
POLITISCHE OPTIONEN ZUR SICHERUNG DER WALDÖKOSYSTEMDIENSTLEISTUNGEN

G. Weiss, H. Pülzl, A. Ludvig, I. Zivojinovic, S. Linser, G. Winkel



Inhalt

Abkürzungen	2
Kurzfassung	3
1. Einleitung	4
2. Grundlagen	5
2.1 Multifunktionalität	5
2.2 Koppelproduktion	6
2.3 Ökosystemdienstleistungen	6
2.4 Marktfähigkeit öffentlicher und privater Güter	8
2.5 Finanzierungsmechanismen – Staat und Markt	9
2.6 Zusammenfassung und Diskussion	10
3. Herausforderungen	11
3.1 Neue gesellschaftliche und Markt-Nachfragen nach WÖDL	13
3.2 Zielkonflikte, fehlende Politik-Integration und fehlende Innovationsförderung für WÖDL	16
3.3 Begrenzt verfügbare Informationen zu WÖDL und deren Nachfrage	19
3.4 Vielfalt der Wälder und der gesellschaftlichen Bedeutung verschiedener WÖDL	21
4. Politische Handlungsstrategien	25
4.1 Information und Monitoring von Angebot und Nachfrage nach WÖDL	25
4.2 Politikintegration	26
4.3 Finanzielle Anreize für WÖDL	27
4.4 Öffentlichkeitsbeteiligung, Kooperationen und soziale Innovation	29
5. Bibliographie	30

Abkürzungen

CICES	Common International Classification of Ecosystem Services
EU	Europäische Union
FE	Forest Europe
FSC	Forest Stewardship Council
MCPFE	Ministerial Conference for the Protection of Forests in Europe
MEA	Millenium Ecosystem Assessment
NGO	Non-governmental organisations
ÖWAD	Österreichischer Walddialog
PEFC	Program for the Endorsement of Forest Certification
PES	Payments for Ecosystem Services
SDG	Sustainable Development Goal
SFM	Sustainable Forest Management
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
WEP	Österreichischer Waldentwicklungsplan
WÖDL	Waldökosystemdienstleistungen

Kurzfassung

Wie können die zahlreichen Waldökosystemdienstleistungen (WÖDL) sichergestellt werden? Diese Frage bekommt mit der Klimakrise und der Biodiversitätskrise wieder neue Aktualität.

Da die Ursache der mangelnden Bereitstellung von vielen WÖDL wie Kohlenstoffsenke oder Biodiversitätsschutz als Marktversagen verstanden werden kann, werden zur Lösung der Problematik vielfach Marktinstrumente wie z.B. „Payments for Ecosystem Services“ (PES) vorgeschlagen. Diese sind allerdings nur beschränkt einsetzbar und es sollten alle Typen politischer Instrumente und Governance-Ansätze auf deren möglichen Beitrag zur Sicherung der Waldökosystemdienstleistungen hin geprüft werden. Diese Frage wurde in jüngerer Zeit in einigen internationalen Forschungsprojekten und Publikationen behandelt und die Schlussfolgerungen sollen hier zusammenfassend wiedergegeben werden.

Die vorliegende Studie untersucht die Problematik auf Basis relevanter Konzepte wie Multifunktionalität, Koppelproduktion, Ökosystemdienstleistungen und deren Marktfähigkeit. Dann werden einige zentrale Herausforderungen beleuchtet, um politische Handlungsoptionen zur Sicherung der WÖDL ableiten zu können.

Die Herausforderungen werden hier unter den folgenden Titeln zusammengefasst:

- Neue Markt- und gesellschaftliche Nachfragen nach WÖDL;
- Zielkonflikte, fehlende Politik-Integration und fehlende Innovationsförderung für WÖDL;
- Begrenzt verfügbare Informationen zu WÖDL und deren Nachfrage;
- Vielfalt der Wälder und der gesellschaftlichen Bedeutung verschiedener WÖDL.

Zur Illustration werden Forschungsergebnisse aus ausgewählten, aktuellen, europäischen Projekten präsentiert und, soweit vorhanden, Daten für Österreich eingefügt.

Politische Handlungsoptionen können als Governance-Ansätze gefasst werden. Je nach Wirkungsmechanismus werden hier die folgenden möglichen Strategien skizziert (nach Winkel et al., 2022):

1. Information und Monitoring von Angebot und Nachfrage nach WÖDL;
2. Politikintegration
3. Finanzielle Anreize für WÖDL
4. Öffentlichkeitsbeteiligung, Kooperationen und soziale Innovation

Diese Strategien können sich auch gegenseitig unterstützen und daher kombiniert werden. Die Strategien nutzen unterschiedliche Wirkungsmechanismen und folgen unterschiedlichen Handlungslogiken. Die erste Strategie fokussiert auf Information als Basis für politische Entscheidungen und Innovationen, die zweite zielt auf zweckmäßige und abgestimmte gesetzliche Rahmenbedingungen, die dritte baut auf die Abgeltung von WÖDL bzw. finanzielle Anreize und die vierte setzt auf Öffentlichkeitsbeteiligung, Partnerschaften und Dialog zwischen den betroffenen und beteiligten Akteuren.

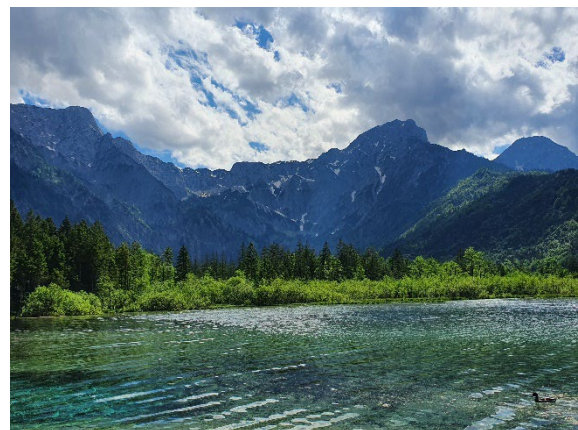


Photo: Gerhard Weiss

1. Einleitung

In den letzten Jahren wird in Politik und Wissenschaft verstärkt darüber diskutiert, wie die zahlreichen Waldökosystemdienstleistungen (*forest ecosystem services*) sichergestellt werden können. Dieser Diskurs wird mit dem Klimawandel und der Rolle des Waldes als Kohlenstoffsenke neu befeuert.

Da das grundsätzliche Problem richtigerweise als „Marktversagen“ erkannt wird, spielen im Diskurs mögliche Abgeltungen (*payments for ecosystem services*) oder andere „Marktinstrumente“ (*market-based instruments*) eine wichtige Rolle. Dabei bedeutet das Marktversagen allerdings nicht notwendigerweise, dass eine Korrektur über Marktinstrumente erfolgen müsste. Vielmehr ist zu beachten, dass diese nur beschränkt einsetzbar sind. Grundsätzlich sind daher alle Typen politischer Instrumente auf deren möglichen Beitrag zur Sicherung der Waldökosystemdienstleistungen hin zu prüfen.

Beim Diskurs um Waldökosystemdienstleistungen (WÖDL) wird das Konzept und der Diskurs um die „Waldfunktionen“ (Dieterich, 1953) wiederbelebt, aber neu gerahmt. Während bei den Waldfunktionen klassischerweise die Holzproduktion in den Vordergrund gestellt wurde, werden heute unterschiedliche Waldleistungen hervorgehoben – mit der Klimawandeldiskussion die Kohlenstoffbindung. Die Multifunktionalität des Waldes wurde in der Vergangenheit mit der sogenannten „Kielwassertheorie“ über die Holzproduktion als Leitfunktion als ausreichend sichergestellt angesehen. Dass andere Leistungen des Waldes im „Kielwasser“ der Holzproduktion miterfüllt werden, ist eine normative und vereinfachende Annahme und wurde wissenschaftlich vielfach kritisch hinterfragt (z.B. Glück und Pleschberger, 1982). Zielführender ist aus ökonomischer Sicht die Analyse der Koppelproduktion zwischen verschiedenen Gütern und Dienstleistungen des Waldes (Glück, 2000) und deren jeweiligen Zusammenhänge, die als Synergien oder Trade-offs bezeichnet und untersucht werden können. Das

Konzept der Waldfunktionen versteckt außerdem, dass hinter den verschiedenen Waldleistungen gesellschaftliche Interessen stehen (Suda, 2005). Es ist daher zielführender, die Konflikte zwischen verschiedenen Interessen zu untersuchen bzw. in politischen Lösungen anzusprechen. Bei möglichen Lösungsstrategien stehen alle Arten politischer Instrumente und Governance-Ansätze zur Disposition (Glück et al., 2005).

Die neuere Debatte beruft sich zumeist auf das *Millenium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005), das die Güter und Dienstleistungen der Natur/Ökosysteme der Welt als Ökosystemdienstleistungen (*ecosystem services*) definierte und klassifizierte. Die mögliche Abgeltung dieser Leistungen soll Anreize für deren Erhaltung geben (*payments for ecosystem services, PES*). Bei ökonomischen Bewertungen der Ökosystemleistungen wird deren immenser Wert herausgestrichen und eine bessere Abbildung dieser Werte am Markt gefordert (TEEB, 2010). Allerdings stellt der schiefe Wert dieser Leistungen als auch die Markthindernisse die Möglichkeiten von Marktinstrumenten auch in Frage.

Im vorliegenden Bericht sollen daher die politischen Optionen zur Sicherung der Waldökosystemdienstleistungen umfassend diskutiert werden. Der Bericht möchte basierend auf neueren, relevanten Studien eine Zusammenschau dieser Optionen geben und, soweit Daten für Österreich vorliegen, die österreichische Situation darstellen.

Zu Beginn wird dazu auf grundlegende Konzepte eingegangen, welche für die Beurteilung von Lösungsvorschlägen wichtig sind (Kapitel 2). Es werden dann auf Basis einiger synthetischer Publikationen und aktueller internationaler Forschungsprojekte die zentralen derzeitigen Herausforderungen diskutiert (Kapitel 3), um dann vier Lösungsstrategien vorzustellen (Kapitel 4).

2. Grundlagen

2.1. Multifunktionalität

Das Konzept der „multifunktionalen Waldbewirtschaftung“ geht auf die Idee der **Waldfunktionen** zurück, die von Dieterich (1953) popularisiert wurde. Dabei wurde einerseits propagiert, dass der Wald vielfältige Funktionen für die Gesellschaft erfüllt, andererseits über die sogenannte Kielwassertheorie der Holzproduktion normativ der Vorzug gegeben. Heute liegt die Betonung stärker auf der Multifunktionalität, bei der eine balancierte Erfüllung aller Waldfunktionen angezielt wird (Glück, 2000; Suda, 2005).

Der Begriff der „multifunktionalen Waldbewirtschaftung“ ist dabei als solcher ähnlich der „nachhaltigen Waldbewirtschaftung“ vage und undefiniert, da die Begriffe selbst inhaltsleer sind. Sie machen erst Sinn, wenn gesagt wird, welche Bewirtschaftungsziele oder Funktionen angestrebt werden und in welcher Form dies umgesetzt werden soll. Multifunktionalität bleibt als strategische Zielvorgabe leer, wenn bei einer breiten Auslegung sowohl integrative als auch segregative Bewirtschaftungsmodelle mitgemeint sind:

- **Integrierte Waldbewirtschaftung:** Verfolgung verschiedener Ziele auf derselben Fläche;
- **Segregative Waldbewirtschaftung:** verschiedene Ziele werden auf spezifischen Flächen optimiert.

Wenn Multifunktionalität gefordert wird, bezieht sich das üblicherweise auf ersteres. Im Diskurs geht es beim Begriff von „integrierten Waldbewirtschaftungsmodellen“ um die Verfolgung verschiedener Ziele, also die Erstellung verschiedener Güter und Dienstleistungen, auf ein und derselben Fläche. Dabei wird meist unterstellt, dass diese Integration für die Allgemeinheit bzw. die Gesellschaft besser ist. Typischerweise geht es dabei um die Integration, also Berücksichtigung von Naturschutzzielen in der ansonsten wirtschaftlich, also an der Holzproduktion ausgerichteten Waldbewirt-

schaffung. Obwohl die Integration verschiedener Ziele vielfach von Vorteil ist, kann dies nicht allgemein behauptet werden. Tatsächlich müssen sowohl die jeweiligen Ziele als auch die lokalen Gegebenheiten betrachtet werden. Hier zwei Beispiele:

1. **Naturschutz:** Es gibt zahlreiche unterschiedliche Naturschutzziele, die jeweils mit unterschiedlichen Strategien erreicht werden können. Dazu gehören Vollschutz- bzw. Prozessschutz-Ansätze wie in Nationalparks oder Vollnaturschutzgebieten wie auch die Integration in der regulären Waldbewirtschaftung, etwa über die Baumartenwahl, Nutzungsform, Totholzerhalt, etc. Die unterschiedlichen Strategien und Maßnahmen ergänzen sich zu einer Palette verschiedener Naturschutzziele.
2. **Schutz vor Naturgefahren:** Für den Schutz vor Abfluss-Spitzen, Steinschlag, etc. ist es bei der Gebirgswaldbewirtschaftung meist sinnvoll, kleinstrukturierte Wälder mit hohem Resilienzvermögen zu erzielen, um zB großflächige Kalamitäten zu vermeiden. Diese würden in Schutzwäldern (auch Standorts-Schutzwäldern) möglicherweise besonders nachteilige externe Effekte haben, also die Beeinträchtigung von Infrastruktur und Siedlungen. Bei Wäldern mit direktem Schutz von solchen Werten vor Gefahren wie Steinschlag oder Lawinen ist aber eine ganz spezifische, auf den Schutz vor Naturgefahren ausgerichtete (und somit „monofunktionale“) Waldbewirtschaftung notwendig. Angesichts der hohen Werte und gefährdeten Menschenleben werden sich andere Ziele wie die Holzproduktion oder auch Naturschutz dann dem Schutzziel unterordnen.

Insgesamt kann gesagt werden, dass segregative Ansätze (z.B. Vollnaturschutzgebiete) im Normalfall vorzufinden sind, da diese leichter politisch geregelt und fachlich umgesetzt werden können. Damit gehen synergistische Vorteile jedoch verloren. Die große Herausforde-

nung ist es daher, wie integrierte Waldbewirtschaftung praktisch realisiert werden kann. Die Vorteile der Integration im Rahmen einer „Koppelproduktion“ werden im folgenden Punkt veranschaulicht. Es folgen dann Überlegungen zu Umsetzungsmöglichkeiten und -strategien.

2.2 Koppelproduktion

Das Problem der multifunktionellen Waldbewirtschaftung kann wissenschaftlich am besten mit dem Konzept der Koppelproduktion (*engl.: joint production*) beschrieben und analysiert werden (Glück, 2000). Bei der Waldbewirtschaftung wird bewusst oder unbewusst stets zwischen unterschiedlichen Möglichkeiten gewählt, also zwischen unterschiedlichen Gütern und Leistungen des Waldes. Diese stehen in unterschiedlicher Beziehung zueinander, je nachdem sie einander ausschließen oder ergänzen können: Die Erstellung des einen mag andere in dessen Abhängigkeit verringern oder auch verbessern – es liegen also unterschiedliche Kompatibilitäten vor, die mit **Trade-offs** und **Synergien** beschrieben werden können (Ludvig and Linser, 2022).

Bei der gleichzeitigen Produktion verschiedener Güter (oder Dienstleistungen) mit denselben Produktionsmitteln können diese in unterschiedlichen Anteilen erstellt werden, wobei es allerdings Obergrenzen und bestimmte Trade-offs und Synergien gibt (Glück, 2000). Diese hängen jeweils von den vorhandenen Produktionsmitteln und Gütern ab, im Wald also von den jeweiligen Standortsbedingungen und gewünschten Leistungen. Inwieweit bestimmte Leistungen synergistisch produziert werden können oder sich ausschließen, wird am jeweiligen Verlauf der **Isokostenkurve** deutlich, also das Verhältnis der möglichen Produktion der einen oder anderen Leistung bei einem bestimmten Kostenaufwand. In der Abbildung wäre es das Verhältnis der Holzproduktion und Wildäsung bzw. Futterproduktion für Weidetiere (Abbildung 1, Glück, 2000).

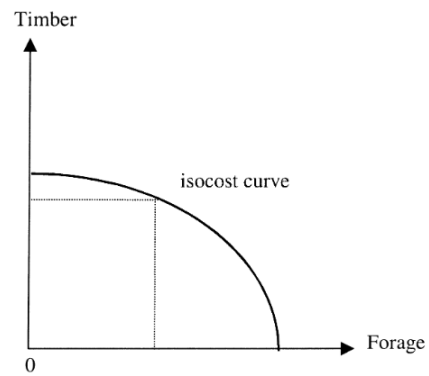


Fig. 1. Joint production of timber and forage.

Abbildung 1: Koppelproduktion von Holz und Äsung/Futter (Glück, 2000)

In Abbildung 1 ist ein beispielhafter Verlauf abgebildet, der eine gewisse Kombination nahelegen würde, die je nach Wert der zwei Leistungen mehr beim Holz oder der Tierproduktion zu liegen käme. Der jeweilige Verlauf und das ideale Verhältnis der Leistungen müssten aber in jedem Fall anhand ihrer Opportunitätskosten empirisch ermittelt werden. Diese Werte sind aber kaum bekannt und in der Praxis wird mit Annahmen gearbeitet, die vielfach empirisch nicht geprüft sind und wegen des fehlenden Wissens stark von Vorurteilen bestimmt werden.

