



Aktenzeichen: BAFU-467.42-7/1/20/6/1/5
Geschäftsfall:

Reflexion über die Studie "Klimaleistungen der Waldbewirtschaftung und Holzverwendung in der Schweiz"

Management response

Bern, 20. März 2024

1	Einleitung	2
2	BAFU-Schlussfolgerungen der KWHS-Studie	3
2.1	Stärkung der Klimaleistung des Schweizer Waldes	3
2.1.1	Relevante Grundlagen	3
2.1.2	Folgerung: Situative und proaktive Anpassung des Waldes und der Waldbewirtschaftung	4
2.2	Stärkung der Klimaleistungen der Schweizer Holzverwendung	6
2.2.1	Relevante Grundlagen	6
2.2.2	Folgerung: Förderung der materiellen Holzverwendung und lokalen Wertschöpfung	7
2.3	Übergeordnete Folgerungen	8
2.3.1	(Inter)sektorale Synergien nutzen	8
2.3.2	Wissensaufbereitung, Kommunikation und Sensibilisierung	8
3	Literaturverzeichnis	9



1 Einleitung

Das vorliegende Dokument formuliert Schlussfolgerungen aus Sicht des BAFU zur Stärkung der Klimaleistungen der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft.

Zur Erarbeitung der BAFU-Schlussfolgerungen wurden in einem ersten Schritt die quantitativen Ergebnisse der Studie Werner et al. (2023) qualitativ eingebettet (siehe Dokument «Einbettung»). In einem zweiten Schritt wurden zusammen mit Mitarbeitenden des BAFU und mit politischen und fachlichen Akteuren die Folgerungen erarbeitet und diskutiert. In diesem Prozess wurden bestehende Strategien, Politiken und Berichte berücksichtigt. Schon vorhandene Lösungsansätze werden deswegen in diesem Dokument erwähnt, aber nicht detailliert ausformuliert.

Diese Folgerungen sind eine von mehreren Grundlagen zur parallellaufenden Erarbeitung der IWHS. Dabei werden die Resultate – wo relevant – in unterschiedliche Elemente der IWHS einfließen, wie z.B. in den übergeordneten Strategiebericht oder in den Massnahmenplan.

Die Folgerungen beinhalten Lösungsansätze, um die Klimaleistungen des Schweizer Waldes und der Schweizer Holzverwendung zu stärken, sowie übergeordnete Folgerungen für die Nutzung (inter-) sektoraler Synergien und für die Wissensaufbereitung, Kommunikation und Sensibilisierung. Der Fokus liegt dabei auf dem Zeitraum heute bis 2050, da auch die nationale Klimastrategie für diese Periode festgelegt ist. Die Klimaleistungen sollen dennoch langfristig erhalten bleiben, auch nach 2050.

2 BAFU-Folgerungen der KWHS-Studie

Zur Erreichung des Schweizer Klimaziels «Netto-Null» Emissionen im Jahr 2050 gilt es, Treibhausgasemissionen weitmöglichst zu vermindern und verbliebene Treibhausgasemissionen durch Negativemissionstechnologien auszugleichen ([KIG](#) Art. 3). Dabei leisten die Waldbewirtschaftung und die Holzverwendung einen Beitrag.

Die Schlussfolgerungen aus Sicht des BAFU sind aufgeteilt in nachfolgende drei Bereiche:

- Stärkung der Klimaleistung des Schweizer *Waldes* (Kapitel 2.1)
- Stärkung der Klimaleistungen der Schweizer *Holzverwendung* (Kapitel 2.2)
- Übergeordnete Folgerungen (Kapitel 2.3)

Die Klimaleistungen der Waldbewirtschaftung und Holzverwendung gilt es gesamthaft und integral zu betrachten. Lösungsansätze sollen kohärent und im Sinne der Stärkung des Gesamtsystems angedacht werden.

