



NW-FVA

Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt

Schlussbericht

zum Vorhaben

Thema:

**Kleinprivatwald und Biodiversität – Erhalt durch Ressourcennutzung (KLEIBER)
Teilvorhaben 1: Koordination, naturschutzfachlich-waldbauliche Analysen**

Zuwendungsempfänger:

**Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)
Grätzelstr. 2
37079 Göttingen
www.nw-fva.de**

Förderkennzeichen:

22001218

Laufzeit:

01.04.2019 bis 30.06.2023

Monat der Berichtserstellung:

November 2023

Datum der Veröffentlichung:

31. Mai 2024

Hauptbearbeiter: **Peter Hansen und Andreas Mölder**

Gefördert durch:



**Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft**

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des BMEL für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe unterstützt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorenschaft.

Inhaltsverzeichnis

Kurzbericht	4
1 Aufgabenstellung	4
2 Planung und Ablauf des Vorhabens	4
3 Resümee der wesentlichen Ergebnisse	5
3.1 Arbeitspakete und Meilensteine	5
3.2 Zusammenfassung.....	8
Ausführliche Darstellung der Ergebnisse	11
1 Erzielte Ergebnisse	11
1.1 Arbeitspaket A: Vergleichende Untersuchung der naturschutzfachlich wertbestimmenden Waldstrukturen im Kleinprivatwald	11
1.1.1 Literaturstudie zu Interaktionen zwischen Waldbesitzform und Biodiversität und Waldstrukturen.....	11
1.1.2 Gefäßpflanzen als Indikatoren für unterschiedliche Waldbesitzarten	12
1.1.3 Auswertung der 3. Bundeswaldinventur (BWI3)	13
1.2 Arbeitspaket B: Literaturrecherche und Vorbereitung der Waldbesitzenden-Interviews und -befragungen	13
1.2.1 Literaturrecherche zum Thema Kleinprivatwald und Naturschutz	13
1.2.2 Vorbereitung der Interviews / Befragung	14
1.3 Arbeitspaket C: Auswahl von Modellregionen zur Detailanalyse der naturschutzfachlichen Werte im Kleinprivatwald	15
1.4 Arbeitspaket D1: Recherche, Aufbereitung und Erhebung naturschutzfachlicher und waldstruktureller Daten in den Modellregionen	16
1.4.1 Entwicklung einer Methodik zur Aufnahme von strukturellen Parametern im Kleinprivatwald	16
1.4.2 Akquise von geeigneten Kleinprivatwald-Parzellen, Datensammlung im Feld.....	19
1.5 Arbeitspaket D2: Ermittlung des Eigentümerwillens im Kleinprivatwald	20
1.5.1 Private Kleinwaldbesitzende und das europäische Natura-2000-Netzwerk	20
1.5.2 Untersuchung zur typgerechten Ansprache von Kleinprivatwald-Besitzenden	21
1.6 Arbeitspaket D3: Analyse waldstruktureller und forstbetrieblicher Bestimmungsgrößen für den naturschutzfachlichen Wert.....	22
1.6.1 Flächenauswahl und Waldbesitzenden-Einstellungen	22
1.6.2 Landschaftsparameter	23
1.6.3 Waldstruktur und naturschutzfachlich wertvolle Habitate	24
1.6.4 Ergebnisse der Modellierung: Einflüsse auf Holzvorräte, Bewirtschaftung und wertvolle Strukturen	25
1.6.5 Einordnung der Modellierungsergebnisse	27
1.6.6 Konsequenzen für den Naturschutz im Kleinprivatwald	29
1.7 Arbeitspaket E1: Literaturstudie: waldbauliche Behandlungskonzepte und Probleme für naturschutzfachlich besonders wertvolle Waldbestände im deutschen Kleinprivatwald	31
1.8 Arbeitspaket E2: Erarbeitung naturschutzfachlich-waldbaulicher Entscheidungshilfen für den Kleinprivatwald in den Modellregionen	32
1.8.1 Ökonomische Bewertung von Bewirtschaftungsszenarien unter Beachtung von Naturschutzwerten im Kleinprivatwald	32
1.8.2 Merkblätter zur Kommunikation mit Kleinprivatwald-Besitzenden	34

1.8.3	Herausforderungen und Chancen des Naturschutzes im Kleinprivatwald, Beispiel Kellenberg in Osnabrücker Land	34
1.8.4	Die Absenkerverjüngung als historisch gewachsenes Verfahren im Kleinprivatwald	35
1.8.5	Nutzungsverzicht und Klimaanpassung	35
1.8.6	Solution Scanning	35
1.8.7	Hinweis auf anstehende Publikation in „Natur und Landschaft“	37
1.9	Arbeitspaket F: Übertragung der Entscheidungshilfen auf andere Regionen, Wissenstransfer	37
1.9.1	Repräsentativität der Ergebnisse	37
1.9.2	Wissenstransfer	39
2	Verwertung	40
2.1	Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen	40
2.2	Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende	40
2.3	Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende	41
2.4	Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit	42
3	Erkenntnisse von Dritten	42
4	Veröffentlichungen	43
4.1	Begutachtete Veröffentlichungen unter Leitung von Teilvorhaben 1	43
4.2	Begutachtete Veröffentlichungen unter Leitung von Teilvorhaben 2	43
4.3	Populärwissenschaftliche Veröffentlichungen unter Leitung von Teilvorhaben 1	43
4.4	Populärwissenschaftliche Veröffentlichungen unter Leitung von Teilvorhaben 2	44
4.5	Vorträge unter Leitung von Teilvorhaben 1	44
4.6	Vorträge unter Leitung von Teilvorhaben 2	46
4.7	Presseberichte	47
4.8	Sonstige Öffentlichkeitsarbeit unter Leitung von Teilvorhaben 1	47
4.9	Sonstige Öffentlichkeitsarbeit unter Leitung von Teilvorhaben 2	48
4.10	Publikationen im weiteren Kontext des Projekts unter Leitung von Teilvorhaben 1	48
4.11	Publikationen im weiteren Kontext des Projekts mit Beteiligung von Teilvorhaben 2	48
5	Referenzen	49
Anhang		55
1	Projektbegleitende Arbeitsgruppe (PAG)	55
1.1	Liste der Mitglieder der PAG	55
2	Öffentlichkeitsarbeit	55
2.1	Session „Naturschutz im Kleinprivatwald – Herausforderungen und Möglichkeiten“ auf der FOWITA 2020 in Freising-Weihenstephan	55
2.2	Merkblätter: Waldbesitzenden-Typen	55
2.3	Pressemitteilung der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt zum Abschluss-Workshop am 15.06.2023	59
3	Material zu Arbeitspaket D3	60
3.1	Ziele und Aktivitäten aus der Waldbesitzenden-Befragung	60
3.1.1	Question 1: How important do you perceive the following objectives regarding your forest?	60
3.1.2	Question 2: Which of the following activities are carried out in your forest (both by you and by third parties)?	61

Kurzbericht

1 Aufgabenstellung

Das Projekt KLEIBER (Kleinprivatwald und Biodiversität: Erhalt durch Ressourcennutzung) zielte darauf ab, vor dem Hintergrund einer gestiegenen und weiter steigenden Rohholznachfrage die naturschutzfachlichen Werte im Kleinprivatwald zu identifizieren und im Rahmen einer rentablen Holznutzung zu sichern. In Nordwestdeutschland sollte auf der Ebene von Modellregionen die für den Waldnaturschutz wertgebenden Waldstrukturen und Charakteristika des Kleinprivatwaldes herausgearbeitet werden. Sozial-ökologische Untersuchungen sollten die Wertvorstellungen und konkreten Management-Praktiken von Kleinprivatwaldbesitzenden sowie deren Blick auf Probleme und Perspektiven hinsichtlich Naturschutzmaßnahmen ermitteln. Für die forstliche Praxis sollten naturschutzfachlich-waldbauliche Entscheidungshilfen erarbeitet werden, die Maßnahmen zur Sicherung der für den Waldnaturschutz wertgebenden Strukturen und Lebensräume in eine rentable Holznutzung integrieren. Innovative Instrumente und Mechanismen der Forstpolitik zur Förderung von Naturschutzleistungen im Wald durch die Gesellschaft sollten berücksichtigt werden.

2 Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Projekt wurde in zwei Teilvorhaben geplant. Teilvorhaben 1, durchgeführt von der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA), hatte die Projektkoordination inne und zielte inhaltlich darauf ab, den Waldzustand zu erheben, dabei die naturschutzfachlichen und wirtschaftlichen Werte im Kleinprivatwald zu ermitteln und diese Daten schließlich in Zusammenhang mit Einstellungen und Zielen der Waldbesitzenden zu bringen. Teilvorhaben 2 wurde von der Universität Göttingen hauptverantwortlich durchgeführt und hat sich mit den Zielen, Management-Praktiken und Perspektiven auf Waldnutzung und Naturschutz befasst. In diesem Abschnitt werden wir uns auf das Teilvorhaben 1 beziehen.

Das Teilvorhaben 1 startete mit Projektbeginn am 01.04.2019. Aufgrund eines Wechsels des wissenschaftlichen Mitarbeiters zum August 2020, der danach in Teilzeit arbeitete, konnte das Teilvorhaben mit einer kostenneutralen Verlängerung bis 30.06.2023 durchgeführt werden. Zu Beginn des Projektes wurde als gemeinsame Arbeit beider Teilvorhaben eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt, um einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand, Wissenslücken und aktuelle Herausforderungen zu generieren. Diese Literaturrecherche wurde als systematischer Review im Rahmen einer wissenschaftlichen Publikation öffentlich zugänglich gemacht. Parallel dazu wurde in enger Abstimmung mit der Universität Göttingen das niedersächsische Bergland als Modellregion festgelegt und der Kontakt zu den dortigen Akteur*innen aufgenommen. Mit Beginn der Coronapandemie erwies sich der ursprüngliche Plan des Teilvorhabens 2, im Jahr 2020 einzelne Interviews

durchzuführen, als undurchführbar. Daher wurden die Interviews ersetzt durch eine wesentlich größer und umfassender als ursprünglich geplante quantitative Umfrage zu Zielen, Motivation und Aktivitäten von Kleinprivatwald-Besitzenden in der Modellregion. In einem zweiten Schritt wurden die Teilnehmenden erneut kontaktiert, und wir konnten einen Pool von Kleinprivatwald-Flurstücken in Südniedersachsen und im Osnabrücker Land aufbauen. Auf den Flächen des Pools wurden im Rahmen von zwei Messkampagnen 2020/2021 sowie 2022/2023 umfangreiche Daten zu den Waldbeständen, ihren naturschutzfachlichen sowie ökonomischen Werten erhoben, die im Rahmen verschiedener Publikationen ausgewertet wurden. Hierbei wurden insbesondere Zusammenhänge zwischen den Einstellungen und Zielen der Waldbesitzenden und dem Zustand und der Struktur ihrer Bestände erforscht.

Während der gesamten Projektlaufzeit wurde ein Austausch mit der Öffentlichkeit und anderen Projekten gesucht. So wurden die Erkenntnisse in verschiedenen Pressemitteilungen, Blog-Beiträgen, Kurznachrichtendiensten, Vorträgen, einem Buch-Kapitel und Artikeln in den Praxis-Zeitschriften Land & Forst sowie AFZ/DerWald öffentlich zugänglich gemacht. Zudem gab es einen Austausch mit den Projekten SINCERE (Spurring Innovations for Forest Ecosystem Services in Europe) und InA-PW (Institutionenökonomische Analyse und Ansätze zur Verbesserung der Organisation und Bewirtschaftung im Kleinprivatwald).

3 Resümee der wesentlichen Ergebnisse

3.1 Arbeitspakete und Meilensteine

Arbeitspakete (AP) (lt. Planung im Antrag)	Zielerreichung
AP A: Vergleichende Untersuchung der naturschutzfachlich wertbestimmenden Waldstrukturen im Kleinprivatwald	Es wurden Auswertungen auf Basis der Dritten Bundeswaldinventur (BWI) und Analysen zur räumlichen Verteilung von Naturschutzwerten in Abhängigkeit von Waldbesitzarten vorgenommen. Hierbei wurden insbesondere Zusammenhänge zwischen dem Vorkommen von Gefäßpflanzenarten und der Waldbesitzart untersucht. Daten aus floristischen Untersuchungen (Niedersachsen, NLWKN) können genutzt werden, um einen Indikatorstatus einzelner Arten für die Waldbesitzart (Staatwald, Kommunalwald, Privatwald) zu analysieren. Ein Literatur-Review zu Abhängigkeiten zwischen Kleinprivatwald (und anderen Eigentumsarten) und Naturschutzwerten sowie Waldstrukturen wurde 2021 in der Zeitschrift „Current Forestry Reports“ publiziert (Mölder et al., 2021).
AP B: Literaturrecherche und Vorbereitung der Waldbesitzenden-Interviews und -befragungen	Der Fragebogen für eine quantitative Umfrage wurde in Zusammenarbeit mit Teilvorhaben 2 (Sozial-ökologische Analysen, Uni Göttingen) erstellt und in zwei Modellregionen (s. AP C) im niedersächsischen Bergland (südliches Osnabrücker Land, Südniedersachsen) versandt. Aus 4204 verschickten Fragebögen erreichte uns ein Rücklauf von 39,8 % (1671 Fragebögen). Teilvorhaben 1 unterstützte bei der weiteren statistischen Auswertung der Ergebnisse sowie beim Durchführen eines systematischen Literaturreviews zu den Naturschutzperspektiven von Kleinprivatwald-Besitzenden und der Erstellung einer darauf basierenden Publikation, veröffentlicht 2022 in der Zeitschrift „Ambio“ (Tiebel et al., 2022b). Eine Auswertung der Befragungsdaten, die sich auf den Aspekt Kleinprivatwald und das Natura-2000-Schutzgebietssystem fokussiert, konnte ebenfalls 2021 in der Zeitschrift „European Journal of Forest Research“ veröffentlicht werden (Tiebel et al., 2021b).
AP C: Auswahl von Modellregionen zur Detailanalyse der naturschutzfachlichen Werte im Kleinprivatwald	In enger Abstimmung mit dem Teilvorhaben 2 wurden zwei Modellregionen im niedersächsischen Bergland festgelegt: (1) Forstamt Südniedersachsen der Landwirtschaftskammer (LWK) Niedersachsen, (2) Berglandteil des Forstamts Weser-Ems der LWK Niedersachsen (südliches Osnabrücker Land).

AP D: Detailanalyse in den Modellregionen	
AP D1: Recherche, Aufbereitung und Erhebung naturschutzfachlicher und waldstruktureller Daten in den Modellregionen	Es wurden Zielparame-ter für die Fel- daufnahmen festgelegt. Dabei wurde ein effektives und praxistaugliches Verfahren zur Erfassung von naturschutzfachlich-wald- baulich rele- vanten Strukturen in Kleinprivatwäldern entwickelt. Waldbesitzende aus den Zielregionen, die ihr Einverständnis im Rahmen der Befragung gegeben hatten, wurden im Dezember 2020 erneut kontaktiert und um die genaue Lokalisierung ihres Waldbesitzes sowie um die Zustimmung zur Bereisung gebeten. Von Januar bis April 2021 (81 Flurstücke) sowie von Oktober 2022 bis Januar 2023 (48 Flurstücke) wurden Kleinprivatwald-Flächen be- reist und die Erhebung von Waldstrukturdaten nach dem neu entwickelten Verfahren vor- genommen.
AP D3: Analyse waldstruk- tureller und forstbetriebl- iche Bestimmungsgro- ßen für den naturschutzfach- lichen Wert	Die während der Felderhebung Anfang 2021 gesammelten Daten zu Waldstrukturen so- wie zu naturschutzfachlich wertvollen Habitaten wurden für eine internationale Publikation aufbereitet (Hansen et al., 2023). Berechnungen von Bestandeskenndaten (z. B. Holz- und Totholzvolumen, Bewirtschaftungsintensität, Baummikrohabitate) wurden durchge- führt (siehe auch Abschnitt 1.2), ebenso verschiedene Korrelationsanalysen, auch in Zu- sammenarbeit mit Teilvorhaben 2. Wir schätzen den Einfluss von Prädiktoren ab, zu de- nen wir außer den Einstellungen der Waldbesitzenden auch topografische Parameter zäh- len. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass es in Kleinprivatwäldern zwei Arten von Strukturen mit naturschutzfachlicher Bedeutung gibt: sich langsam entwickelnde Struktu- ren (Typ A) wie durchmesserstarke Bäume oder Baummikrohabitate, und sich schnell ent- wickelnde Strukturen (Typ B) wie Totholz, die außer von Landschaftsparametern auch deutlich von den Einstellungen der Waldbesitzenden beeinflusst werden. Die daraus re- sultierenden Implikationen für ein integratives Wald- und Naturschutzmanagement wer- den aufgezeigt und diskutiert.
AP E: Naturschutzfachlich-waldbauliche Behandlungskonzepte für Kleinprivatwälder	
AP E1: Literaturstudie: waldbauliche Behan- lungskonzepte und Prob- leme für naturschutzfach- lich besonders wertvolle Waldbestände im deut- schen Kleinprivatwald	Eine Literaturstudie zum Umgang mit besonders wertvollen Beständen im Kleinprivatwald wurde mit Unterstützung durch das Teilvorhaben 2 durchgeführt, und zwar im Rahmen einer Master-Arbeit mit dem Titel „Waldbauliche Behandlungskonzepte und Probleme für naturschutzfachlich besonders wertvolle Waldbestände im Kleinprivatwald“ an der Univer- sität Kassel, Autorin war Lisa Frank.
AP E2: Erarbeitung natur- schutzfachlich-waldbau- licher Entscheidungshilfen für den Kleinprivatwald in den Modellregionen	Im Rahmen des Arbeitspakets E2 entstanden eine Reihe von Publikationen sowie eine Abschlussarbeit. Konzepte zur naturnahen Bewirtschaftung von besonders wertvollen Kleinprivatwaldbeständen werden für verschiedene Waldtypen erstellt und ökonomisch bewertet (Kooperation mit Prof. Dr. Carola Paul, Universität Göttingen). Gemeinsame Be- treuung einer Master-Arbeit „Ökonomische Bewertung verschiedener Bewirtschaftungs- szenarien in naturschutzfachlich wertvollen Waldbeständen im Kleinprivatwald“ (Luca Helbing) mit Abschluss im Jahr 2023. In Abstimmung mit Teilvorhaben 2 wurden Merk- blätter zur zielgruppengerechten Ansprache von Waldbesitzenden erstellt. Die besondere Situation des Naturschutzes im kleinteiligen Privatwald ist Thema einer Publikation in „Na- tur und Landschaft“ (Tiemeyer und Mölder, 2020). Das historische Verfahren der Absen- kerverjüngung und seine Bedeutung für den Kleinprivatwald werden in zwei Publikationen beleuchtet (Mölder, 2023; Mölder und Hansen, 2023). Fragen des finanziell geförderten Nutzungsverzichts werden in einer Publikation in „Land & Forst“ untersucht (Meyer et al., 2023). Des Weiteren wurden Analysen naturschutzfachlich-waldbaulicher Probleme vor Ort sowie einzelne Gespräche und Beratung von Waldbesitzenden auf ihren Flächen durchgeführt.
AP F: Übertragung der Entscheidungshilfen (E2) auf andere Regionen und Wissenstransfer	Im Anhang der Publikation im „European Journal of Forest Research“ (Tiebel et al., 2021b) wie auch in einem Buchkapitel im Osnabrücker Heimatjahrbuch (Tiebel et al., 2021a) wurde ausführlich dargelegt, inwiefern die Struktur unserer Modellregionen der generellen Waldbesitzstruktur in Deutschland sowie Europa entspricht.
AP: Treffen der Projektbe- gleitenden Arbeitsgruppe (PAG)	Aufgrund des verzögerten Projektstarts im Teilvorhaben 2 (wg. Einstellung der Projektbe- arbeiterin im Juni 2019) wurde der Zeitplan hinsichtlich der PAG-Treffen verschoben. Ein erstes Treffen der PAG war für den 02.04.2020 geplant. Aufgrund der Corona-Pandemie musste dieses Treffen verlegt werden und fand am 09.02.2021 als Online-Veranstaltung statt. Die beteiligten Personen sind im Anhang aufgeführt. Ein zweites PAG-Treffen fand am 26.04.2022 statt. Die Mitglieder der PAG waren zum Abschluss-Workshop im Juni 2023 in Göttingen eingeladen.

Meilensteine (M) (lt. Planung im Antrag)	Zielerreichung
M 1: Naturschutzfachliche Werte im Kleinprivatwald im Vergleich	BWI-Auswertungen wurden durchgeführt, eine ausführliche Literaturstudie konnte 2021 in der Zeitschrift „Current Forestry Reports“ veröffentlicht werden (Mölder et al., 2021). Analysen von floristischen Daten wurden durchgeführt und lassen für bestimmte Taxa auf einen Indikatorwert für die Waldbesitzart schließen.
M 2: Recherche und Vorbereitung der Befragungen	Wurde im Teilvorhaben 2 von der Universität Göttingen abgeschlossen. Die Vorbereitungen zu den quantitativen Befragungen wurden im Mai 2020 abgeschlossen. Der Fragebogen wurde zwischen Juni und August 2020 versendet.
M 3: Auswahl von Modellregionen	Ist erfolgt, vgl. AP C und Kapitel 1.2
M 4: Analysen im Kleinprivatwald in ausgewählten Modellregionen	Es wurde ein praxistaugliches Verfahren zur Erfassung von naturschutzfachlich-waldbaulich relevanten Strukturen in Kleinprivatwäldern entwickelt. Insgesamt wurden 129 Kleinprivatwald-Parzellen bereist dort Daten nach dem neuen Verfahren aufgenommen. Die Waldbesitzenden-Befragung wurde von September 2020 bis in den Februar 2022 ausgewertet und die Ergebnisse wurden publiziert. Daneben lieferten zwei Literaturanalysen Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen Kleinprivatwaldbesitz und Naturschutz in Europa und Nordamerika (Mölder et al., 2021; Tiebel et al., 2022b). Das Teilvorhaben 2 wurde unterstützt bei einer Studie, die eine Typologisierung der Kleinprivatwaldbesitzenden anhand ihrer forstlichen Aktivitäten vornimmt (Tiebel et al., 2024). Die weitere Analyse in den Modellregionen erfolgte auf Grundlage der quantitativen Befragung in Kombination mit der Inventur ökologischer und walddstruktureller Daten und mündete in einer internationalen Publikation (Hansen et al., 2023).
M 5: Erarbeitung von Entscheidungshilfen	Waldbesitzgruppen-spezifische Empfehlungen wie auch Hebelansätze zu einer Transformation der Waldpolitik zu einer integrativen, naturschutz-orientierten Bewirtschaftung wurden erarbeitet und in einer wissenschaftlichen Publikation (Tiebel et al., 2024) sowie in einer praxisorientierten Veröffentlichung (Tiebel et al., 2022a) beschrieben. Es entstanden zwei Master-Arbeiten, die in Kooperation der Teilvorhaben 1 und 2 und der Abteilung für Forstökonomie und nachhaltige Landnutzungsplanung (Universität Göttingen) betreut wurden. Weitere breitenwirksame Publikationen konnten platziert werden (Meyer et al., 2023; Mölder und Hansen, 2023; Tiemeyer und Mölder, 2020).
M 6: Übertragung der Lösungen und Empfehlungen auf andere Regionen ...	Die Repräsentativität der Erkenntnisse wurde untersucht und eine Übertragbarkeit in Regionen mit ähnlicher Waldbesitzstruktur festgestellt. Vor diesem Hintergrund wurden beispielsweise Empfehlungen bezüglich Natura 2000 entwickelt und die Hebelpunkte eines transformativen Wandels zu einer naturschutzorientierten, integrierten Waldbewirtschaftung identifiziert. Die Erkenntnisse wurden in englisch- und deutschsprachigen Publikationen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht (siehe oben).
M 7: Treffen der PAG	Aufgrund des verzögerten Projektstarts wurde der Zeitplan hinsichtlich der PAG-Treffen verschoben. Ein erstes Treffen sollte im April 2020 stattfinden, wurde jedoch aufgrund der Corona-Pandemie verschoben und fand im Februar 2021 statt. Ein zweites PAG-Treffen fand am 26.04.2022 statt. Siehe auch den Anhang für eine Liste der PAG-Mitglieder.
M 8/9: Zwischen-, Abschlussberichte	<ul style="list-style-type: none"> • 1. Zwischenbericht: Gemäß Zuwendungsbescheid fällig zum 30.04.2020, eingereicht am 28.04.2020 • 2. Zwischenbericht: Gemäß Zuwendungsbescheid fällig zum 30.04.2021, eingereicht am 29.04.2021 • 3. Zwischenbericht: Gemäß Zuwendungsbescheid fällig zum 30.04.2022, eingereicht am 26.04.2022 • Abschlussbericht: Nach Fristverlängerung fällig zum 30.11.2023, liegt hiermit vor.
M 10: Abschlussveranstaltung	Am 15.06.2023 fand in Göttingen der Abschluss-Workshop des Forschungsvorhabens KLEIBER statt. Auf dem Workshop, zu dem sich Expert*innen verschiedenster Fachrichtungen versammelt hatten, wurden die Projektergebnisse vorgestellt und intensiv diskutiert. Siehe auch Abschnitt 2.3 im Anhang (Seite 59).