In der **Abschätzung der Trade-offs** sind die räumliche und zeitliche Dimension zu beachten (Ludvig und Linser, 2022). Wie unter der Multifunktionalität diskutiert, hängt die Bewertung immer von der räumlichen Ebene der Betrachtung ab, etwa welcher Landschaftsausschnitt dabei gewählt wird. Bei einem größeren Ausschnitt – beispielsweise einer Region - mögen verschiedene Waldleistungen vorhanden sein, je kleiner der Ausschnitt, desto schwieriger wird es sein. Weiters mögen Trade-offs auch in die Zukunft verschoben werden, was etwa in der Vergangenheit in Bezug auf die Schutzwirkungen des Waldes vielfach geschehen ist (Weiss, 2000a).

2.3 Ökosystemdienstleistungen

Im Diskurs um den Wert der Natur für uns Menschen hat sich in den letzten Jahrzehnten das

Konzept der Ökosystemleistungen bzw. Ökosystemdienstleistungen (*ecosystem services*) durchgesetzt (Ehrlich and Ehrlich, 1981; Costanza et al., 1997; Daily, 1997). Sie sind die Grundlage für alles Leben auf der Erde. Ein Meilenstein war das *Millenium Ecosystem Assessment (2005)*, ein globaler Bericht von Wissenschaftler*innen, der die Verbindungen zwischen Ökosystemen, deren Leistungen und dem menschlichen Wohlergehen oder Wohlbefinden (*human well-being*) beschrieb and analysierte. Auf der Grundlage dieses Konzeptes wurde auch versucht, den ökonomischen Wert dieser fundamentalen Leistungen des Ökosystems zu bewerten, nicht zuletzt im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimawandels (e.g. Costanza et al., 1997; Stern, 2007; TEEB, 2010).

Die **Ökosystemdienstleistungen** umfassen alle Güter und Dienstleistungen, welche die Ökosysteme der Welt (und deren Biodiversität) der Menschheit zur Verfügung stellt. Das *Millenium Ecosystem Assessment* teilt diese Leistungen ein in erstens „unterstützende Leistungen“ (*supporting services*) sowie „versorgende“, „regulierende“ und kulturelle Leistungen (*provisioning, regulating and cultural services*) (Tabelle 2).

Tabelle 2: Kategorien der Ökosystemdienstleistungen lt. *Millenium Ecosystem Assessment (2005)* (eigene Übersetzung)

Ökosystemdienstleistungen	Beispiele
Unterstützende Leistungen	Bildung fruchtbarer Erde, Nährstoffkreislauf, Photosynthese
Versorgende Leistungen	Nahrungsmittel und andere landwirtschaftliche Produkte, Frischwasser, Heilmittel
Regulierende Leistungen	Klimaregulierung, Kohlenstoff- und Wasserkreislauf, Befruchtung von Blüten, Schadstofffilterung
Kulturelle Leistungen	Erholung, spirituelle and ästhetische Werte, Bildung

Während diese Einteilung für die allgemeine Kategorisierung von Ökosystemleistungen verwendet wird, wurde spezifisch für den **Wald** eine etwas abweichende Einteilung vorgeschlagen (Millennium Ecosystem Assessment, 2005): Ressourcen, ökologische, biosphärische, soziale und kulturelle Leistungen (Abbildung 2).

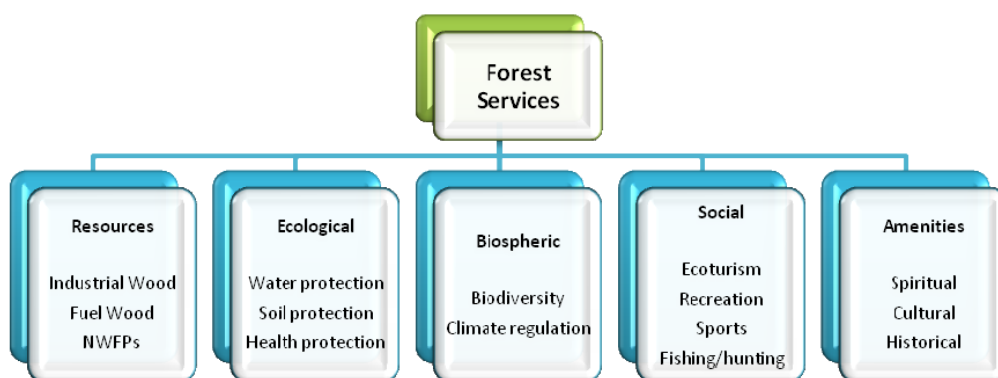


Abbildung 2. Waldökosystemdienstleistungen (Quelle: *Millennium Ecosystem Assessment, 2005*)

In einem utilitaristischen Verständnis wird im *Millennium Ecosystem Assessment* zwischen den Ökosystemen und der Gesellschaft als getrennte Sphären unterschieden, welche durch

die Ökosystemdienstleistungen verbunden werden (Pistorius et al., 2012). Dieses Verständnis legt auch nahe, dass diese Leistungen monetär erfasst und bewertet und allfällig auch abgegol-

ten bzw. gesteuert werden können. Das Konzept wurde daher u.a. dafür kritisiert, dass dabei die Natur monetarisiert wird und eigentumsfähig wird. Konzeptionell stößt die Einteilung in die unterschiedlichen Kategorien ebenfalls auf **Grenzen**, indem etwa nur von positiven und keinen negativen Wirkungen gesprochen wird oder prozesshafte Leistungen mit Ergebnissen vermischt werden (Pistorius et al., 2012). Dabei ist eine monetäre Bewertung schon dadurch fraglich, da die Natur die Grundlage jeden Lebens auf der Erde ist und deren Wert daher ins Unendliche geht (vgl. Costanza et al., 1997).

Die Kategorisierung unterschiedlicher Arten von **Werten** ist daher hilfreich: deGroot (2002) teilt hier in drei Gruppen ein: ökologische, soziokulturelle und ökonomische Werte. Der ökonomische Wert kann nach vier Methoden bemessen werden: durch (1) direkte (z.B. Tauschwert im Handel) oder (2) indirekte Marktbewertungen (z.B. willingness to pay, willingness to accept compensation), durch (3) kontingente Bewertung (z.B. Ermittlung der Nachfrage einer Leistung durch Umfragen) und durch (4) Gruppenbewertungen (z.B. resultierend aus öffentlichen Debatten oder Beratungen) (deGroot, 2002).

Eine wichtige Leistung des *Millennium Ecosystem Assessments* war die Einteilung und Definition von Ökosystemleistungen. In einer Weiterentwicklung wurde ein internationales Klassifikationsschema entwickelt, the *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES)*. CICES verwendet eine hierarchische Struktur mit 5 Ebenen, die sich stufenweise durch weitere Detailliertheit unterscheiden.

2.4 Marktfähigkeit öffentlicher und privater Güter

Das Konzept der Ökosystemdienstleistungen legt eine ökonomische Steuerung bzw. Vermarktbarkeit nahe, ohne die Möglichkeiten und Grenzen dafür näher zu thematisieren. Diese Grenzen sind vor allem dadurch gegeben, als eine Vielzahl von Ökosystemleistungen als öffentliche Güter charakterisiert sind (Weiss et al., 2011a). **Öffentliche Güter** sind nicht oder nur

begrenzt marktfähig, da Konsument*innen schwer zum Zahlen zu bewegen sind, wenn sie von der Konsumation nicht ausgeschlossen werden können. Dabei besteht ein Kontinuum zwischen rein privaten und rein öffentlichen Gütern (Mantau 1995). Sogenannte **private Güter** sind durch hohe Rivalität (bzw. Substraktibilität) und einen hohen Grad an Ausschließbarkeit charakterisiert (e.g. Ostrom et al., 1994; Glück, 2000; Mantau et al., 2001; Abbildung 3):

- **Rivalität:** Holz oder andere konsumierbare Güter besitzen hohe Rivalität/Substraktibilität, da sie nur einmal konsumiert/genutzt werden können. Im Gegensatz kann die Schönheit einer Landschaft, der Schutz vor Lawinen, gute Luft oder funktionierende ökologische Kreisläufe von zahlreichen Menschen genossen werden, ohne dass diese Leistungen sich reduzieren.
- **Ausschließbarkeit:** In der Regel kann die Nutzung des Holzes oder der Jagd bestimmten Kund*innen vorbehalten werden. Bei der Erholungsnutzung würde dies eine Zäunung erfordern, was in vielen Fällen – etwa bei öffentlichen Straßen – schwer möglich ist und oft auch rechtlich nicht erlaubt („Jedermannsrecht“).

Holz hat daher die ökonomische Eigenschaft eines privaten Gutes, dagegen sind die Erhaltung der Biodiversität, die Schönheit der Landschaft oder die Bindung von Kohlenstoff öffentliche Güter.

Diese Eigenschaften sind teilweise durch natürliche Gegebenheiten definiert, teilweise aber auch durch politisch-institutionelle Bedingungen, d.h. Traditionen und rechtliche Bestimmungen. Die **Marktfähigkeit** kann daher in gewissen Grenzen durch betriebswirtschaftliche Maßnahmen (Marketing/Vermarktung) oder institutionelle Maßnahmen (Transformation) verbessert werden (Mantau 1995; Mantau et al., 2001).

Ersteres wäre die Vermarktung einer Waldlandschaft über Zusatznutzen wie geführte Wanderungen oder einem Ausflugsrestaurant. Zweiteres wäre die Schaffung von neuen Märkten zum

Kohlenstoffhandel (z.B. *carbon offsetting*) oder Kompensationsmaßnahmen für Biodiversität (z.B. Ausgleichsmaßnahmen/Ökokonto/*biodiversity banking*).

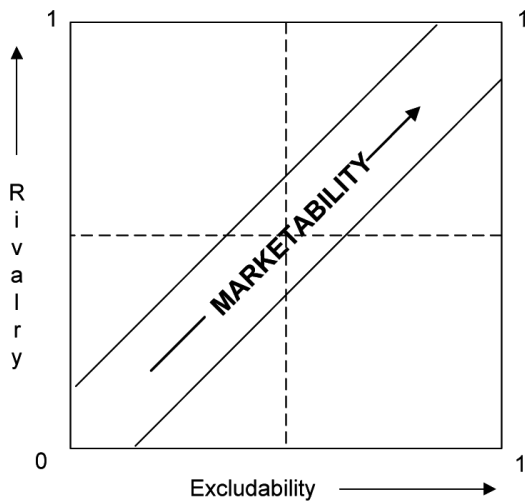


Abbildung 3: Die Vermarktbarkeit: fließende Übergänge von öffentlichen zu privaten Gütern. Quelle: MANTAU (1995), verändert, zit. nach Weiss et al., 2011a.

Diese institutionellen Transformationen können rechtlich verbindend oder freiwillig sein und vom Staat oder privaten Akteuren initiiert werden. Zertifizierungssysteme für nachhaltige

Waldbewirtschaftung wie FSC oder PEFC sind Beispiele für solche freiwilligen Instrumente. Die Bereiche von ökologischen Ausgleichsmaßnahmen und Kohlenstoffbindung im Wald wären neue Aktivitätsfelder für die Forstwirtschaft, die in Ansätzen schon genutzt werden, aber noch bessere wissenschaftliche Grundlagen, institutionelle Rahmenbedingungen, rechtliche Absicherung und konkrete Instrumente oder Mechanismen benötigen.

2.5 Finanzierungsmechanismen – Staat und Markt

In der Diskussion um WÖDL wird oft die Finanzierung dieser Leistungen vorgeschlagen oder gefordert, wobei verschiedenste Begriffe verwendet werden, wie etwa Abgeltungen, Anreize, Marktinstrumente bzw. marktbasierende Instrumente oder „*Payments for Ecosystem Services*“ (PES). Als allgemeinsten Begriff könnte „Finanzierungsmechanismen“ gelten, der alle diese Ansätze inklusive regulärer Märkte von Gütern und Dienstleistungen umfasst (Weiss et al., 2011a, Abbildung 4).

TYPE OF MECHANISM	PUBLIC MECHANISMS	MIXED MECHANISMS	PRIVATE MECHANISMS
Mechanism	Taxes, fees, charges	Public-private contracts	Trading goods/services
	Subsidies	Tradable permits	Land purchase/lease
			Eco-sponsoring
			Donations
			Certification

Abbildung 4. Finanzierungsmechanismen (Weiss et al., 2011a).

Grundsätzlich wird in der Umweltpolitik zwischen zentralisierten oder top-down-Instrumenten des Staates (Ansatz nach Pigou) und dezentralisierten Marktinstrumenten (Ansatz nach Coase) unterschieden (Weimann, 1995). Beim Pigou-Ansatz werden **finanzielle Instrumente des Staates** zur Korrektur von Markt-Externalitäten wie Steuern und Förderungen eingesetzt. **Dezentrale Instrumente** nach Coase zielen auf Marktlösungen, indem die Externalitäten

über geänderte Definition der Eigentumsrechte bei den Marktteilnehmer*innen **internalisiert** werden. Beispiele sind *cap-and-trade*-Mechanismen bzw. *tradable permits* (z.B. CO₂-Kontingente/Kohlenstoffhandel) oder Zertifizierungssysteme (z.B. für nachhaltige Waldbewirtschaftung). Staatliche Regelungen nach Coase sind in der Abbildung 4 als gemischte Mechanismen eingeordnet, da es für die Schaffung von neuen Märkten einen staatlichen Rahmen

braucht. Obwohl forstlich sehr interessante Beispiele existieren, sind diese noch sehr rar (Rametsteiner et al., 2005; Mavsar et al., 2008; Weiss et al., 2011b).

Obwohl alle diese Arten von Instrumenten ihren Platz haben können und nicht generell gesagt werden kann, welche dieser Instrumente besser sind, ist es doch so, dass staatliche Förderungen in der Praxis vielfach durch Ineffizienzen gekennzeichnet sind. **Kosteninternalisierungen** dagegen bieten Anreize für die Entwicklung von effizienten Lösungen am Markt. Marktbasierte Instrumente oder PES besitzen nur dann spezielle Vorteile, wenn sie wirklich dem Coase-Prinzip folgen und Kosten bei Marktteilnehmer*innen internalisieren. In der Praxis entsprechen aber sogenannte Marktinstrumente oder PES vielfach eher klassischen staatlichen Förderungen (vgl. Primmer, 2011) ohne die propagierten Effizienz-Vorteile, etwa nach dem Modell von PES nach Wunder (Wunder, 2005). Solche PES-Systeme sind in der Praxis tatsächlich oft schwer umzusetzen, da etwa die WÖDL sehr schwer zu definieren sind und bei der Übernahme durch den Staat eine Monopolsituation besteht. Außerdem werden Förderungen von den politischen Akteuren und Interessengruppen bevorzugt und erfüllen verschiedene informale Ziele der Politik und der öffentlichen Verwaltung (Krott, 1985; Weiss, 2000a).

2.6 Zusammenfassung und Diskussion

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Konzepte der Waldfunktionen, Multifunktionalität und Ökosystemdienstleistungen stark aus politischen Diskursen entstammen und sich daher für analytische Zwecke nur sehr begrenzt eignen. Die Waldfunktionen und die Kielwassertheorie untermauerten ein forstpolitisches Paradigma (Krott 1985; Glück, 1987; Kennedy et al., 2001) das die gesellschaftlichen Implikationen verschleiert und letztendlich gescheitert ist. Ein alternativer Vorschlag war eine Unterscheidung zwischen neutralen „Wirkungen“ des Waldes und „Dienstleistungen“ der Forstwirtschaft,

die allenfalls abgeltungsfähig sind (Blum et al., 1996). In ähnlicher Weise mag zwischen Ökosystemleistungen und Ökosystemdienstleistungen unterschieden werden (was im Englischen beides mit „services“ übersetzt würde). Eine solche Logik erscheint für Kompensationszahlungen der öffentlichen Hand relevant und wird etwa im Rahmen von EU-Förderungen angewandt. Trotzdem kann diese Unterscheidung von abzugeltenden und nicht abzugeltenden Leistungen nicht aus der Natur abgeleitet werden, sondern bedarf einer politischen Zielsetzung und Bewertung vorab. Dabei geht es um die soziale Konstruktion von Eigentumsrechten (Mantau, 1995) also um einen politischen Prozess. Die Unterscheidung zwischen regulären, nicht abzugeltenden und außerordentlichen und abzugeltenden Leistungen als auch die Zuweisung von Preisen/monetären Werten kann wissenschaftlich nicht erfolgen, sondern ist ein politischer Aushandlungsprozess über soziale Präferenzen und Nachfragen (Mantau, 1995; Buttoud, 2002; Winkel et al., 2005; Weiss et al., 2011a).

Während das Konzept der Waldfunktionen die Gegebenheit von Trade-offs verschleiert und ein eher harmonisches Bild der Waldfunktionen entwirft, machen die Ökosystemdienstleistungen allfällige Trade-offs deutlicher (Pistorius et al., 2012). Damit werden oft Marktinstrumente oder Abgeltungen als Steuerungsinstrumente nahegelegt, ohne aber die Grenzen von Marktinstrumenten zu diskutieren oder zu untersuchen.



