen die „Stärken“ und „Schwächen“, also grundsätzlich alle Faktoren, die branchenintern mehr oder weniger kontrollierbar sind. Umgekehrt sind die externen, nicht von der Branche kontrollierbaren Elemente wie die volkswirtschaftliche Lage, oder Trends zu den „externen Faktoren“ zu rechnen.

	interne Stärken (strengths)	interne Schwächen (weaknesses)
externe Chancen (opportunities)	Stärken-Chancen Strategie (SO- Strategie)	Schwächen- Chancen- Strategie (WO- Strategie)
externe Risiken (threats)	Stärken-Risiken- Strategie (ST- Strategie)	Schwächen- Risiken-Strategie (WT-Strategie)

Tabelle 2 Matrix einer SWOT-Analyse

Die SWOT-Analyse endet nicht mit der Gegenüberstellung der Ergebnisse der internen und externen Faktoren. Die in der Matrix dargestellten Komponenten können im nächsten Schritt dazu verwendet werden (Kapitel 3.1.5), geeignete Strategien für folgende vier mögliche Fälle (vgl. Tabelle 2) abzuleiten (Kamiske 2012). Die jeweiligen Strategien versuchen unter Ausnutzen der internen Stärken, respektive externen Chancen, die eigenen Stärken und Chancen zu verstärken, beziehungsweise mit Stärken oder Chancen, interne Schwächen oder externe Risiken abzubauen oder abzuschwächen. Bei der Schwächen-Risiken-Strategie wird versucht mit dem Abbau von Schwächen gleichzeitig externe Risiken zu abzumildern.

3.1.1 Interne Stärken der Forst-, Holz und Energiewirtschaft

Das interne Stärken-Schwächenprofil wird unter der Verwendung der Einschätzungen der Delphi-Umfrage und den Diskussionsrunden, sowie den Experteninterviews erstellt, wobei die einzelnen Punkte keiner Rangordnung folgen, da dies nicht abgefragt wurde. Die einzelnen Elemente, die im Folgenden beschrieben werden sind in Tabelle 3 in Kapitel 3.1.5 ersichtlich.

Steigende Waldfläche und Vorrat

Eine Stärke des österreichischen Forst- und Holzsektors ist, dass laut österreichischer Waldinventur aktuell sowohl die Waldfläche, als auch der Vorrat in Österreichs Wäldern weiter wächst, was nutzbares Rohstoffpotenzial darstellt (BFW 2018). Der Zuwachs in Österreichs Wäldern wird noch nicht voll ausgeschöpft, was zu Vorratsaufbau führt. Dies bedeutet einerseits, dass die Wirkung des österreichischen Waldes als Kohlenstoffsенke absolut zunimmt und eine größere Menge Holz theoretisch für den Holzmarkt zur Verfügung steht. Die Experteneinschätzungen zur mittel- bis langfristigen Holzversorgung variieren, jedoch wird kurzfristig davon ausgegangen, dass durch Kalamitätsfälle mehr Holz anfällt (Interview 3; Interview 4)

Speicher- und Substitutionswirkung

Wald- und Holznutzung für eine optimale Klimawirkung beinhaltet nicht nur die Senkenwirkung des Waldes, sondern auch die Holznutzung und deren Optimierung. Da das CO₂ im Holz gespeichert ist, gelangt es nicht in die Atmosphäre, solange das Holz an sich intakt bleibt. Durch Holznutzung wird der Lebenszyklus des Baumes außerhalb des Waldes verlängert und gleichzeitig kann die Verjüngung weiteren Kohlenstoff aus der Atmosphäre in Biomasse speichern. Holz als Werkstoff speichert über seinen Lebenszyklus also den Kohlenstoff (Speichereffekt). Holz ist jedoch nicht nur Kohlenstoffspeicher, sondern wird auch als Werkstoff, der andere Materialien ersetzt, eingesetzt. Andere Werkstoffe benötigen in der Regel bei der Herstellung und Entsorgung mehr Energie als Holzprodukte (z.B. Stahl, Beton), oder sind aus nicht nachwachsenden Rohstoffen hergestellt (z.B. Kunststoffe). Doch nicht nur stofflich besitzt Holz eine Substitutionswirkung, sondern auch als Brennstoff, der fossile Energieträger ersetzt (Substitutionseffekt) (Walz et al. 2010). Findet diese energetische Substitution fossiler Energieträger in der Holzverarbeitenden Industrie, gemeinsam mit der Herstellung stofflich nutzbarer Produkte statt, spricht man von Kuppelproduktion.

Bereitstellung eines klimarelevanten Rohstoffes

Die Forst- und Holzwirtschaft stellt also einen annähernd klimaneutralen, respektive klimapositiven Rohstoff, beziehungsweise Energie bereit. Annähernd neutral deshalb, weil bei der Ernte und Verarbeitung THG emittiert werden. Durch die Speicher- und Substitutionswirkung des Rohstoffes ist er in der THG-Bilanz jedoch positiv.

Ober- und unterirdische C-Speicherung im Wald

Rückführend zur Speicherwirkung ist eine weitere Stärke, dass Wald nicht nur oberirdisch Kohlenstoff speichert, sondern auch unterirdisch im Boden und dort sogar noch langfristiger als in der oberirdischen Biomasse. Um unterirdische C-Vorräte aufzubauen ist eine Maßnahme der vermehrte Anbau von Laubholz, da Laubhölzer größere Mengen unterirdische Biomasse bilden. Gleichzeitig gilt es zu bedenken, dass sich durch die Erwärmung Umsatzraten im Boden erhöhen, was dazu führt, dass Kohlenstoff schneller umgesetzt wird. Ein Experte schätzt, dass sich diese gegenläufigen Effekte –also vermehrter Anbau von Laubhölzern und höheren umsatzraten der Mikroorganismen im Boden - in etwa ausgleichen (Interview 4)

Kaskadennutzung

Neben einer Senkenbewirtschaftung im Wald (ober- und unterirdisch) gehört die Mehrfachnutzung von Holz zu den internen Stärken der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft. Diese Mehrfachnutzung, genannt „Kaskadennutzung“ bedeutet, dass Holz mehrfach entlang der Holzertschöpfungskette genutzt wird, was sowohl ökonomisch, als auch ökologisch vorteilhaft ist und sich positiv auf die THG-Bilanz auswirkt (Kooperationsplattform Forst Holz Papier 2017). Dieser positive Gesamteffekt beruht überwiegend auf den vermiedenen Emissionen, die durch den Einsatz anderer Rohstoffe an Stelle von Holzprodukten, beziehungsweise Holzbrennstoffe (z.B. Erdöl, Kunststoffe, Beton) anfallen würden (Weiss et al. 2016). Neue Technologien wie Holzwerkstoffe steigern sogar die hochwertige Verwendung von Holzprodukten. Weiterer Vorteil des Rohstoffes Holz ist, dass am Ende der möglichst zahlreichen Nutzungszyklen die klimaneutrale energetische Nutzung durch Verbrennen möglich ist, wodurch die Entsorgung im Vergleich zu anderen Stoffen deutlich einfacher und weniger umweltbelastend ist.

Biomasse ist mengenmäßig Wichtigster erneuerbarer Energieträger im System

Als eine weitere Stärke stellt sich dar, dass Biomasseenergieträger sowohl auf österreichischer, als auch auf europäischer Ebene der mengenmäßig bedeutendste erneuerbare Energieträger im Portfolio ist (Pfeimeter 2019).

Eine Stärke des Holzbaus sind die vielfältig positiven Eigenschaften von Holz als Baustoff. (Ritter et al. 2011). Neben der klimapositiven Wirkung durch den langlebigen Einsatz von Holz, stehen auch die Möglichkeit der modularen Bauweise mit Holz zur Verfügung, die mit Bauzeitverkürzungen einhergeht.

3.1.2 Interne Schwächen der Forst-, Holz und Energiewirtschaft

Fehlendes Verständnis der Bedeutung des Klimawandels & Forschungs-, Wissens-, und Implementierungsdefizit

Analog zu den dargestellten Stärken, weist der österreichische Forst- und Holzsektor auch interne Schwächen auf. Die Experten verwiesen wiederholt auf das teilweise fehlende Verständnis der Bedeutung des Klimawandels (Delphi-Ergebnisse). Dies trifft laut Experteneinschätzung sowohl auf Akteure der Holzbaubranche zu, als auch auf Waldbewirtschafter, deren Ausbildung nur einen relativ geringen Fokus auf Klimaschutz legt. In der Praxis trägt dieses fehlende Verständnis zu der aktuell noch geringen Holzbauquote und teilweise nicht klimawandeladaptiven Waldbewirtschaftung bei. Eine zweite Schwäche, die sich auf das fehlende Verständnis der Bedeutung des Klimawandels bezieht ist laut Experten die Tatsache, dass Kernthemen wie die Frage welchen quantitativen Beitrag zum Beispiel die stoffliche Nutzung von Holz zum Klimaschutz leistet, wissenschaftlich noch nicht ausreichend erforscht sind. Eine weitere Schwäche ergibt sich aus der Tatsache, dass selbst bei gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnissen die Schwierigkeit der Übersetzung dieser in konkrete politische Formulierungen besteht (Interview 4). Begründet ist dies durch die allgemeine Komplexität der Materie, sowie durch die Diversität der natürlichen Umwelteinflüsse und Waldbesitzer und -strukturen. Durch die Vielfältigkeit der Besitzstrukturen und Motivationen ist immer eine differenzierte Betrachtung nötig und der Klimawandel setzt letztendlich Umdenken bei jedem einzelnen Waldbesitzer voraus. Aus diesem Grund gibt es momentan keine waldbaulichen oder politischen „Patentlösungen“ (Interview 4; Interview 6).

Lange Produktionszeiträume

Eine weitere Schwäche, die die Forstwirtschaft betrifft ist, dass durch die gegebenen langfristigen Produktionszeiträume die Vorlaufzeiten für grundlegende Veränderungen im Waldaufbau sehr lang sind (z.B. Waldumbau). Die langen Produktionszeiträume stellen auch ein erhöhtes Betriebsrisiko dar, da lange Zeiträume für abiotische und biotische Schadfaktoren bestehen.

Begrenzte THG-Mitigationspotenzial

Als fünfte Schwäche wurde das durch die prinzipiell vorgegebenen Bewirtschaftungs- und Erntemethoden begrenzte THG-Einsparungspotenzial der Forstwirtschaft identifiziert (Interview 3). Gemeint ist damit einerseits, dass auch der Forstsektor mit all seiner positiven Wirkung als Kohlenstoffsенke niemals ohne Emission von Treibhausgasen wirtschaften kann, da diese zur Ernte, der Bringung und dem Transport nötig sind und diese Grundemission nicht, beziehungsweise kaum gesenkt werden kann. Andererseits kann der österreichische Wald nur eine begrenzte Menge an Holz als Rohstoff bereitstellen, wodurch das Potenzial begrenzt ist.

Know-how Defizite und Diversifizierung der österreichischen Sägeindustrie

Die sechste interne Schwäche ist die Tatsache, dass durch die Nadelholztradition in Österreich ein Know-how Defizit in der Laubholzbewirtschaftung besteht (Fokusgruppe 2.1 – 03.10.2018; Interview 3), welches beim Waldumbau zu Mischwäldern überwunden werden muss. Doch nicht nur die Forstwirtschaft, auch die österreichische Sägeindustrie ist durch die überwiegende Fichtenrundholzverarbeitung wenig diversifiziert und noch nicht – unter der Voraussetzung, dass sich die Baumartenzusammensetzung hin zu mehr Laubholz ändern wird - auf die zukünftig anteilsstärkere Verarbeitung von Laubholz eingestellt (Fokusgruppe 2.1 – 03.10.2018; Interview 8).

Nutzungspfade nicht optimiert

Die siebte interne Schwäche stellt das noch auszubauende Potenzial der effizienten Nutzung von Holz dar. Laut Experten kann die kaskadische Nutzung durch Optimieren der Nutzungspfade und zum Beispiel einer höheren stofflichen Altholzverwertung weiter gesteigert werden. Eine Steigerung der Materialeffizienz bei gleichzeitiger Senkung des Energieverbrauchs in Österreich kann langfristig zu einem Rückgang des Holzverbrauchs führen, was dem Ziel mehr Holz auf den Markt zu bringen, entgegenstehen kann (Interview 6).

Personalmangel und Mangel an forstlichem Vermehrungsgut

Die vorletzte interne Schwäche stellt der Personalmangel in der Forstwirtschaft und vor allem der Logistikkette (LKW-Fahrer) dar (Interview 6). Doch nicht nur Personal, auch Saat- und Pflanzgut ist momentan durch den vermehrten Anbau von klimaangepassten Baumarten und großen Kalamitätsereignissen durch den Buchdrucker (*Ips typographus*) laut befragten Waldbesitzern „knapp“ (Fokusgruppe 2.1 – 03.10.2018). Tatsächlich sind Pflanzgutproduzenten aufgrund der ein- bis vierjährigen Verzögerung zwischen Beginn des Produktionsprozesses und der Vermarktung hohen Unsicherheiten ausgesetzt. Ebenso ist es eine Herausforderung wegen der langen Produktionszeiträume Saatgut zu produzieren, welches den künftigen Umweltverhältnissen gerüstet ist. Projekte wie „MoreSeedsAdapt“ versuchen den Bedarf an Forstpflanzen unter verschiedenen Szenarien für die wichtigsten Baumarten in Österreich abzuschätzen und so einen Beitrag zum Thema Saatgutproduktion von Hauptbaumarten und deren Anpassungsstrategien an den Klimawandel zu leisten.

3.1.3 Externe Chancen der Forst-, Holz und Energiewirtschaft

Das externe Chancen- und Risikoprofil wird analog zum internen Stärken-Schwächenprofil aus den bisherigen Ergebnissen aus der Delphi-Umfrage, Gruppendiskussionen, Fokusgruppen und Einzelinterviews abgeleitet.

Förderung nachhaltiger Materialien

In Bezug auf die klimapositive Wirkung von Forstwirtschaft und Holzverwendung ist als erste Chance anzusehen, dass es zur Herstellung von Kostenwahrheit bezüglich der durch die Verwendung von nicht nachhaltigen Rohstoffen entstehenden Folgekosten kommt, was eine indirekte Förderung von nachhaltigen Rohstoffen und Baumaterialien zur Folge hätte (Fokusgruppe 2.3 und Gruppendiskussion - 03.10.2018). Eine Förderung des Einsatzes nachwachsender Rohstoffe, oder eine höhere Besteuerung fossiler Energieträger bzw. Streichung von Förderungen für fossile Energieträger, schafft Anreize für die Verwendung von Holz- und Holzprodukten und die Grundlage für eine vermehrte stoffliche Nutzung (Interview 1). Eine weitere Förderung von Holz als Baustoff kann durch die Schaffung günstiger Rahmenbedingungen in Bauordnungen, Reglements, oder direkten Förderungen geschaffen werden. Zum Beispiel durch in Zukunft zunehmende Bedeutung und Standardisierung von Ökobilanzen in der Bauwirtschaft (Interview 2).

Holz als Baustoff wird relevanter

Aufbauend darauf ist die zweite Chance, dass Holz als Baustoff zukünftig noch interessanter wird. Dies kann einerseits durch Technologiesprünge in Material- und Prozessentwicklung passieren, andererseits dadurch, dass sich das öffentliche Bauwesen künftig stärker am Klimaschutz orientiert und Holz verstärkt in öffentlichen Bauprojekten eingesetzt wird. Dies kann wiederum zur Folge haben, dass sich ein Multiplikatoreffekt einstellt, was zu noch höheren Holzbauquoten führen kann. Grundlage dafür sind einerseits Forschung und Entwicklung, aber auch die verstärkte Integration des Holzbaus in die Architekturausbildung (Interview 5).

Aufbrechen eindimensionaler Sichtweisen

Als weitere Chance stellt sich das vermehrte Aufbrechen eindimensionaler Sichtweisen sowohl auf forstwirtschaftlicher, wie auch naturschutzfachlicher Seite durch das „Erreichen-Wollen“ gemeinsamer Ziele, wie der Emissionsminderung unter Beibehaltung der Waldfunktionen dar (Fokusgruppe 2.2 - 03.10.2018). Kommunikation unter allen Stakeholdern ist Grundvoraussetzung dafür und wird in Österreich zum Beispiel durch den Walddialog forciert.

Technologiesprünge

Als vierte Chance sind mögliche Technologiesprünge zu nennen, die einerseits die stoffliche Verwertung durch das Nutzbarmachen minderwertigerer Sortimente ankurbeln kann, andererseits durch die Entwicklung neuer Technologien, Systeme und Prozesse, den nötigen Transformationsprozess, der zum Beispiel Sägeindustrie unterstützend begleiten kann.

Forschung zum THG optimierten Material- und Holzeinsatz

Daran anknüpfend steht an fünfter Position die Forschung zum THG-optimierten Holzeinsatz und Produktdiversifizierung, zum Beispiel das Ausloten der Einsatzmöglichkeiten aller Holzarten und -sortimente, sowie die Erforschung zu Grenzen und Potenzialen des Holzeinsatzes. (Fokusgruppe 2.3 -03.10.2018)

Förderung nachhaltiger Energieträger

Als sechste Chance wurde die Förderung von Energie aus nachhaltigen Rohstoffen identifiziert. Es wurden keine neuen finanziellen Förderungen für die energetische Nutzung von Biomasse verlangt, sondern gefordert, dass bestehende Förderungen laut Energieexperten auch weiterhin nötig sind, da es auch nach der Abschreibung von Biomasse-Energieanlagen nicht möglich ist zu, Marktbedingungen Strom zu produzieren, wegen Förderungen nicht nachhaltiger Energieträger. (Gruppendiskussion Workshop II – 03.10.2018).

Gesellschaftlicher Wandel

Als letzte externe Chance ist der gesellschaftliche Wandel hin zu Nachhaltigkeit und THG-Minderungen anzumerken. Dazu ist einerseits die gesellschaftliche Anerkennung und Wertschätzung der Klimaschutzfunktion von langlebigen Holzprodukten nötig, andererseits liegt es an der Forst- und Holzwirtschaft sich bei Trends wie "Bioökonomie" und "Kreislaufwirtschaft" stärker zu positionieren und anderen Wirtschaftssektoren und der Gesellschaft zu zeigen, dass dies in der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft bereits „gelebt“ wird. (Fokusgruppe 1.1 – 03.05.2018; Interview 3). Denn laut Experten erkennt auch die Wirtschaft, dass eine Transformation stattfindet und will zunehmend Teil der Lösung sein anstatt Teil des Problems zu bleiben (Interview 7).

3.1.4 Externe Risiken der Forst-, Holz und Energiewirtschaft

Gleichermaßen wie die externen Chancen, ist der österreichische Forst- und Holzsektor auch externen Risiken ausgesetzt.

Weniger Holz am Markt verfügbar

Ein grundsätzliches Risiko vor dem Hintergrund der THG-Mitigation durch den Forst- und Holzsektor ist, dass der Beitrag der Holznutzung aus österreichischen Wäldern aufgrund der zunehmenden Einflüsse von Störungen abnimmt und somit weniger Holz zur Speicherung und vor allem Substitution zur Verfügung steht. Gemeint ist die Abnahme der Resilienz, Stabilität und Gesundheit von Wäldern durch die direkten und indirekten Folgen des Klimawandels, wie Ressourcenverlust durch Waldbrände, Trockenheit, Insekten und Sturm. Die Resilienz, Stabilität und Vitalität sind jedoch Grundvoraussetzung für die Speicherwirkung und die Holznutzung.

Ein weiteres Risiko, welches sich letztlich durch die Verringerung der am Markt zu Verfügung stehenden Holzmenge konstituiert, ist, dass durch die sinkende Ertragslage oder durch Eigentumsbeschränkungen, sowie durch z.B. forstferne „neue“ Waldbesitzer das Interesse an der Waldbewirtschaftung insgesamt sinkt. Ebenso besteht die Gefahr, dass die Nutzfunktion des Waldes zugunsten anderer Funktionen und Ansprüche zunehmend in den Hintergrund gerät. Auch hier ist die Folge, dass dem Markt insgesamt weniger Holz zur Verfügung steht, was negative Effekte auf die THG-Bilanz des österreichischen Forst- und Holzsektors hat (Interview 6).

Eine weiteres im Projekt identifiziertes Risiko, welches nachhaltig zu weniger Holz am Markt führt, stellt die beobachteten und zur Reduktion von Klimarisiken adäquat erscheinende Maßnahme kürzerer Umtriebszeiten dar. Noch gilt als hiebsreifes Alter im Forstgesetz 60 Jahre (Forstgesetz 1975), was sich zukünftig durch eine theoretische Gesetzesnovelle ändern könnte. Durch kürzere Umtriebszeiten wird das Risiko einer zufälligen Nutzung gesenkt, jedoch können kürzere Umtriebszeiten negative Effekte auf die in situ C-Speicherung sowie die Biodiversität haben. Zwar kann früher und somit häufiger geerntet werden, jedoch zeigen die Szenarien aus dem CareforParis-Projekt, dass eine Umtriebszeitverkürzung, ohne Anpassung der Waldbestände an veränderte Klimaeinflüsse zu einer negativen CO₂-Bilanz führen. Experten sprechen die Möglichkeit Umtriebszeitverkürzung immer wieder als mögliche Maßnahme zur betrieblichen Risikosenkung an, die Möglichkeit zur Umsetzung ist abhängig von den jeweiligen Zielsetzungen am Standort (Interview 3).

Holz als Baustoff wird weniger relevant

Als nächstes externes Risiko ist zu betrachten, dass Holz als Baustoff irrelevanter werden kann. Dies kann einerseits durch positive Entwicklungen bei anderen Baumaterialien und die damit verschärfte Konkurrenz geschehen, andererseits dadurch, dass nachhaltige Baustoffe nicht direkt oder indirekt gefördert werden und sich zum Beispiel Ökobilanzierungsstandards aufgrund ihrer Komplexität oder mangelnden Akzeptanz nicht durchsetzen.

Fehlender politischer Wille

Zuletzt gilt als externes Risiko für den österreichischen Forst- und Holzsektor, dass der politische Wille zur Umsetzung nötiger klimarelevanter Maßnahmen auch in Zukunft ausbleibt (Interview 2; Interview 7).

3.1.5 Ableitung möglicher Strategien aus der SWOT-Matrix

Wie bereits in Kapitel 3.1 dargelegt, können die internen Stärken und Schwächen, sowie die externen Chancen und Risiken dazu verwendet werden, mögliche Strategien für den österreichischen Forst- und Holzsektor abzuleiten. Zur übersichtlichen Darstellung werden die internen und externen Aspekte in Form einer Matrix dargestellt.

	Positive Aspekte	Negative Aspekte
Interne Faktoren	<p style="text-align: center;">Stärken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung eines Rohstoffes, der während seiner Entstehung und Nutzung das Klima entlastet sowie klimaneutrale Energie bereitstellt - Speicher- und Substitutionswirkung - Kuppelproduktion und Energiesubstitution - Steigende Waldfläche und Vorrat - Ober- und unterirdische C-Speicherung im Wald - Kaskadennutzung - Holzbiomasse wichtigster erneuerbarer Energieträger im System - In AT wichtiger Industriezweig. 1,9% BIP 	<p style="text-align: center;">Schwächen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fehlendes Verständnis der Bedeutung des Klimawandels - Forschungs- und Wissensdefizit - Ausformulierung von Erkenntnissen in politische Maßnahmen - Lange Produktionszeiträume - Vorgegebene Bewirtschaftungs- und Erntemethoden, dadurch begrenztes THG-Mitigationspotenzial - Know-How Defizite (z.B. LH-Bewirtschaftung) - Wenig diversifizierte Sägeindustrie - Nutzungspfade nicht optimiert (Effizienzdefizit) - Personalmangel - Problematik des forstlichen Vermehrungsgutes
Externe Faktoren	<p style="text-align: center;">Chancen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Förderung nachhaltiger Materialien - Holz wird als Baustoff relevanter - Aufbrechen eindimensionaler Sichtweisen - Technologiesprünge, höherwertige Holzverwendung - Forschung zum THG-optimierten Material- und Holzeinsatz und Produktdiversifizierung - Förderung nachhaltiger Energieträger - Gesellschaftlicher Wandel 	<p style="text-align: center;">Risiken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weniger Holz am Markt, durch... ...sich ändernde Ansprüche ...zunehmenden Einfluss von Störungen ... sinkendes Interesse an der Waldbewirtschaftung ... kürzere Umtriebszeiten - Holz wird als Baustoff weniger relevant - fehlender politischer Wille zur Umsetzung klimarelevanter Maßnahmen

Tabelle 3 SWOT-Matrix

Zur Ableitung möglicher Strategien für den Forst- und Holzsektor wird diese Matrix als Teil der SWOT-Analyse verwendet. Hier sind vier verschiedene Ansätze möglich (vgl. Tabelle 2).

Stärken-Chancen-Strategie

Die Kombinationen aus internen Stärken und externen Chancen sind beispielsweise: Die Förderung von nachhaltigen Materialien und Energieträgern welche die holzartige Biomasse, die „regional verfügbar ist, schon bei seiner Entstehung und auch während der Nutzung das Klima entlastet und sich bei der Entsorgung klimaneutral verhält“ (proHolz Austria 2018), beinhaltet. Darüber hinaus bietet die Chance, dass Holz als Baustoff relevanter wird die Möglichkeit, dass die mit der langlebigen Nutzung von Holzprodukten klimarelevanten Speicher- und Substitutionswirkungen mengenmäßig ausgebaut werden. Wird zukünftig ein THG-optimierter Material- und Energieeinsatz forciert, wird auch die effiziente Kaskadennutzung weiter vorangetrieben.

Schwächen-Chancen-Strategie

Um die internen Schwächen mithilfe der externen Chancen abzubauen, ergeben sich folgende Möglichkeiten: Das Forschungs- und Wissensdefizit den Klimawandel und seine Auswirkungen auf z.B. den Forst- und Holzsektor betreffend kann einerseits durch Forschung allgemein geschlossen werden. Andererseits führt die Forschung zum THG-optimierten Material- und Holzeinsatz zu optimierten Nutzungspfaden und Effizienzsteigerungen über die Wertschöpfungskette hinweg. Ebenso kann das Aufbrechen eindimensionaler Sichtweisen und das Sich-Einlassen auf die Standpunkte und das Wissen Anderer dazu beitragen, fehlendes Verständnis der komplexen Wirkungszusammenhänge und Bedeutungen des Klimawandels und seiner Folgen abzubauen.