3.2 Zusammenfassung

Der Klimawandel und verschiedene gesellschaftliche Anforderungen, die von Ressourcennutzung über Erholung bis hin zur Erhaltung der biologischen Vielfalt reichen, beeinflussen heute die Wälder und haben eine intensive Debatte über die künftige Waldbewirtschaftung ausgelöst. Eine wichtige Gruppe, die es dabei zu berücksichtigen gilt, sind die privaten Kleinprivatwald-Besitzenden. Ihnen gehört nicht nur ein erheblicher Anteil des Waldes, sondern auf ihren Flächen befinden sich naturschutzfachlich wertvolle Strukturen, so dass ein hohes Potenzial für die Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen besteht. Allerdings bestehen auch einige Hindernisse bei der Planung von entsprechenden Maßnahmen im Kleinprivatwald: Kleinprivatwald besteht aus kleinen und fragmentierten Waldflächen, die Waldbesitzenden beschäftigen sich im Alltag nicht primär mit ihrem Wald, sie sind soziodemografischen Veränderungen unterworfen und haben heterogene Ziele und Perspektiven. Daher steht die Forstpolitik vor der Herausforderung, die privaten Waldbesitzenden und ihre Hintergründe, Bedürfnisse und Forderungen angemessen zu berücksichtigen. Dies war in der Vergangenheit nicht immer erfolgreich und hat zu Konflikten geführt, zum Beispiel bei der Gestaltung und Umsetzung der Naturschutzpolitik. Vor diesem Hintergrund entstand das KLEIBER-Projekt, welches darauf abzielt, einerseits Ziele, Aktivitäten und Perspektiven von Kleinprivatwaldbesitzenden besser zu verstehen und sie andererseits in einen Zusammenhang mit dem Schutz der besonderen Strukturen zu bringen, die im Kleinprivatwald mit seinem vielfältigen, kleinteiligen Charakter auftreten. Auf diese Weise kann forstliche Politik auf eine Weise gestaltet werden, die es ermöglicht, gesellschaftliche Anforderungen in eine nachhaltige Waldbewirtschaftung zu integrieren. In diesem Projekt wurde ein Überblick über den aktuellen Stand der Forschung zu Kleinprivatwaldbesitzenden erstellt, indem die wissenschaftliche Literatur aus Europa und Nordamerika analysiert wurde. Darüber hinaus erlangten wir einen detaillierten Einblick, sowohl was die Einstellungen der privaten Waldbesitzenden in unserer Modellregion, dem Niedersächsischen Bergland, angeht, als auch bezüglich der naturschutzfachlich relevanten Strukturen und wertvollen Habitats, die ihre Wälder vorhalten.

Bei unserer Literaturanalyse (Tiebel et al., 2022b) stellten wir fest, dass die derzeitige Forschung vor allem auf Nord- und Westeuropa sowie quantitative Methoden ausgerichtet ist und dass sich nur wenige Untersuchungen auf Waldbesitzende mit kleinen Flächen (< 20 ha) konzentrieren. Wir fassten die Empfehlungen der Studien zusammen und stellten fest, dass die politischen Instrumente stärker an die privaten Waldbesitzenden angepasst und relevante Informationen besser aufbereitet und verbreitet werden müssen. Außerdem muss die Beziehung zwischen den verschiedenen Akteursgruppen verbessert werden. In einer zweiten Literaturstudie (Mölder et al., 2021) entdeckten wir ähnliche historische Entwicklungen der Wälder im öffentlichen und privaten Besitz in Europa und Nordamerika, wo kleine Privatwälder durch eine Vielzahl von Bewirtschaftungsansätzen charakterisiert sind. Da sich Wälder häufig in Landschaften mit gemischten Eigentumsverhältnissen befinden, ist eine grenzüberschreitende Bewirtschaftungsplanung von Bedeutung, hierbei sollten der Erhalt der biologischen Vielfalt und die sozial-ökologischen Rahmenbedingungen integriert werden.

Bei der Analyse der quantitativen Daten haben wir uns zunächst auf Natura 2000 als größtes Netz von Schutzgebieten konzentriert (Tiebel et al., 2021b). Die Befragten unserer Umfrage bewerteten

die regulierenden und kulturellen Ökosystemdienstleistungen höher als die versorgenden. Besitzende, deren Bestände als Natura-2000-Gebiet ausgewiesen sind, stufen die Versorgungsleistungen und die Gewinnmaximierung als wichtiger ein, die Einstellung hinsichtlich des Naturschutzes war eher negativ. Diese Ergebnisse deuten auf eine geringe Wirksamkeit und Konflikte bei der Umsetzung des Natura-2000-Netzwerks hin. In einer zweiten Analyse unterschieden wir drei Waldbesitzgruppen basierend auf ihren Aktivitäten (Tiebel et al., 2024). Alle Gruppen erachteten den Erhalt der biologischen Vielfalt für wichtig. Multifunktional orientierte Waldbesitzende waren am aktivsten, auch in Bezug auf Naturschutzmaßnahmen, während sich die naturschutzorientierten Befragten hauptsächlich auf passive Maßnahmen konzentrierten. Konventionelle Waldbesitzende engagierten sich nur in geringem Maße für Naturschutzmaßnahmen. Trotz der Unterschiede konnten zielgerichtete Ansätze zur Förderung von Naturschutzmaßnahmen identifiziert und in Merkblättern dargestellt werden.

In zwei umfangreichen Feldkampagnen wurden Daten zu Waldstruktur und naturschutzfachlich wertvollen Habitaten in Kleinprivatwald-Beständen in den Modellregionen gesammelt. Kleinprivatwälder konnten als sehr diverser, teils mit Strukturen von hohem naturschutzfachlichen Wert ausgestatteter Lebensraum charakterisiert werden. Eine genaue Betrachtung der Abhängigkeiten solcher wertgebenden Strukturen von den Einstellungen der Waldbesitzenden einerseits und landschaftlichen Parametern andererseits konnte aufzeigen, dass zwischen zwei verschiedenen Typen von Strukturen unterschieden werden muss (Hansen et al., 2023). Während sich langsam entwickelnde Strukturen wie Baummikrohabitate hauptsächlich von topografischen Parametern abhängen, spielen Waldbesitzenden-Einstellungen eine zentrale Rolle bei der Verteilung von sich schneller entwickelnden Strukturen wie Totholz. Die Kenntnis dieser Abhängigkeiten trägt dazu bei, den Naturschutz im Kleinprivatwald zielgenauer voranzubringen und dabei alle Interessensgruppen mit einzubeziehen.

Weitere Arbeiten beschäftigten sich mit dem waldbaulichen Umgang mit naturschutzfachlich besonders wertvollen Kleinprivatwald-Beständen (Masterarbeit Lisa Frank (2022)), wobei auch Simulationstechniken eingesetzt wurden (Masterarbeit Luca Helbing (2023)). Historische Verjüngungsmethoden, die aus Naturschutz-Sicht Potenzial für die Zukunft bieten (Mölder und Hansen, 2023) sowie Möglichkeiten, im Kleinprivatwald finanziell geförderten Nutzungsverzicht durchzuführen (Meyer et al., 2023), waren weitere Themen, die im Projektkontext beleuchtet wurden.

Zusammenfassend haben wir festgestellt, dass privater Waldbesitz in ein komplexes Umfeld aus sozioökonomischen, institutionellen, natürlichen und historischen Bedingungen eingebettet ist. Privatwälder beinhalten eine Vielzahl an strukturellen Elementen und Lebensräumen, die in Wäldern in anderer Besitzart heutzutage selten sind. Dadurch sind sie in der Lage, eine Vielzahl von Ökosystemleistungen zu erbringen, die sich positiv auf das Wohlergehen der gesamten Gesellschaft auswirken. Obwohl die Kleinprivatwaldbesitzenden eine heterogene Gruppe mit unterschiedlichen Zielen, Bewirtschaftungsweisen und Perspektiven bilden, bieten ihre Bestände sowie ihre Perspektiven im Allgemeinen ein hohes Potenzial für eine integrative, naturschutzorientierte Waldbewirtschaftung. In der Vergangenheit ist es der Politik jedoch nicht immer gelungen, die Bedürfnisse und Ansprüche

der Kleinwaldbesitzenden zu berücksichtigen. Ein transformativer Wandel des derzeitigen politischen Ansatzes, der relevante Sektoren, Institutionen und Akteursgruppen miteinbezieht und die zugrundeliegenden Paradigmen und Werte des derzeitigen Systems verändert, hat großes Potenzial. Naturschutz ist in dem großen Anteil der Privatwälder nur dann erfolgreich, wenn er die lokalen Landbesitzenden und Entscheidungsträger*innen mitberücksichtigt.

Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

1 Erzielte Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Arbeitspakete beschrieben, für die dieses Teilvorhaben haupt- oder mitverantwortlich war.

1.1 Arbeitspaket A: Vergleichende Untersuchung der naturschutzfachlich wertbestimmenden Waldstrukturen im Kleinprivatwald

1.1.1 Literaturstudie zu Interaktionen zwischen Waldbesitzform und Biodiversität und Waldstrukturen

Zum Thema der naturschutzfachlich wertbestimmenden Waldstrukturen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Waldbesitzarten haben wir eine Literaturlauswertung durchgeführt, die 2021 in der Zeitschrift *Current Forestry Reports* veröffentlicht wurde (Mölder et al., 2021). Die Waldbesitzverhältnisse und die damit verbundenen Bewirtschaftungsmerkmale stehen weltweit in Zusammenhang mit den Waldstrukturen sowie der biologischen Vielfalt und deren Erhaltung. Eine Literaturübersicht zu diesem Thema fehlte aber bisher. Wir füllten diese Lücke mit einem Schwerpunkt auf den gemäßigten Wäldern Europas und Nordamerikas. Landschaften mit gemischten Besitzverhältnissen standen im Mittelpunkt der Analyse. In einem ersten Schritt wurden die historischen Auswirkungen der Besitzverhältnisse auf die Waldstruktur und die Biodiversität aufgezeigt. Darauf aufbauend wurden die Zusammenhänge zwischen den gegenwärtigen Waldbesitzverhältnissen und den Struktur- und Biodiversitätsmustern der Wälder analysiert. Schließlich wurden die Implikationen für ein integratives Naturschutzmanagement mit besonderem Augenmerk auf Waldlandschaften mit gemischten Besitzverhältnissen bewertet. Sowohl mit einer historischen Perspektive wie auch im Hinblick auf aktuelle Waldlandschaften stellten wir enge Zusammenhänge zwischen besitzspezifischer Waldbewirtschaftung und bestimmten Waldstruktur- und Biodiversitätsmustern fest. Sowohl in Europa als auch in Nordamerika wiesen Wälder in öffentlichem und privatem Besitz vergleichbare historische Entwicklungslinien auf, allerdings mit einer zeitlichen Verschiebung. Waldreservate und alte Wälder mit langer ökologischer Kontinuität scheinen hauptsächlich mit öffentlichem Eigentum verbunden zu sein. Für kleinstrukturierte Privatwälder ist eine große Vielfalt an Bewirtschaftungsansätzen und kulturlandschaftlichen Lebensräumen charakteristisch. In Landschaften mit gemischtem Eigentum hat sich dementsprechend ein vielfältigeres Mosaik von Lebensräumen entwickelt als in Landschaften mit nur einer Besitzart. Wir sind zu dem Schluss gekommen, dass ein grenzüberschreitendes Ökosystemmanagement für einen wirksamen Naturschutz in den heutigen Landschaften mit gemischtem Eigentum von entscheidender Bedeutung ist. Eine integrative Waldbewirtschaftung, die die biologische Vielfalt und sozial-ökologische Aspekte der Besitzenden berücksichtigt, ist unerlässlich. Wir stellen einen konzeptionellen Rahmen mit Auswirkungen auf das Naturschutzmanagement in Waldlandschaften mit gemischten Besitzverhältnissen vor.

1.1.2 Gefäßpflanzen als Indikatoren für unterschiedliche Waldbesitzarten

In einer vorausgehenden Arbeit (Schmidt et al., 2014), die an der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt verfasst wurde, konnte eine neue Methodik entwickelt werden, um Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Gefäßpflanzenarten und waldstrukturellen Parametern wie dem Altwaldstatus zu untersuchen: Alte Waldstandorte weisen eine floristische Zusammensetzung auf, die sich stark von Beständen mit einer weniger langen Waldkontinuität unterscheidet. Das Vorkommen bestimmter assoziierter Gefäßpflanzenarten, sogenannter „Indikatoren für historisch alte Waldstandorte“, kann etwa genutzt werden, um Waldbedeckungskontinuität zu erkennen. Solche alten Waldlebensräume weisen häufig eine typische und reiche Waldbiodiversität auf und können als „Hotspots der Biodiversität“ angesehen werden.

In Anlehnung an dieses Verfahren wurde evaluiert, ob Vorkommen von Gefäßpflanzenarten in Niedersachsen im Zusammenhang mit der Waldbesitzart (Staatswald, Kommunalwald, Privatwald) stehen. Dazu konnten wir einerseits auf Daten aus floristischen Erhebungen des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) zugreifen, die das Vorkommen von Pflanzenarten über das Bundesland hinweg auf Quadrantenebene TK25 genau beschreiben. Andererseits war es uns durch Daten des Niedersächsischen Forstplanungsamts (NFP) möglich, die Anteile von Staats-, Kommunal- und Privatwald für einen Großteil der Quadranten hinreichend genau zu bestimmen (siehe Abb. 1). Methodisch kamen generalisierte lineare Modelle (GLM) zum Einsatz, um den potenziellen Indikatorstatus jeder vorkommenden Pflanzenart zu untersuchen.

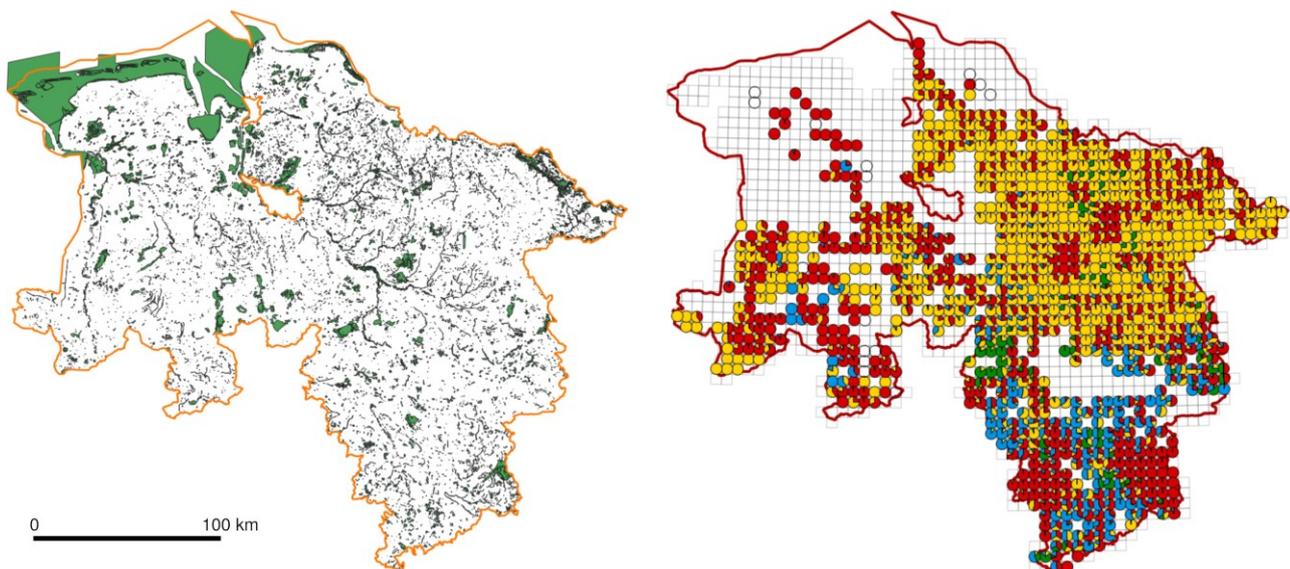


Abb. 1: Daten aus floristischen Erhebungen in Niedersachsen (links) sowie zu Waldbesitzarten (rechts); rot: Staatswald; gelb: Privatwald; grün: Kommunalwald; blau: Daten unzureichend (nur Quadranten mit einem Mindestwert an Walddeckung eingefärbt)

Das Aufzeigen der Möglichkeit, Arten mit einem Indikatorwert z. B. für den Privatwald zu identifizieren, kann den Weg ebnen für eine breitere Anwendung der Methode, floristische Daten quadrantenbasiert mit strukturellen Parametern zu verknüpfen. Arten, die in unserer Analyse mit der Eigentumsart des Privatwalds korrelieren, deuten oft auf lichte, fragmentierte Standorte hin. Darunter finden sich Sträucher wie Hasel (*Corylus avellana* L.), Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus* L.) oder

Gewöhnlicher Spindelstrauch (*Euonymus europaeus* L.), aber auch krautige Arten der Waldränder wie die Kleine Wiesenraute (*Thalictrum minus* L.), die in Niedersachsen auf der Roten Liste geführt wird. Die Eigenheit des (Klein-) Privatwalds, besondere und naturschutzfachlich wertvolle Wald-Lebensräume aufzuweisen, zeigte sich wiederholt auch im weiteren Verlauf des Projekts.

1.1.3 Auswertung der 3. Bundeswaldinventur (BWI3)

Eine initiale Auswertung der BWI3 von 2012 zeigte auf, wie sich bestimmte naturschutzfachliche Indikatoren zwischen dem Kleinprivatwald (≤ 20 ha) und den übrigen Eigentumsarten Staatswald, Körperschaftswald und Privatwald (> 20 ha) unterscheiden. Einerseits wurden naturschutzfachlich bedeutende Variablen wie Holzvorräte, Holznutzung, Naturnähe, Nutzungseinschränkungen, Anteil von Waldlebensraumtypen und Anteil von geschützten Biotopen direkt zwischen den Eigentumsarten verglichen. Andererseits war in Hinblick auf die naturschutzfachlich bedeutenden Totholzvorräte (stehendes und liegendes Totholz) ein Vergleich der genannten Eigentumsarten über die aus der BWI ermittelten Punktschätzungen (Summen, bzw. Mittelwerte) und Konfidenzintervalle jedoch statistisch nicht zulässig. In Hinblick auf eine Regionalisierbarkeit der Ergebnisse ist festzuhalten, dass unter Berücksichtigung der üblichen Fehlergrenzen bei der statistischen Auswertung allenfalls eine Zweiteilung von Deutschland als Untersuchungsgebiet in Berg- und Tiefland möglich wäre. Da nach Projektbeginn zunehmend offensichtlicher wurde, die stark sich der Waldzustand unter dem Einfluss von Stürmen, Trockenjahren und nachfolgendem Borkenkäferbefall veränderte, wurde von weiteren Auswertungen der BWI3 von 2012 Abstand genommen, da diese nicht mehr den „neuen“ Waldzustand repräsentierte. Die noch zu erwartenden Ergebnisse der BWI4 von 2022 werden aktuellere Auswertungen ermöglichen.

1.2 Arbeitspaket B: Literaturrecherche und Vorbereitung der Waldbesitzenden-Interviews und -befragungen

Die Hauptverantwortung für dieses Arbeitspaket lag beim Teilvorhaben 2. Wir skizzieren hier kurz die Abläufe, da das Teilvorhaben 1 sowohl an der Ausarbeitung der Literaturrecherche als auch an der Vorbereitung der Waldbesitzenden-Interviews beteiligt war, und verweisen für eine detaillierte Darstellung auf den Abschlussbericht des Teilvorhabens 2.

1.2.1 Literaturrecherche zum Thema Kleinprivatwald und Naturschutz

Wir haben eine umfassende Literaturstudie unternommen, um die europäische Literatur zusammenzutragen, die sich mit dem Verhalten, den Einstellungen und den Zielsetzungen von Kleinprivatwald-Besitzenden in Bezug auf Naturschutz beschäftigt. Hierbei waren insbesondere äußere Einflussfaktoren sowie Empfehlungen in Bezug auf Politikinstrumente wichtig. Die Arbeit ist in der Zeitschrift *Ambio* erschienen (Tiebel et al., 2022b). Wie darin herausgestellt wird, sind Privatwaldbesitzende nicht nur die größte Gruppe von Waldbesitzenden in Europa, auf ihren Flächen finden sich auch Strukturen von hohem naturschutzfachlichen Wert. Andererseits stehen Hindernisse wie Kleinteiligkeit, gesellschaftliche Heterogenität und strukturelle Veränderungen einer Umsetzung von effektiven

Naturschutzprogrammen im Weg. Die Perspektiven von Kleinprivatwald-Besitzenden auf Naturschutz werden von sozial-ökologischen Faktoren beeinflusst, beispielsweise stehen sie in einem positiven Zusammenhang mit dem weiblichen Geschlecht, einem höheren Bildungsniveau und den ökologischen Werten des Besitzes. Im Gegensatz dazu wirken sich hohes Alter der Waldbesitzenden, ländliche Orientierung, die Parzellengröße sowie ökonomische Grundstückswerte negativ auf Naturschutzperspektiven aus. Wir haben Empfehlungen synthetisiert, die die Dimensionen Inhalt, Prozess und Beziehung abdecken. Hier lässt sich zusammenfassend feststellen, dass die Gestaltung der politischen Konzepte stärker an die privaten Kleinwaldbesitzenden angepasst werden, relevante Informationen besser verteilt werden und die Interaktion zwischen den verschiedenen Interessengruppen intensiviert werden sollten. Die Integration von Ressourcennutzung und Naturschutz und damit multifunktionale Ansätze sind entscheidend, da die Waldbewirtschaftung vor immer größere Herausforderungen gestellt wird, insbesondere angesichts des Klimawandels und einer Vielzahl von gesellschaftlichen Anforderungen.

1.2.2 Vorbereitung der Interviews / Befragung

Die quantitative Befragung per Fragebögen wurde basierend auf dem Literaturreview, weiterer Recherche sowie einem Austausch mit relevanten Akteur*innen wie Forstamtsleitern, Kleinprivatwaldbesitzenden und Wissenschaftler*innen vorbereitet. Bei der Entwicklung und Verteilung unserer Umfrage folgten wir in weiten Teilen der Total-Design-Methode von Dillman (1991). Unsere Versandaktion umfasste ein illustriertes Deckblatt, die Umfrage im Broschürenformat und einen selbstadressierten, portofreien Umschlag. Das Anschreiben erläuterte die wichtigsten Informationen zur Teilnahme wie den Zweck und Umfang der Studie, die Freiwilligkeit des Mitmachens, die Anonymität der Antworten sowie ein Hinweis auf die Möglichkeit online zu antworten. Die Umfrage bestand aus 26 Fragen, die in drei Abschnitte unterteilt waren. Der erste Teil konzentrierte sich auf die Beziehung der Waldbesitzenden zu ihrem Wald und umfasste beispielsweise die wahrgenommene Wichtigkeit von Ökosystemleistungen, die Durchführung von Waldbewirtschaftungsmaßnahmen und die Einstellung zum Naturschutz. Im zweiten Teil standen Rahmenbedingungen wie Fördermöglichkeiten, individuelle Herausforderungen und Einflussfaktoren im Mittelpunkt, während im dritten Teil soziodemografische und Fragen bezüglich des Waldbestandes gestellt wurden. Zusätzlich wurden Informationen zur Datensicherheit bereitgestellt. In einem Vorab-Test haben wir die Umfrage an zwölf Privatwaldbesitzende, Wissenschaftler*innen und Forstleute geschickt und sie um Rückmeldung gebeten. Nach Umsetzung ihrer Anregungen haben wir die Umfrage zwischen Juni und August 2020 an 4204 Personen in drei Waldbesitzvereinigungen verschickt. Um die EU-Datenschutzgrundverordnung einzuhalten und die Datensicherheit zu gewährleisten, wurden zu diesem Zweck die vertraulichen Adressen von den drei örtlichen Waldbesitzvereinigungen als Aufkleber zur Verfügung gestellt, in ihren Büros auf vorbereitete Umschläge geklebt und bis zum Versand in ihrer Obhut belassen. Nach zwei Wochen verschickten wir eine Erinnerungs-/Dankeschön-Postkarte an alle Befragten. Vor und während der Verteilung unserer Umfrage wurde intensive Öffentlichkeitsarbeit betrieben, indem Pressemitteilungen an regionale Zeitungen in der Modellregion verschickt wurden.