Photo: Gerhard Weiss

3. Herausforderungen

Die vorwiegend auf Holzproduktion ausgerichtete Waldbewirtschaftung erfüllt nur unzureichend die wachsenden Nachfragen nach zahlreichen weiteren WÖDL. Diese neuen gesellschaftlichen Nachfragen hängen mit wesentlichen gesellschaftlichen Transformationen zusammen (Megatrends), etwa im Kontext zunehmender Urbanisierung und Digitalisierung (Sehnsucht nach Natur) oder Tertiarisierung (wachsende Bedeutung des Dienstleistungssektors).

Dazu kommen globale Herausforderungen wie die Klimakrise und die Biodiversitätskrise und die damit zusammenhängende Notwendigkeit zur Transformation unserer Wirtschaft hinsichtlich Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft auf Basis erneuerbarer Ressourcen (Bioökonomie) (Hernandez-Morcillo et al., 2020; Mann et al., 2022; Winkel et al., 2022). Einige aktuelle Publikationen widmen sich diesen Herausforderungen und möglichen Lösungsansätzen in konzeptioneller und synthetischer Form und sollen hier kurz zusammengefasst werden.

In einem transdisziplinären kreativen Lösungsfindungsprozess (*solution scanning*) mit forstlichen Expert*innen aus ganz Europa wurden etwa 15 wesentliche **Herausforderungen** für die nachhaltige Bereitstellung von WÖDL identifiziert (Hernandez-Morcillo et al., 2020). Diese Herausforderungen können fünf Bereichen zugeordnet werden: Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft, Management und Governance (Abbildung 5).

Diese Herausforderungen wurzeln in den folgenden **Gegebenheiten** (Mann et al., 2022):

- der Vielfalt von Waldökosystemen und institutionellen Kontexten;
- dem unzureichenden Systemverständnis (der relevanten sozial-ökologischen Systeme);
- der Eigenheit von Innovationsprozessen;
- der Eigenschaft vieler WÖDL als öffentliche Güter;
- und dem produktionsorientierten Bezugsrahmen der Waldbewirtschaftung.

Einige dieser Herausforderungen und Gegebenheiten sollen im Folgenden auf einer mittleren Abstraktionsebene und hinsichtlich möglicher politischer Lösungswege (Winkel et al., 2022) diskutiert werden. Wir folgen dabei lose den von Winkel et al. (2022) aus den Projekten SINCERE und NOBEL abgeleiteten Herausforderungen unter den folgenden Überschriften:

1. **Neue gesellschaftliche und Markt-Nachfragen nach WÖDL;**
2. **Zielkonflikte, fehlende Politik-Integration und fehlende Innovationsförderung für WÖDL;**
3. **Begrenzt verfügbare Informationen zu WÖDL und deren Nachfrage;**
4. **Vielfalt der Wälder und der gesellschaftlichen Bedeutung verschiedener WÖDL.**

Als Überblick zeigt Abbildung 5 nochmals eine umfassende Zusammenstellung von Herausforderungen und Lösungen für die nachhaltige Bereitstellung von WÖDL (Hernandez-Morcillo et al., 2020).

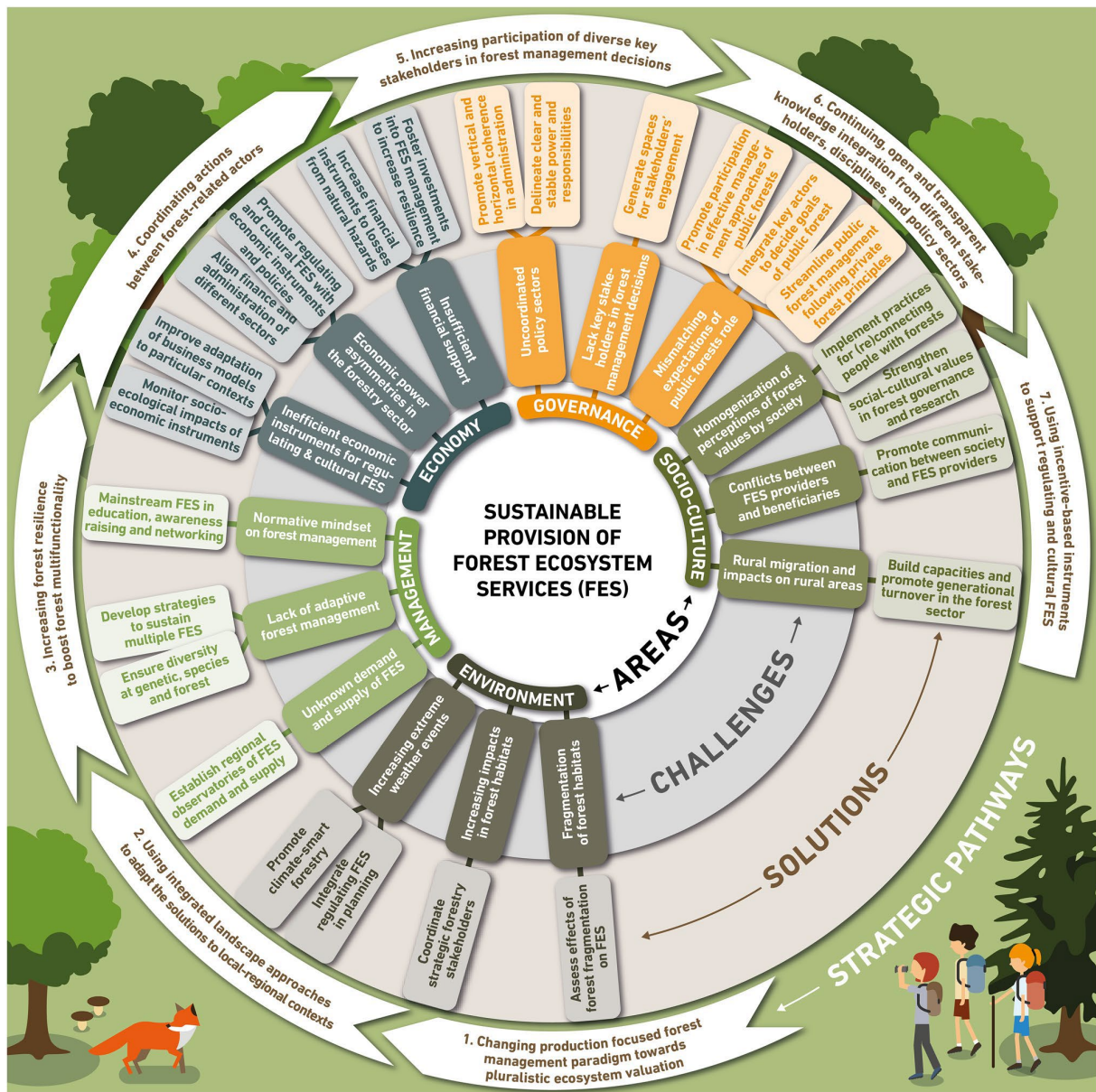


Abbildung 5. Herausforderungen und Lösungen für die nachhaltige Bereitstellung von WÖDL (Hernandez-Morcillo et al., 2020)

3.1 Neue gesellschaftliche und Marktnachfragen nach WÖDL

Die gesellschaftliche Wertschätzung und Nachfrage nach WÖDL kann durch Bevölkerungsumfragen abgeschätzt werden (z.B. Rametsteiner, Kraxner, 2003; Rametsteiner et al., 2007; Rametsteiner et al., 2009; Ranacher et al., 2017). Eine an der BOKU durchgeführte und vom EFI publizierte, systematische Literaturstudie zur öffentlichen Wahrnehmung von Wald, Forstwirtschaft und Bioökonomie (Ranacher et al., 2020) hat 77 europäische Studien aus den letzten 10 Jahren zusammengefasst. In Bezug auf WÖDL kommt die Studie zum wesentlichen Ergebnis, dass WÖDL hochgeschätzt werden

und dabei Umweltwirkungen bedeutender als soziale oder ökonomische Wirkungen gesehen werden. Die WÖDL können nach ihrer **Bedeutung für die Bevölkerung** laut dieser Meta-Studie wie folgt gereiht werden (Ranacher et al., 2020):

1. Klimaschutz und Biodiversität
2. Erholung und Naturerlebnis
3. Holzerzeugung

Eine jüngere, großangelegte, europaweite Bevölkerungsbefragung mit über 10.000 Befragten aus 33 Ländern ergibt ein ähnliches Bild. Aus der persönlichen Sicht der Befragten werden regulierende und kulturelle WÖDL als weitaus bedeutender als die Versorgung mit Rohstoffen angesehen (Roitsch et al., 2022, Tabelle 1).

Tabelle 1: Wichtigkeit verschiedener WÖDL aus Sicht der europäischen Bevölkerung.

Die Befragten wurden in Bezug auf ein jeweils bestimmtes von ihnen oft besuchtes Waldstück gefragt, wie wichtig ihnen die angegebenen Wirkungen sind. Die WÖDL aus den übergeordneten Kategorien Regulierende (R), Kulturelle (K) und Versorgungs-WÖDL (V) sind hier entsprechend ihrer Wichtigkeit gereiht (Übersetzung und eigene Darstellung auf Basis der Daten von Roitsch et al., 2022).

Waldökosystemdienstleistung	WÖDL-Kategorie		
	R	K	V
Lebensraum für Pflanzen und Tiere	X		
Landschaftliche Schönheit		X	
Luftgüte	X		
Gesundheitsförderung	X		
Kohlenstoffspeicherung	X		
Lärmschutz	X		
Erholung		X	
Schutz vor Naturgefahren	X		
Temperaturregulierung	X		
Wasserqualität und Erosionsschutz	X		
Spirituelle und kulturelle Werte		X	
Bildung		X	
Nahrungsmittel aus Wildsammlung			X
Beschäftigung		X	
Brennholz			X
Nutzholz			X
Jagd			X

Für Österreich liegt zu WÖDL keine repräsentative Studie aus jüngerer Zeit vor, doch wurden in einer Masterarbeit die Wahrnehmungen und Werthaltungen von Wiener Schüler*innen zu

Ökosystemdienstleistungen von Wäldern erhoben (Kupetz, 2020). Auf dieselbe Form der Darstellung wie oben übergelegt, ergibt sich mit der folgenden **Reihung** ein ähnliches Bild für die eingeschätzte Bedeutung der WÖDL (Tabelle 2).

Tabelle 2: Wert von WÖDL aus Sicht von Wiener Schüler*innen.

Die WÖDL aus den übergeordneten Kategorien Regulierende (R), Kulturelle (K) und Versorgungs-WÖDL (V) sind hier entsprechend ihrer Wichtigkeit gereiht. (eigene Darstellung auf Basis von Kupetz, 2020)

Waldökosystemdienstleistung	WÖDL-Kategorie		
	R	K	V
Versorgung mit sauberer Luft und reinem Wasser	X		
Zuhause für Pflanzen- und Tierarten	X		
Wirkung gegen den Klimawandel	X		
Orte für Erholung und/oder Sport		X	
Verschönerung der Landschaft		X	
Schutz vor Naturgefahren		X	
Nebenprodukte (Pilze, Beeren, Bärlauch, Eicheln etc.)			X
Holzlieferant (Möbel, Bauholz, etc.)			X
Ort für wissenschaftliche Forschung		X	
Schaffung von Arbeitsplätzen		X	
Heizmaterial (Feuerholz, Pellets, etc.)			X

Diese gesellschaftlichen Nachfragen bilden sich teilweise auch am **Markt** ab, obwohl nicht alle gesellschaftlichen Bedürfnisse über den Markt befriedigt werden können und obwohl auch entsprechende Angebote erst geschaffen wer-

den müssen (Illustration 1). Neue Vermarktungsmöglichkeiten für WÖDL werden seit der Jahrtausendwende verstärkt beforscht (Mantau et al., 2001; Mavsar et al., 2008; Rametsteiner et al., 2005; Weiss et al., 2011a; Wolfslehner et al., 2019).



Illustration 1: Beispiele für innovative WÖDL aus Österreich

Für Österreich liegen umfangreiche Ergebnisse vor, etwa in der grundlegenden Studie zu Innovation und Unternehmertum in der österreichischen Forstwirtschaft (Rametsteiner und Kubeckzo, 2003) und im Rahmen der vorhin aufgelisteten europäischen Projekte. Das an der BOKU eingerichtete EFI-Büro hat einen spezifischen Fokus auf Innovationsforschung und gilt

als eine der weltweit führenden Forschungsgruppen im Bereich Innovationen im Forst- und Holzsektor (Weiss et al., 2021).

Die Ergebnisse zeigen, dass die österreichischen Forstbetriebe zunehmend neue Geschäftsfelder im Bereich verschiedenster WÖDL erschließen (Abbildung 6). Neue **Innovationsbereiche** finden sich beispielsweise im Bereich von Bioener-

gie, Nichtholzprodukten, Erholungsdienstleistungen, Waldpädagogik oder Naturschutz, auch wenn nicht alle dieser Bereiche „freiwillig“ be-

dient werden als vielmehr auf Grund wachsenden Nutzerdrucks (z.B. MTB) oder politischen Prioritäten (Naturschutz).

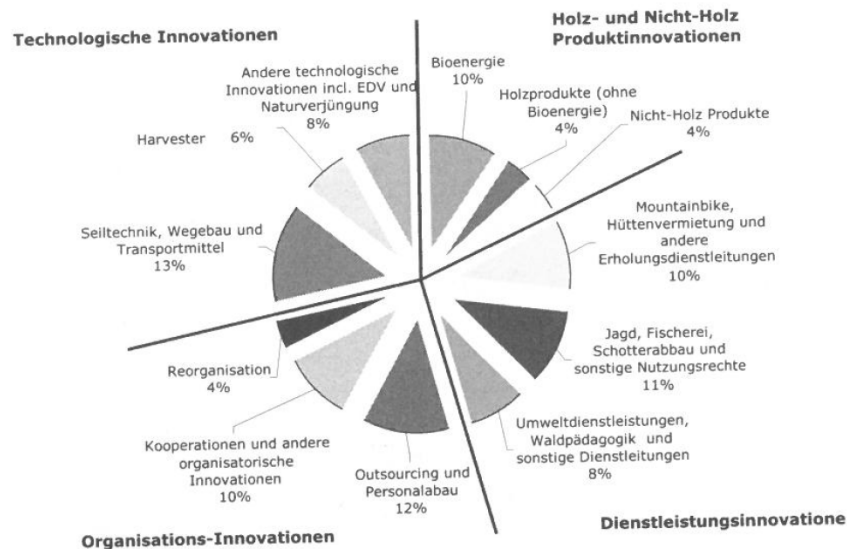


Abbildung 6: Typen von Innovationen lt. INNOFORCE-Waldbewirtschafterbefragung (Rametsteiner und Kubeczko, 2003).

In diesen Studien und in der INNOFORCE-Innovationsdatenbank sind zahlreiche innovative Beispiele dokumentiert, wie etwa Hochseilgärten, Baumkronenwege, Hüttenvermietungen, MTB-Trail-Zentren, Waldbestattung, „Kochen von der Wiese“, Naturparkspezialitäten, Alpenkaugummi, Christbaumvermarktung im Wald, Green Care, etc. (z.B. Weiss et al., 2017).

Den innovativen Anbietern gelingt es dabei, neue **gesellschaftliche Trends** für attraktive und lukrative Angebote zu nutzen. Solche Trends sind beispielsweise die folgenden (Weiss et al., 2019; Zivojinovic et al., 2020; Weiss et al., 2020):

- **Neuer Nachhaltigkeits-Lifestyle** (Lifestyle of health and sustainability, LOHAS): Aus dem Wald haben hier wildgesammelte Waldfrüchte, handgemachte Produkte (Seifen, Alpenkaugummi) oder regionale und Öko- bzw. Bioprodukte inklusive Kunsthandwerk großes Potential.
- **Alte Traditionen:** Hier sind alte, handwerkliche Traditionen und Produkte von Bedeutung, wie etwa Holzkohle, Pecher-Produkte

oder auch Schnapsbrennerei, für die es neue Nachfragen im Qualitätsbereich gibt.

- **„Zurück-zur-Natur“:** Angebote reichen von Wildsammelprodukten zu Naturerlebnissen wie Fotosafaris oder Überlebenstraining. Heidelbeeren als „Super-Food“, Waldbaden für die Gesundheit oder auch Meditation oder Waldbestattung als spirituelle Angebote mögen hier zuordenbar sein.
- **Erlebnisökonomie:** Erlebnisse spielen heute bei Kaufentscheidungen eine immer größer werdende Rolle. Spezielle Angebote reichen von Bildungsangeboten bis Unterhaltung, Abenteuern und Spiritualität. Waldprodukte werden vielfach gerade über spezielle Erlebnisangebote vermarktet („Christbaum selber schneiden“), die Kombination mit Führungen im Betrieb, „do-it-yourself“ Workshops oder die Vermarktung mit regionalen oder Natur-Labels (Bsp.: Naturparkspezialitäten oder Genussregionen).
- **Neue Attraktivität des ländlichen Raumes:** Mit einer wachsenden Natursehnsucht und den neuen Möglichkeiten mit dem Arbeiten im Internet gibt es einen neuen Gegentrend

zur Landflucht. Die neuen städtisch geprägten Bevölkerungsgruppen sind oft aus der Kreativwirtschaft oder bringen andere besondere Fähigkeiten und Netzwerke mit und können mit dem besonderen Verständnis städtischer Kundengruppen in Kombination mit ländlichen Akteuren, Traditionen

und Ressourcen zur Entwicklung von Innovationen beitragen.