Grundvoraussetzungen für die erfolgreiche Entwicklung und Umsetzung der Lösungsansätze sind ein dem Klimawandel angepasster naturnaher Waldbau (Stichwort adaptiver Waldbau), ein biodiverses, multifunktionales Waldökosystem, sowie eine leistungsfähige Wald- und Holzwirtschaft. Eine klimaoptimierte Strategie der Waldbewirtschaftung und Holzverwendung für die Schweiz umfasst auf übergeordneter Ebene folgende Elemente:

- Bewirtschaftung des Schweizer Waldes im Hinblick auf ein akzeptables Risiko von (klimabedingten) Schäden und daraus folgenden Emissionen, um die langfristige Stabilität der CO₂-Sequestrierung im Wald und der Nutzungsmengen zu erhalten.
- Verarbeitung der Nutzungsmengen zu möglichst langlebigen Holzprodukten. Durch die darauffolgende Kaskadennutzung können mehrere positive Klimaleistungen entstehen: zuerst die mehrfache materielle Nutzung (Verlängerung C-Speicherung und mehrfache materielle Substitutionen) und erst am Ende dann die energetische Nutzung (energetische Substitution). Schliesslich wird die einheimische Ressource Holz so zu einem wichtigen Baustein der Schweizer Kreislaufwirtschaft.
- Steigerung der Holzverarbeitung und -verwendung in der Schweiz, Import der Differenz zwischen Holzprodukten aus einheimischen Wäldern und dem Holzendverbrauch. Dadurch kann ein Beitrag zur nationalen Gesamtklimaleistung und zur lokalen Wertschöpfung in der Schweiz erzielt werden.

In den folgenden Kapiteln werden die Grundlagen und Folgerungen für die Waldbewirtschaftung und Holzverwendung separat und detailliert beschrieben. Daraufgehend werden übergeordnete Folgerungen präsentiert.

2.1 Stärkung der Klimaleistung des Schweizer Waldes

2.1.1 Relevante Grundlagen

Die Klimaleistung des Waldes (CO₂-Sequestrierung inkl. C-Speicherung in Waldbiomasse und Böden) ist wesentlich grösser als die der Holzverwendung (C-Speicherung in Holzprodukten und Substitution). Dies zeigen die Schweizer Studie Werner et al. (2023), sowie auch internationale Studien (Mo et al 2023, Verkerk et al. 2022, Soimakallio et al. 2020). Die CO₂-Sequestrierung im Wald ist aber auch verbunden mit Risiken, welche durch den Klimawandel verstärkt werden (Bundesrat 2022, BAFU 2023b) und weniger direkt bzw. schnell beeinflusst werden können als die Holzverwendung (Werner et al. 2023).

Der klimawandelbedingte Abbau des grössten Speichers (lebende und tote Biomasse im Wald) zeichnet sich bereits heute in mittleren Lagen ab und droht in Zukunft weiter zuzunehmen. In der Schweiz gibt es viele vorratsreiche Bestände, die sich nicht oder nicht genügend rasch an die veränderten Bedingungen des Klimawandels (Zunahme von Wetterextremen, Hitze und Trockenheit) anpassen können. Insbesondere standortfremde Fichten oder Buchenbestände an den trockenen Standorten im Jura und im Mittelland sind betroffen. Beispielsweise schwächen langanhaltenden Trockenperioden während der Vegetationszeit die Vitalität von Bäumen, wodurch die Anfälligkeit für weitere abiotische und biotische Störungen steigt (z.B. Stürme, Insekten- und Pilzbefall). Erhöhte Mortalität und Zwangsnutzungen führen zu einem Vorratsabbau und einer Abnahme des Nettozuwachses, welches gleichzeitig eine zunehmende Freigabe von CO₂ an die Atmosphäre und eine Abnahme der CO₂-Sequestrierung im Wald bedeutet, was wiederum den Klimawandel vorantreibt (BAFU 2023b; Bundesrat 2022; WSL 2023; Pluess et al. 2016).

Schweizer Waldböden zeigen im Vergleich zu andern Europäischen Ländern relativ grosse C-Vorräte auf und übersteigen sogar den C-Vorrat der lebenden Biomasse. Die Akkumulationsrate von Böden und auch der organischen Auflage ist hingegen im Vergleich sehr gering, bzw. durchschnittlich 9-mal niedriger als die Sequestrierung durch Waldbäume (BAFU 2023a). Eine Intensivierung der Waldbewirtschaftung kann zu einem Rückgang des im Boden gespeicherten Kohlenstoffvorrats führen. Waldbewirtschaftungspraktiken, die auf eine Erhöhung der Bodenkohlenstoff-Vorräte abzielen, wie die Förderung einer grossen Baumvielfalt, sind Bestandteil einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung und wirken sich positiv auf die Biodiversität und die Bodenfunktionen aus (Bundesrat 2023).

Im Hinblick auf die im LFI5 beobachtete erhöhte Mortalität (2018-2022; BAFU 2023b) ist zu beachten, dass der C-Speicher in Totholz eine Abbaudauer von mehreren Jahrzehnten hat, welche je nach Baumart und Klimabedingungen variiert. Für kühle oder trockene Bedingungen ist sie am längsten (Hararuk et al. 2020). Mit einer mittleren Halbwertszeit von 35 bis 50 Jahren liegt der Totholzabbau in einer ähnlichen Grössenordnung und teilweise über der Halbwertszeit von Holzprodukten (IPCC 2014).

Der adaptive Waldbau stützt auf dem naturnahen Waldbau und zielt auf eine Anpassung des Waldes an den Klimawandel basierend auf einer laufenden Risikoeinschätzung durch aktive oder passive Massnahmen ab. Im Bundesratsbericht «Anpassung des Waldes an den Klimawandel» (Bundesrat 2022), welche sich unter anderem auf das Forschungsprogramm «Wald und Klimawandel» (Pluess 2016) stützt, werden die Ziele, Handlungsfelder und Massnahmen dieser Bewirtschaftungsstrategie detailliert beschrieben.

Die langfristige Erhaltung aller Waldfunktionen und -leistungen und Risikoreduktion soll mittels folgender drei strategischer Stossrichtungen erzielt werden: Erhöhung der Störungsresistenz, Erhöhung der Störungsresilienz und Erhöhung der Anpassungsfähigkeit (Bundesrat 2022). Der Ansatz folgt folgenden fünf zentralen Adaptationsprinzipien: die Erhöhung der Baumartenvielfalt, die Erhöhung der Strukturvielfalt, die Erhöhung der genetischen Vielfalt, die Verbesserung der Störungsresistenz der Einzelbäume sowie die Reduktion der Umtriebszeit bzw. des Zieldurchmessers. Die lokal differenzierte Anwendung dieser fünf Adaptationsprinzipien kann durch eine gezielte Nutzung von Synergien gleichzeitig die Waldbiodiversität fördern (Brang et al. 2016). Im Schutzwald sind diese Prinzipien in der Revision der [Vollzugshilfe NaiS](#) integriert.

2.1.2 Folgerung: Situative und proaktive Anpassung des Waldes und der Waldbewirtschaftung

Die Anpassung des Waldes an den Klimawandel ist vor diesem Hintergrund eine Notwendigkeit. Der Bundesrat hat mit dem Bericht «Anpassung des Waldes an den Klimawandel» (Bundesrat 2022) die wichtigen Handlungsfelder und Massnahmen definiert. Mit dem adaptiven Waldbau soll die Vorratsentwicklung (Ab- und Wiederaufbau) in klimasensitiven Beständen unter stetiger Risikoeinschätzung kontrolliert gelenkt werden. Ziel ist es unter anderem, die Vitalität der Bestände zu pflegen, indem man sich auf ihre Regenerationsfähigkeit und Strukturierung konzentriert, um so