Dies führte zu acht veröffentlichten Zeitungsartikeln. Aufgrund der Pandemie erwiesen sich persönliche Interviews als nicht durchführbar. Durch eine Ausweitung der quantitativen Befragung hinsichtlich der Anzahl der Teilnehmer*innen wie auch des inhaltlichen Umfangs konnten alle Ziele des Teilprojektes im vollen Umfang erreicht werden.

1.3 Arbeitspaket C: Auswahl von Modellregionen zur Detailanalyse der naturschutzfachlichen Werte im Kleinprivatwald

In Zusammenarbeit mit dem Teilvorhaben 2 wurden zwei Modellregionen festgelegt. Durch die Auswahl der beiden Modellregionen –

- Forstamt Südniedersachsen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen
- der im niedersächsischen Bergland gelegene Teil des Forstamts Weser-Ems der Landwirtschaftskammer Niedersachsen

– wird das gesamte Niedersächsische Bergland als geografische Einheit abgedeckt. Das Untersuchungsgebiet besteht aus den zwei disjunkten Regionen (siehe Abb. 2) mit einer Gesamtfläche von 14.288 km², wovon 33 % bewaldet sind. Vorherrschende Baumarten sind Rot-Buche (*Fagus sylvatica* L.), Gemeine Fichte (*Picea abies* L.) sowie Stiel- und Trauben-Eiche (*Quercus robur* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.). Trotz der relativ hohen durchschnittlichen Niederschlagsmenge war das Untersuchungsgebiet seit 2018 von ungewöhnlichen Hitze- und Dürreperioden betroffen. Dies führte in Kombination mit schweren Stürmen in den Jahren 2018 und 2020 zu erhöhten Schäden durch Borkenkäfer und einem weit verbreiteten Baumsterben in Nadelbaumbeständen. Für unsere Untersuchungen war es von großem Vorteil, dass das Niedersächsische Bergland eine einheitlich organisierte forstliche Betreuung sowie eine einheitliche Forst- und Naturschutzgesetzgebung aufweist. Die beiden zuständigen Forstämter unterstützten das Vorhaben.

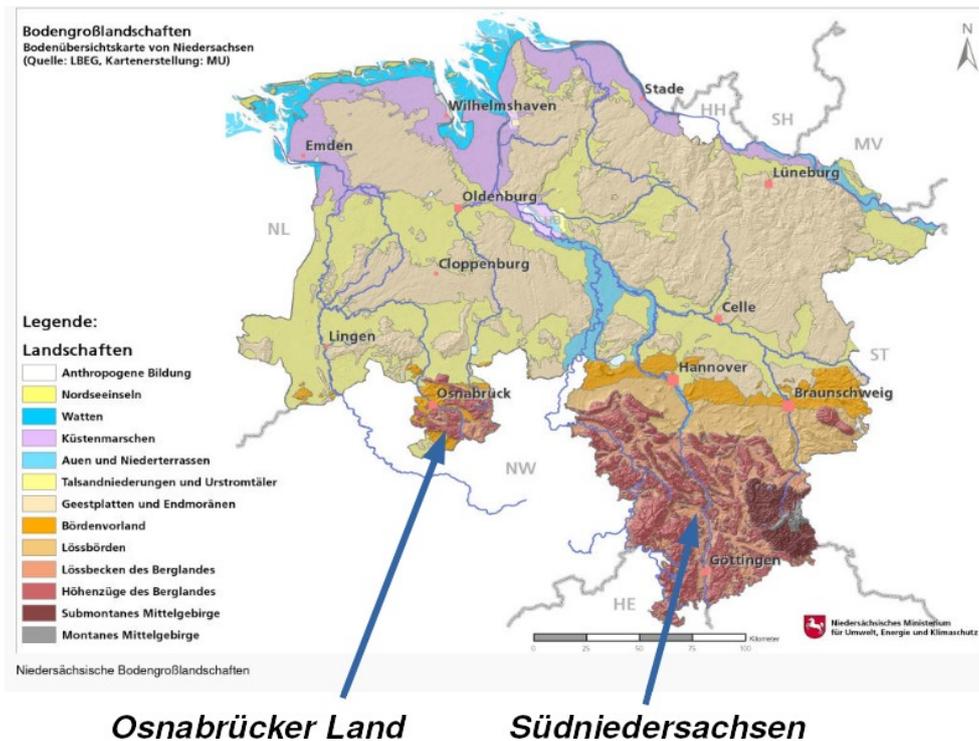


Abb. 2: Das Untersuchungsgebiet, das Niedersächsische Bergland, teilt sich auf in zwei Areale, die größtenteils mit den Mittelgebirgsregionen in Süd-niedersachsen und dem Osnabrücker Land übereinstimmen. Siehe dazu auch den Abschnitt 1.6 zum Arbeitspaket D3. Quelle: MU

1.4 Arbeitspaket D1: Recherche, Aufbereitung und Erhebung naturschutzfachlicher und waldstruktureller Daten in den Modellregionen

Ein zentrales Forschungsthema des Teilvorhabens war die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen den Einstellungen und Zielen der Waldbesitzenden und dem Zustand sowie den Strukturen ihrer Bestände. Zu diesem Zweck sollten die Daten aus der großangelegten Waldbesitzenden-Befragung korreliert werden mit einer Erhebung von waldstrukturellen und naturschutzfachlichen Parametern auf einer Auswahl von Waldparzellen im Untersuchungsgebiet. Das Arbeitspaket teilte sich auf in die Entwicklung einer geeigneten Aufnahmemethodik (1.4.1) und die Akquise geeigneter Kleinprivatwald-Parzellen (1.4.2), in denen die Erhebungen dann durchgeführt wurden.

1.4.1 Entwicklung einer Methodik zur Aufnahme von strukturellen Parametern im Kleinprivatwald

Für die durchzuführenden Feldaufnahmen mussten zunächst Zielparameter festgelegt werden, die dann mithilfe eines zu entwickelnden effektiven und praxistauglichen Verfahrens zur Erfassung von naturschutzfachlich-waldbaulich relevanten Strukturen in Kleinprivatwäldern erhoben wurden (vergl. Abb. 6). Zu diesem Zweck wurde eine Inventurmethode entwickelt, die auf die speziellen Verhältnisse in kleinen und sehr kleinen Privatwaldbeständen zugeschnitten ist und die die effiziente Aufnahme von naturschutzfachlich-waldbaulich relevanten Strukturmerkmalen erlaubt. Die Methode

fußt auf aktuellen Publikationen besonders zu Baummikrohabitaten und wirtschaftlichen Wertansprachen, auf standardisierten Verfahren der NW-FVA zur Probekreisaufnahme in Naturwäldern, sowie auf Expertenmeinungen, die innerhalb der NW-FVA eingeholt wurden.

Relevante Waldstrukturdaten wurden auf Probekreisen mit einer Fläche von 500 m² ($r = 12,62$ m) erhoben in Anlehnung an die Methodik, die in den niedersächsischen Naturwäldern zum Einsatz kommt (Meyer und Fricke, 2018). Waldstücke unter 1,5 ha wurden mit einem Probekreis versehen, größere Parzellen (1,5 bis 3 ha) erhielten zwei bzw. drei Probekreise (Parzellengröße 3 bis 3,8 ha). Der Mittelpunkt eines einzelnen Probekreises wurde per GIS im Polygon-Zentroid der Waldparzelle platziert (mit etwas Spielraum für konkav geformte Parzellen), während zwei oder drei Probekreise pro Parzelle so platziert wurden, dass sie den größtmöglichen Abstand voneinander und zur Parzellengrenze einhalten. Stehende Bäume (lebend oder tot) mit einem Brusthöhendurchmesser (BHD) von mindestens 7 cm wurden mit BHD und Baumart erfasst. Für jede Baumart und jeden Probekreis wurden mit einem tragbaren Laser-Entfernungsmesser (LTI TruPulse 360B) neun Höhenmessungen in drei verschiedenen Höhenklassen vorgenommen. Weiter wurden Stubben (Baumstümpfe) mit einem Durchmesser von mindestens 7 cm und liegendes Totholz mit einem Durchmesser von mindestens 20 cm erfasst. Totholz wurde entweder als Laub- oder Nadelholztottholz sowie als gesägtes und nicht gesägtes Holz klassifiziert. Darüber hinaus wurde das Stadium des Verfalls in vier Klassen bestimmt (1 = frisch tot bis 4 = erkennbar, aber völlig weich).



Abb. 3: Besondere Strukturen und Managementsituationen in Kleinprivatwäldern in den Modellregionen. (a) Zeichen der historischen Nutzung: alter Niederwaldstock in einem Rotbuchenbestand (*Fagus sylvatica*). (b) Extreme Lebensräume: Rotbuche auf flachgründigem Boden über Kalkstein. (c) Habitatbaum: Starkast-Abbruch mit freiliegendem Kernholz (Stieleiche, *Quercus robur*). (d) Brennholzeinschlag im Kleinprivatwald. Fotos: Peter Hansen

Nach der Datenerfassung auf den Probekreisen wurde die gesamte Waldparzelle auf Störungen untersucht (z. B. Störungen durch Rückegassen, Anzeichen von Freizeitnutzung, Sturmschäden; jeweils klassifiziert auf einer Skala von 0 = nicht vorhanden bis 3 = starker Einfluss). Bäume ab einem BHD von 50 cm wurden erfasst und anhand einer standardisierten Aufnahmeanweisung (Larrieu et al., 2018) auf Baummikrohabitate (TreMs) untersucht. Mithilfe dieser Aufnahmen berechneten wir die Dichte der Baummikrohabitate (Habitats pro ha), die Dichte der Habitatbäume (TreM-tragende Bäume pro ha) und die Dichte der Habitat-Erwartungsbäume (Bäume mit BHD \geq 50 cm pro ha). Für jede Waldparzelle wurde im Feld das vorherrschende Bestandsalter durch Experteneinschätzung in 25-Jahres-Klassen (0–25 Jahre, 26–50 Jahre usw.) angesprochen. Die Daten der Bäume, von denen Höhenmessungen vorlagen, wurden verwendet, um individuelle Näslund-Höhenkurven für jede Baumart auf jeder Parzelle zu berechnen (Mehtätalo et al., 2015), um die Höhen der verbleibenden Bäume allein aus BHD-Messungen zu interpolieren. Holzvolumina wurden aus BHD- und Höhendaten unter Verwendung artspezifischer Formfaktoren berechnet. Kumulierte geerntete Volumina wurden aus den Daten der Stubben berechnet. Die geernteten Holzvolumina stellen also ein Integral der aus dem Wald entnommenen Holzmenge über die Stubbenlebensdauer dar. Zur Quantifizierung des menschlichen Einflusses auf die Waldentwicklung haben wir den Forest Management Intensity Index (ForMI) berechnet (Kahl und Bauhus, 2014). Weiter wurden auf jeder Par-

zelle die drei flächenmäßig wichtigsten Biotoptypen (Drachenfels, 2021) identifiziert und in flächengewichtete Biotopwerte gemäß der Bundesverordnung zur Vermeidung und Entschädigung von Eingriffen in Natur und Landschaft (BKompV, 2020) übersetzt.

1.4.2 Akquise von geeigneten Kleinprivatwald-Parzellen, Datensammlung im Feld

Waldbesitzende aus den Zielregionen, die ihr Einverständnis im Rahmen der Befragung gegeben hatten, wurden im Dezember 2020 erneut kontaktiert und um die genaue Lokalisierung ihres Waldbesitzes (über die Flurstücksnummern) sowie um die Zustimmung zur Bereisung gebeten. Dieser Aufruf führte zu 91 Antworten, von denen 81 nützliche geografische Informationen über Waldparzellen lieferten (Abb. 4). Die Größe dieser Parzellen reicht von 0,1 bis 3,8 ha (Mittelwert: 1,21 ha, Median: 1,01 ha, SD: 0,89 ha). Es wurde entschieden, in all diesen Beständen Inventuren durchzuführen. Die neu entwickelte Aufnahme-Methode wurde in zwei beispielhaften Beständen Anfang Januar 2021 getestet und dann bei Bereisungen in den zwei Modellregionen von Januar bis April 2021 in allen Untersuchungsbeständen angewendet. Im Rahmen einer noch laufenden Untersuchung, in es um den Vorhersagewert von topografischen Parametern für den potenziellen Wert für die Biodiversität einzelner Waldparzellen geht (Hansen et al., 2024), wurde mithilfe eines Vorhersagemodells ein stratifiziertes Sample von 48 Parzellen zufällig aus der Menge aller Kleinprivatwald-Parzellen im Untersuchungsgebiet gezogen. Daten auf diesen Flächen konnten von Oktober 2022 bis Januar 2023 aufgenommen werden.

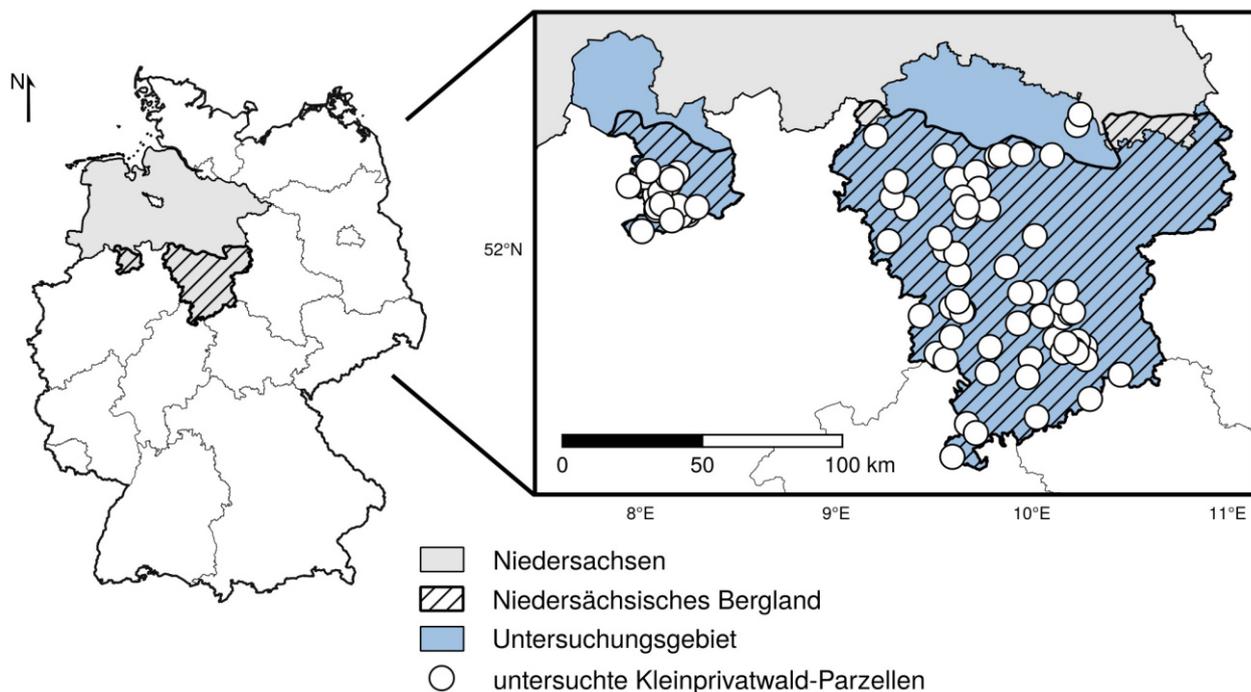


Abb. 4: Das Untersuchungsgebiet liegt im Bundesland Niedersachsen (Deutschland) und besteht aus einer Reihe von Verwaltungseinheiten (dunkelblau), die die geografische Region des Niedersächsischen Berglandes (schraffiert) approximieren. Die ungefähre Lage der 81 bereisten Kleinprivatwald-Parzellen ist verzeichnet. Daten: Niedersächsisches Forstplanungsamt (NFP), GADM <https://gadm.org/>.

1.5 Arbeitspaket D2: Ermittlung des Eigentümerwillens im Kleinprivatwald

Die Ergebnisse der umfangreichen Waldbesitzenden-Befragung wurden im Rahmen von zwei internationalen Veröffentlichungen untersucht (Tiebel et al., 2021b, 2024), die im Folgenden beschrieben werden. Für genauere Details siehe auch den Schlussbericht des Teilvorhabens 2.

1.5.1 Private Kleinwaldbesitzende und das europäische Natura-2000-Netzwerk

Wir haben eine quantitative Umfrage ($N = 1671$) in Nordwestdeutschland durchgeführt, die sich auf die empfundene Wichtigkeit von Ökosystemleistungen, Bewirtschaftungspraktiken, Naturschutzeinstellungen sowie die Bestandesmerkmale von privaten Kleinwaldbesitzern mit und ohne Natura-2000-Gebieten fokussierte (Tiebel et al., 2021b). Waldbesitzende bewerteten regulierende und kulturelle Leistungen wichtiger als bereitstellende Ökosystemleistungen. Insgesamt hatten sie eine multifunktionale Perspektive auf ihren Wald. Dies ist zwar eine gute Voraussetzung für eine effektive Umsetzung von Natura 2000, welches darauf abzielt, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Bedingungen zu berücksichtigen, unsere Ergebnisse zeigten jedoch eine geringe Effektivität sowie Konflikte. Waldbesitzende mit Natura-2000-Gebieten konzentrierten sich stärker auf die Ressourcennutzung und führten seltener Naturschutzmaßnahmen durch, als Personen ohne Natura-2000-Gebiete, den Erhalt von Habitatbäumen ausgenommen. Außerdem fanden wir bei dieser Waldbesitzgruppe mehr negative Einstellungen gegenüber dem Naturschutz. Zusammenfassend lässt sich sagen,

dass die Perspektiven der Kleinprivatwaldbesitzenden als bedeutende Waldbesitzendengruppe umfassend berücksichtigt werden sollten, um eine effektive und nachhaltige Umsetzung des Natura-2000-Netzwerks zu gewährleisten.

1.5.2 Untersuchung zur typgerechten Ansprache von Kleinprivatwald-Besitzenden

Ein besonderer Fokus der zweiten Veröffentlichung (Tiebel et al., 2024) lag auf den forstlichen Aktivitäten, die die Waldbesitzenden in ihren Beständen durchführen. Es kamen Clustering-Verfahren zum Einsatz, die anhand der Antworten eine Typologie der Waldbesitzenden durchführten. Im Ergebnis wurden drei Typen von Waldbesitzenden aus den Daten abgeleitet.

- Multifunktional orientierte Waldbesitzende: Hier handelt es sich um engagierte und mit ihrem Wald verbundene Personen mit einer Vielzahl von Zielen und Tätigkeiten. Aspekte des Naturschutzes wurden zwar berücksichtigt, standen aber nicht im Vordergrund. Forstwirtschaftliche Akteure übten den größten Einfluss auf diese Gruppe aus. Die Bereitstellung von naturschutzbezogener und praxisorientierter Beratung durch forstwirtschaftliche Akteure ist ein möglicher Weg, um die Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen zu fördern. Darüber hinaus könnte Vertragsnaturschutz wirkungsvoll sein (Demant et al., 2020). Dabei müssen mögliche Naturschutzmaßnahmen mit Aspekten der Ressourcennutzung vereinbar sein. Da dies die größte Gruppe unter den Befragten war und die Waldbesitzenden hier die größte durchschnittliche Grundstücksgröße angaben, könnte es besonders lohnend sein, diese Gruppe für Naturschutzmaßnahmen zu motivieren.
- Konventionelle Waldbesitzende: Die Gruppe war weniger aktiv und zeigte ein geringeres Interesse an verschiedenen Zielen der Bewirtschaftung, mit Ausnahme der Holzproduktion. Naturschutzbezogenes Verhalten innerhalb dieser Gruppe kann gefördert werden, wenn das Interesse, das Wissen und das Bewusstsein über den Wald und seine nichtproduktiven Aspekte erhöht werden. Da es unwahrscheinlich ist, dass die Bereitstellung von Informationen den zugrundeliegenden Diskurs ändert (Takala et al., 2022) und da Ressourcennutzung für diese Waldbesitzgruppe von Bedeutung war, könnte es sinnvoll sein, sich auf Maßnahmen mit geringem Zielkonflikt zu konzentrieren. Dies bedeutet zum Beispiel eine Umsetzung von Maßnahmen, die ökonomische Ziele nicht beeinträchtigen, aber vielleicht weniger ehrgeizig sind (z. B. Totholzerhalt). Sie sollten mit der Holzproduktion vereinbar sein und eine Selbstbestimmung ermöglichen (Miljand et al., 2021). Finanzielle Anreize könnten ebenfalls dazu beitragen, dass Naturschutzmaßnahmen umgesetzt werden.
- Naturschutzorientierte Waldbesitzende: Sie bewerteten wirtschaftliche Ziele und Ressourcennutzung geringer, waren positiver gegenüber Naturschutz eingestellt, beschränkten ihre Naturschutzaktivitäten jedoch meist auf passive Maßnahmen. Da sie nach eigenen Angaben über Bestandsstrukturen mit hohem naturschutzfachlichem Wert verfügen, kann die Fortführung ihres eher extensiven Bewirtschaftungsansatzes zielführend für eine Förderung der Bio-

diversität sein. Die Konzentration auf passive Maßnahmen könnte auf einen Mangel an Wissen und Fähigkeiten zurückzuführen sein. Diejenigen, die ihre Naturschutzziele aktiver umsetzen wollen, könnten durch die Vermittlung von Wissen (Miljand et al., 2021) in praxisorientierten Beratungsprogrammen dazu befähigt werden.

Die Ergebnisse der Studie sind im Schlussbericht des Teilvorhabens 2 detailliert beschrieben. Dort finden sich Angaben zu Eigenschaften der jeweiligen Typen, aber auch Hinweise darauf, wie die jeweiligen Typen in Bezug auf verschiedene Naturschutzmaßnahmen eingestellt sind. Ein wichtiger Aspekt der Arbeit war die Identifikation von Möglichkeiten für eine typgerechte Ansprache und Beratung der verschiedenen Waldbesitzenden, um sie über Möglichkeiten der integrativen Waldnutzung aufzuklären und transformative Prozesse im Kleinprivatwald anzustoßen, die zu einer nachhaltigeren Landnutzung führen. Die Ergebnisse wurden auch im Format von Merkblättern aufgearbeitet und werden einer breiteren Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt (siehe Abschnitt 2.2 im Anhang).

1.6 Arbeitspaket D3: Analyse waldstruktureller und forstbetrieblicher Bestimmungsgrößen für den naturschutzfachlichen Wert

Die Arbeit an Arbeitspaket D3 mündete in einer internationalen Publikation in der Zeitschrift „European Journal of Forest Research“ (Hansen et al., 2023). Darin untersuchen wir die Verteilung von Variablen wie Holz- und Totholzvolumen, Bewirtschaftungsintensität oder Diversität und Dichte von Baumkrohabitaten (TreMs), die auf den 81 Kleinprivatwaldparzellen im Niedersächsischen Bergland erfasst wurden. Wir schätzen den Einfluss von Prädiktoren ab, zu denen wir außer den Zielen und Aktivitäten der Waldbesitzenden auch topografische Parameter wie Parzellengröße, Hangneigung, Landschaftsfragmentierung und Waldkontinuität zählen. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass es in Kleinprivatwäldern zwei Arten von Strukturen mit naturschutzfachlicher Bedeutung gibt: sich langsam entwickelnde Strukturen (Typ A) wie durchmesserstarke Bäume oder Baumkrohabitaten, die von über lange Zeiträume wirksamen Landschaftsparametern abhängen; und sich schnell entwickelnde Strukturen (Typ B) wie Totholz, die außer von Landschaftsparametern auch deutlich von den Einstellungen der Waldbesitzenden beeinflusst werden. Die daraus resultierenden Implikationen für ein integratives Wald- und Naturschutzmanagement werden dargestellt und diskutiert. Details zu einzelnen Schritten der Untersuchung folgen in den nachfolgenden Abschnitten, wobei wir, insbesondere im Hinblick auf die statistische Methodik und die verwendeten Modelle, auf die Originalpublikation verweisen.