In Workshops mit den Österreichischen Bundesforsten im Rahmen des ERAnet-Forschungsprojektes NOBEL wurden zahlreiche **Potentiale** in allen Typen von WÖDL geortet (Tabelle 3).

Tabelle 3: Beispiele für potentielle Innovationen aus verschiedenen WÖDL; nicht gereiht (NOBEL-WS-Ergebnisse mit den ÖBf AG, 2019, 2022)

Potentielle Innovationen	WÖDL-Kategorie		
	R	K	V
Naturschutzprojekte (z.B. LIFE)	X		
Ökologische Ausgleichsmaßnahmen für Großprojekte	X		
Aufforstungen für Kohlenstoffsénke	X		
Bannwaldbewirtschaftung	X		
Niederwaldbewirtschaftung bei Wohnhäusern	X		
MTB-Trailparks, Klettersteige, Hochseilparks		X	
Themenwanderwege/Themenführungen		X	
Wild Media/Eventmanagement		X	
Green Care/Green Health		X	
Waldbestattung		X	
Holzsondersortimente			X
Pilzzucht auf Laubholzstücken			X
Wildbret-Direktvermarktung			X
Waldhonig			X

3.2 Zielkonflikte, fehlende Politik-Integration und fehlende Innovationsförderung für WÖDL

Obwohl der Wald und integrierte Waldbewirtschaftung in vielen Fällen zahlreiche Leistungen synergistisch erfüllen können, muss prinzipiell davon ausgegangen werden, dass unterschiedliche Waldleistungen in gewissem Ausmaß in Konflikt zu einander stehen. Bei jeglichen Entscheidungen gibt es **Trade-offs** (Kompromisse) zwischen unterschiedlichen Zielen. Bei der Waldbewirtschaftung ist der vorrangige Konflikt zwischen **Waldschutz** zugunsten Biodiversitäts- und Naturschutzzielen versus **Waldnutzung** für die Holzproduktion oder andere Waldprodukte. Hinzu kommen all die anderen Waldleistungen wie Erholung oder der Schutz vor Naturgefahren. Diese Konflikte verschärfen sich dadurch, als unterschiedliche Interessengruppen hinter den jeweiligen Zielen stehen: Obwohl – national

gesehen – sowohl Holzproduktion als auch Biodiversitätsschutz im allgemeinen Interesse stehen und der Allgemeinheit zugute kommen, ist die Holzproduktion unmittelbar im Interesse der Waldeigentümer, der Naturschutz aber ein öffentliches Interesse.

Mit dem **Klimaschutz** scheint die **alte Konfliktlinie** auf einer neuen Ebene neu aufzublühen: Bei der Frage, wie am besten Kohlenstoff gespeichert werden soll – im Wald oder in Holzprodukten –, stehen sich die alten Interessensparteien wieder mit unterschiedlichen Prioritäten gegenüber. Während der Naturschutz die Kohlenstoffspeicherung im Wald präferiert und hier eine Synergie mit Biodiversitätsschutzzielen sieht, argumentieren die Waldbesitzer und Industrie, dass die Kohlenstoffspeicherung in langlebigen Holzprodukten effektiver ist und Arbeitsplätze sichert.

In den Forstwissenschaften werden seit Jahrzehnten Modelle für **integrierte Waldbewirtschaftung** entwickelt, weil diese in der Praxis optimale Ergebnisse sowohl aus gesellschaftlicher als auch betriebswirtschaftlicher Sicht versprechen. Solche integrierten Modelle wurden unter unterschiedlichen Bezeichnungen publiziert, wie beispielsweise: naturnahe, adaptive, multifunktionale oder Vielzweck-Waldwirtschaft/Waldökosystembewirtschaftung – *close-to-nature, adaptive, multifunctional or multi-purpose forest (ecosystem) management*. Die Vorteile integrierter Waldbewirtschaftung werden von Natur- und Sozialwissenschaften hervorgehoben (sh. u.a. Kennedy et al., 2021). Trotzdem scheint, zumindest auf politischer Ebene, die alte Polarisierung von Holzproduktion vs Naturschutz weiterzubestehen, anstatt bessere Rahmenbedingungen für integrierte Bewirtschaftungsansätze zu schaffen.

In der traditionellen Forstpolitik der meisten europäischen Länder herrscht nach wie vor ein **Primat der Holzproduktion** (Glück, 1987). In Österreich ist das durch die Bevorzugung der „Nutzwirkung“ des Waldes (verstanden als Holzproduktion) im Waldentwicklungsplan erkennbar (Krott, 1989) und in der Bezeichnung anderer Nutzungen als „Nebennutzungen“ (Weiss, 2000b). Im Englischen ist dies deutlich im Begriff *„non-wood forest products“* erkennbar, indem andere Produkte sich explizit auf das Holz beziehen („Nicht-Holzprodukte“). Auch die primär auf Holz ausgerichteten nationalen und internationalen Waldinventuren und Marktstatistiken spiegeln diese Priorisierung der Holzproduktion wider (Amici et al., 2020; Vacik et al., 2014). Obwohl diese Nichtholzprodukte beispielsweise eine große Rolle für die europäische Bevölkerung spielen und deren wirtschaftliche Bedeutung fast an die Holzproduktion herankommt, ist europaweit kaum eine entsprechende politische Aufmerksamkeit dafür gegeben (Lovric et al., 2020). Etablierte Interessengruppen vermögen die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle effektiv zu hindern, wenn diese als konkurrierend zur bestehenden Holzproduktion gesehen werden (Buttoud et al., 2011). Damit zusammen-

hängend kann konstatiert werden, dass auch Innovationen für WÖDL nur sehr begrenzt durch politische Maßnahmen gefördert werden (Rametsteiner and Weiss, 2006; Ludvig et al., 2016). Entsprechende Unterstützungsmaßnahmen kommen auch in Österreich weniger von sektoralen Politiken und Innovationssystemen als vielmehr durch regionale bzw. dezentralisierte, intersektorale Programme oder Innovationsnetzwerke wie das EU-LEADER-Programm oder Naturparke (Kubeczko et al., 2006; Weiss et al., 2017).

Auf **EU-Ebene** stehen sich eine schwach institutionalisierte Forstpolitik mit sehr vage gehaltenen multifunktionellen Zielen und wenig bindenden Instrumenten auf der einen Seite, ambitionierten nichtforstlichen Politikbereichen mit sehr spezifischen Politikzielen auf der anderen Seite gegenüber (Pülzl and Hogl, 2013; Winkel et al., 2013; Pülzl et al., 2018; Wolfslehner et al., 2020). Im Rahmen des EU Green Deal drohen forstliche Interessen zwischen den Biodiversitätszielen und den neuen Klimazielen zerrieben zu werden. Dabei sind nicht nur Kompetenzkonflikte, sondern natürlich auch die angesprochenen, dahinterliegenden Interessenkonflikte von Bedeutung (Winkel und Sotirov, 2016). Unentschiedene Konflikte werden dann auf darunterliegende Entscheidungsebenen bzw. den Umsetzungsprozess verschoben und führen zu Implementationsproblemen (Aggestam and Pülzl, 2020), u.a. am Beispiel des EU Natura 2000-Programmes deutlich sichtbar (Weiss et al., 2017b). In vielen europäischen Ländern führen die un aufgelösten Konflikte zwischen Interessengruppen und die fehlenden effektiven Umsetzungsinstrumente für das Natura 2000-Programm zu Umsetzungsdefiziten (Winkel et al, 2015; Weiss et al., 2017b). In Österreich zeigt sich das in einem sehr ähnlichen Ergebnis über die Bundesländer hinweg, obwohl diese teils sehr unterschiedliche Umsetzungsstrategien und Instrumente wählten (Geitzenauer et al., 2016).

Um **innovative Angebote** für WÖDL zu entwickeln, würden Akteure ein unterstützendes politisch-institutionelles Umfeld benötigen, das aber nur sehr bedingt vorhanden ist (Rametstei-

ner und Weiss, 2006). Die Rolle von institutionellen Akteuren kann im positiven als auch negativen ausschlaggebend sein: Für die effektive Etablierung von Innovationen und deren Upscaling ist die institutionelle Unterstützung absolut notwendig (Rametsteiner und Weiss, 2006; Ludvig et al., 2016; Weiss et al., 2017a), wobei es nicht notwendigerweise um entsprechende rechtliche Regelungen oder finanzielle Förderungen geht, sondern auch um Informationsangebote und zweckmäßige Vernetzungen und Kooperationen (Rametsteiner und Weiss, 2006).

Vor dem Hintergrund widerstreitender Interessen um den Wald und WÖDL, die sich in die politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen fortsetzen, wird klar, dass dies kein förderliches Umfeld für Innovationen für WÖDL darstellt. Erfahrungen von Waldeigentümer*innen bzw. Waldbewirtschafter*innen aus verschiedenen europäischen Ländern spiegeln diese unzufriedenstellende Situation wider (Abbildung 7). Innovator*innen weisen dabei der Politik und Stakeholdern sowie regulativen Rahmenbedingungen eine sehr **hinderliche Rolle** zu.

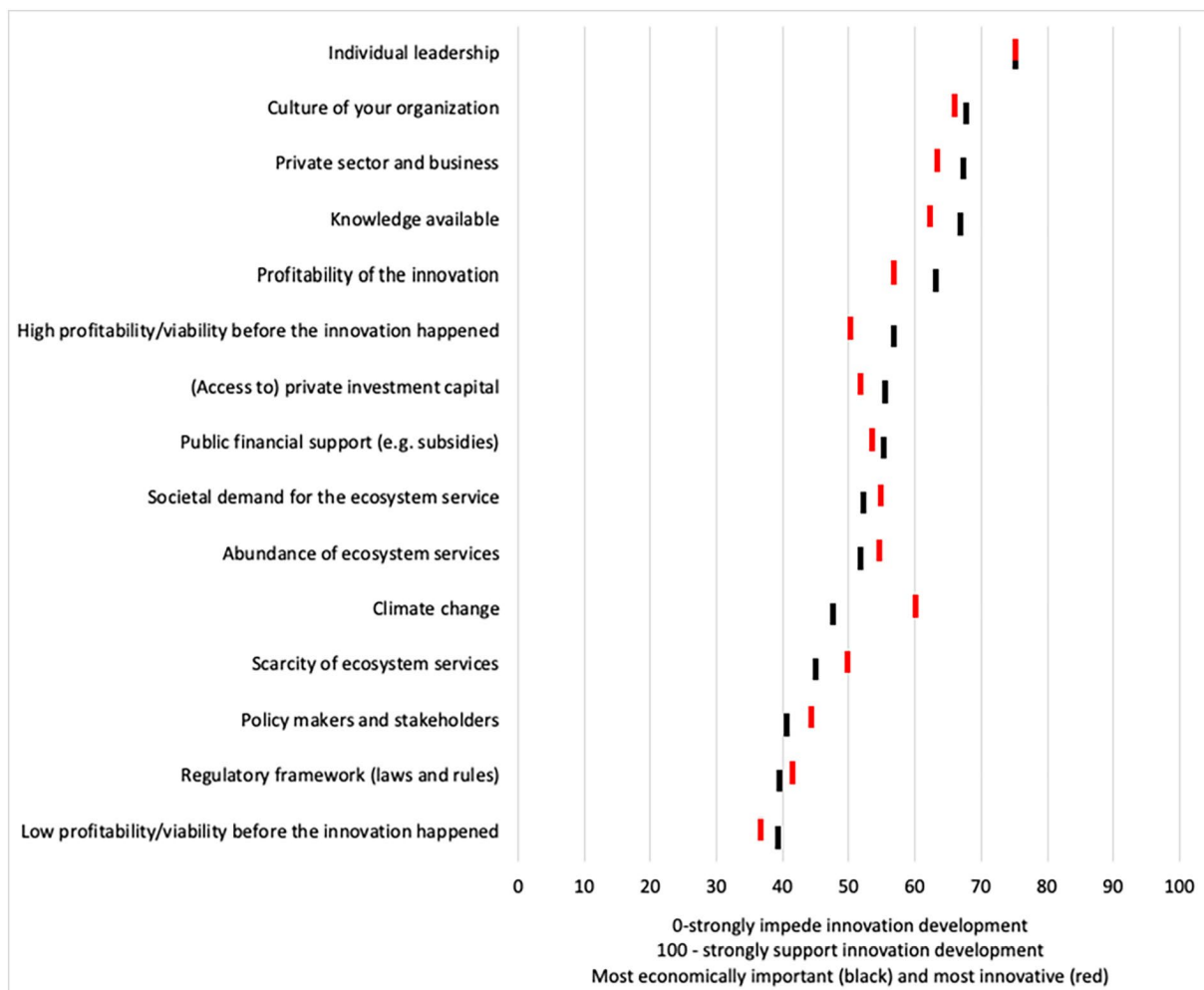


Abbildung 7: Förderliche und hinderliche Faktoren für Innovation in WÖDL (Daten aus: Torralba et al., 2020; Mann et al., 2022; Abbildung aus: Winkel et al, 2022).

3.3 Begrenzt verfügbare Informationen zu WÖDL und deren Nachfrage

Traditionelle Waldinventuren fokussieren auf **Holzressourcen** und damit zusammenhängende Daten, ebenfalls in Hinblick auf die Holzproduktion, beispielsweise den Waldzustand. Die primären Inventurdaten nationaler Erhebungen enthalten typischerweise Holzvorrat, Zuwachs, Vitalität, Bodenfruchtbarkeit, Aufschließung, Waldschäden, etc. Auf Betriebsebene sieht es ähnlich aus, mit zusätzlichen Informationen und Kartierungen, die für die meist ebenso auf Holzproduktion ausgerichtete Bewirtschaftungsplanung von Bedeutung sind. Informationen zu **anderen WÖDL** – etwa in Bezug auf Nichtholzprodukte, kulturelle Werte oder Biodiversität – fehlen weitgehend, obwohl diese gesellschaftlich ebenfalls von Bedeutung und Teil des forstlichen Nachhaltigkeitsverständnisses nach Rio und Helsinki wären, also Teil der Nachhaltigkeitsdefinition der Ministerkonferenz für den Schutz der Wälder in Europa (MCPFE/Forest Europe). Zu den anderen WÖDL außer der Holzproduktion gibt es nur sehr begrenzt nationale Daten (State of Europe's Forests Reports; Indikatoren für nachhaltige Waldbewirtschaftung des Österreichischen Walddialoges; Linser et al., 2018). So werden Werte für Nichtholzprodukte nicht systematisch erhoben (Sheppard et al., 2020) und biodiversitätsrelevante Informationen existieren auch nur fragmentarisch (Knoke et al., 2021; Muys et al., 2022). In Österreich wird beispielsweise seit einigen Jahren Totholz zum Teil (liegendes Totholz) in der Österreichischen Waldinventur erhoben.

Europaweit gibt es verschiedene Initiativen zur Dokumentation und Kartierung von WÖDL:

- das Ecosystem Services Partnership Visualization Tool (ESP-VT) des Joint Research Centre,
- der MAES-Atlas (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services) und
- das MESH (Mapping Ecosystem Services to Human Well-Being) durch CGIAR.

Diese geografischen Informationsplattformen arbeiten primär über **Fernerkundungstechnologien**, können daher nur bestimmte Eigenschaften der Waldökosysteme erfassen und besitzen vielfach sehr begrenzte geografische Auflösung. Diese Initiativen zielen darauf ab, WÖDL geografisch explizit zu erfassen, doch haben diese weniger die „Dienstleistungen“ im Sinne von Leistungen der Waldbewirtschaftung im Auge, da sie die WÖDL nicht mit politischen Zielen oder möglichen Geschäftsfeldern in Verbindung bringen (Primmer et al., 2021). Es fehlen notwendige Informationen über die Grundeigentümer, Bewirtschafteter, Nutzer und Nutznießer sowie die Nachfrage nach bestimmten WÖDL (Winkel et al., 2022).