zunehmend angepasste und resiliente Wälder, welche langfristig ihre Funktionen und Leistungen erfüllen und erbringen können, zu erhalten. Dadurch soll die Sequestrationsfähigkeit der Wälder erhalten werden, bzw. das Risiko einer Abnahme der Sequestrationsfähigkeit soll gemindert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, soll kurz- und mittelfristig in klimasensitiven Beständen, oft von standortfremden Stark- und Nadelholz dominiert, mehr geerntet und verarbeitet werden. Gleichzeitig kann situativ, in risikoarmen, angepassten Beständen und Standorten der Vorrat (v.a. Laubholz) erhöht werden. Dadurch wird der Vorrat im Wald insgesamt möglicherweise kurz- oder mittelfristig (i.e. in den nächsten Jahrzehnten) reduziert, aber langfristig wieder aufgebaut. Zu berücksichtigen dabei sind veränderte Standortbedingungen, eine neue Baumartenzusammensetzung und die [Vorgaben über den Umgang mit gebietsfremden Baumarten im Wald](#). Dazu sollen entsprechende Grundlagen wie die Vollzugshilfe NaiS für die Schutzwaldpflege und verstärkt Synergien mit der Biodiversitätsförderung genutzt werden (siehe dazu Imesch et al. 2015).

Durch diesen Ansatz sollen spätere CO₂-Emissionen aus dem Wald und ungeplante Zwangsnutzungen aufgrund von abiotischen und biotischen Störungen möglichst minimiert werden.

Die Anpassung des Waldes an den Klimawandel betrifft in Folge auch die Holzwirtschaft, welche sich an die regionalen, mittel- und langfristig grösseren Holzmengen und veränderten Holzsortimente anpassen muss.

Lösungsansätze

- **Adaptiver Waldbau:** Als prioritärer Lösungsansatz soll die Waldbewirtschaftung nach den Prinzipien des adaptiven Waldbaus, gestützt auf dem naturnahen Waldbau, zur langfristigen Sicherstellung aller Waldfunktionen und -leistungen erfolgen, gemäss Bundesrat (2022). Wissenschaftsbasierte Risikoabschätzungen der Auswirkungen des Klimawandels auf das Waldökosystem, der Sensitivität von Standorten und Beständen und der Wald- und Holzwirtschaft sowie gute lokale Standortkenntnisse bilden die Grundlage für deren Anpassung.
- **Förderung der CO₂-Sequestrierung inkl. C-Speicherung in der lebenden Biomasse, im Totholz und im Boden:** In angepassten Beständen kann situativ die Menge an im Wald gespeichertem C in der lebenden Biomasse, im Totholz und im Boden erhöht werden.
 - **Förderung der CO₂-Sequestrierung in der lebenden Biomasse:** Durch Waldbewirtschaftung kann die CO₂-Sequestrierung der lebenden Biomasse, welche die C-Dynamik im Wald am meisten beeinflusst, an bestimmten Standorten gefördert werden, wie zum Beispiel durch Zuwachsoptimierung in Nicht-Vorrangwäldern.
 - **Erhaltung der C-Speicherung im Boden:** Eine bodenschonende Waldbewirtschaftung dient dem Erhalt des Boden-C in Schweizer Waldböden.
 - **Synergien zur Förderung der C-Speicherung im Totholz:** Die C-Speicherung im Totholz kann in Synergie mit der Biodiversitätsförderung aber auch mit der Erfüllung anderer Leistungen, verstärkt berücksichtigt werden. Dadurch verbleiben Nährstoffe für die natürlichen Kreisläufe vermehrt im Wald und der Kohlenstoff kann länger gespeichert werden.
- **Waldbau zur Stärkung der C-Speicherung in Holzprodukten:** Durch einen naturnahen Waldbau mit angepassten Baumarten werden Holzsortimente erzeugt, die eine gute Kaskadennutzung und damit eine maximale C-Speicherung ermöglichen.
- **Forschungsschwerpunkte:** Die Potenziale und Zusammenhänge zwischen der CO₂-Sequestrierung, dem adaptiven Waldbau, der Biodiversität und dem Waldboden in Bezug auf die Waldfunktionen und -leistungen sollen genauer erforscht werden. Basierend auf den Erkenntnissen sollen die nachhaltigen Anpassungsstrategien für die Wald- und Holzwirtschaft laufend weiterentwickelt werden.
- **Regionale Standortkenntnisse:** Für die situative Risikoabschätzung und Bewirtschaftung im adaptiven Waldbau müssen zudem regionale Standortkenntnisse aufgebaut, verbessert und unter Einbezug von lokalen Forstfachpersonen aktiv weiterkommuniziert werden.

- **Fachkräfte fördern:** Für die geplante Anpassung des Waldes an den Klimawandel braucht es ausreichend qualifizierte Forstfachpersonen.
- **Anpassung der Management- und Planungsinstrumenten, sowie der Holzernte:** Die Anpassung des Waldes an den Klimawandel sowie die Umsetzung der sich momentan in Erarbeitung befindenden IWHS bedingen eine Überprüfung der Management- und Planungsinstrumenten, sowie der Holzernte. Eventuelle Weiterentwicklungen der Planungs- und Waldbaustrategien sollen demzufolge auch deren Auswirkungen auf die Klimaleistungen des Wald- und Holzsektors berücksichtigen. Die Anpassung des Waldes an den Klimawandel und die einhergehenden Veränderungen in der Holzernte (Mengen und Sortimente können regional abweichen von den bisherigen) kann je nach Situation und Waldbewirtschaftungszielen einen mittelfristigen Kapazitätsausbau in der Waldwirtschaft bedingen. Dies erfordert ebenfalls eine gut funktionierende Kommunikation über die aktuell verfügbaren oder in Zukunft erwarteten Holzsortimente. Der Dialog zwischen Holzproduzenten und Holzverarbeitern soll lokal und regional sichergestellt sein.

2.2 Stärkung der Klimaleistungen der Schweizer Holzverwendung

2.2.1 Relevante Grundlagen

Die C-Speicherung in und die Substitution durch Holz werden auch in Zukunft relativ zur CO₂-Sequestrierung im Wald kleinere Klimaleistungen erbringen.

Die Klimaleistung von Holz kann durch eine mehrfache materielle Verwendung in langlebigen Holzprodukten (Stichwort Kaskadennutzung) gesteigert werden. Diese Verwendung steht heute in Konkurrenz zur direkten energetischen Verwendung: fast 50% des geernteten Holzes wird zurzeit direkt energetisch verwertet, ebenso beinahe die gesamte Restholz-Menge aus der Verarbeitung. Aktuell werden nur gerade 15% des Kohlenstoffes aus der Holzernte in Holzprodukte umgelagert (BAFU 2023a).

Wie die Studie Werner et al. (2023) zeigt, gibt es nicht immer einen direkten Zusammenhang zwischen der Holzernte im Schweizer Wald und der Holzverwendung in der Schweiz. Das heisst, dass die lokale Holzverwendung nicht alleine durch handelswirtschaftliche Dynamiken verändert wird, sondern aktiv und gezielt gefördert werden müsste. Eine gesteigerte lokale Holzverwendung verbessert die nationale Gesamtklimaleistung, jedoch nicht unbedingt die globale (solange eine gewisse Menge Holz importiert wird). Allerdings beschränkt sich der Handlungsspielraum des BAFU darauf, Lösungsansätze in der Schweiz zu definieren. Aus verschiedenen übergeordneten Überlegungen setzt sich das BAFU grundsätzlich für eine lokale, nachhaltige Wertschöpfung ein. Somit liegt auch hier der Fokus auf einer angepassten und zukunftsgerichteten Holzverarbeitung und -verwendung, unter der Voraussetzung, dass die Wälder angepasst und resilient sind und so die CO₂-Sequestrierung im Wald langfristig auf einem hohen / stabilen Niveau erhalten bleibt.

Auch die Klimaleistungen der Holzverwendung sind von den Risiken im Wald und Umfeld betroffen. Allerdings sind diese kleiner, da sie teilweise direkt oder einfacher zu beeinflussen sind als die CO₂-Sequestrierung im Wald. Der Klimawandel betrifft die Holzverwendung, einerseits langfristig durch ein verändertes Angebot von Baumarten, Änderungen in der Holzqualität oder höhere Holzpreise und andererseits durch kurzfristige Veränderung der Angebotslage, wenn grosse Mengen Schadholz auf den Holzmarkt kommen. Weiter kann das internationale politische und wirtschaftliche Umfeld die Holzpreise und die Handelsbilanz von Holz beeinflussen. Auch gibt es grosse Unsicherheiten bezüglich der Entwicklung des Substitutionseffekts im Zusammenhang mit der «Netto-Null-Klimapolitik» und den technologischen und wirtschaftlichen Entwicklungen. Dies wurde in Werner et al. (2023) durch die Berechnung von drei Absenkpfeilen berücksichtigt.

2.2.2 Folgerung: Förderung der materiellen Holzverwendung und lokalen Wertschöpfung

Die beiden Klimaleistungen der Holzverwendung in der Schweiz sollen durch eine nachhaltige, lokale Wertschöpfungskette gestärkt werden. Das in der Schweiz geerntete Holz soll sinnvoll und ressourceneffizient verarbeitet und genutzt werden, um das Potenzial der C-Speicherung und der Substitution zu vergrössern. Zurzeit sind die Dekarbonisierung und die Diversifizierung der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft noch zu wenig fortgeschritten. Sie sollen vorangetrieben werden, um bestehende Substitutionsleistungen von Holz zu verbessern und weitere Substitutionsmöglichkeiten zu kreieren. Konzepte wie die Kaskadennutzung und die Bioökonomie sind vielversprechend, aber erst am Anfang ihrer Umsetzung. Gleichzeitig soll die gesamte Verarbeitungskette regional ausgelegt und gestärkt werden. Einheimisch hergestellte Holzprodukte sollen attraktiver werden, damit die Wertschöpfung vorwiegend im Inland stattfinden kann.

Lösungsansätze

- **Anteil stoffliche Nutzung erhöhen:** Da auf Ebene des Einzelbaumes schlussendlich rund 15% des Kohlenstoffes in langlebigen Holzprodukten weiter gespeichert wird, soll durch neue Produkte und Herstellungsprozesse der Anteil der stofflichen Nutzung erhöht werden (Restholz soll vermehrt stofflich genutzt werden).
- **Materielle vor energetischer Verwendung fördern:** Um den Anteil der materiellen gegenüber der energetischen Holzverwendung zu erhöhen, sollen folgende Massnahmen weiterverfolgt werden:
 - Für eine optimale Verwertung der erneuerbaren Ressource Holz ist der Kaskadenansatz bedeutsam. Die Verarbeitung soll mit jener Verwertung beginnen, welche die höchste Wertschöpfung aufweist, ökologisch den grössten Nutzen stiftet und die grösste Mehrfachnutzung ermöglicht.
 - Überprüfung und wenn notwendig Umverteilung der staatlichen Förderung von Holzenergie zur materiellen Verwendung von Holz, insbesondere im vorwettbewerblichen und überbetrieblichen Bereich
 - Auflagen für Holzenergiewerke zur Menge und Qualität des energetisch verwendbaren Holzes (z.B. mehrheitlich Altholz, wenig Frischholz) und zur effizienten Verwendung durch gekoppelte Anwendungen wie z.B. Prozessenergie (Industrie, Hochtemperatur) zusammen mit Fernwärme (Restwärme)
 - Zielwerte für (kantonale) Hiebsätze für energetische/materielle Verwendungen
 - Erhöhung der lokalen Wertschöpfung durch Abstimmung der Verarbeitungsstufen
- **Rahmenbedingungen schaffen:** Für die gezielte Förderung der lokalen Holzverarbeitung in der Schweiz braucht es optimierte Rahmenbedingungen für private, betriebliche Investitionen:
 - Förderung der Verarbeitung und Nutzung von Starkholz und Laubholz in der Holzwirtschaft und angrenzenden Sektoren (z.B. Bau)
 - Förderung der Verarbeitung von Schadholz aus Zwangsnutzungen sowie prüfen wie dieses besser materiell verwendet werden könnte
 - Schaffung zielführender Rahmenbedingungen für die Anpassung und den Ausbau der Holzverarbeitung und -verwendung (Gewerbe und Industrie): Dazu zählen beispielsweise raumplanerische Bedingungen und die Verfügbarkeit von Land für den Ausbau.
 - Überprüfung bestehender Rahmenbedingungen und Vorschriften: Identifikation hemmender Faktoren oder neuer Synergien (Beispiel aus der Vergangenheit: Lockerung der Brandschutzvorschriften).
 - Sicherstellung der Finanzierung (Investitionen und Liquidität) z.B. mittels Bürgschaften
 - Regionale Standortförderung z.B. durch Integration oder Verschmelzen der Verarbeitungskette
- **Sensibilisierung:** Durch Information und Sensibilisierung der Bevölkerung soll die Wertschätzung und Nachfrage regional verarbeiteter und langlebiger Holzprodukte gesteigert werden.
- **Kreislaufwirtschaft und Bioökonomie:** In diesem Bereich sollen Forschung, Innovation und Entwicklung finanziell und strukturell vorangetrieben werden. Durch die Förderung von Pilot- und

Demonstrationsprojekten und die Schaffung von niederschweligen Innovation-Hubs, *Living Labs* und Fördergefässen sollen Lösungen in die Anwendung und die Wirtschaft übertragen und skaliert werden. Die Erschliessung neuer Anwendungsgebiete und die Zusammenarbeit mit anderen Sektoren wie z.B. im Holzbau ist dafür zentral. Vorgeschlagene konkrete Ansätze sind beispielsweise:

- Beim Einsatz Holz auf dessen Rückbaubarkeit, Trennbarkeit, Wiederverwendung und die Wertschöpfung von Neben- und Koppelprodukten (aus Restholz) achten.
- Klare System- und Bauteiltrennung: Bauteile von unterschiedlicher technischer und betrieblicher Funktion und Lebensdauer sollen konsequent getrennt werden können (Primär-, Sekundär- und Tertiärsystem). Dadurch können einzelne Komponente ausgetauscht und so der Gebrauchswert und die Flexibilität für die Zukunft erhöht werden.
- Modulare Bauweise: Dreidimensionale, vorgefertigte Raummodule werden auf der Baustelle nach dem Baukastenprinzip zusammengefügt. Nach der Nutzung können diese Module wieder separiert und an einem anderen Ort und in unterschiedlicher Zusammensetzung wieder aufgestellt werden.
- Produkte und Materialien im Rahmen der Bioökonomie durch neue Holzprodukte ersetzen, dort wo sie auch in Zukunft eine zusätzliche Klimaleistung und einen Mehrwert leisten (Substitution und/oder langfristige Speicherung).
- Negative Emissionstechnologie NET: Auffangen und Lagerung der Emissionen bei der Verbrennung in Holzenergiewerken durch Carbon-Capture-Storage.
- Abstimmung innerhalb der Wertschöpfungskette zwischen den verschiedenen verarbeitenden Betrieben.
- Monitoringsysteme könnten in der Schweiz dazu verwendet werden, die Herkunft und Verarbeitung von Holzprodukten transparent und rückverfolgbar zu machen.

2.3 Übergeordnete Folgerungen

Ergänzend zu den vorangehenden Abschnitten sind in diesem Abschnitt übergeordnete Folgerungen dargestellt. Sie sollen die obigen Lösungsansätzen ergänzen und unterstützen.

2.3.1 (Inter)sektorale Synergien nutzen

Die Stärkung der Klimaleistung des Waldes muss im Zusammenhang mit den erwünschten weiteren Waldleistungen betrachtet werden. Die Klimaleistung ist als eine der Waldleistungen zu behandeln. Um dies sicherzustellen, sollen die IWHS sowie weitere planerische und waldbauliche Instrumente zum Einsatz kommen. Der Wald- und Holzsektor muss ausserdem nicht isoliert, sondern in Verbindung mit anderen Sektoren gedacht werden, um politische Synergien (Strategien, Förderinstrumente, etc.) zu nutzen und um Fehlanreize und Doppelspurigkeiten zu vermeiden.

Bestehende intersektorale und sektorale Synergien sollen geprüft, genutzt und gefördert werden. So könnten beispielsweise Fördermittel aus dem Bausektor auch für die Holzwirtschaft relevant sein. Die Koordination zwischen den betroffenen Bundesämtern und eine Abstimmung zwischen den verschiedenen Politiken und deren Instrumenten (Energiepolitik, Raumplanungspolitik, Biodiversitätspolitik, etc.) sind dafür entscheidend. Intersektorale und sektorale Konflikte sollen untersucht und reduziert werden. Zielkonflikte wie zwischen der Ressourcenpolitik und der Energieperspektive 2050+ (materielle vs. energetische Verwendung von Holz) müssen angesprochen und geregelt werden.

2.3.2 Wissensaufbereitung, Kommunikation und Sensibilisierung

Wissensaufbereitung und -kommunikation sind für alle obigen Folgerungen relevant. Erkenntnisse zu den Chancen und Risiken für die Klimaleistungen von Wald und Holz sollen in einem aktiven Wissenstransfer an Umsetzungsakteure vermittelt werden. Auch die Bevölkerung soll für diese Themen sensibilisiert werden, mit dem Ziel die Implementation dieser Lösungsansätzen zu

legitimieren. Dabei sollen beispielsweise wichtige Entscheidungsfaktoren, zeitliche und räumliche Grössenordnungen und die Einbettung in das politische Geschehen klar kommuniziert werden. Auch die Konsequenzen der Betrachtungsweise in der Klimaberichterstattung (global vs national), wie zum Beispiel die Bedeutung der Importe und Exporte von Rundholz oder Holzprodukten, sollen offengelegt und deren Stellenwert in politischen Entscheiden mitgedacht werden.

3 Literaturverzeichnis

Bundesrat (2022): Anpassung des Waldes an den Klimawandel. Bericht des Bundesrats in Erfüllung der Motion 19.4177 Engler (Hêche) vom 25.09.2019 und des Postulates 20.3750 Vara vom 18.06.2020, 50 S. [Bundesrat verabschiedet Bericht zur Anpassung des Waldes an Klimawandel \(admin.ch\)](#). [02.12.2022]

BAFU (2023a): Schweizer Treibhausgasinventar 1990–2021: National Inventory Document and reporting tables (CRF). Submission of April 2023 under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Bundesamt für Umwelt, Bern. www.climate reporting.ch.

BAFU (2023b): Zwischenergebnisse des fünften Landesforstinventars (LFI5). Fachinformation des BAFU. Bundesamt für Umwelt, Bern. [Zwischenergebnisse des fünften Landesforstinventars \(LFI5\) \(admin.ch\)](#) [21.11.2023]

Brang, P.; Küchli, C.; Schwitter, R.; Bugmann, H.; Amman, P. (2016): Waldbauliche Strategien im Klimawandel. In Pluess, A.R.; Augustin, S.; Brang, P. (Hrsg.) (2016): Wald im Klimawandel. Grundlagen für Adaptationsstrategien. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern; Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf. S. 341–365.

Hararuk, O.; Kurz, W.A.; Didion, M. (2020): Dynamics of dead wood decay in Swiss forests. Forest Ecosystems 7, 36. <https://doi.org/10.1186/s40663-020-00248-x>

Imesch N., Stadler B., Bolliger M., Schneider O. 2015: Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen. Vollzugshilfe zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Schweizer Wald. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1503: 186 S. [Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen \(admin.ch\)](#). [02.12.2022]

IPCC 2014: 2013 Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol (KP Supplement). Intergovernmental Panel on Climate Change. Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M., Troxler, T.G. (eds). Published: IPCC, Switzerland.

Mo, L.; Zohner, C.M.; Reich, P.B. et al. Integrated global assessment of the natural forest carbon potential. Nature 624, 92–101 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06723-z>

Pluess, A.R.; Augustin, S.; Brang, P. (Hrsg.), 2016: Wald im Klimawandel. Grundlagen für Adaptationsstrategien. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern; Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf.

Werner, F.; Forsell, N.; Stadelmann, G.; Thürig, E.; Rihm, B. (2023): Klimaleistungen der Waldbewirtschaftung und Holzverwendung in der Schweiz, Technischer Bericht, Entwurf 01.05.2023.

WSL 2023: Der Schweizer Wald leidet unter den Wetterextremen. Medienmitteilung der WSL, 30.05.2023. [Der Schweizer Wald leidet unter den Wetterextremen \(wsl.ch\)](#) und <https://www.lfi.ch/>