1.6.1 Flächenauswahl und Waldbesitzenden-Einstellungen

Wir verwendeten Daten aus der quantitativen Waldbesitzenden-Befragung, die unter Federführung von Teilvorhaben 2 durchgeführt wurde (siehe auch den entsprechenden Schlussbericht). Die Fragebögen wurden per Post an drei Waldbesitzenden-Verbände in den Modellregionen verschickt, woraufhin wir 1.671 nutzbare Antworten (39,8 %) erhielten (Tiebel et al., 2021b). Teilnehmer, die

ihre Kontaktdaten im Fragebogen angegeben hatten, wurden erneut kontaktiert und nach den Flurstücksnummern ihrer Waldparzellen befragt. Dieser Anruf führte zu 81 auswertbaren Waldparzellen (Abb. 4), siehe auch Abschnitt 1.4.2. Die Ziele der Waldbesitzenden in Bezug auf ihre Wälder wurden im Fragebogen mit einer Liste von 16 möglichen Zielen abgefragt, die auf einer fünfstufigen Likert-Skala zu bewerten waren (Details siehe Abschnitt 3.1 im Anhang). Diese Ziele wurden in vier Typen kategorisiert (Tiebel et al., 2021b): Ziele, die sich auf die Förderung bestimmter Ökosystemdienstleistungen beziehen (regulierend, kulturell und versorgend) und rein finanzielle Ziele. Für jeden Zieltyp, der aus mehreren Teilzielen besteht, wurde ein Übereinstimmungswert zwischen 0 und 1 berechnet (Tab. 1). Die Bewirtschaftungsaktivitäten der Waldbesitzenden wurden anhand einer Checkliste mit 26 Auswahlmöglichkeiten erfasst und in fünf Aktivitätstypen kategorisiert: 1. klassischer Waldbau, 2. naturnaher Waldbau, 3. traditioneller Waldbau wie Niederwaldwirtschaft, 4. aktive Naturschutzmaßnahmen, 5. passive Naturschutzmaßnahmen). Die Zustimmung zu jeder Aktivitätsart wurde wiederum als Wert zwischen 0 und 1 ausgedrückt (Tab. 1).

Tab. 1: Prädiktoren: Waldbesitzenden-Einstellungen und Landschaftsparameter

Owner attitude	Min	Max	Mean	SD
Identification with regulating goals	0	1	0.860	0.245
with cultural goals	0.350	0.900	0.660	0.118
with provisioning goals	0.200	1	0.651	0.212
with financial goals	0.200	1	0.519	0.217
Implementation of classical silvicultural activities	0	1	0.520	0.269
of close-to-nature silvicultural activities	0	1	0.504	0.214
of traditional silvicultural activities	0	0.500	0.062	0.166
of active conservation activities	0	0.857	0.215	0.235
of passive conservation activities	0	0.750	0.315	0.249
Landscape parameter	Min	Max	Mean	SD
Parcel size (ha)	0.14	3.80	1.21	0.886
Elevation (m a.s.l.)	55	403	194	83.8
Slope (%)	0.2	55.3	13.8	10.8
Water availability (0–3)	0	3	1.01	0.461
Nutrient availability (0–2)	0	2	1.26	0.628
Distance to paved road (m)	0	1096	299	275
Ancient broadleaf forest	0	1	0.165	0.367
Ancient mixed forest	0	1	0.277	0.436
Ancient conifer forest	0	1	0.162	0.362
Open land within 2 km radius	0.011	0.998	0.716	0.312
Proportion of border with open land	0	1	0.650	0.357

1.6.2 Landschaftsparameter

Basierend auf Literaturangaben und Expertenwissen identifizierten wir Landschaftsparameter (Tab. 1), von denen zu erwarten war, dass sie die Waldstruktur und die Verteilung wertvoller Habitate beeinflussen. Höhe, Geländeneigung und Geländeausrichtung der einzelnen Parzellen wurden aus einem digitalen Geländemodell abgeleitet (LGLN, 2022). Daten zur Wasserverfügbarkeit (angegeben auf einer Skala von 0 = trocken bis 3 = nass) und zur Nährstoffverfügbarkeit (0 = oligotroph, 1 = mesotroph, 2 = eutroph) wurden verwendet, um die Parzellen standörtlich näher zu charakterisieren

(LBEG, 2022). Die Anbindung an Straßeninfrastruktur wurde durch die Entfernung zur nächsten asphaltierten Straße ausgedrückt (OpenStreetMap contributors, 2022). Corine-Landbedeckungsdaten (European Environment Agency, 2018) wurden verwendet, um den Anteil des Offenlandes um eine Parzelle in einem Umkreis von 2 km zu berechnen (Verga et al., 2021). Dieser Wert wurde aus einer Reihe logarithmisch skaliertes möglicher Radien von 50 bis 5000 m vorab ausgewählt, basierend auf Korrelationen des Prädiktors mit den Antwortvariablen (Jackson und Fahrig, 2015). Der Prozentanteil jeder Waldparzellengrenzlänge, der an Offenland angrenzt, wurde anhand von Corine-Daten berechnet. Zudem wurden die Parzellen entweder als historisch alter Waldstandort (mehr als 200 Jahre ununterbrochene Waldbedeckung) oder als neuer Waldstandort mit Laubbaum-, Nadelbaum- oder Mischwaldcharakter klassifiziert (Datengrundlage: NFP, 2010).

1.6.3 Waldstruktur und naturschutzfachlich wertvolle Habitate

Als Antwortvariablen, die von unseren Modellen vorhergesagt werden sollten, betrachteten wir verschiedene Waldstrukturparameter wie Vorräte von lebendem und totem Laub- und Nadelholz, Totholzvorräte, geerntete Holz mengen sowie daraus abgeleitete Werte (Kahl und Bauhus, 2014) wie den Forest Management Intensity Index (ForMI). Zur Aufnahme der hierfür erforderlichen Daten auf den Kleinprivatwald-Parzellen musste eine angepasste Methodik entwickelt werden, was in Abschnitt 1.4.1 genauer beschrieben ist. Deskriptive Ergebnisse sind in Tab. 2 aufgelistet.

Tab. 2: Antwortvariablen: Waldstruktur und Naturschutzwerte. Um die Intensität der Waldbewirtschaftung auf den Parzellen zu beschreiben, verwendeten wir den Index ForMI (Kahl und Bauhus, 2014), der aus drei Komponenten besteht (iHarv = Verhältnis des Erntevolumens zum Gesamtvolumen; iNonat = Verhältnis des Volumens nicht natürlicher Arten zum Gesamtvolumen; iDwcut = Anteil des gesägten Totholzes am gesamten Totholzvolumen).

Forest structural parameters	Min	Max	Mean	SD
Living tree volume (m ³ ha ⁻¹)	0	990	258	227
Broadleaf	0	877	210	227
Conifer	0	580	48.1	110
Deadwood (m ³ ha ⁻¹)	0	276	30.4	44.5
Broadleaf	0	124	11.2	22.1
Conifer	0	204	19.2	38.8
Sawn	0	65.4	11.1	13
Non-sawn	0	239	19.3	40.5
Accumulated harvested volume (m ³ ha ⁻¹)	0	1087	260	272
Broadleaf	0	1029	94.2	169
Conifer	0	1087	166	274
ForMI index value (0–3)	0	2.95	1.39	0.869
iHarv component (0–1)	0	0.978	0.41	0.328
iNonat component (0–1)	0	1	0.406	0.436
iDwcut component (0–1)	0	1	0.574	0.394
Other nature conservation parameters	Min	Max	Mean	SD
Biotope value points (0–24)	6	23	14.1	4.28
Number of tree and shrub species on plot	0	10	3.77	2.07
Mean stand age (years)	12.5	112.5	46.5	31.9
TreM density (ha ⁻¹)	0	118	12.6	22.7
TreM trees (ha ⁻¹)	0	72.3	10	17.3
Trees dbh ≥ 50 cm (ha ⁻¹)	0	163	18.1	30

1.6.4 Ergebnisse der Modellierung: Einflüsse auf Holzvorräte, Bewirtschaftung und wertvolle Strukturen

Eine Übersicht über die Ergebnisse der Modellierung bietet Tab. 3. Wir beschreiben im Folgenden Einzelergebnisse zu verschiedenen Antwortvariablen. Das Modell für Laub-, Nadelbaum- und gesamte lebende Baumvolumina zeigte relativ hohe Signifikanzwerte, wobei die Einstellungen der Waldbesitzenden keinen signifikanten Einfluss hatten, während mehrere Landschaftsparameter starke Einflüsse zeigten. Das Laubholzvolumen korrelierte positiv mit historisch alten Laub- und Mischwaldstandorten. Auch der Anteil der Grenzlänge zum Offenland zeigte einen positiven Zusammenhang. Nadelholzvolumina waren stark negativ korreliert mit dem Offenlandanteil im Umkreis von 2 km.

Bei den naturschutzfachlich wichtigen Totholzmenge ergab sich ein anderes Bild, indem die Einstellungen der Waldbesitzenden als relevante Einflussfaktoren auftraten. Die Gesamtmenge an Totholz zeigte eine starke Abhängigkeit von der Hangneigung der Waldparzellen, wobei Maßnahmen des naturnahen Waldbaus einen zusätzlichen Einflussfaktor darstellten. Die jeweiligen Einflüsse wurden deutlicher bei der Unterscheidung zwischen Laubtotholz (63,2 % des Totholzvolumens) und Nadelbaumtotholz (36,8 %). Das Laubtotholzvolumen wurde von naturnahen Waldbaumaßnahmen, Hangneigung und alten Laubwaldstandorten leicht positiv beeinflusst, wohingegen die Parzellengröße einen negativen Einfluss hatte. Bei Nadelholz-Totholz fanden wir einen starken positiven Effekt der Hangneigung. Das Vorkommen von anthropogenem Totholz (Totholz mit Sägespuren) hing stark von den Einstellungen der Waldbesitzenden ab. Wir fanden einen starken positiven Einfluss naturnaher Waldbaumaßnahmen, einen leicht positiven Einfluss der Identifikation mit Zielen, die auf regulierende Ökosystemdienstleistungen abzielen, sowie einen leicht negativen Einfluss der Umsetzung aktiver Naturschutzmaßnahmen. Landschaftsparameter spielten ebenfalls eine wichtige Rolle, wobei historisch alte Nadelwaldstandorte einen stark positiven Einfluss hatten. Bei Totholz natürlichen Ursprungs (ohne Sägespuren) war die Hangneigung der einzige, aber stark positive Einflussfaktor. Für die kumulierten geernteten Holzmenge und die eng damit verbundene Bewirtschaftungsintensität zeigten die Einstellungen der Waldbesitzenden signifikante Einflüsse. Die Gesamtmenge an geerntetem Holz wurde zwar am stärksten von historisch alten Nadelwaldstandorten beeinflusst, jedoch andererseits durch die Umsetzung klassischer forstwirtschaftlicher Maßnahmen gefördert. Auf die Laubholzerntemenge hatten historisch alte Mischwaldstandorte einen starken positiven Einfluss, ebenso wie die Durchführung naturnaher waldbaulicher Maßnahmen. Geerntete Nadelholzvolumina zeigten einen starken Einfluss der Waldbesitzenden-Einstellungen: Klassische waldbauliche Maßnahmen waren hier positive Treiber, während die Identifikation mit versorgenden Zielen und die Verfolgung von passiven Naturschutzmaßnahmen sie minderten. Für die Bewirtschaftungsintensität fanden wir positive Effekte der Unterstützung kultureller Ziele und der Umsetzung klassischer forstwirtschaftlicher Maßnahmen. Passive Naturschutzmaßnahmen zeigten einen negativen Einfluss.

Tab. 3: Einflüsse von Prädiktoren auf Antwortvariablen. Jede Zeile entspricht einem linearen Modell für die in der ersten Spalte angegebene Antwortvariable. In der zweiten Spalte ist der R²-Wert jedes Modells aufgeführt. Die Prädiktoren sind in den verbleibenden Spalten angegeben. Wenn ein Prädiktor einen signifikanten Beitrag zum Modell darstellt, wird er in dieser Tabelle mit seinem semipartiellen Korrelationswert und einer Angabe des Pr(>|t|)-Werts p angezeigt: „(*)“ für p ≤ 0,1, „**“ für p ≤ 0,05, „***“ für p ≤ 0,01, „****“ für p ≤ 0,001; andernfalls wird ein Platzhalter „.“ aufgeführt.

Answer variable	R ²	Topographical parameters																			
		Forest owner goals and activities						Forest owner goals and activities													
		Regulating goals	Cultural goals	Provisioning goals	Financial goals	Classical silvic.	Close-to-nature silvic.	Traditional silvic.	Active conservation	Passive conservation	Parcel size	Elevation	Slope	Water availability	Nutrient availability	Distance to road	Ancient broadleaf	Ancient mixed	Ancient conifer	Open land within 2km	Border w/ open land
Living wood volume																					
Total	0.40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.17 ^(*)	0.29 ^{**}	.	.	0.18 ^(*)
Broadleaf	0.42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.24 [*]	0.22 [*]	.	.	0.18 ^(*)
Conifer	0.43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0.33 ^{**}	.
Deadwood volume																					
Total	0.36	.	.	.	.	.	0.18^(*)	.	.	.	.	.	0.42^{****}	.	.	.	.	.	.	.	.
Broadleaf	0.30	.	.	.	.	.	0.20 ^(*)	.	.	-0.25 [*]	.	0.20^(*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Conifer	0.34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.37^{****}	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sawn	0.43	0.18^(*)	.	.	.	.	0.27 ^{**}	.	-0.18^(*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.34 ^{**}	.	.
Non-sawn	0.33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.44^{****}	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Harvested wood volumes																					
Total	0.45	.	.	.	.	0.20 [*]	0.19^(*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.37 ^{****}	.
Broadleaf	0.37	.	.	.	.	0.24 [*]	0.24 [*]	.	.	-0.20^(*)	.	.	.	.	.	.	.	.	0.31 ^{**}	.	.
Conifer	0.54	.	.	-0.20 [*]	.	0.18 [*]	0.17^(*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.36 ^{****}	.
ForMI	0.50	.	0.20 [*]	.	.	0.20 [*]	0.20 [*]	-0.22 [*]	0.36 ^{****}	.
Harv	0.50	.	.	-0.16 ^(*)	.	0.19 [*]	0.20 [*]	-0.23 [*]	0.42 ^{****}	.
Inonut	0.51	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.29 ^{**}	-0.18 ^(*)
Edwcut	0.30	.	0.24 [*]	.	.	0.21^(*)	.	.	.	.	.	-0.20^(*)	.	.	.	.	.	.	0.19 ^(*)	.	-0.18 ^(*)
Other nature conservation values																					
Biotope value	0.48	-0.18^(*)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.21 [*]	0.17 ^(*)	.	0.19 [*]
# of tree species	0.27	.	.	.	-0.25 [*]	.	.	0.23 [*]
Mean stand age	0.42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.25 [*]	.	.
TreM density	0.34	.	.	.	.	.	.	.	.	-0.18^(*)	.	.	.	.	.	.	.	.	0.21 [*]	.	.
TreM tree density	0.34	.	.	.	.	.	.	.	.	-0.18^(*)	.	.	.	.	.	.	.	.	0.21 [*]	.	.
Trees dbh ≥ 50 cm	0.32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.27 [*]	0.25 [*]	.	0.26 [*]

Innerhalb der Gruppe der weiteren naturschutzfachlich wertvollen Strukturen zeigten landschaftliche Parameter starke Einflüsse. Historisch alte Laubwaldstandorte und der Anteil an Offenland im Umkreis von 2 km zeigten einen positiven Einfluss auf die Biotopwerte. Das mittlere Bestandsalter wurde sowohl durch historisch alte Laub- als auch Mischwaldstandorte positiv beeinflusst. Bezüglich der Häufigkeit von Baummikrohabitaten zeigten die Modelle ähnliche Muster wie beim mittleren Bestandsalter. Die Parzellengröße wirkte sich leicht negativ aus, während die Lage auf historisch alten Laub- und Mischwaldstandorten positiv korrelierte. Das Vorkommen durchmesserstarker Bäume wurde durch die Grenzlänge zum Offenland positiv beeinflusst. Die Einstellungen der Waldbesitzenden korrelierten nur wenig mit den genannten naturschutzfachlich wertvollen Strukturen.

1.6.5 Einordnung der Modellierungsergebnisse

Bei den Untersuchungen zum Arbeitspaket D3 wurde ein neuer methodischer Ansatz entwickelt, um die Auswirkungen der Einstellungen der Kleinprivatwald-Besitzenden auf die Struktur ihrer Waldbestände zu beleuchten, insbesondere im Hinblick auf naturschutzfachlich wertvolle Strukturen. Da wir erwarteten, dass die Einstellungen der Waldbesitzenden die in den Antwortvariablen beobachtete Varianz nur teilweise erklären würden (hierbei ist etwa zu beachten, dass die Waldbesitzenden-Befragung nur einen einzigen Zeitpunkt in der langen Geschichte der Waldparzellen und den Einstellungen ihrer Besitzenden darstellen konnte), wurden auch verschiedene Landschaftsparameter einbezogen. Es ergab sich, dass Landschaftsparameter in fast allen von uns betrachteten Modellen eine wichtige Rolle als Vorhersagevariablen spielten. Dieses Muster entspricht den Ergebnissen früherer Studien (Asbeck et al., 2021; Kapusta et al., 2020; Kennedy et al., 2008; Levers et al., 2014). Wir stellten fest, dass einige Antwortvariablen deutlich mit den Einstellungen der Waldbesitzenden korrelieren, während andere keinen starken Bezug zu den Zielen und Aktivitäten der Waldbesitzenden haben. In der Originalpublikation (Hansen et al., 2023) stellen wir die These auf, dass diese beiden Gruppen von Antwortvariablen zwei zugrunde liegende Typen von Waldstrukturparametern mit unterschiedlichen Merkmalen beschreiben. Wir klassifizieren diese Strukturen entsprechend als „Typ A“ oder „Typ B“, wie im Folgenden beschrieben (siehe Abb. 5).

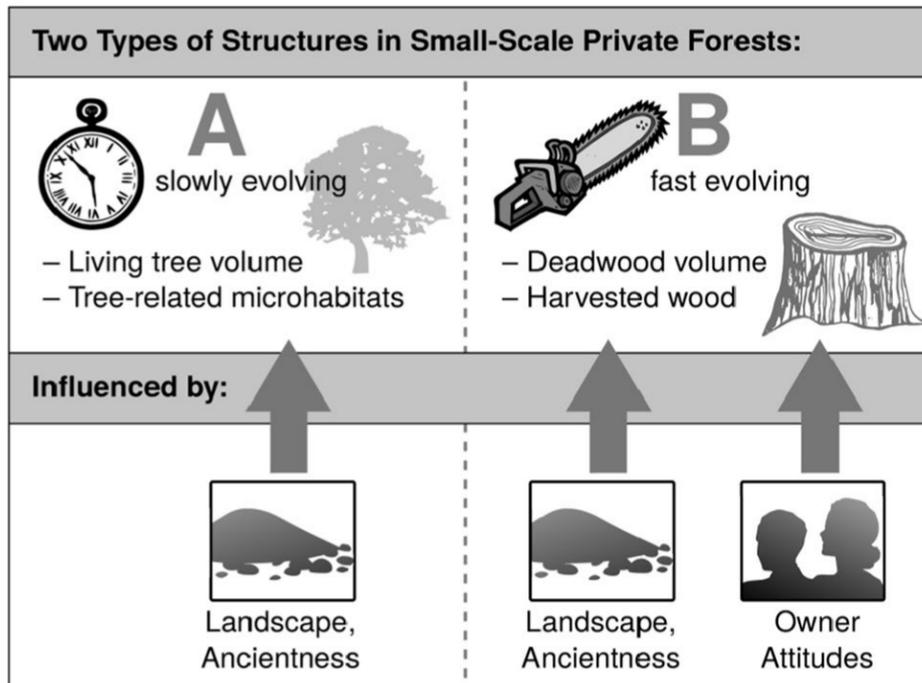


Abb. 5: Überblick über die zwei Waldstruktur-Typen, die wir unterscheiden: Sich langsam entwickelnde Typ-A-Strukturen wie das lebende Holzvolumen oder die Dichte an Baummikrohabitaten waren nicht mit den Einstellungen der Waldbesitzenden korreliert, sondern hauptsächlich mit Landschaftsparametern. Sich schnell entwickelnde Typ-B-Strukturen wie die Menge an Totholz oder geerntetem Holz wurden sowohl von Landschaftsparametern als auch von den Zielen und Aktivitäten der Waldbesitzenden beeinflusst.

- **Typ A:** Diese Strukturen weisen starke Korrelationen mit mehreren Landschaftsparametern auf, sind jedoch größtenteils unabhängig von den Einstellungen der Waldbesitzenden. Da sich diese Strukturen sehr langsam entwickeln, gehen wir davon aus, dass die Ziele und Aktivitäten der aktuellen Waldbesitzenden nur eine untergeordnete Rolle spielen. Landschaftsparameter wirken über lange Zeiträume kontinuierlich und sind daher plausible Einflussfaktoren auf die Entwicklung von Typ-A-Strukturen.
- **Typ B:** Strukturen dieses Typs zeigen Korrelationen mit Landschaftsparametern, sie korrelieren aber auch deutlich mit den Einstellungen der Waldbesitzenden. Wir betrachten solche Strukturen als sich schnell entwickelnd und von den Zielen und Aktivitäten einzelner Waldbesitzender beeinflusst.

Der lebende Holzvorrat wird hauptsächlich von durchmesserstarken Bäumen bestimmt, deren Wachstum lange dauert. Folglich zeigten die aktuellen Einstellungen der Waldbesitzenden hier einen minimalen Einfluss, so dass wir Holzvolumina als Strukturen vom Typ A (sich langsam entwickelnd) klassifizierten. Historisch alte Nadelholzstandorte schienen den heutigen Nadelholzvorrat nicht zu fördern, was auch in anderen Studien zur Klimaresilienz von Mischbeständen deutlich wird (Honkaniemi et al., 2020). Laubholzvolumen und Baummikrohabitate profitierten von einer langen Kontinuität der Waldbedeckung (historisch alte Laub- oder Mischwaldstandorte). Es zeigten sich positive Korrelationen mit der Lage am Offenland. Dieser positive Einfluss von Grenzstrukturen lässt sich durch das Vorkommen durchmesserstarker Bäume erklären, die am Waldrand belassen wurden und historisch die Grenze zwischen Wald und Agrarland markierten. Solche Bäume neigen dazu, große Kronen und eine Vielzahl von Mikrohabitaten zu entwickeln, und gehören heute auf vielen

Parzellen zu den ältesten Individuen („Champion Trees“), was Waldränder und kleine Waldparzellen im Offenland zu äußerst wertvollen Lebensräumen macht (Froidevaux et al., 2022; Orłowski und Nowak, 2007). Auch Biotopwerte im Sinne der BKompV (2020) konnten den Typ-A-Strukturen zugeordnet werden. Sie wiesen keinen Zusammenhang mit den Einstellungen der Waldbesitzenden auf, zeigten aber Korrelationen mit historisch alten Laubholzstandorten und der Nähe zum Offenland. Dieses war nicht überraschend, da entsprechende Standorte, die in eine fragmentierte Landschaft eingebettet sind, eher mit Laubholz bestockt sind und hohe Biotopwerte erreichen. Im Hinblick auf die Erbringung von Ökosystemdienstleistungen wurden solche Standorte in anderen Studien bereits als vielversprechend identifiziert (Decocq et al., 2016; Varela et al., 2018).

Die durchschnittliche Menge an Totholz ($30,4 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) erreichte mehrere Schwellenwerte für das Überleben verschiedener Waldartengruppen, wie von Müller und Bütler (2010) ermittelt, die beispielsweise Totholzmengen von 20 bis $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ empfehlen. Totholzmengen zeigten einen signifikanten Einfluss von Waldbesitzenden-Einstellungen und konnten als Typ B (sich schnell entwickelnde Strukturen) klassifiziert werden. Modellübergreifend sahen wir positive Einflüsse der Umsetzung eines naturnahen Waldbaus. Im Einklang mit Bujoczek et al. (2021) spielte die Hangneigung eine große Rolle für ungesägtes Totholz. Dieser Einfluss lässt sich durch den schwierigeren Zugang zu steilen Parzellen erklären, wo sich ansammelndes Totholz nicht einfach entfernt werden kann. Auch bei der Betrachtung der geernteten Holzmengen führten starke Einflüsse durch die Einstellungen der Waldbesitzenden zu einer Einstufung in Typ B. Insbesondere die Nadelholzernte wurde durch die Waldbesitzenden beeinflusst. Der zugehörige Index der Waldbewirtschaftungsintensität (ForMI) zeigte ebenfalls ein deutliches Typ-B-Muster. Es ist hier davon auszugehen, dass mit zunehmenden Sturm- und Trockenheitschäden versorgende Ziele an Bedeutung verlieren werden. Die Umsetzung passiver Naturschutzmaßnahmen hatte einen starken negativen Einfluss auf die Bewirtschaftungsintensität. Dies steht im Einklang mit Forschungsergebnissen, die darauf hinweisen, dass hohe Bewirtschaftungsintensitäten negativ mit den meisten Waldökosystemdienstleistungen außer der Produktion von Biomasse korrelieren (Sing et al., 2018). Eine hohe Übereinstimmung mit kulturellen Zielen könnte als charakteristisch für Freizeitwaldbesitzende angesehen werden (Blanco et al., 2015), unsere Ergebnisse zeigten jedoch einen positiven Zusammenhang mit der Intensität der Waldbewirtschaftung. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass Waldbesitzende, die mehr Zeit in die Bewirtschaftung investieren, eher dazu neigen, kulturelle Ökosystemleistungen zu schätzen als passivere Besitzende.