In Österreich wurde im Rahmen des Österreichischen Walddialogs unter breiter partizipativer Beteiligung von Stakeholdern ein **Indikatoren-Set für nachhaltige Waldbewirtschaftung** erstellt und im Rahmen des Walddialogs durch das Waldforum 2017 angenommen (ÖWAD-Indikatoren-Set, aktualisiert im Österreichischen Indikatoren-Bericht, Linser, 2020). Dabei war es das Ziel, für möglichst alle Bereiche des Österreichischen Waldberichtes und der Nachhaltigkeitsberichterstattung im Rahmen von Forest Europe (State of Europe's Forests, Forest Europe, 2020) geeignete und messbare Indikatoren zu definieren. Es wurden insgesamt 65 quantitativen ÖWAD-Indikatoren definiert, von welchen es derzeit für 61 Indikatoren Ist-Größen und für 63 Indikatoren Soll-Größen gibt. Ein Teil der vorhandenen Daten beziehen sich auf Holz und stammen aus der Österreichischen Waldinventur, spezifische Daten für nicht-traditionelle WÖDL stammen vor allem aus speziellen Erhebungen wie beispielsweise die Hemerobie-Studie zur Naturnähe des österreichischen Waldes von 1997 oder einer Pilot- und Folgestudie zu Nichtholzprodukten und forstlichen Dienstleistungen (Wolfslehner und Vacik, 2009; Huber et al., 2018). Auch wenn es angesichts der breiten Palette an WÖDL wesentliche Datenlücken gibt, geht dieses Indikatoren-Set weit über die klassischen forstlichen Informationen hinaus. Zur Illustration der verfügbaren Indikatoren wurden für die vorliegende Studie in Tabelle 4 testweise

die oben angeführten möglichen WÖDL (Roitsch et al., 2022; Kupetz, 2020; NOBEL-Projekt, 2019, 2022) den Indikatoren aus dem Indikatorenbericht (Linser, 2020) gegenübergestellt.

Der **Österreichische Waldentwicklungsplan** (WEP) enthält bestimmte WÖDL-bezogene Informationen, indem Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungswirkung abgebildet werden, allerdings nicht durchgehend aufgetrennt nach Angebot und Nachfrage und großteils durch einfache Expert*innenschätzung. Im Falle der Schutzwirkung gibt es eine detaillierte Kartierung, die auch in gewisser Weise dem Angebot und der Nachfrage entspricht, indem der Waldzustand einerseits und die direkte Schutzwirkung andererseits erhoben und dargestellt werden. Bei der Erholungswirkung fehlen genauere Spezifikationen, in welcher Form die Erholungseignung der Wälder und deren Nachfragesituation geschätzt werden sollen.

Auf Initiative des Lebensministeriums wurde auch getestet, inwieweit das Instrument des **Waldfachplans** für die Erfassung von WÖDL eingesetzt werden könnte. Dabei wurde an Einsatzmöglichkeiten etwa in Bezug auf Naturschutz, Biodiversität, Wasserressourcen, kulturelle Aspekte, Tourismus oder Klimaschutz gedacht, also eine breite Palette an WÖDL. Auf Basis von bisherigen Erfahrungen (WEP, Krott, 1989; Schutzwaldkonzepte, Weiss, 2000a; Natura 2000, Geitzenauer et al., 2016) kann abgeschätzt werden, dass sich der Waldfachplan als Planungsinstrument bewähren mag, wenn es einerseits konkrete Anwendungsfelder gibt (Bsp. Natura 2000-Managementpläne oder Maßnahmenplanungen im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie), und andererseits alle relevanten Fachexpertisen und Stakeholder eingebunden werden. In jedem Fall ist die Akzeptanz durch verschiedene relevante Behörden oder Marktteilnehmer*innen erforderlich. Ein einseitiges Bestreben zur Wahrung der Planungskompetenz durch die forstlichen Akteure erscheint aus Innovationssicht hinderlich.

Auf **Betriebsebene** wurde in einer aktuellen Masterarbeit am Institut für Waldbau (Josef Hinterberger, in Ausarbeitung) die Bewertung

der Potentiale von WÖDL für die Entwicklung von Bewirtschaftungsoptionen im Rahmen der betrieblichen Waldbaukonzepte getestet. Die im Rahmen des NOBEL-Projektes und in Zusammenarbeit mit den Österreichischen Bundesforsten durchgeführte Arbeit hatte zum Ziel, Management- und Bewirtschaftungsoptionen für ausgewählte WÖDL aufzuzeigen. Auch hier zeigt sich, dass in bestehenden Planungsunterlagen für viele WÖDL keine ausreichenden Daten vorhanden sind, und dass für eine gezielte Vermarktung die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit außerforstlichen Akteuren absolut notwendig ist. Außerforstliche Expertise ist einerseits bei der Entwicklung aussagekräftiger Indikatoren zweckmäßig, andererseits bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen, Vermarktung oder Kooperationen.

Tabelle 4: Mögliche nationale Indikatoren für Waldökosystemdienstleistungen (nach Roitsch et al., 2022; Kupetz, 2020; NOBEL-Projekt 2019, 2022) und ihre Datenverfügbarkeit auf Basis des Indikatorenberichts (Linser, 2020); eigene Zusammenstellung.

Waldökosystemdienstleistungen	Möglicher Indikator	Datenquellen	Kommentar zu nationalen Daten und Informationen
Aufforstungen für Kohlenstoffsенke	Ind. 1.1 Waldfläche	Öst. Ind. Bericht 2020, SoEF 2020	Informationen zum Waldzuwachs ergibt sich aus dem Zeitreihenvergleich der ÖWI Daten
Kohlenstoffspeicherung	Ind. 1.4 Kohlenstoffsенke	Öst. Ind. Bericht 2020, SoEF 2020	Zusätzliche Quellen: Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2020, Umweltbundesamt: Emissionstrends 1990-2018.
Luftgüte	Ind. 2.5 Emissionen und luftbürtige Einträge	Öst. Ind. Bericht 2020	
Nutzholz	Ind. 3.2 Rundholz	Öst. Ind. Bericht 2020, SoEF 2020	Die Daten in den Berichten beziehen sich auf „Wert und Menge des vermarkteten Rundholzes“. Die BML Holzeinschlagsmeldungen enthalten weitere relevante Daten.
Holzondersortimente			Quelle: FHP Kooperationsplattform Forst Holz Papier, 2020.
Holzlieferant (Möbel, Bauholz, etc.)			Daten über FHP Kooperationsplattform Forst Holz Papier, 2020.
Nebenprodukte (Pilze, Beeren, Bärlauch, Eicheln, Wildpret, Waldhonig etc.)	Ind. 3.3 Nichtholzprodukte	Öst. Ind. Bericht 2020, SoEF 2020	Vorhandene österreichweite Daten und Informationen basieren auf zwei Studien: Wolfslehner & Vacik, Pilotstudie 2009 und Folgestudie 2018: Potenzialabschätzung von Nichtholzprodukten und forstlichen Dienstleistungen in Österreich.
Jagd	Ind. 3.4 Dienstleistungen	Öst. Ind. Bericht 2020, SoEF 2020	Vorhandene österreichweite Daten und Informationen basieren auf zwei Studien: Wolfslehner & Vacik, Pilotstudie 2009 und Folgestudie 2018: Potenzialabschätzung von Nichtholzprodukten und forstlichen Dienstleistungen in Österreich.
MTB-Trailparks, Klettersteige, Hochseilparks	Ind. 3.4 Dienstleistungen	Öst. Ind. Bericht 2020, SoEF 2020	Vorhandene österreichweite Daten und Informationen basieren auf zwei Studien: Wolfslehner & Vacik, Pilotstudie 2009 und Folgestudie 2018: Potenzialabschätzung von Nichtholzprodukten und forstlichen Dienstleistungen in Österreich.
Orte für Erholung und/oder Sport	Ind. 3.4 Dienstleistungen	Öst. Ind. Bericht 2020, SoEF 2020	Vorhandene österreichweite Daten und Informationen basieren auf zwei Studien: Wolfslehner & Vacik, Pilotstudie 2009 und Folgestudie 2018: Potenzialabschätzung von Nichtholzprodukten und forstlichen Dienstleistungen in Österreich.
Pilzzucht auf Laubholzstücken	Ind. 3.4 Dienstleistungen		Nicht in den o.g. Studien abgefragt
Waldbestattung	Ind. 3.4 Dienstleistungen		Nicht in den o.g. Studien abgefragt
Wildbret-Direktvermarktung	Ind. 3.4 Dienstleistungen		Nicht in den o.g. Studien abgefragt
Zuhause für Pflanzen- und Tierarten / Lebensraum für Pflanzen und Tiere	Ind. 4.11 Biodiversitätsindex Wald	Öst. Ind. Bericht 2020,	Der Ind. 4.11 ist ein Proxi für die beiden Ziele 4.2 (ÖWS 2020+): Erhaltung, Verbesserung und Wiederherstellung der Waldbiodiversität auf der gesamten österreichischen Waldfläche Ziel 4.5 (ÖWS 2020+): Sicherstellung einer optimierten Waldlebensraumausstattung unter Berücksichtigung einer möglichst langfristigen Habitatkontinuität, kann aber keine Auskunft geben über Anzahl der Pflanzen- und Tierarten denen der Wald ein „Zuhause“ bietet. Viele offene Fragen zu „Waldrandarten“, wird nicht systematisch erhoben.

Naturschutzprojekte (z.B. LIFE)	Ind. 4.13 Vertragsnaturschutz	Öst. Ind. Bericht 2020,	Keine systematische Erhebung zu Naturschutzprojekte. Über die BL und BIOSA habe ich Daten erhoben zu „Vertragsnaturschutz“
Bannwaldbewirtschaftung	Ind. 4.14 Naturwaldreservate	Öst. Ind. Bericht 2020	Zusätzliche Quellen: BfW
Niederwaldbewirtschaftung bei Wohnhäusern	Ind. 4.15 Traditionelle Waldbewirtschaftungsformen	Öst. Ind. Bericht 2020	Über die ÖWI gibt es nationale Informationen zu „Ausschlagwald“ (Nieder- u. Mittelwald)
Versorgung mit sauberer Luft und reinem Wasser	Ind. 5.1 Standortschutzwälder Indikator 5.4 Wasserschongebiete	Öst. Ind. Bericht 2020	ÖWI enthält Daten zu „Fläche der Standortschutzwälder“
Wasserqualität und Erosionsschutz	Ind. 5.1 Standortschutzwälder	Öst. Ind. Bericht 2020	ÖWI enthält Daten zu „Fläche der Standortschutzwälder“
Schutz vor Naturgefahren	Ind. 5.2 Objektschutzwälder		Im Aktionsprogramm Schutzwald wurde das BfW beauftragt, eine bundesweite, harmonisierte Schutzwaldkulisse (Projekt PROFUNmap) zu klassifizieren, siehe https://www.schutzwald.at/karten/hinweiskarteschutzwaldinoesterreich
Beschäftigung	Ind. 6.5 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer im Waldsektor	Öst. Ind. Bericht 2020, SoEF 2020	Quelle: Hauptverband der Österreichischen Sozialversicherungsträger
Schaffung von Arbeitsplätzen	Ind. 6.5 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer im Waldsektor	Öst. Ind. Bericht 2020, SoEF 2020	Daten erhältlich durch den Zeitreihenvergleich der Beschäftigtenzahlen, aber keine qualitativen Informationen.
Heizmaterial (Feuerholz, Pellets, etc.)	Ind. 6.9 Energie aus Holzressourcen	Öst. Ind. Bericht 2020	Quelle: Strimitzer, L.; Höher, M., Nemestothy, K.; Juli 2020: Quelle: Strimitzer, L.; Höher, M., Nemestothy, K.; Juli 2020: Holzströme in Österreich – Energetische Verwendung
Spirituelle und kulturelle Werte	Ind. 6.11 Kulturelle und spirituelle Werte	Öst. Ind. Bericht 2020	Vom BML gibt es Informationen zu Aktivitäten, denen kulturelle oder spirituelle Werte zugeordnet werden, z.B. Zertifikatslehrgang Forst + Kultur
Bildung	Ind. 6.13 Forschung, Aus- und Weiterbildung	Öst. Ind. Bericht 2020	Zusätzliche Quellen: Online Studierendenstatistik, BML, BfW, Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung
Erholung / Gesundheitsförderung / Green Care/Green Health	Ind. 6.16 Gesundheitliche Wirkungen	Öst. Ind. Bericht 2020	Zusätzliche Quellen: Drehscheibe Waldpädagogik, BfW, Klima Schutz Wald Verein, BML,
Lärmschutz			Informationen über das Umweltbundesamt erhältlich
Ökologische Ausgleichsmaßnahmen für Großprojekte			Keine nationalen Daten und Informationen verfügbar
Ort für wissenschaftliche Forschung			Keine nationalen Daten und Informationen verfügbar
Temperaturregulierung			Keine nationalen Daten und Informationen verfügbar
Themenwanderwege/Themenführungen			Keine nationalen Daten und Informationen verfügbar
Verschönerung der Landschaft			Keine nationalen Daten und Informationen verfügbar
Landschaftliche Schönheit			Keine nationalen Daten und Informationen verfügbar
Wild Media/Eventmanagement			Keine nationalen Daten und Informationen verfügbar
Wirkung gegen den Klimawandel			Keine nationalen Daten und Informationen verfügbar

3.4 Vielfalt der Wälder und der gesellschaftlichen Bedeutung verschiedener WÖDL

Wälder besitzen sehr unterschiedliche Eigenschaften und damit unterschiedliche Voraussetzungen um bestimmte WÖDL zu erbringen. Während manche Waldstandorte sehr produktiv hinsichtlich Holzerzeugung sind, zeichnen sich andere als Habitate für besondere Pflanzen- oder Tierarten aus. Manche **Waldprodukte** sind eher gleichförmige Rohstoffe und können am Weltmarkt gehandelt werden („*commodities*“ wie z.B. Beispiel Holz), andere sind ortsgebunden (z.B. „*services*“ wie etwa Schutz vor Naturgefahren).

Auch **Nachfragestrukturen** unterscheiden sich teilweise extrem – etwa im Vergleich ländlicher und stadtnaher Wälder mit besonderem Wert für Trinkwasserschutz oder Erholung. Europa-weit zeigen sich teilweise ausgesprochene Produktions- und Nachfrageunterschiede für bestimmte Waldleistungen. Die **Nutzungsintensität** der Wälder (in Prozent des Holzvorrates) bzw. genutzten Holzmengen (in Festmeter) sind beispielsweise in West-, Mittel- und Ost-europa deutlich höher als ganz im Norden oder in den mediterranen Ländern (Abbildung 8).

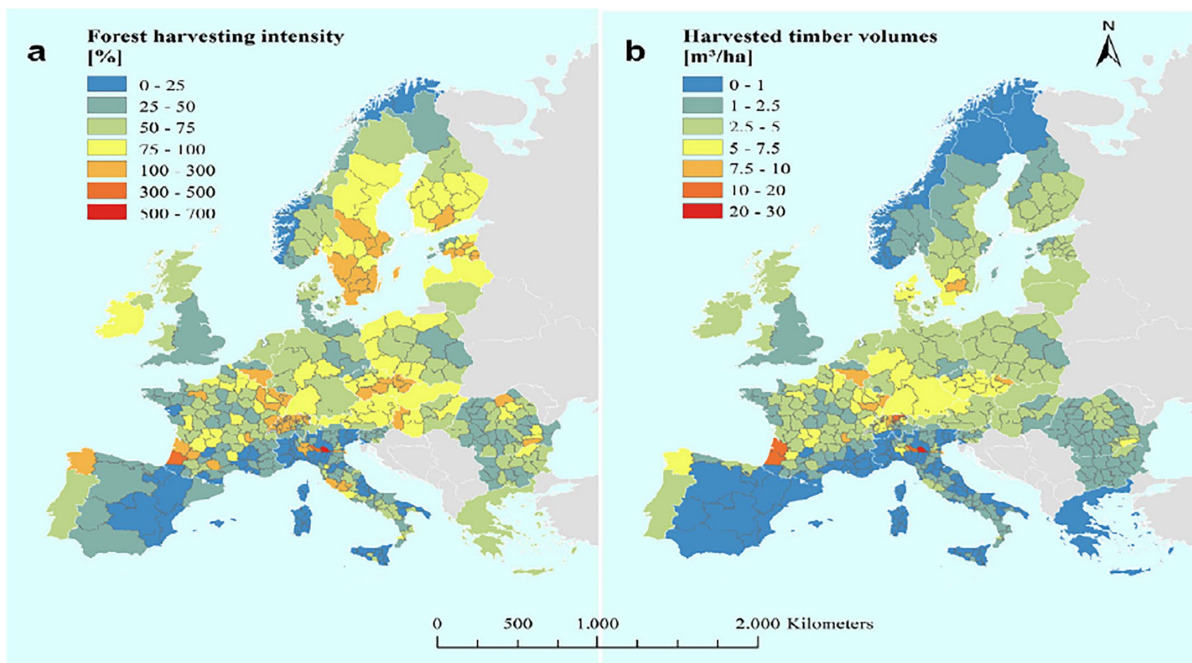


Abbildung 8: Nutzungsintensität und Holznutzung in Europa im Zeitraum 2000-2010 (Levers et al., 2014, zit. aus Kraxner et al., 2017).

Die **Sammlung von Waldprodukten** durch die Bevölkerung ist in den europäischen Ländern ebenfalls höchst unterschiedlich und reicht von etwa 5% dabei aktiver Haushalte (Niederlande) bis 67% (Lettland) (Abbildung 9).

Österreich ist unter den Ländern mit stärkerer Sammelaktivität der Bevölkerung (36% der österreichischen, 42% der steirischen Haushalte,

Lax, 2022). Obwohl etwa 90% der gesammelten Produkte für den Eigenverbrauch dienen, bleiben auch in Österreich durchaus signifikante Einkommensmöglichkeiten, insbesondere über Direktvermarktung oder die Kombination mit Dienstleistungen (Lax, 2022; Weiss et al., 2020; Huber et al., 2018).