Stärken-Risiken-Strategie

Externe Risiken können mit Hilfe folgender interner Stärken gemindert werden: Das Risiko, dass zukünftig weniger Holz am Markt verfügbar ist, scheint durch die beobachtete zunehmende Holzfläche und Holzvorrat über die letzten Jahrzehnte momentan noch gering. Auch die lange forstliche Tradition in Österreich und die Festlegung und das Monitoring des nachhaltigen Hiebsatzes spricht für eine geringe Risikoexposition. Jedoch sind die mit dem Klimawandel verbundenen Unsicherheiten und Auswirkungen derzeit nicht absehbar. Die Tendenz von zunehmenden Störungen und der anderen aufgelisteten Risikofaktoren zeigt auf, dass eine nachhaltige Verringerung des Holzaufkommens durchaus möglich ist. Dafür, dass langfristig das Interesse an der Waldbewirtschaftung erhalten bleibt, spricht ebenfalls die lange Forsttradition in Österreich und die ökonomische Relevanz des Forst- und Holzsektors. Die ökonomische Relevanz des Sektors in Österreich stellt bis zu einem gewissen Grad sicher, dass zukünftig weitere Maßnahmen zum Erhalt des österreichischen Waldes sowie seiner Bewirtschaftung getroffen werden.

Schwächen-Risiken-Strategie

Die letzten Strategien ergeben sich aus den Kombinationen von internen Schwächen und externen Risiken, um diese einschlägig abzubauen: Die angeführten Risiken und Schwächen wie Wissens- und Forschungsdefizite und Personalmangel sind vor allem durch verstärkte Integration von Klimaschutz im Bereich der forstlichen Ausbildung sowie die Forcierung auf die forstliche Ausbildung als solche reduziert. Hervorragend ausgebildetes Personal und Wissenstransfer vor allem im Forstsektor und daraus resultierende klimaadaptive Waldbewirtschaftung führt langfristig zu stabileren und resistenter Wäldern, welche Klimastress und Kalamitäten besser gewachsen sind. Dies führt zum Erreichen des langfristigen Betriebsziels und der Produktion von Sortimenten, welche für die langfristige Holzverwendung am relevantesten sind.

3.2 Weitere Ergebnisse aus Delphi, Focus groups, Experteninterviews

Die folgenden Vorschläge und Hindernisse wurden aus den Expertengremien in den Fokusgruppendifkussionen, Diskussionsrunden und Einzelinterviews, sowie Delphi-Runden abgeleitet. Folgenden Grafiken (Abbildungen 2,3,5,6,7 und 8), welche die Verteilung der Antworten darstellen, stammen aus der Auswertung der Delphi-Fragebögen (Fragen 2.1.2; 3.1.2; 3.2; 4.6; 4.7; 5.4 Anhang A1).

Maßnahme Nr. 1: Steigerung des Materialeinsatzes von Holz

Durch die Ausweitung des Materialeinsatzes, insbesondere von langlebigen Holzprodukten, würde der positive Speichereffekt und der damit oft verbundene positive Substitutionseffekt zunehmen. Diese Meinung wurde von fast allen Experten vertreten. Für mehr als die Hälfte von ihnen besitzt die Ausweitung der Holznutzung im Bausektor ein großes THG-Mitigationspotenzial. Die Holzbauquote in Österreich wird derzeit auf 12% der Neubauten, respektive Bestandsbauten geschätzt (Teischinger et al. 2015).

Die hierfür benötigten Holzmengen würden vor allem durch eine Ausweitung der Holzeinschlag- oder Rohholzproduktion beziehungsweise einer Reduzierung des Einsatzes von Rohholz für Energiezwecke zur Verfügung gestellt. Diese Aussage wird jedoch unter dem Vorbehalt gemacht, dass nicht alle Sortimente und Qualitäten von Rohholz zur Herstellung von Schnittholz und Holzwerkstoffen geeignet sind und vor allem Rohholz, das für energetische Zwecke genutzt wird, oft keiner anderen stofflichen Nutzung zugeführt werden kann.

2.1.2 „Die stoffliche Holzverwendung mittels langlebiger Holzprodukte wird gegenüber der Verwendung von Holz in energetischer Nutzung politisch forciert.“ (n=10)

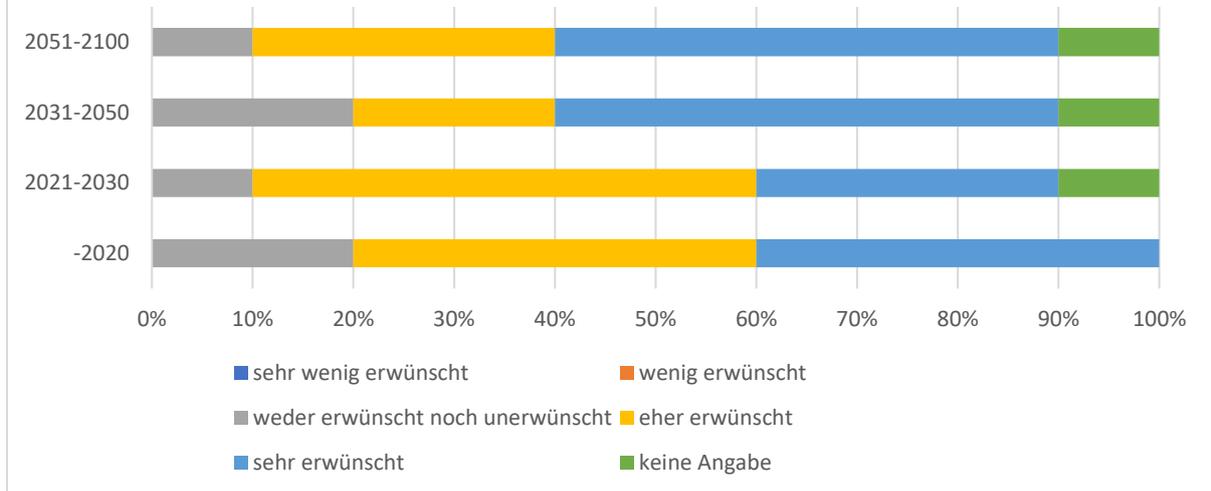


Abbildung 2 Erwünschtheit der Forcierung der stofflichen Nutzung mittels langlebiger Holzprodukte

In den drei Delphi-Erhebungsrunden zu Einschätzungen und zukünftigen Lösungen für die Nutzung von Holz und Energieeffizienz gab es eine, respektive zwei Stellungnahmen, die in den vorgegebenen Zeithorizonten neutral gegenüber der Forcierung der stofflichen Nutzung mittels langlebiger Holzprodukte stehen. Alle anderen stehen diesem Punkt mehr oder weniger positiv gegenüber (Abbildung 2). Dieser Punkt wurde in den Gruppendiskussionen und einer Fokusgruppe erneut aufgegriffen und diskutiert. Die Experten mit abweichender Position betonen, dass die energetische Nutzung von Biomasse bessere Klimaeffekte hat als der Verbrauch fossiler Energie und dass in der Holzverarbeitenden Industrie häufig eine Kuppelproduktion aus stofflicher und energetischer Holzverwendung stattfindet. Gemeint ist damit, dass Neben- oder Abfallprodukte, respektive Teile des Rohstoffes zur Energiegewinnung eingesetzt werden, um die stofflichen Holzprodukte zum Beispiel zu trocknen. Bei einer reinen Forcierung der stofflichen Nutzung müsste diese für die Herstellung von Holzprodukten benötigte Energie durch fossile Energieträger mit deutlich schlechteren Klimaeffekten substituiert werden. Für die Vertreter der Biomasse-Energiewirtschaft, war der Konflikt zwischen stofflicher und energetischer Nutzung in vielen Belangen und manche Sortimenten betreffend ein „Scheinkonflikt“, da eine hochwertige langfristige stoffliche Nutzung von Biomasse mit den dafür geeigneten Sortimenten bereits von der Sägeindustrie umgesetzt wird, welche den Großteil der langlebigen Holzprodukte verarbeitet und das „Herzstück der Österreichischen Holzindustrie“ ist. Für die energetische Nutzung steht hingegen Biomasse am Ende des Nutzungszyklus, Biomasse in Form von Sägenebenprodukten, in

Kuppelproduktion, oder durch Waldfrischholz, welches keiner stofflichen Verwendung zugeführt werden kann, zur Verfügung. Daher und auch vor dem Hintergrund, dass rund 45% der erneuerbaren Energie in Österreich aus Biomasse gewonnen wird, leistet auch die energetische Nutzungsschiene ein wichtiger Beitrag zur Dekarbonisierung.

Einige Stellungnahmen widersprachen diesen Ausführungen und forderten eine Einstellung der Subventionierung von Energieholz durch die öffentliche Politik (Interview 1). Es wurde kein Konsens erzielt, aber die Diskutierenden in der Fokusgruppe einigten sich auf einen gemeinsamen Nenner, dass eine Fokussierung auf die „kaskadische“ Nutzung mit energetischer Nutzung am Ende der Wertschöpfungskette eine passende Option ist.

Zusammenfassend zeigt die Diskussion den Kompromiss zwischen Materialeinsatz und energetischem Einsatz: Ein längerer Materialeinsatz könnte zeitweise zu einem Mangel an Energieholz führen. Wenn das Holzvolumen konstant bleibt, bedeutet der verstärkte Einsatz von Rohholz als Rohstoff weniger Potenzial für den Energieverbrauch. Experten für Biomasseenergie betonen jedoch, dass auch bei solch einer Betrachtung zwischen Sortimenten und Holzarten, sowie Verwendungspfaden genau unterschieden werden muss, um Auswirkungen auf die zur Verfügung stehenden Holzmengen für energetische und stoffliche Nutzung erkennen zu können.

Insgesamt ist nach Expertenmeinung der Befragten in der Delphi-Umfrage eine Ausweitung des stofflichen Einsatzes von nachhaltig erzeugtem Holz aus heimischer Forstwirtschaft in möglichst langlebigen Produkten (z. B. im Bausektor) und eine damit verbundene Stärkung der Kaskadennutzung eine wirksame Option zur Verbesserung der Bilanz des Sektors.

Maßnahme Nr. 2: Waldumbau

Langfristig wird es in vielen Gebieten Österreichs einen Wechsel von Nadelwäldern zu Mischwäldern durch die sich ändernden klimatischen Bedingungen geben. Alle Experten, ausgenommen eine Person, die aus Mangel an Fachkenntnis in Belangen des Waldbaus eine neutrale Einschätzung abgegeben hat, stuften die „Erwünschtheit“ – die im Delphi-Fragebogen abgefragt wurde - des Waldumbaus positiv ein. Ein Experte verweist auch darauf, dass der Waldumbau möglichst rasch auf den Waldflächen umgesetzt werden muss, um die Auswirkungen klimabedingter Kalamitäten auf Österreichs Wälder so gering wie möglich zu halten.

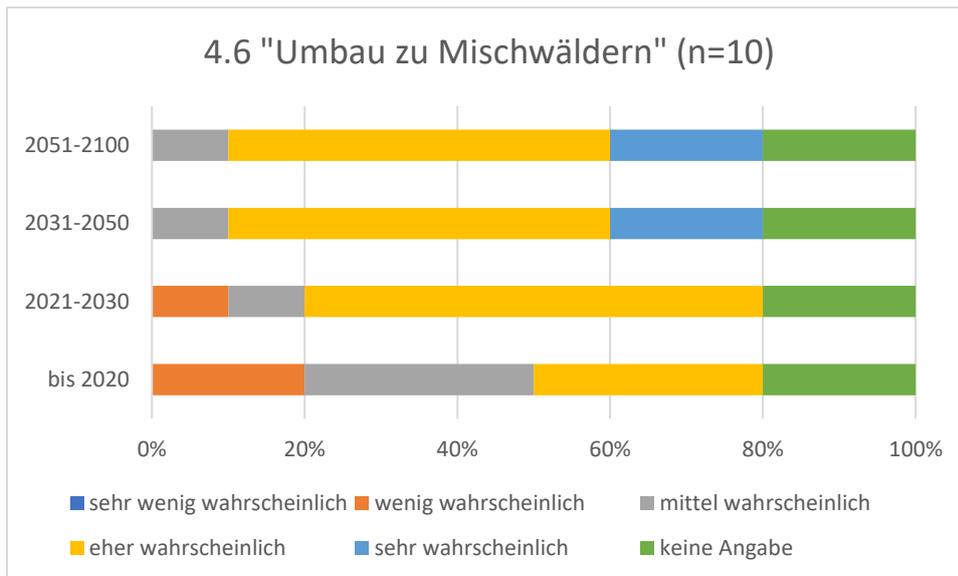


Abbildung 3 Experteneinschätzung zur Wahrscheinlichkeit des Waldumbaus zu Mischwäldern

Die Experten schätzen die Wahrscheinlichkeit des Waldumbaus mittelfristig (2030-2060) als recht hoch ein und schlugen Maßnahmen zur Unterstützung der Waldbesitzer beim Anbau anderer Baumarten vor (Abbildung 3). Darüber hinaus müsste sich die holzverarbeitende Industrie auf unterschiedliche Holzarten und -verarbeitungsweisen einstellen.

Maßnahme Nr. 3: Verkürzung der Umtriebszeiten

Eine weitere Folge aus einer hypothetischen Zunahme des Holzverbrauchs wäre eine Abnahme der Holzmenge im Wald. Ein Ausgleich in Form einer Erhöhung der Holzmenge könnte durch Maßnahmen im Wald getrieben werden, der auch auf sich ändernde Klimabedingungen reagiert, was sich dadurch äußert, dass im Vergleich zu früheren Beobachtungen schneller erntereife Durchmesser erreicht werden. Eine vorgeschlagene Maßnahme war die Verkürzung der Umtriebszeiten zur Anpassung an teilweise schnellere Wüchsigkeit - wenn nicht durch andere ökologische Faktoren wie Trockenheit limitiert - und erhöhte Betriebsrisiken durch den Klimawandel. Ergebnisse aus Modellierungen aus diesem Projekt deuten jedoch darauf hin, dass der österreichische Wald durch eine Umtriebszeitverkürzung ohne Waldumbau im Vergleich zum „business-as-usual“-Szenario bereits mittelfristig zu einer Kohlenstoffquelle wird (Abbildung 4).

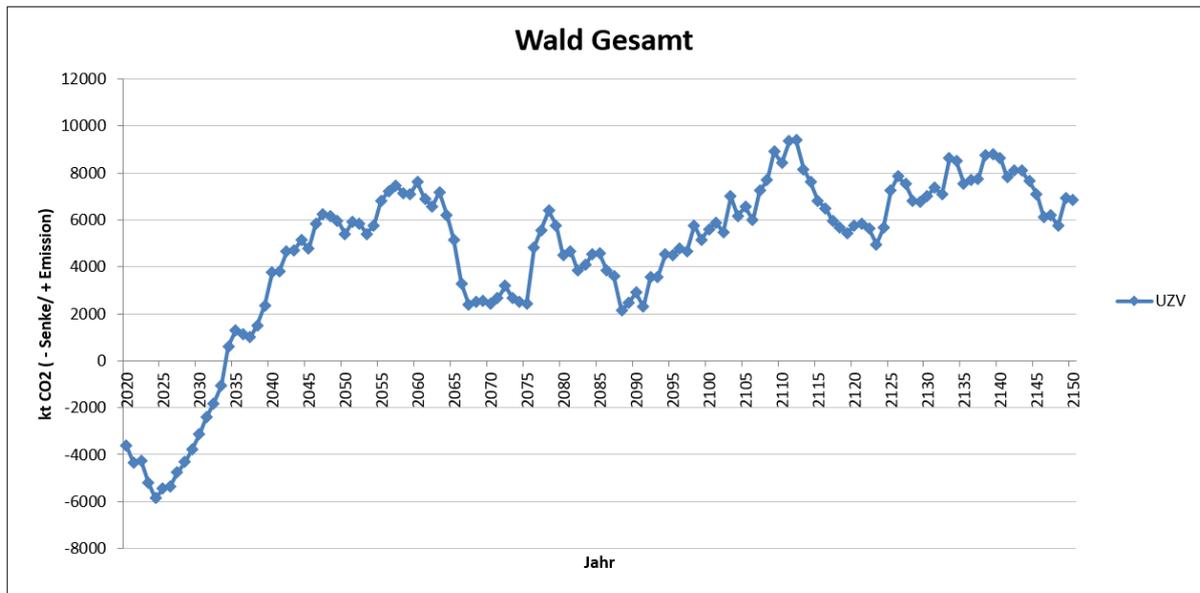


Abbildung 4 CO₂-Nettoemissionen aus dem österreichischen Wald im Szenario Umtriebszeitverkürzung (Quelle: CareForParis Präsentation Endergebnisse)

Während eine Umtriebszeitverkürzung in jedem Fall zur Senkung des Betriebsrisikos führt, sind die großräumigen, ökologischen Auswirkungen noch nicht genau abzuschätzen.

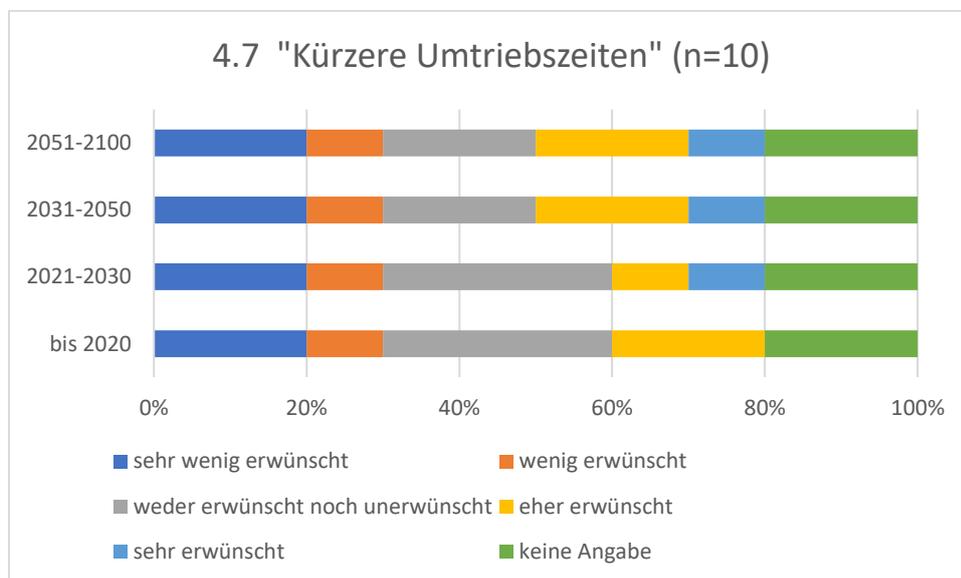


Abbildung 5 Erwünschtheit der Maßnahme Umtriebszeitverkürzung

Obwohl zum Zeitpunkt der Befragung diese Ergebnisse noch nicht bekannt waren, war für drei der zehn Experten die sich zu dieser Frage äußerten, eine Umtriebszeitverkürzung über den gesamten abgefragten Zeitraum eine mehr oder weniger unerwünschte Maßnahme (Abbildung 5).

Maßnahme Nr. 4: Steigerung der Effizienz des Materialeinsatzes und der Energiebilanz der Holzverarbeitenden Industrie

Derzeit werden schätzungsweise 70% des in Österreich beim Materialeinsatz anfallenden Altholzes für Energiezwecke verwendet. Eine Ausweitung der stofflichen Nutzung von Altholz kann das Recycling von Holzprodukten optimieren. Seit Januar 2019 gilt eine neue österreichische Altholzverordnung, die das Sammeln von recyclebarem Altholz verbessern soll. Durch eine effizientere Erfassung und den vermehrten Einsatz von Altholz wird in gewissem Umfang frisches Rohholz eingespart und für den Materialeinsatz als Rohstoff, zum Beispiel bei der Herstellung von Spanplatten, verwendet. Für Deutschland schätzten Rüter und Diederichs die Menge an Altholz, die 2012 für die Verwendung von Rohstoffen zur Herstellung von Spanplatten verwendet wurde, auf rund 18% (Rüter and Diederichs 2012), was entsprechend erhöht werden könnte. Mögliche Probleme bei der Umsetzung der Maßnahme liegen in der mangelhaften Sortierung der Altholzsortimente in die zur stofflichen Verwertung bestimmten Sorten. Das neue österreichische Gesetz soll zunächst eine Rückführung von möglicherweise kontaminiertem Holz in den Stoffkreislauf aufgrund von Schwierigkeiten bei der Trennung der alten Holzsortimente vermeiden und auf eine bessere Trennung der Altsorten abzielen (RecyclingholzV).

Die effizientere Nutzung von Holz als Rohstoff und Energiequelle sowie die effizientere Energienutzung bei der Herstellung von Holzprodukten führen zu einer Erhöhung des Substitutionspotenzials von Holzprodukten, da mehr Produkte oder Energie mit weniger Holz hergestellt oder eingespeist werden können. Ziel der Maßnahme ist der effiziente Einsatz von Ressourcen mit höchstmöglicher Wertschöpfung. Durch gezielte Instrumente, wie zum Beispiel durch die Einführung von Energiemanagementsystemen kann in Unternehmen der Holzindustrie kurz- und mittelfristig ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess angestoßen werden, der sich nachhaltig positiv auf THG-Emissionen auswirkt.

Eine Steigerung der Materialeffizienz kann zu einem Rückgang des Holzverbrauchs führen, was eine Ausweitung des Holzverbrauchs ausschließt (siehe Handlungsoption Materialverbrauch erhöhen). Aus wirtschaftlicher Sicht ist der sparsame Umgang mit Ressourcen jedoch grundsätzlich positiv zu beurteilen. Vor allem vor dem Hintergrund, dass nicht absehbar ist, ob die zur Verfügung stehenden Rohholzmengen in Zukunft durch Klimawandeleffekte abnehmen werden. Maßnahmen und Vorschläge zur Effizienzsteigerung gelten nicht nur für die Holzindustrie, sondern für alle Wirtschaftszweige.

3.3 Identifizierte Hindernisse für optimierte THG-Mitigation in der Forstwirtschaft und durch die Nutzung von Holzprodukten

Untersuchungen der Delphi-Studie auf mögliche Hindernisse, die einer besseren THG-Bilanz im Forstsektor entgegenstehen ergaben, dass Experten Hindernisse vor allem durch mangelndes Wissen den Klimaschutz durch Wald und den Klimawandel an sich betreffend identifizieren. Bewertet wurden die angegebenen Auswahlmöglichkeiten auf einer Skala von 1-5 wobei 1 ein „sehr kleines“ Hindernis darstellt und 5 ein „sehr großes“. Die jeweiligen Bewertungen wurden aufaddiert und sind in Abbildung 6 dargestellt. Acht der zehn befragten Experten haben sich in der Delphi Survey zu der Frage nach Hindernissen, welche die THG-Mitigation für die Forstwirtschaft darstellen, geäußert. Interessant ist, dass die Auswahlmöglichkeit „andere Hindernisse“, welche der Experte dann auch anführen kann, nur 6 Experten eine Auswahl für diesen Punkt getroffen haben, dieser Punkt jedoch genauso hoch im Ranking steht wie fehlendes Wissen zum Klimaschutz durch Wald.

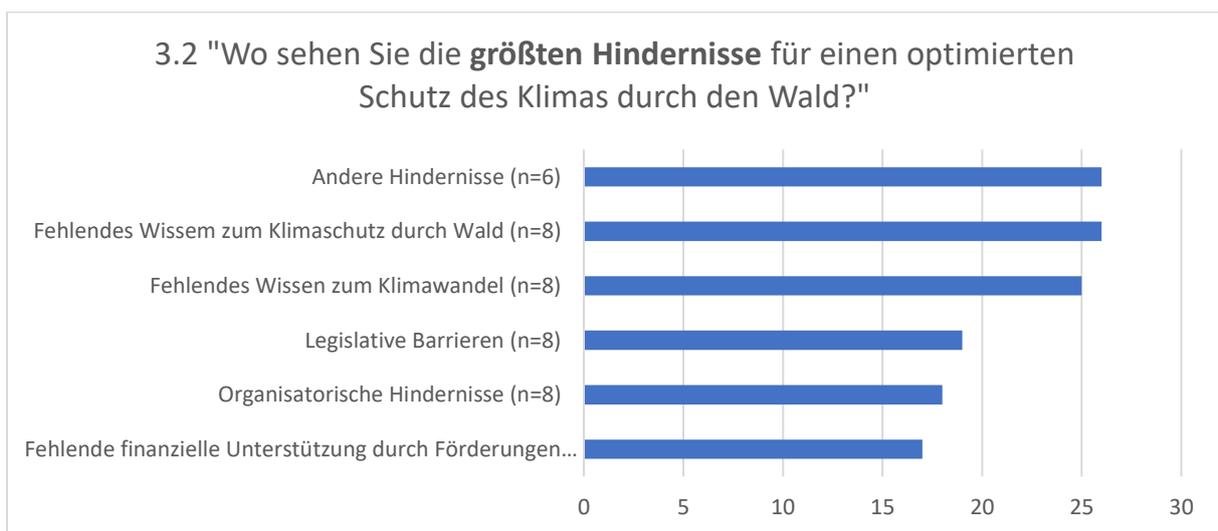


Abbildung 6 Größte Hindernisse für einen optimierten Schutz des Klimas durch den Wald

Als andere Hindernisse wurden fehlende „best-practice“-Beispiele identifiziert, die den Umschwung auf eine Waldwirtschaft, die dem Klimawandel angepasst ist schwieriger und scheinbar riskanter macht, sowie die Annahme, dass Wald und Waldthemen auch zukünftig Randthema in der gesellschaftlichen und politischen Debatte sein werden.

Ein anderer Experte verweist darauf, dass die „optimale“ Bewirtschaftung aus Gründen der Ertragslage und sinkendem Interesse an der Bewirtschaftung abnimmt. Außerdem wird von einem Experten auf fehlende Kostenwahrheit in Bezug auf die Folgekosten die durch die Nutzung von nicht nachhaltigen Rohstoffen entstehen verwiesen und ein Markt für waldbezogene Kohlenstoff-Credits gefordert.

In den Gruppendiskussionen und Fokusgruppen wurden nochmals die fehlenden Förderungen für eine klimaangepasste Waldbewirtschaftung, sowie fehlendes Wissen, mangelnde Kommunikation und allgemeine Unsicherheiten, die mit dem Klimawandel verbunden sind, diskutiert. Ein Konsens wurde zwischen den verschiedenen Stakeholder-Gruppen nicht erreicht, was auf die Komplexität der Thematik und die handelnden Akteure zurückzuführen ist.

Organisatorische Hindernisse und fehlende finanzielle Unterstützung durch Förderungen wurden im Delphi-Ranking als geringste Hindernisse eingeschätzt. In Diskussionen wurde deutlich, dass sich Waldbesitzer durchaus mehr finanzielle Förderungen bei der Bewirtschaftung wünschen, jedoch wurde dagegegehalten, dass die momentane Förderlandschaft nicht ausreichend genutzt werden würde und neue Förderungen nicht oder nur in geringem Ausmaß nötig sind, sondern vielmehr das Ausnützen der bereits bestehenden Förderlandschaft forciert werden soll. Als Schwäche der finanziellen Förderlandschaft wurde im Einzelinterview 4 identifiziert, dass Förderungen oftmals entweder so gering sind, dass sie nicht angenommen werden, oder so hoch, dass sie nicht finanzierbar sind. Der Anteil an Waldbesitzern für die finanzielle Förderung eine attraktive Lenkungsmaßnahme sind, ist relativ schmal (Interview 4). Als mögliche Maßnahme zur Verbesserung wurde die Neuausrichtung und Anpassung bereits bestehender Fördersysteme im Rahmen einer Bioökonomiestrategie angesprochen.

Für die in der Delphi-Survey vorgeschlagene Maßnahme der flächigen Unterschutzstellung als Klimaschutzmaßnahme wurde sich größtenteils negativ ausgesprochen. „Der Wald ist mehr als ein Kohlenstoffmuseum“, schreibt ein Experte zu dieser Thematik. Die Expertenmeinungen reflektieren Forschungsergebnisse (Weiss et al. 2016; Schwarzbauer et al. 2015) wonach Waldbewirtschaftung durch die Verlängerung des Lebenszyklus des Baumes außerhalb des Waldes, durch langlebige Holzprodukte, sowie die Substitutionseffekte die mit der Holznutzung einhergehen, aktiver Klimaschutz ist.

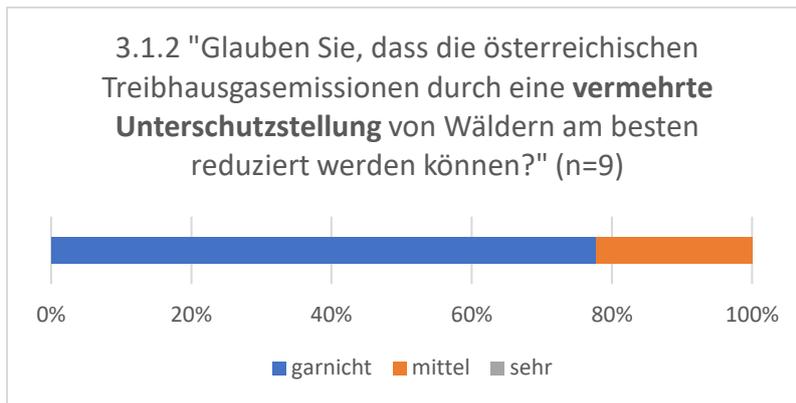


Abbildung 7 Vermehrte Unterschutzstellung

Auch für die Holzwirtschaft wurde fehlendes Wissen zum Klimaschutz durch den Wald als großes Hindernis eingeschätzt, was von einer gewissen Konsistenz der Experteneinschätzungen zeugt. Ebenso wird die Konkurrenz zu anderen Produkten als weiteres großes Hindernis gesehen. Kritisiert wird der sehr „traditionelle Einsatz“ von Holz, was zusammen mit positiven Entwicklungen bei anderen Materialien die Konkurrenz aufrechterhält.

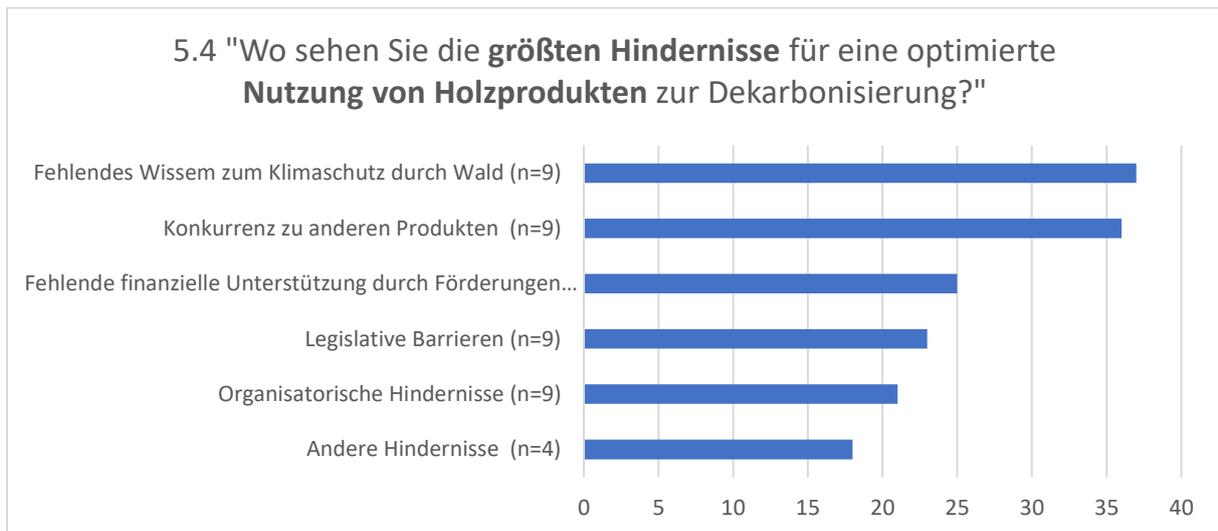


Abbildung 8 Größte Hindernisse für eine optimierte Nutzung von Holzprodukten

Legislative Barrieren liegen im Mittelfeld der Hindernisse, was mit der Beseitigung legislativer Barrieren im mehrgeschossigen Holzbau – zum Beispiel den Brandschutz betreffend - zu tun hat.

Andere Hemmnisse wurden zwar identifiziert, sind laut Ranking aber nicht bestimmend. Genannt wurde die Verzerrung des Wettbewerbs im Hinblick auf die Umweltbelastung von Stahl und Beton, Kunststoff etc., also die nicht vorhandene Kostenwahrheit in Bezug auf negative Externalitäten von nicht nachhaltigen Rohstoffen und die Befürchtung, dass die

Holzwirtschaft vielfach für signifikante Veränderung nicht gerüstet ist (Rohstoffproblem, Industriestrukturen, Technologie- und Produktentwicklung usw.) (Interview 8). Das Thema der Verzerrung des Wettbewerbs wurde in den Gruppendiskussionen erneut aufgenommen und diskutiert. Als Gegenmaßnahme wurde eine einfache und einheitliche Ökobilanzierung gefordert um der Diskriminierung von Holz gegenüber anderen, nicht nachhaltigen Baustoffen entgegenzuwirken.

4. Entwickelte Entscheidungsgrundlagen

4.1 Mind-Maps zur Illustration von Entscheidungspfaden

Auf Basis der Delphi-Umfragen, der Fokusgruppen und den Experteninterviews wurden die persönlichen Einschätzungen und Forderungen in Mind-Maps mit Hilfe des Programms „Mindjet Mindmanger 2019“ zusammengeführt. Ziel der Mind-Map, die auch frei im Internet unter der URL: <https://careforparis.boku.ac.at> zugänglich ist, ist es zu ermöglichen, dass ein Überblick über die komplexen Zusammenhänge gewonnen werden kann, indem Gedankengänge Schritt für Schritt nachvollzogen werden können. Die Mind-Maps sind eine Übersichtsdarstellung, bei der von den jeweiligen Hauptkategorien ausgehend, Unterpunkte als Zweige größerer Zweige dargestellt werden (Budd 2004). Die aus den jeweiligen Gedankenpfaden resultierenden geforderten Maßnahmen sind die letzten Zweige, die mit grün hinterlegt sind und in Kapitel 4.2 anhand der Entscheidungsmatrix ausführlich diskutiert werden. Der Online-Aufruf der Mind-Maps bietet den Vorteil der Möglichkeit des Ein- und Ausklappens einzelner Zweige und somit eine Möglichkeit der übersichtlicheren Darstellung von Teilen der Mind-Map. Im Mittelpunkt steht die Ausgangsfrage nach klimapolitischen Maßnahmen im österreichischen Forst- und Holzsektor, die zur THG-Mitigation beitragen. Die Maßnahmen entwickeln sich ausgehend von den drei Themenbereichen „Holzwirtschaft“, „Forstwirtschaft“ und „Energiewirtschaft“, die jeweils am Anfang der Pfade dargestellt werden. Zum besseren Verständnis sollte der nun folgende Text mit gleichzeitiger Betrachtung der jeweiligen Mind-Map gelesen werden. Der Text arbeitet sich von oben nach unten und von links nach rechts entlang der Mind-Map.

4.1.1 Holzwirtschaft

Im Bereich der Holzwirtschaft wird nur der Bausektor als mengenmäßig bedeutendste Sektor für die Speicher- und Substitutionswirkung von langlebigen Holzprodukten betrachtet, mit besonderer Berücksichtigung auf den mehrgeschossigen Wohnungsbau. Prinzipiell sind die

Anschauungen entlang der Pfade der Mind-Map „Holzwirtschaft“ auch auf Häuser, Fassaden, Dächer und Dachausbauten, Sanierungen, Kommunalbauten, Hallen und Brücken übertragbar.

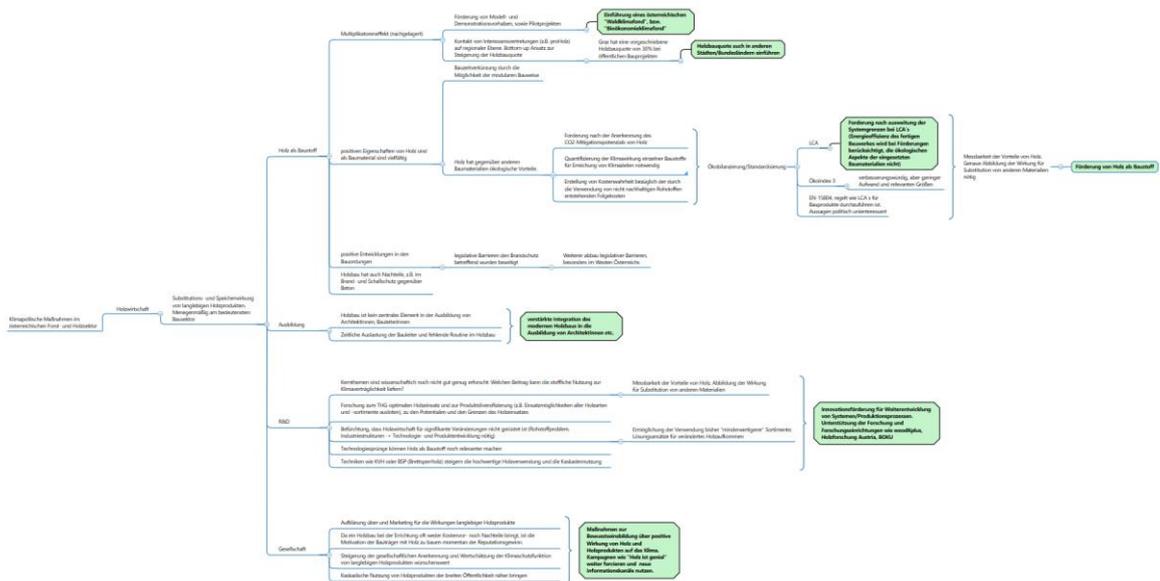


Abbildung 9 Schematische Darstellung der Mind-Map des Bereichs „Holzwirtschaft“

Maßnahme „Einführung eines österreichischen „Waldklimafonds“ bzw. „Bioökonomiefonds“

Für Holz als Baustoff kann es zu einem nachgelagerten (später auftretenden) Multiplikatoreffekt kommen, wenn einzelne Modell- und Demonstrationsvorhaben, sowie Pilotprojekte realisiert werden und diese zum Nachahmen anregen (Interview 5). Im Laufe des Projekts wurde sich für die weitere Förderung von Modell- und Demonstrationsvorhaben, aber gegen die Einführung eines in der ersten Delphi-Umfrage geforderten österreichischen „Waldklimafonds“ beziehungsweise „Bioökonomiefonds“ nach deutschem Vorbild ausgesprochen, da für viele unklar ist, wo die Grenzen dieses Förderinstruments liegen können (Gruppendiskussion Workshop II). Die Förderschwerpunkte des deutschen Waldklimafonds umfassen unter anderem „Anpassung der Wälder an den Klimawandel“, „Sicherung der Kohlenstoffspeicherung und Erhöhung der CO2-Bindung von Wäldern“ und „Erhöhung des Holzproduktspeichers sowie der CO2-Minderung und Substitution durch Holzprodukte“. Außerdem wurde sich in der Gruppendiskussion dagegen ausgesprochen, eine neue Förderung zu schaffen, die mit erheblichen Arbeitsaufwand als finanzielles Policy-Instrument möglicherweise nicht performant ist. Einige Experten äußerten sich generell kritisch wenn es um neue Fördermittel geht, da: „die Förderlandschaft in Österreich [...] ausgeprägt (ist), dass man sich eher überlegen sollte nicht zielführende Förderungen zu streichen“

(Interview 1). Ziel der Experten war die Erarbeitung konkreter Handlungsoptionen, anstelle eines schirmartigen Fonds, der über den möglichen Maßnahmen zur klimaadaptierten Forst- und Holzwirtschaft steht zu setzen. Eine Konkretisierung eines möglichen Fonds für die alleinige Förderung von Modell- und Demonstrationsverfahren im Holzbau standen die Experten auch kritisch gegenüber, da: „Ziel [...] muss (sein), über Modell- und Demonstrationsvorhaben hinaus den Sprung in den städtischen Wohnungsbau zu schaffen“ (Interview 5).

Maßnahme „Holzbauquote in Städten/Ländern einführen

Interessensvertretungen wie proHolz forcieren den Kontakt mit Entscheidungsträgern auch besonders auf regionaler Ebene (Bürgermeister, o.Ä.) um die Holzbauquote nicht top-down über ein Gesetz wie in Graz zu regeln, sondern die Holzbauquote bottom-up zu steigern, sodass sich der erwünschte Multiplikatoreneffekt einstellt. Denn von Experten wurde beobachtet, dass „vor allem dort vermehrt mit Holz gebaut wird, wo schon mit Holz gebaut wird“ (Interview 5). Vorteil dieses Ansatzes ist, dass nicht auf große Modell- und Demonstrationsvorhaben gesetzt wird, sondern dafür gesorgt wird, dass regional das Bauen mit Holz allen Beteiligten vertrauter gemacht wird. Anders als beim Einsatz eines regulativen Policy-Instruments, also dem Festlegen einer fixen Holzbauquote wie in der Stadt Graz, ist die Erfolgsbeurteilung des bottom-up Ansatzes diffizil, da nicht nachvollzogen werden kann, ob Holz als Baustoff durch die Anstrengungen der Interessensvertretungen der Holzwirtschaft eingesetzt wurde. Als Maßnahme wurde gefordert, dass auch in anderen Städten oder Bundesländern eine Holzbauquote bei öffentlichen Bauprojekten wie in der Stadt Graz eingeführt werden kann. Die vorgeschriebene Holzbauquote der Stadt Graz liegt bei 30%.

Forderung nach Ökobilanzierung und Forderung der Ausweitung der Systemgrenzen bei LCAs zur Förderung von Holz als Baustoff

Betrachtet man Holz als Baustoff, so fallen die vielfältigen positiven Eigenschaften von Holz auf. Neben der ästhetischen Wirkung von Holzkonstruktionen und Möbeln und der positiv empfundenen Haptik des Holzes, bietet dieser Baustoff vor allem ökologische und in gewissen Bereichen eines Bauvorhabens ökonomische Vorteile (Ranz 2007), obwohl der Holzbau wegen des höheren Materialgrundpreises in der Herstellung teurer ist¹. Vorteile des Holzbaus ergeben sich daraus, dass Holz ein nachwachsender und damit theoretisch unbegrenzter und günstiger Rohstoff ist, durch seine Verarbeitung vor Ort kurze Transportwege benötigt und die erzielte Wertschöpfung regional gebunden bleibt. Zusätzlich bietet die Möglichkeit der modularen Bauweise mit einem hohen Vorfertigungsgrad Bauzeitverkürzungen vor Ort. Zum einen können die kurzen Transportwege zu einer verminderten THG-Emission beitragen,

¹ Quelle: <http://www.proholz.at/bauholz/2018-1/modul2/kosten-im-mehrgeschossigen-holzbau-industrielles-bauen-mit-holz/>

andererseits „ist Holz durch seine energieschonende Gewinnung, Verarbeitbarkeit und Rückführung in den natürlichen Kreislaufprozess [...] ein besonders umweltfreundlicher Werkstoff. Auch seine energetische Verwertung ist klimaschonend und macht ihn zu einem zukünftigen Wertstoff mit enormem Potential“ (Ranz 2007, p. 2). Der Holzsektor kann durch das Bereitstellen und die Verarbeitung des nachwachsenden Rohstoffes Holz mit seiner Speicher- und Substitutionswirkung zu THG-Mitigation beitragen.

Für die Erreichung der Klimaziele ist die Quantifizierung der Klimawirkung -und damit indirekt auch die möglichen Treibhausgaseinsparungen durch Baustoffwahl- einzelner Baustoffe nötig. Denn nur durch quantitative Kennwerte über die verschiedenen THG-Emissionen einzelner Baustoffe über ihren Lebenszyklus hinweg, können fundierte Aussagen über den Zielerreichungsgrad von Klimazielen getroffen werden. Für die finanzielle Anerkennung des Mitigationspotenzials nachwachsender Rohstoffe bei Bauunternehmungen und zur Herstellung von Kostenwahrheit bezüglich der durch nicht nachwachsenden Rohstoffe verursachten Folgekosten sind Ökobilanzierungen das zentrale Element.

Es gibt verschiedene Ansätze zu „Life cycle assessment“ (LCA), respektive Ökobilanzierung, die sich in der Wahl der Indikatoren, dem Berechnungsaufwand und den Systemgrenzen unterscheiden. Ziel und gleichzeitig Schwierigkeit bei einer solchen standardisierten Ökobilanzierung ist die quantitative Darstellung hinsichtlich der THG-emissionen einzelner Baumaterialien und somit auch die Substitutionswirkung von Holz als Baustoff. Als eine passende Möglichkeit zur Ökobilanzierung wurde von Experten der Ökoindex 3 genannt, der mit geringem Rechenaufwand und bekannten Eingangsindikatoren die relevanten Größen für eine ökologische Bewertung von Baustoffen zulässt (Interview 2, Fokusgruppe 2.2- 03.05.2018). Bei der Berücksichtigung der Treibhausgasemission über den Lebenszyklus (=LCA) einzelner Baustoffe hinweg sind die gewählten Systemgrenzen von Bedeutung. Die Experten fordern eine Ausweitung der Systemgrenzen bei LCAs, sodass die ökologischen Aspekte der eingesetzten Baumaterialien bei Förderungen berücksichtigt werden können. Eine standardisierte Ökobilanzierung von Baumaterialien bildet die ökologischen Vorteile von Holz ökonomisch ab und begünstigt Holz als Baustoff gegenüber nicht nachhaltigen Baustoffen. Diese Maßnahmen würden also zu einer Förderung von Holz als Baustoff führe.

Legislative Barrieren

Eine solche Begünstigung wäre ein nächster Schritt hin zu mehr Holzbauten, nachdem in den letzten Jahren positive Entwicklungen in den Bauordnungen den Holzbau betreffend erkennbar sind. Legislative Barrieren, den Brandschutz betreffend wurden beseitigt, sodass in Österreich Gebäude bis 6 Stockwerke aus Holz gebaut werden dürfen Laut Einschätzung der relevante Experten ist diese Entwicklung sehr positiv und könnte im Westen Österreichs, wo noch vereinzelte legislative Barrieren bestehen ausgebaut werden (Interview 5; Interview 2).

Zweig: Ausbildung von Architekten

Neben den positiven Eigenschaften und Entwicklungen hat der Holzbau jedoch auch Nachteile gegenüber der Standardbauweise den Brand- und Schallschutz betreffend, sowie durch mangelnde Vertrautheit von Architekten und Bauträgern mit dem Baustoff Holz. Da der Holzbau kein zentrales Element in der Ausbildung von Architekten und Bauträgern ist und durch die große zeitliche Auslastung von Bauleitern im Arbeitsalltag fehlt vielfach die Routine im Holzbau (Interview 5). Die Folge ist, dass durch die mangelnde Vertrautheit oft auf Standardbauweise zurückgegriffen wird obwohl der Holzbau ökologisch und ökonomische Vorteile bieten kann. Als Maßnahme um langfristig die Vertrautheit mit Holz als Baustoff und somit auch indirekt die Holzbauquote zu steigern wird eine verstärkte Integration des modernen Holzbaus in die Ausbildung von Architekten gefordert (Interview 5; Interview 2).

Zweig: Forschung und Entwicklung (R&D)

Hinsichtlich der Forschung und Entwicklung im Holzbau, respektive bei der hochwertigen Verwendung von Holz sind Kernfragen über den Beitrag der stofflichen Nutzung zur Erreichung von Klimazielen noch nicht ausreichend erforscht. Wie oben genannt sind solche Erkenntnisse Grundlage für die Quantifizierung der Substitutionswirkung von Holz und somit für Ökobilanzierungen, sowie für die Erforschung zum THG-optimalen Holzeinsatz, Produktdiversifizierung und zu den Potenzialen und Grenzen des Holzeinsatzes. Davon ausgehend, dass sich durch die Klimaveränderung und klimaangepasste Waldbewirtschaftung langfristig das Rohholzaufkommen hinsichtlich Arten und Sortimenten ändern wird, befürchtet ein Experte, dass die Holzwirtschaft für diese signifikanten Änderungen nicht gerüstet ist (Interview 4). Aus Abbildung 10 geht hervor, dass die Schnittholzausbeute bei Laubholz deutlich geringer und der Restholzanteil, also Sortimente die nicht zum Einschnitt geeignet sind, höher ist. Durch den vermehrten Anbau von Laubholz und dem Waldumbau in Richtung Mischwälder muss sich die österreichische Holzindustrie, die vor allem Nadelrundholz (98%²) verarbeitet, anpassen.

² <http://www.proholz.at/zuschnitt/23/holzzahlen/>

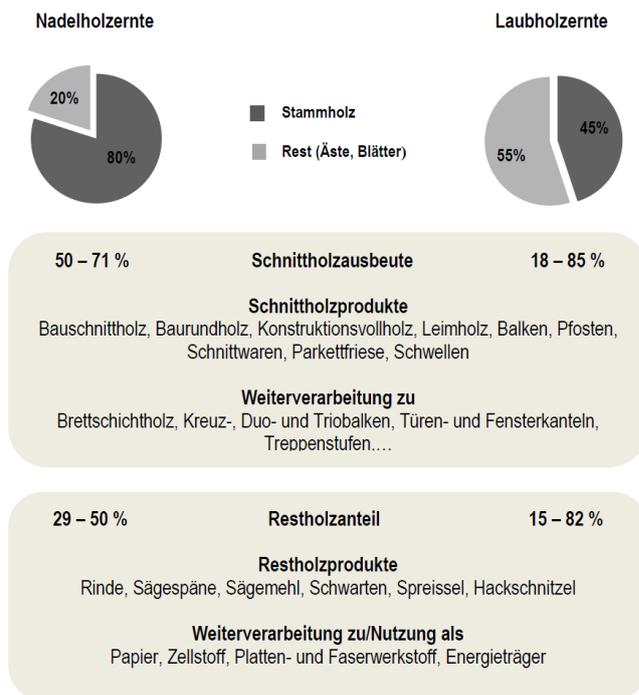


Abbildung 10 Schnittholzausbeute nach (Krackler et al. 2010)

Allgemein sind die Experteneinschätzungen zur Umstellung der österreichischen Holzindustrie jedoch positiv. Es wird von einer graduellen, marktgetriebenen Umstellung der Sägeindustrie hin zu mehr Laubholzverarbeitung ausgegangen. Erfahrungswerte und Know-how hinsichtlich der Laubholzverarbeitung (auch Schwachholz) sind vor allem in den skandinavischen Ländern vorhanden und können der österreichischen Holzindustrie durch Wissensaustausch bei der Umstellung unterstützend wirken (Interview 3).

Technologiesprünge, die die höherwertige Verwendung bisher qualitativ minderwertigerer Sortimente (=Sortimente geringerer Güte) ermöglichen – wie in der Vergangenheit diverse Holzwerkstoffe- können zukünftig diverse Vorteile hinsichtlich THG-Mitigation bieten. Neben einem möglichen Teillösungsansatz betreffend das veränderte Rohholzaufkommen trägt die vermehrte stoffliche Nutzung minderwertigerer Sortimente zur Kaskadennutzung bei. Allgemein können Technologiesprünge in der Holzverwendung dazu führen, dass Holz als Baustoff relevanter wird. Da zukünftige Technologiesprünge schwer bis gar nicht vorhersagbar sind, diese aber für eine THG-optimierte Holzwirtschaft nötig sind, wird als Maßnahme die weitere und verstärkte Innovationsförderung für die Weiterentwicklung von Systemen und Produktionsprozessen, sowie die Unterstützung von Forschung und Forschungseinrichtungen gefordert.

Zweig: Gesellschaft

Als Möglichkeit zur Steigerung der Nachfrage nach langlebigen Holzprodukten, respektive Holzbauten wurden Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung in der Gesellschaft über die positiven Wirkungen von Holz und Holzprodukten auf das Klima identifiziert. Die Aufklärung und das Marketing für die Holznutzung und langlebige Holzprodukte, soll eine Steigerung der gesellschaftlichen Anerkennung und Wertschätzung der Klimaschutzfunktion von langlebigen Holzprodukten und der Forst- und Holzwirtschaft bezwecken und so die Nachfrage nach langlebigen Holzprodukten steigern. Trotz befürchteter Schwierigkeiten, der breiten Öffentlichkeit die Bedeutung der kaskadischen Nutzung, oder die Speicher- und Substitutionswirkung näher zu bringen, können Kampagnen wie die 2018 neu aufgelegte Kampagne „Holz ist genial“ zum breiteren gesellschaftlichen Verständnis beitragen (Interview 4; Interview 8) und so dazu führen, dass die Gesellschaft nach mehr ökologischem Bauen verlangt. Die Kampagne diene zur Aufklärung zu den Themen Wald, Holz, Klimaschutz und Bauen in Form von österreichweit aufgehängten Plakaten und einem crossmedialen Mix aus Print, Online und Social Media³. Laut Experteninterview (Interview 5) ist derzeit die Hauptmotivation von Bauträgern mit Holz zu bauen der gesellschaftliche Reputationsgewinn. Durch das Verständnis der breiten Öffentlichkeit, bezüglich der positiven Wirkungen von Holznutzung und langlebigen Holzprodukten betrifft kann der Reputationsgewinn und damit auch die Holzbauquote gesteigert werden.

4.1.2 Forstwirtschaft

Die österreichische Forstwirtschaft stellt nicht nur den Rohstoff Holz für die weitere Verarbeitung bereit, sondern kann durch Maßnahmen aktiv den Kohlenstoffvorrat im Wald erhöhen. Ziel ist einerseits die Bereitstellung möglichst großer Rohstoffmengen, als auch die in-situ Speicherung von Kohlenstoff. Holznutzung, vor allem in Form langlebiger Holzprodukte trägt besonders zur Treibhausgasmitigation bei, da der Lebenszyklus des Baumes außerhalb des Waldes verlängert wird und so Speicher- und Substitutionseffekt ausgenutzt werden können (Rock 2008). Denn: „Im Sinne eines nachhaltigen Klimaschutzes ist die Nutzung des Holzes weitaus sinnvoller als die möglichst starke Steigerung der Holzvorräte im Wald“ (Walz et al. 2010, p. 40).

³ Quelle: <http://www.proholz.at/news/news/detail/holz-ist-genial-erfolg-in-zahlen/>

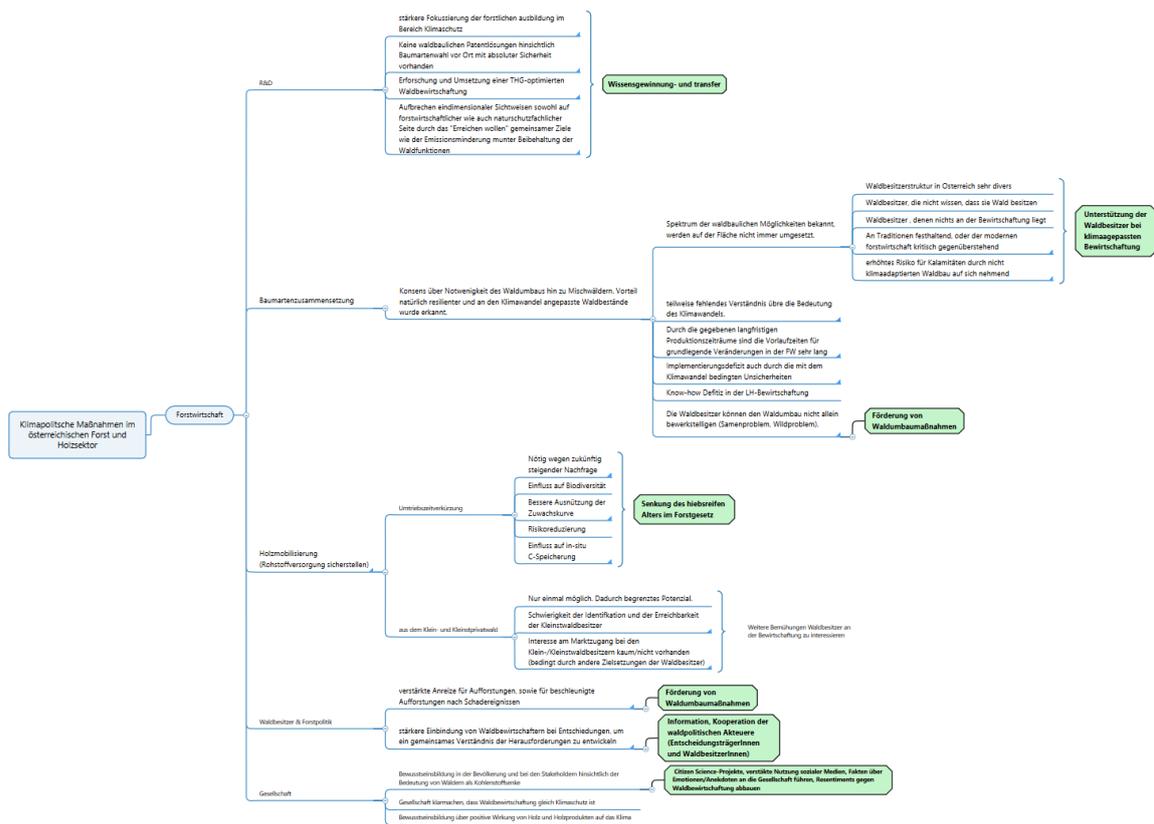


Abbildung 11 Schematische Darstellung der Mind-Map des Bereichs „Forstwirtschaft“

Zweig: R&D

Als Maßnahme zur erfolgreichen Treibhausgasmitigation für die österreichische Forstwirtschaft wurde von den Experten den Wissensgewinn und der Wissenstransfer erarbeitet. In der forstlichen Ausbildung soll ein stärkerer Fokus auf den Bereich Klimaschutz gelegt werden, um zukünftigen Entscheidungsträger das nötige Wissen über die komplexen Zusammenhänge den Klimawandel und Wald betreffend zu vermitteln. Die komplexen Wechselwirkungen und damit verbundenen Unsicherheiten zwischen Wald und Klima sind der Grund warum die Forstwirtschaft im konkreten Einzelfall keine waldbaulichen „Patentlösungen“ für einen klimastabilen Wald anbieten kann (Interview 4). Obwohl die grundsätzlichen waldbaulichen Möglichkeiten und Maßnahmen bekannt sind, so werden Themen wie Feuerökologie in unseren Breiten kaum berücksichtigt, obwohl durch den zu erwartenden Temperaturanstieg auch die Waldbrandgefahr in Österreich zunehmen wird (Interview 7). Damit die Beratung von österreichischen Forstwirten von zum Beispiel Kleinwaldbesitzern auch in Zukunft anerkannt und umgesetzt wird, ist weiterer Wissenszugewinn respektive –transfer aus anderen Nationen oder Regionen nötig. Ziel dieses Wissenszugewinns durch Austausch ist erstens den Waldbesitzer vor Ort bestmöglich über waldbauliche Möglichkeiten und Entscheidungen aufklären zu können und zweitens das Vertrauen in die adäquate Beratung durch forstlich ausgebildetes Personal zu erhalten und zu fördern. Um möglichst fundierte waldbauliche Entscheidungen, den Klimawandel und die THG-

Emission betreffend zu erarbeiten ist ein Schritt Kenntnisse über eine THG-optimierte Waldbewirtschaftung zu erforschen. Wissensdefizite bestehen in diesem Bereich aus Gründen der komplexen Zusammenhänge und Auswirkungen von waldbaulichen Entscheidungen auf die in-situ Kohlenstoffspeicherung, betriebswirtschaftliches Risiko und die produzierten Holzsortimente.

Doch nicht nur der internationale Wissensaustausch ist für das Erreichen einer treibhausgas-optimierten Waldbewirtschaftung nötig, sondern auch das Aufbrechen eindimensionaler Sichtweisen in Österreich zum Beispiel zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz. Die Experten wünschen sich die Erarbeitung und Umsetzung gemeinsamer Ziele, wie die Emissionsminderung unter Beibehaltung der Waldfunktionen, anstelle von Feindbildpflege.

Zweig: Baumartenzusammensetzung

Ein zentrales Element für die Klimawandeladaptation der österreichischen Wälder ist die Baumartenzusammensetzung, respektive der Waldumbau. Unter den Experten herrscht Konsens über die Notwendigkeit des Waldumbaus hin zu Mischwäldern. Der Vorteil natürlich resilienter und an den Klimawandel angepasste Waldbestände, sowohl ökologisch als auch langfristig ökonomisch, ist von den Waldbesitzern größtenteils erkannt. Ebenso ist das Spektrum der waldbaulichen Möglichkeiten prinzipiell bekannt, jedoch beobachten die Experten, dass die bekannten Möglichkeiten auf der Fläche nicht immer umgesetzt werden.

Grund dafür ist ihrer Einschätzung nach, dass die Waldbesitzstruktur und die damit verbundenen Zielsetzungen in Österreich sehr divers sind. Neben Kleinstwaldbesitzern, die keinen Marktzugang suchen und ihren Wald zum Beispiel nur durch die Schlägerung von Brennholz und Naturverjüngung bewirtschaften, gibt es auch Waldbesitzer, die nicht wissen, dass sie Wald besitzen, weshalb dort keine klimawandelangepasste Forstwirtschaft betrieben werden kann. Außerdem gibt es Waldbesitzer, denen nichts an einer Bewirtschaftung liegt und die eine natürliche Sukzession in ihren Beständen ablaufen lassen wollen. Obwohl dieser Anteil nicht den Großteil der Waldfläche ausmacht, so muss doch die Waldbesitzstruktur in Österreich bei möglichen Maßnahmen berücksichtigt werden. Fest steht, dass klimaadaptive Waldbewirtschaftung nur im bewirtschafteten Wald stattfinden kann. Deshalb werden Maßnahmen zur Holzmobilisierung aus dem Privatwald, deren erster Schritt die Identifizierung des Eigentümers und die Kontaktaufnahme ist, von Experten unterstützt. (Interview 6). Doch nicht nur in nicht bewirtschafteten Wäldern, sondern auch in bewirtschafteten gibt es noch keine lückenlose Umsetzung eines Waldumbaus, weil gewisse Waldbesitzer an den Traditionen ihrer Vorfahren, respektive Vorgänger festhalten und der modernen Forstwirtschaft kritisch gegenüberstehen, oder weil das erhöhte Betriebsrisiko für Kalamitäten durch nicht an den Klimawandel angepasste Waldwirtschaft auf sich genommen wird. Die Beweggründe für den einzelnen Waldbesitzer sich gegen einen Waldumbau zu entscheiden sind divers, ob aus

Unwissenheit oder weil schlechte Erfahrungen gemacht wurden. Die Experten wünschen sich weitere Unterstützung der Waldbesitzer, die nicht zu den genannten Gruppen gehören sowie weitere Bemühungen die oben genannten Gruppen zu erreichen und von einer adäquaten Bewirtschaftung zu überzeugen. Vor allem durch informative Policy-Maßnahmen sollen die Waldbesitzer bei der klimawandel-angepassten Bewirtschaftung unterstützt werden.

Diese informative Unterstützung ist auch deshalb nötig, weil teilweise das Verständnis über die Bedeutung des Klimawandels beim Waldbesitzer fehlt. Dass ein lückenloser und abgeschlossener Waldumbau zu diesem Zeitpunkt noch nicht zu erwarten ist, liegt laut Experten an den langen Produktionszeiträumen, wodurch die Vorlaufzeiträume für grundlegende Veränderungen in der Forstwirtschaft entsprechend lang sind (Interview 3; Fokusgruppe 2.1- 03.10.2018).

Obwohl die waldbaulichen Möglichkeiten bekannt sind, herrscht laut Expertenmeinung auch ein Implementierungsdefizit durch die mit dem Klimawandel verbundenen Unsicherheiten, aus denen folgt, dass wie oben erwähnt Waldbesitzern vor Ort keine Patentlösungen die Baumartenzusammensetzung betreffend oder betriebliche Sicherheiten für die kommende Umtriebsperiode angeboten werden können. Außerdem sind Wissensdefizite die Laubholzbewirtschaftung betreffend durch die in Österreich vorherrschende traditionelle Nadelholzbewirtschaftung vorhanden. Durch internationalen und nationalen Wissensaustausch können diese Wissenslücken minimiert werden.

Maßnahme: Förderung von Waldumbaumaßnahmen

Hinsichtlich der zukünftigen Baumartenzusammensetzung weisen Waldbesitzer im Expertengremium auf die zusätzliche wirtschaftliche Belastung durch Waldumbau, knappen forstlichem Vermehrungsgut und Wildproblematik hin und fordern von Entscheidungsträgern finanzielle Förderung für Waldumbaumaßnahmen. Diese finanziellen Zuwendungen sollen nach Diskussion in der Fokusgruppe 2.1 (03.10.2018), vor allem nach großflächigen Kalamitäten zur Verfügung gestellt werden, um einerseits die Wiederbewaldung mit standortsangepassten Baumarten und Provenienzen unterstützen. In der Gruppe und auch in Einzelinterviews (Interview 1; Interview 7) wurde sich gegen prinzipielle Förderungen für die Waldbesitzer ausgesprochen, da einerseits die Forstwirtschaft eine Unternehmung mit Betriebsrisiko ist, andererseits durch EU-weite und nationale Förderungen, bereits ein breites Angebot an Fördermöglichkeiten zur Verfügung steht. Vielmehr sollen Geldmittel für die Unterstützung der Waldbesitzer bei großflächigen Kalamitäten und vor allem weiterhin aufbereitete Informationen für Waldbewirtschaftler hinsichtlich der Bewirtschaftung im Klimawandel bereitgestellt werden.

Zweig: Holzmobilisierung

So wie der Waldumbau durch veränderte Baumartenzusammensetzung auf den Erhalt gesunder Waldstrukturen und die nachhaltige Versorgung der Industrie mit dem Rohstoff Holz abzielt, so soll auch die Holzmobilisierung durch Umtriebszeitverkürzung und Holzmobilisierung aus dem Privatwald der nachhaltigen Sicherstellung der Rohstoffversorgung aus Österreichs Wäldern dienen. Als regulative Maßnahme wird die Umtriebszeitverkürzung durch eine Senkung des hiebsreifen Alters im Forstgesetz gefordert (Fokusgruppe 1.1 – 03.05.2018; Interview 4). Laut Expertenmeinung ist eine Umtriebszeitverkürzung im Forstgesetz eine Möglichkeit, um unter anderem der zukünftig steigenden Nachfrage nach dem Rohstoff Holz begegnen zu können, da in kürzeren Intervallen genutzt werden kann. Laut Ergebnissen der Szenarien aus dem CareForParis-Projekt ergibt sich aus einer reinen Umtriebszeitverkürzung jedoch keine THG-Mitigation. Neben dem erhofften anhaltend höheren Holzaufkommen - zufällige Nutzungen und Kalamitäten nicht berücksichtigt- bietet eine Umtriebszeitverkürzung eine betriebliche Risikominimierung, da das Holz, respektive das Baumindividuum nicht so lange auf der Fläche steht und natürlichen Risiken ausgesetzt ist. Eine frühere Ernte hat jedoch auch einen negativen Einfluss auf die Biodiversität, da in kürzeren Abständen umgetrieben wird und älteren Baumindividuen eine wichtigere Rolle hinsichtlich dem Beitrag der Biodiversität zugesprochen werden. Ein Experte schätzt jedoch, dass die Biodiversität über andere Maßnahmen effizienter gesteuert werden kann als über die Umtriebszeit (z.B. Totholzinseln) (Interview 4). Eine kürzere Umtriebsperiode führt im Vergleich zu längeren Umtriebszeiten zu einer Verringerung der in-situ Kohlenstoffspeicherung im Bestand. Dies soll jedoch durch das erhöhte Holzaufkommen und die Verlängerung des Lebenszyklus des Baumes in möglichst langlebigen Holzprodukten sowie deren Substitutionswirkung kompensiert werden (Interview 8).

Eine andere Möglichkeit zur Holzmobilisierung, die auch bereits seit Jahren durch Waldverbände forciert wird, ist die Holzmobilisierung aus dem Klein- und Kleinstprivatwald. Auch wenn Holz aus dem Klein- und Kleinstprivatwald in Relation zur Verfügung stehenden Waldfläche den geringsten Marktzugang hat, muss erwähnt werden, dass dieses ungenutzte Potenzial nur einmal mobilisiert werden kann und sich dann um die Aufrechterhaltung der Holzversorgung aus dem Klein- und Kleinstprivatwald bemüht werden muss. Dass die Bemühungen um die Holzmobilisierung aus dem Kleinprivatwald noch nicht vollends abgeschlossen sind, liegt einerseits an der Schwierigkeit der Identifikation und Erreichbarkeit der Kleinstwaldbesitzer, sowie an den unterschiedlichen Zielsetzungen dieser. Oft besteht kein Interesse an einer Vermarktung des Holzes, da es rein zum Eigengebrauch genutzt wird. Eine Vermarktung des eigenen Holzes würde eventuell Einkünfte bringen, die aber an anderer Stelle für den Kauf von zum Beispiel Brennholz ausgegeben werden müssen. Der logistische

Aufwand und die von einem Forstbetrieb abweichende Zielsetzung kann die nicht-Vermarktung von Holz aus dem Klein- und Kleinstwaldbesitzer rechtfertigen. Dennoch wird gefordert, sich durch informative politische Maßnahmen weiterhin darum zu bemühen möglichst viele Waldbesitzer an einer aktiven Bewirtschaftung und eventuellen Vermarktung zu interessieren, auch wenn nach Meinungen der Experten diese Maßnahme keine hohe Priorität haben sollte, da vermutet wird, dass die Kleinwaldbesitzer, die man zur Bewirtschaftung und zum Marktzugang überzeugen kann, bereits zu einem großen Teil identifiziert und überzeugt hat.

Zweig: Waldbesitzer und Forstpolitik

An der Schnittstelle Waldbesitzer und Forstpolitik wird eine Förderung von Waldumbaumaßnahmen gefordert um verstärkte Anreize für Aufforstungen zu schaffen, sowie für die beschleunigte Wiederaufforstung nach Schadereignissen (Fokusgruppe 2.1. – 03.10.2018). Zur Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses für die jeweiligen forstlichen Herausforderungen sollen Waldbewirtschaftler bei forstpolitischen Entscheidungen stärker eingebunden werden, um durch Informationsbeschaffung und Verbreitung die Kooperation der walddpolitischen Akteure zu fördern.

Zweig: Gesellschaft

Letztlich wird gefordert, die Bevölkerung durch Bewusstseinsbildung und Informationsvermittlung aktiv am Klimaschutz zu interessieren und zu verdeutlichen, dass der Österreichische Wald, sowie die holzverarbeitende Industrie einen Teil zum Klimaschutz beiträgt. „Citizen-science“-Projekte und das vermehrte Ausnützen sozialer Medien soll dazu beitragen, das Klimaschutz durch Wald und Holz von der Gesellschaft akzeptiert und unterstützt wird (Interview 3).

4.1.3 Exkurs Energiewirtschaft

Holzartige Biomasse kann prinzipiell in jeder Stufe der Nutzungskaskade energetisch genutzt werden. Da eine vermehrte stoffliche Nutzung von Holz scheinbar nur zu Lasten der energetischen Nutzung, respektive zu höheren Rohstoffmengen für die energetische Nutzung führt, muss für eine THG-optimierte Holzverwendung auch energiewirtschaftliche Aspekte berücksichtigt werden. Den größten Beitrag an erneuerbarer Energie im österreichischen energetischen Endverbrauch des Jahres 2017¹ stammten aus Holzbrennstoffen (Biermayr 2018).

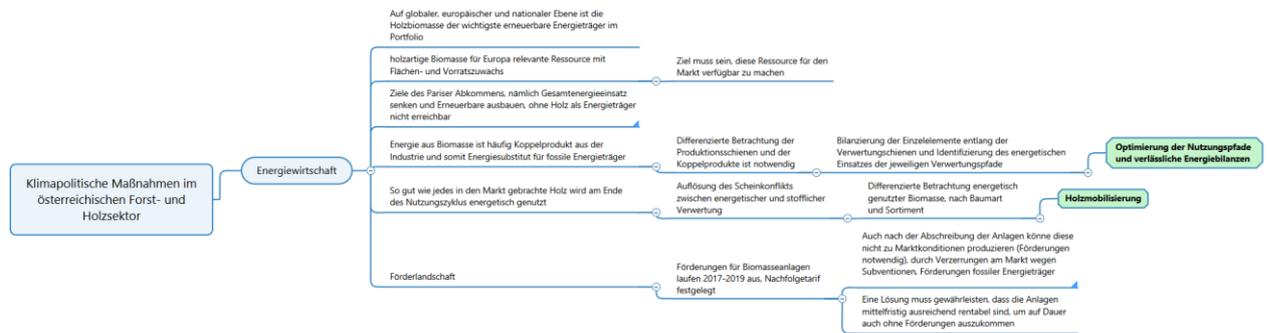


Abbildung 12 Schematische Darstellung der Mind-Map des Bereichs „Energiewirtschaft“

Im Gegensatz zu den negativen Vorratsentwicklungen bei fossilen Rohstoffen verfügt Österreich über einen noch steigenden Holzvorrat und zunehmende Waldfläche. Unter den Experten herrscht Einigkeit darüber, dass diese wichtige Ressource weiterhin nachhaltig für den Markt verfügbar gemacht werden muss, was in Kongruenz mit der geforderten Holzmobilisierung im vorigen Kapitel steht.

Laut Einschätzung der Energieexperten sind die Ziele des Pariser Abkommens, nämlich den Gesamtenergieeinsatz zu senken und die erneuerbaren Energien auszubauen ohne Holz als Energieträger nicht erreichbar (Fokusgruppe 2.3 – 03.10.2018). Dadurch, dass die holzartige Biomasse einen bedeutenden Anteil am erneuerbaren Energiemix hat und die Anlagenstruktur in Österreich vorhanden ist, spricht viel für diese Einschätzung. Außerdem spricht für diese Einschätzung, dass Energie aus Biomasse häufig als Koppelprodukt aus der Industrie und somit als Energiesubstitut für fossile Energieträger eingesetzt wird und allein dadurch zu THG-Einsparungen beiträgt.

Um Nutzungspfade von Holzprodukten zu optimieren, reicht also nicht die alleinige Fokussierung auf eine möglichst hohe stoffliche Nutzung, sondern es sind verlässliche Energiebilanzen auf Basis differenzierter Betrachtungen der Produktionsschienen und der Koppelproduktion notwendig (Fokusgruppe 2.3 – 03.10.2018). Dafür ist die Bilanzierung der Einzelelemente entlang der Verwertungsschienen und die Identifizierung des energetischen Einsatzes der jeweiligen Verwertungspfade wesentlich. Dazu sind noch weitere Untersuchungen nötig. Aufgrund dieser Zusammenhänge und der Tatsache, dass Holz spätestens am Ende seines Nutzungszyklus energetisch genutzt wird, fordern die Energieexperten den Konflikt zwischen stofflicher und energetischer Verwendung differenziert zu betrachten. Es soll also keine reine Fokussierung auf stoffliche oder regnerische Nutzung stattfinden, sondern eine differenzierte Betrachtung der energetisch genutzten Biomasse nach Baumart und Sortiment ist notwendig.

Braun et al. 2015 (p. 2), schreiben dazu: “Die C-Flüsse sind wie ein forst- und holzwirtschaftlicher Ouroboros: Die Zukunft der energetischen Nutzung als letztes („end-of-

life“) bzw. erstes (atmosphärisches CO₂) Glied im Holz-C-Kreislauf liegt in der Entwicklung von zusätzlichen Möglichkeiten der stofflichen Nutzung“. Diese Metapher wurde von Experten auch immer wieder impliziert. Deshalb wird in jedem Fall die weitere Forcierung der Holzmobilisierung als Maßnahme gefordert.

Fördertechnisch muss man sich in Zukunft Gedanken machen. Über die Förderlandschaft aller Energieressourcen und die daraus entstehenden Verzerrungen zu diskutieren geht über den Rahmen dieser Arbeit hinaus. Die zukünftigen Entwicklungen in der energetischen Nutzung von Biomasse hängt mittel- langfristig auch von der Erreichung der gesteckten Klimaziele ab. Gleichzeitig soll die Biomasseenergie zur Erreichung der Ziele beitragen. Wie sich die Förderlandschaft langfristig entwickelt bleibt abzuwarten. Laut Experteneinschätzung wird jedoch mittel- bis langfristig bei der Erreichung der gesteckten Klimaziele durch den verminderten Energieeinsatz, nicht das Problem sein, wo die Mengen für die energetische Nutzung herkommen, sondern eher das Produkt unterzubringen (Interview 6).

Ein Grund warum in Kapitel 3.2 vom „Scheinkonflikt“ zwischen energetischer und stofflicher Nutzung gesprochen wurde ist die Einschätzung, dass sowohl die stoffliche Nutzung - durch Speicher- und Substitutionseffekte -, als auch die energetische Nutzung – durch Bereitstellen großer Wärme und Energiemengen im erneuerbaren Energiemix und Energiesubstitution- einen Beitrag zur Dekarbonisierung leistet. Aus diesem Grund soll nicht eine Nutzungsschiene forciert werden, sondern die Forst- und Holzwirtschaft an sich gestärkt werden.

4.2 Entscheidungsgrundlage Maßnahmenmatrix

Die Entscheidungsmatrix (Tabelle 4) stellt die Ziele der identifizierten möglichen Maßnahmen aus den bisherigen Ergebnissen, sowie aktuelle Maßnahmen und Bemühungen tabellarisch dar. Für die geforderten Maßnahmen wird in der Matrix die Art des Policy-Instruments (regulativ, monetär, informativ) identifiziert, sowie auf Stärken und Schwächen evaluiert. Als Grundlage zur Identifikation von Stärken und Schwächen dienen Erkenntnisse aus den bisherigen Daten und Ergebnissen aus dem Projekt sowie ein Abgleich mit aktueller Forschungsliteratur.

4.2.1 Holzwirtschaft

Maßnahme 1: Förderung von Holz als Baustoff

Die Förderung der nachhaltigen stofflichen Nutzung in langlebigen Holzprodukten (Nr.1 Tabelle 4) hat als Ziel, dass besonders im Bausektor, als mengenmäßig für langfristige Holzprodukte wichtigster Sektor, mehr Holz als Baustoff eingesetzt wird. Unter anderem wegen der in Kapitel 4.1.1 beschriebenen positiven Entwicklungen der Bauordnungen gibt es

in Österreich einige Leuchtturmprojekte im mehrgeschossigen Holzbau gibt. Zum Beispiel das 24-stöckige Holzhochhaus „HoHo“ im 22. Wiener Gemeindebezirk (das von den positiven Entwicklungen der Bauordnungen nur indirekt profitiert, da es ein eigenes Sicherheitsplan hinsichtlich Feuerschutz braucht), bei dem der Holzbauanteil ab dem Erdgeschoss 75% beträgt und dessen Holzbauweise im Vergleich zur Stahlbetonbauweise 2.800 Tonnen CO₂ substituiert⁴. Allerdings muss im Zuge der Klimaerwärmung der mehrgeschossige Holzbau „systemisch“ werden und nicht nur in Form von Leuchtturmprojekten an einzelnen Orten als Aushängeschild dienen (Müller 2019).

Ebenfalls ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass ein singulärer Fokus auf stoffliche oder energetische Verwendung von Holz nicht immer zielführend ist, da der größtmögliche Effekt auf das Klima erzielt wird, wenn die möglichen Nutzungsarten kombiniert werden: Senkenbewirtschaftung im Wald, Holz verbauen und Holz verfeuern. Walz et al. 2010 schreibt, dass idealerweise möglichst viel Holz eines frisch geschlagenen Baumes zunächst zur Konstruktion von Gebäuden und zur Herstellung von langlebigen Holzprodukten eingesetzt wird. Damit das gebundene CO₂ erst später freigesetzt wird, andere, energieintensive Werkstoffe eingespart werden und es im Wald Platz für nachwachsende junge Bäume gibt.

Laut Expertenmeinungen wäre es wünschenswert, dass ökologische Baumaterialien, ähnlich wie nachhaltige Energiequellen, durch die Wohnbauförderung gefördert werden (Interview 2). Eine erste positive Entwicklung in diesem Zusammenhang ist, dass es im Land Oberösterreich inzwischen Förderungen für die Verwendung ökologischer Dämmstoffe gibt. Zu diesen werden alle, die aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden (Flachs, Hanf, Holzfaserdämmung, Kork, Schafwolle, Stroh und Zellulose), gezählt. Durch diese Förderung erhöht sich das geförderte Hypothekendarlehen um bis zu 10.000 Euro bei der Verwendung ökologischer Dämmstoffe (OÖ Energiesparverband). Maßnahmen um die THG-Mitigation durch Speicher- und Substitutionseffekte von langlebigen Holzprodukten zu forcieren, gehen von der Anerkennung des CO₂-Senkungspotenzials von Holz in der Wohnbauförderung, über die weitere Beseitigung von Benachteiligungen von Holz als Baustoff hin zu konkreten finanziellen Förderungen bei der Verwendung von Holz als Baustoff. Eine solche positiv formulierte Förderung würde ein öffentliches Bekenntnis zu ökologischen Baumaterialien darstellen. Die Politik sendet so ein Signal an die Öffentlichkeit und an Bauträger, Nachhaltigkeit und klimaschonendes Bauen aktiv zu unterstützen. Zudem trägt ein erhöhtes Holzbauaufkommen dazu bei, dass sich in Regionen der in Kapitel 4.1.1 angesprochene Multiplikatoreffekt einstellen kann. Durch finanzielle Anreize kann man das Verhalten von Bauträgern schnell und effektiv steuern, sodass mehr Holz als Baustoff verwendet wird. Damit

⁴ <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/aspersn-seestadt/wohnen-arbeiten/holzhochhaus.html> Last Access: 18.6.2019

bei vermehrter Nachfrage auch weiterhin die THG-mitigierenden Effekte durch die Verwendung von Holz wirksam bleiben, muss darauf geachtet werden, dass die Holznutzung bundesweit nicht über dem Zuwachs liegt.

Bei der Umsetzbarkeit der Förderung von Holz als Baustoff ist darauf zu achten, dass eine Formulierung dieser Art im Konflikt mit den Interessen anderer, nicht nachhaltiger Baustoffe steht und dieser Unwillen von den betreffenden Interessenvertretungen zum Ausdruck gebracht werden würde. Dies erschwert ein klares politisches Bekenntnis zu Holz als Baustoff der Zukunft. Deshalb sollte statt einer gezielten Förderung von Holz als Baustoff versucht werden, Benachteiligungen von Holz im Bausektor weiter abzubauen und auf eine produktneutrale Formulierung wie „Förderung von nachhaltigen Baumaterialien“ geachtet werden. (Interview 2). Ungeklärt bleibt vorerst ob eine derartige Förderung fiskaltechnisch umsetzbar ist, jedoch wird es für die Umsetzung des Pariser Abkommens und das Erreichen von Klimazielen notwendig sein, vermehrt Geld in allen Bereichen zur THG-Einsparung auszugeben.

Maßnahme 2: Holzbauquote

Eine Stadt, die diese Dringlichkeit des Verwendens nachhaltiger regionaler Baustoffe als eine regulative politische Maßnahme in Form einer „Holzbauquote“ umgesetzt hat –und somit Österreichweit als Vorreiter in diesem Bereich gilt- ist die Stadt Graz. Mit einer politisch vorgeschriebenen Holzbauquote von 30% im öffentlichen Wohnbau hat Graz schon vor Jahren dafür gesorgt, dass sich der mehrstöckige Holzbau entwickelt hat. Ein im Projekt beteiligter Experte fordert die Ausweitung dieser regulativen Maßnahme einer Holzbauquote auf andere Städte und Bundesländer (Interview 3). Regulative Maßnahmen zeichnen sich oft durch eine effektive Zielerreichung aus und tatsächlich werden in Graz momentan wieder über 250 Wohnungen in Holz errichtet (Müller 2019). Bei einer Ausweitung der Holzbauquote ist mit Widerstand anderer Baustofflobbies zu rechnen, jedoch zeigt Graz, dass diese Widerstände überwunden und die Bereitstellung nachhaltiger, regionale Baustoffe gezielt gefördert werden kann.

Maßnahme 3: verstärkte Integration des modernen Holzbaus in die Ausbildung von Architekten

Bauen mit Holz ist in vielen Punkten der Standardbauweise überlegen (Ritter et al. 2011). Ein relevanter Faktor ist, dass durch die Möglichkeit der modularen Bauweise signifikante Bauzeitverkürzungen erreicht und damit auch Kosten gespart werden können. Doch laut Einschätzung der Experten liegt ein wesentlicher Faktor für die Entscheidung zum Massivbau darin, dass Holzbau kein zentrales Element in der Ausbildung von Architekten und Bauträgern ist und die Routine im Holzbau fehlt. Deshalb wird in Maßnahme 3 eine Verbesserung der Ausbildung von Architekten und Bauträgern im Hinblick auf den Holzbau gefordert. Die

Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft „proHolz“ kooperiert mit Architekten, die erfolgreich Holzbauten erstellt haben und bemüht sich um laufende Architektenfortbildungen. Ein Meilenstein ihrer Bemühungen ist die seit 2017 an der TU Graz bestehende Professur für Architektur und Holzbau, die gemeinsam mit der Wirtschaftskammer und dem Land Steiermark als erste ihrer Art in Österreich eingerichtet wurde. Bemühungen solcher Art müssen laut der Experten weitergeführt werden, um eine verstärkte Integration des modernen Holzbaus in die Ausbildung von ArchitektInnen zu bewirken (Interview 2; Interview 5; Fokusgruppe 1.2- 03.03.2018). Die Umsetzung könnte sowohl informativ, durch weitere Anstrengungen durch proHolz und anderen Interessensvertretungen der Holzwirtschaft, als auch regulativ durch das Verankern des Holzbaus in der Ausbildung oder in Kombination geschehen. Wichtig beim Thema Ausbildung ist nicht nur das Vermitteln der technischen Kenntnisse im Umgang mit Holz als Baustoff, sondern auch das Fördern des Bewusstseins für Klimaaspekte im Bau, damit diese von den Architekten selbstständig mitgedacht und berücksichtigt werden. Die Umsetzung einer verstärkten Integration des Holzbaus in die Ausbildung darf nach der Ausbildung nicht stoppen. Eine effektive Umsetzung ist nur dann gegeben, wenn das Wissen auch wiederholt umgesetzt wird, sodass sich ein Routineeffekt bei Architekten und Bauträgern einstellen kann (Interview 5). Zukünftige Veränderungen der Holzbauquote werden jedoch nicht allein auf eine verbesserte Ausbildung zurückgeführt werden können, da auch die politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden müssen, sodass eine Effektivitätsbeurteilung der Umsetzung dieser Maßnahme schwierig ist.

Maßnahme 4: Innovationsförderung für die Weiterentwicklung von Systemen/Produktionsprozessen

Das Ziel der Verstärkung von Forschung und Entwicklung umfasst als konkrete monetäre Maßnahme die Innovationsförderung für die Weiterentwicklung von Systemen und Produktionsprozessen. Ziel ist, dass Forschungseinrichtungen monetäre Mittel zur Verfügung gestellt bekommen, um dem Klimaschutz dienliche Technologien und Produkte zu entwickeln, beziehungsweise weiterzuentwickeln. Ein Beispiel für solche Produkte sind Holzwerkstoffe, die durch Zerkleinern und anschließendes Zusammenfügen von Holz produziert werden und die stoffliche Nutzung früherer „minderwertigerer“ Sortimente ermöglichen. Durch die Verstärkung der Forschung und Entwicklung wird erwartet, dass innovative Technologien neue Produkt- und Marktpotenziale erschließen, sowie den Umgang mit den erwarteten veränderten Rohholzsortimenten ermöglichen und so den nötigen Wandlungsprozess der Sägeindustrie unterstützen. Eine Schwäche der Maßnahme ist, dass im Vorhinein der Grad der Zielerreichung ungewiss ist, weil das Potenzial von zukünftigen Technologien und Prozessen in der Gegenwart ungewiss ist. Andererseits ist auch das Potenzial für THG-Mitigation mit aktuellen Technologien nicht quantifiziert.

Maßnahme 5: Wissenslücken identifizieren und schließen

Neben weiterer Forschung und Entwicklung ist auch der Wissenstransfer, also der nationale und internationale Dialog mit Experten eine Maßnahme, mit der Wissenslücken identifiziert und geschlossen werden können. Zusammenfassend für Maßnahmen 5 und 9 der Matrix gilt, dass durch den Informationsaustausch, respektive –gewinn Wissenslücken, die aufgrund bestehender Waldbewirtschaftungstraditionen und der Struktur der Holzverarbeitenden Industrie bestehen, identifiziert und durch Informationsaustausch, gemeinsame Exkursionen und Projekte ganz oder teilweise geschlossen werden können. Der Wissenstransfer beschränkt sich dabei nicht auf die freie Wirtschaft, sondern stellt auch Kooperationen zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen über Landesgrenzen hinweg dar. So können zum Beispiel die in Kapitel 4.1.2 identifizierten Wissenslücken bei der Laubholzbewirtschaftung und auch der Verarbeitung durch die Erfahrung anderer Nationen, die eine Laubholzbewirtschaftungstradition haben, österreichische Forst- und Holzwirte, sowie Forschungspersonal bei dem Transit zu veränderten Rohholzaufkommen unterstützen (Fokusgruppe 2.1 -03.10.2018). Wissenstransfer kann die intra- und intersektionelle Kooperation stärken und fördert Selbstverantwortung der handelnden Akteure. Neben der schweren Steuerbarkeit dieser Maßnahme und der zu klärenden Frage ob Methoden aus anderen Natur- und Wirtschaftsräumen auf die österreichischen Wälder, respektive Industrie anwendbar sind, ist ebenfalls ungewiss. Genau so wie die Ungewissheit wie intensiv der Wissenstransfer tatsächlich forciert und angenommen wird. Andere Hindernisse können Sprachbarrieren sein.

Maßnahme 6 & 7: Ökobilanzierung und LCAs

Die oben angesprochene Situation, dass die momentan zur Verfügung stehenden THG-Mitigationspotenziale durch die Holzwirtschaft nicht quantifiziert sind, soll die Maßnahme zur Messbarkeit der Vorteile von Holz und zur Abbildung der Wirkung für Substitution von anderen Materialien verbessern. Es geht um Ökobilanzierung, also das LCA von Baumaterialien, das sämtliche Umwelteinflüsse, die ein Produkt verursacht quantifiziert und bewertet. Der Ansatz zur Ökobilanzierung soll dabei möglichst präzise und gleichzeitig nicht zu aufwendig in der Berechnung sein. LCAs dienen der Abbildung von Umwelteinflüssen eines Produktes über seinen Lebenszyklus und deren Ergebnisse sind vor allem durch die gewählten Systemgrenzen abhängig. In Österreich zum Beispiel existiert der Ökoindex 3 als Indikator der Umweltbelastung durch Baustoffe, der laut Expertenmeinung die relevanten Größen Betrachtet und politisch relevante Aussagen zur Umweltbelastung durch Baustoffe liefert. So wünschenswert eine vereinheitlichte Ökobilanzierung zur Quantifizierung von Umweltwirkungen von Baustoffen ist, so komplex ist die Gestaltung einer solchen. Methodologischen Streitigkeiten über Systemgrenzen, gestalten die Vereinheitlichung der Berechnung schwierig (Interview 2).

Die befragten Experten sprechen sich für die präzisere Abbildung ökologischer Aspekte von Baumaterialien in LCAs und über Förderungen aus. Diese regulative Maßnahme wird gefordert, da die Energieeffizienz des Hauses im Betrieb wird berücksichtigt und es für die befragten Experten ein logischer nächster Schritt ist, die THG-Mitigationspotenziale von nachwachsenden Baustoffen über LCAs und Förderungen zu vergüten (Fokusgruppe 1.2, 03.05.2018). Die Einführung dieser Maßnahme verspricht schnelle Steuerwirkung und effiziente Zielerreichung, die in diesem Fall der vermehrte Einsatz von Holz als Baumaterial ist. Gleichzeitig sind regulative Policy-Maßnahmen politisch riskant, da Druck aus Interessensvertretungen und Lobbies von anderen nicht-nachhaltig produzierten Baustoffen zu erwarten ist. Aufgrund der Machtpositionen der Baustofflobbies, wird von einigen Experten die Umsetzungswahrscheinlichkeit dieser Maßnahme als gering eingeschätzt, obwohl sie als wünschenswert angesehen wird.

Maßnahme 8: Altholzverwertung steigern, Nutzungspfade differenziert betrachten und analysieren, THG Bilanzen optimieren

Maßnahme 8 aus der Matrix hat die weitere Steigerung der Ressourceneffizienz zum Ziel. Dieser Punkt betrifft bezüglich THG-Mitigation nicht nur Holzwirtschaft, sondern alle Wirtschaftssektoren (Krug 2018). Eine Steigerung der Ressourceneffizienz ist Teil der Klimaschutztriade (Interview 6). Durch marktwirtschaftlich konformes Handeln ist davon auszugehen, dass alle mit Holz arbeitenden Betriebe nicht verschwenderisch mit dem Rohstoff Holz umgehen. Ressourceneffizienz in diesem Fall meint die Analyse der verschiedenen Nutzungspfade von Holz, an deren Ende meist die energetische Verwendung steht. Da die Allokation von Ressourcen effizient über den Markt geschieht, sollen Analysen zur Optimierung von Nutzungspfaden beitragen. Konflikte die bei der Diskussion über den effizienteren Umgang mit der Ressource Holz entstehen, stellen oft entweder die stoffliche oder die energetische Nutzung in den Vordergrund. Diese Art der Betrachtung lässt außer Acht, dass energetische und stoffliche Nutzung in der Holzverarbeitenden Industrie Hand in Hand gehen. In einer Koppelproduktion wird Biomasse, die nicht zur stofflichen Erzeugung verwendet wird in die energetische Nutzung geschickt, um bei energieintensiven Prozessen (z.B. Trocknung von Papier, Holz) Wärme oder Strom bereitzustellen. Eine Forcierung der stofflichen Nutzung dieser Biomasseanteile würde erneute Transportwege einschließen und die aus der Biomasse gewonnene Energie müsste substituiert werden, unter Umständen mit fossilen Energieträgern, oder Strom aus diesen. Für Maßnahmen zur weiteren Effizienzsteigerung müssen die komplexe Wertschöpfungsketten, deren Energieeinsatz, sowie die THG-Bilanz genauer betrachtet werden. Fest steht, dass sowohl stoffliche als auch energetische Verwendung von Holz für die Erreichung Klimaziele des Pariser Abkommens nötig ist (Interview 6). Jedoch soll ressourcenschonender mit zum Beispiel Altholz umgegangen werden und Bemühungen angestellt werden, sie stoffliche Altholzverwertung,

durch zum Beispiel eine Erhöhung des Altholzanteils in Spanplatten zu verbessern. Für die Erreichung einer gesteigerten Ressourceneffizienz ergeben sich unter Umständen Grundlagen für weiteres strategisches Handeln. Politische Bemühungen zur Ressourceneffizienzsteigerung dürften schwer vermittelbar sein, da jedes Unternehmen aus marktwirtschaftlichen Gründen allein an einem ressourcenschonenden Umgang interessiert ist.

4.2.2 Forstwirtschaft

Maßnahme 8: Dialog zwischen Waldbesitzern und Entscheidungsträgern forcieren

Für den forstwirtschaftlichen Sektor wird in Maßnahme 8 die weitere Forcierung des Informationsaustausches und der Kooperation walddpolitischer EntscheidungsträgerInnen und WaldbesitzerInnen gefordert. Informationsinstrumente und Dialogplattformen für Waldbesitzer gibt es in Österreich bereits in Form der Kooperationsplattform FHP (Forst Holz Papier), ThinkForest, dem Walddialog und sonstigen Interessensvertretungen. Die Kooperationsplattform FHP hat zum Ziel das Bekenntnis von Politik und Gesellschaft für Holz zu stärken. Durch eine möglichst hohe Wertschöpfung für Holz in allen Branchen soll die Bedeutung der Wertschöpfungskette Forst, Holz und Papier für Wirtschaft, Politik und Gesellschaft aufgezeigt werden. Des Weiteren bietet FHP Lösungen zur Reduktion des Treibhausgases CO₂ an, da Holz Kohlendioxid speichert und die Holzverwendung Teil der Klimaschutzstrategie ist⁵. ThinkForest arbeitet daran, den Informationsbedarf in Bezug auf forstpolitische Fragen zu ermitteln und ein gemeinsames Verständnis der vorliegenden Probleme zu entwickeln. Indem sie Entscheidungsträgern hilft, durch die Fülle der angebotenen Informationen zu navigieren und ihnen das beste verfügbare Fachwissen und die neuesten forschungsbasierten Informationen aus der wissenschaftlichen Gemeinschaft zur Verfügung zu stellen, sollen fundierte Entscheidungen zu strategischen Waldfragen getroffen werden⁶. Der Walddialog ist ein partizipativer Politikentwicklungsprozess. Er ist ein national und international viel beachtetes Beispiel für „good governance“, an dem Vertreter von über 90 verschiedenen öffentlichen sowie privaten Organisationen und Institutionen aus den Bereichen Umwelt- und Naturschutz, Sport, Forst- und Landwirtschaft, Holz- und Papierindustrie, ArbeitnehmerInnen- und KonsumentInnenschutz, Jagd, Kirche, Entwicklungszusammenarbeit, Jugend, Wissenschaft, Bildung, Energiewirtschaft, Bundesländer und öffentlicher Verwaltung teilnehmen⁷.

⁵ Quelle: <https://www.forstholzpapier.at/index.php/wertschoepfungsketteholz/ueber-fhp> (13.09.2019)

⁶ Quelle: <https://efi.int/articles/thinkforest>

⁷ Quelle: <http://www.wald-in-oesterreich.at/oewad/?context=C%2310%23AC%235281>

Als informatives policy-Instrument und Sensibilisierungsmaßnahme für Stakeholder des österreichischen Waldes, sind die Plattformen um einen partizipatorischen Ansatz bemüht, mit dem Ziel in Zusammenarbeit mit Wissenschaft, Stakeholdern und Entscheidungsträgern forstpolitische Maßnahmen zu spezifizieren und Anreize zu bieten. In Expertengesprächen wurde kritisiert, dass die Ergebnisse aus diesen Plattformen, zum Beispiel die Waldstrategie 2020+, die im Rahmen des Walddialogs erarbeitet wurde, unspezifische Ausformulierungen enthalten und keine konkreten quantitativen Maßnahmen vorschlagen. Dieser Umstand kann ein Faktor sein, der dazu beiträgt, dass ein Umsetzungsdefizit von erarbeiteten Ergebnissen diverser Plattformen besteht. Trotz vorhandener Schwächen sind Kooperations- und Informationsplattformen für gemeinsame Zielerreichung der THG-Mitigation im österreichischen Forst- und Holzsektor wichtig. Folglich muss nicht nur der Dialog zwischen Stakeholdern forciert werden, sondern es muss sich darum bemüht werden Entscheidungsträger und Waldbesitzer zur Umsetzung erarbeiteter Maßnahmen zu bringen.

Maßnahme 9: Wissensgewinn und -transfer

Der Dialog und Austausch zwischen Stakeholdern am Wald Österreichs darf sich dabei nicht nur auf nationale Grenzen beschränken, sondern muss - wo noch nicht geschehen - auf internationale Ebene ausgeweitet werden. Analog zur Maßnahme in der Holzwirtschaft den Wissensgewinn und –transfer zu forcieren, folgern die Forstexperten, dass waldwirtschaftliche und waldbauliche Herausforderungen effizienter überwunden werden können, wenn Wissen um zum Beispiel Laubholzbewirtschaftung von Waldbewirtschaftern anderer Nationen an österreichische Waldbewirtschaftler herangetragen werden kann (Fokusgruppe 2.1 – 03.10.2018). Dies kann über direkten Austausch, gemeinsame Exkursionen, Einladungen zu Konferenzen und Fachsitzungen, aber auch internationale Forschungsprojekte, deren Ergebnisse in der für den Waldbewirtschaftler relevanten Literatur abgebildet werden, erreicht werden. Die Stärken und Schwächen dieser Maßnahme sind deckungsgleich zu Maßnahme 5.

Unterstützung Waldbesitzer: Maßnahmen 10 & 11:

Im Laufe des Projektes haben verschiedenen Forstexperten, vor allem aber Waldbesitzer im zweiten Workshop finanzielle Unterstützungen für Waldbesitzende, respektive Waldbewirtschaftende gefordert, die in den Maßnahmen 10 und 11 formuliert sind. Begründet wurde dies mit der Aufgabe des Vitalitätserhalts österreichischer Wälder durch die Bewirtschaftenden, die die ökologischen und finanziellen Herausforderungen des Klimawandels durch Kalamitäten, der Verfügbarkeit und Angepasstheit forstlichen Vermehrungsgutes und des gleichzeitig geforderten Waldumbaus nicht alleine bewältigen können (Fokusgruppe 2.1-03.10.2018). Es wird die finanzielle Unterstützung der Waldbesitzer bei der klimaangepassten Bewirtschaftung in Form von Ausgleichszahlungen bei Kalamitäten,

Bundesmittel für Waldumbau & Klimaschutz (Waldklimafonds) und die Abgeltung aller Leistungen des Waldes (Trinkwasser etc.) gefordert und mehr Sicherheit bei der Beratung zum Waldumbau durch Erkenntnisse aus der Wissenschaft gewünscht (Interview 7).

Andere Experten üben Kritik an weiteren Förderungsmaßnahmen, die die Förderlandschaft zu verkomplizieren drohen und fordern möglichst die Ausnutzung jetziger Fördermöglichkeiten und Ausbau nur dort wo es unbedingt nötig ist (Interview 1; Interview 4).

Es gibt regional bereits Möglichkeiten, beispielsweise über den „Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)“ den Bestandesumbau finanziell unterstützen zu lassen. Inwieweit diese Möglichkeit von Waldbesitzern ausgenutzt wird ist nicht klar. Ausgleichszahlungen bei großen Kalamitäten zur Sicherung der schnellen Aufforstung gab es bereits 2018 in Niederösterreich wegen großer Käferkalamität. Diese können im großflächigen Kalamitätsfall gezahlt werden, jedoch können bei unbedingten Ausgleichszahlungen im Kalamitätsfall auf betrieblicher Ebene wieder erhöhte Betriebsrisiken auf sich genommen werden, was unter Umständen den Waldumbau verlangsamt. Ziel von finanziellen Förderungsmaßnahmen ist die finanzielle Entlastung der Waldeigentümer. Sicherheit bei der Beratung hinsichtlich Waldumbaus durch Erkenntnisse aus der Wissenschaft sind dabei Grundvoraussetzung. Finanzielle Unterstützung durch Förderungen sind standortbezogen, und effektiv hinsichtlich der zu steuernden Verhaltensmuster der Waldbesitzer vor Ort.

Maßnahmen 12 & 13: Holzmobilisierung und Umtriebszeitverkürzung

Die Bereitstellung des Rohstoffes Holz ist Grundvoraussetzung für die Wertschöpfungskette und Wirksamwerden der THG-mitigierenden Wirkung von Forstwirtschaft, Holzprodukten und energetischer Nutzung. Die Beteiligten Experten haben die Maßnahmen Umtriebszeitverkürzung und Holzmobilisierung aus dem Privatwald zum Vorantreiben der Holzmobilisierung erarbeitet.

Eine Umtriebszeitverkürzung bewirkt die in kürzeren Intervallen mögliche Endnutzung, was langfristig zu erhöhtem Holzaufkommen führen kann. Grund für die Forderung nach der regulativen Maßnahme der Senkung des hiebsreifen Alters im Forstgesetz auf 55 Jahre ist, dass aktuell festgestellt wird, dass das traditionelle Betriebsziel schneller erreicht werden kann als früher (Ergebnisse Delphi; Interview 4). Diese Maßnahme ist im Zusammenhang mit dem Klimawandel relevant, da durch eine Umtriebszeitverkürzung die Exposition des Baumindividuums gegenüber Kalamitäten zeitlich verkürzt wird und damit das Risiko einer zufälligen Nutzung durch den Eintritt eines Kalamitätsfall reduziert wird. Gleichzeitig kann eine verkürzte Umtriebsperiode einen negativen Einfluss auf die Biodiversität haben, wenn alte Baumindividuen und Totholz, die wichtig für diverse Pilz- und Pflanzenarten sind, auf der

Fläche fehlen. Eine Umtriebszeitverkürzung mit gleichzeitiger Forcierung, respektive Erstellung von Alt- und Totholzkonzepthen kann diesem potenziell negativen Einfluss auf die Biodiversität entgegenwirken (Interview 4). Wie bereits in Kapitel 3.2 ausgeführt würde eine reine Umtriebszeitverkürzung ohne Baumartenwechsel zu erhöhten THG-Emissionen führen. Inwieweit Umtriebszeitverkürzungen mit Baumartenwechsel zur THG-Mitigation beitragen kann muss genauer untersucht werden.

Die Holzmobilisierung aus dem Privatwald ist ein weiterer Ansatz zur Steigerung des Rohholzaufkommens. Die größten ungenutzten Kapazitäten an Holz, die nicht marktverfügbar gemacht werden, sind die Klein- und Kleinstprivatwaldungen. Die Kooperationsplattform FHP forciert die Holzmobilisierung aus diesen Waldungen seit Jahren. Durch Nutzungsprämien, oder kostenlose Durchforstungen können monetäre Anreize bei Kleinstprivatwaldbesitzern geschaffen werden, das Holz aus ihrem Wald marktverfügbar zu machen und so zur THG-Mitigation durch Bereitstellen des Rohstoffes Holz zur stofflichen und energetischen Nutzung beizutragen. Da diese Bemühungen bereits seit Jahren laufen und die Holzeinschlagsmenge aus dem Privatwald von 2011-2016 sogar rückläufig ist⁸ weist ein Experte in der Gruppendiskussion darauf hin, dass das Potenzial dieser Maßnahme zum größten Teil ausgeschöpft ist und die Waldbesitzer, die über solche Maßnahmen erreicht werden können bereits erreicht wurden. Dennoch ist es für die Experten im Interview 4, 6 und 7 wichtig, die Bemühungen weiterzuführen, da indirekt die Holzmobilisierung und die klimaadaptive Bewirtschaftung durch diese Maßnahmen unterstützt werden.

Zu beachten sind also die Grenzen dieses Potenzials, die auf zweierlei Arten wirken. Einerseits kann Holzmobilisierung nur einmal stattfinden. Das heißt nach der Marktverfügbarkeitsmachung von Holz aus Klein- und Kleinstprivatwald kann keine zweite erneute Marktverfügbarkeitsmachung stattfinden. Andererseits gilt zu beachten, dass Eigentümer von Kleinstwaldungen andere wirtschaftliche Ziele mit ihrem Holz verfolgen als Forstbetriebe. Im Kleinstprivatwald ist der Marktzugang vielfach uninteressant, sondern es geht vielfach „nur“ um das Bereitstellen von Brennholz, oder Holzprodukten für den eigenen Bedarf. Diese Zielsetzungen sind für den Eigentümer adäquat und auch ökologisch als positiv zu bewerten, da zum Beispiel keine langen Transportwege für das Brennholz nötig sind.

4.2.3 Gesellschaft und Entscheidungsträger

Maßnahme 14: Bewusstseinsbildung

Aus den unterschiedlichen Befragungen der Experten geht mehrfach hervor, dass für eine effektive Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen die Betrachtung des Forst- und Holzsektors allein nicht ausreicht, sondern eine Bewusstseinsbildung in der Gesellschaft über die positive

⁸ Quelle: <https://www.klimaaktiv.at> › dam › Holzeinschlag_Barrierefrei_Mai_2017

Wirkung von Holz und Holzprodukten auf das Klima nötig ist. Initiativen zur positiven Bewusstseinsbildung wie den Gebäudepass von Klimaaktiv, oder die Initiative „Holz ist genial“, die bereits zum wiederholten Male die Bevölkerung über die klimarelevanten Vorteile von Holz aufzuklären versucht, werden von den Experten als nötig empfunden und sollen weiter unterstützt werden (Interview 7, Fokusgruppe 2.1 – 03.10.2018). Momentan ist in unserer Gesellschaft ein Trend hin zu nachhaltigem und umweltbewusstem Handeln zu verzeichnen, was Gelegenheit für die Forcierung der Bewusstseinsbildung bietet. Neue Informationskanäle und soziale Medien sollen vermehrt genutzt werden, um einerseits über die positive Klimawirkung von Holz aufzuklären, wie auch teils vorhandene Ressentiments gegenüber der Waldbewirtschaftung abzubauen und zu verdeutlichen, dass Waldbewirtschaftung und Holznutzung aktiver Bestandteil des Klimaschutzes ist (interview 4). Dies kann sowohl über Kampagnen wie oben erfolgen, als auch über die Integration von Bürgern in „Citizen-science“-Projekte, die eine Einbindung der breiteren Bevölkerung in wissenschaftliche Untersuchungen bieten soll (Interview 3). Durch die Einbindung von Bürgern kann die mündliche Weitergabe wissenschaftlicher Erkenntnisse dem Trend, dass subjektive Einschätzungen Fakten vorgezogen werden, entgegengewirkt werden. Auch wenn solche Projekte die Eigenverantwortung von Bürgern fördern, ist eine Lenkungswirkung und Effektivitätsbeurteilung solcher Maßnahmen schwierig.

Maßnahme 15: Roadmap für strategischen Transformationsprozess

Für die Erarbeitung und effektive Umsetzung jeglicher Maßnahme im Bereich Klimaschutz wird von Entscheidungsträgern ein stärkerer Fokus auf strategische Ausrichtung gefordert (Fokusgruppe 2.1 - 03.10.2018). Mittel- bis längerfristige Strategiepapiere wie die Waldstrategie 2020+ sind für die Waldwirtschaft und für jeden Industriezweig nötig, um den nötigen Transformationsprozess in der Industrie und Gesellschaft erfolgreich einzuleiten und zu begleiten. Wichtig für diese Maßnahme ist wieder Wissenstransfer und Know-how aus Regionen die in gewissen Sektoren bereits erfolgreich Maßnahmen umgesetzt haben. Dass an diesem strategischen Transformationsprozess gearbeitet wird, ist den Experten klar, ebenso wie der Fakt, dass diese Roadmap nicht existiert, weil die Wirkungszusammenhänge und Forderungen so komplex sind. Dennoch wird gefordert, diese Notwendigkeit einer Roadmap für Gesellschaft und Wirtschaft stärker in den Mittelpunkt der politischen Diskussion zu rücken.

Maßnahme 16: Monitoring

Zur Zielerreichungskontrolle und iterativen Neuausrichtung politischer Maßnahmen sind Monitoringmaßnahmen unabdingbar. Die Experten fordern deshalb, dass eine künftige Roadmap auch Indikatoren zur Messung und Bewertung der Wirkungen von Maßnahmen beinhaltet. Neben der Bewertung der Effekte von Maßnahmen sind auch Erkenntnisse wie und

wo diese wirken, respektive welche Auswirkungen auf verschiedene Bereiche zu verzeichnen sind festzuhalten. (Fokusgruppe 2.1 – 03.10.2018; Interview3)

Tabelle 4 Maßnahmenmatrix

Nr.	Maßnahmen in Diskussion	aktuelle Maßnahmen	Ziel der Maßnahme	Art des Policy Instruments	Stärken	Schwächen
	Holzwirtschaft/ Holzbau					
1	Förderung von Holz als Baustoff, Anerkennung des CO2 Senkungspotenzials von Holz in der Wohnbauförderung, Benachteiligung von Holz weiter beseitigen	Leuchtturmprojekte im mehrgeschossigen Holzbau, Förderung ökologischer Energiequellen am Bau vorhanden (Photovoltaik, Heizungen), jedoch keine Förderung ökologischer Baumaterialien (Ausnahme OÖ),	Förderung der nachhaltigen stofflichen Nutzung in langlebigen Holzprodukten	monetär	öffentliches Bekenntnis zu ökologischen Baumaterialien; Signalwirkung; Multiplikatoreneffekt; starke und schnelle Steuerungswirkung; effektive Zielerreichung	politisch riskant, wegen Benachteiligung anderer Baustoffe. Produktneutrale Formulierung notwendig
2	Holzbauquote auch in anderen Städten/Bundesländern	Holzbauquote der Stadt Graz	Holz als Baustoff in öffentlichen Bauprojekten fördern	regulativ	Efektive Zielerreichung	Konflikte mit Interessen anderer Baustoffhersteller
3	verstärkte Integration des modernen Holzbaus in die Ausbildung von Architekten etc.	•laufende Architektenfortbildungen (proHolz) •Holzbauprofessur TU Graz	Ausbildung von ArchitektInnen und BauträgerInnen verbessern	regulativ, informativ	fördert Bewusstsein für Klimaaspekte im Bau; Routineeffekt	ungewisse Lenkungswirkung; schwierige Effektivitätsbewertung
4	Innovationsförderung für Weiterentwicklung von Systemen/Produktionsprozessen	Forschungseinrichtungen wie woodKplus, Holzforschung Austria	Verstärkung von R&D	monetär	Ermöglichung der Verwendung bisher "minderwertigerer" Sortimente; Teillösung für verändertes Holzaufkommen; Marktpotenzial; Unterstützt Wandlungsprozess der Sägeindustrie; Verwendung von bisher ungenutzten Nebenströmen	Zielerreichung ungewiss

5	Wissenslücken identifizieren (z.B. LH-Verarbeitung, Holzbau) und schließen	Dialog mit Experten aus anderen Ländern, diverse Exkursionen der WBVs etc	Wissenstransfer	informativ	stärkt Selbstverantwortung	Schwer steuerbar,
6	Ökobilanzierung	LCA (z.B. EN-15804); Ökoindex 3	Messbarkeit der Vorteile von Holz, Abbildung der Wirkung für Substitution von anderen Materialien	regulativ, informativ	Quantifizierung der Klimawirkung einzelner Baustoffe für Erreichung von Klimazielen notwendig; Maß für die Umrechnung von Umweltwirkung in Euro	Ökobilanzierungen sind komplex und schwierig zu vereinheitlichen/standardisieren; u.U. Schlupflöcher; methodische Streitigkeiten (Systemgrenzen)
7	Ausweitung der Systemgrenzen in LCAs	Energieeffizienz des Hauses im Betrieb wird berücksichtigt. Materilien sind nicht abgedeckt.	Ökologische Aspekte von Baumaterialien präziser in LCA und über Förderungen abbilden	regulativ	schnelle Steuerungswirkung, effektive Zielerreichung	unpopulär, politisch riskant, Druck anderer Lobbies
8	Altholzverwertung steigern, Nutzungspfade differenziert betrachten, (ehrlliche) THG-Bilanzen erheben, analysieren und optimieren	Effizient gehört zur Triade der europäischen Klimapolitik	Ressourceneffizienz weiter steigern	informativ	Für Erreichung ergeben sich möglicherweise Grundlagen für weiteres strategisches Handeln	schwer vermittelbar, schwer steuerbar
Forstwirtschaft						
9	Dialog zwischen Waldbesitzern und Entscheidungsträger weiter forcieren	Informationsinstrumente und Dialogplattformen für Waldbesitzer. Z.B. Kooperationsplattform FHP, "ThinkForest", "Walddialog"	Information, Kooperation der waldpolitischen Akteure (EntscheidungsträgerInnen und WaldbesitzerInnen)	informativ/Sensibilisierungsmaßnahme	partizipatorischer Prozess; bemüht in Zusammenarbeit mit Wissenschaft vernünftige Maßnahmen, die umsetzbar sind zu spezifizieren und Anreize zu bieten; erkennen Schwachstellen; Versuchen private Waldbesitzer zu motivieren	Unspezifische Ausformulierungen in den Programmen, Umsetzungsdefizit
10	Wissenslücken identifizieren (z.B. LH-Verarbeitung, Waldbewirtschaftung und Trockenheit...), identifizieren wo Wissen in diesen Bereichen vorhanden ist und Kontakt herstellen	Dialog mit Experten aus dem In- und Ausland (Bewirtschaftung).	Wissensgewinnung und -transfer	informativ	fördert Kooperation und Selbstverantwortung	nicht verpflichtend, bündelt Ressourcen mehrerer Akteure, Zielerreichung ungewiss, u.U. aufwändiger Prozess (Sprachbarrieren)

11	mehr Sicherheit bei Beratung Waldumbau durch Erkenntnisse aus der Wissenschaft, weitere finanzielle Mittel zur entlastung der Waldeigentümer	LE14-20 (zb. LK-OÖ: „Bestandsumbau“), regional	Förderungen der Waldumwandlungsmaßnahmen	monetär	Standortbezogen, effektiv und direkt	Zielerreichung ungewiss
12	Ausgleichszahlungen bei Kalamitäten, Bundesmittel für Waldumbau & Klimaschutz (Waldklimafond), Abgeltung aller Leistungen des Waldes (Trinkwasser etc.)	"klimafitter Wald" (FHP)	Unterstützung der Waldbesitzer bei der klimaangepassten Bewirtschaftung	monetär	Verhaltensteuerung durch finanzielle Anreize, statt durch Ge- und Verbote	Ausgleichszahlungen bei Kalamitäten, könnte zu negativen feedback-loop führen, Schwierigkeit der Politik/Gesellschaft die Abgeltung bisher kostenloser Funktionen beizubringen
13	Hiebsreife im Forstgesetz überdenken (z.B. Senken auf 55 Jahre)	aktuell wird festgestellt, dass das traditionelle Betriebsziel schneller erreicht werden kann als zuvor	Umtriebszeitverkürzung	regulativ	Risikosenkung durch Umtriebszeitverkürzung	u.U. negativer Einfluss auf biodiversität
14	"Nutzungsprämien", oder kostenlose Durchforstungen	FHP-Projekt Holzmobilisierung aus dem Kleinwald	Holzmobilisierung aus dem Privatwald	monetär	flexibel bei der Umsetzung, mehr Rohstoff für stoffliche und energetische Nutzung	Zielerreichung ungewiss, da Kleinwaldbesitzer andere Motivationen als Holz am Markt abzusetzen haben
Gesellschaft/ Politik						
15	Citizen Science-Projekte, verstärkte Nutzung sozialer Medien, Fakten über Emotionen/Anekdoten an die Gesellschaft führen, Resentiments gegen Waldbewirtschaftung abbauen	Diverse Initiativen (Gebäudepass von Klimaaktiv, Holz ist genial, Holzbaucharta)	Bewusstseinsbildung über positive Wirkung von Holz und Holzprodukten auf das Klima	informativ	Ausnutzen gesellschaftlicher Trends, fördert Eigenverantwortung	ungewisse Lenkungswirkung; schwierige Effektivitätsbewertung
16	Roadmap für Transformationsprozess. Für Wald wie für Industrie. Know-how ins Land holen von Leuten die jetzt schon so arbeiten wie wir zukünftig.	Waldstrategie, Mission 2030	Strategischer Transformationsprozess (Roadmap)	informativ	Strategisches Vorgehen möglich	Komplexe Wirkungszusammenhänge

17	Monitoring der umgesetzten Maßnahmen zur THG-Mitigation und Sammeln von Erkenntnissen über Wirkungen und feedback der umgesetzten Maßnahmen	einzelne Forschungsarbeiten	Messung und Bewertung der Wirkungen von Maßnahmen	Monetär, informativ, hybrid	Monitoring unabdingbar zur Erfassung des Zielerreichungsgrades und zur iterativ strategischen Ausrichtung	Komplexe Wirkungszusammenhänge
----	---	-----------------------------	---	-----------------------------	---	--------------------------------

5. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Zusammenfassend sind für die zu Holzwertschöpfungsketten befragten Experten insbesondere drei Maßnahmen von besonderer Bedeutung: 1.) die Steigerung der Holznutzung sowohl als CO₂-Speicher, als auch für Substitutionseffekte (siehe auch Kalt et al. 2016). 2.) Die Steigerung der Effizienz hinsichtlich Energie- und Stoffeinsatz sowohl in der Holzverarbeitenden Industrie, als auch in der Forstwirtschaft. 3.) Die weitere Wissensgewinnung und der Wissenstransfer sowohl national als auch international. Diese Arbeit hat die Frage aufgeworfen, ob die aktuellen politischen Maßnahmen und Instrumente Österreichs ausreichend sind, um mit dem Thema des Klimawandels am Beispiel des Forstsektors adäquat umgehen zu können. In einer Reihe von Interviews und Datenerhebungen wurden die Einschätzungen ausgewählter österreichischer Experten skizziert und bewertet, diskutiert und auch selbst bewertet. Die angebotenen politischen Optionen weisen eine Reihe wertvoller Vorschläge der befragten Experten auf. Einer von ihnen formulierte: „Es gibt bereits viel Wissen, auch unter den Bedingungen der Unsicherheit und des Risikos, wenn es um die Auswirkungen des Klimawandels geht. Das Problem war immer mangelnder politischer Wille aufgrund des kurzfristigen Denkens über einen Zeitraum von vier Jahren und der Einfluss wirtschaftlicher Interessengruppen auf die österreichische Politikgestaltung (Interview 8).

Wenn die Prämisse der Bekämpfung des Klimawandels mit Holzprodukten ernst genommen werden soll, wird zunächst festgestellt, dass Wechselwirkungen zwischen politischen Optionen berücksichtigt werden müssen. Maßnahmen in der Forstwirtschaft werden sich daher auf die zur Verfügung stehende Rohholzmenge auswirken. Dies bedeutet, dass politische Maßnahmen, die auf die Erhöhung der Kohlenstoffspeicher in Wäldern abzielen, Maßnahmen entgegenstehen, die zum einen die Kohlenstoffspeicherung in Holzprodukten und zum anderen die Substitution fossilbrennstoffintensiver Produkte fördern sollen. Ebenso wirken sich energetischer und materieller Gebrauch unter Umständen negativ aufeinander aus, da nicht immer erkennbar ist, ob der energetische Gebrauch am anderen Ende der Wertschöpfungskette stattgefunden hat, nachdem kein anderer materieller Gebrauch möglich war, oder in Kuppelproduktion, oder als Verfeuerung von anders stofflich verwendbaren Waldfrischholzes. Der Begriff kaskadische Nutzung wird von einigen der befragten Stakeholder als dehnbar angesehen.

Die Arbeit zeigt Einschränkungen durch die Konzentration auf zwei Sektoren (Forst- und Holzindustrie) und deren maßgeschneiderte politische Optionen. Der Klimawandel als solcher ist ein sektorübergreifendes Thema, das die Berücksichtigung aller Industriesektoren, insbesondere derjenigen mit den höchsten Emissionen, dringend erfordert. Jeder Fokus auf einen Sektor hat Grenzen.

Für diese Untersuchung wurde ein Expertengremium befragt, das sich zunächst teilweise mit der Erstellung und Bewertung von Maßnahmen befasst. Jeder zusätzliche Handlungsbedarf muss jedoch systematisch durch folgende Fragen untermauert werden: Welche Maßnahmen können nicht durch bestehende Instrumente umgesetzt werden? Was muss durch neue Instrumente ermöglicht werden und was kann nur durch die Anstrengungen in anderen Sektoren erreicht werden?

Zu den von den Experten erwähnten Instrumenten zählen viele sogenannte „Soft“ - und Freiwilligeninstrumente wie Informationstools und Partnerschaften. Diese dienen der Unterstützung nichtstaatlicher Governance-Formen wie der Selbstregulierung und des Dialogs zwischen den Akteuren innerhalb des Sektors. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich die Wahl der Instrumente mit zunehmender Bedeutung der Folgen des Klimawandels ändern wird.

Literaturverzeichnis

BFW (2018): Österreichische Waldinventur (ÖWI). Edited by Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft.

Biermayr, Peter (2018): Erneuerbare Energie in Zahlen 2018. Entwicklung in Österreich-Datenbasis 2017. Edited by Zentrum für Energiewirtschaft und Umwelt, e-think. Available online at <https://www.bmnt.gv.at/dam/jcr:939cb822-6f5f-41e3-bad4-6546feaf88e5/eEiZ2018-Brosch%C3%BCre.pdf>, checked on 7/27/2019.

BMLFUW (2016): Waldstrategie 2020+.

Budd, John W. (2004): Mind maps as classroom exercises. In *The journal of economic education* (35), pp. 35–46.

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2019): Das Übereinkommen von Paris. Available online at https://www.oesterreich.gv.at/themen/bauen_wohnen_und_umwelt/klimaschutz/1/Seite.1000325.html, checked on 7/31/2019.

Creswell, John W. (1998): *Qualitative inquiry and research design. Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

Della Porta, Donatella; Keating, Michael (Eds.) (2008): *Approaches and methodologies in the social sciences. A pluralist perspective*. Cambridge: Cambridge University Press.

Flick, Uwe (2014): *An introduction to qualitative research. Edition 5*. Los Angeles: Sage.

Gläser, Jochen; Laudel, Grit (2010): *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. 4. Auflage*. Wiesbaden: VS Verlag (Lehrbuch). Available online at <http://d-nb.info/1002141753/04>.

Green, Ravonne A. (2014): The Delphi Technique in Educational Research. In *SAGE Open* 4 (2), 215824401452977. DOI: 10.1177/2158244014529773.

Hartel, Dirk H. (2009): *Consulting und Projektmanagement in Industrieunternehmen. Praxisleitfaden mit Fallstudien*. München: De Gruyter Oldenbourg. Available online at http://www.degruyter.com/search?f_0=isbnissn&q_0=9783486845402&searchTitles=true.

Hurmekoski, Elias; Pykäläinen, Jouni; Hetemäki, Lauri (2018): Long-term targets for green building: Explorative Delphi backcasting study on wood-frame multi-story construction in

Finland. In *Journal of Cleaner Production* 172, pp. 3644–3654. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.08.031.

Kaiser, Robert (2014): *Qualitative Experteninterviews*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Kamiske, Gerd F. (Ed.) (2012): *Handbuch QM-Methoden. Die richtige Methode auswählen und erfolgreich umsetzen*. München: Hanser.

Kitzinger, Jenny (1995): Introducing focus groups. In *British Medical Journal* (311), pp. 299–302. Available online at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2550365/pdf/bmj00603-0031.pdf>.

Kooperationsplattform Forst Holz Papier (2017): *Leistungsbericht - Wertschöpfungskette Holz*. Edited by FHP.

Krackler, Verena; Keunecke, Daniel; Niemz, Peter (2010): *Verarbeitung und Verwendungsmöglichkeiten von Laubholz und Laubholzresten*. ETH Zürich.

Krug, Joachim H. A. (2018): Accounting of GHG emissions and removals from forest management: a long road from Kyoto to Paris. In *Carbon Balance Manage* 13 (1), p. 271. DOI: 10.1186/s13021-017-0089-6.

Ludvig, Alice; Weiss, Gerhard (2013): Governing carbon efficiency. The international regime of standards in wooden construction. In *Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft (ÖZP)* 42 (3), pp. 329–342.

Lundmark, Tomas; Bergh, Johan; Hofer, Peter; Lundström, Anders; Nordin, Annika; Poudel, Bishnu et al. (2014): Potential Roles of Swedish Forestry in the Context of Climate Change Mitigation. In *Forests* 5 (4), pp. 557–578. DOI: 10.3390/f5040557.

Mahajan, Vijay; Linstone, Harold A.; Turoff, Murray (1976): The Delphi Method: Techniques and Applications. In *Journal of Marketing Research* 13 (3), p. 317. DOI: 10.2307/3150755.

Mayring, Philipp (2000): Qualitative Content Analysis. In *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research* 1 (2). Available online at <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/download/1089/2384>.

Mayring, Philipp; Fenzl, Thomas (2014): Qualitative Inhaltsanalyse. In Nina Baur, Jörg Blasius (Eds.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer VS (Springer VS Handbuch), pp. 543–556. Available online at https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0_38.

Millennium Ecosystem Assessment Board (2005): Ecosystems and human well-being. Edited by Island Press. Washington, D.C. Available online at <https://millenniumassessment.org/documents/document.47.aspx.pdf>.

Müller, Daniela (2019): Holz Zunkunft. Wo steht die Steiermark in puncto Holz? Wo will sie hin? Was muss geschehen? Eine Status-quo-Erhebung und ein vorsichtiger Ausblick. In *Wohnpanorama*, pp. 14–16. Available online at https://www.proholz-stmk.at/fileadmin/user_upload/presse/artikel/2019/Presseclippings_1.Quartal_2019.pdf.

Niedertscheider, Maria; Haas, Willi; Görg, Christoph (2018): Austrian climate policies and GHG-emissions since 1990: What is the role of climate policy integration? In *Environmental Science & Policy* 81, pp. 10–17. DOI: 10.1016/j.envsci.2017.12.007.

OÖ Energiesparverband: Ökologische Dämmstoffe. Umweltfreundlich gedämmt.

Osterburg, Bernhard (2013): Handlungsoptionen für den Klimaschutz in der deutschen Agrar- und Forstwirtschaft. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Inst (Thünen-Report, 11).

Pfemeter, Christoph (2019): Bioenergie Atlas Österreich 2019. 2. Auflage. Wien: Österreichischer Biomasse-Verband.

Powell, R. A.; Single, H. M. (1996): Focus groups. In *International journal for quality in health care : journal of the International Society for Quality in Health Care* 8 (5), pp. 499–504. DOI: 10.1093/intqhc/8.5.499.

Ranz, Thomas (2007): Ein feuchte- und temperaturabhängiger anisotroper Werkstoff: Holz. Beiträge zur Materialtheorie. In *Universität der Bundeswehr München* (2/07).

Ritter, Michael A.; Skog, Kenneth; Bergman, Richard (2011): Science supporting the economic and environmental benefits of using wood and wood products in green building construction. In *General technical report FPL-GTR-206. Madison, WI : U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 2011: 9 p.* 206. DOI: 10.2737/FPL-GTR-206.

Rock, Joachim (2008): Klimaschutz und Kohlenstoff in Holz : Vergleich verschiedener Strategien: Universität Potsdam.

Rüter, R.; Diederichs, S. (2012): Ökobilanz Basisdaten für Bauprodukte aus Holz. Abschlussbericht. Johann Heinrich von Thünen Institut, Hamburg. Institut für Holztechnologie und Holzbiologie.

Schwarzbauer, P. (2018): Bedeutung des waldbasierten Sektors in der österreichischen Gesamtwirtschaft. Anteile des Sektors an gesamtwirtschaftlichen Bezugsgrößen. In *Zuschnitt*

(70), pp. 26–27. Available online at

<http://www.proholz.at/fileadmin/flippingbooks/zuschnitt70/files/assets/common/downloads/publication.pdf>, checked on 10/21/2019.

Schwarzbauer, P.; Braun, M.; Stern, T. (2015): Klimaschutz durch den Aufbau eines Harvested Wood Product Pools: Von der Berechnung von THG Emissionseinsparungen bis zur Steuerung der Speicherwirkung durch Harvested Wood Products. Endbericht an den Klima und Energiefonds Österreich (PjNr. B287609).

Teischinger, A.; Stingl, R.; Berger, V.; Eder, A. (2015): Holzbauanteil in Österreich? – Erhebung des Holzbauanteils aller österreichischen Bauvorhaben. Präsentation proholz, 2015. Available online at

http://www.proholz.at/fileadmin/proholz/media/presse/150924_PK_Vortrag_Teischinger_14Folien.pdf, checked on 10/1/2018.

Toppinen, Anne; Röhr, Axel; Pätäri, Satu; Lähtinen, Katja; Toivonen, Ritva (2018): The future of wooden multistory construction in the forest bioeconomy – A Delphi study from Finland and Sweden. In *JFE* 31, pp. 3–10. DOI: 10.1016/j.jfe.2017.05.001.

RecyclingholzV: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Recycling von Altholz in der Holzwerkstoffindustrie (RecyclingholzV).

Walz, A.; Taverna, R.; Stöckli, V. (2010): Effektiver Klimaschutz durch den Wald. Holz nutzen ist wirksamer als Vorräte anhäufen. In *Wald und Holz* 91 (4), pp. 37–40.

Weiss, P.; Braschel, N.; Braun, M.; Büchsenmeister, R.; Freudenschuß, A.; Fritz, D. et al. (2016): Treibhausgasbilanz der österreichischen Wertschöpfungskette Holz. Edited by BFW.

Witzel, Andreas (2000): The Problem-centered Interview. In *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research* 1 (1). Available online at <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/download/1132/2520>.

7. Anhang

A.1 Delphi Fragebogen Runde 1

Im ACRP-geförderten Projekt CAREFORPARIS (Adaptation for carbon efficient forests and the entire wood value chain (including a policy decision support tool) - Evaluating pathways supporting the Paris Agreement, KR16AC0K13154). Laufzeit April 2017-April 2019, untersucht die BOKU in WP 8 ("Policy and Practice") die politischen Möglichkeiten und zukünftigen Veränderungen für eine vermehrte CO₂Speicherung durch Holzprodukte und Waldflächen in Österreich.

Der folgende Fragebogen ist Teil 1 einer dreistufigen Delphi-Expertenumfrage zu diesem Thema. In Runde 2 wird Ihnen eine Auswertung aller Antworten vorgelegt, wobei sie Kommentare zu den Antworten der übrigen Teilnehmenden abgeben können UND gleichzeitig ihre eigenen Antworten noch einmal zuspitzen können. In Runde 3 bekommen Sie eine nochmalige Zusammenfassung der Ergebnisse und erhalten Gelegenheit für weitere Kommentare und Zuspitzung ihrer eigenen Antworten.

Absolute Anonymisierung: *Bitte beachten Sie, dass die gesamte Umfrage und alle aus ihr resultierenden Ergebnisse absolut anonymisiert sind. In etwaigen Publikationen und Reports werden wir keinesfalls Namen noch genaue Organisationsbezeichnungen verwenden um ihre Antworten weder mit ihrer Person, noch mit ihrer Organisation in Verbindung zu bringen. Für unseren Survey sind Ihre Meinungen nur inhaltlich und aufgrund Ihrer Expertise im Bereich interessant. Konkret bedeutet das, dass wir in unserem Report zB. nur den Titel von Ministerien verwenden, und keine Abteilungsbezeichnungen („befragt wurden zuständige Referenten im Ministerium X“),*

1 Klimaziele

Q 1: Die derzeitigen Klimaziele für Österreich beinhalten ein Reduktionsziel der Treibhausgase für 2020 von 16% (ggü. 2005) für die Sektoren außerhalb des EHS.

Wie hoch schätzen Sie die politische Realisierbarkeit dieser Ziele für den gesamten Zielpfad über die Periode 2013-2020 ein?

Bitte kreuzen Sie zunächst an, für wie wahrscheinlich Sie diese Realisierbarkeit halten (1=Sehr wenig wahrscheinlich, 2=wenig wahrscheinlich, 3=mittel, d.h. weder/noch wahrscheinlich, 4=eher wahrscheinlich, 5=sehr wahrscheinlich). Danach, für wie erwünscht die Realisierbarkeit dieser Ziele für Sie ist (1=Sehr wenig erwünscht, 2=wenig erwünscht, 3=mittel, d.h. weder/noch erwünscht, 4=eher erwünscht, 5=sehr erwünscht).

Wahrscheinlich

1 2 3 4 5

Erwünscht

1 2 3 4 5

Ihre Anmerkungen (im Anschluss finden Sie ein elektronisches Textfeld, in das Sie Ihre Anmerkungen eintippen können)

Q1.1. Der **EU-Beschluss** von 2014 sieht vor, die EU-internen Treibhausgas-Emissionen **im Vergleich zu 1990 bis 2030 um mindestens 40 %** zu reduzieren. Auch soll die Nutzung erneuerbarer Energien auf 27 % des gesamten Endenergieverbrauches als Mindestziel gesteigert werden.

Wie hoch schätzen Sie die politische Realisierbarkeit dieser Ziele **bis 2030** für ÖSTERREICH ein?

Bitte kreuzen Sie zunächst an, für wie wahrscheinlich Sie diese Realisierbarkeit halten (1=Sehr wenig wahrscheinlich, 2=wenig wahrscheinlich, 3=mittel, d.h. weder/noch wahrscheinlich, 4=eher wahrscheinlich, 5=sehr wahrscheinlich). Danach, für wie erwünscht die Realisierbarkeit dieser Ziele für Sie ist (1=Sehr wenig erwünscht, 2=wenig erwünscht, 3=mittel, d.h. weder/noch erwünscht, 4=eher erwünscht, 5=sehr erwünscht).

Wahrscheinlich

1 2 3 4 5

Erwünscht

1 2 3 4 5

Ihre Anmerkungen (im Anschluss finden Sie ein elektronisches Textfeld, in das Sie Ihre Anmerkungen eintippen können)

Q 1.2. Das **langfristige Ziel** einer Senkung der Treibhausgas-Emissionen der EU **bis 2050** ist eine Reduktion um 80 % (im Vergleich zu 1990) in möglichst kostenwirksamer Weise.

Wie hoch schätzen Sie die politische Realisierbarkeit dieser Ziele **bis 2050** für ÖSTERREICH ein?

Bitte kreuzen Sie zunächst an, für wie wahrscheinlich Sie diese Realisierbarkeit halten (1=Sehr wenig wahrscheinlich, 2=wenig wahrscheinlich, 3=mittel, d.h. weder/noch wahrscheinlich, 4=eher wahrscheinlich, 5=sehr wahrscheinlich). Danach, für wie erwünscht die Realisierbarkeit dieser Ziele für Sie ist (1=Sehr wenig erwünscht, 2=wenig erwünscht, 3=mittel, d.h. weder/noch erwünscht, 4=eher erwünscht, 5=sehr erwünscht).

Wahrscheinlich

1 2 3 4 5

Erwünscht

1 2 3 4 5

Ihre Anmerkungen (im Anschluss finden Sie ein elektronisches Textfeld, in das Sie Ihre Anmerkungen eintippen können)

1.1 Klimawandel

Q 1.1 Liegen Ihnen Analysen der Klimaentwicklung der letzten Jahre oder Jahrzehnte vor?	JA	NEIN
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wenn JA, welche (Titel, Name, link):

Mehrfachnennungen möglich, bitte wenn möglich nach Wichtigkeit in Ihrem Bereich REIHEN, zb. nummerieren)

Q 1.2 Liegen in Ihrem Bereich Projektionen zukünftiger Klimaentwicklungen (auch Szenarien) vor?	JA	NEIN
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wenn JA, welche (Titel, Name, link):

Mehrfachnennungen möglich, bitte wenn möglich nach Wichtigkeit in Ihrem Bereich REIHEN, zb. nummerieren)

2.1. Einschätzung von Veränderungen

2.1 Wie wahrscheinlich finden **folgende Entwicklungen** Ihrer Meinung nach in den genannten Zeiträumen statt? Wie erwünscht sind diese Ereignisse in den genannten Zeiträumen für Sie?

(bitte bewerten Sie die Wahrscheinlichkeit und die Erwünschtheit getrennt voneinander anhand einer Skala von 1-5: 1=sehr wenig wahrscheinlich/erwünscht, 2=wenig wahrscheinlich/erwünscht, 3=weder noch erwünscht/weder noch wahrscheinlich, 4= hoch erwünscht/ hoch wahrscheinlich, 5=sehr hoch erwünscht/ hoch wahrscheinlich). Sie haben nach jedem Zeitraum Raum für erläuternde Anmerkungen zu Ihrer Einschätzung bzw. für Anmerkungen zur Frage und zum Thema.

	STATEMENT	Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
2.1.1	„Die Holznutzung aus österreichischen Wäldern liefert einen wesentlichen Beitrag für vermiedene THG⁹-Emissionen.“	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)- 4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)
	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		

⁹ THG: Treibhausgase

	STATEMENT	Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
2.1.2	„Die stoffliche Holzverwendung mittels langlebiger Holzprodukte wird gegenüber der Verwendung von Holz in energetischer Nutzung politisch forciert.“	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)- 4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)
	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	STATEMENT	Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
2.1.3	„Langlebige Holzprodukte sind gesellschaftlich anerkannte Treibhausgasspeicher.“	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)- 4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)
	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ihre Anmerkungen		
<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihre Anmerkungen		

	STATEMENT	Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
2.1.4	„Ökobilanzierungen werden bei weitem ausschlaggebender für Entscheidungsprozesse zu Baumaterialien sein als Kostenüberlegungen.“	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)-4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)
	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	STATEMENT	Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
2.1.5	„Der Wert von Holz als Baumaterial wird hauptsächlich auf seiner Eigenschaft als CO2-Speicher basieren.“	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)-4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)
	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ihre Anmerkungen		
<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihre Anmerkungen		
<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihre Anmerkungen		

	STATEMENT	Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
2.1.6	„Die meisten Renovierungs- und Fassadendämmungen in urbanen Gebieten werden aus Holzlösungen bestehen.“	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)- 4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)
	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		

	STATEMENT	Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
2.1.7	„Große mehrstöckige Bauprojekte sind das größte und wichtigste Segment innerhalb des Holzbaus.“	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)- 4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)

<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihre Anmerkungen		
<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihre Anmerkungen		
<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihre Anmerkungen		
<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihre Anmerkungen		

3. Maßnahmen in Österreichs Wäldern

3.1 Wie wird die **österreichische Forstwirtschaft** ihrer Meinung nach zur Dekarbonisierung beitragen? Bitte beschreiben Sie Ihre Antworten in kurzen Absätzen für die genannten Zeiträume.

Aktuell: heute (2017) bis 2020

Gar nicht , Mittel , Sehr

Warum?

Kurzfristig: von 2021-2030

Gar nicht , Mittel , Sehr

Warum?

langfristig: von 2031-2050

Gar nicht , Mittel , Sehr

Warum?

Sehr langfristig: 2051-2100

Gar nicht , Mittel , Sehr

Warum?

3.1.1 Welche **politischen Maßnahmen** sind dazu aus Ihrer Sicht wesentlich?

Aktuell: _____

kurzfristig: _____

langfristig: _____

Sehr langfristig _____

3.1.2 Glauben Sie, dass die österreichischen Treibhausgasemissionen durch eine **vermehrte Unterschutzstellung** von Wäldern am besten reduziert werden können?

Gar nicht , Mittel , Sehr

Warum?

3.1.3 Glauben Sie, dass durch eine **vermehrte Holznutzung**, die österreichischen Treibhausgasemissionen am besten reduziert werden können?

Gar nicht , Mittel , Sehr

Warum?

3.2 Wo sehen Sie die **größten Hindernisse** für einen optimierten Schutz des Klimas durch den Wald? (=Waldmitigation), bitte bewerten Sie auf einer Skala von 1-5, 1=sehr kleines Hindernis, 2=kleines Hindernis, 3=mittel (weder noch), 4=großes Hindernis, 5=sehr großes Hindernis)

Fehlende finanzielle Unterstützung durch Förderungen 1 2 3 4 5

Organisatorische Hindernisse 1 2 3 4 5

Legislative Barrieren 1 2 3 4 5

Fehlendes Wissen zum Klimawandel 1 2 3 4 5

Fehlendes Wissen zum Klimaschutz durch Wald 1 2 3 4 5

Andere Hindernisse:

1 2 3 4 5 __

Bitte erläutern Sie Ihre Auswahl:

3.3 Welche **politischen und regulativen Maßnahmen** wären aus Ihrer Sicht für eine optimierten Schutz des Klimas durch den Wald wünschenswert?

3.3.1 Welche der genannten Maßnahmen halten Sie für die Wichtigste?

3.3.2 Welche Wälder eignen sich Ihrer Ansicht nach besonders für Mitigationsmaßnahmen?

4.3.3 Ist eine Spezifizierung von Waldmitigationsmaßnahmen nach Waldfunktion, Waldbesitzertyp oder dergleichen möglich?

Ja Nein

Bitte begründen Sie Ihre Antwort:

4. Zukünftige Entwicklungen im Licht des Klimawandels:

Aufgrund der Erkenntnisse, dass trotz aller Klimaschutzmaßnahmen der Klimawandel nicht mehr vollständig aufgehalten, sondern nur noch begrenzt werden kann, ist neben den Klimaschutzmaßnahmen (Mitigation) die Anpassung an die Klimafolgen (Adaptation) notwendig.

Wie wahrscheinlich finden folgende Entwicklungen Ihrer Meinung nach in den genannten Zeiträumen statt? Für wie wünschenswert halten Sie diese Entwicklungen?

		Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
4.1.	Anbau trockenresistenter (und genügsamer) Arten, insbesondere Laubhölzer	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)-4(=eher wahrscheinlich),5(=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5(=sehr hoch erwünscht)
	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		

		Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
4.6.	Umbau zu Mischwäldern	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)- 4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)
	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		

		Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
4.7.	Kürzere Umtriebszeiten	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)- 4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)

	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		

		Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
4.8.	Systematische Bewirtschaftung von Oberflächen- und Grundwasser gegen zukünftigen Wassermangel im Wald	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)- 4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)
	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		
	<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ihre Anmerkungen		

		Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
4.9.	Ausbau und Sicherung genetischer Vielfalt der Baumarten	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)-	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch

		4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)
	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

		Wahrscheinlichkeit	Erwünschtheit
4.10	Weiterentwicklung von Technologien zur Waldbranderkennung und -bekämpfung	1(=sehr wenig wahrscheinlich),2(=wenig wahrscheinlich) 3=(weder noch wahrscheinlich)- 4(=eher wahrscheinlich),5 (=sehr wahrscheinlich)	1(=sehr wenig erwünscht),2(=wenig erwünscht) 3=(weder noch)-4(=hoch erwünscht),5 (=sehr hoch erwünscht)
	<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100 Ihre Anmerkungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Beitrag der HOLZWIRTSCHAFT

Holz: 5.1 Wie wird Ihrer Meinung nach die **österreichische Holzwirtschaft zu einer Dekarbonisierung** beitragen?

Bitte beschreiben Sie das in kurzen Absätzen für die genannten Zeiträume.

Aktuell: heute (2017) bis 2020

Gar nicht , Mittel , Sehr

Warum?

Kurzfristig: von 2021-2030

Gar nicht , Mittel , Sehr

Warum?

Langfristig: von 2031-2050

Gar nicht , Mittel , Sehr

Warum?

Sehr langfristig: 2051-2100

Gar nicht , Mittel , Sehr

Warum?

5.1.1 Welche **politischen Maßnahmen** sind dabei aus Ihrer Sicht wesentlich?

Aktuell: _____

kurzfristig: _____

langfristig: _____

Sehr langfristig _____

5.2 Wenn ja, wo sehen Sie die **größten Chancen** für den Beitrag der österreichischen Holzwirtschaft zur Dekarbonisierung?

5.3 Wenn ja, welche politischen und regulativen Maßnahmen wären aus Ihrer Sicht für die Realisierung solcher Chancen wünschenswert?

5.3.1 Welche der genannten Maßnahmen halten Sie für die Wichtigsten.

5.3.2 Warum?

5.4 Wo sehen Sie die **größten Hindernisse** für eine optimierte **Nutzung von Holzprodukten** zur Dekarbonisierung? (Bitte bewerten Sie auf einer Skala von 1-5, 1=sehr klein, 2=klein, 3=mittel (weder noch), 4=groß, 5=sehr groß, keine Mehrfachnennungen möglich)

Finanzielle Unterstützung durch Förderungen 1 2 3 4 5

Organisatorische Hindernisse 1 2 3 4 5

Legislative Barrieren 1 2 3 4 5

Konkurrenz zu anderen Produkten 1 2 3 4 5

Fehlendes Wissen der Beteiligten 1 2 3 4 5

Andere Hindernisse:

1 2 3 4 5 __

Bitte erläutern Sie Ihre Auswahl:

5.5. Wie schätzen Sie die **Zukunft des Holzmarktes** im Licht des Klimawandels ein? (Bitte nur jeweils eine Antwortoption ankreuzen, Anmerkungen hingegen sind überall erwünscht)

	1	2	3
	Weniger Holzangebot	Holzangebot Gleichbleibend	Mehr Holzangebot
<i>Aktuell:</i> Heute (2017) bis 2020	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihre Anmerkungen			
<i>Kurzfristig:</i> Zeitraum 2021-2030	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihre Anmerkungen			
<i>Langfristig:</i> Zeitraum 2031-2050	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihre Anmerkungen			
<i>Sehr langfristig:</i> Zeitraum 2051-2100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ihre Anmerkungen				
------------------	--	--	--	--

6.

6.1 Welches Thema ist vor dem Hintergrund Ihres Wissens und Ihrer Tätigkeit noch sehr wichtig im Zusammenhang mit zukünftigen Veränderungen zum **Schutz des Klimas durch den Wald** (Waldmitigation)?

6.2 Welches Thema ist vor dem Hintergrund Ihres Wissens und Ihrer Tätigkeit noch sehr wichtig im Zusammenhang mit zukünftigen Veränderungen zur **Dekarbonisierung der Atmosphäre durch Holzprodukte**?

VIELEN DANK FÜR IHRE MITWIRKUNG!!

A.2 Delphi Fragebogen Runde 3

CAREFORPARIS

(Adaptation for carbon efficient forests and the entire wood value chain (including a policy decision support tool) - Evaluating pathways supporting the Paris Agreement, KR16AC0K13154).

*Diese Umfrage ist Teil von **WP 8 “Policy and Practice”** in dem wir an der BOKU die politischen Möglichkeiten und zukünftigen Veränderungen für eine vermehrte CO₂Speicherung durch Holzprodukte und Waldflächen in Österreich untersuchen.*

Vielen herzlichen Dank, dass Sie sich die Zeit für das ausführliche Ausfüllen des ersten Fragebogens genommen haben. Hier folgt Runde 2 und 3, bei der Sie, wenn gewünscht, Ihre Kommentare, Anmerkungen und Ergänzungen zu ausgewählten Antworten der übrigen Teilnehmer geben können.

*DIE ANTWORTEN WERDEN NACH AUSGEWÄHLTEN THEMENBEREICHEN EXEMPLARISCH DARGESTELLT. WENN GEWÜNSCHT, **KÖNNEN SIE WEITERE KOMMENTARE, ERGÄNZUNGEN UND ANMERKUNGEN AUS IHRER SICHT ZU DEN ANTWORTEN JEWEILS AM ENDE DER HIER AUSGEWÄHLTEN THEMENBEREICHE EINBRINGEN. Sie finden dazu ein elektronisches Textfeld im Anschluss, in das Sie Ihre Anmerkungen eintippen können. Vielen Dank dafür.***

Absolute Anonymisierung: Bitte beachten Sie, dass die gesamte Umfrage und alle aus ihr resultierenden Ergebnisse absolut anonymisiert sind. In etwaigen Publikationen und Reports werden wir keinesfalls Namen noch genaue Organisationsbezeichnungen verwenden um ihre Antworten weder mit ihrer Person, noch mit ihrer Organisation in Verbindung zu bringen. Für unseren Survey sind Ihre Meinungen nur inhaltlich und aufgrund Ihrer Expertise im Bereich interessant. Konkret bedeutet das, dass wir in unserem Report zB. nur den Titel von Ministerien verwenden, und keine Abteilungsbezeichnungen („befragt wurden zuständige Referenten im Ministerium X“)

Überblick Panel:

10 Teilnehmer: Experten für: Privatwaldbesitz (1), Waldbau(1), Holzforschung(2), Holzbau (1), Holzbau und LCA (1), Klimaschutz (1), NGO Umwelt Wald (1), Regulierungen (1), Energie (1),

Liste der ausgewählte Antworten:

1.) Themenbereich: Stoffliche und energetische Nutzung von Holz:

Ausgewählte Antworten zu Frage 3.2 **Wo sehen Sie die größten Hindernisse für einen optimierten Schutz des Klimas durch den Wald?**

bitte bewerten Sie auf einer Skala von 1-5, 1=sehr kleines Hindernis, 2=kleines Hindernis, 3=mittel (weder noch), 4=großes Hindernis, 5=sehr großes Hindernis)

Andere Hindernisse:

- Ablenkungsmanöver vom tatsächlichen Hauptproblem der Klimabelastung durch Umweltschutzorganisationen und Mineralölwirtschaft 1 2 3 4 5
- Derzeit laufen **intensive Bemühungen der Mineralölwirtschaft** um die Öffentlichkeit und politischen Akteure vom Kernproblem des **Klimaschutzes – nämlich der Verbrennung fossiler Energieträger – abzulenken**. Die Diskussion wird gezielt auf **Wald als Kohlenstoffmuseum gelenkt, damit fossile Energieträger noch möglichst lange unbehelligt verbrannt werden dürfen**. Umweltschutzorganisationen fungieren leider oft in diesem Konnex als iPOFFs (indirect Promoters Of Fossil Fuels), häufig überwiegt gesteigertes Interesse am Zertifizierungsgeschäft dem ehrlichen Bemühen um mehr Klimaschutz.
- Die Vorteile einer kaskadischen Nutzung mit einer energetischen Nutzung am Ende wäre wünschenswert. Ich denke es geht **nicht um „entweder oder“ sondern um „sowohl, und dort wo es sinnvoll ist, als auch“**
- Keine Förderung von energetischer Nutzung von Holz.
- Bedeutend wäre die Minimierung der energetischen Nutzung von Primärholz und Sekundärholz bzw. die Optimierung der stofflichen Kreislaufführung.
- Anreize für verstärkte Aufforstungen. Anreize für verstärkte stoffliche Verwertung von Holz. Einschränkung/Bremmung der Produktion von „Brennholz“. Keine Förderung für energetische Nutzung von Holz. Anreize für die stoffliche Verwertung von Nebenprodukten der Forstwirtschaft (z.B. aus Waldpflege).
- Wenn nachhaltige Forstwirtschaft beibehalten wird erwarte ich eher ein geringes Steigerungspotenzial der Nutzung. Vermehrte stoffliche Nutzung zu Lasten energetischer Nutzung wäre eher geeignet. Sowie langlebige Holzprodukte und stoffliche Kreislaufführung. Siehe auch BFW-Report, 2012 „Klimaschutz in der Forstwirtschaft“.

Raum für Kommentare und Anmerkungen Ihrerseits

2.) Themenbereich: Nötige Hauptmaßnahmen, Hebel für Decarbonisierung und Klimaschutz:

Ausgewählte Antworten zu Frage 3.1 Wie wird die **österreichische Forstwirtschaft** ihrer Meinung nach zur Dekarbonisierung beitragen?

- Hebel für „Dekarbonisierung“ (würde hier eher den Begriff „Klimaschutz“ verwenden) liegt nicht bei der Forstwirtschaft, sondern anderen Wirtschaftssektoren, wie z.B. Holzindustrie, Bauwirtschaft, Energiewirtschaft.
- Mir fehlt bei Klimaadaptation die zukünftig steigende Bedeutung von Schutzwäldern und anderen ingenieurbioologischen Maßnahmen für den Schutz gegen Naturkatastrophen (Hochwasser, Wildbachverbauung, Hangrutschungen, Muren und dergleichen).

Raum für Kommentare und Anmerkungen Ihrerseits

3.) Themenbereich Politische Maßnahmen:

Ausgewählte Antworten zu Frage 3.3 Welche **politischen und regulativen Maßnahmen** wären aus Ihrer Sicht für einen optimierten Schutz des Klimas durch den Wald wünschenswert?

- Fokussierung der forstlichen Ausbildung im Bereich Klimaschutz und dadurch Sensibilisierung der FW
- Ausbau der Forschung im Bereich der stofflichen Nutzung (Verarbeitung von Laubhölzern, Holz als Baumaterial im städtischen Bereich; Bioökonomie,...)
- Öffentliches Beschaffungswesen auch an Klimaschutz orientieren
- Förderungen im Bereich der Erneuerbaren Energien im Einklang mit den Klimaschutzzielen und dem Langfristpfad des Pariser Abkommens weiterentwickeln
- Klare Informationen an die Öffentlichkeit
- Klimaschutzpolitik nicht sektoral zu betrachten, es wird fundamentale Änderungen im Energiesystem geben (Zentrale vs. dezentrale Versorgung, marktgetriebene vs. arbiträre Stromerzeugung, zunehmende Relevanz von Strom..)
- Ergänzung der Zielsetzungen des einschlägigen Rechtsbestandes (nachhaltige Bewirtschaftung) um Klimaschutzaspekte. Dabei wird es vor allem wichtig sein, vermehrt auf dem KW angepasste Baumbestände und Bewirtschaftungsmethoden zu setzen und den aktuellen Fokus auf Biomasse das gesamte Ökosystem, inkl. Boden zu erweitern.

Raum für Kommentare und Anmerkungen Ihrerseits

Sub-Themenbereich politische Maßnahmen in der Waldwirtschaft:

Weitere ausgewählte Antworten zu Frage 3.3 Welche **politischen und regulativen Maßnahmen** wären aus Ihrer Sicht für einen optimierten Schutz des Klimas durch den Wald wünschenswert?

- Förderung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung, Herstellung von Kostenwahrheit bezüglich der durch die Verwendung von nicht nachhaltigen Rohstoffen entstehenden Folgekosten.
- Etablierung eines Marktes für waldbezogene C-Kredits, Kostenwahrheit in Bezug auf die Folgekosten die durch die Nutzung von nicht nachhaltigen Rohstoffen entstehen
- Allgemein sehe ich wenig Potential/Effekt rein durch die Forstwirtschaft. Betrachtungsweise sollte erweitert werden auf gesamte Wertschöpfungskette von Holzprodukten

Raum für Kommentare und Anmerkungen Ihrerseits

Sub-Themenbereich: politische Maßnahmen Aussernutzungsstellung:

- Weitere ausgewählte Antworten zu Frage **3.1.1** Welche **politischen Maßnahmen** sind dazu aus Ihrer Sicht wesentlich? [Anm. diese Frage wurde im Anschluss an 3.1. gestellt: „Wie wird die **österreichische Forstwirtschaft** ihrer Meinung nach zur Dekarbonisierung beitragen?“]
- Maßnahmen auf optimale Nutzung der verfügbaren Ressourcen ausrichten, und NICHT auf Außernutzungsstellung. **Wald ist kein Abfalleimer für fossile Kohlendioxidemissionen** bzw. kein **Kohlenstoffmuseum sondern wichtigste Rohstoffressource für Bioökonomie**. Kostenwahrheit bei **fossilen Rohstoffen durch Internalisierung der derzeit externalisierten Kosten durchsetzen, Subventionen für fossile Energieträger und Atomkraft stoppen.**

Raum für Kommentare und Anmerkungen Ihrerseits

Sub-Themenbereich: politische Maßnahmen Holzwirtschaft:

Weitere ausgewählte Antworten zu Frage 3.3 Welche **politischen und regulativen Maßnahmen** wären aus Ihrer Sicht für eine optimierten Schutz des Klimas durch den Wald wünschenswert?

- 1) Anreizsysteme und Förderung der THG-optimierten Waldbewirtschaftung, Holzbereitstellung und Holzverwendung
 - 2) Anpassungen der Bauordnungen
 - 3) Intensivierung der Forschung in diesem Bereich
 - 4) Korrektur kontraproduktiver Förderungen
- Vermehrte Holzverwendung in öffentlichen Projekten; Förderung von Holzbau
 - **Eine ausschließliche Steigerung des Verbrauches sollte nicht Zielsetzung des Klimaschutzes sein.**

ausgewählte Antworten zu Frage 5.1 Wie wird Ihrer Meinung nach die **österreichische Holzwirtschaft zu einer Dekarbonisierung beitragen?**

Aktuell: Alle Anstrengungen unternehmen, um fossile BS aus dem Energiesystem zu drängen

kurzfristig: Alle Anstrengungen unternehmen, um fossile BS aus dem Energiesystem zu drängen

langfristig: Alle Anstrengungen unternehmen, um fossile BS aus dem Energiesystem zu drängen, und auf ressourcenschonende Erneuerbare fokussieren

Sehr langfristig: Holz stofflich im Kreislauf führen

ausgewählte Antworten zu Frage 5.1.1 Welche **politischen Maßnahmen** sind dabei aus Ihrer Sicht wesentlich? [Folgefrage zu 5.1 Wie wird Ihrer Meinung nach die **österreichische Holzwirtschaft zu einer Dekarbonisierung beitragen?**]

- Sensibilisierung, Aufklärung, Motivierung. Förderung der stofflichen Nutzung zu Lasten der energetischen Nutzung. Förderungen Langlebiger Produkte. Förderung von recycling-gerechten Produkten hinsichtlich hochwertiger stofflicher Kreislaufführung. **Förderung des stofflichen Einsatzes von „Altholz“. Einschränkung der energetischen Verwertung von Altholz und Holzprodukten.**
- **Anreizsysteme: „Anreizsysteme fehlen oder führen in die falsche Richtung“**
- Sowohl die Bevölkerung als auch alle Akteure haben noch nicht ausreichend erkannt wie wichtig der Wald und der tatsächliche Beitrag von Holz und Holzprodukten in der THG-Bilanz ist. Entsprechende Anreizsysteme fehlen daher bzw. laufen teilweise immer noch in die falsche Richtung (u.a. Förderung der Verwendung von fossilen Brennstoffen etwa im Baubereich oder durch die Pendlerpauschale). Förderungen und andere Anreizsysteme könnten auch helfen, den Wald THG-optimierter zu bewirtschaften und mehr vom jährlichen Holzzuwachs abzuschöpfen. Bewusstseinsbildung bei den Waldbesitzern, die nicht vom Wald leben, für die Bedeutung einer THG-optimierten Waldbewirtschaftung und Holzbereitstellung und deren Verantwortung und Möglichkeiten in diesem Bereich könnte ebenso helfen.
- Gezielte Förderung des Holzbaus wäre nicht nur eine Anerkennung seiner ökologischen Vorteile, sondern könnte auch einen Kostenvorteil und ökonomische Anreize bieten. Die derzeit kostenlose **Zuteilung von Emissionsrechten an die mineralische man auch als eine versteckte Förderung betrachten die den Wettbewerb unter den Baumaterialien verzerrt.** Das Argument, dass zB. Zement in Österreich wesentlich ökologischer Produziert wird als im Ausland, greift m.

E. nicht, wenn man **an die Substitution von österreichischem Zement nicht durch zement aus dem Ausland, sondern durch Holz bedenkt**, nicht.

- Baustoffindustrie kann man auch als eine versteckte Förderung betrachten die den Wettbewerb unter den Baumaterialien verzerrt. Das Argument, dass zB. Zement in Österreich wesentlich ökologischer Produziert wird als im Ausland, greift m. E. nicht, wenn man an die Substitution von österreichischem Zement nicht durch Zement aus dem Ausland, sondern durch Holz bedenkt, nicht.

Sub-Themenbereich HOLZBAU:

- Wenn wir erreichen wollen, dass mehr mit Holz gebaut wird, muss es gelingen für **Investoren wirtschaftlich interessant zu sein**. Außerdem müssen die **Menschen / Bewohner das Holz auch haben wollen**. Eine **reine Argumentation über den Klimaschutz u. Ökobilanzen** und Förderungen für etwas, dass am Ende vielleicht keiner haben will, ist auch nicht zielführend. Werbung für den Holzbau, die auch den individuellen Kundennutzen hervorstreicht, wäre wichtig.
- FRAGE: Wem wird das Senkpotenzial durch den verstärkten Einsatz von Holzprodukten im Baubereich „gutgeschrieben“?

Raum für Kommentare und Anmerkungen Ihrerseits

4.) Themenbereich Hindernisse:

Sub-Thema: Konkurrenz zu anderen Produkten , Substitution und legislative Barrieren

ausgewählte Antworten zu Frage 5.4 Wo sehen Sie die **größten Hindernisse** für eine optimierte **Nutzung von Holzprodukten** zur Dekarbonisierung?

LEGISLATIVE BARRIEREN:

- **Legislative Barrieren wurden in den letzten Jahren durch Forschung besonders in Punkto Brandschutz weitgehend beseitigt**. Die Konkurrenz zu anderen Baustoffen ist gerade in Oberösterreich hart. Hier sind viele große und einflussreiche Betriebe der mineralischen Baustoffindustrie angesiedelt.
- Die positiven Eigenschaften von **Holz als Baumaterial sind vielfältig und es gibt einiges das hier näher liegt als die CO2-Speicherung**. Außerdem ist in der **Holzverwendung der Effekt der Substitution (z.B. von Beton) deutlich größer als der Speicher-Effekt**.

kontraproduktive Förderungen:

- Wieso kann man ökologische Heizungen / Solaranlagen / Photovoltaikanlagen fördern und ökologische Baumaterialien nicht?

- Wieso wird zB. in OÖ der Einsatz von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen in der Wohnbauförderung mit einer Sonderförderung berücksichtigt und der Einsatz von Holz in der Konstruktion nicht?

Hindernisse Thema Wald:

- Fehlende Flächen für Aufforstungen

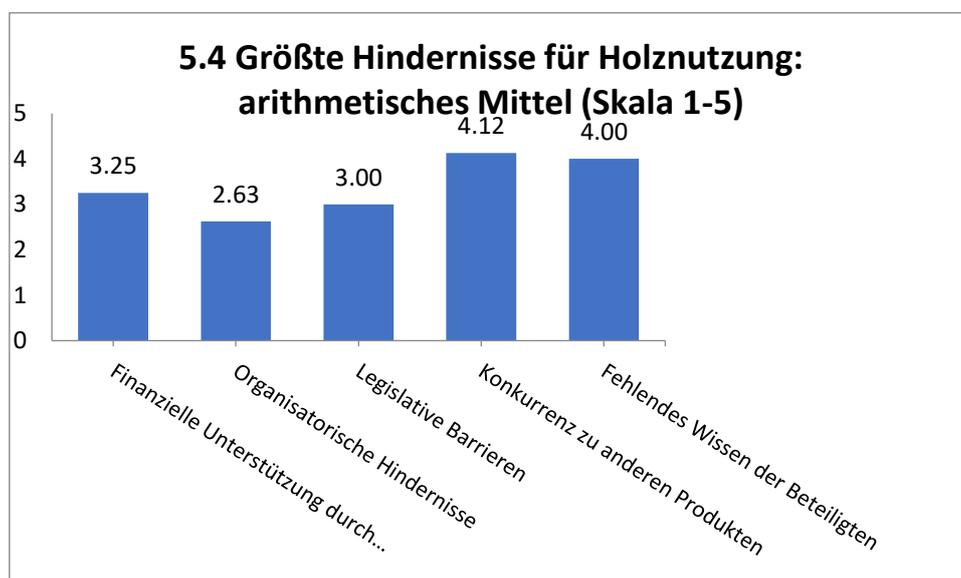
Weiter ausgewählte Antworten zu Frage 3.2 Wo sehen Sie die **größten Hindernisse** für einen optimierten Schutz des Klimas durch den Wald? (=Waldmitigation), bitte bewerten Sie auf einer Skala von 1-5, 1=sehr kleines Hindernis, 2=kleines Hindernis, 3=mittel (weder noch), 4=großes Hindernis, 5=sehr großes Hindernis)

- Klimaschutzpolitik nicht sektoral zu betrachten, es wird fundamentale Änderungen im Energiesystem geben (Zentrale vs. dezentrale Versorgung, marktgetriebene vs. arbiträre Stromerzeugung, zunehmende Relevanz von Strom..)
- Ergänzung der Zielsetzungen des einschlägigen Rechtsbestandes (nachhaltige Bewirtschaftung) um Klimaschutzaspekte. Dabei wird es vor allem wichtig sein, vermehrt auf dem KW angepasste Baumbestände und Bewirtschaftungsmethoden zu setzen und den aktuellen Fokus auf Biomasse

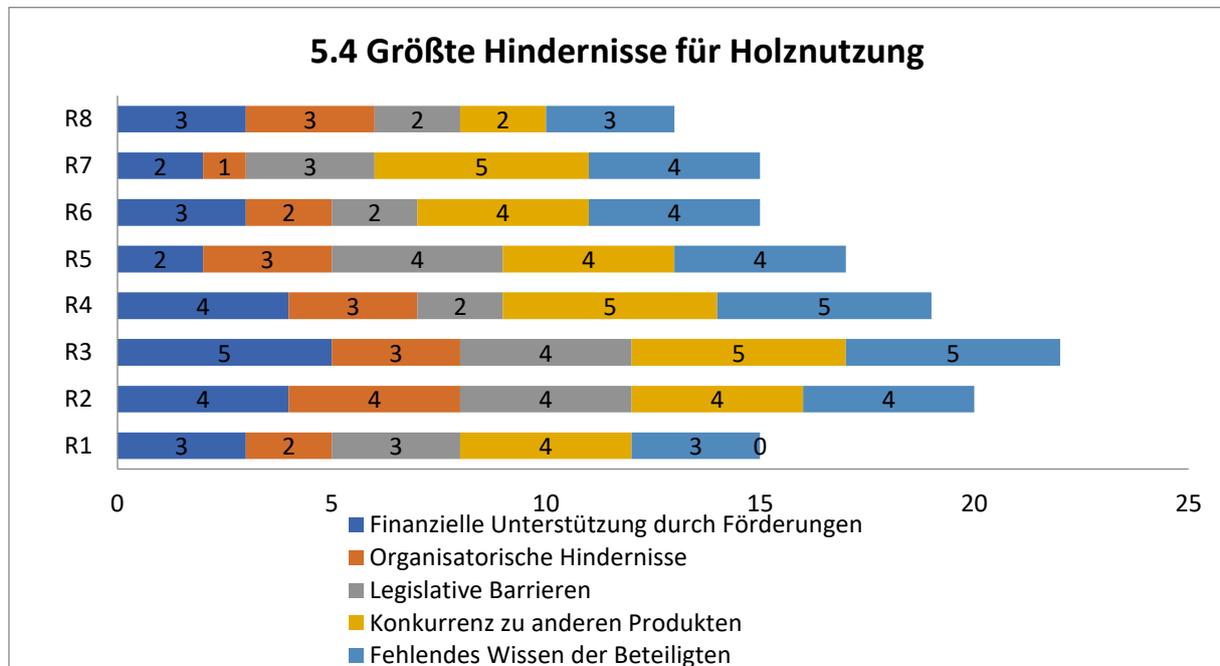
Raum für Kommentare und Anmerkungen Ihrerseits

Sub-Thema RANKING der GRÖSSTEN HINDERNISSE:

Frage 5.4 Wo sehen Sie die größten Hindernisse für eine optimierte Nutzung von Holzprodukten zur Dekarbonisierung? (Bitte bewerten Sie auf einer Skala von 1-5, 1=sehr klein, 2=klein, 3=mittel (weder noch), 4=groß, 5=sehr groß)



Diese Frage wurde von insgesamt 8 der 10 Teilnehmenden (TN) beantwortet. Die Antworten vielen relativ ausgewogen aus. Die Anzahl der Respondenten ist sehr klein, im Mittelwert wird „Konkurrenz zu anderen Produkten“ (arithmetisches Mittel 4,13) und „fehlendes Wissen der Beteiligten“ (arithmetisches Mittel 4) das größte Hindernis zugeschrieben. Als kleineres Problem (arithmetisches Mittel 2,63) werden „organisatorische Hindernisse“ eingestuft.



Sehr kleine Hindernisse (Skalenniveau 1) wurde nur von einem einzigen TN für „organisatorische Hindernisse“ angegeben. „Fehlendes Wissen der Beteiligten“ und „Konkurrenz zu anderen Produkten“ wurde jeweils am meisten Gewicht (Häufigkeit der Benotung von 4 und 5 als größtes Hindernis) beigemessen

Raum für Kommentare und Anmerkungen Ihrerseits

Themenbereich 5.) Weitere Massnahmen (Frage 6):

Frage: 6.1 Welches Thema ist vor dem Hintergrund Ihres Wissens und Ihrer Tätigkeit noch sehr wichtig im Zusammenhang mit zukünftigen Veränderungen zum **Schutz des Klimas** Wald:

- Nachhaltige Forstwirtschaft. Auch für Importholz

Welches Thema ist vor dem Hintergrund Ihres Wissens und Ihrer Tätigkeit noch sehr wichtig im Zusammenhang mit zukünftigen Veränderungen zur **Dekarbonisierung der Atmosphäre durch Holzprodukte?**

- Kreislauffähige Biofaserprodukte, **Stoffliches Recycling von Gebäuden**
- **Förderung des stofflichen Einsatzes von „Altholz“.** Einschränkung der energetischen Verwertung von Altholz und Holzprodukten.

Raum für Kommentare und Anmerkungen Ihrerseits

A.3 Interviewleitfaden Beispiel

Danke dass Sie sich Zeit genommen haben, schade, dass Sie nicht am WS teilnehmen konnten, wir senden Ihnen die Dokumentation zu, 3.10. wird es wieder einen geben, vielleicht haben Sie Interesse.

Ihr Wissen und Ihre Expertise sind sehr wertvoll für unser Projekt, es geht wie gesagt um Holzverwendung und Klimaschutz,

1. Was ist Ihre Funktion/sind Ihre Arbeitsbereiche?

–Haben Sie Kontakt zu politischen Entscheidungsträgern,

-Was wären Ihre Empfehlungen an diese, in Bezug auf den Klimawandel? [Was würde Österreich brauchen, woran hapert es, vor dem Hintergrund, dass wir die Klimaziele nicht erreichen werden.]

2. Sie beantworten Frage 1 [vorlesen] mit weder/noch wahrscheinlich, und schreiben dann in Ihren Antworten

Im Regierungsprogramm wurde die Erreichung der Klimaziele festgeschrieben. Freilich ist offen, mit welchen Maßnahmen dies erreicht werden soll.

Könnten Sie das etwas mehr ausführen?

3. Für uns im Projekt ist klar, dass alle Sektoren global an einer Reduktion der Emissionen arbeiten müssen, unser Projekt beleuchtet jetzt die **politischen Maßnahmen für 2 Sektoren** (Forst und Holz) für Österreich, **was glauben Sie ist da machbar?**

4. Bezugnehmend auf die österreichische Forstwirtschaft (3.1. Wie wird die **österreichische Forstwirtschaft** ihrer Meinung nach zur Dekarbonisierung beitragen?) geben Sie für die langfristige Periode an (20131-2050), dass sie hier GAR NICHT beiträgt, mit der Begründung (es besteht das Risiko, dass bedingt durch den Klimawandel immer mehr Schadholz anfällt, bzw. durch Waldbrände Ressourcen verloren gehen bzw Emissionen entstehen) später allerdings (4.1. 4.2.) halten Sie die Umbaumaßnahmen für relativ wahrscheinlich und sehr erwünscht, können Sie uns das mehr ausführen?

-4.7. „kürzere Umtriebszeiten“, Sie schreiben, Diese Maßnahme dürfte auf Grund der fehlenden Ressourcen nicht im erforderlichen Tempo durchführbar sein. -→Meinen Sie die Ressource Holz? (Wenn ich verkürze, habe ich mehr Holz auf dem Markt, halt weniger für langfristige und eventuell solidere Nutzung)

-bei „politischen Maßnahmen“ (3.1.1. schreiben Sie für alle Perioden „Primär Anpassung an den Klimawandel“, was können wir uns darunter vorstellen?

-wenn ich jetzt eine Empfehlung an die Wiener Klimakoordinatorin abgeben würde, was sollte ihr zuvorderst gesagt werden? Was inhaltlich? Was für die 2 Sektoren?

5. Den Beitrag der **Holzwirtschaft aktuell und in Zukunft bewerten Sie durchgehend mit GAR NICHT (5.1)**, (Der Beitrag der Holzprodukte zur Dekarbonisierung kann auf Grund der Höhe der THG-Emissionen, der relativ kurzen Lebensdauer der Holzprodukte verglichen mit der Halbwertszeit von CO₂ in der Atmosphäre, nur überaus bescheiden sein. Er ist zwar größer Null...da fehlt etwas), Sie schreiben 1000 Jahre, aber Holz wächst ja nach und kann wieder mehr aufnehmen, können Sie dazu noch etwas sagen?
 -wie sehen Sie vor diesem Hintergrund die Diskussion um die SUBSTITUTIONSWIRKUNG durch Holzprodukte?
6. Vor dem Hintergrund all Ihrer Erfahrungen, was sollten wir Ihrer Meinung nach noch berücksichtigen?
 ->Welche **Form von Entscheidungssupport für politische Handlungs- und Entscheidungsträger würden SIE sich** wünschen? (zb. wie müsste die Struktur einer Informationsaufbereitung für Siegestalte sein?)

VIELEN HERZLICHEN DANK FÜR DAS INTERVIEW

Interview Nr.	Aufgabenbereich/Stellenbeschreibung
Interview 1	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Marketing und Innovation der BOKU Wien
Interview 2	Experte für Baubiologie und -ökologie
Interview 3	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Waldbau der BOKU Wien
Interview 4	Experte für Waldökologie und Boden am BFW
Interview 5	Holzfachberater
Interview 6	Energieexperte der Landwirtschaftskammer Österreich
Interview 7	Senior Expert des Umweltbundesamtes (Bereich Treibhausgasemissionen)
Interview 8	Institut für Marketing und Innovation der BOKU Wien; Key Researcher Wood Kplus

Tabelle 5 Geführte Einzelinterviews

A.4 Tischunterlagen der Fokusgruppen des Workshops am 03.10.2018

Gruppe A) Wald- und Forstwirtschaft: Maßnahmen und Anreize

AUSGANGSLAGE: Der Waldspeicher wird im Rahmen der jährlichen Treibhausberichterstattung berücksichtigt. Durch nachhaltige stoffliche Nutzung wird ein Teil des Kohlenstoffs von den Bäumen auf die Produkte übertragen, d.h. die Produkte funktionieren ebenso wie der Wald als Speicher. Derzeit laufen viele klimarelevante Programme für die Waldwirtschaft in Bezug auf Anpassung und Minderung der Auswirkungen des Klimawandels:

Programme und Maßnahmen	Art	Einschätzung
Walddialog	Kooperativ, Informativ. Nationales Forum aller walddpolitischen Akteure	Gremium, direkte Effektivität nicht vordergründiges Ziel
Waldstrategie 2020+	Programm. Leitbild des Walddialogs	Stoffliche Verwendung und Umbaumaßnahmen ausformuliert
Nationale Klimastrategie	Programm	Stoffliche Nutzung für Klimaschutz ausformuliert
Förderungen der Waldumwandlungsmaßnahmen	Monetär. LE14-20 (zb. LK-OÖ: „Bestandsumbau“), regional	Standortbezogen, effektiv und direkt
Initiative „klimafitter Wald“	Informativ, Kooperativ (bfw und andere Akteure), Sensibilisierung und Information an WaldbesitzerInnen	Könnte weiter verstärkt werden
nationales Forum zur Diskussion nicht-heimischer Baumarten	Informativ. Im Entstehen	Standortbezogen, eventuell Bedarf and Forschung und Studien
Förderungen bei Käferkalamitäten (zb. NÖ 1 Mio Euro)	Monetär. Regional, Minderungsmaßnahme	Standortbezogen, effektiv und direkt

In der mehrstufigen Delfi-Umfrage wurde die Einführung eines „→Waldklimafonds“ für Österreich angesprochen. (einen solchen gibt es in Deutschland) Im Lauf des

Projektes ist dieser von den Teilnehmenden als für Österreich nicht passend eingestuft; da es viele andere Maßnahmen gäbe (siehe oben).

Die obige Liste nennt „direkte“ Maßnahmen, ohne Berücksichtigung der Auswirkungen anderer Programme (zb. der Biodiversitätsstrategie, unter der es bereits zur Verstärkung von Mischwäldern kommt) die ebenso die Wald- und Forstwirtschaft beeinflussen.

Unter Betrachtung der obigen Liste an Maßnahmen, welche würden Sie als relevanteste einstufen?

Sehen Sie noch Verbesserungsmöglichkeiten?

Welche weiteren Maßnahmen wären für Sie wichtig?

Gruppe B) Stoffliche Speicherwirkung und Substitution: Mögliche Anreizsysteme und Maßnahmen

Anders als in der Forstwirtschaft (Waldspeicher) wird die **stoffliche Nutzung von Holz und ihr Beitrag zur jährlichen Treibhausbilanz** nicht direkt im Rahmen der jährlichen Treibhausgasberichterstattung berücksichtigt, sondern fließt nur indirekt durch die Berichterstattung der Industrie ein. Durch die stoffliche Nutzung wird ein Teil des Kohlenstoffs von den Bäumen auf die Produkte übertragen, d.h. die Produkte funktionieren ebenso wie der Wald als Speicher. Unter der Bedingung, dass der Holzeinschlag langfristig NACHHALTIG erfolgt (Nettoentnahme hält sich die Waage mit Zuwachs und auf Resilienz und Bodenerholung wird geachtet), muss auch nicht mehr wie früher (vor 2012, Osterburg et al.2013) die vereinfachte Annahme getroffen werden, dass der Abfluss von Kohlenstoff aus dem Wald (zb. durch Holzeinschlag) eine sofortige Emission nach sich zieht.

WEITERE HAUPTVORAUSSETZUNG: Insgesamt muss **der Lebenszyklus groß genug gewählt sein, d.h. die Produkte müssen möglichst langhaltig genutzt werden (etwa im Baubereich).**

Folgende Maßnahmen sind Ergebnisse der bisherigen Runden und Interviews:

Maßnahmen	Einschätzung	Möglichkeiten
Harmonisierung der Bauordnungen	Diese erfolgt bundesländerweit bereits weitgehend über das OIB ¹⁰	Benachteiligungen von Holz weiter beseitigen, im Brandschutz wurde seit 2006 viel erreicht
Öffentliche Beschaffung muss gezielt auf Bioökonomieprodukte und Holzbau umdenken	Das ist wegen Produktneutralität nicht direkt möglich	Förderung von „ökologischem Bauen“ ist möglich. Die Stadt Wien renoviert Schulen und Fußgeherbrücken derzeit mit Holz.
Holzbaucharta 2015: 8.000 Unterschriften	Diese gab ein Signal, hat zu Sensibilisierung geführt.	sollte weiter verfolgt werden.
Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung (proholz, Holzforschung Austria)	Derzeit erfolgt: Werbung (holz ist genial in 2.Auflage), Internetplattformen, Holzbaupreise, Beratungen, auch von BürgermeisterInnen und Gemeinden	Geht langsam, aber sollte weiter verstärkt werden
Know-How, Training von Architekten, Bauträgern	1 Holzbauprofessur in Graz seit 2017, Trainingkurse für ArchitektInnen durch proholz und andere	Weiter verstärken

¹⁰ Österreichisches Institut für Bauwesen

Leuchtturmprojekte im mehrgeschossigen Holzbau	Gibt es: Life Cycle Tower, Hoho, Wagramer Str.,...	Zu verstärken, Holzanteile und Bestimmungen (Auflagen) jeweils unterschiedlich,
Regionale Förderungen für Holzbau ähnlich wie für Solar und Photovoltaik anlagen	Es gibt sie für ökologische Dämmstoffe in OÖ	Ist schwierig wegen Produktneutralität, allerdings für ökologische Baumaterialien möglich (Zement erhält zb. Förderungen dafür)
Steigerung der Altholzverwertung	Vorschlag: in Spanplatten. Derzeit ist in Österreich maximal 30% Anteil Altholz in Spanplatten ¹¹ (Ausnahme Firma Müllex in Steiermark: 90-100%)	Das scheint in Österreich schwierig (derzeit max. 30%) wegen Sammellogistik, aber auch Verwertbarkeit und Giftmüll in den Anstrichen.
Materialsstitution aufzuzeigen und zu vermitteln	LCA (Ökobilanzen) sind sehr wichtig	Konflikte bzgl. Systemgrenzen und Datenbanken zu behandeln.

Bitte diskutieren Sie die genannten Maßnahmen auf ihre RELEVANZ.

Welche Maßnahmen sind für Sie noch denkbar?

Wie stehen Sie zum diskutierten Ausbau der stofflichen Verwendung von Holzprodukten?

¹¹ In Deutschland ebenso.

Gruppe C) Energetische Nutzung: Holzbiomasse als Klimaschutzbeitrag im Vergleich zu anderen Energieträgern

Ausgangslage: Die energetische Nutzung des nachwachsenden Rohstoffes Holz, die nachhaltige Bereitstellung vorausgesetzt, kann fossile Energieträger ersetzen. Bei einem gleichbleibendem Holzaufkommen bedeutet eine verstärkte stoffliche Nutzung (Diskussionsgruppe B) von Rohholz ein geringeres Potenzial für die energetische Nutzung.

Viele der bisher Interviewten sprachen sich explizit gegen eine weitere Förderung von energetischer Nutzung von Holz aus, („die Kraftwerke müssten schon ökonomisch selbsterhaltend sein“) andere formulierten: „Die Vorteile einer kaskadischen Nutzung mit einer energetischen Nutzung am Ende wäre wünschenswert.“ „Ich denke es geht **nicht um „entweder oder“ sondern um „sowohl, und dort wo es sinnvoll ist, als auch“**. Auch das Thema der unterschiedlichen Eignung von Holzprodukten und Abfällen für stoffliche Nutzung wurde angesprochen.

Die Verwendung von forstlicher Biomasse wird in Österreich unter anderem über das **Ökostromgesetz, das Umweltfördergesetz, das Klimaschutzgesetz, der Klima- und Energiefonds, sowie Förderprogrammen auf Ebene der Länder und Gemeinden** unterstützt. Weiter sind auf EU Ebene sind viele neuere Strategien und Programme mit der Forcierung von Energie aus Bioökonomie beschäftigt:

Strategie	Einschätzung	Ausblick
EU roadmap towards a low Carbon economy	Die stoffliche Verwertung kommt nicht vor, nur „energy efficiency im Construction sector“	Auch in der Energieerzeugung aus Biomasse steht Ressourcenschonung im Vordergrund.
European Energy Directive, Renewable Energy Directive	Hat keinen Rechtscharakter, sie bildet aber die Grundlage für die Prüfung der Vereinbarkeit von Beihilfen mit dem europäischen Wettbewerbsrecht	Um Auswirkungen auf die Rohstoffmärkte zu begrenzen, können Mitgliedstaaten die Energieproduktion aus Biomasse begrenzen. Betriebsbeihilfen für Biomasseanlagen nach Abschreibung der Anlage werden nur unter bestimmten Bedingungen als mit dem Binnenmarkt vereinbar gesehen

Die Europäische Klimapolitik fokussiert im Baubereich auf Energieeffizienz des Bausektors und nicht auf ökologische Baumaterialien selbst¹². Auch Instrumente zur Förderung für die stoffliche Nutzung von Holz existieren in Österreich kaum (Ausnahme OÖ)¹³. Ein Experte meinte im Einzelinterview, es sei eher zielführend, die bestehenden Förderungen in der energetischen Förderung zurückzuziehen, als die stoffliche Verwendung jetzt ebenfalls (neu) zu fördern.

Wie stehen Sie zur Frage der energetischen Nutzung von Holzbiomasse? Sollen Förderungen für Biomassekraftwerke abgeschafft werden? Wo sehen Sie noch

¹² passive housing technology in new buildings refurbishing old buildings to improve energy efficiency, substituting electricity and renewables for fossil fuels in heating, cooling & cooking

¹³ In der Sanierungsoffensive der Bundesregierung gibt es für die Verwendung von Holzfenstern bzw. Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen zusätzliche Boni von 5 % bzw. 10 % des Förderungssatzes für Betriebe bzw. Zuschüsse in Höhe von jeweils 500 € für private Antragsteller

Potenziale für einen Ausgleich zwischen stofflicher und energetischer Nutzung in Österreich?