1.6.6 Konsequenzen für den Naturschutz im Kleinprivatwald

Eine integrative Waldbewirtschaftung hat sich als geeigneter Weg erwiesen, den heutigen vielfältigen Anforderungen an Wälder gerecht zu werden (Kraus und Krumm, 2013; Krumm et al., 2020). Hier spielt der Erhalt der typischen Waldbiodiversität eine wichtige Rolle, die eng mit bestimmten Waldstrukturen und Habitaten verbunden ist. Wir konnten zeigen, dass Kleinprivatwald-Strukturen mit hohem naturschutzfachlichem Wert in zwei Typen unterteilt werden können: die sich langsam entwickelnden Typ-A-Strukturen und die sich relativ schnell entwickelnden Typ-B-Strukturen. Es ist

daher ratsam, diese Merkmale bei der Gestaltung von Naturschutzmaßnahmen zu berücksichtigen. Da die Entwicklungszeiten wertvoller Typ-A-Strukturen Jahrzehnte und länger betragen, können Naturschutzmaßnahmen entsprechende bereits bestehende Strukturen schützen, ihre Entstehung jedoch nicht kurzfristig unterstützen. Solche Maßnahmen könnten auf den Schutz von Habitatbäumen abzielen, etwa durch Vertragsnaturschutzprogramme (Demant et al., 2020). Im Laufe des Lebens eines solchen Baumes kann der wirtschaftliche Druck dazu führen, dass er irgendwann geerntet wird – insbesondere angesichts der steigenden Nachfrage nach Brennholz. Um die Waldbesitzer vom inhärenten Wert alter Laubbäume zu überzeugen, ist ein kontinuierlicher Aufklärungsprozess erforderlich (Salomaa et al., 2016). Wenn es darum geht, die Entwicklung wertvoller Strukturen wie Altbäume oder Baummikrohabitate zu fördern, wären sehr langfristige Engagements von Vorteil, wie etwa die Ausweisung von Schutzgebieten und Vertragsnaturschutzprogramme mit langen Laufzeiten.

Wertvolle Typ-B-Strukturen im Kleinprivatwald umfassen verschiedene Arten von Totholz, die von den einzelnen Waldbesitzenden leicht beeinflusst werden können. Kleinprivatwälder verfügen oft über einen großen Totholzvorrat und sind weniger anfällig für den wirtschaftlichen Druck des Holzmarktes (Eggers et al., 2014). Folglich könnten Totholzstrukturen ein Hauptziel individueller Naturschutzbemühungen sein, um Kleinprivatwald-Besitzende zu erreichen. Die Bewirtschaftungsintensität wird ebenfalls von der Einstellung der Eigentümer beeinflusst: Der Einsatz extensiverer Formen der Waldbewirtschaftung, aber auch traditioneller Bewirtschaftungsformen mit hoher Bedeutung für den Biodiversitätsschutz in Kulturlandschaften, wie Niederwald zur Brennholzgewinnung, wäre aus naturschutzfachlicher Sicht wünschenswert (Buckley, 2020). In den Modellregionen sind in Kleinprivatwäldern immer noch Strukturen aus ehemaliger Niederwaldwirtschaft zu finden (Mölder, 2016; Mölder et al., 2021), die jedoch ohne entsprechende Bewirtschaftung verloren gehen werden (Buckley, 2020).

Im Gegensatz zu Wäldern in anderen Eigentumsformen sind die Kleinprivatwald-Besitzenden eine außergewöhnlich heterogene Gruppe (Blanco et al., 2015; Deuffic et al., 2018; Weiss et al., 2019; Westin et al., 2023). Hier wäre es von Vorteil, differenzierte politische Instrumente zu entwickeln, um unterschiedliche Waldbesitzendentypen anzusprechen. Viele Waldbesitzende in unserem Untersuchungsgebiet legen mehr Wert auf den Erhalt der Biodiversität als auf die Ressourcennutzung oder die Generierung von Einkommen, diese Einstellung lässt sich jedoch nicht ohne Weiteres in konsequentes Verhalten umsetzen (Tiebel et al., 2024), siehe auch Abschnitt 1.5.2. Hinsichtlich finanzieller Anreize für den Naturschutz sind Maßnahmen wie der Erhalt von Totholz und Habitatbäumen oder die Wiederaufnahme der Niederwaldwirtschaft vielversprechende Optionen für den vertraglichen Naturschutz im Privatwald (Demant et al., 2020), wobei Kleinprivatwald-Besitzende solche Initiativen verstärkt annehmen (Juutinen et al., 2020). Finanzielle Anreize zur Lenkung von Waldbewirtschaftungs-Entscheidungen gelten als Schlüsselement bei der Anpassung der Wälder an den Klimawandel (Bauhus, 2022). Sie spielten in Deutschland vor allem im Kleinprivatwald bisher eine

untergeordnete Rolle (Franz et al., 2018), doch das ändert sich (VNPWaldR, 2021). Politische Entscheidungsträger, Forst- und Naturschutzorganisationen sollten sich der wertvollen, aber bedrohten Strukturen im Kleinprivatwald bewusst sein.

1.7 Arbeitspaket E1: Literaturstudie: waldbauliche Behandlungskonzepte und Probleme für naturschutzfachlich besonders wertvolle Waldbestände im deutschen Kleinprivatwald

Die Literaturstudie zum Umgang mit besonders wertvollen Beständen im Kleinprivatwald wurde mit Unterstützung durch das Teilvorhaben 2 durchgeführt und konnte als Master-Arbeit mit dem Titel „Waldbauliche Behandlungskonzepte und Probleme für naturschutzfachlich besonders wertvolle Waldbestände im Kleinprivatwald“ an der Universität Kassel veröffentlicht werden, Autorin war Lisa Frank (Frank, 2022).

Ziel der Arbeit war es, anhand der verfügbaren Literatur einen Überblick über den aktuellen Wissensstand in Bezug auf „Probleme und Hindernisse“ sowie „waldbauliche Behandlungskonzepte und Empfehlungen“ für naturschutzfachlich wertvolle Kleinprivatwälder zu geben. Hierfür wurde eine systematische Recherche wissenschaftlicher und praxis-/fachbezogener Literatur für den deutschsprachigen Raum durchgeführt. Die Literaturlauswertung (52 Artikel, siehe Abb. 6) zeigte, dass „Probleme und Hindernisse“ am häufigsten auf Vorbehalte der Kleinprivatwaldbesitzenden gegenüber Naturschutzmaßnahmen und Naturschutzakteuren zurückgeführt wurden.

Auch die ungenügende Berücksichtigung der Kleinprivatwaldbesitzenden in der Umsetzung von Natura 2000 und zu geringe finanzielle Anreize für die Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen standen im Fokus. Waldbauliche Behandlungskonzepte, die in diesem Zusammenhang diskutiert wurden, bezogen sich zumeist auf die Anreicherung von Alt- und Totholz sowie den Schutz von Biotop- bzw. Habitatbäumen. Des Weiteren wurde häufig auf eine naturnahe Waldbewirtschaftung und die Wiederaufnahme historischer Waldbewirtschaftungsformen verwiesen. Naturschutzfachliche Empfehlungen richteten sich vor allem an die Verbesserung des Vertragsnaturschutzes und hierbei hauptsächlich an die Verlängerung oder Anpassung der Vertragslaufzeiten an bestimmte Schutzmaßnahmen. Für eine verbesserte Umsetzung der Natura-2000-Maßnahmen im Kleinprivatwald wurde etwa der Einbezug der Privatwaldbesitzenden in die Erstellung der Managementpläne gefordert. Aus den Ergebnissen lässt sich ein Bedarf an Bildungs- und Beratungsangeboten für Kleinprivatwaldbesitzende ableiten, um Vorbehalte hinsichtlich des Naturschutzes abzubauen. Darüber hinaus wurde die Notwendigkeit deutlich, Naturschutzinstrumente generell besser an die Bedürfnisse der Kleinprivatwaldbesitzenden anzupassen.

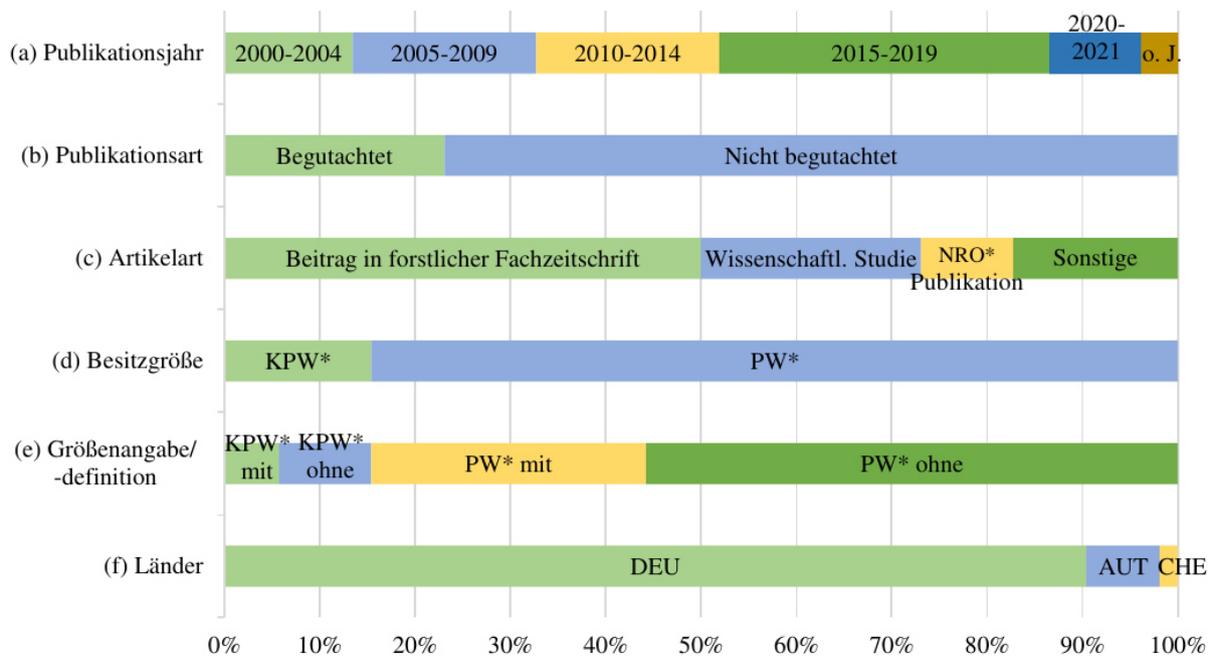


Abb. 6: Allgemeine Merkmale und Forschungsansätze der 52 Rechercheartikel. NRO = Nichtregierungsorganisation, KPW = Kleinprivatwald, PW = Privatwald. Aus Frank (2022)

1.8 Arbeitspaket E2: Erarbeitung naturschutzfachlich-waldbaulicher Entscheidungshilfen für den Kleinprivatwald in den Modellregionen

Im Rahmen des Arbeitspakets E2 entstand eine Reihe von Publikationen, die im Folgenden vorgestellt werden. Teilweise sind hier auch Arbeiten aufgeführt, für die das Teilvorhaben 2 federführend war. Diese Arbeiten werden hier nur kurz skizziert, wir verweisen für eine detailliertere Darstellung auf den entsprechenden Schlussbericht des Teilvorhabens 2.

1.8.1 Ökonomische Bewertung von Bewirtschaftungsszenarien unter Beachtung von Naturschutzwerten im Kleinprivatwald

In einer Masterarbeit, die aus einer Kooperation zwischen dem Teilvorhaben 1 und der Abteilung Forstökonomie und nachhaltige Landnutzungsplanung der Georg-August-Universität Göttingen entstand (Helbing, 2023), wurden die ökonomischen Auswirkungen (Opportunitätskosten) von verschiedenen Bewirtschaftungsszenarien in naturschutzfachlich wertvollen Beständen im Kleinprivatwald untersucht. Die Ausgangsdaten der Waldbestände, die in die waldbaulichen und ökonomischen Modelle einfließen, entstammen hierbei den realen Beständen, die durch das Teilvorhaben 1 erfasst und untersucht wurden (siehe Abschnitt 1.4.2).

Dabei wurden für einen Buchenaltbestand, einen Eichenmischbestand (Eichen-Hainbuchen-Wald) und einen Buchenniederwald jeweils systematische, betriebswirtschaftliche Bewertungen (a) eines konventionellen Bewirtschaftungsszenarios mit Hochdurchforstung, (b) eines individuell angepassten Naturschutzszenarios sowie (c) einer Brennholzvariante mit Niederdurchforstung durchgeführt. Dazu wurden das Wachstum und die Bewirtschaftung der im Untersuchungsgebiet aufgenommenen

Bestände in einem Simulationsprogramm (*ForestSimulator*, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt) über einen Zeitraum von 40 Jahren simuliert und die hierbei anfallenden Holzvolumina sowie das stehende Holz in den Beständen mit Hilfe eines Software-Tools (*woodValuationDE*, Abteilung Forstökonomie und nachhaltige Landnutzungsplanung der Universität Göttingen) ökonomisch bewertet. Die Darstellung der Ergebnisse ordnete anschließend die ökonomische Vorteilhaftigkeit der einzelnen Bewirtschaftungsszenarien anhand der Opportunitätskosten für jeden der drei ausgewählten Waldbestände ein. Daraus ließen sich die Höhe der benötigten Fördergelder als Ausgleich für den Vorzug der naturschutzorientierten Waldbewirtschaftung vor der finanziell vorteilhaftesten Variante sowie Handlungsempfehlungen für bestehende Förderprogramme für einen effektiveren Naturschutz und Biodiversitätserhalt vor dem Hintergrund aktueller Herausforderungen wie Umweltveränderungen und konkurrierender Interessen in Kleinprivatwäldern diskutieren.

Für jeden der drei untersuchten Bestände wurden die erwirtschafteten Erträge des vorteilhaftesten Bewirtschaftungsszenarios mit den Erträgen, die die Naturschutzvariante generiert, verglichen (Tab. 4). Daraus ergab sich jeweils eine Differenz, die einem Waldbesitzer im Vergleich zur lohnendsten Variante entgeht, wenn er seinen Bestand nach den Vorgaben des Naturschutzszenarios bewirtschaftet. Im Buchenaltbestand ist die geringe Differenz auf die eher geringen Einschränkungen der Naturschutzvariante im Vergleich zu den Bewirtschaftungsalternativen zurückzuführen. Die Ertragsdifferenz im Eichenmischbestand fällt deutlich höher aus, da auch die vorgesehenen waldbaulichen Maßnahmen zum Erhalt der Hauptbaumart Eiche, insbesondere bei vorhandener Konkurrenzvegetation, einen größeren Aufwand erfordern. Die größte Differenz zwischen Naturschutzszenario und vorteilhaftester Bewirtschaftungsvariante findet sich im Buchenniederwald. Pro ha und Jahr des Simulationszeitraumes beträgt der Nutzenentgang hier 65 €. Um diesen zu kompensieren und Waldbesitzende somit zur Wahl einer naturschutzorientierten Waldbewirtschaftung zu bewegen, ist eine Begleichung der Differenz durch Förderprogramme bzw. Vertragsnaturschutz empfehlenswert.

Tab. 4: Darstellung der Opportunitätskosten des für jeden Bestand vorteilhaftesten Bewirtschaftungsszenarios im Vergleich zur Naturschutzvariante

Bestand	Vorteilhaftestes Szenario [€]	Naturschutzszenario [€]	Differenz [€] (40 Jahre Simulationszeitraum)	Differenz [€] (pro Jahr innerhalb Simulationszeitraum)
Buchenaltbestand	18.901	18.739	162	4
Eichenmischbestand	34.042	32.109	1.933	48
Buchenniederwald	12.614	10.031	2.583	65

1.8.2 Merkblätter zur Kommunikation mit Kleinprivatwald-Besitzenden

Um die Ergebnisse über das internationale Fachpublikum hinaus in die Fläche zu tragen, wurden Merkblätter zur gezielten Ansprache der identifizierten Waldbesitzenden-Typen im Hinblick auf Maßnahmen des integrativen Waldnaturschutzes erstellt, die mit Veröffentlichung des Fachartikels (Tiebel et al., 2024) über die Website der NW-FVA in deutscher und englischer Sprache für die Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden (s. Abschnitt 2.2 im Anhang).

1.8.3 Herausforderungen und Chancen des Naturschutzes im Kleinprivatwald, Beispiel Kellenberg in Osnabrücker Land

Der Kleinprivatwald ist durch seine vielfältige Besizerschaft für Steuerungsmaßnahmen, sei es in Richtung Holzmobilisierung oder auch Naturschutz, lange Zeit schwer zu erreichen gewesen. Im Zuge steigender Energiepreise steigt jedoch die Motivation für Waldbesitzende, Holz für den privaten Gebrauch oder die Vermarktung einzuschlagen. Welche Auswirkungen dieser Druck auf wertvolle Bestandesstrukturen im Kleinprivatwald hat und wie ihm aus Sicht des Waldnaturschutzes begegnet werden kann, war Thema einer Untersuchung, die exemplarisch die Situation im Osnabrücker Land und insbesondere im Gebiet des Kellenbergs im Wiehengebirge betrachtet und in der Zeitschrift „Natur und Landschaft“ erschienen ist (Tiemeyer und Mölder, 2020).



Abb. 7: Links: alter, langgestreckter und strukturreicher Buchen-Wurzelstock, der durch Absenkerverjüngung und Niederwaldnutzung entstanden ist. Rechts: gefällte Rotbuche mit hohem Habitatwert. Beide: Großer Kellenberg im Wiehengebirge bei Melle-Markendorf. (Fotos: Volker Tiemeyer)

In dieser Region finden sich einerseits noch Lebensräume, die mit einer bäuerlichen und teils extensiven Waldbewirtschaftung verbunden sind, andererseits lässt sich eine Nutzungsintensivierung feststellen (Abb. 7). Dies wird am Beispiel des Kellenberg-Gebiets im Wiehengebirge verdeutlicht, wo die Stiftung für Ornithologie und Naturschutz (SON) ein Netzwerk geschützter Objekte und Flächen aufgebaut hat, das insbesondere auf freiwilligen Nutzungsverzichten beruht. Inventuren ermöglichten die Erfassung naturschutzrelevanter Strukturen und Bestände, aber auch den Nachweis von Verlusten wertvoller Strukturelemente. Weitere kooperative Maßnahmen des Waldnaturschutzes, wie die fortgesetzte Sicherung bestehender Strukturen und deren Neuentwicklung, erscheinen geboten. Das Kellenberg-Projekt zeigt aber auch die Grenzen des ehrenamtlichen Naturschutzes auf. Für ähnliche Vorhaben sind finanzielle und personelle Hilfen, etwa durch die Naturschutz- oder Forstverwaltungen, unabdingbar.

1.8.4 Die Absenkerverjüngung als historisch gewachsenes Verfahren im Kleinprivatwald

Die Beschäftigung mit der Absenkerverjüngung als einem historischen Verjüngungsverfahren, das auch besonders im Kleinprivatwald angewendet wurde, führte zu Veröffentlichungen in der Zeitschrift „AFZ/DerWald“ (Mölder und Hansen, 2023) und im „Heimatjahrbuch Osnabrücker Land“ (Mölder, 2023). Bei der Absenkerverjüngung werden Bäume durch Verankerung ihrer Zweige im Boden zur Adventivwurzelbildung veranlasst. Dadurch entstehen zahlreiche Ablegerpflanzen, die vereinzelt werden können. Historisch war diese Methode der Gehölzvermehrung vielerorts fester Bestandteil der Waldbewirtschaftung. Heute sprechen kulturhistorische und naturschutzfachliche Gründe für ihre Wiederbelebung, insbesondere im Kleinprivatwald. Die Wiederbelebung der Absenkerverjüngung würde im Erfolgsfall einerseits ein sehr bemerkenswertes waldbauliches Verfahren vor dem Vergessen bewahren. Andererseits könnten sowohl regionaltypische Bestandesstrukturen für die Nachwelt und den Naturschutz erhalten bleiben als auch neu entwickelt werden. Hier sind insbesondere die ausgedehnten und langlebigen sowie struktur- und totholzreichen Niederwaldstöcke mit ihrer großen Bedeutung für die Biodiversität zu nennen (Mölder und Tiemeyer, 2019).

1.8.5 Nutzungsverzicht und Klimaanpassung

Ergebnisse der Waldbesitzenden-Befragung zeigen auf, dass ein beträchtlicher Teil der Kleinprivatwald-Besitzenden der Idee gegenüber durchaus aufgeschlossen sind, in einem Teil ihrer Bestände auf die forstwirtschaftliche Nutzung zu verzichten. Eine Reihe von Waldbesitzenden praktiziert bereits heute verschiedene Arten des Nutzungsverzichts. Mit dem Förderprogramm „Klimaangepasstes Waldmanagement“, das über ein substantielles Fördervolumen verfügt, möchte die Bundesregierung private und kommunale Waldbesitzende dabei unterstützen, mit ihren Beständen einen Beitrag zum Umbau hin zu resilienteren Wäldern zu leisten. In einer Veröffentlichung in der Zeitschrift „Land & Forst“ (Meyer et al., 2023), die zum Teil im Projektkontext entstand, wird beleuchtet, inwieweit ein Verzicht auf die Nutzung in Waldbeständen zur Klimaanpassung dient. Ein Nutzungsverzicht bietet sich für Kleinprivatwald-Besitzende in besonderer Weise an, da sie oft nicht primär auf wirtschaftliche Erträge aus ihren Beständen angewiesen sind.

1.8.6 Solution Scanning

In der Arbeit zur Waldbesitzenden-Typologie (Tiebel et al., 2024), die in Abschnitt 1.5.2 vorgestellt wurde, wird eine Hierarchie von Hebelpunkten vorgestellt, die in der Kommunikation mit den Stakeholdern im Kleinprivatwald genutzt werden können, um die integrative Waldnutzung zu fördern. Im Rahmen eines Treffens der projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG) wurden diese Hebelpunkte vorgestellt und im Anschluss in einem „Solution scanning“-Prozess von den Akteur*innen aus Politik, Praxis, Verwaltung und Wissenschaft kritisch diskutiert. Insbesondere wurden folgende Hebelpunkte kommentiert:

- *Finanzielle Anreize*: Die momentane Gestaltung der finanziellen Fördermaßnahmen von Naturschutzmaßnahmen in Niedersachsen sei für Kleinprivatwaldbesitzende derzeit nicht at-

traktiv. Mit Blick auf den Erschwernisausgleich würden Einzelpersonen oft nicht über die Bagatellgrenze kommen. Sammelanträge durch forstliche Zusammenschlüsse seien organisatorisch aber sehr aufwendig und rechtlich risikobehaftet. Die Höhe des Erschwernisausgleichs würde die Höhe der finanziellen Einbußen zudem nicht ausgleichen. Vertragsnaturschutz wurde in der Vergangenheit angestrebt, jedoch kam es nicht zu einem erfolgreichen Vertragsabschluss. Nun gebe es aber einen neuen Anlauf, den Erhalt von Habitatbäumen mit diesem Instrument zu fördern. Generell seien Anreize erfolgsversprechender als Verordnungen, diese müssten jedoch auf die Bedürfnisse der Kleinprivatwaldbesitzenden zugeschnitten sein.