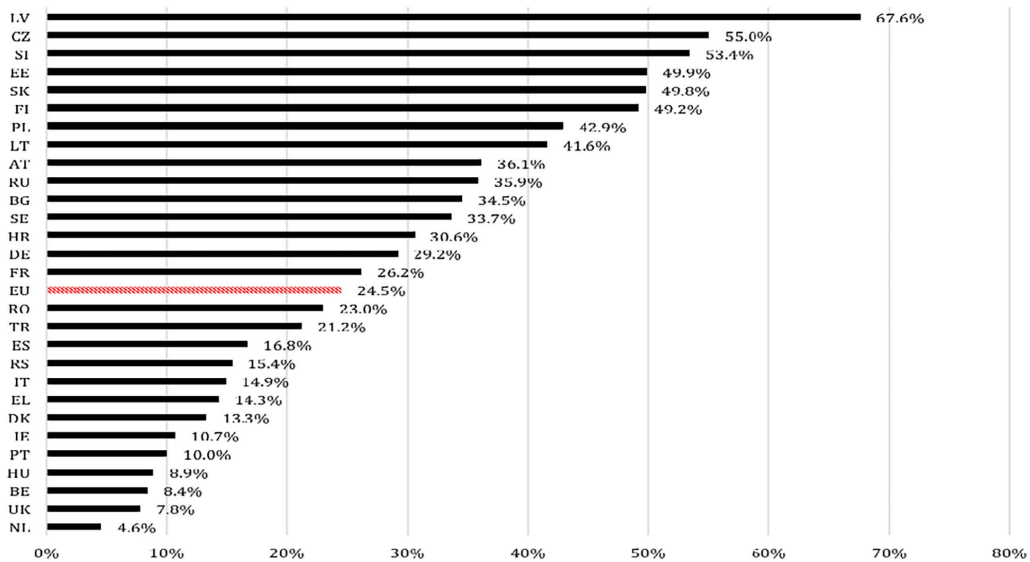


Abbildung 9: Anteil der Haushalte in europäischen Ländern, die Nichtholzprodukte sammeln, europäische Haushaltsbefragung 2015 (Lovric et al., 2020).

Die gesellschaftliche Wahrnehmung der Bedeutung der Wälder als **Habitat für Pflanzen und Tiere** oder auch zur **Erholung** unterscheidet sich sehr wesentlich zwischen den europäischen Ländern. In der in Tabelle 1 präsentierten, re-

präsentativen Bevölkerungsbefragung in 33 europäischen Ländern wird die Bedeutung des Waldes als Lebensraum besonders in einigen mittel- und osteuropäischen Ländern hoch eingeschätzt, die Erholung in einigen ost- und nord-europäischen Ländern (Abbildung 10).

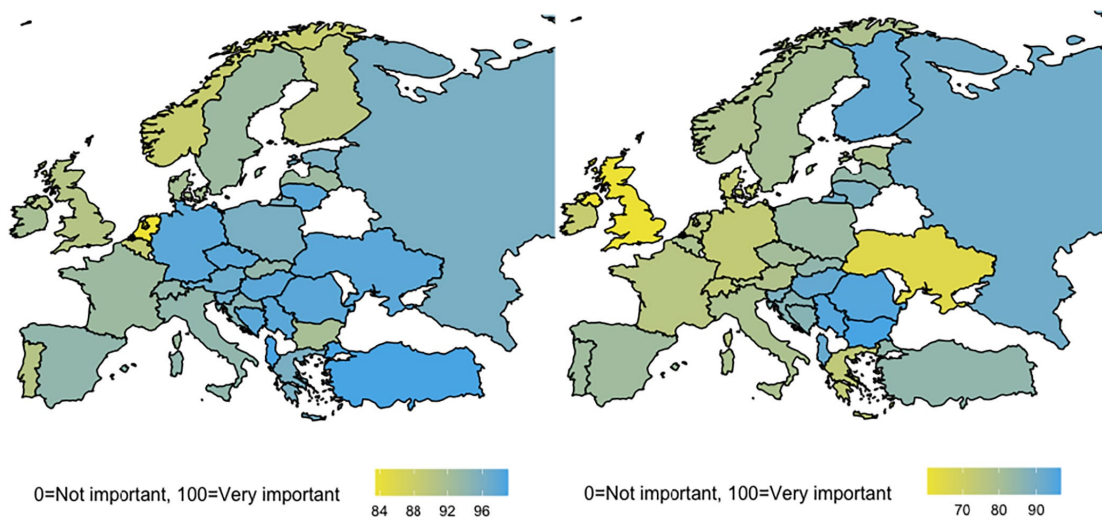


Abbildung 10: Wahrnehmung der Bedeutung des Waldes als Lebensraum (links) oder für die Erholung (rechts) in 33 europäischen Ländern (Roitsch et al., 2022).

Für Österreich kann von ausgeprägten Unterschieden der Bedeutung des Waldes zwischen ländlichen oder stadtnahen Gebieten ausgegangen werden. Dies bezieht sich auf die Bedeutung für die regionale Wirtschaftsentwicklung durch Arbeitsplätze und Einkommen genauso

wie etwa für die Erholung oder als touristischer Faktor. Der Wald mitsamt Wertschöpfungsketten liefert einen beachtlichen Beitrag für das Bruttoinlandsprodukt und ist sowohl in Stadtnähe als auch in touristischen Zentren ein wichtiger Erholungsraum.

4. Politische Handlungsstrategien

Um in Zukunft die Erbringung vielfältiger WÖDL zu sichern und zu verbessern, werden im folgenden **vier politische Handlungsstrategien** skizziert. Sie entsprechen unterschiedlichen Governance-Ansätzen, die sich auch gegenseitig unterstützen und gemeinsam verfolgt werden können. Die Strategien nutzen unterschiedliche Wirkungsmechanismen und folgen unterschiedlichen Handlungslogiken.

Die erste Strategie fokussiert auf Information als Basis für politische Entscheidungen und Innovationen, die zweite zielt auf zweckmäßige und abgestimmte gesetzliche Rahmenbedingungen, die dritte baut auf die Abgeltung von WÖDL bzw. finanzielle Anreize und die vierte setzt auf Öffentlichkeitsbeteiligung, Partnerschaften und Dialog zwischen den betroffenen und beteiligten Akteuren (Winkel et al, 2022).

4.1 Information und Monitoring von Angebot und Nachfrage nach WÖDL

Sowohl die Gestaltung der Forstpolitik als auch die Entwicklung von Marktangeboten erfordert Informationen über das vorhandene Angebot von WÖDL und gesellschaftliche Nachfragen und wie sich diese entwickeln. Neue Informationserfordernisse bestehen insbesondere in Bezug auf regulierende und kulturelle WÖDL, die in den traditionellen Waldinformationssystemen (Waldinventuren) nur sehr untergeordnet erhoben werden. Dabei ist sowohl an die Angebots- als auch die Nachfrageseite zu denken. Zusätzlich wäre besseres Wissen über die sich ändernden Motivationen und Verhalten von Waldeigentümern in Bezug auf verschiedene WÖDL erforderlich, um gezielte politische Maßnahmen entwickeln zu können (Weiss et al., 2019b; Tiebel et al., 2021).

Bessere Informationserfordernisse bestehen auf verschiedenen **geografischen Ebenen**:

- auf Bundesebene, um den Stand der WÖDL und deren Entwicklung abzuschätzen und die Notwendigkeit von Maßnahmen ableiten zu können;

- auf regionaler und Betriebsebene, um spezifische Angebots- und Nachfragesituationen zu erfahren und konkrete Angebote entwickeln zu können;
- auf Bestandesebene, um Waldbewirtschaftungsmaßnahmen entsprechend auszurichten.

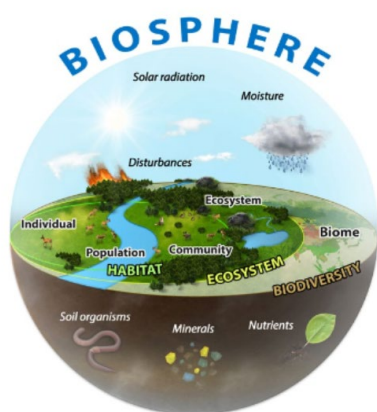
Methodische Grundlagen und Erfahrungen sind in vielen Bereichen aus wissenschaftlichen Studien und ersten Anwendungen in der Praxis vorhanden. Die EU-Biodiversitätsstrategie forderte etwa die Mitgliedsländer auf, die Ökosysteme und wirtschaftlichen Werte der Ökosystemdienstleistungen zu erheben und entsprechende methodische Ansätze wurden dokumentiert (EC 2011; EC2019; EC 2020a; EC 2020b). Die Erfahrungen zeigen, dass die vorhandenen nationalen Waldinventuren (beispielsweise Kohlenstoffsenken) und andere Informationsquellen (beispielsweise Natura 2000-Monitoring) zahlreiche relevante Informationen bereitstellen, dass die **Informationserfordernisse** für die Abbildung der ganzen Palette an WÖDL aber weit über diese vorhandenen Daten hinausgehen (Nelson et al., 2022; Linser, 2020).

Erhebungs-, Bewertungs- und Kartierungsansätze können von den starken Fortschritten im Bereich der Fernerkundungstechnologien und Modellierungen profitieren (Orsi et al., 2020), werden aber angesichts der breiten Palette an WÖDL und je nach Genauigkeitserfordernissen und zur Kalibrierung zweckmäßigerweise neue Fernerkundungsmethoden mit terrestrischen Methoden **kombinieren** müssen. Für die Bewertung und die Erfassung von Nachfragen nach WÖDL und deren gesellschaftlichen Werte stehen vielfältige sozio-kulturelle und ökonomische Methoden zur Verfügung, etwa Befragungen, partizipative Kartierungsmethoden oder wohlfahrtsökonomische Bewertungsmethoden. Hier bekommen auch neue Methoden aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz Bedeutung, die u.a. Informationen aus sozialen Medien und mobilen Anwendungen verarbeiten können (Nitoslawski et al., 2021). Für die Entwicklung ge-

eigneter Erhebungs- und Bewertungsmethoden, die Interpretation der Daten und Ableitung von politischen Maßnahmen oder Marktinstrumenten sind je nach Art der WÖDL verschiedene **fachübergreifende bzw. sektorübergreifende Zusammenarbeiten** erforderlich, um die spezifischen Expertisen aus den jeweiligen Bereichen der WÖDL berücksichtigen zu können.

Aussagen auf **europäischer Ebene** und Vergleiche über Ländergrenzen hinweg erfordern gemeinsame **Definitionen** von Indikatoren und Methoden (Wolfslehner and Vacik, 2011; Linser et al., 2018). Dies wurde u.a. mit dem European Ecosystem Assessment versucht (EEA, 2015; Abbildung 11).

Figure 2.1 Ecosystems, habitats and biodiversity



Source: ETC/SIA 2015.

Abbildung 11: European Ecosystem Assessment (EEA, 2015)

Die Entwicklung von Geschäftsmodellen, Marktkooperationen und Abstimmungen zwischen verschiedenen WÖDL benötigen in vielen Fällen Informationen und Planungen auf **Landschaftsebene**, etwa wenn wir an Priorisierungen von WÖDL wie den Schutz von Infrastrukturen vor Naturgefahren oder Erholungsbedürfnisse in Stadteinzugsgebieten denken (Mann et al., 2018).

Auf **Betriebsebene** ist die Erhebung von WÖDL und anderen betrieblichen Assets und Potentialen von Bedeutung, wenn neue Geschäftsfelder entwickelt werden sollen. Dazu liegen in Österreich sehr innovative Erfahrungen aus verschiedenen Betrieben vor, die innovative Marktange-

bote systematisch entwickeln (z.B. Österreichische Bundesforste, Forstbetrieb Esterhazy, Josef Bleier/Marias Land in Puchberg am Schneeberg).

In einer laufenden Masterarbeit wird in einem Revier der ÖBf versucht, Potenziale für ausgewählte Ökosystemdienstleistungen auf **Planungsebene/Bestandesebene** herausarbeiten, multifunktionale Waldbaukonzepte zu entwickeln und monetäre Vergleiche der Optionen zu berechnen (Hinterberger, in Ausarbeitung, vgl. Abbildung 12).

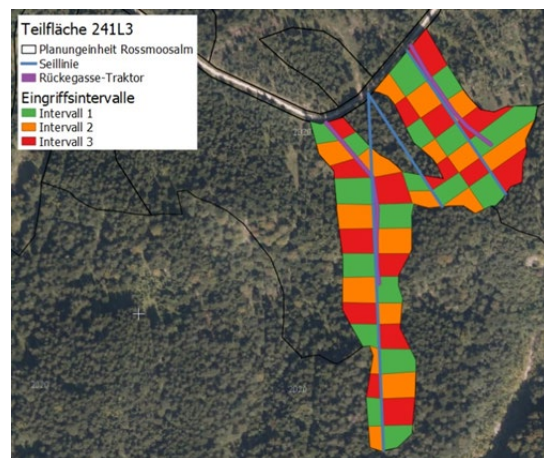


Abbildung 12: Bewirtschaftungsplanung auf Bestandesebene (Hinterberger, i.A.)

4.2 Politikintegration

Obwohl der Wald ein Ökosystem darstellt, das die verschiedenen WÖDL erbringt, sind verschiedene Elemente (z.B. Bäume/Wild/seltene Tiere und Pflanzen) in **unterschiedlichen Politiken** geregelt, in Österreich auch auf unterschiedlichen Regierungsebenen (Bund/Länder). Diese Situation führt dazu, dass die Regulierungen der vielfältigen gesellschaftlichen Ansprüche an den Wald oft nicht abgestimmt sind und oft in Konkurrenz zu einander stehen. Die jeweiligen Politikbereiche verwenden Konzepte, die die jeweiligen anderen Elemente in unterschiedlichem Ausmaß und unterschiedlicher Weise beinhalten. Man denke an Modelle nachhaltiger Waldbewirtschaftung, die den Faktor Wild nicht beinhalten und wenn, dann als Schadfaktor. Umgekehrt kommt der Wald in

den Wildbewirtschaftungskonzepten in Form von Habitaten vor, aber nicht mit den anderen Waldwirkungen wie Holzproduktion oder Schutz vor Naturgefahren (Abbildung 13).



Abbildung 13: Wild als Teil des Waldökosystems (Alexander Haiden, BML)

Da hinter diesen Nachfragen nach WÖDL außerdem verschiedenen **Interessengruppen** stehen, hängt die Politikumsetzung auch vom Einflussstärke dieser konkurrierenden Interessen und der Durchsetzungsmacht der jeweiligen Behörden ab. Behördliche Routinen tendieren eher zur Abgrenzung als zur Koordination oder gemeinsamen Planung. Intersektorale Planung benötigt daher spezieller Instrumente. Die Aufteilung in getrennte Verwaltungsbereiche sieht aber maximal gegenseitige Information vor, erlaubt aber keine echte integrierte Planung. Zwischenbehördliche Abstimmungen sind daher vielmals freiwillig und unverbindlich. Trotzdem können solche Abstimmungen im Verwaltungsgeschehen vorgesehen werden. Sie beinhalten oft mühsame Verhandlungen, wären aber für die Lösung vieler bisher ungelöster Konflikte zwischen verschiedenen WÖDL notwendig. Vielfach ist es sehr zweckmäßig, auch die entsprechenden Interessengruppen der jeweiligen Verwaltungsbereiche einzubeziehen, die von diesen WÖDL berührt sind. Um tragende und wirksame Ergebnisse zu erzielen, setzt intersektorale Koordinierung daher vielfach auch die Einbindung von Stakeholdern oder Öffentlichkeitsbeteiligung voraus.

In Bezug auf die neue EU-Waldstrategie beobachten wir eine Entwicklung zu klareren und ambitionierten Politikzielen, die aber mit sehr geringer Beteiligung von betroffenen und von den

EU-Mitgliedsstaaten formuliert wurden. Da deren Umsetzung aber von der Kooperation und Unterstützung durch verschiedene Behörden der Nationalstaaten abhängt, erscheint deren Umsetzungserfolg durchaus zweifelhaft, zumal die latente Konfliktlinie zwischen Waldnutzung und Waldschutz verstärkt wurde (Aggestam and Pülzl, 2018; Wolfslehner et al., 2020; Sotirov et al., 2021). Zunehmende Polarisierung lässt eher eine Blockade erwarten als das Finden der notwendigen integrierten Wildbewirtschaftungsansätze.

Effektive Politikintegration verlangt nicht nur eine Abstimmung von Zielen sondern vielmehr die Entwicklung neuer Umsetzungsmechanismen, welche fähig sind, praktische, akzeptierte Lösungen zu finden. Die aktive Einbindung von Akteursperspektiven erscheinen über den gesamten Politikprozess unabdingbar um Trade-offs und Synergien zwischen verschiedenen WÖDL zu verhandeln (Aggestam and Pülzl, 2020).