- *Überwindung von Pfadabhängigkeiten:* Es sei erforderlich, bestehende Verordnungen zu verändern, wenn sich diese als nicht praxistauglich erweisen. Hierbei wurde auf die Wichtigkeit der Hebelpunkte „Kooperation“, „Legitimität und Vertrauen“ und „Veränderung des Diskurses“ hingewiesen. Zudem seien eine Anpassung der Leitbilder und mehr Forschung notwendig, zum Beispiel bezüglich der potentiellen natürlichen Vegetation, die durch den Klimawandel beeinflusst werde. Hier ist ein Zusammenhang mit dem Hebelpunkt „Berücksichtigung der Unsicherheiten (Klimawandel)“ erkennbar. Eine kontinuierliche Evaluation und Anpassung der Naturschutzmaßnahmen und anderer Elemente der Forstpolitik seien dringend erforderlich.
- *Legitimität und Vertrauen:* Es wurde von verschiedenen Akteur*innen angemerkt, dass Dialog und Vertrauensbildung entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung von Naturschutzpolitik seien. Dazu würden auch Wertschätzung und eine Begegnung auf Augenhöhe gehören.
- *Veränderung des Diskurses:* Hier wurde darauf hingewiesen, dass verbesserte Kommunikation und ein gegenseitiges Verständnis Erfolgsfaktoren seien und zum Beispiel über runde Tische gestaltet werden können, wie es zum Beispiel bei dem Nationalpark Kellerwald-Edersee geschehen sei. Eine professionelle externe Begleitung sei dabei erforderlich, führt jedoch auch zu erhöhten Kosten. Einseitige Sichtweisen, wie beispielsweise keine Akzeptanz einer wirtschaftlichen Waldnutzung, seien hierbei schädigend, was auch auf den Hebelpunkt „Berücksichtigung der Heterogenität“ hindeutet. Generell sei auch die Informationspolitik verbesserungswürdig.
- *Anpassung an lokale Bedingungen:* Dieser Hebelpunkt wurde im Zusammenhang mit dem Hebelpunkt „finanzielle Anreize“ diskutiert. Diese sollten auf lokale Bedingungen zugeschnitten sein, was bei einer kleinstrukturierten Waldbesitzstruktur bedeutet, dass auch diese im Rahmen einer finanziellen Förderung für Naturschutzleistungen entlohnt werden müssten. Auch ein Hotspot-Konzept, welches gezielt auf Flächen mit hohem naturschutzfachlichem Wert fokussiert, sei denkbar.
- *Berücksichtigung der Unsicherheiten (Klimawandel):* Neben den Diskussionselementen, die unter dem Hebelpunkt „Pfadabhängigkeiten überwinden“ vorgestellt wurden, wurde auf die

Wichtigkeit von Untersuchungen hingewiesen, die trockenheitsresistente Buchen identifizieren und deren Saatgut gewinnen. Das Potential heimischer Arten sei nicht zu unterschätzen.

1.8.7 Hinweis auf anstehende Publikation in „Natur und Landschaft“

Die Ergebnisse aus diesem umfangreichen Arbeitspaket werden aktuell noch für eine praxisorientierte Publikation in der Zeitschrift „Natur und Landschaft“ für ein breiteres Publikum aufbereitet.

1.9 Arbeitspaket F: Übertragung der Entscheidungshilfen auf andere Regionen, Wissenstransfer

1.9.1 Repräsentativität der Ergebnisse

Um die Repräsentativität unserer Ergebnisse in Bezug auf die Situation in Deutschland und Europa zu beurteilen, wurden die Ergebnisse zu strukturellen und soziodemografischen Variablen aus unserer Umfrage sowohl mit einer deutschlandweiten Umfrage unter Privatwaldbesitzern (Feil et al., 2019) (Tab. 5) als auch mit europäischen Daten (Schmithüsen und Hirsch, 2010) verglichen. In Bezug auf die räumlichen Strukturen gaben unsere Befragten einen höheren Fragmentierungsgrad im Vergleich zur bundesweiten Waldbesitzerbefragung an (unsere Befragung: 11 ha in drei Flurstücken; Feil et al. (2019): 17 ha in zwei Flurstücken). Ein Vergleich über neun europäische Länder hinweg ergab einen noch höheren Fragmentierungsgrad mit 61 % der Privatwaldbesitzenden, die einen Bestand von weniger als einem Hektar besitzen (Schmithüsen und Hirsch, 2010). Sowohl in unserer als auch in der bundesweiten Erhebung wies ein Großteil der Waldbestände ein Alter zwischen 40 und 100 Jahren auf (unsere Erhebung: 70%; Feil et al. (2019): 55%), während nur wenige Bestände älter als 100 Jahre waren (unsere Erhebung: 11 %; Feil et al. (2019): 7 %). Der Anteil der Laubwälder war in beiden Erhebungen hoch (unsere Erhebung: 58 % der Befragten gaben einen Laubwaldanteil > 50 % an; Feil et al. (2019) 24 % Laubwald, 51 % Mischwald).

Was die soziodemografischen Parameter betrifft, so wiesen beide Erhebungen einen hohen Anteil an männlichen Befragten auf (unsere Erhebung: 81 %; Feil et al. (2019): 71 %). Eine ähnliche Geschlechterverteilung wurde auch in anderen europäischen Ländern festgestellt (Schmithüsen und Hirsch, 2010). Während das Durchschnittsalter in der bundesweiten Umfrage bei 56 Jahren lag, wies die Mehrheit unserer Befragten (45 %) ein Alter zwischen 51 und 65 Jahren auf. Dies steht im Einklang mit der Tatsache, dass 40 bis 60 % der europäischen Privatwaldbesitzer älter als 60 Jahre sind (Schmithüsen und Hirsch, 2010).

Unsere Umfrage ergab einen höheren Anteil an ländlich orientierten Privatwaldbesitzern als die bundesweite Studie. Dies zeigt sich durch höhere Anteile von Personen, die im primären Sektor arbeiten (unsere Erhebung: 33%; Feil et al. (2019): 9%), die in der Nähe ihrer Waldbestände wohnen (unsere Umfrage: 82 % leben in einer Entfernung von <10 km zwischen Wohnort und nächster eigener Waldparzelle; Feil et al. (2019): durchschnittliche Entfernung zwischen Wohnort und größter eigener Waldparzelle: 55 km) und diese mindestens einmal im Monat besuchen (unsere Umfrage: 60 %; Feil

at al. (2019): 46 %). Die europäische Studie ergab, dass der Anteil der Waldbesitzer, die im Primärsektor tätig sind, zwischen 20 und 80 % liegt, wobei 60 bis 90 % von ihnen in ländlichen Gebieten leben (Schmithüsen und Hirsch, 2010).

Somit ist die Struktur des privaten Waldbesitzes in unserem Untersuchungsgebiet mit der in anderen europäischen Ländern vergleichbar, und viele unserer Ergebnisse werden durch internationale Forschungen gestützt, wie in den jeweiligen Publikationen erläutert. Dies wird durch unsere Literaturanalyse (Mölder et al., 2021) bestätigt. Diese zeigt, dass die Entwicklung der Waldbesitzstruktur in Europa mit derjenigen in Nordamerika zu vergleichen ist, wenn man eine zeitliche Verzögerung berücksichtigt. Wir sehen daher eine klare Übertragbarkeit unserer Ergebnisse auf Gebiete mit ähnlichen privaten Waldbesitzstrukturen. Da der Anteil weiblicher (Follo et al., 2017) und städtisch orientierter (Eggers et al., 2014; Juutinen et al., 2020; Nordlund und Westin, 2011) Waldbesitzender zunimmt, könnte eine europaweite Studie, die sich auf diese Gruppe konzentriert, wichtige Erkenntnisse über die künftige Entwicklung des privaten Kleinwaldbesitzes liefern.

Neben den Erkenntnissen aus den quantitativen Daten wurden im KLEIBER-Projekt auch Literaturstudien (Mölder et al., 2021; Tiebel et al., 2022b) durchgeführt, die sich entweder auf den europäischen Raum oder auf diesen und Nordamerika beziehen. Die Ergebnisse aus diesen Arbeiten sind somit ebenfalls innerhalb dieser Region nutzbar.

Tab. 5: Vergleich der Befragungsergebnisse aus dem niedersächsischen Bergland mit den Ergebnissen einer bundesweiten Befragung zum Privatwaldbesitz

		Befragung im nds. Bergland (2020)	Bundesweite Befragung (Feil et al., 2019) (2017)
Geschlecht [%]	Männlich	80,6	70,9
	Weiblich	19,4	29,1
Altersverteilung [%]	< 51 Jahre	19,4	Durchschnittsalter: 56 Jahre
	51-65 Jahre	44,8	
	> 65 Jahre	35,8	
Berufliche Tätigkeit [%]	(noch) nie berufstätig	0,7	Nicht erhoben
	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (primärer Sektor)	32,8	9,4
	Produzierendes Gewerbe (sekundärer Sektor)	20,3	21,6
	Übrige Wirtschaftsbereiche, Dienstleistungen (tertiärer Sektor)	46,1	69,0
Räumliche Verbundenheit [%]	Entfernung < 10 km zwischen Wohnort und nächstem eigenen Waldstück	81,8	Durchschnittliche Entfernung zwischen Wohnort und größtem eigenen Waldstück: 54,7 km
	Besuch des Walds mind. 1x/Woche	23,9	23,4
	Besuch des Walds mind. 1x/Monat	59,7	45,9

1.9.2 Wissenstransfer

Populärwissenschaftliche Artikel, Vorträge, Workshops und Material wie beispielsweise die im Arbeitspaket E2 beschriebenen Merkblätter dienen vor allem dem Wissenstransfer. Die Informationen wurden so formuliert und aufbereitet, dass wesentliche Inhalte ohne wissenschaftliches Hintergrundwissen schnell erfasst werden können. Sie wurden über die PAG, die Kanäle der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, gemeinsame Pressemitteilungen, soziale Medien, Projektpartner, sowie über den Verteiler der befragten Waldbesitzenden einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Siehe dazu unter anderem auch die Abschnitte 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 und 4.7.

2 Verwertung

2.1 Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen

Nicht zutreffend.

2.2 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende

Zur Verdeutlichung der wirtschaftlichen Erfolgsaussichten werden an dieser Stelle die Projekterkenntnisse zu wirtschaftlichen Aspekten im Kleinprivatwald, vor allem bezüglich Naturschutz, in aller Kürze zusammengefasst. Die zuerst durchgeführte Literaturstudie (Tiebel et al., 2022b) ergab, dass sich sowohl das Einkommen durch den Wald als auch die generelle wirtschaftliche Bedeutung negativ auf Naturschutzperspektiven auswirkten. Im Rahmen unserer quantitativen Befragung (Tiebel et al., 2021b) stellten wir fest, dass die Waldbesitzenden regulierende und kulturelle Ökosystemleistungen am wichtigsten bewerteten. Erst an achter Stelle befand sich die Holzproduktion für die persönliche Versorgung und an zehnter Holzproduktion für den Verkauf. Beide Leistungen wurden jedoch von einer Mehrheit der Befragten als wichtig oder sehr wichtig beurteilt. Zugleich gab es einen Unterschied zwischen diesen Einstellungen und der Häufigkeit von durchgeführten Aktivitäten, die eher klassisch-waldbaulich ausgerichtet waren. Bei einer weiteren Analyse fanden wir heraus, dass Personen mit Natura-2000-Beständen (Tiebel et al., 2021b) einen stärkeren Fokus auf Ressourcennutzung legten und dem Naturschutz gegenüber negativer eingestellt waren.

Dies alles deutet darauf hin, dass eine Vereinbarkeit einer naturschutzorientierten Bewirtschaftung und Ressourcennutzung für viele Waldbesitzende schwierig ist. Ein Fokus des Projekts lag daher auf der Untersuchung der ökonomischen Zusammenhänge, die den Umgang der Waldbesitzenden mit ihren Wäldern beeinflussen. Im integrativen Naturschutz verfolgt der Hotspots-Ansatz das Ziel, besonders wertvolle Landschaftsteile prioritär zu sichern. Wir haben dementsprechend drei besonders wertvolle Lebensraumtypen in unserem Pool an Bestandesdaten identifiziert und sie einer forstökonomischen Analyse unterzogen, die das Ziel hatte, verschiedene Bewirtschaftungsarten miteinander zu vergleichen. So konnte abgewogen werden, inwieweit eine externe Förderung sinnvoll ist, um schutzbedürftige Strukturen im Kleinprivatwald zu bewahren und zu entwickeln.

Im Rahmen des KLEIBER-Projekts identifizierten wir sowohl gruppenspezifische Empfehlungen wie auch generelle Hebelpunkte, um Naturschutz stärker in die Bewirtschaftung zu integrieren und einen entsprechenden transformativen Wandel zu gestalten (Tiebel et al., 2024). Neben der besseren Vereinbarkeit einer wirtschaftlichen Nutzung des Waldes mit naturschutzfachlichen Zielen kann das Projekt also auch zu einer Stärkung des Naturschutzes und dem damit verbundenen Erhalt der Biodiversität beitragen. Diese ist sowohl für das menschliche Wohlergehen als auch langfristig für die Wirtschaft von unschätzbarem Wert (etwa im Hinblick auf die Stabilität des Ökosystems und des Klimas, Wasserhaushalt, Bestäubungsleistung, Potential für Medizin/Werkstoffnutzungen).

2.3 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende

Das KLEIBER-Projekt zielte darauf ab, unter Einbeziehung von verschiedenen Akteur*innen aus Politik, Naturschutz und Forstwirtschaft, Handlungsempfehlungen zu entwickeln, wie Naturschutz im Kleinprivatwald besser in eine auskömmliche Waldnutzung integriert werden kann. Im Rahmen des Teilprojektes ist es gelungen, wesentlich zum Verständnis der Wechselwirkungen zwischen privaten Kleinwaldbesitzenden, ihren Wäldern und Naturschutzstrategien beizutragen und Handlungsempfehlungen aufzuzeigen.

So gelang es erstmals, die empirischen Ergebnisse verschiedener wissenschaftlicher Studien, die sich mit Naturschutzperspektiven von Kleinprivatwaldbesitzenden beschäftigen, zu synthetisieren. Dabei wurde auch ein Überblick über die bisherige Herangehensweise der Forschung erstellt, so dass zukünftige wissenschaftliche Arbeiten gezielt die Forschungslücken schließen können, wie zum Beispiel durch einen expliziten Fokus auf Kleinprivatwald (< 20 ha) oder durch einen Fokus auf die bislang zu wenig beforschten ost- und südeuropäischen Länder.

Durch unsere quantitative Befragung gelang es uns, einen detaillierten Einblick in die Ziele und Aktivitäten von Kleinprivatwaldbesitzenden zu liefern sowie ihre Einstellungen zu verschiedenen Fragestellungen zu ermitteln. Es wurde deutlich, dass es sich um eine heterogene Gruppe handelt, die in der Forstpolitik bislang zu wenig Berücksichtigung findet. Hinsichtlich Natura 2000 zeigen unsere Ergebnisse beispielsweise klar die praktischen Herausforderungen bei der Gestaltung eines lokal akzeptierten und effizienten Schutzgebietsnetzes, mögliche Problemursachen sowie Lösungsansätze. Zudem werden sowohl waldbesitzgruppenspezifische Empfehlungen als auch Hebelpunkte einer Transformation der Waldbewirtschaftung vorgestellt.

Unsere Ergebnisse sind für verschiedene Stakeholdergruppen (Waldbesitzer*innen, Forst- und Naturschutzverwaltungen, Forst- und Naturschutzverbände, Forst- und Naturschutzplaner*innen etc.) dazu geeignet, einvernehmliche Lösungen im stark umkämpften Feld zwischen Ressourcennutzung und Naturschutz im Wald zu finden. Auf diese Weise können sie dazu beitragen, dass eine rentable Holznutzung im Kleinprivatwald mit einer Sicherung der für den Waldnaturschutz wertgebenden Strukturen und Lebensräume verbunden werden kann. Insbesondere die praxisnahen Empfehlungen für die verschiedenen Eigentümer*innenprofile sowie der aufgezeigte Weg zu transformativem Wandel ebenso wie die Analyse der Befragung hinsichtlich Natura 2000 und den damit verbundenen Einblicken in zentrale Konfliktlinien seien hier genannt.

Wichtig für einen integrativen Ansatz, der den gezielten Schutz von wertvollen und gefährdeten Habitaten verfolgt, ist eine Identifikation von geeigneten Potenzialflächen, um die Suche nach solchen schutzwürdigen Waldstücken zu effektivieren. Zu diesem Zweck wurde eine neue Methodik entwickelt, mit der Einflussfaktoren sowohl aus der Waldbesitzerschaft als auch topografischer Art identifiziert werden können, die mit wichtigen naturschutzfachlich relevanten Parametern der Waldparzellen korrelieren. In einem weiteren Schritt können nun Modelle entwickelt werden, die solche Potenzialflächen rechnerisch vorhersagen und damit die effektivierte Auswahl von besonders geeigneten Flächen für integrative Naturschutzmaßnahmen auf der Landschaftsebene leiten können.

2.4 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

Aufgrund der zunehmenden Wichtigkeit einer Reduktion des Biodiversitätsverlustes, der aktuellen Herausforderungen für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung, der entscheidenden Rolle von Kleinwaldbesitz in vielen Regionen der Welt und der allgemeinen Bedeutung von Wäldern für die Menschheit sind unsere Ergebnisse für eine breite Öffentlichkeit, insbesondere jedoch für verschiedene Akteure aus der Forstwirtschaft und dem Naturschutz, von Bedeutung. Sie tragen dazu bei, Lösungen im Spannungsfeld verschiedener gesellschaftlicher Anforderungen, vor allem zwischen Naturschutz und Ressourcennutzung, zu entwickeln und diese beiden Ansprüche miteinander zu verbinden. Das Interesse an den Ergebnissen zeigt sich auch in den hohen Zugriffs- und Lesezahlen der wissenschaftlichen Artikel aus dem KLEIBER-Projekt.

Bislang wurden im Projekt sechs begutachtete wissenschaftliche Publikationen veröffentlicht, die in wissenschaftlichen Untersuchungen durch Dritte bereits 60-mal zitiert wurden. Eine vierte Veröffentlichung befindet sich im Begutachtungsverfahren, weitere Publikationen werden vorbereitet. Die hohe Zahl von 1.377 Aufrufen der wissenschaftlichen Publikationen auf ResearchGate, 12.602 auf der Seite der Zeitschriften sowie 1.089 auf der Blog-Plattform „Medium“ deuten auf ein hohes Interesse und somit eine hohe Anschlussfähigkeit hin. Damit auch die Primärdaten selbst noch eine Verwendung durch Dritte erfahren können, wurden diese auf der öffentlich zugänglichen Plattform Zenodo zur Verfügung gestellt. Die Datensätze wurden insgesamt bereits 26-mal heruntergeladen (Stand: 15.11.2023).

Basierend auf den Erfahrungen und der guten Zusammenarbeit der beiden Zuwendungsempfänger wurde bei der DBU ein Antrag mit dem Titel „Hutewälder – Verbreitung, Biodiversität und Strategien zur Re-Etablierung einer agroforstlichen Waldnutzung“ eingereicht und am 24.05.2022 bewilligt. Im Rahmen einer Vorstudie soll ein Überblick über die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse und das Vorkommen von Hutewäldern erstellt, eine Modellregion ausgewählt, erste Kontakte geknüpft sowie ein umsetzungsorientiertes Forschungsprojekt geplant werden. Die Projektpartner können dabei sowohl auf methodische wie auch auf inhaltliche Erkenntnisse des KLEIBER-Projekts zurückgreifen.

3 Erkenntnisse von Dritten

Forschung zum Kleinprivatwald findet fortlaufend statt. Die Literaturreviews, die im Rahmen des Projektes erstellt wurde, fassen den Forschungsstand zum Naturschutz im europäischen Kleinprivatwald zusammen. Im Rahmen der Kleinprivatwaldforschung hinsichtlich Naturschutzes sei insbesondere auf das Projekt ConFoBi (Conservation of Forest Biodiversity in Multiple-Use Landscapes of Central Europe) und dabei das Teilprojekt C2 verwiesen (Universität Freiburg). Dieses beschäftigt sich unter dem Titel „Umsetzung von Politiken und Programmen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt im Wald: die Rolle von Akteursnetzwerken und Wissen“ mit traditionellem Wissen unter anderem von Kleinprivatwaldbesitzenden.

4 Veröffentlichungen

4.1 Begutachtete Veröffentlichungen unter Leitung von Teilvorhaben 1

- Mölder A, Tiebel M und Plieninger T (2021). „On the Interplay of ownership patterns, biodiversity, and conservation in past and present temperate forest landscapes of Europe and North America“. *Current Forestry Reports* 7: 195-213.
<https://doi.org/10.1007/s40725-021-00143-w>
- Hansen P, Tiebel M, Plieninger T und Mölder A (2023). „Owner attitudes and landscape parameters drive stand structure and valuable habitats in small-scale private forests of Lower Saxony (Germany)“, *European Journal of Forest Research* 142(5): 1011–1028.
<https://doi.org/10.1007/s10342-023-01571-y>
- Hansen, P., Mölder, A., Plieninger, T., Tiebel, M. (2024) „The Parcel Index of Conservation Attributes (PICA) to evaluate and predict hotspots of biodiversity in small-scale private forests“, in Vorbereitung.
- Tiemeyer V und Mölder A (2020). „Naturschutz im Kleinprivatwald – Herausforderungen und Chancen am Beispiel des Osnabrücker Landes“. *Naturschutz und Landschaft* 95(4): 153–161. <https://doi.org/10.17433/4.2020.50153789.153-161>

4.2 Begutachtete Veröffentlichungen unter Leitung von Teilvorhaben 2

- Tiebel M, Mölder A und Plieninger T (2021). „Conservation perspectives of small-scale private forest owners in Europe: A systematic review“. *Ambio* 51: 836-848.
<https://doi.org/10.1007/s13280-021-01615-w>
- Tiebel M, Mölder A und Plieninger T (2021). „Small-scale private forest owners and the European Natura 2000 conservation network: perceived ecosystem services, management practices, and nature conservation attitudes“. *European Journal of Forest Research* 140: 1515-1531. <https://doi.org/10.1007/s10342-021-01415-7>
- Tiebel M, Mölder A, Bieling C, Hansen P und Plieninger T (2024). „Engaging small-scale private forest owners for transformative change towards integrative conservation“. *People and Nature* 6: 337-353. <https://doi.org/10.1002/pan3.10579>

4.3 Populärwissenschaftliche Veröffentlichungen unter Leitung von Teilvorhaben 1

- Mölder A, Peter Meyer, Tiebel M und Plieninger T (2020). „Das Projekt KLEIBER“. *AFZ/Der Wald* 75(7): 44.
- Mölder A (2022). „The owner shapes the difference – how ownership patterns affect forest biodiversity and conservation“. <https://medium.com/people-nature-landscapes/the-owner-shapes-the-difference-how-ownership-patterns-affect-forest-conservation-and-14be2c4332ef>

- Mölder A, Stockmann F, Hansen P und Tiebel M (2022). „Wald und Waldbesitzende im Gebiet der Stadt Melle – Geschichte und Gegenwart“. *Der Grönegau. Meller Jahrbuch* 41: 49-67.
- Mölder A (2023) „Eine für den Forstmann nützliche Arbeit“ – Die Verjüngung der Rotbuche durch künstliche Absenker im Osnabrücker Land“. *Heimatjahrbuch Osnabrücker Land* 2024: 220–233
- Hansen P (2023). „Über die Rolle von Kleinprivatwäldern für den Erhalt der Biodiversität“. In: Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz (Hrsg., 2023): *nah dran sein – Mitteilungen aus der Naturschutzakademie*, Heft 1/2023, Schneverdingen.
- Hansen P (2023). „Waldbesitzenden-Entscheidungen im Kleinprivatwald: Ein Hands-on-Workshop“. In: *Junge Naturschutz-Forschung in Niedersachsen – Ergebnisse des 1. Kolloquiums für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler an der NNA*. (Naturschutz in Praxis und Forschung, Berichte aus der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, 1/2023). <http://doi.org/10.23766/NiPF.202301.13>

4.4 Populärwissenschaftliche Veröffentlichungen unter Leitung von Teilvorhaben 2

- Tiebel M, Hansen P und Mölder A (2021). „Kleinprivatwald im Osnabrücker Land: Wem gehört er, wie wird er bewirtschaftet und was sind die aktuellen Herausforderungen?“. *Heimatjahrbuch Osnabrücker Land* 2022: 314–324.
- Tiebel M (2020). „Private forests – the backbone of German forest landscapes“. <https://medium.com/people-nature-landscapes/private-forests-the-backbone-of-german-forest-landscapes-bbd12fff99db>
- Tiebel M (2021). „Natura 2000 and the Dos and Don'ts of Conservation“. <https://medium.com/people-nature-landscapes/natura-2000-and-the-dos-and-donts-of-conservation-baf32f2c0b85>
- Tiebel M (2021). „Natura 2000: Effektiver Naturschutz braucht Beteiligung“. <https://agrardebatten.de/agrarzukunft/natura-2000-effektiver-naturschutz-braucht-beteiligung/>
- Tiebel M, Mölder A, Hansen P und Plieninger T (2022). „Waldbesitzende in Deutschland: Kleine Flächen mit großer Bedeutung“. *Land & Forst* 13: 13-15.
- Tiebel M, Mölder A, Hansen P und Plieninger T (2022). „Die Rolle unterschiedlicher Akteure für die Waldbewirtschaftung und den Waldnaturschutz: Das Beispiel Kleinwaldbesitzer*innen“. *BfN-Schriften – Wälder im Stress – Naturschutz im Wald unter sich radikal verändernden Bedingungen*. Tagungsdokumentation. In der Fertigstellung.

4.5 Vorträge unter Leitung von Teilvorhaben 1

- Mölder A (2019). „Landschaftsveränderungen durch Bewirtschaftung von Wäldern“. Jahrestagung der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft, Hannover.

- Mölder A (2019). „Ein neues Forschungsvorhaben: KLEIBER – Kleinprivatwald und Biodiversität - Erhaltung durch Ressourcennutzung“. Tagung der Sektion Waldbau im Deutschen Verband Forstlicher Forschungsanstalten (DVFFA), Monschau.
- Hansen P (2021). „Zum Einfluss der Waldbesitzenden-Diversität auf Bestandesstrukturen im Kleinprivatwald“. Forstwissenschaftliche Tagung FOWITA 2021.
- Mölder A (2021). „Niederwaldwirtschaft und Absenkerverjüngung im Kleinprivatwald – Gibt es neue Perspektiven für historische Waldnutzungsformen?“. Forstwissenschaftliche Tagung FOWITA 2021, virtuell.
- Hansen P (2021). „On the Role of Small-Scale Private Forests for Biodiversity Conservation“. Erstes Treffen des Promotions-Betreuungsausschusses, Promotionsstudiengang Forstwissenschaften und Waldökologie, Universität Göttingen.
- Hansen P (2021). „On the Role of Small-Scale Private Forests for Biodiversity Conservation“. Seminar „Forest Ecosystems“, Universität Göttingen.
- Hansen P (2021). „On the Role of Small-Scale Private Forests for Biodiversity Conservation – Vorstellung des Projekts und Bericht über die Feldarbeit 2021“. Seminar der Abteilung Waldnaturschutz, Universität Göttingen.
- Hansen P und Tiebel M (2021). „Kleinprivatwald und Biodiversität: Erhalt durch Ressourcennutzung – Das Projekt KLEIBER“. Seminar der Abteilung für Umweltkontrolle, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt.
- Hansen P (2021). „Kleinprivatwald und Biodiversität: Ein Arbeitsbericht aus dem KLEIBER-Projekt“. Seminar der Abteilung für Waldwachstum, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt.
- Hansen P (2021). „Habitatbäume im Kleinprivatwald: Ein Bericht aus dem KLEIBER-Projekt“. Seminar der Abteilung Waldnaturschutz, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt.
- Hansen P (2022). „Small-Scale Private Forests: Ein Fortschrittsbericht aus dem KLEIBER-Projekt“. Seminar der Abteilung Waldnaturschutz, Universität Göttingen.
- Hansen P (2022). „On the Role of Small-Scale Private Forests for Biodiversity Conservation“. Zweites Treffen des Promotions-Betreuungsausschusses, Promotionsstudiengang Forstwissenschaften und Waldökologie, Universität Göttingen.
- Hansen P (2022). „Erhalt durch Ressourcennutzung: Das Projekt KLEIBER aus forstökonomischer Sicht“. Treffen mit der Abteilung Forstökonomie und nachhaltige Landnutzungsplanung, Universität Göttingen.
- Hansen P (2022). „On the Role of Small-Scale Private Forests for Biodiversity Conservation: Ein Fortschrittsbericht aus dem KLEIBER-Projekt“. Doktoranden-Kolloquium der Abteilung Waldnaturschutz (Prof. Dr. Andreas Schuldt), Universität Göttingen.
- Hansen P (2022). „Erfassung von Habitatbäumen im KLEIBER-Projekt: Mikrohabitat-Schlüssel (Larrieu et al. 2018)“. Vortrag in der Abteilung Waldnaturschutz, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt.

- Hansen P (2022). „Das Forschungsvorhaben KLEIBER: Teilvorhaben 1 (NW-FVA)“. Vortrag im Seminar der Abteilung Waldnaturschutz, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt.
- Hansen P (2022). „An index of forest management intensity (ForMI): Kahl und Bauhus (2014) – Hintergrund und Erfahrungen im KLEIBER-Projekt“. Journal Club der Abteilung Waldnaturschutz, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt.
- Hansen P (2022). „Szenarien zur Entwicklung von naturschutzfachlich wertvollen Beständen im Kleinprivatwald. Thema für eine Master-Arbeit in Kooperation zwischen der Forstökonomie (Uni Göttingen) und der Abteilung Waldnaturschutz (NW-FVA)“. Treffen mit der Abteilung Forstökonomie und nachhaltige Landnutzungsplanung, Universität Göttingen.
- Hansen P (2022). „Waldbesitzenden-Entscheidungen im Kleinprivatwald. Ein Hands-on-Workshop“. Workshop, abgehalten beim Kolloquium für Nachwuchsforscherinnen und Nachwuchsforscher im Naturschutz, Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Schneverdingen.
- Hansen P (2023). „On the Role of Small-Scale Private Forests for Biodiversity Conservation“. Drittes Treffen des Promotions-Betreuungsausschusses, Promotionsstudiengang Forstwissenschaften und Waldökologie, Universität Göttingen.
- Hansen P, Mölder A (2023). „Biodiversität – 15. Kleinprivatwald und Biodiversität: Erhalt durch Ressourcennutzung“. Statusseminar (Klein)Privatwald der FNR, Göttingen.
- Mölder A (2023). „Walderbe im Wandel – Wie die Art des Eigentums Waldlebensräume vom Mittelalter bis heute prägt“. Tagung Mensch – Kultur – Landschaft: Auf den Spuren der Osnabrücker Kulturlandschaft, Bohmte.
- Mölder A (2023): „Wald und Waldbesitzende im Osnabrücker Land – Geschichte und Gegenwart“. Jahreshauptversammlung der Waldschutzgenossenschaft Ostercappeln (Osnabrücker Land).

4.6 Vorträge unter Leitung von Teilvorhaben 2

- Tiebel M (2020). „Conservation decisions of small-scale private forest owners: Attitudes, objectives and driving factors.“ Doktorandenseminar Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Universität Göttingen.
- Tiebel M (2020). „Conservation decisions of small-scale private forest owners: Attitudes, objectives and driving factors“. IUFRO conference.
- Tiebel M (2021). „Small-scale private forest owners and the European Natura 2000 conservation network: Ecosystem services values, management practices, and perceptions of nature conservation“. Forstwissenschaftliche Tagung FOWITA 2021.
- Tiebel M (2021). „Small-scale private forest owners within Germany: Pathways to integrate resource use and conservation.“ Doktorandenseminar Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Universität Göttingen.
- Tiebel M und Hansen P (2021). „KLEIBER - small private forests: conservation through resource use“. Ecology Seminar, Universität Göttingen.

- Tiebel M (2022). „Private forest owners: Small holdings with a large impact“. liveSciences³ Science Slam, Universität Göttingen.
- Tiebel M, und Hansen P (2022). „Das Forschungsvorhaben KLEIBER“. Seminar der Abteilung für Waldnaturschutz, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt.
- Tiebel M (2022). „Die Rolle unterschiedlicher Akteure für die Waldbewirtschaftung und den Waldnaturschutz: Das Beispiel Kleinwaldbesitzer*innen.“ Vilmer Sommerakademie, Bundesamt für Naturschutz.

4.7 Presseberichte

- Bad Iburg aktuell (2020). „Befragung zu Waldnutzung und Naturschutz im Kleinprivatwald“.
- Bad Rothenfelde aktuell (2020). „Befragung zu Waldnutzung und Naturschutz im Kleinprivatwald“.
- Bad Laer aktuell (2020). „Befragung zu Waldnutzung und Naturschutz im Kleinprivatwald“.
- TeutoExpress (2020). „Ziele von Waldbesitzern werden erforscht!“.
- Göttinger Tageblatt (2020). „Wie nutzen Eigentümer kleine Wälder?“.
- Hessische Niedersächsische Allgemeine (2020). „Wald nutzen und schützen“.
- Neue Osnabrücker Zeitung (2020). „Meinung der privaten Waldbesitzer im Osnabrücker Südkreis ist gefragt“.
- Goslarsche Allgemeine (2020). „Besitzer kleiner Wälder sind gefragt“.
- Hessische Niedersächsische Allgemeine (2021). „Naturschutz kontra Entscheidungsfreiheit“.
- Spektrum (2022). „Die Wiederkehr der alten Wälder“. <https://www.spektrum.de/news/niederwaelder-die-wiederkehr-der-alten-waelder/1976446>
- Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (2023). „Aktuelles: Erfolgreicher Naturschutz im Kleinprivatwald, wie geht das?“ Pressemeldung zum Abschlussworkshop des Forschungsvorhabens KLEIBER. <https://www.nw-fva.de/wir/aktuelles/kleiber-abschluss>
- Waldklimafonds/FNR (2023). „Klein, aber oho! Integration von Naturschutz in die Kleinprivatwald-Bewirtschaftung“. Pressemeldung zum Abschlussworkshop des Forschungsvorhabens KLEIBER. <https://www.waldklimafonds.de/service/forschung-live/projekte/klein-aber-oho>

4.8 Sonstige Öffentlichkeitsarbeit unter Leitung von Teilvorhaben 1

- Vorstellung von Projektinhalten im Rahmen der öffentlichen Führung „Waldgeschichte aus der Vogelperspektive“, monatliche Försterwaldführung des Forstamtes Ankum auf dem Baumwipfelpfad in Bad Iburg, 1. September 2019.
- Organisation einer Session zum Thema „Naturschutz im Kleinprivatwald – Herausforderungen und Möglichkeiten“ auf der Forstwissenschaftlichen Tagung FOWITA 2021, siehe Anhang für den Ausschreibungstext.
- Vorstellung von Projektinhalten auf der Sitzung der AG NATURA 2000/FFH des Waldbesitzerverbands Niedersachsen e.V., die am 27. Oktober 2021 in Bad Rothenfelde stattfand.

- Vorstellung von Projekthinhalten im Rahmen der öffentlichen Führung „Wald- und Grenzgeschichten im Kleinen Berg – Forstgeschichtliche Wanderung auf Justus Möser's Spuren“, die in Zusammenarbeit mit dem Landschaftsverband Osnabrücker Land e.V. zunächst für den 23. Mai 2020 angesetzt war und pandemiebedingt schließlich am 13.11.2021 stattfand.
- Rundmail an befragte Waldbesitzenden, die einer erneuten Kontaktierung zustimmten mit Informationen über Fortschritte im Projekt Informierung der Waldbesitzenden im Herbst 2021.
- Vorstellung von Projekthinhalten im Rahmen der öffentlichen Führung „Wald- und Grenzgeschichten im Freeden – Forstgeschichtliche Wanderung auf Justus Möser's Spuren“, die in Zusammenarbeit mit dem Landschaftsverband Osnabrücker Land e.V. am 18. Juni 2022 stattfand.

4.9 Sonstige Öffentlichkeitsarbeit unter Leitung von Teilvorhaben 2

- Tiebel M, Plieninger T und Mölder A (2021). „Zwischen Artenvielfalt und Holznutzung: Waldbesitzer wurden befragt.“ Pressemitteilung Universität Göttingen, Universität Kassel, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt.

4.10 Publikationen im weiteren Kontext des Projekts unter Leitung von Teilvorhaben 1

- Mölder A und Tiemeyer V (2019). Die Verjüngung der Rotbuche durch Absenker: Waldbauliche Verfahren, Geschichte und Bedeutung für den Naturschutz. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 51(5): 218–225.
- Mölder A (2020). „Landschaftsveränderungen in Abhängigkeit von der Besitzstruktur in den Wäldern des Osnabrücker Landes“. *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* 30: 53–72.
- Mölder A (2021). Die Bergteilung in der Dissener Mark. In: Belter, B., Müller, C., Prell, H., Raube, F., Rieke, R. (Hrsg.), *Dissen am Teutoburger Wald – 55 spannende Quellen zur Ortsgeschichte*. Edition Bücher Beckwermert, Bad Rothenfelde, S. 80–83.
- Mölder A und Spannhoff C (2021). „Eine vergessene Agrarlandschaft – mittelalterliche Ackerfluren unter Wald im Osnabrücker Osning“. *Heimatjahrbuch Osnabrücker Land 2022*: 268–277.

4.11 Publikationen im weiteren Kontext des Projekts mit Beteiligung von Teilvorhaben 2

- 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 JL, Thorsen BJ, Tyrväinen L, Torralba M, Vacik H, Weiss G und Wunder S (2022). „Governing Europe's forests for multiple ecosystem services: opportunities, challenges, and policy options“. *Forest Policy and Economics* 145: 102849. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102849>.

5 Referenzen

- Asbeck T, Kozák D, Spînu AP, Mikoláš M, Zemlerová V, Svoboda M (2021) Tree-related microhabitats follow similar patterns but are more diverse in primary compared to managed temperate mountain forests. *Ecosystems* 25:712–726. <https://doi.org/10.1007/s10021-021-00681-1>
- Bauhus J (2022) Die Anpassung der Wälder an den Klimawandel – eine waldwirtschaftliche Perspektive. *Nat Landsch* 97:318–324. <https://doi.org/10.19217/NuL2022-07-01>
- BKompV (2020) Bundeskompensationsverordnung vom 14. Mai 2020 (BGBl. I S. 1088)
- Blanco V, Brown C, Rounsevell M (2015) Characterising forest owners through their objectives, attributes and management strategies. *Eur J For Res* 134:1027–1041. <https://doi.org/10.1007/s10342-015-0907-x>
- Buckley P (2020) Coppice restoration and conservation: A European perspective. *J For Res* 25:125–133. <https://doi.org/10.1080/13416979.2020.1763554>
- Bujoczek L, Bujoczek M, Zięba S (2021) How much, why and where? Deadwood in forest ecosystems: The case of Poland. *Ecol Indic* 121:107027. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107027>
- Decocq G, Andrieu E, Brunet J, Chabrierie O, De Frenne P, De Smedt P, Deconchat M, Diekmann M, Ehrmann S, Giffard B, Mifsud EG, Hansen K, Hermy M, Kolb A, Lenoir J, Liira J, Moldan F, Prokofieva I, Rosenqvist L, Varela E, Valdés A, Verheyen K, Wulf M (2016) Ecosystem services from small forest patches in agricultural landscapes. *Curr For Rep* 2:30–44. <https://doi.org/10.1007/s40725-016-0028-x>
- Demant L, Bergmeier E, Walentowski H, Meyer P (2020) Suitability of contract-based nature conservation in privately-owned forests in Germany. *Nat Conserv* 42:89–112. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.42.58173>
- Deuffic P, Sotirov M, Arts B (2018) “Your policy, my rationale”. How individual and structural drivers influence European forest owners’ decisions. *Land Use Policy* 79:1024–1038. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.09.021>
- Drachenfels O von (2021) Kartierschlüssel für Biototypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2021. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover.
- Eggers J, Lämås T, Lind T, Öhman K (2014) Factors influencing the choice of management strategy among small-scale private forest owners in Sweden. *Forests* 5:1695–1716. <https://doi.org/10.3390/f5071695>

- European Environment Agency (2018) Corine Land Cover 2018. https://www.eea.europa.eu/ds_resolveuid/7243bfa34e2840149aaa764fc8ddb597 (Zugriff 02.01.2023).
- Feil P, Neitzel C, Seintsch B (2019) Privatwaldeigentümer in Deutschland: Ergebnisse einer bundesweiten Telefonbefragung von Personen mit und ohne Waldeigentum. *Landbauforschung – Applied Agricultural and Forestry Research* 87–130. <https://doi.org/10.3220/LBF1547703799000>
- Follo G, Lidestav G, Ludvig A, Vilkriste L, Hujala T, Karppinen H, Didot F, Mizaraite D (2017) Gender in European forest ownership and management: reflections on women as “New forest owners.” *Scandinavian Journal of Forest Research* 32:174–184. <https://doi.org/10.1080/02827581.2016.1195866>
- Frank L (2022) Waldbauliche Behandlungskonzepte und Probleme für naturschutzfachlich besonders wertvolle Waldbestände im Kleinprivatwald (Masterarbeit). Universität Kassel.
- Franz K, Blomberg M von, Demant L, Lutter C, Seintsch B, Selzer AM (2018) Umsetzung von Vertragsnaturschutz im deutschen Wald. *AFZ/Wald* 73(21):13–15.
- Froidevaux JSP, Laforge A, Larrieu L, Barbaro L, Park K, Fialas PC, Jones G (2022) Tree size, microhabitat diversity and landscape structure determine the value of isolated trees for bats in farmland. *Biol Conserv* 267:109476. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109476>
- Hansen P, Mölder A, Plieninger T, Tiebel M (2024) The Parcel Index of Conservation Attributes (PICA) to evaluate and predict hotspots of biodiversity in small-scale private forests. (In Vorbereitung).
- Hansen P, Tiebel M, Plieninger T, Mölder A (2023) Owner attitudes and landscape parameters drive stand structure and valuable habitats in small-scale private forests of Lower Saxony (Germany). *Eur J For Res* 142:1011–1028. <https://doi.org/10.1007/s10342-023-01571-y>
- Helbing L (2023) Ökonomische Bewertung verschiedener Bewirtschaftungsszenarien in naturschutzfachlich wertvollen Waldbeständen im Kleinprivatwald (Masterarbeit). Georg-August-Universität Göttingen.
- Honkaniemi J, Rammer W, Seidl R (2020) Norway spruce at the trailing edge: The effect of landscape configuration and composition on climate resilience. *Landsc Ecol* 35:591–606. <https://doi.org/10.1007/s10980-019-00964-y>
- Jackson HB, Fahrig L (2015) Are ecologists conducting research at the optimal scale? Is research conducted at optimal scales? *Glob Ecol Biogeogr* 24:52–63. <https://doi.org/10.1111/geb.12233>
- Juutinen A, Tolvanen A, Koskela T (2020) Forest owners’ future intentions for forest management. *For Policy Econ* 118:102220. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102220>

- Kahl T, Bauhus J (2014) An index of forest management intensity based on assessment of harvested tree volume, tree species composition and dead wood origin. *Nat Conserv* 7:15–27. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.7.7281>
- Kapusta P, Kurek P, Piechnik Ł, Szarek-Łukaszewska G, Zielonka T, Żywiec M, Holeksa J (2020) Natural and human-related determinants of dead wood quantity and quality in a managed European lowland temperate forest. *For Ecol Manage* 459:117845. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117845>
- Kennedy RSH, Spies TA, Gregory MJ (2008) Relationships of dead wood patterns with biophysical characteristics and ownership according to scale in Coastal Oregon, USA. *Landsc Ecol* 23:55–68. <https://doi.org/10.1007/s10980-007-9164-9>
- Kraus D, Krumm F (Eds.) (2013) Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity. European Forest Institute, Joensuu.
- Krumm F, Schuck A, Rigling A (2020) How to balance forestry and biodiversity conservation? – A view across Europe. EFI und WSL, Birmensdorf. <https://doi.org/10.16904/ENVIDAT.196>
- Larrieu L, Paillet Y, Winter S, Büttler R, Kraus D, Krumm F, Lachat T, Michel AK, Regnery B, Vandekerkhove K (2018) Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. *Ecol Indic* 84:194–207. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.08.051>
- LBEG (2022) NIBIS Kartenserver, Geological map 1:25000, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover. <https://nibis.lbeg.de/cardomap3> (Zugriff 02.01.2023).
- Levers C, Verkerk PJ, Müller D, Verburg PH, Butsic V, Leitão PJ, Lindner M, Kuemmerle T (2014) Drivers of forest harvesting intensity patterns in Europe. *For Ecol Manage* 315:160–172. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.12.030>
- LGLN (2022) Digitale Geländemodelle (DGM) – Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen. https://www.lgln.niedersachsen.de/startseite/geodaten_karten/3dgeo-basisdaten/dgm/digitale-gelaendemodelle--dgm-143150.html (Zugriff 02.01.2023).
- Mehtätalo L, de-Miguel S, Gregoire TG (2015) Modeling height-diameter curves for prediction. *Can J For Res* 45:826–837. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2015-0054>
- Meyer P, Fricke C (2018) Probekreisinventuren in niedersächsischen Naturwäldern – Aufnahmeanweisung. Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen.
- Meyer P, Mölder A, Hagge J (2023) Waldflächen ohne Nutzung - wozu? *Land & Forst* 4:46–47.
- Miljand M, Bjarstig T, Eckerberg K, Primmer E, Sandstrom C (2021) Voluntary agreements to protect private forests-A realist review. *For Policy Econ* 128:102457. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102457>

- Mölder A (2023) „Eine für den Forstmann nützliche Arbeit“ – Die Verjüngung der Rotbuche durch künstliche Absenker im Osnabrücker Land, in: Heimatjahrbuch Osnabrücker Land 2024. pp. 220–233.
- Mölder A (2016) Small forest parcels, management diversity and valuable coppice habitats: An 18th century political compromise in the Osnabrück region (NW Germany) and its long-lasting legacy. *iForest* 9:518–528. <https://doi.org/10.3832/ifor1834-009>
- Mölder A, Hansen P (2023) Die Absenkerverjüngung – ein vergessenes Verfahren? *AFZ/Wald* 78(2):27-29.
- Mölder A, Tiebel M, Plieninger T (2021) On the interplay of ownership patterns, biodiversity, and conservation in past and present temperate forest landscapes of Europe and North America. *Curr For Rep* 7:195–213. <https://doi.org/10.1007/s40725-021-00143-w>
- Mölder A, Tiemeyer V (2019) Die Verjüngung der Rotbuche durch Absenker: Waldbauliche Verfahren, Geschichte und Bedeutung für den Naturschutz. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 51:218–225. <https://doi.org/10.17433/4.2020.50153789.153-161>
- Müller J, Büttler R (2010) A review of habitat thresholds for dead wood: A baseline for management recommendations in European forests. *Eur J For Res* 129:981–992. <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0400-5>
- Nordlund A, Westin K (2011) Forest values and forest management attitudes among private forest owners in Sweden. *Forests* 2:30–50. <https://doi.org/10.3390/f2010030>
- OpenStreetMap contributors (2022) OpenStreetMap database. <https://www.openstreetmap.org/> (Zugriff 02.01.2023).
- Orłowski G, Nowak L (2007) The importance of marginal habitats for the conservation of old trees in agricultural landscapes. *Landsc Urban Plan* 79:77–83. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.03.005>
- Salomaa A, Paloniemi R, Hujala T, Rantala S, Arponen A, Niemelä J (2016) The use of knowledge in evidence-informed voluntary conservation of Finnish forests. *For Policy Econ* 73:90–98. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.09.004>
- Schmidt M, Mölder A, Schönfelder E, Engel F, Schmiedel I, Culmsee H (2014) Determining ancient woodland indicator plants for practical use: A new approach developed in northwest Germany. *For Ecol Manage* 330:228–239. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.06.043>
- Schmithüsen FJ, Hirsch F (2010) Private forest ownership in Europe (Report), Geneva timber and forest study papers. ETH Zurich. <https://doi.org/10.3929/ethz-a-006311424>

- Sing L, Metzger MJ, Paterson JS, Ray D (2018) A review of the effects of forest management intensity on ecosystem services for northern European temperate forests with a focus on the UK. *Forestry* 91:151–164. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpx042>
- Takala T, Brockhaus M, Hujala T, Tanskanen M, Lehtinen A, Tikkanen J, Toppinen A (2022) Discursive barriers to voluntary biodiversity conservation: The case of Finnish forest owners. *For Policy Econ* 136:102681. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102681>
- Tiebel M, Hansen P, Mölder A (2021a) Kleinprivatwald im Osnabrücker Land: Wem gehört er, wie wird er bewirtschaftet und was sind die aktuellen Herausforderungen? *Heimatjahrbuch Osnabrücker Land* 2022:314–324.
- Tiebel M, Mölder A, Bieling C, Hansen P, Plieninger T (2024) Engaging small-scale private forest owners for transformative change towards integrative conservation. *People Nature* 6:337–353. <https://doi.org/10.1002/pan3.10579>
- Tiebel M, Mölder A, Hansen P, Plieninger T (2022a) Kleine Flächen mit großer Bedeutung. *Land & Forst* 13:13–15.
- Tiebel M, Mölder A, Plieninger T (2022b) Conservation perspectives of small-scale private forest owners in Europe: A systematic review. *Ambio* 51:836–848. <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01615-w>
- Tiebel M, Mölder A, Plieninger T (2021b) 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* 140:1515–1531. <https://doi.org/10.1007/s10342-021-01415-7>
- Tiemeyer V, Mölder A (2020) Naturschutz im Kleinprivatwald – Herausforderungen und Chancen am Beispiel des Osnabrücker Landes. *Natur und Landschaft* 95:153–161. <https://doi.org/10.17433/4.2020.50153789.153-161>
- Varela E, Verheyen K, Valdés A, Soliño M, Jacobsen JB, De Smedt P, Ehrmann S, Gärtner S, Górriz E, Decocq G (2018) Promoting biodiversity values of small forest patches in agricultural landscapes: Ecological drivers and social demand. *Sci Total Environ* 619–620:1319–1329. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.190>
- Verga EG, Huais PY, Herrero ML (2021) Population responses of pest birds across a forest cover gradient in the Chaco ecosystem. *For Ecol Manage* 491:119174. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119174>
- VNPWaldR (2021) Richtlinie über Zuwendungen nach dem Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramm Wald (VNPWaldR 2021). Bayerische Staatsministerien für Umwelt und Verbraucherschutz sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München.

- Weiss G, Lawrence A, Hujala T, Lidestav G, Nichiforel L, Nybakk E, Quiroga S, Sarvašová Z, Suarez C, Živojinović I (2019) Forest ownership changes in Europe: State of knowledge and conceptual foundations. *For Policy Econ* 99:9–20. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.03.003>
- Westin K, Bolte A, Haeler E, Haltia E, Jandl R, Juutinen A, Kuhlmeij K, Lidestav G, Mäkipää R, Rosenkranz L, Triplat M, Skudnik M, Vilhar U, Schueler S (2023) Forest values and application of different management activities among small-scale forest owners in five EU countries. *For Policy Econ* 146:102881. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102881>

Anhang

1 Projektbegleitende Arbeitsgruppe (PAG)

1.1 Liste der Mitglieder der PAG

- | | |
|---|-------------------------------------|
| • Dr. Florian Stockmann (LWK Nds., Forstamt Weser-Ems) | Forst |
| • Michael Degenhardt (LWK Nds., Forstamt Südniedersachsen) | Forst |
| • Hans-Jürgen Zietz und Josefine Ohnesorge (NLKWN) | behördlicher Naturschutz |
| • Prof. Dr. Claudia Bieling (Uni Hohenheim) | Forschung, Sozioökologie |
| • Prof. Dr. Kathrin Kiehl (Hochschule Osnabrück) | Forschung, Ökologie und Naturschutz |
| • Dr. Carsten Böhm (NABU) | Verbandsnaturschutz |
| • Petra Sorgenfrei (Waldbesitzerverband Nds.) | Waldbesitzende |
| • Fabian von Plettenberg (FBG Südhannover) | Waldbesitzende |
| • Ulrike Säger (FBG Northeim) | Waldbesitzende |
| • Ludger Spiegelburg (Waldschutzgenossensch. Osnabrück Süd) | Waldbesitzende |

2 Öffentlichkeitsarbeit

2.1 Session „Naturschutz im Kleinprivatwald – Herausforderungen und Möglichkeiten“ auf der FOWITA 2020 in Freising-Weihenstephan

Chairs: Dr. Andreas Mölder, M. Sc. Malin Tiebel, Peter Hansen, Prof. Dr. Tobias Plieninger

Kontakt: andreas.moelder@nw-fva.de

Nach der aktuellen Bundeswaldinventur ist der Privatwald mit einem Flächenanteil von ca. 48 % die bedeutendste Waldbesitzart in Deutschland. Überwiegend handelt es sich um Kleinprivatwald mit Betriebsgrößen bis 20 ha. Aufgrund seiner kleinteiligen Struktur, aber auch aufgrund der Vielfalt der Eigentümerinteressen liegt der Holzeinschlag im Kleinprivatwald gemäß der Bundeswaldinventur weit unterhalb des Nachhaltigkeitsniveaus. Vor diesem Hintergrund wurden in den letzten Jahren deutschlandweit Initiativen und Projekte zur Rohholzmobilisierung im Kleinprivatwald gestartet. Naturschutzthemen wurden dabei eher am Rande behandelt. Was gut für die Rohholzversorgung der Holz- und Energiewirtschaft ist, muss aber nicht notwendigerweise auch gut für andere Waldfunktionen wie den Waldnaturschutz sein. Dies gilt besonders für Wälder, die sich aufgrund unterbliebener Nutzungen bisher weitgehend natürlich entwickeln konnten oder bestimmten Schutzzwecken dienen, wie FFH-Gebiete mit ihren speziellen Anforderungen an Habitatstrukturen und lebensraumtypische Arteninventare. Auch haben sich naturschutzrelevante Waldstrukturen, die an historische Bewirtschaftungsformen wie Niederwald gebunden sind, im Kleinprivatwald mitunter bis in die heutige Zeit erhalten. Vor diesem Hintergrund sollen Konzepte und Möglichkeiten vorgestellt werden, um naturschutzfachlich wertgebende Strukturen und Lebensräume in die Kleinprivatwaldbewirtschaftung zu integrieren. Von besonderem Interesse sind dabei Forschungsarbeiten, die das Vorkommen und den Erhalt von Naturschutzwerten im Kleinprivatwald im Zusammenspiel mit den Werten und Zielen von Waldbesitzenden beleuchten. Auch die Formen der forstlichen Betreuung und Optionen der finanziellen Förderung von Naturschutzmaßnahmen im Kleinprivatwald können im Fokus von Beiträgen stehen. So wurden der Forstwirtschaft angesichts der negativen Auswirkungen der Trockenjahre 2018/19 von der Politik umfangreiche Fördermittel zugesagt. Beiträge, die Möglichkeiten einer naturschutzfachlich sinnvollen Verwendung dieser Mittel im Kleinprivatwald aufzeigen, sind in dieser Session ebenfalls sehr willkommen. Dabei erscheint auch hier eine Verknüpfung mit den individuellen Zielen der Waldbesitzenden zielführend.

2.2 Merkblätter: Waldbesitzenden-Typen

Die Merkblätter auf den drei folgenden Seiten wurden im Rahmen einer Publikation entwickelt, die eine Typologie von Waldbesitzenden anhand der in ihren Beständen durchgeführten forstlichen Aktivitäten aufstellt (Tiebel et al., 2024).

Merkblatt: Typologie von Kleinprivatwald-Besitzenden

Typ: Multifunktional orientierte Waldbesitzende (45 %)

Ziele

- Hauptziel ist langfristige Erhaltung eines stabilen und gesunden Waldbestandes
- Vielzahl zusätzlicher Ziele: Erhaltung der Boden-, Wasser- und Luftqualität, Erhaltung der biologischen Vielfalt, Bewahrung des Familienerbes, Kohlenstoffbindung
- eher hohe Bedeutung der Holzproduktion

Aktivitäten

- zentrale Rolle der konventionellen und naturnahen Waldbewirtschaftung
- ca. 1/3 der Waldbesitzenden führen aktiv Naturschutzmaßnahmen durch (eher hoher Anteil im Vergleich zu anderen Gruppen)
- einzige Gruppe, die traditionelle Bewirtschaftungstechniken durchführen

Soziodemografische Merkmale

 Weiblich = 15 %

 Hochschulabschluss = 34 %

 Landwirtschaftlicher Beruf = 43 %

 Geerbt = 80 %

 Gekauft = 34 %

 Wöchentliche Waldbesuche = 32 %
Sehr aktiv im Wald = 38 %
Waldnähe = 85 %

Bestandes-Eigenschaften

 mittl. Größe = 20 ha

 Bestände mit großem Laubwaldanteil = 34 %

 Waldalter über 100 Jahre = 5 %

Eigentübertyp und Förderung von naturschutzorientierter Bewirtschaftung

Stärken

- aktive Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen
- traditionelle Waldbesitzende mit ländlichem Hintergrund, Wissen und Bezug zum Wald
- empfänglich für eine Vielzahl von Maßnahmen
- eher geringe Wahrnehmung von Hindernissen bei der Umsetzung ihrer Ziele

Schwächen

- eher skeptisch gegenüber Naturschutzakteuren
- eher geringes Interesse an Naturschutzinformationen
- eher geringer Anteil an Alt- und Laubwald

Gelegenheiten

- Naturschutzberatung durch Forstakteure (Förster*innen)
- potenziell großer Einfluss aufgrund der Größe der Eigentümergruppe und der Grundstücke

Problematik

- Missverhältnis zwischen durchgeführten Schutzmaßnahmen und (vergleichsweise) geringer Bestandesnatürlichkeit

Zusammenfassung

- Engagierte Waldbesitzer mit viel Wissen, Erfahrung und technischen Fähigkeiten, die vielfältige Ziele und Aktivitäten verfolgen
- Berücksichtigung des Naturschutzes, jedoch nicht als Schwerpunkt
- Naturschutzbezogene und praxisorientierte Beratung durch forstwirtschaftliche Akteur*innen anbieten, Naturschutzmaßnahmen honorieren, bspw. durch Vertragsnaturschutz, Vereinbarkeit der Erhaltungsmaßnahmen mit der Ressourcennutzung und Entscheidungsfreiheit

Impressum

Forschungsvorhaben „Kleinprivatwald und Biodiversität: Erhalt durch Ressourcennutzung (KLEIBER)“, kleiber@nw-fva.de, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung Waldnaturschutz, und Universität Göttingen, Lehrstuhl für sozial-ökologische Interaktionen in Agrarsystemen.

Diese Merkblätter entstanden im Rahmen einer Publikation, die im Forschungsvorhaben KLEIBER verfasst wurde. Das Vorhaben KLEIBER wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des BMEL für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe unterstützt (FKZ 22001218 und 22023218). Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorenschaft.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Merkblatt: Typologie von Kleinprivatwald-Besitzenden

Typ: Konventionelle Waldbesitzende (30 %)

Ziele

- Hoher Stellenwert regulierender Ökosystem-Dienstleistungen (ÖSD), jedoch geringeres Interesse insbesondere an kulturellen Zielen
- Bedeutung von bereitstellenden ÖSD und wirtschaftlichen Zielen zwischen den anderen Gruppen (auffällig angesichts des geringeren Interesses und der geringeren Aktivität)

Aktivitäten

- insgesamt eher weniger aktiv
- häufige Durchführung produktionsorientierter forstwirtschaftlicher Tätigkeiten
- wenige Aktivitäten im Bereich Naturschutz und naturnahes Management

Soziodemografische Merkmale

 Weiblich = 26 %

 Hochschulabschluss = 27 %

 Landwirtschaftlicher Beruf = 26 %

 Geerbt = 83 %

 Gekauft = 18 %

 Wöchentliche Waldbesuche = 14 %
Sehr aktiv im Wald = 0 %
Waldnähe = 79 %

Bestandes-Eigenschaften

 mittl. Größe = 4 ha

 Bestände mit großem Laubwaldanteil = 42 %

 Waldalter über 100 Jahre = 5 %

Eigentübertyp und Förderung von naturschutzorientierter Bewirtschaftung

Stärken

- Regulierende ÖSD am wichtigsten
- Laubwaldanteil höher im Vergleich zu multifunktional orientierten Waldbesitzenden
- empfänglich für Ratschläge von Förster*innen und eine Vielzahl politischer Instrumente

Schwächen

- eher inaktiv, eher geringer Bezug zum Wald, geringe Kenntnisse über Forstwirtschaft und Bestandsstruktur
- eher kein Interesse an Naturschutzmaßnahmen
- die meisten Politikinstrumente werden als weniger hilfreich empfunden
- eher kleine Grundstücksgrößen

Gelegenheiten

- Eher hohes Interesse an der Holzproduktion als Zeichen der allgemeinen Bereitschaft, sich mit dem Wald auseinanderzusetzen

Problematik

- Diskrepanz zwischen hohem Laubbaumanteil und geringerem Bewusstsein für schützenswerte Strukturen
- schwierig zu erreichen und zu motivieren

Zusammenfassung

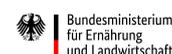
- eher inaktive Waldbesitzende mit wenig Interesse am Wald und seiner Bewirtschaftung, die Holzproduktion ausgenommen
- Steigerung des Interesses, des Wissens und des Bewusstseins für eigene Wald- und Nichtproduktions-Aspekte, Fokus auf Maßnahmen mit geringen Einstiegshürden, Vereinbarkeit von Naturschutzmaßnahmen mit Holznutzung und Entscheidungsfreiheit

Impressum

Forschungsvorhaben „Kleinprivatwald und Biodiversität: Erhalt durch Ressourcennutzung (KLEIBER)“, kleiber@nw-fva.de, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung Waldnaturschutz, und Universität Göttingen, Lehrstuhl für sozial-ökologische Interaktionen in Agrarsystemen.

Diese Merkblätter entstanden im Rahmen einer Publikation, die im Forschungsvorhaben KLEIBER verfasst wurde. Das Vorhaben KLEIBER wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des BMEL für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe unterstützt (FKZ 22001218 und 22023218). Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorenschaft.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Merkblatt: Typologie von Kleinprivatwald-Besitzenden

Typ: Naturschutzorientierte Waldbesitzende (25 %)

Ziele

- hohe Bedeutung der regulierenden Ökosystem-Dienstleistungen (ÖSD)
- eher geringe Bedeutung von bereitstellenden ÖSD und wirtschaftlichen Zielen

Aktivitäten

- Häufige Durchführung von passiven Naturschutzaktivitäten wie Totholzerhalt und passiven Maßnahmen des naturnahen Managements
- Durchführung waldbaulicher Maßnahmen vergleichsweise selten, aber durchaus relevant

Soziodemografische Merkmale

 Weiblich = 20 %

 Hochschulabschluss = 36 %

 Landwirtschaftl. Beruf = 24 %

 Geerbt = 74 %

 Gekauft = 28 %

 Wöchentliche Waldesuche = 22 %
Sehr aktiv im Wald = 10 %
Waldnähe = 80 %

Bestandes-Eigenschaften

 mittl. Größe = 4 ha

 Bestände mit großem Laubwaldanteil = 60 %

 Waldalter über 100 Jahre = 9 %

Eigentübertyp und Förderung von naturschutzorientierter Bewirtschaftung

Stärken

- höchster Anteil an Alt- und Laubwald
- empfänglich für eine Vielzahl von Instrumenten wie Austausch und Beratung
- eher geringe Wahrnehmung der naturschutzbedingten Kosten

Schwächen

- Wahrnehmung der geringen Grundstücksgröße als Hindernis, mangelndes Wissen und Fähigkeiten
- neigen eher zu passiven Naturschutzaktivitäten

Gelegenheiten

- Relativ große Bereitschaft, den Naturschutz ohne finanzielle Unterstützung voranzutreiben

Problematik

- Diskrepanz zwischen der Wahrnehmung der eigenen Bewirtschaftung (soll natürliche Waldbedingungen fördern) und einem hohen Anteil an Laub- und Altwäldern einerseits, aber wenig aktiven Naturschutzmaßnahmen andererseits
- der Naturschutz wird aktuell eher dadurch gefördert, dass Wälder dem Eigentümer keinen weiteren Nutzen bieten

Zusammenfassung

- Waldbesitzende sind motiviert, sich auf Umweltaspekte zu konzentrieren, sie sind jedoch evtl. gehemmt durch Mangel an Wissen, Fertigkeiten und Befähigung zur Umsetzung der Ziele im Wald
- Auf der Neigung zur extensiven Bewirtschaftung aufbauen, Bereitstellung von praxisorientiertem Wissen und Beratung für diejenigen, die aktiver werden möchten

Impressum

Forschungsvorhaben „Kleinprivatwald und Biodiversität: Erhalt durch Ressourcennutzung (KLEIBER)“, kleiber@nw-fva.de, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Abteilung Waldnaturschutz, und Universität Göttingen, Lehrstuhl für sozial-ökologische Interaktionen in Agrarsystemen.

Diese Merkblätter entstanden im Rahmen einer Publikation, die im Forschungsvorhaben KLEIBER verfasst wurde. Das Vorhaben KLEIBER wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des BMEL für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe unterstützt (FKZ 22001218 und 22023218). Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorenschaft.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



2.3 Pressemitteilung der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt zum Abschluss-Workshop am 15.06.2023

"Erfolgreicher Naturschutz im Kleinprivatwald, wie geht das?"

Wie können im Kleinprivatwald wirtschaftliche Nutzungen und Naturschutz zum gegenseitigen Vorteil verbunden werden? Welche Rolle spielen dabei die Ziele und Motivationen der Waldbesitzenden? Mit diesen Fragen haben sich Expertinnen und Experten verschiedenster Fachrichtungen auf einem Workshop an der NW-FVA intensiv beschäftigt.

Von den rund 760.000 privaten Waldbesitzenden in Deutschland nennen 92 % Waldstücke ihr Eigen, die kleiner als 10 Hektar sind. Der Kleinprivatwald stellt daher eine sehr bedeutende Waldeigentumsart dar. Aufgrund der kleinteiligen Struktur und der unterschiedlichen Interessen seiner Besitzerinnen und Besitzer wurde im Kleinprivatwald lange Zeit weniger Holz genutzt als im größeren Privatwald oder im Staatswald. Daher wurden in den letzten Jahren deutschlandweit Initiativen und Projekte zur Rohholzmobilisierung in kleineren Beständen gestartet. Zugleich gibt es im Kleinprivatwald aber auch naturschutzfachlich besonders wertvolle Strukturen. Dies gilt speziell für Bestände, die sich aufgrund einer zurückhaltenden Nutzung bisher weitgehend natürlich entwickelt haben oder Strukturen aufweisen, die an historische Bewirtschaftungsformen wie Niederwald gebunden sind.

Vor diesem Hintergrund zielt das Forschungsprojekt „KLEIBER – Kleinprivatwald und Biodiversität: Erhalt durch Ressourcennutzung“ darauf ab, die naturschutzfachlichen Werte im Kleinprivatwald zu identifizieren und Wege aufzuzeigen, wie diese im Rahmen einer auskömmlichen Holznutzung gesichert werden können. Das Projekt wird von 2019 bis 2023 von der NW-FVA zusammen mit dem Lehrstuhl für sozial-ökologische Interaktionen in Agrarsystemen der Universität Göttingen durchführt.

Auf einem Workshop an der NW-FVA, zu dem sich Expertinnen und Experten verschiedenster Fachrichtungen versammelt hatten, wurden am 15. Juni 2023 die Projektergebnisse vorgestellt und intensiv diskutiert.

Wie Malin Tiebel (Universität Göttingen) und Peter Hansen (NW-FVA) darstellten, bieten die Heterogenität der Gruppe der Kleinprivatwaldbesitzenden, die damit verbundenen vielfältigen Aktivitäten und Strukturen im Wald sowie der aktuelle sozio-demographische Wandel dieser Besitzgruppe ein hohes Potenzial für eine integrierte naturschutzorientierte Bewirtschaftung. Entsprechende integrative Strategien und Maßnahmen zur Sicherung der für den Waldnaturschutz wertgebenden Strukturen und Lebensräume wurden vorgestellt.

Michael Degenhardt, Leiter des Forstamtes Südniedersachsen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, berichtete in Zusammenarbeit mit Dr. Florian Stockmann, der das Landwirtschaftskammer-Forstamt Weser-Ems leitet, über die Erfahrungen der betreuenden Forstleute mit dem Naturschutz im Kleinprivatwald. Dabei wurde deutlich, dass insbesondere die Umsetzung des Schutzgebietssystems Natura 2000 im kleinteiligen Privatwald sehr schwierig ist.

Dr. Inken Dörfler von der Universität Oldenburg beleuchtete den Wert kleiner Waldflächen für die Biodiversität und stellte heraus, dass viele Artengruppen insbesondere von einer vielgestaltigen Kulturlandschaft mit einer Mischung aus Wald- und Offenlandflächen profitieren.

An den Vortragsteil schloss sich ein interaktiver Veranstaltungsteil an, bei dem das Publikum in die Rolle der Besitzenden von Kleinprivatwald schlüpfen durfte. Dabei wurden allen klar, dass eine Ansprache von Waldbesitzenden mit dem Ziel, Naturschutzideen zu stärken, sensibel und vor allem zielgruppengerecht erfolgen muss: also beispielsweise unterschiedliche Typen von Waldbesitzenden berücksichtigen.

In der abschließenden Diskussion wurde deutlich, wie wichtig eine solide Vertrauensbasis zwischen Waldbesitzenden, Forstleuten und dem Naturschutz ist, um die Biodiversität im Kleinprivatwald erfolgreich zu schützen und zu entwickeln. Dazu sind auf den Kleinprivatwald abgestimmte Instrumente des Naturschutzes nötig, wie beispielsweise spezielle Angebote des Vertragsnaturschutzes, an denen es aktuell jedoch noch mangelt."

Quelle: <https://www.nw-fva.de/wir/aktuelles/kleiber-abschluss>

3 Material zu Arbeitspaket D3

3.1 Ziele und Aktivitäten aus der Waldbesitzenden-Befragung

Im Folgenden geben wir die Version aus der internationalen Publikation wieder (Hansen et al., 2023). Die Reihenfolge der einzelnen Unterfragen wurde geändert, um Fragen zu gruppieren, die sich auf denselben Zieltyp (*Question 1*) oder Aktivitätstyp (*Question 2*) beziehen. Zusätzliche Informationen, die im ursprünglichen Fragebogen nicht enthalten waren, sind in Klammern angegeben.

3.1.1 Question 1: How important do you perceive the following objectives regarding your forest?

For each row, please check the answer that applies to you.

<i>[type of goal]</i>		not important	rather unimportant	neither	rather important	very important	no opinion
<i>[fostering regulating ecosystem services]</i>	Long-term preservation of a stable and healthy forest stand	<input type="checkbox"/>					
	Protection of soil, water, air quality	<input type="checkbox"/>					
	Biodiversity conservation	<input type="checkbox"/>					
	Carbon sequestration, conservation of carbon sinks	<input type="checkbox"/>					
<i>[fostering cultural ecosystem services]</i>	Protection as a cultural asset	<input type="checkbox"/>					
	Preservation of family heritage	<input type="checkbox"/>					
	Safeguarding or enhancement of landscape beauty	<input type="checkbox"/>					
	Possibility for nature observation	<input type="checkbox"/>					
	Possibility for own recreation	<input type="checkbox"/>					
	Preservation as a place of education	<input type="checkbox"/>					
<i>[fostering provisioning ecosystem services]</i>	Possibility for hunting	<input type="checkbox"/>					
	Wood production for personal consumption	<input type="checkbox"/>					
	Wood production for selling	<input type="checkbox"/>					
<i>[financial goals]</i>	Collection of non-wood products	<input type="checkbox"/>					
	Preservation for financial security	<input type="checkbox"/>					
	Profit maximization	<input type="checkbox"/>					

3.1.2 Question 2: Which of the following activities are carried out in your forest (both by you and by third parties)?

Please check all that apply.

<i>[type of activity]</i>	
<i>[classical silvicultural]</i>	<input type="checkbox"/> Thinning (e.g., felling of competitive trees, extraction of firewood)
	<input type="checkbox"/> Protection of young plants against browsing (e.g., by fences)
	<input type="checkbox"/> Timber sale
	<input type="checkbox"/> Planting / promotion of native tree species (e.g., common oak, sessile oak, European beech, Norway spruce, Scots pine)
	<input type="checkbox"/> Planting / promotion of introduced tree species (e.g., Douglas fir, northern red oak, grand fir)
	<input type="checkbox"/> Harvest of single mature trees
<i>[close-to-nature silvicultural]</i>	<input type="checkbox"/> Pruning (removal of branches for higher economic value)
	<input type="checkbox"/> Reduction of damage due to logging
	<input type="checkbox"/> Avoidance of chemical pesticides
	<input type="checkbox"/> Promotion of broadleaf trees in coniferous forests
	<input type="checkbox"/> Use of logging horses
<i>[traditional silvicultural]</i>	<input type="checkbox"/> Promotion of natural tree regeneration
	<input type="checkbox"/> Avoiding clear-cuts
<i>[active conservation]</i>	<input type="checkbox"/> Coppicing/coppicing with standards
	<input type="checkbox"/> Wood pasture
	<input type="checkbox"/> Promotion of a shrub layer
	<input type="checkbox"/> Protection/restoration of light stand structures (open/light areas)
	<input type="checkbox"/> Protection/maintenance of special structures (e.g. bizarre growth forms)
	<input type="checkbox"/> Promotion of rare native tree and shrub species (e.g. European crab apple, wild service tree, common yew)
	<input type="checkbox"/> Species protection measures (e.g. for bats or birds)
<i>[passive conservation]</i>	<input type="checkbox"/> Habitat restoration (e.g. peat bogs, flowing waters, stagnant waters)
	<input type="checkbox"/> Removal of introduced species (e.g. black cherry, giant hogweed, Japanese knotweed)
	<input type="checkbox"/> Protection of habitat trees
	<input type="checkbox"/> Protection of dead wood
	<input type="checkbox"/> Non-use of parts of the stand
	<input type="checkbox"/> None of the above