4.3 Finanzielle Anreize für WÖDL

Prinzipiell können Politikziele über regulative, finanzielle (ökonomische) oder informationelle Instrumente verfolgt werden. Deren Erfolg hängt aber von zahlreichen Faktoren ab, nicht zuletzt von deren Akzeptanz bei den Zielgruppen oder in der Bevölkerung. Welches Instrument das adäquateste ist, hängt unter anderem von sektoralen oder nationalen Traditionen ab, dem allgemeinen regulativen und institutionellen Umfeld wie Forstgesetze oder Eigentumsformen, und den Eigenarten der jeweiligen WÖDL. Finanzielle oder marktbasierende Instrumente werden vielfach vorgeschlagen, wenn andere Politikinstrumente nicht erfolgreich waren oder nicht umsetzbar erscheinen. In der Theorie der Umweltökonomie wird Marktinstrumenten zudem eine höhere Effizienz zugeschrieben als regulativen Vorschriften, da der Markt nach effizienten Lösungen sucht. Dabei muss allerdings zwischen verschiedenen Arten von finanziellen oder Marktinstrumenten unterschieden werden (Weiss et al., 2011a; Abbildung 4). Staatliche Förderungen sind vielfach wegen ihrer Ineffizienzen kritisiert worden.

Auch hier werden vielfach statt den öffentlichen Förderungen Marktinstrumente vorgeschlagen, die auch unter dem Begriff „**Payments for ecosystem services**“ (PES) bekannt sind. Die Diskussion ist allerdings vielfach ungenau, wenn nicht zwischen PES im engeren (strengeren) Sinne (Wunder, 1985) und anderen (meist staatlichen) Zahlungen (PES im weiteren Sinne) unterschieden wird, da diese wiederum staatlichen Förderungen ähnlich sind und somit viele Vorteile der Marktinstrumente verlieren. Im Grunde sind unter PES vertraglich vereinbarte Zahlungen für erbrachte Ökosystemdienstleistungen zu verstehen.

Marktinstrumente sind nicht ohne weiteres anwendbar, da viele WÖDL Eigenschaften öffentlicher Güter aufweisen. Diese Eigenschaften begrenzen die Schaffung von Marktlösungen. Finanzielle Instrumente können prinzipiell **drei Formen** annehmen (Tabelle 4):

- **Öffentliche Förderungen** (public mechanisms): Diese sind als Anreize (nach Pigou) zu verstehen, um umweltfreundliches Handeln zu fördern. Im Fall von WÖDL etwa die Förderung von Mischbaumarten.
- **Institutionelle Marktinstrumente** (mixed mechanisms): Hier werden (nach dem Coase'schen Prinzip) durch (meist staatliche) Instrumente Märkte für bestimmte WÖDL geschaffen. Dazu gehören projektbasierte Vertragslösungen (z.B. Vertragsnaturschutz) oder handelbare Zertifikate (z.B. Kohlenstoffhandel oder Ökokonto). Staatliche Zertifizierungssysteme können hierher gezählt werden. PES-Systeme wären in dieser Kategorie zu verorten.
- **Private, reine Marktinstrumente** (private mechanisms): Hierzu zählen reine Marktlösungen durch private Marktpartner, u.a. private initiierte Zertifizierungssysteme wie FSC oder PEFC. Obwohl der Staat hier keine direkte Rolle spielt, kann er indirekt die Schaffung solcher Lösungen durch verschiedene Aktivitäten fördern, etwa durch Information und Bewusstseinsbildung, Trainings- und Bildungsangebote, Startförderungen,

Vernetzung von Akteuren oder anderen Innovationsförderungsmaßnahmen.

Forstliche PES-Systeme sind in der Literatur gut dokumentiert, sowohl deren Mechanismen, Prinzipien und notwendigen Voraussetzungen als auch praktische Anwendungen. Kritische Studien kommen allerdings zum Schluss, dass die fundamentalen Design-Prinzipien in der Praxis vielfach nur **unzureichend** umgesetzt werden und deren Wirkungen daher nicht zum Tragen kommen (Wunder et al., 2018). Das zentrale Prinzip der Konditionalität – also, dass die Zahlung streng von der Leistungserbringung abhängt – ist vielfach nicht gegeben. Das liegt einerseits an der Schwierigkeit, die WÖDL eindeutig und messbar zu definieren, andererseits an oft unklaren oder informalen Zielen von Seiten der öffentlichen Stellen, welche die Zahlungen vereinbaren. Ersteres führt oft zur Kompensation von Außernutzungsstellungen oder außerordentlichen Aufwendungen anstatt der Leistungserbringung im strengen Sinn. Zweiteres führt zu fehlenden Monitoringsystemen und fehlenden Sanktionen bei mangelhafter Umsetzung. Am Beispiel der EU-Zahlungen für Natura 2000 konnte beispielsweise gezeigt werden, dass deren Anwendung kaum zur Umsetzung der ökologischen Ziele dient als vielmehr zur wirtschaftlichen Förderung des Sektors (Sarvasova et al., 2018).

Aus einer umfassenden Meta-Analyse erfolgreicher PES-Systeme weltweit ergeben sich als die wichtigsten **Erfolgsfaktoren** die folgenden (Nazari, 2020): marktfähige Ökosystemleistungen, lokales Abgeltungssystem, Langzeitperspektive und Unterstützung durch Umweltorganisationen.

Sollten trotz dieser sehr ernüchternden Erfolge PES-Systeme oder ein EU-weites PES-System für WÖDL angestrebt werden? Angesichts der auf sehr umfangreichen Flächen vorhandenen Nachfragen nach verschiedenen WÖDL wie Holzproduktion, Erholung, Biodiversität oder Kohlenstoffsénke und der entsprechenden politischen Zielvorgaben könnten PES die Politikumsetzung effektiv unterstützen (Winkel et al, 2022). Andererseits machen die sehr unter-

schiedlichen ökologischen, ökonomischen, sozialen und rechtlichen Ausgangssituationen das Aufsetzen eines einheitlichen europäischen Systems höchst anspruchsvoll.

Außerdem müssen die **unterschiedlichen Eigenschaften der WÖDL** mitbedacht werden, die für manche eine Regulierung über finanzielle Instrumente ausschließen mögen, für manche den Einsatz von Förderungen (nach Pigou) oder für andere die Neudefinition von Eigentumsrechten (nach Coase) nahelegen mögen. Manche WÖDL mögen auf globaler Ebene besser geregelt werden (z.B. Kohlenstoffhandel), andere mögen sich besser zur Regulierung auf lokaler oder regionaler Ebene eignen (beispielsweise Wassereinzugsgebiete mit lokalen Nutznießern von Schutzwirkungen). Es mag auch argumentiert werden, dass bestimmte WÖDL effektiver außerhalb Europas erfüllt werden können (Kohlenstoffsinken) oder dringlicher sind (Biodiversität) (Winkel et al., 2022). Vor einer Einführung eines europäischen PES-Systems wären somit vielerlei Fragen zu den Zielen und politischen Prioritäten, der Finanzierungsquellen, der gewählten Mechanismen, der Zeit- und der geografischen Präferenzen zu klären (Winkel et al., 2022). Dieselben Fragen stellen sich in ähnlicher Weise natürlich auch auf nationaler Ebene, etwa bei österreichischen Instrumenten.

4.4 Öffentlichkeitsbeteiligung, Kooperationen und soziale Innovation

Die zentrale Rolle von sektorübergreifender Zusammenarbeit wurde in den obigen Kapiteln in unterschiedlichen Themen angesprochen – sei es in der **politischen Planung** und Konfliktlösung oder bei der Entwicklung **innovativer Instrumente**, Geschäftsmodelle oder kooperativer Lösungen für die bessere Erbringung von WÖDL (Winkel et al., 2022). Solche Zusammenarbeiten über Sektorgrenzen oder politische Ebenen hinweg können dazu beitragen, ideologische Differenzen aufzulösen und neue, sachbasierte Lösungen zu finden. Partizipative Prozesse auf lokaler und regionaler Ebenen können dazu beitragen, unterschiedliche Werte und Präferenzen von betroffenen Akteuren wechselseitig

besser verstehen zu lernen und daraus neue Lösungsansätze zu entwickeln. Das mag auf Ebene politischer Entscheidungsfindung genauso von Bedeutung sein wie bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen oder betrieblichen Entscheidungen und der Planung auf Bestandesebene. Trotz zunehmenden Wissens zu WÖDL, gibt es noch viele offene Fragen dazu wie gesellschaftliche Präferenzen oder sozio-ökonomische Bewertungen verschiedener WÖDL in die Instrumente der Waldbewirtschaftungsplanung integriert werden können (Vacik and Lexer, 2014).

Die Beteiligung interessierter und betroffener Bevölkerungsgruppen kann in unterschiedlichen Kontexten von Bedeutung sein, wie angesprochen, etwa in **politischen Prozessen** (Beispiel Walddialog) oder bei der Entwicklung von **Marktangeboten** oder Innovationsprozessen (Beispiel betriebliches Innovationsmanagement). Die Einbindung relevanter Akteure ist auch in Forschungsprozessen bzw. -projekten zweckmäßig und wird beispielsweise in europäischen Projekten mehr und mehr gefordert und umgesetzt. Viele Lösungen gehen in Form verschiedener **sozialer Innovationen** direkt von den betroffenen Gruppen aus (Beispiel Mountainbike-Lösungen, Wilkes-Allemann et al., 2022; Beispiel Bioökonomie, Ludvig et al., 2019; etc.). Daraus können auch neue institutionelle Formen der Waldbewirtschaftung entstehen wie etwa die Model Forests (Angelstam et al., 2019) oder neue Formen der Gemeinschaftswaldbewirtschaftung (Ludvig et al., 2018; Lidestav et al., 2017) oder Freiwilligenarbeit (Beispiel Bergwaldprojekt, Abbildung 14).



Abbildung 14: Bergwaldprojekt (Bildquelle: Alpenverein)

5. BIBLIOGRAPHIE

- Angelstam, P., Elbakidze, M., Axelsson, R., Khoroshev, A., Pedroli, B., Tysiachniouk, M., Zabenin, E., 2019. Model forests in Russia as landscape approach: demonstration projects or initiatives for learning towards sustainable forest management? *Forest Policy Econ.* 101, 96–110.
- Aggestam, F., Pülzl, H., 2018. Coordinating the uncoordinated: the EU Forest strategy. *Forests* 9 (3), 125.
- Aggestam, F; Pülzl, H. (2020): Downloading Europe: A Regional Comparison in the Uptake of the EU Forest Action Plan. *SUSTAINABILITY-BASEL.* 2020; 12(10), 3999
- Amici, A; Beljan, K; Coletta, A; Corradini, G; Constantin Danila, I; Da Re, R; Ludvig, A; Marčeta, D; Nedeljković, J; Nichiforel, L; Nonić, D; Pettenella, D; Posavec, S; Riedl, M; Sisak, L; Stojanovska, M; Vidale, E; Weiss, G; Živojinović, I. (2020): Economics, marketing and policies of NWFP. In: Vacik, H; Hale, M; Spiecker, H; Pettenella, D; Tomé, M, *Non-Wood Forest Products in Europe - Ecology and management of mushrooms, tree products, understory plants and animal products*, 125-202; Books on Demand, Norderstedt; ISBN 978-3-7494-7546-9
- Blum, A., Brandl, H., Oesten, G., Rätz, T., Schanz, H., Schmidt, S., & Vogel, G. (1996). *Wohlfahrtsökonomische Betrachtungen zu den Wirkungen des Waldes und den Leistungen der Forstwirtschaft.* *Allgemeine Forst-und Jagdzeitung*, 167(5), 89-95.
- Buttoud, G. (2002). Multipurpose management of mountain forests: which approaches?. *Forest Policy and Economics*, 4(2), 83-87.
- Buttoud, G., Kouplevatskaya-Buttoud, I., Slee, B., & Weiss, G. (2011). Barriers to institutional learning and innovations in the forest sector in Europe: Markets, policies and stakeholders. *Forest Policy and Economics*, 13(2), 124-131.
- Costanza, R., d'Arge, R., deGroot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., vanden Belt, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260.
- Daily, G.C., 1997. *Nature's Services - Societal Dependence on Ecosystems.* Island Press, Washington DC.
- DEGROOT, R. S., M. A. WILSON and R. M. J. BOUMANS (2002): A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393–408.
- DIETERICH, V. (1953): *Forstwirtschaftspolitik.* Hamburg-Berlin.
- Ehrlich, Paul, and Anne Ehrlich. 1981. *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species.* New York ; London: Random House.
- European Commission, 2011. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. COM(2011) 244 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0244&from=EN>. Accessed date 15 September 2022.
- European Commission, 2019. *Natural Capital Accounting: Overview and Progress in the European Union Natural Capital Accounting.6th Report – May 2019.* https://ec.europa.eu/environment/nature/capital_accounting/pdf/MAES_INCA_2019_report_FINAL-fpub.pdf.
- European Commission, 2020a. *EU Biodiversity Strategy for 2030. Bringing Nature Back Into Our Lives.* COM(2020) 380 Final. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380>. Accessed date: 20 January 2020.
- European Commission, 2020b. *Best Practices in Citizen Science for Environmental Monitoring Commission Staff Working Document.* Available at: https://ec.europa.eu/environment/legal/reporting/pdf/best_practices_citizen_science_environmental_monitoring.pdf. Accessed date: 15 February 2022.
- European Environment Agency, Abdul Malak, D., Erhard, M. (2015): *European ecosystem assessment: concept, data, and implementation: contribution to*

- Target 2 Action 5 Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (MAES) of the EU Biodiversity Strategy to 2020, Publications Office, 2015, <https://data.europa.eu/doi/10.2800/629258>
- Forest Europe (2020): State of Europe's Forests Report 2020. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. Liaison Unit Bratislava, Slovakia.
- Geitzenauer, M; Hognl, K; Weiss, G. (2016): The implementation of Natura 2000 in Austria-A European policy in a federal system. LAND USE POLICY. 2016; 52: 120-135.
- Glück, P. & Pleschberger, W. (1982): Das Harmoniedenken in der Forstpolitik. Allgemeine Forstzeitschrift: 650-655.
- Glück, P., 1987: Das Wertesystem der Forstleute. Cbl.ges.Forstwesen 104/1: 44-51.
- GLÜCK, P. (2000): Policy means for ensuring the full value of forests to society, Land Use Policy, 17(3): 177-185.
- Glück, P., Rayner, J., Cashore, B., Agrawal, A., Bernstein, S., Hognl, K., Püzl, H., Rametsteiner, E. & Pleschberger, W. (2005): Changes in the Governance of Forest Resources. In Forest in the Global Balance - Changing Paradigms, Eds. G. Mery, R. Alfaro, M. Kanninen, M. Lobovikov, pp. 51-74. IUFRO World Series 17, IUFRO: Vienna, Austria.
- Hernández-Morcillo, M., Torralba, M., Baiges, T., Bernasconi, A., Bottaro, G., Brogaard, S., ... & Plieninger, T. (2022). Scanning the solutions for the sustainable supply of forest ecosystem services in Europe. Sustainability Science, 1-17.
- Hinterberger, J. (in Ausarbeitung): Monetärer Vergleich diverser multifunktionaler Waldbaukonzepte zur Förderung von Ökosystem-Dienstleistungen im ÖBF-Betrieb Inneres Salzkammergut. Masterarbeit. Universität für Bodenkultur Wien.
- Huber, P; Gindra-Vady, L; Pousek, C; Wolfslehner, B; Vacik, H. (2018): Dokumentation zum Reporting der Indikatoren „Non Wood Products“ und „Forest Services“. Finanziert von: Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus.
- Kennedy, J. J., Thomas, J. W., & Glueck, P. (2001). Evolving forestry and rural development beliefs at midpoint and close of the 20th century. Forest Policy and Economics, 3(1-2), 81-95.
- Knoke, T., Kindu, M., Schneider, T., Gobakken, T., 2021. Inventory of Forest attributes to support the integration of non-provisioning ecosystem services and biodiversity into Forest planning—from collecting data to providing information. Curr. Forestry Rep. 7 (1), 38-58.
- Kraxner, F., Fuss, S., Verkerk, P.J., 2017. Is there enough forest biomass available to meet the demands of the forest-based bioeconomy? In: Winkel, G. (Ed.), Towards a sustainable European forest-based bioeconomy – Assessment and the way forward. What Science Can Tell Us 8. European Forest Institute, Joensuu, Finland, pp. 53-66.
- Krott, M., 1985. Zu den Waldfunktionen als Instrument der forstpolitischen Wissenschaft und Praxis. Centralblatt für das gesamte Forstwesen 102 (1), 1-28.
- Krott, M., 1989. Forstliche Raumplanungspolitik. Band 2 der Forstlichen Schriftenreihe, Universität für Bodenkultur Wien.
- Kubeczko, K., Rametsteiner, E., Weiss, G. (2006): The Role of Sectoral and Regional Innovation Systems in Supporting Innovations in Forestry. FOREST POLICY ECON, 8(7), 704-715; ISSN 1389-9341
- Kupetz, M. (2020): Werte der Zukunft. Wahrnehmungen und Werthaltungen von Wiener Schüler/innen zu Ökosystemdienstleistungen von Wäldern. Masterarbeit. Universität für Bodenkultur Wien.
- Lax, C. (2022): Das Sammeln und Konsumieren von Waldprodukten in Österreich. Masterarbeit. Universität für Bodenkultur Wien.
- Levers, C., Verkerk, P.J., Müller, D., Verburg, P.H., Butsic, V., Leitão, P.J., Kuemmerle, T., 2014. Drivers of forest harvesting intensity patterns in Europe. For. Ecol. Manag. 315, 160-172
- Lidestav, G., Bogataj, N., Gatto, P., Lawrence, A., Stjernström, O., Wong, J., 2017. Forests in common and their contribution to local development. In: Carina, H., Keskkitalo, H. (Eds.), Globalisation and

Change in Forest Ownership and Forest Use – Natural Resource Management in Transition. Palgrave Macmillan, London, UK, pp. 261–302.

Linser, S. (2020): Indikatoren für nachhaltige Waldbewirtschaftung des Österreichischen Walddialoges. Aktualisierung und Bewertung 2020. Hrsg.: Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Wien.

Linser, S., Wolfslehner, B., Bridge, S.R.J., Gritten, D., Johnson, S., Payn, T., Prins, K., Rasi, R., Robertson, G., 2018. 25 years of criteria and indicators for sustainable Forest management: how Intergovernmental C&I Processes Have Made a difference. *Forests*. 9 (9).

Ludvig, A; Wilding, M; Thorogood, A; Weiss, G. (2018): Social innovation in the Welsh Woodlands: Community based forestry as collective third-sector engagement *FOREST POLICY ECON*. 2018; 95: 18-25.

Ludvig, A; Zivojinovic, I; Hujala, T. (2019): Social Innovation as a Prospect for the Forest Bioeconomy: Selected Examples from Europe *FORESTS*. 2019; 10(10), 878

Ludvig, A; Corradini, G; Asamer-Handler, M; Pettenella, D; Verdejo, V; Martínez, S; Weiss, G. (2016): The practice of innovation: The role of institutions in support of Non-Wood Forest Products. *Bioproducts Business*, 1(6), 73-84; ISSN 2378-1394

Ludvig, A.; Linser, S. 2022. Deliverable 1.4. Trade-offs assessment. Horizon 2020 project RESONATE, project no. 101000574, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (BOKU).

Lovrić, M., Da Re, R., Vidale, E., Prokofieva, I., Wong, J., Pettenella, D., Verkerk, P.J., Mavsar, R. (2020). Non-wood forest products in Europe—A quantitative overview. *Forest Policy and Economics*, 116, 102175.

Mann, C., Garcia-Martin, M., Raymond, C.M., Shaw, B.J., Plieninger, T., 2018. The potential for integrated landscape management to fulfil Europe’s commitments to the sustainable development goals. *Landsc. Urban Plan.* 177, 75–82.

Mann, C., Loft, L., Hernandez-Morcillo, M., Primmer, E., Bussola, F., Falco, E., Geneletti, D., Dobrowolska, E., Grossmann, C.M., Bottaro, G., Schleyer, C., Kluvankova, T., Garcia, G., Lovric, M., Torralba, M.,

Plieninger, T., Winkel, G., 2022. Governance innovations for forest ecosystem service provision – insights from an EUwide survey. *Environ. Sci. Pol.* 132, 282–295. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.02.032>.

MANTAU, U. (1995): Von der Waldfunktionenlehre zur Waldproduktlehre. *Holz-Zentralblatt* 26.

MANTAU, U., M. MERLO, W. SEKOT and B. WELCKER (2001): *Recreational and Environmental Markets for Forest Enterprises: A New Approach Towards Marketability of Public Goods*. CABI.

MAVSAR, R., S. RAMCILOVIC, M. PALAHÍ, G. WEISS, E. RAMETSTEINER, S. TYKKÄ, R. VAN APELDOORN, J. VREKE, M. VAN WIJK, G. JANSE, I. PROKOFIEVA, M. REKOLA and J. KUULUVAINEN (2008): *Study on the Development and Marketing of Non-Market Forest Products and Services*, study report, Study Contract No: 30-CE-0162979/00-21. Brussels.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

Muys, B., Angelstam, P., Bauhus, J., Bouriaud, L., Jactel, H., Kraigher, H., Müller, J., Pettorelli, N., Pötzelsberger, E., Primmer, E., Svoboda, M., Thorsen, B.-J., Van Meerbeek, K., 2022. Forest biodiversity in Europe. In: *Science to Policy 13*. European Forest Institute, Joensuu, Finland.

Nazari, M. (2020): Identifying successful mechanisms for the implementation of payment for ecosystem services. Masterarbeit, Universität für Bodenkultur Wien.

Nelson, G.L., Jutras-Perreault, M.-C., Gobakken, T., Ørka, H.O., Vacik, H., 2022. Comprehensive set of indicators and potential data sources supporting the Common International Classification of Ecosystem Services, under review *Ecological Indicators*.

Nitoslawski, S.A., Wong-Stevens, K., Steenberg, J.W.N., Witherspoon, K., Nesbitt, L., Konijnendijk van den Bosch, C.C., 2021. The digital Forest: mapping a decade of knowledge on technological applications for Forest ecosystems. *Earth’s Future* 9 (8).

Orsi, F., Ciolli, M., Primmer, E., Varumo, L., Geneletti, D., 2020. Mapping hotspots and bundles of forest ecosystem services across the European Union. *Land*

- Use Policy 99, 104840.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104840>.
- Ostrom, E., Gardner, R., Walker, J., 1994. *Rules, Games, and Common-Pool Resources*. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Pistorius, T., Schaich, H., Winkel, G., Plieninger, T., Bieling, C., Konold, W., & Volz, K. R. (2012). Lessons for REDDplus: A comparative analysis of the German discourse on forest functions and the global ecosystem services debate. *Forest Policy and Economics*, 18, 4-12.
- Pülzl, H. and Hogl, K. (2013): Forest Governance in Europe. In: Pülzl, H., Hogl, K., Kleinschmit, D., Wydra, D., Arts, B., Mayer, P., Palahi, M. Winkel, G. and B. Wolfslehner, *European Forest Governance: Issues at Stake and the Way Forward What science can tell*, 2, 11-15; European Forest Institute, Joensuu; ISBN 978-952-5980-02-8
- Pülzl, H.; Wydra, D.; Hogl, K. (2018): *Piecemeal Integration: Explaining and Understanding 60 Years of European Union Forest Policy-Making FORESTS*. 2018; 9(11).
- PRIMMER, E. (2011): Policy, project and operational networks: Channels and conduits for learning in forest biodiversity conservation. *Forest Policy and Economics* 13: 132–142.
- Primmer, E., Varumo, L., Krause, T., Orsi, F., Geneletti, D., Brogaard, S., ... & Mann, C. (2021). Mapping Europe's institutional landscape for forest ecosystem service provision, innovations and governance. *Ecosystem Services*, 47, 101225.
- Rametsteiner, E. and Kraxner, F. (2003). *Europeans and their forests: What do Europeans think about forests and sustainable forest management? A review of representative public opinion surveys in Europe*. Vienna: Ministerial conference on the protection of forests in Europe, Liaison Unit Vienna.
- Rametsteiner, E., Weiss, G., Kubeczko, K. (2005): *Innovation and Entrepreneurship in Forestry in Central Europe*. European Forest Institute Research Reports, 19; Brill Academic Publishers, Biggleswade, Bedfordshire; ISBN 9004145893
- Rametsteiner, E., Weiss, G. (2006): Innovation and innovation policy in forestry: linking innovation process with systems models. *FOREST POLICY ECON*, 8(7), 691-703; ISSN 1389-9341
- Rametsteiner, E., Oberwimmer, R. and Gschwandtl, I. O. (2007). *Europeans and wood. What do Europeans think about wood and its uses? A review of consumer and business surveys in Europe*. Warsaw: Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Liaison Unit Warsaw.
- Rametsteiner, E., Eichler, L., Berg, J., Aggestam, F., Zane, E. B. and Plumet, C. (2009). *Shaping forest communication in the European Union: Public perceptions of forests and forestry*. Rotterdam: European Commission – DG Agriculture and Rural Development.
- Ranacher, L., Lähtinen, K., Järvinen, E. and Toppinen, A. (2017). Perceptions of the general public on forest sector responsibility: A survey related to ecosystem services and forest sector business impacts in four European countries. *Forest Policy and Economics*, 78, pp. 180–189.
- Ranacher, L., Sedmik, A. and Schwarzbauer, P. 2020. *Public perceptions of forestry and the forest-based bioeconomy in the European Union. Knowledge to Action 03*, European Forest Institute.
<https://doi.org/10.36333/k2a03>
- Roitsch, D., Derks, J., Rosinger, C., De Vreese, R., Jin, J., Lovrić, M., Pülzl, H., Zhang, C., Kronenberg, J., Basnou, C., Tyrväinen, L., da Schio, N., Haase, D., Konczal, A., Winkel, G., 2022. Deliverable 1.3 Societal perceptions and demands towards UF-NBS in China and Europe. H2020 project CLEARING HOUSE. [unpublished].
- Sarvašová, Z., Quiroga, S., Suárez, C., Ali, T., Lukmine, D., Đorđević, I., & Hrib, M. (2018). Understanding the drivers for Natura 2000 payments in forests: A Heckman selection analysis. *Journal for Nature Conservation*, 46, 28-37.
- Sheppard, J.P., Chamberlain, J., Agúndez, D., Bhattacharya, P., Chirwa, P.W., Gontcharov, A., Sagona, W.C.J., Shen, H.L., Tadesse, W., Mutke, S., 2020. *Sustainable forest management beyond the*

timber-oriented status quo: transitioning to co-production of timber and non-wood forest products—a global perspective. *Curr. Forestry Rep.* 6 (1), 26–40.

Stern, N., 2007. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University Press, Cambridge.

Sotirov, M., Winkel, G., Eckerberg, K., 2021. The coalitional politics of the European Union's environmental forest policy: biodiversity conservation, timber legality, and climate protection. *Ambio* 50 (12), 2153–2167.

Suda, M., 2005: Multifunktionalität oder Interessenvielfalt. Anmerkungen zum Selbst- und Fremdbild der Forstwirtschaft. «Multifunktionale Forstwirtschaft -Herausforderung für Forstleute und Gesellschaft» im Rahmen des 16. Kongresses der Union der europäischen Forstleute, am 15.6.2005 in Freising.

TEEB (2010) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. Progress Press, Malta.

Tiebel, M., Mölder, A., Plieninger, T., 2021. Small-scale private forest owners and the European Natura 2000 conservation network: perceived ecosystem services, management practices, and nature conservation attitudes. *Eur. J. For. Res.* 140 (6), 1515–1531.

Torralba, M., Lovric, M., Bottaro, G., Gatto, P., Pettenella, D., Winkel, G., Plieninger, T., 2020. Deliverable 1.3 Analysis and relationships between Forest ecosystem Services supply and demand, and Innovative mechanisms across Europe. In: H2020 project no.773702 RUR-05-2017 European Commission, 76pp. Available at. <https://sincereforests.eu/wp-content/uploads/2020/04/D1.3.pdf>

Vacik, H., Lexer, M.J., 2014. Past, current and future drivers for the development of decision support systems in forest management. *Scand J Forest Res.* 2014 (29), 2–19.

Vacik, H., Wolfslehner, B., Huber, P. and H. Ruprecht (2014): Estimation of the value of non-timber forest products and services in Austria. In: Parrotta, J.A., Moser, C.F., Scherzer, A.J., Koerth, N.E., Lederle, D.R. (eds.): *Sustaining Forests, Sustaining People: The*

Role of Research. XXIV IUFRO World Congress, The International Forestry Review, Vol. 16 (5).

WEIMANN, J. (1995): *Umweltökonomik: eine theorieorientierte Einführung*. Berlin, Springer.

Weiss, G. (2000a): Evaluation of Policy Instruments for Protective Forest Management in Austria. In: *Forest Policy and Economics* 1 (2000) 243–255.

Weiss, G. (2000b): *The Principle of Sustainability in Austrian Forest Legislation - Analysis and Evaluation*. In: Schmithüsen, F., Herbst, P., Le Master, D.C. (Eds.): *Forging a New Framework for Sustainable Forestry: Recent Developments in European Law*. IUFRO World Series Vol. 10: 39-57

WEISS, G., S. RAMCILOVIC-SUOMINEN and R. MAVSAR (2011a): Financing mechanisms for forest ecosystem services in Europe and their implications for forest governance. *Allg. Forst- u. J.-Ztg.*, 182. Jg., 5/6.

WEISS, G., P. OLLONQVIST and B. SLEE (2011b): How to support innovation in the forest sector: summary and conclusions. In: WEISS, G., D. PETTENELLA, P. OLLONQVIST and B. SLEE (eds.), *Innovation in Forestry: territorial and value chain relationships*. CABI.

Weiss, G; Ludvig, A; Zivojinovic, I; Asamer-Handler, M; Huber, P. (2017a): Non-timber innovations: How to innovate in side-activities of forestry Case study Styria, Austria. *AUSTRIAN J FOR SCI*, 134, 231-250; ISSN 0379-5292.

Weiss, G; Sotirov, M; Sarvasova, Z. (2017b): Implementation of Natura 2000 in forests. In: Sotirov, M, Natura 2000 and forests – assessing the state of implementation and effectiveness, 25; EFI, Joensuu, FI; ISBN 978-952-5980-37-0

Weiss, G; Emery, MR; Corradini, G; Zivojinović, I. (2020): *New Values of Non-Wood Forest Products*. *FORESTS*. 2020; 11(2), 165

Wilkes-Allemann, J; Ludvig, A; Gobs, S; Lieberherr, E; Hogl, K; Selter, A. (2022): Getting a grip on negotiation processes: Addressing trade-offs in mountain biking in Austria, Germany and Switzerland *FOREST POLICY ECON.* 2022; 136, 102683.

Winkel, G., Schaich, H., Konold, W., Volz, K.-R. 2005. *Naturschutz und Forstwirtschaft: Bausteine einer*

Naturschutzstrategie im Wald. – Naturschutz und Biologische Vielfalt, Band 11, Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz.

G Winkel, F Aggestam, M Sotirov, G Weiss. (2013): Forest Policy in the European Union. In: Helga Pülzl, Karl Hogl, Daniela Kleinschmit, Doris Wydra, Bas Arts, Peter Mayer, Marc Palahí, Georg Winkel and Bernhard Wolfslehner (editors), European Forest Governance: Issues at Stake and the Way Forward; What Science Can Tell Us 2, 52-63; European Forest Institute, Joensuu.

Winkel, G., Sotirov, M., 2016. Whose integration is this? European forest policy between the gospel of coordination, institutional competition, and a new spirit of integration. *Environ. Plan. C: Government Pol.* 34 (3), 496–514.

Winkel, G; Blondet, M; Borrass, L; Frei, T; Geitzenauer, M; Gruppe, A; Jump, A; de Koning, J; Sotirov, M; Weiss, G; Winter, S; Turnhout, E. (2015): The implementation of Natura 2000 in forests: A trans- and interdisciplinary assessment of challenges and choices. *ENVIRON SCI POLICY.* 2015; 52: 23-32.

Winkel, G., Lovrić, M., Muys, B., Katila, P., Lundhede, T., Pecurul, M., Pettenella, D., Pipart, N., Plieninger, T., Prokofieva, I., Parra, C., Pülzl, H., Roitsch, D., Roux, J.-L., Thorsen, B.J., Tyrväinen, L., Torralba, M., Vacik, H., Weiss, G. and S. Wunder (2022). Governing Europe's forests for multiple ecosystem services: Opportunities, challenges, and policy options. *Forest Policy and Economics*, 145, 102849.

Wolfslehner, B. und H. Vacik, 2009: Potenzialabschätzung von Nichtholzprodukten und forstlichen Dienstleistungen in Österreich. Endbericht. Waldbauinstitut, BOKU.

Wolfslehner, B; Prokofieva, I; Mavsar, R (2019, Eds.), Non-wood forest products in Europe: Seeing the forest around the trees - What Science Can Tell Us 10, 77-98; European Forest Institute, Joensuu; ISBN 978-952-5980-77-6

Wolfslehner, B., Pülzl, H., Kleinschmit, D., Aggestam, F., Winkel, G., Candel, J., Eckerberg, K., Feindt, P., McDermott, C., Secco, L., Sotirov, M., Lackner, M., Roux, J.-L. (2020): European Forest Governance Post-2020. From Science to Policy 10, 52, European Forest Institute, Joensuu; ISBN: 978-952-5980-85

WUNDER, S. (2005): Payments for Environmental Services: Some Nuts and Bolts. CIFOR, Occasional Paper No.42. Centre for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.

Wunder, S., Brouwer, R., Engel, S., Ezzine-de-Blas, D., Muradian, R., Pascual, U., Pinto, R., 2018. From principles to practice in paying for nature's services. *Nature Sustain.* 1 (3), 145–150.

Zivojinovic, I; Weiss, G; Wilding, M; Wong, JLG; Ludvig, A. (2020): Experiencing forest products - An innovation trend by rural entrepreneurs. *LAND USE POLICY.* 2020; 94, 104506

Herausgegeben von:

EFI European Forest Institute – Forest Policy Research Network

InFER –Institut für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik der

Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)

Feistmantelstraße 4, A-1180 Wien, Österreich

Verantwortlich für den Inhalt: Gerhard Weiss

Deckblatt: Gerhard Weiss.

Bilder: laut Quellenangaben.

Graphiken: wie angegeben.

Die Serie Waldpolitik Blickwinkel wird vom österreichischen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft gefördert.



 **Bundesministerium**
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft