

Forstliche Förderung (M4.31, M8.5 und M8.6): Umsetzung, Ergebnisse und Wirkungen

NRW-Programm Ländlicher Raum 2014 bis 2022

Friederike Rorig

5-Länder-Evaluation 7/2025



Finanziell unterstützt durch:



EUROPÄISCHE UNION

Ministerium für Landwirtschaft
und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



DOI-Nr.: 10.3220/253-2025-40

<http://www.eler-evaluierung.de>

Der nachfolgende Text wurde in geschlechtergerechter Sprache erstellt. Soweit geschlechtsneutrale Formulierungen nicht möglich sind, wird mit dem Doppelpunkt im Wort markiert, dass Frauen, Männer und weitere Geschlechtsidentitäten angesprochen sind. Feststehende Begriffe aus Richtlinien und anderen Rechtstexten bleiben unverändert.

Thünen-Institut für Waldwirtschaft

Friederike Rorig

Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg,

Tel.: +49-40-73962-338

Fax: +49-40-73962-399

E-Mail: friederike.rorig@thuenen.de

Johann Heinrich von Thünen-Institut

Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei

Bundesallee 50

38116 Braunschweig

Hamburg, April 2025

Inhaltsverzeichnis

Abbildungs-, Foto- und Kartenverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Verzeichnis der Anhänge	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
0 Zusammenfassung und Summary	1
Zusammenfassung	1
Summary	1
1 Einleitung	3
2 Relevanz der Forstförderung	4
3 Daten und Methoden	10
3.1 Daten und methodischer Ansatz	11
4 Forstmaßnahmen der ELER-Förderung in NRW und deren Umsetzung	13
4.1 Ziele der Forstmaßnahmen	13
4.2 Finanzielle Umsetzung der Forstmaßnahmen	15
4.3 Maßnahmenbeschreibung und physischer Output	16
4.4 Bewertung der administrativen Umsetzung	19
4.4.1 Aufwand und Kosten aufseiten der Verwaltung	19
4.4.2 Perspektive der Zuwendungsempfänger:innen	24
4.5 Fazit	26
5 Fallstudie zum forstlichen Wegebau	27
5.1 Bergisches Land	28
5.2 Oberes Sauerland	29
5.3 Siegen Wittgenstein	30
5.4 Zusammenfassendes Fazit der Fallstudie	30
6 Wirkungsanalyse der Forstmaßnahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum	32
6.1 Wirkung auf die Wettbewerbsfähigkeit der Forstwirtschaft (SPB 2A)	32
6.2 Wirkung der Forstmaßnahmen auf Biodiversität (SPB 4A)	36
6.3 Wirkungen auf die Wasserqualität und Wasserquantität (SPB 4B)	43
6.4 Wirkungen auf Bodenqualität und Bodenzustand (SPB 4C)	49
6.5 Erleichterung der Nutzung von erneuerbaren Energien und anderer Nebenerzeugnisse, Abfälle etc. für die Biowirtschaft (SPB 5C)	51
6.6 Förderung der Kohlenstoffspeicherung und -bindung in der Land- und Forstwirtschaft (SPB 5E)	53
7 Beitrag der Forstmaßnahmen zur Beantwortung der gemeinsamen Bewertungsfragen	58
8 Gesamtschau der Maßnahmenwirkungen	62

9	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	63
9.1	Forstlicher Wegebau	63
9.2	Waldbauliche Maßnahmen	63
9.3	Holz 2015	65
9.4	Administrative Umsetzung	65
	Literaturverzeichnis	66
	Anhang	73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Waldflächenanteil nach Baumartengruppen nach LWI 2012-2014 in NRW.....	5
Abbildung 2:	Entwicklung des AK-Einsatzes bei der forstlichen Förderung.....	20
Abbildung 3:	Zur Umsetzung der forstlichen Maßnahmen im NRW-Programm Ländlicher Raum eingesetzte AK im Landesbetrieb Wald und Holz nach Teilmaßnahmen	21
Abbildung 4:	Zufriedenheit mit verschiedenen Aspekten des Förderverfahrens	25
Abbildung 5:	Tatsächliche Behinderung in der Inanspruchnahme durch Verfahrensaspekte.....	26
Abbildung 6:	Mögliche Pfade der Klimaschutzleistung der Holznutzung.....	57

Fotoverzeichnis

Fotos 1a und 1b:	Grundinstandsetzungen im Bergischen Land	28
Fotos 2a und 2b:	Grundinstandsetzungen aus dem Jahr 2022 im Oberen Sauerland	29
Fotos 3a und 3b:	Grundinstandsetzungen in Siegen Wittgenstein	30
Foto 4:	Grundinstandsetzung in Siegen Wittgenstein geplant für 2023.....	32

Kartenverzeichnis

Karte 1:	Waldartenverteilung in NRW 2022	6
Karte 2:	Klimatische Wasserbilanz in Deutschland.....	10
Karte 3:	Lage der Regionalforstämter in NRW	27
Karte 4:	Waldflächenanteile nach Regionalforstämtern	38
Karte 5:	Umgesetzte Maßnahmen 8.51 innerhalb der Regionalforstämter (aufsummiert von 2015 bis 2023)	40
Karte 6:	Umgesetzte Maßnahmen 8.54 innerhalb der Regionalforstämter (aufsummiert von 2015 bis 2023)	42
Karte 7:	Chemischer Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland 2016	44
Karte 8:	Karte zur Bodenschutzkalkung in NRW.....	46
Karte 9:	Umgesetzte Maßnahmen 8.52 innerhalb der Regionalforstämter (aufsummiert von 2015 bis 2023)	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Primärdatenerhebungen in der Evaluation der forstlichen Förderung in NRW	13
Tabelle 2:	Zielsetzung der forstwirtschaftlichen Maßnahmen	14
Tabelle 3:	Untersuchte Vorhabenarten der Teilmaßnahme 8.5 (naturnahe Waldbewirtschaftung).....	15
Tabelle 4:	Indikative und verausgabte öffentliche Mittel 2015-2023	16
Tabelle 5:	Output der Förderung der forstlichen Infrastruktur: Wegelänge in Metern (M4.31)	17
Tabelle 6:	Output der Maßnahme 8.5 auf Basis der Auszahlungsdaten von 2015 bis 2023	18
Tabelle 7:	Output M8.5 differenziert nach Fördergegenständen.....	19
Tabelle 8:	Absolute und relative Implementationskosten der forstlichen Fördermaßnahmen in den Förderperioden 2007 bis 2013 (Erhebungsjahr 2011) und 2014 bis 2022 (Erhebungsjahr 2017).....	21
Tabelle 9:	Entwicklung Rückeentfernung und Rückekosten durch geförderten Wegebau auf Basis der Erhebungsbögen Neubau.....	33
Tabelle 10:	Entwicklung Rückeentfernung und Rückekosten durch geförderten Wegebau auf Basis Erhebungsbögen Ausbau / Zweitbefestigung	33
Tabelle 11:	Entwicklung Rückeentfernung und Rückekosten durch geförderten Wegebau auf Basis der Erhebungsbögen Grundinstandsetzung.....	34
Tabelle 12:	Wirkung der Förderung auf Rückekosten und Mehreinnahmen aus zusätzlichem Holzeinschlag	35
Tabelle 13:	Innerhalb der Regierungsbezirke umgesetzte Maßnahmen 8.51 (aufsummiert von 2015 bis 2023)	39
Tabelle 14:	Innerhalb der Regierungsbezirke umgesetzte Maßnahmen 8.54 (aufsummiert von 2015 bis 2023)	41
Tabelle 15:	Innerhalb der Regierungsbezirke umgesetzte Maßnahmen 8.52 (aufsummiert von 2015 bis 2023)	47
Tabelle 16:	Kohlenstoffbindung in ober- und unterirdischer Biomasse durch geförderte Umbau-/ Wiederaufforstungsfläche pro Altersklasse in t (Altersklassen kumuliert).....	56
Tabelle 17:	Überblick über die Beiträge der forstlichen Maßnahmen zu den Schwerpunktbereichen	62

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1:	Erhebungsbogen für Wegebaumaßnahmen im Wald	73
Anhang 2:	Erhebungsbogen für Investitionen Holz.....	74
Anhang 3:	Leitfaden Interview Revierförster:innen.....	75
Anhang 4:	Abbildung zu ZWE-Befragungsergebnissen zu den Wirkungen der geförderten Wegebauprojekte auf die Holzvermarktungssituation.....	77
Anhang 5:	Mitnahmeeffekte Jungbestandspflege – was wäre ohne Förderung anders gemacht worden?	77

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AK	Arbeitskraft
ANC	Acid Neutralizing Capacity
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BWI	Bundeswaldinventur
C	Kohlenstoff
Ca	Calcium
CMEF	Common Monitoring and Evaluation Framework
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
FBB	Forstbetriebsbezirk(e)
FBG	Forstbetriebsgemeinschaft(en)
FFH-Gebiet	Fauna-Flora-Habitat-Gebiet
fm	Festmeter
GAK	Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der Agrarstruktur und Küstenschutz
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
i.d.R.	in der Regel
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IK	Implementationskosten
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
K	Kalium
LCA	Life cycle assessment
LULUCF	Land Use, Land Use-Change and Forestry
LWI	Landeswaldinventur
Mg	Magnesium
NO _x	Stickstoffoxide
NPP	Nettoprimärproduktion
RFA	Regionalforstamt
SO ₂	Schwefeldioxid
SPB	Schwerpunktbereich
u. a.	unter anderem
v. a.	vor allem
LB WuH NRW	Landesbetrieb Wald und Holz
ZWE	Zuwendungsempfänger:in(nen)

0 Zusammenfassung und Summary

Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht werden die im Rahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum 2014 bis 2022 angebotenen forstlichen Fördermaßnahmen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Zielbereiche und Wirkungsfelder, die durch die Bewertungsfragen festgelegt sind, behandelt. Der Berichtszeitraum umfasst die Förderperiode 2014-2022 (Programmstart 2015). Es wird Bezug genommen auf Bewertungsfrage 4: Verbesserung der Wirtschaftsleistung; Bewertungsfragen 8, 9 und 10: Verbesserung der Biodiversität, der Wasser- und Bodenwirtschaft; Bewertungsfrage 13: erneuerbare Energien und auf Bewertungsfrage 15: Kohlenstoffspeicherung. Folgende angebotene und umgesetzte (Teil-)Maßnahmen wurden einer Bewertung unterzogen: forstlicher Wegebau (M4.31), Investitionen zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit und des ökologischen Wertes der Waldökosysteme (Naturnahe Waldbewirtschaftung (M8.5)) und die Förderung von Investitionen in Techniken der Forstwirtschaft sowie in die Verarbeitung, Mobilisierung und Vermarktung forstwirtschaftlicher Erzeugnisse (Investition Holz (M8.6)). Methodisch stützt sich der Bericht auf die Auswertung der Förderdaten, einer Zuwender:innenbefragung, der Fallstudie forstlicher Wegebau und auf Literaturanalysen.

Im Berichtszeitraum wurden 591 km Wege gefördert, davon Ausbau, Neubau und Grundinstandsetzungen. Im Rahmen der naturnahen Waldbewirtschaftung fanden Waldumbaumaßnahmen auf insgesamt 16.986 ha statt, (wovon auf 8.939 ha Vorarbeiten für Bodenschutzkalkung stattfanden), Bodenschutzkalkung auf insgesamt 19.381 ha, und Naturschutzmaßnahmen auf 1.556 ha. Sonstige Maßnahmen (M8.53 wurden über die Förderdaten nicht ausgewiesen). Es wurden 12 Betriebe laut Förderdaten im Zuge Investition Holz (M8.6) gefördert, wovon elf Maßnahmen auf der Grundlage der Förderdaten evaluiert werden. Die Maßnahme liegt deutlich hinter der Planung.

Innerhalb des Berichts werden die Wirkungsanalysen der Forstmaßnahmen evaluiert und der Beitrag dieser zu den gemeinsamen Bewertungsfragen diskutiert. Des Weiteren wird die Fallstudie forstlicher Wegebau im Bericht dargestellt.

Summary

This report examines the forestry support measures offered under the NRW Rural Development Programme 2014-2022, focusing on their impacts on target areas and intervention fields defined by the evaluation questions. The reporting period covers 2015 (the start of the programme) to 2023. The evaluation addresses the following questions: Evaluation Question 4: Improving economic performance; Evaluation Questions 8, 9, and 10: Enhancing biodiversity, water, and soil management; Evaluation Question 13: Renewable energy; and Evaluation Question 15: Carbon sequestration.

The measures evaluated include: forestry road construction (M4.31), close-to-nature forest management (M8.5) (subdivided into M8.51-8.54), and investments in wood processing (M8.6). Methodologically, the report is based on an analysis of funding data, a survey of beneficiaries, a case study on forestry road construction, and a review of relevant literature.

In the reporting period, 591 km of forestry roads were supported, including expansion, new construction and basic repairs. As part of near-natural forest management, forest conversion measures were carried out on a total of 16,986 ha (of which preparatory work for soil conservation liming was carried out on 8,939 ha), soil conservation liming on a total of 19,381 ha, and nature conservation measures on 1,556 ha. Other measures (M8.53) were not shown in the funding data. According to the funding data, 12 farms were funded as part of the timber investment (M8.6), of which 11 measures were evaluated using the funding data. The measure is well behind schedule.

The report includes an impact analysis of the forestry measures and discusses their contribution to the common evaluation questions. Additionally, a case study on forestry road construction is presented in the report.

1 Einleitung

Der vorliegende Bewertungsbericht ist Teil der Evaluation des NRW-Programms Ländlicher Raum 2014 bis 2022. Im Rahmen des Programms gab es ein breites Spektrum an forstlicher Förderung:

- Forstlicher Wegebau (M4.31)
- Naturnahe Waldbewirtschaftung (M8.5) mit den Vorhabensarten:
 - Waldumbau (M8.51)
 - Bodenschutzkalkung (M8.52)
 - sonstige Maßnahmen Waldumbau (M8.53)
 - Naturschutzmaßnahmen im Wald (M8.54)
- Investitionen Holz (M8.6) mit den Vorhabensarten:
 - Verarbeitung und Vermarktung (M8.61)
 - Einführung neuer oder verbesserter Verfahren (M8.62)
 - Entwicklung, Einführungen innovativer Produkte (M.8.63) gefördert.

Die Förderung des **forstlichen Wegebbaus** soll primär die Wettbewerbsfähigkeit des Forstsektors verbessern. Mit der **Naturnahen Waldbewirtschaftung** (Waldumbau, Waldkalkung, sonstige Maßnahmen und Naturschutz) werden vorrangig Umwelt- und Klimaschutzziele verfolgt. Mit der Förderung **Investition Holz** werden Investitionen in Forsttechniken, Verarbeitung, Mobilisierung und Vermarktung forstwirtschaftlicher Erzeugnisse gefördert, auch mit einem primären Umweltziel. In diesem Bericht wird untersucht, welchen Beitrag die Forstmaßnahmen zu den jeweils verfolgten Zielen leisten.

Die Ergebnisse dieses Berichts werden in die Themenfeldberichte einfließen, die die Grundlage für die Beantwortung der gemeinsamen Bewertungsfragen der EU-Kommission in der Ex-post-Bewertung 2026 bilden.

Die Evaluation folgt den von der EU-KOM vorgegebenen Bewertungsfragen (EU-COM DG AGRI, 2015) und den Evaluationsleitlinien der EU-KOM, die mithilfe der im Feinkonzept entwickelten Bewertungskriterien und Indikatoren (Bathke et al., 2020) programmspezifisch operationalisiert wurden.

Die Forstmaßnahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum 2014 bis 2022 wurden erstmals von Franz (2019) evaluiert. Der Untersuchungszeitraum umfasste den Zeitraum 2015 bis 2018, also nur die ersten Förderjahre. Der Fokus der damaligen Bewertung lag auf der Inanspruchnahme der Maßnahmen und ihrer verwaltungsmäßigen Umsetzung. Die Beantwortung der Bewertungsfragen zu den Wirkungen der Forstförderung erfolgte entsprechend dem Umsetzungsstand. Die Ergebnisse von Franz (2019) werden in diesem Bericht mit berücksichtigt.

Im vorliegenden Bericht werden die zwischen 2015 und 2023 geförderten Vorhaben berücksichtigt. Die Analysen stützen sich auf Förderdaten der Maßnahmen sowie die Finanzmonitoringdaten. Für Vorhaben des forstlichen Wegebbaus und Investition Holz liegen darüber hinaus Erhebungsbögen vor; für den Waldwegebau zusätzlich Ergebnisse einer Fallstudie.

Im zweiten Kapitel wird die Relevanz der Förderung besprochen mit Bezug auf die forstliche Ausgangslage und die aktuellen Kalamitäten. Es werden die aktuellen Probleme und Herausforderungen des Waldes in NRW aufgelistet und die programmierten Maßnahmen beschrieben. Das zweite Kapitel befasst sich mit der Evaluierungslogik und stellt die gemeinsamen Bewertungsfragen dar. Der methodische Ansatz der Evaluierung wird erklärt und die genutzten Förderdaten werden vorgestellt.

Im vierten Kapitel werden die Ziele der Forstmaßnahmen bezüglich der Bewertungsfragen erläutert. Es wird die finanzielle Umsetzung der Maßnahmen sowie deren physischer Output gezeigt. Es findet des Weiteren eine Bewertung der administrativen Umsetzung statt, die auch die Ergebnisse vorheriger Berichte mit einbezieht.

Kapitel 5 stellt die Fallstudie zum forstlichen Wegebau dar. Es wurden drei Forstreviere besucht und jeweils zwei Wegebauprojekte begangen und besprochen. Das Kapitel beinhaltet ein Fazit aus den Ergebnissen der Fallstudie und eine Einordnung der Relevanz der Förderung des forstlichen Wegebbaus.

Das sechste Kapitel befasst sich mit der Wirkungsanalyse der durchgeführten Maßnahmen. Die Maßnahmen werden in Bezug auf ihre Wirkungen in den verschiedenen Schwerpunktbereichen analysiert.

Im siebten Kapitel wird der Beitrag der forstlichen Maßnahmen zu der Beantwortung der gemeinsamen Bewertungsfrage vertieft. Zu den einzelnen Bewertungsfragen werden Output, Wirkung und Relevanz erörtert. Kapitel 8 gibt eine Gesamtschau der Maßnahmenwirkungen.

Im neunten Kapitel folgen Schlussfolgerungen und Empfehlungen zu den Maßnahmen und ihrer möglichen Fortführung.

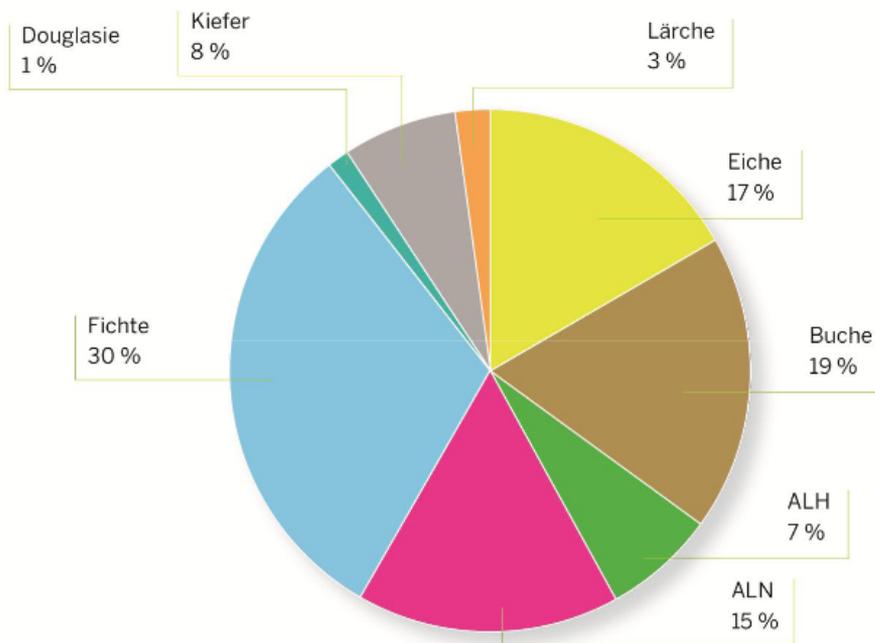
2 Relevanz der Forstförderung

Im Folgenden wird kurz die forstliche Ausgangslage in NRW beschrieben. Grundlage ist weitgehend die dritte und vierte Bundeswaldinventur (BMEL, 2012; BMEL und Thünen-Institut für Waldökosysteme, 2024). Eine umfassendere Darstellung enthält das NRW-Programm Ländlicher Raum (MULNV, 2023).

Die Umsetzung der forstlichen Maßnahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum 2014 bis 2022 wurde stark durch die anhaltende Kalamitätssituation in NRW beeinflusst. Eine vom Bund und Land finanzierte Förderrichtlinie zur Bewältigung der Extremwetterfolgen stellt daher ergänzend zum EPLR Mittel zur Verfügung. Diese Richtlinie ermöglicht gezielte Maßnahmen zur Beseitigung von Waldschäden sowie zur Wiederaufforstung und dem damit einhergehenden Waldumbau. Da die Richtlinie speziell auf die Wiederbewaldung betroffener Schadflächen ausgelegt ist, erfüllt sie in dieser Hinsicht die Zielsetzungen besser als das EPLR. Gleichzeitig bindet die Wiederbewaldung erhebliche personelle Ressourcen bei Waldbesitzer:innen und in der Verwaltung, wodurch Maßnahmen des EPLR außerhalb der Kalamitätsflächen nur begrenzt nachgefragt werden (MULNV, 2023).

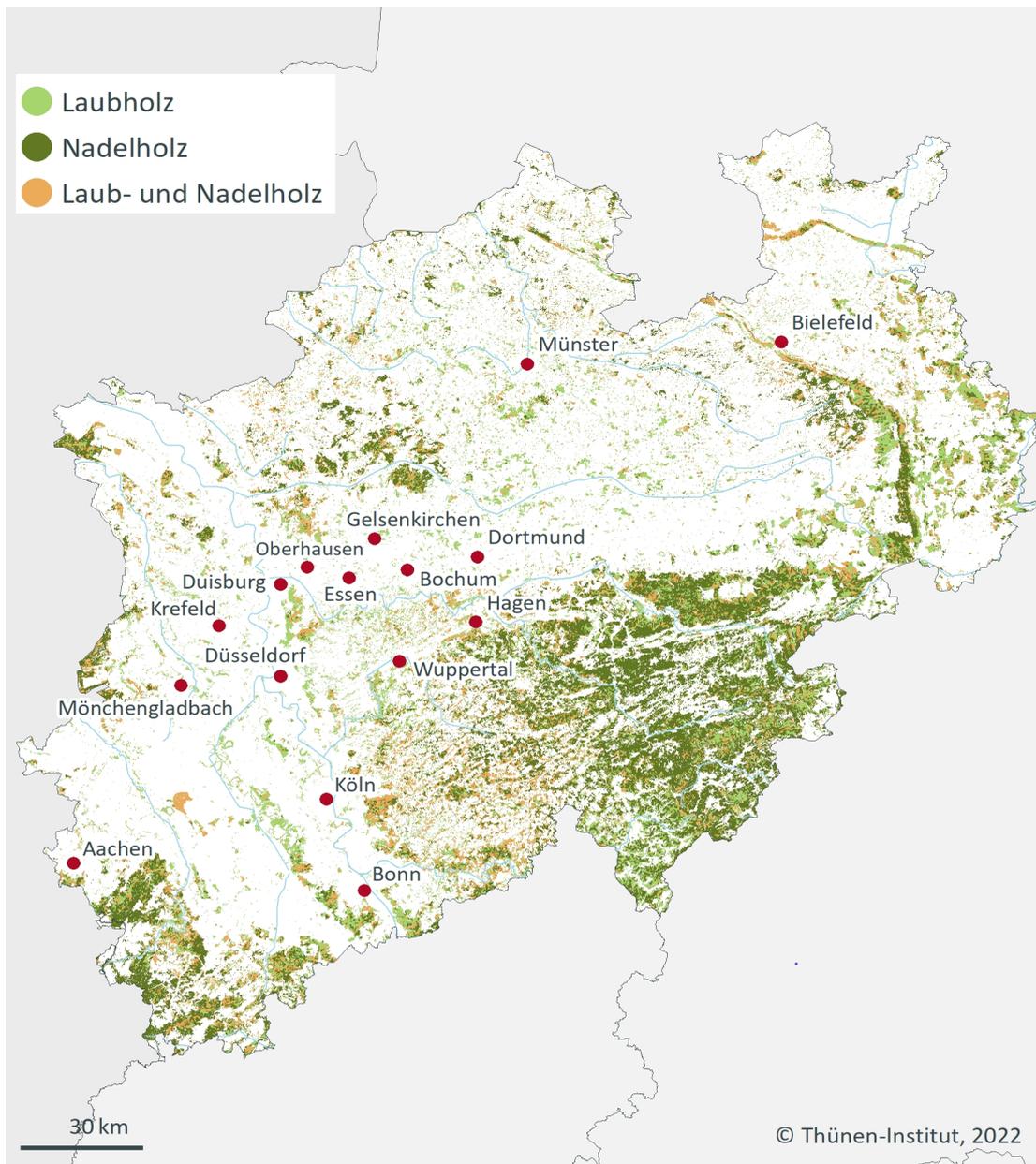
Forstliche Ausgangslage

Der Waldanteil in NRW liegt bei 28 % und damit unter dem Bundesdurchschnitt von 32 %. Knapp zwei Drittel (63 %) der Waldflächen sind Privatwald. In NRW gibt es sowohl hochproduktive Laub- und Nadelholzbestände, die ökonomisch äußerst wertvoll sind, als auch Wälder auf nährstoffarmen Standorten, die geringere Holzmengen mit begrenzten Nutzungsmöglichkeiten hervorbringen.

Abbildung 1: Waldflächenanteil nach Baumartengruppen nach LWI 2012-2014 in NRW

Quelle: MULNV (2019). ALH: sonst. Laubbäume mit hoher Lebensdauer; ALN: sonst. Laubbäume mit niedriger Lebensdauer.

Nordrhein-westfälische Wälder sind insgesamt vor allem durch Fichten, Buchen, Eichen und Kiefern geprägt, Abbildung 1 stellt die Waldanteile der verschiedenen Baumarten in NRW dar. Zu erkennen ist, dass die Fichte mit 30 % die am stärksten vertretene Baumart ist. Laut des aktuellen Waldzustandsberichts für NRW hat sich die Fichte noch nicht von den vorherigen Trockenjahren erholt und ist von den Hauptbaumarten die am stärksten Geschädigte (MULNV, 2021b). Die Waldartenverteilung in NRW ist auf Karte 1 dargestellt. Die Mittelgebirgswälder in NRW sind stark nadelholzgeprägt und bestehen zum großen Teil aus Reinbeständen. Es besteht in NRW also ein Bedarf, den Umbau zu Mischwäldern hin zu unterstützen.

Karte 1: Waldartenverteilung in NRW 2022

Quelle: Basis-DLM, VG250, GN250 © GeoBasis-DE / BKG (2020).

Besitzverhältnisse

Von den ca. 28 % Waldanteil in NRW (rund 935.00 Hektar) sind zwei Drittel (63 %) Privatwald. NRW hat damit den höchsten Anteil an Privatwald unter allen Bundesländern. Fast die Hälfte dieser Privatwaldflächen gehört Klein- und Kleinstbetrieben mit einer Größe von bis zu 50 Hektar, und etwa 40 % entfallen sogar auf Betriebe mit bis zu 20 Hektar. Um ihre strukturellen Nachteile auszugleichen und eine wirtschaftliche Bewirtschaftung sowie den Zugang zu Fördergeldern zu ermöglichen, schließen sich viele dieser Kleinprivatwaldbesitzenden zu forstwirtschaftlichen Zusammenschlüssen z. B. Forstbetriebsgemeinschaften (FBG) zusammen (MULNV, 2019). Der Kommunalwaldanteil liegt bei 20 %. Diese Besitzarten (Privat- und Kommunalwald) sind die Zielgruppen der forstlichen Förderung.

Circa 62 % der Waldfläche Nordrhein-Westfalens ist als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen, 16 % der Fläche sind FFH- und Vogelschutzgebiete und weitere 4 % befinden sich in Naturschutzgebieten außerhalb der EU-

Schutzgebiete. Hinzu kommen noch 4.800 ha Wald im Nationalpark Eifel. Von den rund 148.000 Hektar Wald, die als FFH- und Vogelschutzgebiete ausgewiesen wurden, sind etwa 90.000 Hektar im Besitz von Privatpersonen oder Kommunen. Die forstliche Nutzung auf diesen Flächen unterliegt zur Erhaltung des festgestellten günstigen Erhaltungszustands der einzelnen Lebensraumtypen Einschränkungen z. B. in Bezug auf die Baumartenwahl bei Verjüngungsmaßnahmen. Holzernte, Aufforstung oder andere waldbauliche Maßnahmen sind hier nur in einem Umfang erlaubt, der die ökologischen Anforderungen der geschützten Lebensräume berücksichtigt (Franz, 2019).

Handlungsbedarf

Kontext der Förderung

Die EPLR-Förderung im Bereich Forstwirtschaft in NRW zielt darauf ab, die Resilienz und die ökologische Stabilität der Waldökosysteme zu stärken, insbesondere vor dem Hintergrund von Kalamitäten und den wachsenden Belastungen durch den Klimawandel. Nordrhein-Westfalen als ein dicht besiedeltes und stark industrialisiertes Bundesland ist auf die multifunktionalen Leistungen der Wälder angewiesen, von der CO₂-Bindung und Biodiversitätssicherung bis hin zur Rohstoffproduktion und Erholungsnutzung. Mit einem hohen Anteil privater Waldbesitzer:innen (rund 67 %) und vielen kleinen, strukturell benachteiligten Flächen stehen die Wälder NRWs jedoch vor besonderen Herausforderungen. Diese strukturellen Schwächen, die Auswirkungen extremer Wetterereignisse sowie die zunehmenden Schadstoffeinträge unterstreichen den Bedarf an gezielten Maßnahmen, die den Waldumbau, die Bodenschutzkalkung und Naturschutzinitiativen unterstützen, um die langfristige Vitalität und Funktionsfähigkeit der Wälder zu sichern (MULNV, 2023).

Bedeutung der EPLR-Förderung im Kontext anderer Instrumente

NRW fördert die Forstwirtschaft auf Grundlage des Bundeswaldgesetzes und des Landesforstgesetzes NRW insbesondere aufgrund ihrer positiven Auswirkungen auf das Wohl des Waldes und ihrer wirtschaftlichen Bedeutung. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Maßnahmen zur Strukturverbesserung. Es gibt zahlreiche Förderangebote für private und kommunale Waldbesitzer sowie forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse. So gibt es Förderprogramme für die mehrjährige Betreuung von Waldflächen oder auch zur kurzfristigen Durchführung kleinerer Projekte. Die verschiedenen Fördermaßnahmen sind in unterschiedliche Programme integriert und werden aus verschiedenen Finanzierungsquellen unterstützt. Einige Maßnahmen werden ausschließlich vom Land Nordrhein-Westfalen finanziert. Regionale Förderangebote wie die *Wiederbewaldungsprämie auf Grundlage der Förderrichtlinien Extremwetterfolgen* für 2023 bieten Waldbesitzer:innen gezielte Unterstützung bei der Wiederaufforstung: Für das Anpflanzen von klimastabilen Bäumen können private und kommunale Waldbesitzer:innen in NRW Prämien von bis zu 800 Euro pro Hektar beantragen. Auch andere Förderprogramme, wie spezifische landes- und bundesfinanzierte Programme zur Krisenbewältigung nach Extremwetterereignissen (z. B. nach dem Orkan Kyrill), ergänzen die EPLR-Förderung, indem sie Waldbesitzer:innen finanzielle Anreize für eine schnelle Wiederbewaldung und den Umbau zu klimaresilienten Mischwäldern bieten.

Auf Bundesebene stellt das *Wald-Klima-Paket* des BMEL mit 200 Millionen Euro im Jahr 2023 umfassende Mittel für ein klimaangepasstes Waldmanagement bereit. Gemeinsam mit den ordnungsrechtlichen Vorgaben, die grundlegende Standards für Waldschutz setzen, schaffen diese Programme im Zusammenspiel mit der EPLR-Förderung eine breite Grundlage zur Stabilisierung der Wälder.

Durch die Kombination unterschiedlicher Förderansätze und -ebenen trägt die EPLR-Förderung entscheidend zur Stärkung der Waldbestände in NRW bei. Die finanzielle Unterstützung über verschiedene Instrumente stellt sicher, dass sowohl kurzfristige Maßnahmen zur Schadensbewältigung als auch langfristige Anpassungen an den Klimawandel realisiert werden können.

Identifizierte Problembereiche

Das NRW-Programm Ländlicher Raum (MKULNV, 2016) identifiziert mehrere Problembereiche mit Bezug zur Forst- und Holzwirtschaft. Genannt werden:

- Ungenutzte Holzreserven durch kleinparzellierte Waldbesitzstrukturen,
- großer Fichtenanteil,
- schlechter Gesundheitszustand des Waldes, insbesondere bei den Buchen- und Eichenwaldgesellschaften,
- Zunahme der Einschläge in Laub- und Altholzbeständen,
- durch Sturmwurf gefährdeter Wald mit hohen Schäden in der jüngeren Vergangenheit.

Diese Problemlagen sind weiterhin virulent und haben sich in Teilen aufgrund von klimatischen Veränderungen noch weiter verschärft.

Handlungsbedarf wird für folgende Handlungsfelder gesehen:

- Weiterbildung und Beratung für leistungsfähige und nachhaltige Forstmanagementpraxis und Holzvermarktung,
- Investitionen zur Verbesserung der forststrukturellen Rahmenbedingungen,
- Förderung der nachhaltigen Rohholzgewinnung und -logistik,
- Sicherung und Entwicklung des ökologischen Wertes der Wälder,
- Klimaadaptation der Waldbestände.

Programmierte Maßnahmen

Als Resultat der aufgezeigten Schwächen und Handlungsbedarfe werden im Rahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen angeboten:

- Forstwirtschaftlicher Wegebau (M4.31),
- Naturnahe Waldbewirtschaftung (M8.5) mit Waldumbau (M8.51), Bodenschutzkalkung (M8.52), Sonstige Maßnahmen Waldumbau (M8.53) und Naturschutzmaßnahmen im Wald (M8.54),
- Investitionen in Techniken der Forstwirtschaft sowie in die Verarbeitung, Mobilisierung und Vermarktung forstwirtschaftlicher Erzeugnisse (M8.6).

Die Ausgestaltung der Maßnahmen wird in Kapitel 4 näher beschrieben.

Aktualisierte Ausgangslage

Borkenkäferkalamität

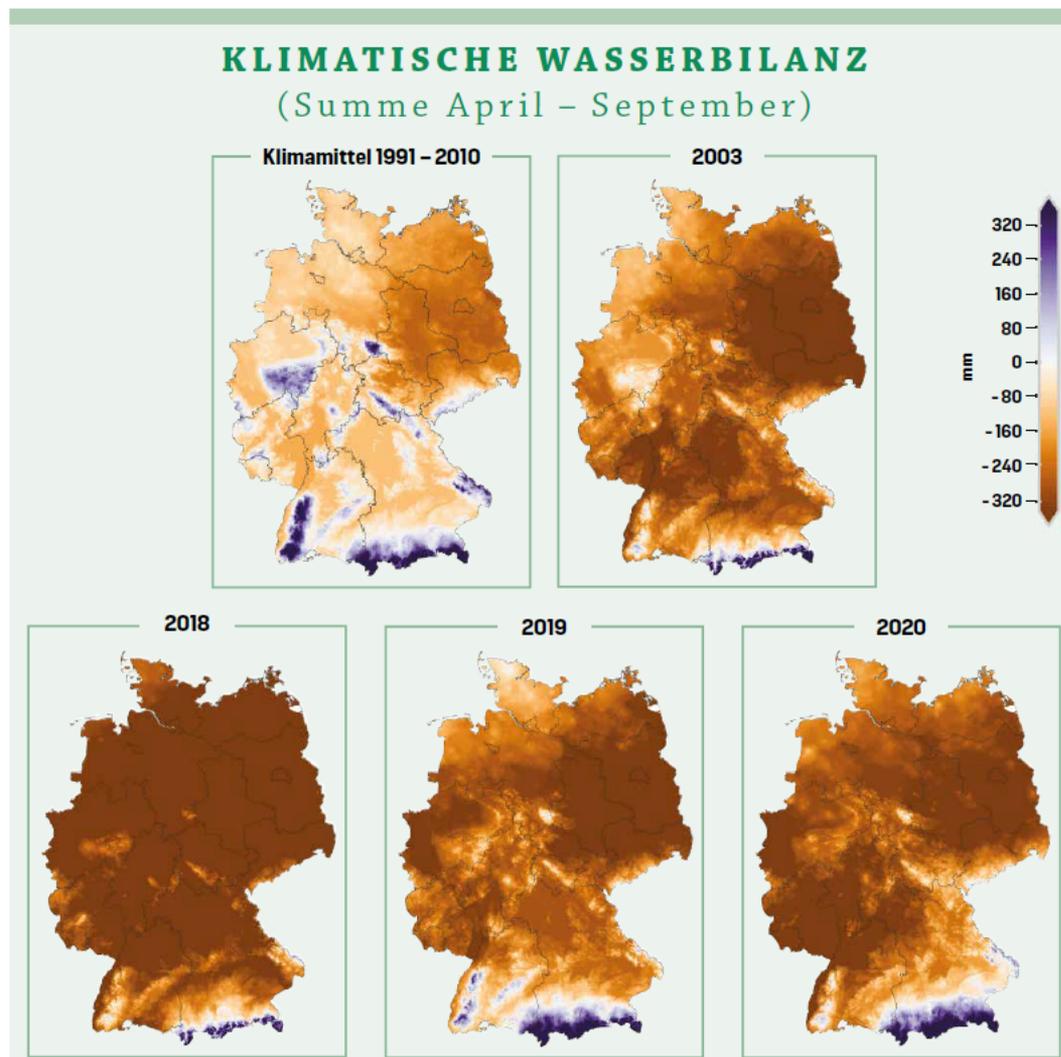
Die seit 2018 anhaltende Borkenkäferkalamität hat in den Fichtenwäldern Nordrhein-Westfalens bereits verheerende Schäden angerichtet. Zwischen Anfang 2018 und September 2023 haben Sturm- und Borkenkäferschäden bei der Baumart Fichte eine Schadh Holzmenge von etwa 47 Millionen Festmetern verursacht. Inzwischen belaufen sich die Vorratsverluste bei der Fichte in Nordrhein-Westfalen auf rund 60 Prozent des gesamten Fichtenvorrats. Auch im Jahr 2023 hat diese Kalamität in Nordrhein-Westfalen nicht aufgehört, sondern sich vielmehr in die Hochlagen der Mittelgebirge verlagert. Der Schwerpunkt liegt im Sauerland und Siegerland. Besonders auffällig war, dass der Buchdruckerbefall nicht nur an den Rändern der letztjährigen Käferflächen, sondern auch in weiter entfernten, bisher als gesund geltenden Beständen auftrat. 2023 zeigte die Kalamitätsmenge bei der Fichte einen deutlichen Rückgang (etwa 1,9 Millionen Festmetern (Stand: September 2023)). Dieser Rückgang ist auf den Verlust vieler befallsfähiger Fichtenbestände in den Vorjahren sowie die

schnellere Aufarbeitung des Käferholzes zurückzuführen. Außerdem blieben größere Sturmschäden in diesem Jahr aus (MLV, 2023).

Trockenstress – die Herausforderung der vergangenen (und kommenden) Jahre

Der Wald in NRW setzt sich zu 58 % aus Laubbäumen und zu 42 % aus Nadelbäumen zusammen (siehe forstliche Ausgangslage). Besonders walddreiche Gebiete befinden sich in den Mittelgebirgslagen. Diese Waldgebiete haben jedoch oft auch einen hohen Fichtenanteil (Regionalforstamt Kurkölnisches Sauerland [61 %]; Oberes Sauerland [55 %]; Siegen Wittgenstein [50 %]). Nordrhein-westfälische Wälder sind insgesamt vor allem durch Fichten, Buchen, Eichen und Kiefern geprägt, die Fichte ist mit 30 % die am stärksten vertretene Baumart (MULNV, 2019). Seit 2019 hat sich die Baumartenverteilung (Anzahl, Alter) innerhalb des Aufnahmekollektivs der Bundeswaldinventur signifikant verschoben. Durch die anhaltende Borkenkäferkalamität (s. o.) sind viele Kahlfelder entstanden, was zu einem Rückgang der Fichtenbestände um 53 Prozent geführt hat. Dies ist kein NRW-spezifisches Problem, sondern betrifft ganz Deutschland: Insgesamt 71 Millionen Kubikmeter Fichtenholz sind verloren gegangen, wobei über 90 % dieser Verluste auf Kalamitäten zurückzuführen sind (BMEL und Thünen-Institut für Waldökosysteme, 2024). Im Gegensatz dazu nimmt der Anteil der Buche stetig zu. Im Jahr 2021 hat die Buche die Fichte als häufigste Baumart abgelöst. Die Verschlechterung der Vitalitätswerte setzt sich 2023 fort, was die bereits seit dem Jahr 2018 feststellbare negative Entwicklung weiter verschärft (MLV, 2023). Es zeigt sich, dass die Wälder in NRW immer stärker durch Witterungsextreme wie Hitze- und Trockenperioden und nachfolgenden Befall von Schaderregern geschädigt werden. Waldbestände mit der trockenheitsempfindlichen Fichte sind hiervon besonders betroffen. Karte 2 zeigt die Klimatische Wasserbilanz (KWB) deutschlandweit und macht deutlich, dass die Vegetationsperioden der vergangenen Jahre extrem trocken waren und das bisherige Rekordjahr 2003 in der Intensität deutlich übertrafen (Bolte et al., 2021). Aufgrund der deutlich zu geringen Niederschläge zeigen viele Bäume erhebliche Schwächungen und können den Borkenkäfern bei ihren Besiedlungsversuchen kaum Widerstand leisten.

Karte 2: Klimatische Wasserbilanz in Deutschland



Quelle: Bolte et al. (2021).

Intensive Trockenheitsperioden können zu erheblichen Veränderungen in der Struktur und Zusammensetzung von Waldökosystemen führen und die Konkurrenzverhältnisse zwischen Baumarten beeinflussen. Gleichzeitig können ausgeprägte Trockenheitsphasen negative Auswirkungen auf die Biodiversität, die Stabilität, die Speicherung von Kohlenstoff und die langfristige ökonomische Bewertung von Wäldern haben (Tresch et al., 2022). Ein entscheidender Prozess in diesem Zusammenhang ist die vermehrte Bildung von Nitrat (Überschussnitrifikation), die aufgrund des veränderten Kleinklimas auf Kahlschlagflächen bei gleichzeitig geringerer Stickstoffaufnahme durch die Vegetation stattfindet. Erhöhte Nitratausträge können einerseits eine Belastung für das Grund- und Trinkwasser darstellen, andererseits verursachen sie, abhängig vom Standort, verstärkte Austräge anderer Nährstoffe. Der Rückgang dieser Nährstoffe auf nährstoffarmen Standorten kann für die kommende Waldgeneration kritisch werden (NW-FVA und HMUKLV, 2022).

3 Daten und Methoden

In diesem Kapitel werden die Evaluierungslogik und die gemeinsamen Bewertungsfragen dargestellt. Die genutzten Daten, sowohl die Sekundärdaten als auch die im Rahmen von Befragungen (Franz, 2019) und einer Fallstudie gewonnenen Primärdaten, werden beschrieben.

Evaluierungslogik und gemeinsame Bewertungsfragen

Im Mittelpunkt der Evaluierungslogik des ELER stehen die schwerpunktbereichsbezogenen Bewertungsfragen und Ergebnisindikatoren des CMEF (EEN und EU-COM, 2014). Maßnahmenbezogene Bewertungsfragen gibt es nicht. Gleichwohl stellt die Maßnahmenbewertung die Grundlage für die Wirkungsbewertung eines Schwerpunktbereichs dar. Die Bewertung orientiert sich deshalb an folgenden gemeinsamen Bewertungsfragen für die Schwerpunktbereiche, zu denen die forstlichen Maßnahmen des NRW-Programms zur Ländlichen Förderung einen Wirkungsbeitrag leisten. Die Bewertungsfragen lauten im Einzelnen:

- **Bewertungsfrage 4, SPB 2A:** In welchem Umfang haben die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums dazu beigetragen, Wirtschaftsleistung, Betriebsumstrukturierung und Modernisierung der geförderten landwirtschaftlichen Betriebe, insbesondere durch Erhöhung der Marktbeteiligung und der landwirtschaftlichen Diversifizierung zu verbessern?
- **Bewertungsfrage 8, SPB 4A:** In welchem Umfang wurden durch die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums die Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der biologischen Vielfalt, auch in Natura-2000-Gebieten und in Gebieten, die aus naturbedingten oder anderen spezifischen Gründen benachteiligt sind, der Landbewirtschaftung mit hohem Naturwert, sowie des Zustands der europäischen Landschaften unterstützt?
- **Bewertungsfrage 9, SPB 4B:** In welchem Umfang wurden durch die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums die Verbesserung der Wasserwirtschaft einschließlich Düngung und Pflanzenschutz unterstützt?
- **Bewertungsfrage 10, SPB 4C:** In welchem Umfang wurden durch die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums die Verhinderung der Bodenerosion und die Verbesserung der Bodenbewirtschaftung unterstützt?
- **Bewertungsfrage 13, SPB 5C:** In welchem Umfang hat das Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums dazu beigetragen, die Mobilisierung von Holz aus dem Kleinprivatwald, die stoffliche Verwendung von Laubholz und die Effizienz in der Holzproduktion zu verbessern?
- **Bewertungsfrage 15, SPB 5E:** In welchem Umfang wurden durch die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums Kohlenstoff-Speicherung und -Bindung in der Land- und Forstwirtschaft gefördert?

3.1 Daten und methodischer Ansatz

Die Evaluierung der Forstmaßnahmen folgt der Methodik von Franz (2019). Es wurden die vorhandenen Sekundärdaten aufbereitet und ausgewertet, wobei diese durch eigene Primärdatenerhebungen und -auswertungen für ausgewählte Themenbereiche ergänzt wurden. Zu den Sekundärdaten zählen Förderdaten, Erhebungsbögen sowie forstliche Datenbestände, wie sie beispielsweise in der Bundeswaldinventur enthalten sind, und einschlägige Literatur. Die Primärdaten wurden durch eine schriftliche Befragung von Zuwendungsempfänger:innen (ZWE), Experteninterviews und Fallstudien gewonnen und ausgewertet.

Die Umsetzung der einzelnen Fördermaßnahmen wird anhand der vorhabensbezogenen Förderdaten der Jahre 2015 bis 2023 analysiert (Landesbetrieb WuH, 2024), sowie anhand der Monitoringdaten. Die vorhabensbezogenen Förderdaten enthalten Informationen zu jedem Vorhaben, wie z. B. zur Größe des Vorhabens bzw. der Fläche, auf der eine Maßnahme umgesetzt wurde, vom Start der Förderperiode bis

einschließlich 2023. Die Zuwendungshöhe der Maßnahmen wurde den Monitoringdaten entnommen (MULNV, 2024), da die Förderdaten eventuelle Nachzahlungen oder Rückzahlungen nicht enthalten.¹

Grundlage der Umsetzungs- und Wirkungsevaluation des Forstlichen Wegebbaus (M4.31) ist ein vorhabensbezogener Erhebungsbogen, der von den Zuwendungsempfänger:innen (ZWE) im Zuge der Verwendungsnachweiserstellung ausgefüllt wurde (vgl. Anhang 1). Der Erhebungsbogen wurde durch die Evaluatorin in Absprache mit dem Land erstellt. Mit dem Bogen werden maßnahmenspezifische Kennzahlen abgefragt. Bis Ende Oktober 2024 lagen für 327 der abgeschlossenen Wegebauvorhaben 263 ausgefüllte Erhebungsbögen vor (80 %). Der Erhebungsbogen enthält Angaben zur Art des Vorhabens (Grundinstandsetzung, Ausbau oder Neubau), zur Größe des Erschließungsgebietes und dem Anteil an kleinparzelliertem Privatwald, der veränderten Rückeentfernung und den Rückekosten, der Befahrbarkeit der Wege und dem geplanten Holzeinschlag. Die Bögen liefern die Datenbasis zur Berechnung weiterer Indikatoren (veränderte Rückekosten, Holzeinschlag infolge der verbesserten Erschließung sowie im Mehreinschlag gespeicherter Kohlenstoff).

Die Bewertung der naturnahen Waldbewirtschaftung (M8.5) hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Schutzgüter Biodiversität und Wasser/Boden muss den zeitlichen Verzug zwischen Zahlung und Wirkung berücksichtigen. Dem Problem der langen Wirkzeiträume kann in Forschungsprojekten durch das Heranziehen relativ langer Zeitreihen begegnet werden. Da dies im Rahmen der Evaluation nicht möglich ist, wurde auf die Analyse von Literatur und Förderdokumenten zurückgegriffen. Auf dieser Grundlage können kausale Wirkungsketten aufgebaut werden, die eine qualitative Einschätzung der Maßnahmenwirkungen ermöglichen.

Die Bewertung Investition Holz (M 8.6) erfolgt anhand der Erhebungsbögen (Anhang 2) sowie den Checklisten der Verwaltungskontrolle. Die Maßnahme wurde im Untersuchungszeitraum geringer als geplant (n=12) in Anspruch genommen. Es stehen elf ausgefüllte Erhebungsbögen zur Verfügung.

Primärdaten wurden für den Bericht von Franz (2019) erhoben. Im Jahr 2018 wurde eine Befragung von ZWE zur Umsetzung und zu potenziellen Wirkungen der Wegebauförderung durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Befragung sind in Franz (2019) dargestellt und werden in diesen Bericht eingebunden. Des Weiteren fand 2017 ein Interview mit dem Fachreferat statt, in dem der Stand der Umsetzung und mögliche Umsetzungshindernisse besprochen wurden (vgl. Tabelle 1). Des Weiteren wurden 2024 im Rahmen der Fallstudie Forstlicher Wegebau drei Interviews mit Revierförster:innen zu sechs Wegebauprojekten, die in dem Zeitraum von 2016 bis 2022 stattgefunden haben, geführt.

¹ An dieser Stelle ist anzumerken, dass die Förderdaten und Monitoringdaten abweichende Zahlungsflüsse aufweisen. Dies kann im Zusammenhang stehen mit möglichen Rück- oder Nachzahlungen, die in den Förderdaten nicht mit aufgenommen werden, da diese nach der Bereitstellung an die Evaluation nicht mehr aktualisiert wurden. Im Folgenden wird immer dann mit den Förderdaten gearbeitet, wenn es um physische Angaben geht. Zahlungen basieren auf den Monitoringdaten. Des Weiteren wurde als Maßnahme sonstige Maßnahmen angeboten (M8.53), jedoch wurden in den Förderdaten keine Projekte dieser Maßnahme zugeordnet. In vorherigen Evaluationsberichten wurden „Vorarbeiten“ und „Jungbestandspflege“ der Maßnahme zugeordnet. Diese wurden laut Förderunterlagen jedoch, je nach Lage inner- oder außerhalb von Schutzgebieten, nun den Naturschutzmaßnahmen (M8.54) oder dem Waldbau (M8.51) zugeordnet.

Tabelle 1: Primärdatenerhebungen in der Evaluierung der forstlichen Förderung in NRW

Art	Zeitraum	n (Rücklauf- quote)	Stichproben- ziehung	Thema der Befragung	
Interview Fachreferat/ Bevolligungsstelle	mündlich	04/2017	1 (100 %)	/	Stand der Umsetzung
					Potenzielle Umsetzungshindernisse
ZWE-Befragung	schriftlich	09/2018	768 (31 %)	Vollerhebung	Zufriedenheit mit administrativer Umsetzung der Förderung
					Mitnahmeeffekte
					Ergänzende allgemeine Einschätzungen
Fallstudie Forstlicher Wegebau	mündlich	03-04/2023	3 (100 %)	/	Förderbedarfe im Forstamtsbereich, aktuelle waldbauliche Situation
					Zufriedenheit mit administrativer Umsetzung der Förderung

Quelle: Franz (2019) und eigene Ergänzungen.

4 Forstmaßnahmen der ELER-Förderung in NRW und deren Umsetzung

4.1 Ziele der Forstmaßnahmen

Im NRW-Programm Ländlicher Raum wurden drei forstliche Maßnahmen programmiert: der forstliche Wegebau (M4.31), die naturnahe Waldbewirtschaftung (M8.5) mit den Teilmaßnahmen Waldumbau (Umbau nichtstandortgerechter (Nadelholz-)Bestände in standortgerechte Laub- und Mischbestände, Vorarbeiten (Untersuchungen, Analysen, fachliche Stellungnahmen und Jungbestandspflege zur Sicherung der Stabilität und Entwicklung der Bestände, M8.51), Bodenschutzkalkung (M8.52), sonstige Maßnahmen Waldumbau (M8.53), Naturschutzmaßnahmen im Wald (Sicherung, Wiederherstellung und Entwicklung von Lebensstätten gefährdeter und geschützter Arten; Gestaltung von Fließ- und Stillgewässern und Feuchtgebieten im Wald; Einbringung von Solitären und seltenen einheimischen Baum- und Straucharten zur Steigerung der Biodiversität; Erhalt von Alt- und Totholz; Bestandsumbau/Wiederaufforstung in Schutzgebieten; Anlage, Gestaltung und Pflege von Sonderbiotopen im Wald; Verbisschutz) (M8.54) sowie Investition Holz (M8.6) mit den Teilmaßnahmen 8.61: Verarbeitung und Vermarktung von forst- und holzwirtschaftlichen Erzeugnissen aus Laubholz (Einführung innovativer Techniken, die zu verbesserter Ressourceneffizienz in den geförderten Betrieben führen) 8.62: Einführung neuer oder verbesserter Verfahren der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette Holz (Einführung Innovativer (EDV-)Techniken, insbesondere NavLog aber auch internetbasierte „Holzhandelsplattformen“), 8.63: Entwicklung und Einführung neuer Produkte, energie-/materialeffizienter Verfahren und Technologien (Einführung/Umsetzung innovativer Techniken zur Verbesserung der stofflichen Verwendung).

Für jede Maßnahme sind im NRW-Programm Ländlicher Raum primäre Ziele (P) und in Absprache mit dem Fachreferat weitere Zielen (°) formuliert, die in Tabelle 2 entsprechend gekennzeichnet sind.

Tabelle 2: Zielsetzung der forstwirtschaftlichen Maßnahmen

Teilmaßnahme/Vorhabnesart bzw. Bewertungsfrage	2A Wettbewerb	4A Biodiversität	4B Wasser	4C Boden	5C Effizienz	5E Kohlenstoff
Forstl. Wegebau (M4.31)	P					
Waldumbau (M8.51)		P	o	o		o
Bodenschutzkalkung (M8.52)			o	o		
Sonstige Maßnahmen (M8.53)		P				
Naturschutzmaßnahmen (M8.54)		P	o			
Investition Holz (M8.6)					P	

Legende: P = Prioritäres Ziel; o = weitere Ziele (nicht programmiertes Ziel, das in Absprache mit dem Fachreferat ergänzt wurde)

Quelle: Eigene Darstellung nach Bathke et al. (2018).

Der **forstliche Waldwegebau** (M4.31) hat ein prioritäres Ziel (P) im Schwerpunktbereich (SPB) 2A: Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft. Voraussetzung für eine wettbewerbsfähige Holzvermarktung ist ein ganzjährig LKW-befahrbares Wegenetz, im Fall von Ausbau/Zweitbefestigung und Neubau können außerdem Rückeentfernung und Rückekosten verringert werden. Des Weiteren könnten mögliche negative Umweltwirkungen wie Bodenversiegelung durch „Umweg“-Rückewege verhindert werden.

Die **naturnahe Waldbewirtschaftung** (M 8.5) ist aufgeteilt in die Teilmaßnahmen M8.51–M8.54, als Übersicht dient hier auch Tabelle 3.

Waldumbau (M8.51) hat ein prioritäres Ziel in 4A: Laubholzreiche und standortgerechte Bestände sind i. d. R. naturnäher als die nicht standortgerechten (nadelholzdominierten) Ausgangsbestände: Eine naturnähere Bestockung ist die Voraussetzung für eine naturnähere Entwicklung der gesamten Waldlebensgemeinschaft. Im SPB 4B hat diese Teilmaßnahme eine erwartete Wirkung. Laubholzreiche Bestände sind u. a. aufgrund der geringeren Interzeption und Deposition im Vergleich zu nadelholzdominierten Beständen günstiger in Bezug auf Wasserqualität und -quantität einzuschätzen. Auch im SPB 4C können Wirkungen durch die Verbesserung/Wiederherstellung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit, durch eine verbesserte Durchwurzelung des Bodens und veränderte Streuzusammensetzung laubholzreicher Bestände erwartet werden. Im SPB 5E kann eine Wirkung durch die Stärkung der Senkenfunktion des Waldes erwartet werden, was eine Begründung stabilerer und nachhaltigerer Bestände (nicht Maximierung Speicherleistung) ermöglicht. Die Maßnahme stellte die Sicherung der Baumartenmischung und Entwicklung stabiler Bestände durch die rechtzeitige Pflege von Jungbeständen dar.

Die **Bodenschutzkalkung** (M8.52) ist Priorität 4 zugeordnet. Zu erwartende Ziele liegen im SPB 4B durch eine Verbesserung der Basensättigung und durch den Ausgleich von Nährstoffungleichgewichten im Boden und die Verhinderung einer weiteren Versauerung tieferer Bodenschichten, sowie im SPB 4C, da die Auswirkungen auf die Wasserqualität eng mit den Wirkungen im Bereich Boden zusammenhängen.

Sonstige Maßnahmen im Waldumbau (M8.53) hat ein prioritäres Ziel im SPB 4A. In den Förderdaten wird diese Maßnahme nicht aufgelistet.

Naturschutzmaßnahmen im Wald (M8.54) haben sowohl ein prioritäres Ziel in 4A, welches unter anderem die Förderung von Kleinststrukturen, Nutzungsverzicht in naturnahen Strukturen beinhaltet, den Waldumbau in Schutzgebieten als auch ein nicht programmiertes Ziel in 4B, naturnähere Gestaltung von Still- und Fließgewässern im Wald.

Tabelle 3 listet auf, welche Vorhaben für die naturnahe Waldbewirtschaftung im Rahmen der Förderung unterstützt wurden.

Tabelle 3: Untersuchte Vorhabenarten der Teilmaßnahme 8.5 (naturnahe Waldbewirtschaftung)

Code	Bezeichnung	Beschreibung
8.51	Waldumbau	Umbau nichtstandortgerechter (Nadelholz-)Bestände zu standortgerechten Laub- und Mischbeständen, Vorarbeiten (Untersuchungen, Analysen, fachliche Stellungnahmen) und Jungbestandspflege zur Sicherung der Stabilität und Entwicklung der Bestände
8.52	Bodenschutzkalkung	Bodenschutzkalkung mit dem Ziel der Wiederherstellung der natürlichen Filter- und Pufferfunktion des Waldes
8.53	Sonstige Maßnahmen Waldumbau	-
8.54	Naturschutzmaßnahmen im Wald	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherung, Wiederherstellung und Entwicklung von Lebensstätten gefährdeter und geschützter Arten • Gestaltung von Fließ- und Stillgewässern und Feuchtgebieten im Wald • Einbringung von Solitären und seltenen einheimischen Baum- und Straucharten zur Steigerung der Biodiversität • Erhalt von Alt- und Totholz • Bestandsumbau/Wiederaufforstung in Schutzgebieten • Anlage, Gestaltung und Pflege von Sonderbiotopen im Wald

Quelle: Eigene Darstellung entsprechend dem genehmigten EPLR (2020).

Investition Holz (M 8.6) hat ein prioritäres Ziel im SPB 5C: Bessere Versorgung mit dem Rohstoff Holz durch verbesserte Materialausbeute in der Produktion und Holzmobilisierung sowie stärkere Nutzung des Rohstoffes Holz durch Erweiterung der Verwendungsmöglichkeiten von Laubholz.

4.2 Finanzielle Umsetzung der Forstmaßnahmen

Die finanzielle Umsetzung der forstlichen Maßnahmen in NRW ist in Tabelle 4 dargestellt (jeweils die Summe aus EU-Mitteln plus nationaler Kofinanzierung, vorwiegend aus der GAK). Die IST-Ausgaben umfassen die Ausgaben für beendete und teilausgezahlte Vorhaben der Jahre 2015 bis einschließlich 2023. Die zu Beginn der Förderperiode festgelegten indikativen Ausgaben wurden trotz der zweijährigen Verlängerung der Förderperiode von 2020 auf 2022 nach unten korrigiert. Gemessen an den ursprünglichen Zielen wurden nur 46 % der geplanten Ausgaben von 12 Mio. Euro für den forstlichen Waldwegebau verausgabt sowie 46 % der 38 Mio. Euro für die naturnahe Waldbewirtschaftung. Auch die nach unten korrigierten Ausgabenziele wurden bis 2022 nicht erreicht (forstlicher Wegebau: Ausgaben 71 % vom Soll, naturnahe Waldbewirtschaftung: 54 % vom Soll).

Tabelle 4: Indikative und verausgabte öffentliche Mittel 2015-2023

Teilmaßnahmen bzw. Vorhabensart	IST-Ausgaben 2015 – 2023	SOLL-Ausgaben 2015 – 2020*	SOLL-Ausgaben 2015 – 2023**	Abweichung SOLL-IST 2015 – 2023	Abweichung SOLL*-SOLL** 2015 – 2023
	In Mio. Euro	In Mio. Euro	In Mio. Euro	In Prozent	In Prozent
Forstlicher Wegebau	6,2	12,0	8,7	40%	-28%
naturnahe Waldbewirtschaftung	17,5	38	32,4	85%	-15%
investition Holz	1	15,6	8,4	740%	-46%

*= Stand Programmgenehmigung 2015, **= Stand Änderung 2020.

Quelle: Monitoringdaten.

Die forstliche Förderung NRW-Programm Ländlicher Raum wurde 2023 abgeschlossen² und wird im GAP-Strategieplan nicht weitergeführt, sondern künftig rein national gefördert.

4.3 Maßnahmenbeschreibung und physischer Output

Der **forstliche Wegebau (M4.31)** fördert Investitionen in die Grundinstandsetzung (Weg entspricht den Mindestanforderungen, weist eine schadhafte Tragschicht auf) sowie den Ausbau (Weg entspricht bisher nicht den Mindestanforderungen) bzw. Zweitbefestigung der Wege. In Einzelfällen wird auch der Neubau von Wegen im Wald, inklusive zugehöriger Anlagen, wie z. B. Brücken, gefördert. Gefördert werden können anerkannte forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse und diesen gleichgestellte Zusammenschlüsse. Kommunen und Einzelwaldbesitzende können nur in Ausnahmefällen gefördert werden. Nicht gefördert werden Bund und Länder sowie juristische Personen, deren Kapitalvermögen sich zu 25 % oder mehr in deren eigenen Händen befindet.

Neben der Verbesserung bzw. Erhaltung der Produktionsbedingungen und der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Forstbetriebe wird durch diese Maßnahme die forstliche Infrastruktur verbessert und die weitere Umsetzung des Waldumbaus gesichert. Unzureichend erschlossene Waldgebiete können so für eine nachhaltige Bewirtschaftung zugänglich gemacht werden. Ohne befestigte Wege ist eine Abfuhr mit LKW und damit eine Langholznutzung nicht möglich, es ist dann lediglich eine Brennholznutzung möglich. Indirekt kann die Maßnahme der Prävention und Bewältigung von Schadereignissen, der Erholung der Bevölkerung sowie dem Tourismus dienen. Detaillierte Angaben zu den Förderrichtlinien und Zuwendungsbestimmungen finden sich in Franz (2019).

Seit 2015 wurde eine gesamte Baustrecke von 591.269 km unterstützt (Tabelle 5). Es zeigt sich, dass die Inanspruchnahme der Förderung ab 2018 bis 2021 abgenommen hat. Dieser Effekt ist auf die seit 2018 auftretenden Schadereignisse zurückzuführen. Durch diese waren die Waldbesitzenden bzw. die Revierförster:innen gezwungen, sich mit der Bewältigung der Schäden zu beschäftigen. Der Ausbau der Wegeinfrastruktur trat demgegenüber in den Hintergrund.

² Hintergrund ist, dass mit außer Kraft treten der entsprechenden Landesrichtlinien zum 30.06.2023 der geplante Ausstieg aus dem ELER-Programm vollzogen wurde.

Tabelle 5: Output der Förderung der forstlichen Infrastruktur: Wegelänge in Metern (M4.31)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Summe
4.31 Wegebau Länge Gesamt [m]	96.444	88.917	62.213	44.944	38.458	44.859	68.389	147.045	591.269
davon:									
Ausbau [m]	41.754	49.038	41.183	27.175	34.735	27.639	11.937	1.914	235.375
Grundinstd. [m]	54.180	35.271	20.280	17.609	3.553	17.220	56.132	144.981	349.226
Neubau [m]	510	4.608	750	160	170	0	320	150	6.668
Brücken u.s.w. [m]	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Förderdaten (Landesbetrieb WuH, 2024).

Hinzuweisen ist auch auf den forstlichen Wegebau im Rahmen der Flurbereinigung. Nach den vorliegenden Daten der Dezernate 32 der Bezirksregierungen wurde in den Jahren 2015 bis 2023 der forstliche Wegebau mit ca. 1,8 Mio. Euro über die Flurbereinigung gefördert. Ein Neubau forstlicher Wege erfolgte auf einer Strecke von 22 km, ein Ausbau/eine Erneuerung auf einer Strecke von 55 km. Die Vorhaben wurden weit überwiegend im Regierungsbezirk Arnsberg umgesetzt. Sie konzentrieren sich auf einige wenige Flurbereinigungsgebiete (z. B. Albaum-Nord, Deilinghofen, Sundern-Hachen, Sundern-Hagen-Düsternsiepen, Varste). Ein Verfahren mit umfangreichem forstlichem Wegebau befindet sich auch im Regierungsbezirk Köln in Bearbeitung (Klüppelberg).

Hinweise zu den mit forstlichem Wegebau im Rahmen einer Flurbereinigung verbundenen Wirkungen finden sich in der Fallstudie zu dem Verfahrensgebiet Benolpe, dass im Rahmen der Evaluation der Förderperiode 2007 bis 2013 näher betrachtet wurde (Bathke, 2016). . Durch die im Rahmen der Flurbereinigung erfolgende Regelung der Eigentumsverhältnisse entlang des Weges wird die Grundlage für eine langfristige Unterhaltung des Weges gelegt.

Mit der Maßnahme zur **naturnahen Waldbewirtschaftung M 8.5** soll die Entwicklung stabiler Laub- und Mischbestände sowie die Weiterentwicklung und Wiederherstellung von naturnahen Waldgesellschaften unterstützt werden. Die Maßnahme besteht aus vier Vorhabenarten: M8.51 Waldumbau von nicht-standortgerechten Beständen, M8.52 Bodenschutzkalkung, M8.53 sonstige Maßnahmen und M8.54 Naturschutzmaßnahmen wie Erhalt von Alt- und Biotopbäumen, Pflege von Waldrändern und Entfernung von unerwünschter Jungbestockung (vgl. Tabelle 3).

Gefördert werden können natürliche und juristische Personen des Privatrechts, die Eigentümer:innen oder Besitzer:innen von forstwirtschaftlichen Flächen sind. Ebenfalls förderfähig sind anerkannte Religionsgemeinschaften sowie privatrechtliche und öffentliche Einrichtungen einschließlich ihrer Vereinigungen. Darüber hinaus können anerkannte forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse und ihnen gleichgestellte Zusammenschlüsse gemäß den gesetzlichen Bestimmungen eine Förderung erhalten. Auch juristische Personen des öffentlichen Rechts, die forstwirtschaftliche Flächen besitzen, sind antragsberechtigt. Ausgeschlossen von der Förderung sind der Bund und die Länder sowie juristische Personen, deren Kapitalvermögen zu 25 % der mehr in deren Besitz ist.

Die unterstützten Flächen sowie die Ausgaben sind in Tabelle 6 aufgezeigt. Tabelle 7 stellt den Output differenziert nach Fördergegenständen dar.

Tabelle 6: Output der Maßnahme 8.5 auf Basis der Auszahlungsdaten von 2015 bis 2023

Maßnahme	Code	Output	
		Unterstützte Flächen in Hektar	Öffentliche Ausgaben in Euro
Waldumbau	8.51	16.986	7.967.955
Bodenschutzkalkung	8.52	19.381	5.863.052
sonstige Maßnahmen	8.53	0	76.461
Naturschutz im Wald	8.54	1.556	3.608.623
	gesamt	37.923	17.516.092

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Förderdaten (Hektar) und der Monitoringdaten (Euro).

Waldumbau (8.51)

Der Waldumbau zielt darauf ab, stabile und standortgerechte Laub- und Mischwälder zu etablieren, um die Naturnähe der Waldbestände zu erhöhen. Die Ausgangsbestände sind gemäß der Privatwaldrichtlinie überwiegend instabil, nicht standortgerecht oder von Nadelhölzern dominiert. Das Ziel des Waldumbaus ist es, die Standortgerechtigkeit und ökologische Wertigkeit der Bestände zu steigern.

Bodenschutzkalkung (8.52)

Die Bodenschutzkalkung soll die Erhaltung bzw. die Wiederherstellung der Filter-, Puffer- und Speicherfunktion der Waldböden unterstützen und somit die Stabilität der natürlichen Biodiversität des Waldes begünstigen. Gefördert werden die Bodenschutzkalkungen mit bis zu 3 t Kalk/ha inklusive der zugehörigen Kalkanalyse. Eine gutachtliche Stellungnahme der Zweckmäßigkeit und Unbedenklichkeit ist Voraussetzung für die Förderung.

Sonstige Maßnahmen (8.53)³

Jungbestandspflege: Bestands Pflegemaßnahmen lenken durch die gezielte Entnahme oder Förderung von Bäumen direkt die langfristige Baumartenzusammensetzung. Ziel der Bestands pflegemaßnahmen im Rahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum war insbesondere die Sicherung der mit einer vorangegangenen Waldumbauförderung induzierten laubholzgeprägten Zielbestockung und der damit angestoßenen Entwicklung der Bestände.

Naturschutzmaßnahmen (8.54)

Der dauerhafte Erhalt von Alt- und Biotopholzanteilen ist die wichtigste Teilmaßnahme der im Rahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum im Wald umgesetzten Naturschutzmaßnahmen. Die Wirkungen, die mit der Pflanzung heimischer Laubhölzer und Sträucher in Bezug auf die Biodiversität der Waldstandorte verbunden ist, ist vergleichbar mit denen des Waldumbaus.

³ Die hier ursprünglich zugeordnete Jungbestandspflege wurde entweder M8.51 oder M8.54 zugeordnet, Seit 2016 wurde keine Vorhaben mehr unter dieser Teilmaßnahme verbucht.

Tabelle 7: Output M8.5 differenziert nach Fördergegenständen

Vorhabensart	Unterstützte Fläche in ha	Öffentliche Ausgaben in Euro
	2015 - 2023	
M8.51 – Waldumbau		7.967.955
Komplettierung der Naturverjüngung	19	
Aufforstung/Waldrand/Voranbau	5.531	
Nachbesserung	206	
Jungbestandspflege	1.864	
Wildschutz	112	
Vorarbeiten	8.939	
Alt-/Biotopholz	299	
Pflanzungen	17	
M8.52 – Bodenschutzkalkung		5.863.052
Kalkungsfläche	19.381	
M8.54 – Naturschutzmaßnahmen im Wald		3.608.623
Komplettierung der Naturverjüngung	2	
Aufforstung/Waldrand/Voranbau	373	
Nachbesserung	21	
Jungbestandspflege	15	
Wildschutz	110	
Erhalt von Alt-/Biotopholz	1.032	
Pflanzung heimisch. Laubhölzer/Sträucher	3	
Biotopschutz	0,3	

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Förderdaten und Monitoringdaten Land (Landesbetrieb WuH, 2024).

4.4 Bewertung der administrativen Umsetzung

Die administrative Umsetzung wird hinsichtlich der Verwaltungsperspektive unter Nutzung der Ergebnisse der Implementationskostenanalyse (Grajewski und Becker, 2024), der Ergebnisse der Befragung der Zuwendungsempfänger:innen (Franz, 2019) und der Erkenntnisse aus den durchgeführten Fallstudien beschrieben und diskutiert.

4.4.1 Aufwand und Kosten aufseiten der Verwaltung

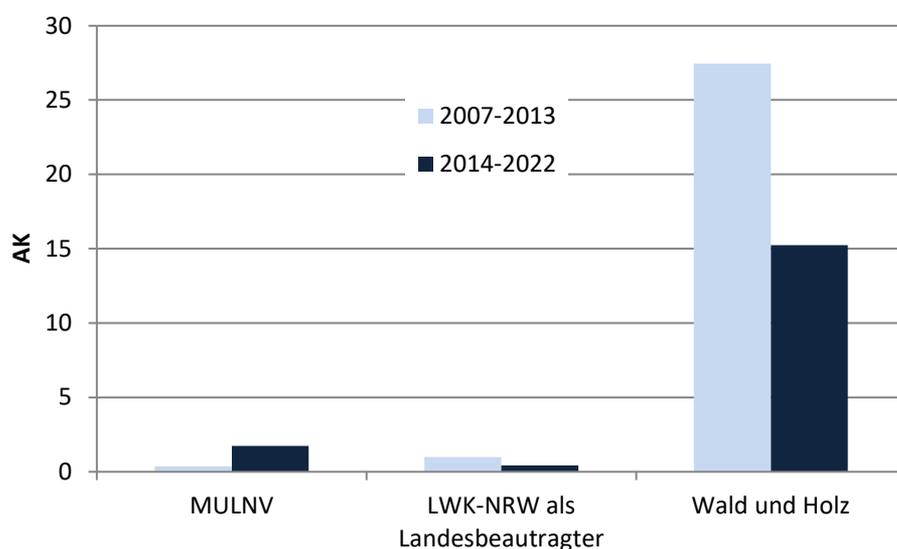
Im Vergleich zu anderen investiven Maßnahmen verursacht die forstliche Förderung einen vergleichsweise hohen Aufwand und hohe Kosten, insbesondere in Relation zu den verausgabten Mitteln. Dies wurde im Rahmen der Implementationskostenanalyse für das Vorgängerprogramm schon herausgestellt (Fährmann et al., 2014). Auch in der jetzigen Förderperiode sind die relativen IK im Vergleich aller investiven Maßnahmen vergleichsweise hoch, wobei es allerdings deutliche Unterschiede zwischen den forstlichen Teilmaßnahmen gibt (Grajewski und Becker, 2024). Im Folgenden werden zunächst die quantitativen Befunde dargestellt und im Anschluss mögliche Bestimmungsfaktoren diskutiert.

4.4.1.1 Absolute und relative Implementationskosten

Das Gros der AK zur Umsetzung der forstlichen Förderung wird im Landesbetrieb Wald und Holz (LB WH NRW) eingesetzt. Der AK-Einsatz des Landesbetriebs WH im ELER-Programm ist deutlich zurückgegangen (siehe

Abbildung 2). Dies ist nicht darauf zurückzuführen, dass weniger Fördermittel im ELER-Programm zur Verfügung stehen, sondern dass einzelne Teilmaßnahmen nur sehr verhalten in Anspruch genommen werden. Dafür sind verschiedene Gründe ursächlich. Neben den in Grajewski et al. (2018) angesprochenen restriktiven Förderbedingungen, die zum Teil durch Richtlinienanpassungen inzwischen gelockert wurden, sind die Unsicherheiten in der künftigen Ausgestaltung der Betreuung des Privatwaldes und die Waldschadenssituation hemmende Faktoren für die Inanspruchnahme. Dies dürfte sich auch in Zukunft nicht ändern, da aufgrund der Waldschadenssituation umfangreiche zusätzliche Mittel außerhalb des NRW-Programms zur Verfügung stehen, die zudem auch noch einer vereinfachten Abwicklung unterliegen (z. B. kein Erstattungsprinzip wie in der ELER-Förderung, siehe auch Kapitel 2).

Abbildung 2: Entwicklung des AK-Einsatzes bei der forstlichen Förderung



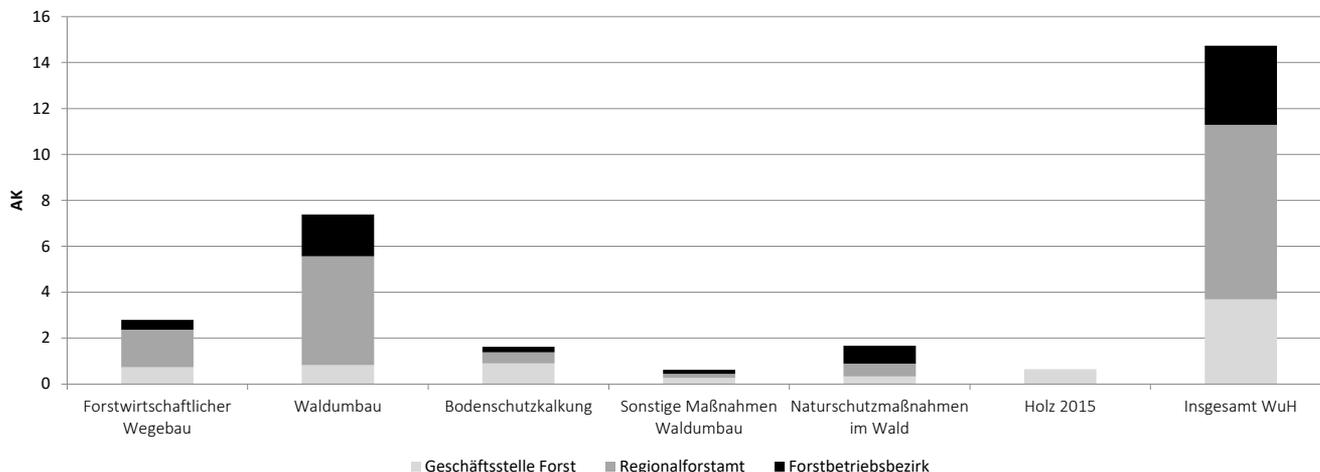
Quelle: Eigene Darstellung nach Fähmann et al. (2014) und Fähmann und Grajewski (2018).

Im Landesbetrieb WH sind verschiedene Einheiten an der Umsetzung der Förderung beteiligt: neben der Geschäftsstelle Forst⁴ die 14 Regionalforstämter sowie die Forstbetriebsbezirke (FBB). Darüber hinaus werden im Landesbetrieb 0,5 AK für das IT-System⁵ aufgewendet. Das Gros der AK wird in den 14 Regionalforstämtern eingesetzt (siehe Abbildung 3). Während bei den Regionalforstämtern und den Forstbetriebsbezirken der Aufwand in starkem Maße abhängig ist von der Anzahl der Antragsteller:innen, ist der Fixkostenanteil in der Geschäftsstelle Forst, von wo aus Grundsatzfragen bearbeitet werden (Checklisten, Betriebsanweisungen, Programmierung InVeKoS, Berichtswesen etc.) sehr hoch.

⁴ Für die Umsetzung der Fördermaßnahmen unter M8.6. ist alleinig die Geschäftsstelle Forst verantwortlich.

⁵ Diese wurde, um den Vergleich zu anderen Maßnahmen zu ermöglichen, dem Programmoverhead und nicht der Maßnahmenebene zugeordnet.

Abbildung 3: Zur Umsetzung der forstlichen Maßnahmen im NRW-Programm Ländlicher Raum eingesetzte AK im Landesbetrieb Wald und Holz nach Teilmaßnahmen



Quelle: Eigene Darstellung nach Fähmann und Grajewski (2018).

Mit Ausnahme der Naturschutzmaßnahmen im Wald weisen alle forstwirtschaftlichen Fördermaßnahmen in 2017 gegenüber 2011 geringere absolute IK auf (siehe Tabelle 8). Die Entwicklung der relativen IK verlief hingegen unterschiedlich. Nur die Bodenschutzkalkung und die Naturschutzmaßnahmen im Wald weisen geringere relative IK auf. Alle anderen Teilmaßnahmen haben höhere relative IK. Bei Holz 2015 ist die Inanspruchnahme im zugrunde gelegten Zeitraum so gering, dass man im Prinzip die Implementationskosten noch als Vorhaltekosten bezeichnen kann.

Tabelle 8: Absolute und relative Implementationskosten der forstlichen Fördermaßnahmen in den Förderperioden 2007 bis 2013 (Erhebungsjahr 2011) und 2014 bis 2022 (Erhebungsjahr 2017)

Maßnahmen	Abs. IK in Mio. Euro		Rel. IK in % (bez. auf durchschnittliche Ausgaben aus drei Jahren)	
	Erhebungsjahr			
	2011	2017	2011	2017
Forstwirtschaftlicher Wegebau	0,321	0,253	18,6	32,8
Forstliche Maßnahmen ¹⁾	1,345	0,967	28,7	37,1
Waldumbau	1,070	0,576	27,0	65,2
Bodenschutzkalkung	0,200	0,162	29,0	12,5
Sonstige Maßnahmen Waldumbau		0,070		91,6
Naturschutzmaßnahmen im Wald	0,100	0,159	92,0	45,3
Holz 2010 / 2015	0,214	0,072	16,0	416,8

¹⁾ ELER-Code 227 in der Förderperiode 2007-2013

Quelle: Eigene Darstellung nach Fähmann und Grajewski (2018) und Fähmann et al. (2014).

Im Vergleich zur Gesamtheit aller Nicht-InVeKoS-Maßnahmen fallen die relativen Implementationskosten hoch aus. Bezogen auf die öffentlichen Ausgaben im Durchschnitt der Jahre 2016 bis 2018 lagen die relativen IK der Nicht-InVeKoS-Maßnahmen bei 24,1 % (Grajewski und Becker, 2024, Tabelle 13).

4.4.1.2 Bestimmungsfaktoren für die Höhe der Implementationskosten

Die Höhe der Implementationskosten lässt sich auf verschiedene Bestimmungsfaktoren zurückführen. Dazu gehören Organisation, Förderinhalte, Verwaltungs- und Kontrollsystem und die eingesetzte IT.

Organisationsbedingte Kosten

Es gibt verschiedene Anforderungen an die Umsetzungsstrukturen. Ausführlich sind diese Anforderungen in Fährmann et al. (2014) dargestellt. An dieser Stelle sollen zwei genannt werden:

- Organisationsstruktur mit klar definierten Schnittstellen,
- Aufbau- und Ablauforganisation: so zentralisiert wie möglich und so regionalisiert wie fachlich notwendig.

Organisationsstruktur mit klar definierten Schnittstellen

An der Steuerung der Forstmaßnahmen sind im Wesentlichen drei Organisationseinheiten beteiligt: das Fachreferat im Ministerium, die Geschäftsstelle Forst im Landesbetrieb WH und die EU-Zahlstelle, die die Bewilligungsfunktion an den Landesbetrieb delegiert hat. Die Zusammenarbeit wird überwiegend als gut und konstruktiv bezeichnet.

Aufbau- und Ablauforganisation

Die Umsetzung der forstlichen Förderung ist durch die Einbindung der Regionalforstämter und Forstbetriebsbezirke durch einen stark dezentralen Ansatz gekennzeichnet. Beteiligt sind nicht nur die 14 Regionalforstämter (RFA), sondern mit dem unmittelbaren Kontakt zu den Waldbesitzer:innen 242 Forstbetriebsbezirke mit einem z. T. geringen und von Jahr zu Jahr schwankenden Arbeitsanfall in der EU-Förderung. Innerhalb des forstlichen Verwaltungsstrangs, also von der Geschäftsstelle Forst über die Regionalforstämter bis zu den Forstbetriebsbezirken, läuft die Zusammenarbeit sehr gut und unkompliziert. Dies wurde auch in der Fallstudie zum forstlichen Wegebau von den Befragten bestätigt. Die Fallstudie zum Wegebau ergab, dass die interviewten Betreuungsförster:innen im Rahmen des forstlichen Waldwegebbaus die Dauer vom Antrag bis zur Bewilligung nicht als problematisch empfanden. Die Anträge werden innerhalb einer gewissen Frist eingereicht. Im Normalfall sind die Bewilligungen dann vor dem saisonalen Start der Bauphase erteilt. Auch in Hinsicht auf die Kompetenz der Bewilligungsbehörde bezüglich Rücksprache und den Genehmigungsfluss gaben alle Interviewpartner:innen an, dass diese gut funktioniere und die Kompetenz der Bewilligungsbehörde wird generell als sehr hoch eingeschätzt.

Die Einbindung der Forstbetriebsbezirke in die Förderabwicklung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Inanspruchnahme der Förderung, wie Franz (2019) herausgestellt hat. So gaben 51 % der befragten Zuwendungsempfänger:innen an, das bereits die Initiative zur Beantragung der Förderung vom staatlichen Betreuungsförster bzw. dem Forstamt ausging. „Die Antragszahlen hängen maßgeblich vom Engagement der Revierleitungen ab. Abgesehen vielleicht vom Wegebau, besteht beim Waldbesitz kaum Eigeninteresse daran, die waldbaulichen und naturschutzfachlichen Ziele des Landes und der EU umzusetzen. Zum einen sind die Anreize hierfür zu gering (z. B. Alt- und Totholz), zum anderen sind die Hürden zu hoch (Regelungsdichte) oder eine Förderung ist nicht zulässig (s. 'Laubholz auf Laubholz').“ (Fährmann und Grajewski, 2018) Die Umsetzungsstruktur so dezentral aufzusetzen, führt zu einem höheren Umsetzungsaufwand, weil unabhängig von dem jeweiligen „Umsatz“ alle Beteiligten informiert werden müssen. „Für die Sachbearbeiter als auch für die Förster, die die Förderung in geringen Stundenanteilen nebenher machen, ist es schwierig fortwährend auf aktuellem Stand zu bleiben“ (Fährmann und Grajewski, 2018).

Die dezentrale Organisationsstruktur, die aber für die Inanspruchnahme der Förderung und auch die Qualität der Vorhabendurchführung unabdingbar ist, kann den hohen Umsetzungsaufwand und die daraus entstehenden Kosten in Teilen erklären.

Auf Förderinhalte rückführbare Kosten

Die inhaltliche Ausgestaltung wirkt über verschiedene Mechanismen auf die absoluten und relativen IK. Je komplexer Maßnahmen gestaltet sind, desto aufwendiger ist die Umsetzung, weil kaum Routine- und Standardisierungsgewinne zu erzielen sind. Zudem müssen, da die Umsetzung der Vorhaben vielfältigen naturbedingten Einflüssen unterliegt, oftmals Änderungen an den ursprünglichen Bewilligungsbescheiden vorgenommen werden, die entsprechenden Dokumentationsaufwand nach sich ziehen. Förderinhalte bestimmen den Umfang der Inanspruchnahme bzw. den Aufwand der Forstverwaltung, Waldbesitzer:innen für die Teilnahme an Maßnahmen zu gewinnen. In der Befragung (Fährmann und Grajewski, 2018) wird ausgeführt, dass die Eigeninteressen der Waldbesitzer:innen insbesondere beim Waldumbau gering sind. Dies sei u. a. auf die Einschränkungen in der Baumartenwahl zurückzuführen:

- Begründung von Laubholzkulturen muss, bezogen auf den Vorbestand, zwingend mit anderer Baumart erfolgen,
- förderfähiges Baumartenspektrum begrenzt (z. B. Esskastanie, Baumhasel, Schwarznuss nicht förderfähig).
- Ansprüche an Vorbestand (Vorbestand muss entweder fehlende Mischbaumarten oder nicht standortheimische Baumarten oder nicht standortgerechte Baumarten aufweisen).

Zudem sei bei einem Waldumbau der natürliche Anflug von Verjüngung nicht gestattet, obwohl dieser waldbaulich als auch ökologisch einzelfallabhängig sinnvoll ist. Dies führt zu Problemen bei Zweckbindungskontrollen.

Hinzu kommt, dass auch Förderrichtlinien oftmals geändert werden, mit Auswirkungen auf Antragsunterlagen und Checklisten. In Bezug auf die Angemessenheit (Umfang) der Antragsunterlagen wurde von allen Interviewpartner:innen in der Fallstudie zum Wegebau betont, dass diese durch jährliche Anpassungen und Korrekturen der Förderrichtlinien schwierig zu handhaben seien, und es schwerfiele, ständig auf dem neusten Stand zu bleiben. Als Dienstleistung übernehmen die Forstreviere die Antragstellung, sind jedoch geschlossen der Meinung, dass die Förderunterlagen für die Antragstellenden nicht verständlich seien.

Im Bereich von Holz 2015 passen das Förderangebot und die Zielgruppe (Klein- und Kleinstunternehmen der ersten Verarbeitungsstufe) nicht zusammen (Grajewski et al., 2018, Kapitel 4.13).

Bei der Waldkalkung und der Naturschutzförderung ist es durch verstärkte Ansprache und die Entwicklung von guten Ausgestaltungsbeispielen gelungen, die Inanspruchnahme zu steigern.

Regelungen im Verwaltungs- und Kontrollsystem

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, überwiegen die kritischen Rückmeldungen in der Befragung (Fährmann und Grajewski, 2018).

Überwiegend positiv gesehen wird die Umstellung auf vereinfachte Kostenoptionen beim Wegebau und der Bodenschutzkalkung, nachdem die umstellungsbedingten Probleme überwunden wurden.

Ambivalent wird die Einführung von Checklisten gesehen. Für einige Befragte stellen sie ein hilfreiches Instrument dar, um die Prüfvorgänge zu strukturieren, für andere sind sie zu umfangreich und werden zu oft geändert, sodass die Arbeitsvorgänge zu lange dauern.

Ständig steigende Anforderungen an Nachweise, Belege, Mitteilung von Änderungen während der Durchführung und Notwendigkeit von Änderungsbescheiden selbst bei Bagatellbeträgen, steigende Anforderungen an Beschaffung und Vergabe sowie längere Checklisten verringern aus Sicht der Befragten die Akzeptanz und Nachfrage nach forstlicher Förderung deutlich.

Die späte Finanzmittelbereitstellung und die Stichtagsregelung, die mit dem Projektauswahlverfahren einhergeht, passen nicht zusammen. Die Stichtage der Projektauswahl sind nur praktikabel, wenn der vorzeitige

Maßnahmenbeginn zugelassen ist. Die Genehmigung des vorzeitigen Maßnahmenbeginns als „Regelverfahren“ erzeugt allerdings kein Vertrauen bei den Antragsteller:innen und beim unterstützenden Forstpersonal.

IT-Infrastruktur

Das InVeKoS-Programm wird überwiegend gut eingeschätzt, da es zur Arbeitserleichterung beiträgt, auch durch eine stete Anpassung und Weiterentwicklung durch die IT des Landesbetriebs WH. Die Einwahlprozedur sei allerdings zu langwierig, was allerdings an der nicht zu ändernden Sicherheitsarchitektur eines Zahlstellensystems liegt. Für Nutzer:innen, die das Programm nicht regelmäßig bedienen, sind die „Rüstzeiten“ sehr hoch, weil das Programm Einarbeitungszeit braucht.

Seitens der FBB wird vor allem die Digitalisierung der Fördertatbestände direkt vor Ort durch den Toughpad-Einsatz und entsprechender GIS-Software sehr positiv gesehen sowie die Möglichkeit der Online-Antragstellung, wobei die Formulare verbessert werden sollten.

Die IT-Unterstützung wirkt sich also eher aufwandsvermindernd aus.

Empfehlungen der befragten Regionalforstämter und Forstbetriebsgemeinschaften

Die Empfehlungen der Befragten beziehen sich auf inhaltliche Aspekte (v. a. die Baumartenwahl und die Fördersätze),⁶ auf die Vereinfachung der Antragsverfahren (stabilere Verfahren, mehr Toleranzen bei der Abnahme und Kontrolle geförderter Kulturen im 2. und 8. Standjahr, Festbetrags- statt Anteilsfinanzierung), ein verändertes Finanzmanagement (spätere Kassenschlusstermine und frühere Mittelbereitstellung) und den Wunsch, generell aus der EU- und GAK-Förderung auszusteigen (Fährmann und Grajewski, 2018). „Die FÖRI sollte sich mehr auf die Erreichung von Förderzielen als auf die Einhaltung von diffusen Förderbestimmungen konzentrieren. Im Zweifel sollte im Sinne einer Vereinfachung des Förderverfahrens und der einzuhaltenden Förderbestimmungen auf die EU- und GAK-Kofinanzierung verzichtet werden. Wichtig ist aus der Sicht der Praxis in den Revieren und bei der Fördersachbearbeitung, dass möglichst vereinfachte, zielgerichtete und dadurch kundenorientierte Förderverfahren zur Anwendung kommen.“

4.4.2 Perspektive der Zuwendungsempfänger:innen

Der Blick der Zuwendungsempfänger:innen auf die Umsetzung der forstlichen Förderung deckt sich in weiten Teilen mit der Einschätzung der Forstverwaltung. Die Abwicklung der Förderung wird stark durch die Betreuungsförster:innen des Landesbetriebs WuH unterstützt. Dieser Aufwand ist auch in die IK-Analyse eingeflossen. Die ZWE gaben an, dass die Abwicklung des Förderverfahrens hauptsächlich durch die staatlichen

⁶ Anfrage an KOM, ob das Verbot, gefällte Bäume durch gleichwertige Bäume zu ersetzen aus Rd.-Nr. 591 der Rahmenregelung für staatliche Beihilfen (2014/C 204/01) berücksichtigt, dass auch auf Zwangsstandorten z. B. Eichen nicht mit Fördermitteln durch Eichen ersetzt werden dürfen und dies dazu führt, dass statt Laubholz vermehrt Nadelholz angepflanzt wird.

Es fehlt eine 100 % Förderung für die Anlage von Begangspfaden in den riesigen (>200 ha am Stück!) Schadflächen. Die Zeitersparnis durch das Vorhandensein von Begangspfaden dient in erster Linie den betreuenden Förster:innen (Arbeitsschutz auch bei der Vor-Ort-Kontrolle), weniger den Waldbesitzer:innen. Dies wollen und können das daher nicht finanzieren.

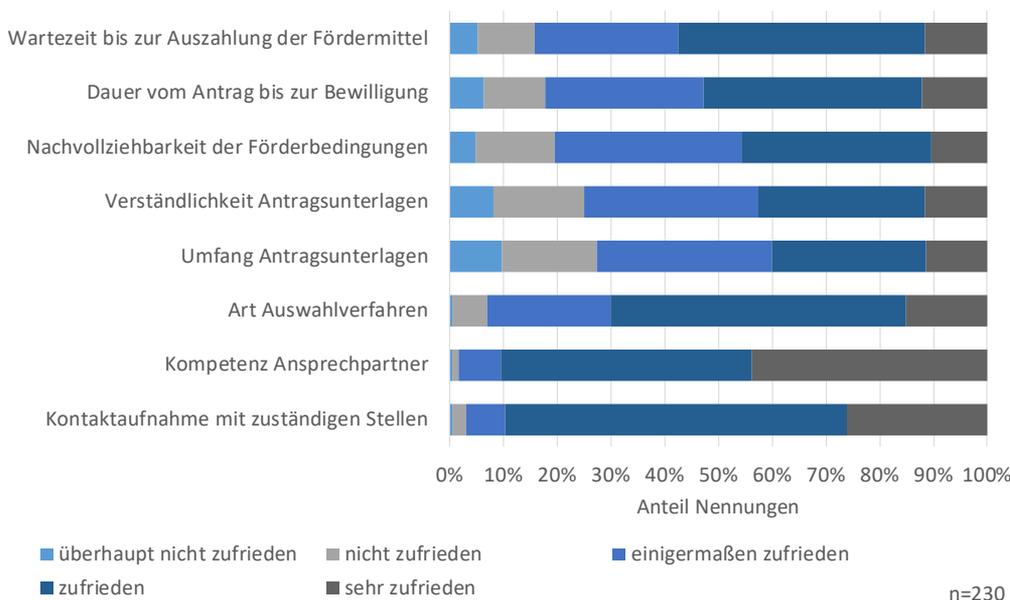
Die Fördersätze bei LH-Aufforstungen / für die Jungwuchspflege auf Freiflächen nach Kalamitäten sind viel zu gering. Da die Aufforstung mit LH ja in erster Linie in öffentlichem Interesse liegt (Allgemeinwohlwirkungen), darf der Waldbesitzer nicht mit den tlw. immensen Pflegekosten allein gelassen werden. Auch NH sollte gefördert werden! Der positive CO₂-Speichereffekt ist bei NH eher noch höher als beim „LH-Vogelsitzbaumholz“.

Die Waldkalkung ist notwendig, um Waldschäden zu kompensieren, die der Allgemeinheit anzulasten sind. Daher sind die Kosten auch zu 100 % von der Allgemeinheit zu tragen. Außerdem wäre eine Waldkalkung auf „Staatskosten“ wesentlich einfacher zu organisieren und würde daher auch durchgeführt. Beim derzeitigen Stand fällt z. B. in meinem Revier die Kalkung komplett aus, da die Waldbesitzer auf großen Flächen in den nächsten Jahren ohnehin nur Kosten und keine Einnahmen haben. Fördermöglichkeit von LH-Kulturen unter Birken-Vorwald.

Betreuungsförderer:innen bzw. das Forstamt geschieht (68 %). Bei weiteren 14 % läuft die Abwicklung über die Forstbetriebsgemeinschaft (FBG). Bereits die Initiative zur Beantragung der Förderung ging bei 51 % von staatlichen Betreuungsförderer:innen bzw. dem Forstamt aus. Dies unterstreicht die hohe Bedeutung der Betreuungsstrukturen für die Umsetzung der forstlichen Förderung (Franz, 2019).

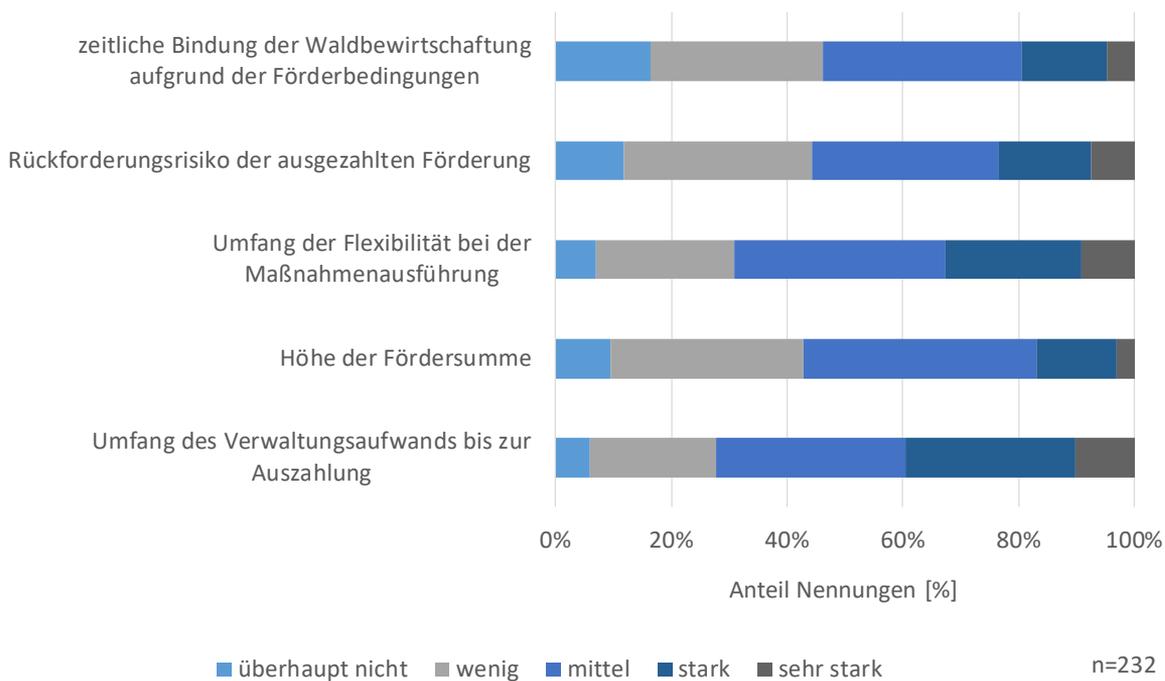
Unter der gegebenen Betreuungsstruktur sind die ZWE insgesamt zufrieden mit dem Förderverfahren (Abbildung 4). Die Aspekte Umfang der Antragsunterlagen sowie deren Verständlichkeit sind aus Sicht der ZWE am wenigsten zufriedenstellend.

Abbildung 4: Zufriedenheit mit verschiedenen Aspekten des Förderverfahrens



Quelle: Eigene Abbildung auf Basis von Befragungsergebnissen (Franz, 2018).

Im Vergleich zur vorherigen Förderperiode zeigt sich aus Sicht der ZWE nur wenig Veränderung. Die deutlichsten Veränderungen wurden hinsichtlich des Umfangs, der Verständlichkeit der Antragsunterlagen, der Dauer vom Antrag bis zur Bewilligung sowie der Nachvollziehbarkeit der Förderbedingungen wahrgenommen. Die tatsächliche Inanspruchnahme wird vor allem durch den Verwaltungsaufwand bis zur Auszahlung und die zeitliche Bindung aufgrund der Förderbedingungen und den Grad der Flexibilität bei der Umsetzung von Maßnahmen beeinträchtigt (siehe Abbildung 5).

Abbildung 5: Tatsächliche Behinderung in der Inanspruchnahme durch Verfahrensaspekte

Quelle: Eigene Abbildung auf Basis von Befragungsergebnissen (Franz, 2018).

Die Fallstudie zum Wegebau ergab, dass die interviewten Betreuungsförster:innen im Rahmen des forstlichen Waldwegebbaus die Dauer vom Antrag bis zur Bewilligung nicht als problematisch empfanden. Die Anträge werden innerhalb einer gewissen Frist eingereicht. Im Normalfall sind die Bewilligungen dann vor dem saisonalen Start der Bauphase erteilt. Auch in Hinsicht auf die Rücksprache und den Genehmigungsfluss gaben alle Interviewpartner:innen an, dass diese gut funktioniere und die Kompetenz der Bewilligungsbehörde wird generell als sehr hoch eingeschätzt. In Bezug auf die Angemessenheit (Umfang) der Antragsunterlagen wurde von allen Interviewpartner:innen betont, dass diese durch jährliche Anpassungen und Korrekturen der Förderrichtlinien schwierig zu handhaben seien, und es schwerfiele, ständig auf dem neusten Stand zu bleiben. Als Dienstleistung übernehmen die Forstreviere die Antragstellung, sind jedoch geschlossen der Meinung, dass die Förderunterlagen für die Antragstellenden nicht verständlich seien.

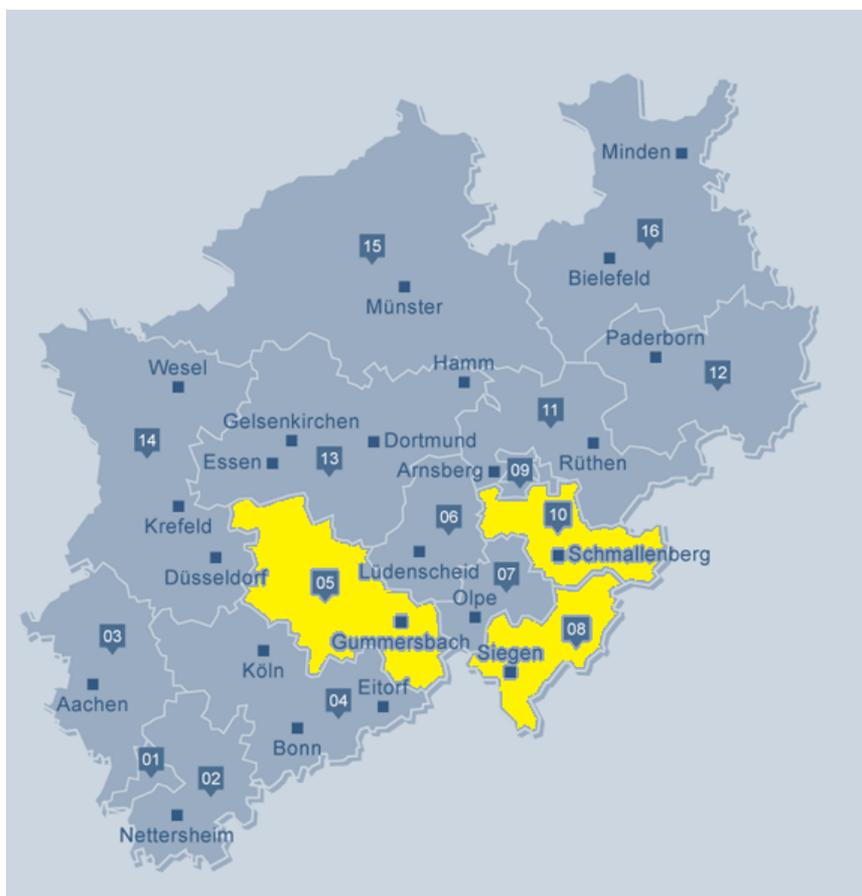
4.5 Fazit

Insgesamt decken sich die überwiegend kritischen Rückmeldungen der Forstverwaltung zum Verwaltungs- und Kontrollsystem auch mit den Einschätzungen der Antragsteller:innen, die die Aspekte Umfang der Antragsunterlagen sowie deren Verständlichkeit als am wenigsten zufriedenstellend einschätzten. Die tatsächliche Inanspruchnahme wird besonders durch den Umfang des Verwaltungsaufwands bis zur Auszahlung und die geringe Flexibilität bei der Maßnahmenausführung behindert (Franz, 2019). Generell sollte aus Sicht der Evaluation überlegt werden, ob die forstlichen Maßnahmen aus der Sicht anlastungssicherer Verfahren nicht generell besser außerhalb der EU-Förderung aufgehoben wären. Das liegt an der Historie der Forstverwaltung (erforderliche Trennung zwischen Förder- und Fachverwaltung) und auch an den speziellen Antragsteller:innen (Grajewski und Fähmann, 2017).

5 Fallstudie zum forstlichen Wegebau

Zur Einschätzung der Relevanz, der Wirksamkeit und der Umsetzung der forstlichen Wegebauförderung in NRW wurden Fallstudien in drei Forstamtsbezirken durchgeführt. Die Fallstudie erfolgte im Frühjahr 2023 in Forstbetriebsbezirken (FBB) der Regionalforstämter Bergisches Land (Karte 3, FBB 05), Oberes Sauerland (Karte 3, FBB 10) und Siegen Wittgenstein (Karte 3, FBB 08). In den FBB dieser Regionalforstämter wurden jeweils mehrere Wegebauvorhaben umgesetzt. Eine hohe Zahl an Wegebauprojekten pro FBB war in diesem Fall wichtig, um mögliche Beispiele für gut und weniger gut⁷ verlaufene Projekte vergleichen zu können. Besucht wurden drei FBB, jeweils eins in den oben genannten Regionalforstämtern. Die Auswahl der besichtigten Wege erfolgte in Abstimmung mit den zuständigen Leitungen der FBB. Die ausgewählten Wege wurden begangen. Zusätzlich wurden der Kontext der Förderung, z. B. der generelle Förderbedarf im betreffenden Forstamt und die aktuelle waldbauliche Situation sowie die administrative Umsetzung der Vorhaben erörtert. Die Interviews wurden nach Absprache mit den Teilnehmenden mitgeschnitten. Der Leitfaden der Interviews findet sich in Anhang 3.

Karte 3: Lage der Regionalforstämter in NRW



Quelle: Wald & Holz (2024), plus eigene farbliche Ergänzung.

⁷ Weniger gut gelaufene Projekte konnten in den Forstrevieren allerdings nicht identifiziert werden.

5.1 Bergisches Land

Fotos 1a und 1b: Grundinstandsetzungen im Bergischen Land



Quelle: Thünen-Institut/Rorig 2023.

Im Bergischen Land wurden zwei Wege, die jeweils in Privatwald liegen, begangen und besprochen. Bei beiden Projekten handelt es sich um Grundinstandsetzungen, die jeweils im Jahre 2020 umgesetzt wurden. (Die Mindestmenge von 300 Tonnen Wegebaumaterial je Kilometer dient hierzu als Richtwert.) Die Wege wurden in einer Länge von 2.687 m und 2.387 m instandgesetzt (vgl. Fotos 1a und 1b). Eine vorherige Instandsetzung der Wege hat in den 1970er Jahren stattgefunden. Die Wegedichte ist im FBB ausreichend. Für Wegeneubau besteht kaum Bedarf, da das Wegenetz im Forstrevier bereits sehr gut ausgebaut ist. Das Forstrevier hat insgesamt einen Nadelholzanteil von rund 47 % mit hohem Fichtenanteil. Die Waldabteile der besuchten Wege haben einen Bestand mit 70 % Fichtenanteil. Dieser hat besonders unter den Kalamitäten gelitten, und vom ursprünglichen Bestand sind nur noch wenige Prozente übrig. Vom Gesamtwald mit 1.345 Hektar (Laub und Nadelholz) waren zum Zeitpunkt der Fallstudie noch 712 Hektar übrig mit der Tendenz zu weiterem Wegfall. An den besuchten Wegen ist bereits ein kompletter Ausfall des Fichtenvorrats zu beobachten. Ursprünglich war eine nachhaltige Nutzung der Fichte mit einem Volumen von etwa 2.000 bis 3.000 Festmetern (fm) pro Jahr vorgesehen. In den beiden Jahren 2021 und 2022 wurden rund 100.000 fm abgeholzt und abtransportiert. Es musste also innerhalb von zwei Jahren die 50-fache Menge geerntet werden. Ohne die Grundinstandsetzungen wäre die Bewältigung der Schadereignisse und die damit anfallende umfangreiche Holzabfuhr nicht möglich gewesen. Besonders für die Rettungswege (Waldbrand, Rettungswagen) ist die Instandsetzung der Wege in diesem Gebiet wichtig. Zudem liegt das Forstrevier in einem gut besuchten touristischen Wandergebiet. Das hier eingeschlagene Holz wird zu 90 % überregional vermarktet. Es wurde betont, dass es ein sehr hohes Ziel der örtlichen FBG sei, die Infrastruktur im Wald in gutem Zustand zu halten, um forstwirtschaftliche Maßnahmen möglichst effizient durchführen zu können.

5.2 Oberes Sauerland

Fotos 2a und 2b: Grundinstandsetzungen aus dem Jahr 2022 im Oberen Sauerland



Quelle: Thünen-Institut/Rorig, 2023.

Bei den im Oberen Sauerland besuchten Waldwegebauprojekten handelt es sich um Grundinstandsetzungen, die im Jahr 2022 umgesetzt wurden. Es wurden rund 703 m (Fotos 2a und 2b) und 3.500 m instandgesetzt. Die Wegedichte ist im Forstrevier gut, jedoch ist der Ausbauzustand der Wege verbesserungswürdig. Im Revier haben in den letzten fünf Jahren weniger Wegebaumaßnahmen stattgefunden, da sich eher auf die Beseitigung bzw. Bewältigung der Kalamitäten konzentriert wurde. Der Wald im besuchten FBB besteht zu rund zwei Dritteln aus Nadelholz, überwiegend Fichte gefolgt von Douglasie, und zu einem Drittel aus Laubbäumen. Der Laubbaumanteil wird bestimmt durch Buche, die durch die fehlende Wasserversorgung der letzten Jahre an der Buchenkomplexkrankheit⁸ leidet. Im Forstrevier sind bis zum Anfang des Jahres 2023 38 % des Fichtenvorrats weggefallen. Die Region hat ein intensiv ausgebautes Wegenetz. Neubaumaßnahmen sind daher nicht erforderlich. Grundinstandsetzungen spielen eine wichtige Rolle bei der Gewährleistung der Befahrbarkeit mit Rettungsfahrzeugen. Dies ist zum einen für die Personen, die Waldarbeiten vornehmen, zum anderen auch für den zunehmenden Tourismus wichtig. Im Gegensatz zu dem besuchten Forstrevier FBB im Bergischen Land weist diese Region lokal eine ausreichende Anzahl an Betrieben der Sägeindustrie auf, sodass das eingeschlagene Holz hauptsächlich regional vermarktet wird.

⁸ Typische Symptome dieser Erkrankung umfassen Schleimflussflecken, streifenförmige Rindennarben sowie in fortgeschrittenen Stadien das stellenweise Absterben und Ablösen der Rinde. Zusätzlich können Holzfäule, Pilzfruchtkörper und ein Befall durch holzbrütende Insekten auftreten (BW (2024).

5.3 Siegen Wittgenstein

Fotos 3a und 3b: Grundinstandsetzungen in Siegen Wittgenstein



Quelle: Thünen-Institut/Rorig 2023.

In Siegen Wittgenstein wurden zwei Grundinstandsetzungen besucht und besprochen. Eine Grundinstandsetzung fand im Jahr 2018 auf einer Länge von 750 m statt. Der zweite Weg wurde im Jahr 2016 auf einer Länge von 700 m grundinstandgesetzt (Fotos 3a und 3b). Die Grundinstandsetzungen waren hier notwendig, weil die Wege die Holzabfuhr nicht mehr gewährleisten konnten. Beide Wege befinden sich in einem FBB mit kleinparzelligem Privatwald, die über die FBG zusammengeschlossen sind. Auch hier ist das Wegenetz gut ausgebaut, wodurch die Erschließung der Waldgebiete bereits optimal gewährleistet ist. Neubau ist nicht notwendig, jedoch befinden sich die vorhandenen Wege in einem schlechten Zustand. Der anliegende Wald setzt sich zu 75 % aus Nadelhölzern und zu 25 % aus Laubhölzern zusammen. Das Revier weist durch die Kalamität riesige Kahlflecken auf; es wurden zwischen 180.000 und 200.000 fm Holz in den letzten Jahren bewegt. Betont wurde an dieser Stelle, dass ohne die vorher stattgefundenen Wegebauprojekte die Kalamitätsbeseitigung so nicht möglich gewesen wäre. Der größte Teil des eingeschlagenen Holzes wird regional und überregional vermarktet, ungefähr 20 % gehen in den Export. Das Gebiet und die Forstwege werden zunehmend touristisch genutzt und durch Grundinstandsetzungen können die Wege wieder als Rettungswege genutzt werden.

5.4 Zusammenfassendes Fazit der Fallstudie

Bei der Umsetzung von Grundinstandsetzungen ist man davon ausgegangen, durch den Wegebau eine Verbesserung bzw. Erhaltung der Produktionsbedingungen und damit eine Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Forstbetriebe zu erreichen. Die Wege wurden nicht für den Fall einer Großkalamität gebaut, sondern um kontinuierlich die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Wälder zu gewährleisten. Ziel war es, jährlich einen bestimmten Ertrag zu erzielen und den Zuwachs des Holzvorrats einer Nutzung zuzuführen. Niemand hatte erwartet, dass in den Jahren 2021 und 2022 anstatt der früher üblichen Entnahme von zehn Prozent oder eines Viertels des Bestands, der gesamte Wald innerhalb von zwei Sommern zerstört werden würde. Bis Anfang 2023 waren auf NRW-Ebene über 50 Prozent des Fichtenvorrats verloren.

Die zuvor errichteten Wege erwiesen sich in diesem Kontext als äußerst vorteilhaft, da ohne diese Infrastruktur das Abfahren des Holzes an vielen Stellen unmöglich gewesen wäre. Zudem haben die Wege unter den teilweise extremen Bedingungen weniger gelitten, als zu befürchten gewesen wäre.

Der Bedarf an zukünftigen Wegebaumaßnahmen ist in allen besuchten Revieren hoch, besonders durch die unplanmäßige Abfuhr von Holz in großen Mengen und innerhalb eines kurzen Zeitraumes. Damit sind auch die langfristigen Planungen zum Wegebau obsolet und stellen die FBB vor veränderte Herausforderungen u. a. im

Hinblick auf die Finanzierung. Die Kalamität war Anfang 2023 noch nicht zu Ende und weiteres Schadholz ist angefallen. Besonders wurde von allen Interviewpartner:innen betont, dass sich die Bewältigung der Kalamitäten noch über Jahre hinziehen wird. Dies unterstreicht die weiterhin bestehende Dringlichkeit der Förderung, da die Wegeinstandsetzung erhebliche Kosten verursacht, die ohne finanzielle Unterstützung der öffentlichen Hand nur schwer von den Waldbesitzenden getragen werden können.

Eine neue Herausforderung des Wegebaus wird zukünftig sein, dass in Bereichen, in denen es durch Kalamitäten zu Kahlfleichen gekommen ist, der Pflegeaufwand deutlich zunehmen wird. Bei Kahlfleichen ist keine Beschattung der Wege mehr vorhanden; der LKW-Verkehr wird durch weniger Holzanfall zudem abnehmen. Das sind Faktoren, die ein schnelles Zu- und Überwachsen der Wege begünstigen. Dieses Problem ist in intakten Waldflächen zu vernachlässigen. Die Kosten für die Instandhaltung, die von der FBG künftig zu tragen sind, werden also steigen. Laufende Instandhaltungskosten können allerdings nicht gefördert werden; die Förderung bezieht sich ausschließlich auf Investitionen.

Die Fördermöglichkeiten, die im Rahmen der EU-Förderung bestanden, wurden nicht umfänglich genutzt. Die ursprünglich geplanten Mittel wurden nur teilweise abgerufen. Warum die Mittel nicht umfänglich genutzt wurden, wurde von den Befragten unterschiedlich beantwortet. Im Bergischen Land wurde der Bedarf für Wegebauförderung in den vergangenen Jahren abgedeckt. In den beiden anderen Forstgebieten scheiterte eine stärkere Inanspruchnahme laut Revierförster:innen daran, dass der erforderliche Eigenanteil für eine Förderung nicht aufgebracht werden konnte.

Im Zuge des Klimawandels wird es zu häufigeren Extremwetterereignissen mit Kalamitäten kommen. Besonders wichtig ist hier die Förderung des Waldwegebaus, da es aufgrund von unerwarteten Schadereignissen zu ungeplanten Einschlügen und Abfuhrungen kommen kann. Foto 4 zeigt einen Weg, der unplanmäßig durch Kalamitäten stark in Anspruch genommen wurde und aufgrund dessen früher als geplant grundinstandgesetzt werden musste.

Foto 4: Grundinstandsetzung in Siegen Wittgenstein geplant für 2023



Quelle: Thünen-Institut/Rorig.

6 Wirkungsanalyse der Forstmaßnahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum

Die Forstmaßnahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum zielen darauf ab, die vielfältigen Funktionen des Waldes zu stärken und nachhaltige Entwicklungen zu fördern. In diesem Kapitel werden die Wirkungen dieser Maßnahmen auf zentrale Themenfelder untersucht, darunter die Förderung der Wettbewerbsfähigkeit der Forstwirtschaft, die Erhaltung und Verbesserung der Biodiversität sowie der Schutz von Boden und Wasserressourcen. Darüber hinaus werden die Beiträge zur Mobilisierung von Holz und Effizienz der Produktion sowie zur Kohlenstoffspeicherung und -bindung analysiert.

Durch die gezielte Förderung naturnaher Waldbewirtschaftung, standortspezifischer Bodenschutzmaßnahmen und den Erhalt von Biotopbäumen sollen die ökologischen und ökonomischen Funktionen des Waldes langfristig gesichert werden. Dabei spielen Maßnahmen wie die standortgerechte Bodenschutzkalkung, der Schutz sensibler Bereiche und die Förderung nachhaltiger Forstwege eine wichtige Rolle. Aufgrund der begrenzten Datenverfügbarkeit können einige Wirkungen jedoch nur allgemein auf der Grundlage von Literatur bewertet werden. Ziel der Wirkungsanalyse ist es, die Effizienz und Zielgenauigkeit der umgesetzten Maßnahmen im Hinblick auf die genannten Themenfelder zu bewerten und Optimierungspotenziale aufzuzeigen.

6.1 Wirkung auf die Wettbewerbsfähigkeit der Forstwirtschaft (SPB 2A)

Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit deutscher Forstbetriebe ist maßgeblich von den Holzvermarktungsmöglichkeiten abhängig (Rosenkranz, 2018b, 2018a). Um eine wettbewerbsfähige Holzvermarktung zu gewährleisten, ist die ganzjährige Befahrbarkeit von Waldwegen durch Lkw von

entscheidender Bedeutung. Beim Ausbau, der Zweitbefestigung oder dem Neubau von Wegen können zudem die Rückeentfernungen und folglich die damit verbundenen Kosten gesenkt werden. Darüber hinaus ist eine intakte forstliche Infrastruktur von Nutzen, um Schadereignisse erfolgreich zu bewältigen (Franz, 2019), was sich aktuell in der Förderpraxis auch widerspiegelt.

Die Entwicklung der Rückeentfernung, Rückekosten, der ganzjährigen Befahrbarkeit und des Holzeinschlags wurde über die Erhebungsbögen (Anhang 1) abgefragt; die Ergebnisse sind in Tabelle 9 bis Tabelle 11 dargestellt. Die Rückeentfernungen – und damit in Zusammenhang stehend die Rückekosten – nahmen durch die geförderten Wegebauprojekte im Mittel ab. Ebenfalls deutlich verbessert werden konnte die ganzjährige Lkw-Befahrbarkeit der Wege und der geplante Holzeinschlag. Zu berücksichtigen ist an dieser Stelle, dass sich durch die letztjährigen Kalamitäten jedoch der Rahmen des geplanten Holzeinschlags deutlich geändert hat, da an vielen Stellen unplanmäßig eingeschlagen werden musste.

Tabelle 9: Entwicklung Rückeentfernung und Rückekosten durch geförderten Wegebau auf Basis der Erhebungsbögen Neubau

	<u>Vor der Maßnahme</u>	<u>Nach der Maßnahme</u>	<u>Differenz</u>
Durchschnittliche Rückeentfernung [m]	267	102	165
Durchschnittliche Rückekosten [€/fm]	11,75	9,44	-2,31
Durchschnittliche ganzjährige Befahrbarkeit [%]	17	89	72
Summe Holzeinschlag [fm]	20.560	31.210	10.650
Rückekosten (durchs. Rückekosten Holzeinschlag) [€]	241.580	294.622	53.042

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Erhebungsbögen. Neubaumaßnahmen: n = 18.

Tabelle 10: Entwicklung Rückeentfernung und Rückekosten durch geförderten Wegebau auf Basis Erhebungsbögen Ausbau / Zweitbefestigung

	<u>Vor der Maßnahme</u>	<u>Nach der Maßnahme</u>	<u>Differenz</u>
Durchschnittliche Rückeentfernung [m]	183	90	93
Durchschnittliche Rückekosten [€/fm]	11,16	8,8	-2,36
Durchschnittliche ganzjährige Befahrbarkeit [%]	49	96	47
Summe Holzeinschlag [fm]	96.255	159.590	63.335
Rückekosten (durchs. Rückekosten Holzeinschlag) [€]	1.074.206	1.404.392	330.186

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Erhebungsbögen. Ausbaumaßnahmen: n = 111.

Tabelle 11: Entwicklung Rückeentfernung und Rückekosten durch geförderten Wegebau auf Basis der Erhebungsbögen Grundinstandsetzung

	<u>Vor der Maßnahme</u>	<u>Nach der Maßnahme</u>	<u>Differenz</u>
Durchschnittliche Rückeentfernung [m]	266	115	151
Durchschnittliche Rückekosten [€/fm]	12,07	8,85	-3,22
Durchschnittliche ganzjährige Befahrbarkeit [%]	43	96	53
Summe Holzeinschlag [fm]	166.050	239.985	73.935
Rückekosten (durchs. Rückekosten Holzeinschlag) [€]	2.004.224	2.123.867	119.644

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Erhebungsbögen. Ausbaumaßnahmen: n = 134.

Von den insgesamt 276 eingereichten Fragebögen wurden 18 Bögen für Neubauvorhaben und 111 Bögen mit Zielrichtung Ausbau bzw. Zweitbefestigung ausgefüllt (einige der Fragebögen wurden unzureichend ausgefüllt, sodass diese nicht mit in die Auswertung aufgenommen werden konnten). Für 134 Grundinstandsetzungsmaßnahmen liegen Erhebungsbögen vor. Die Fragebögen geben die Planungszahlen an, nicht die tatsächlichen Zahlen, da diese vor der Durchführung der Maßnahme ausgefüllt werden.

Laut der Förderdatenbank wurden zwischen 2015 und 2022 insgesamt elf Neubauprojekte⁹, 190 Projekte zum Ausbau/Zweitbefestigung und 116 Grundinstandsetzungen durchgeführt. Darüber hinaus gab es fünf Bauvorhaben von erforderlichen Anlagen, wie Durchlässen, einfachen Brücken und Ähnlichem.

Erhebungsbögen, auf denen Grundinstandsetzungen angegeben wurden, sind in Tabelle 11 dargestellt. Auf Basis der angegebenen Rückekosten vor und nach Grundinstandsetzungen werden durchschnittliche Rückekosten von 8,85 Euro pro Festmeter angenommen. Jedoch wurde in allen geführten Interviews betont, dass eine Grundinstandsetzung keine Änderung der Rückeentfernung mit sich bringe, sondern die Produktionsbedingungen aufrechterhalte. Dies liege daran, dass sich die Holzlagerplätze zur Abholung durch die Instandsetzung nicht verändere, und somit die Rückeentfernung gleichbleibe.

Infolge des geplanten Mehreinschlags könnten die Rückekosten im Mittel aller drei Teilmaßnahmen um etwa 2,63 Euro pro Festmeter fallen. Aufgrund der reduzierten Rückekosten und des geplanten Mehreinschlags durch besser erschlossene Waldgebiete ergibt sich in den geförderten Erschließungsgebieten in den zehn Jahren nach der Maßnahmendurchführung eine Reduzierung der Gesamtkosten von 502.872 Euro, davon 53.042 Euro durch Neubau (vgl. Tabelle 9), 330.186 Euro durch Ausbau (vgl. Tabelle 10) und 119.644 Euro durch die Maßnahmen der Grundinstandsetzung (vgl. Tabelle 11). Jedoch ist an dieser Stelle nochmals zu betonen, dass der geplante Mehreinschlag nicht den „erzwungenen Mehreinschlag“ durch die Kalamitäten berücksichtigen konnte.

Wenn alle Baumaßnahmen (Neubau, Ausbau und Grundinstandsetzung) zusammengenommen werden, kommt man zu der Annahme von durchschnittlich 9,03 Euro Rückekosten pro laufendem Meter und einem erhöhten Holzeinschlag von 147.920 Festmetern. Demzufolge belaufen sich die Rückekosten nach den Maßnahmendurchführungen auf 3.822.881 Euro (vgl. Tabelle 9 bis 11 Rückekosten addiert). Laut Erhebungsbögen beziffert sich die kostensenkende Wirkung der Wegebaumaßnahmen insgesamt auf 6,36 Millionen Euro (n = 263).

⁹ Die Differenzen zwischen den Erhebungsbögen und den Förderdaten können nicht überprüft werden. Auch die Monitoringdaten können nicht zur Klärung der Differenzen beitragen, da diese keine Unterscheidung zwischen Grundinstandsetzung, Ausbau und Neubau vornehmen.

Tabelle 12: Wirkung der Förderung auf Rückekosten und Mehreinnahmen aus zusätzlichem Holzeinschlag

	Erhebungsbögen				Grundgesamtheit geförderter Wege			
	Anzahl (n)	reduzierte Rückekosten (€)	zusätzlicher Holzeinschlag (fm)	Wirkung (€)	Anzahl (n)	reduzierte Rückekosten (€)	zusätzlicher Holzeinschlag (fm)	Gesamtwirkung (€)
Neubau	18	-53.042	10.650	457.950	11	-32.415	6.508	279.858
Ausbau	111	-330.186	63.335	2.723.405	190	-565.183	108.411	4.661.684
Grundinstand.	134	-119.644	73.935	3.179.205	126	-112.501	69.521	2.989.402
Summe	263	-502.872,00	147.920,00	6.360.560,00	327	-710.098,87	184.440,56	7.930.944,28

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis Erhebungsbögen und der Förderdaten. Die Unschärfen zwischen Erhebungsbögen und Förderdaten kommen zustande, da diese Daten nicht direkt miteinander verknüpft sind und von verschiedenen Sachbearbeiter:innen ausgefüllt wurden.

Bezieht man die in der Stichprobe (n = 263) ermittelten Wirkungen auf alle geförderten Vorhaben (n = 327) und unterstellt man einen durchschnittlichen erntekostenfreien Holzerlös von 43 Euro/fm¹⁰ ergibt sich folgendes Ergebnis: Reduzierte Rückekosten führen zu einer Kostenersparnis von 710.100 Euro. Durch den Mehreinschlag (184.440 fm) in den zehn Jahren nach dem Wegebau entstehen zusätzlich potenzielle Mehreinnahmen von knapp 7,93 Millionen Euro (vgl. Tabelle 12). Die Gesamtwirkung der Förderung des forstlichen Wegebbaus resultiert vor allem aus der Aufrechterhaltung des Holzeinschlags und den damit verbundenen Erlösen.

Somit übersteigt der Gewinn die Ausgaben der Fördermaßnahme von 5,5 Mio. Euro (vgl. Tabelle 4). Da die Zuwendung als Projektförderung im Wege der Anteilsfinanzierung als Zuschuss auf der Grundlage eines Ausgaben- und Finanzierungsplans gewährt wird, beträgt die Höhe der Zuwendung bis zu 70 % der zuwendungsfähigen Ausgaben der Bauausführung und Bauleitung. Demnach sind die tatsächlichen Gesamtinvestitionen höher.

Diese Annahme beruht auf Angaben aus den ausgefüllten Erhebungsbögen und wurde auf die Grundgesamtheit der geförderten Betriebe (n = 327) aus den Förderdaten hochgerechnet. Die Kostenreduktionen führen zu erhöhten Gewinnen bzw. besserem Betriebsergebnis.

Es ist zu beachten, dass die in den Erhebungsbögen dargestellten Angaben auf Planungszahlen beruhen, die vor der Durchführung der Maßnahmen erhoben wurden. Infolge dessen können die tatsächlichen Effekte der Maßnahmen von den prognostizierten Werten abweichen. Dies gilt insbesondere für die Angaben zu den Rückekosten und Mehreinschlagsmengen, da diese stark von unvorhergesehenen Ereignissen (z. B. Kalamitäten, Marktschwankungen) beeinflusst werden können.

Darüber hinaus basiert die Hochrechnung der Effekte auf einer Stichprobe von 263 ausgefüllten Fragebögen, die auf die Grundgesamtheit von 327 Betrieben übertragen wurde. Es bleibt unklar, ob die Stichprobe hinreichend repräsentativ ist, um die tatsächlichen Verhältnisse in der Gesamtgruppe vollständig abzubilden. Dies könnte die Validität der angegebenen durchschnittlichen Werte beeinflussen.

Die Annahme, dass die Rückekosten im Durchschnitt aller Maßnahmen um 2,63 Euro pro Festmeter sinken und die Gesamteinsparungen entsprechend der Hochrechnung 710.100 Euro betragen, basiert somit auf modellhaften Berechnungen und kann in der Praxis durch abweichende Realbedingungen variieren. Gleiches gilt für die genannten Mehreinnahmen von 7,93 Millionen Euro, deren Realisierung von externen Faktoren wie der Marktnachfrage nach Holz sowie von standortspezifischen Gegebenheiten abhängt.

¹⁰ Rosenkranz (2018b) auf Basis des Testbetriebsnetzes Forst.

Nach den Ergebnissen der ZWE-Befragung konnten durch die verbesserte Erschließung keine höheren Holzpreise erreicht werden. Des Weiteren wurde überwiegend angegeben, dass sich die Holzvermarktungssituation durch ein Wegebauprojekt nicht verändern würde (Anhang 4). Die Bedingungen im Vergleich zu 2018 haben sich durch die Kalamitäten geändert. Es wurde jedoch keine erneuten ZWE-Befragungen durchgeführt.

6.2 Wirkung der Forstmaßnahmen auf Biodiversität (SPB 4A)

Die forstlichen Maßnahmen M8.51, M8.53 und M8.54 des NRW-Programms Ländlicher Raum sind der Priorität 4 zugeordnet. Im Feinkonzept (Bathke et al., 2018) wurden in Absprache mit dem Fachreferat die Ziele differenziert. Demzufolge verfolgen Waldumbau, sonstige Maßnahmen und Naturschutzmaßnahmen Ziele im Bereich der Biodiversität. In Abweichung zur Tabelle 2 ist zwar für die Maßnahme M8.52 im Rahmen des Programms kein explizites Ziel im Schwerpunktbereich 4A festgelegt; dennoch können auch der Bodenschutzkalkung positive Auswirkungen auf die Biodiversität des Waldes zugeschrieben werden.

Die biologische Vielfalt im Wald wird maßgeblich durch die forstwirtschaftliche Nutzung beeinflusst. Grundvoraussetzung für eine hohe Artenvielfalt sind intakte Standorte mit Anteilen von Alt- und Totholzanteilen und möglichst geringer Belastung durch Nährstoffeinträge, Versauerung, Bodenverdichtung etc. Die nordrhein-westfälischen Wälder sind größtenteils als nur bedingt naturnah einzustufen, der Anteil ökologisch wertvoller forstwirtschaftlicher Flächen an der gesamten Waldfläche (HNV) liegt in Nordrhein-Westfalen bei etwa 36 % (Sander und Franz, 2014). Die Entwicklung des Umweltindikators Nordrhein-Westfalens „Repräsentative Arten – Wald“ zeigt seit 1999 dagegen eine positive Bestandsentwicklung der repräsentativen Vogelarten im Wald. Der Grad der Zielerreichung liegt 2021 bei 87 % (LANUV, 2024). Diese positive Entwicklung wird auf Maßnahmen wie den Waldumbau sowie mehr Alt- und Totholz zurückgeführt.

Die Biodiversität und Naturnähe von Wäldern hängen maßgeblich von den vorhandenen Baumarten und der Waldstruktur ab. Forstliche Maßnahmen, die auf den Erhalt und die Förderung der Biodiversität abzielen, haben unmittelbare Auswirkungen auf die Artenzusammensetzung im Wald. Der Waldumbau beeinflusst die Baumartenzusammensetzung der Bestände direkt und führt zu plötzlichen Veränderungen, die indirekt auch auf andere Arten wirken. Ebenso wirkt sich die Pflege von Jungbeständen direkt auf die Baumartenvielfalt und die Struktur der Wälder aus. Naturschutzmaßnahmen tragen zur Erhaltung und Entwicklung wertvoller Habitatstrukturen bei. Die Bodenschutzkalkung verbessert durch die Optimierung der Bodenstruktur die Stabilität der bestehenden Bestände.

Waldumbau

Durch den Waldumbau sollen stabile, standortgerechte Laub- und Mischbestände begründet und damit die Naturnähe der Bestände erhöht werden. Bei den Ausgangsbeständen handelt es sich vorwiegend um instabile, nicht standortgerechte oder nadelholzdominierte Bestände. Diese stellen aus ökologischer Sicht eine Störung der natürlichen Lebensgemeinschaft dar, können aber mit einer relativ hohen Artenvielfalt verbunden sein (Jenssen et al., 2006). Ziel des Waldumbaus ist eine Erhöhung der Standortgerechtigkeit und ökologischen Wertigkeit der Bestände. Die Biodiversität kann, gemessen an der Artenzahl nach Abschluss der Umbauphase, geringer sein als in standortfremden Nadelreinbeständen. So sind nach Flade (1994) naturnahe Buchenwaldtypen und naturnahe Berg-Fichten-Wälder neben jungen Nadelbaum-Forstkulturen die artenärmsten Waldtypen, während meist künstlich angelegte Fichten-Kiefern-Wälder und Laubholz-Kiefernforste besonders artenreich sind. Durch die Veränderung der Struktur eines homogenen Habitats, wie zum Beispiel bei der Einbringung einer neuen Baumart in einen Reinbestand, ist auch immer mit einer Veränderung der verfügbaren Nischen zu rechnen (Kudernatsch und Schauer, 2022).

Dennoch ist eine Erhöhung der Naturnähe der Baumartenzusammensetzung Voraussetzung für eine naturnähere Entwicklung der gesamten Lebensgemeinschaft eines Waldökosystems. Nach der potenziellen natürlichen Vegetation wäre die Waldfläche Nordrhein-Westfalens deutlich stärker laubholzgeprägt. Laut BWI und LWI hat

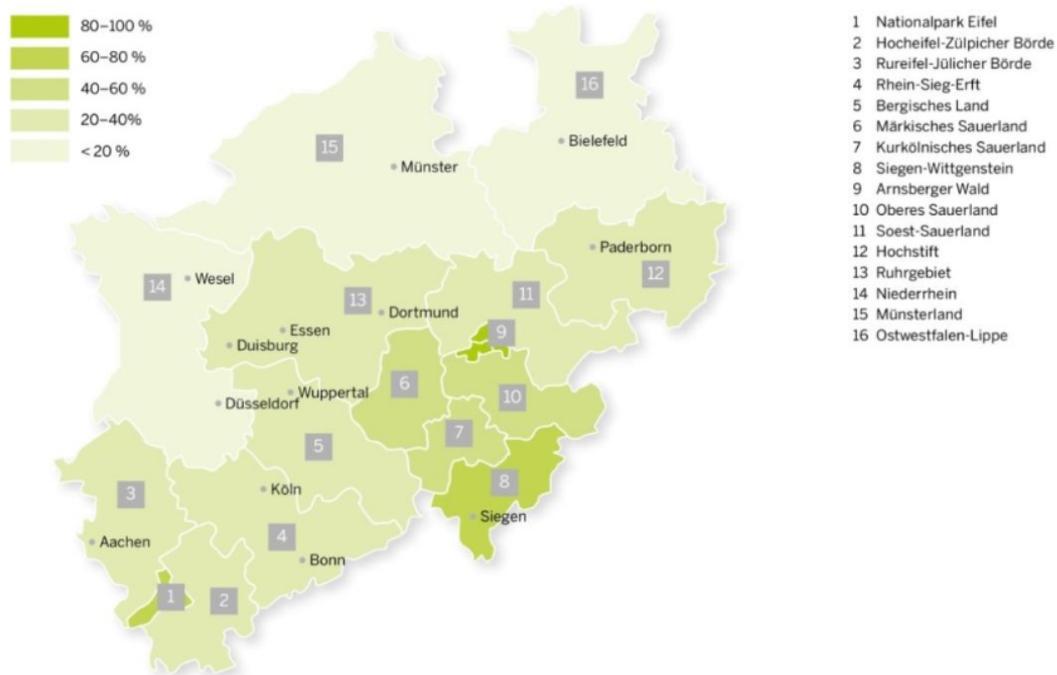
sich der Laubbaumanteil an der Gesamtwaldfläche innerhalb von dreißig Jahren von 48 % auf 59 % (502.769 ha) erhöht, während der Nadelbaumanteil im gleichen Zeitraum von 52 % auf 41 % zurückging (MULNV, 2021a).

Standortgerechte Laubmischwälder gelten als ökologisch stabiler, artenreicher und forstwirtschaftlich risikoärmer im Vergleich zu Monokulturen bzw. Reinbeständen. Dies macht sie besonders geeignet, um an die Herausforderungen des Klimawandels angepasst zu werden. Angesichts der Auswirkungen des Klimawandels empfiehlt das Waldbaukonzept NRW sowie das Wiederbewaldungskonzept die konsequente Entwicklung solcher Mischwälder (MULNV, 2021a). Die Förderung des Waldumbaus leistet einen Beitrag zu stärkeren Laubholzanteilen. Die Förderung des Waldumbaus lässt jedoch einen Anteil an Nadelholz zu. Nach den Förderdaten liegt der Nadelholzanteil der geförderten Flächen (aufsummiert von 2015 bis 2023) bei weniger als 1 %. Insgesamt befinden sich auf 4 % der geförderten Flächen Nadelbaumbestände.¹¹

Teil des Waldumbaus ist die **Jungbestandspflege**. Durch Bestands Pflegemaßnahmen wird die langfristige Zusammensetzung der Baumarten gezielt beeinflusst, indem bestimmte Bäume entnommen oder gefördert werden. Dies hat direkte Auswirkungen auf die Entwicklung der vorherrschenden Waldlebensraumtypen und deren charakteristischen Strukturen (Lauterbach et al., 2012). Im Rahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum zielten die Bestands pflegemaßnahmen vor allem darauf ab, die durch eine vorangegangene Waldumbauförderung initiierte laubholzdominierte Bestockung und deren Entwicklung zu sichern (Franz, 2019).

Die Jungbestandspflege ist nicht nur ein zentraler Bestandteil des Waldumbaus, sondern wird auch als Maßnahme der guten fachlichen Praxis angesehen. Dies zeigt sich darin, dass ein erheblicher Anteil der Waldbesitzenden, die an den Förderprogrammen teilgenommen haben, angab, die Maßnahmen auch ohne Förderung durchgeführt zu haben. Nach den Erhebungen (Franz, 2019) hätten über 40 % der Teilnehmenden die Jungbestandspflege in jedem Fall umgesetzt, unabhängig von finanzieller Unterstützung. Dieser hohe Anteil verdeutlicht die Bedeutung der Maßnahme für die nachhaltige Waldbewirtschaftung und die langfristige Sicherung stabiler und klimafester Wälder. Im Gegensatz dazu gaben lediglich 12 % der Befragten an, die Maßnahme ohne Förderung nicht durchgeführt zu haben, was den sogenannten „Mitnahmeeffekt“ besonders deutlich macht (vgl. Anhang 5). Dies unterstreicht, dass die Jungbestandspflege nicht nur als Fördervorgabe, sondern als fachlich sinnvolle und breit akzeptierte Praxis im Rahmen des Waldmanagements betrachtet wird.

¹¹ Anzumerken ist, dass nicht für alle Datensätze der Nadelholzanteil in der Zielbestockung geliefert wurde. Zum Anteil des Nadelholzes auf den Maßnahmenflächen geben nur rund 68 % der Datensätze Auskunft.

Karte 4: Waldflächenanteile nach Regionalforstämtern

Quelle: MULNV (Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) (2019).

NRW förderte insgesamt rund 2.444,7 ha Waldfläche im Rahmen des Waldumbaus. Im Regierungsbezirk Arnsberg wurde mit insgesamt 1154,52 ha über die Förderperiode im Bereich Waldumbau (8.51) am meisten Fläche gefördert. Besonders stark wurde in Gemeinden des Kreises Siegen-Wittgenstein, im Hochsauerlandkreis, im Märkischen Kreis sowie im Kreis Soest gefördert (vgl. Tabelle 13). Die Waldbaumaßnahme 8.51 ist in diesen Kreisen von Wichtigkeit, da sie immer noch stark fichtengeprägt sind. Die nicht so waldfächenanteilsreiche Regierungsbezirke Münster und Detmold (Forstrevier 16 und 12 vgl. Karte 4) wurde mit 540 und 502 ha am zweit- und drittmeisten im Bereich des Waldumbaus gefördert. Zwar ist hier die Fichtendichte nicht so hoch wie im Regierungsbezirk Arnsberg; jedoch war dieses Gebiet in den vergangenen Jahren stärker von Trockenheit betroffen, wie auf Karte 2 zu erkennen ist. Um eine bessere Resilienz des Waldes gegen Trockenstress zu erhalten, ist eine Förderung in diesem Gebiet also auch von ausschlaggebender Wichtigkeit.

Tabelle 13: Innerhalb der Regierungsbezirke umgesetzte Maßnahmen 8.51 (aufsummiert von 2015 bis 2023)

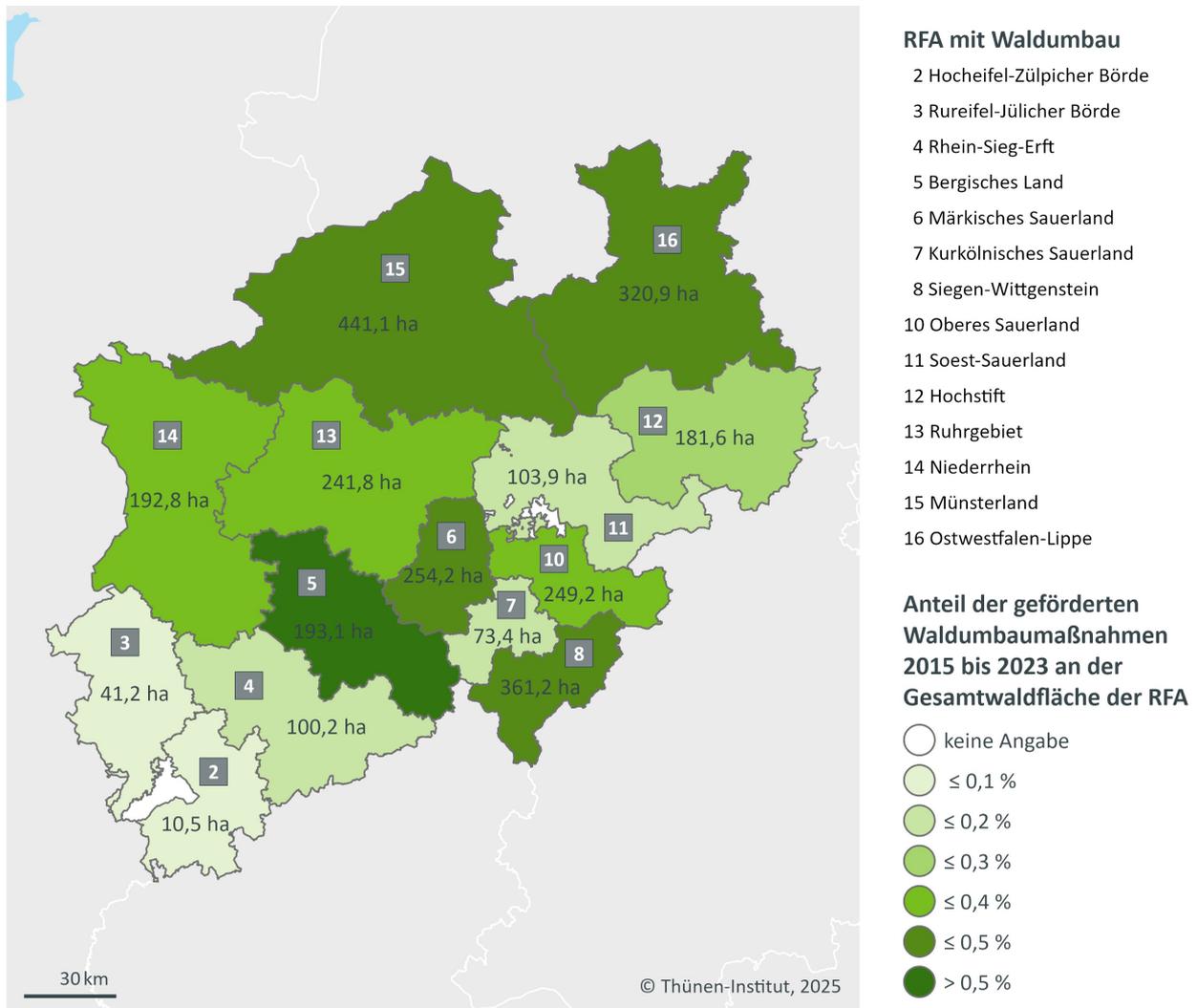
Arnsberg		Detmold		Düsseldorf		Köln		Münster	
Bochum	1,68	Bielefeld	19,72	Düsseldorf	2,7	Aachen	4,14	Borken	118,29
Dortmund	0,93	Gütersloh	47,50	Essen	29,21	Bonn	0,27	Bottrop	7,67
Ennepe-Ruhr-Kreis	48,25	Herford	9,64	Kleve	75,18	Düren	12,61	Coesfeld	35,21
Hagen	16,50	Höxter	151,37	Krefeld	0,23	Euskirchen	10,50	Münster	17,48
Hamm	7,06	Lippe	181,97	Mettmann	11,78	Heinsberg	0,95	Recklinghausen	91,84
Herne	2,46	Minden-Lübbecke	62,11	Mönchengladbach	3,96	Köln	4,44	Steinfurt	174,61
Hochsauerlandkreis	249,22	Paderborn	30,18	Mülheim an der Ruhr	0,36	Oberbergischer Kreis	90,72	Warendorf	95,54
Märkischer Kreis	254,18			Remscheid	26,23	Rhein-Erft-Kreis	20,68		
Olpe	73,4			Rhein-Kreis Neuss	39,18	Rheinisch-Bergischer Kreis	58,32		
Siegen-Wittgenstein	361,07			Solingen	4,04	Rhein-Sieg-Kreis	74,77		
Soest	103,89			Viersen	56,81	Städteregion Aachen	23,54		
Unna	35,88			Wesel	14,78				
				Wuppertal	1,97				
1154,52 ha		502,49 ha		123,42 ha		123,63 ha		540,64 ha	

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Förderdaten¹².

Wenn die Kreise den Regionalforstämtern (RFA) zugeordnet werden, zeigt sich, dass im Bereich des RFA Waldanteil, so wurden zudem in den Regionalforstämtern Siegen-Wittgenstein, Märkisches Sauerland, Münsterland und Ostwestfalen-Lippe die nächsthöchsten Förderungen verzeichnet. Dargestellt sind diese Ergebnisse in Karte 5. Es ist zu beachten, dass die Zuordnung zu den RFA lediglich geschätzt werden kann, da für die Evaluation keine detaillierten Daten zu der genauen Lage von Förderprojekten vorliegen. Die räumliche Zuordnung ist zudem erschwert, da teilweise nur Daten der Zuwendungsempfänger:innen vorliegen, nicht jedoch die Zuordnung der geförderten Flächen zu den RFA. Dennoch kann die Karte als Übersicht und zur Einordnung der Förderung in Nordrhein-Westfalen genutzt werden.

¹² Nicht alle Vorhaben konnten Regionen zugeordnet werden, was den Unterschied zu den insgesamt geförderten Hektar beschreibt. Des Weiteren wurden Vorarbeiten (Bodenanalysen für Bodenschutzkalkungen) hier nicht mit betrachtet, da diese Analyse sich auf die Bodenschutzkalkung bezieht und nicht auf die geförderte Fläche durch Waldumbau.

Karte 5: Umgesetzte Maßnahmen 8.51 innerhalb der Regionalforstämter (aufsummiert von 2015 bis 2023)



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Förderdaten.

Naturschutzmaßnahmen

Der Umbau nicht standortgerechter (Nadelholz-)Bestände hin zu standortgerechten Laub- und Mischbeständen innerhalb von Schutzgebieten ist Teil der Naturschutzmaßnahmen. Weiter ist der dauerhafte Erhalt von Alt- und Biotopholzanteilen eine wichtige Teilmaßnahme der im Rahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum im Wald umgesetzten Naturschutzmaßnahmen (Tabelle 3 und 4). Die Wirkungen, die mit der Pflanzung heimischer Laubhölzer und Sträucher in Bezug auf die Biodiversität der Waldstandorte verbunden ist, ist vergleichbar mit denen des Waldumbaus.

Alte und tote Bäume sind ein natürlicher Bestandteil unserer Waldökosysteme, die einer Vielzahl an Tier-, Pflanzen- und Pilzarten als Lebensraum dienen. Für die Anwesenheit von seltenen Arten und den Artenreichtum generell ist das Biotopholz (Altholz, stehendes oder liegendes Totholz) als Strukturelement von hohem Stellenwert anzusehen. Besonders die Eiche als Totholz weist eine artenreiche Käferfauna mit über 500 holzbesiedelnden Käfern und etwa 500 weiteren Käferarten auf (Striepen et al., 2021). Totholz ist ein zentraler Lebensraum für viele spezialisierte Arten, insbesondere für Insekten, Pilze und Vögel, die auf solche Strukturen angewiesen sind.

Totholz stellt einen artenreichen Lebensraum dar und ist für etwa ein Viertel aller Waldarten unverzichtbar. Besonders Insekten und Pilze profitieren von totem Holz, insbesondere Käfer- und Großpilzarten. Die Vielfalt der

Arten auf Totholz hängt stark von der Menge und Diversität des toten Holzes ab, welche durch Faktoren wie Baumart, Zersetzungsgrad, Position und Mikroklima beeinflusst wird. Vor allem dickes Totholz bietet stabile und vielfältige Mikrohabitate, da es langsamer abgebaut wird und unterschiedliche Zersetzungsphasen gleichzeitig aufweist. Um die Lebensgemeinschaft von xylobionten (holznutzenden) Arten zu fördern, sollte eine breite Vielfalt an Totholzdurchmessern vorhanden sein, wobei dickes Totholz besondere Priorität in der Förderung erhalten sollte. Der Abbauprozess von Totholz durchläuft mehrere Sukzessionsphasen, die für den Erhalt der Biodiversität wichtig sind, da verschiedene Arten auf unterschiedliche Abbaustadien angewiesen sind (Lachat et al., 2019).

Insgesamt wurden in NRW im Rahmen der Maßnahme 8.54 auf 1.412,78 ha¹³ gefördert, davon fanden Förderungen von Alt- und Biotophölzern auf 980,92 ha statt.

Die meisten Maßnahmen im Naturschutzbereich fanden innerhalb des Regierungsbezirks Detmold statt, wovon rund 70 % sich auf die Erhaltung von Alt- und Biotopbäumen innerhalb von Schutzgebieten beläuft. Im Regierungsbezirk Köln fanden 90 % der auf 378 ha durchgeführten Maßnahmen im Bereich Biotopholz statt (Tabelle 14).

Tabelle 14: Innerhalb der Regierungsbezirke umgesetzte Maßnahmen 8.54 (aufsummiert von 2015 bis 2023)

Arnsberg		Detmold		Düsseldorf		Köln		Münster	
Bochum	2,55	Bielefeld	6,40	Düsseldorf	6,22	Aachen	0,65	Borken	4,84
Dortmund	1,28	Gütersloh	24,09	Essen	2,88	Bonn	4,94	Boitrop	5,21
Ennepe-Ruhr-Kreis	2,36	Herford	1,91	Kleve	28,89	Düren	2,15	Coesfeld	11,89
Hagen	0,80	Höxter	46,28	Mettmann	7,21	Euskirchen	329,19	Steinfurt	68,26
Hamm	1,46	Lippe	477,42	Mönchengladbach	1,80	Heinsberg	14,12	Warendorf	12,07
Hochsauerlandkreis	69,57	Minden-Lübbecke	1,70	Remscheid	8,71	Oberbergischer Kreis	1,10		
Märkischer Kreis	11,39	Paderborn	17,70	Rhein-Kreis Neuss	3,97	Rhein-Erft-Kreis	0,66		
Siegen-Wittgenstein	19,42			Solingen	5,47	Rheinisch-Bergischer Kreis	2,47		
Soest	143,88			Viersen	25,54	Rhein-Sieg-Kreis	4,33		
Unna	11,53			Wesel	1,31	Städteregion Aachen	18,91		
				Wuppertal	0,25				
264,24 ha		575,5 ha		92,25 ha		378,52 ha		102,27 ha	
davon Förderung Alt-/Biotopholz									
114,70 ha		404,55 ha		51,03 ha		367,64 ha		43,00 ha	

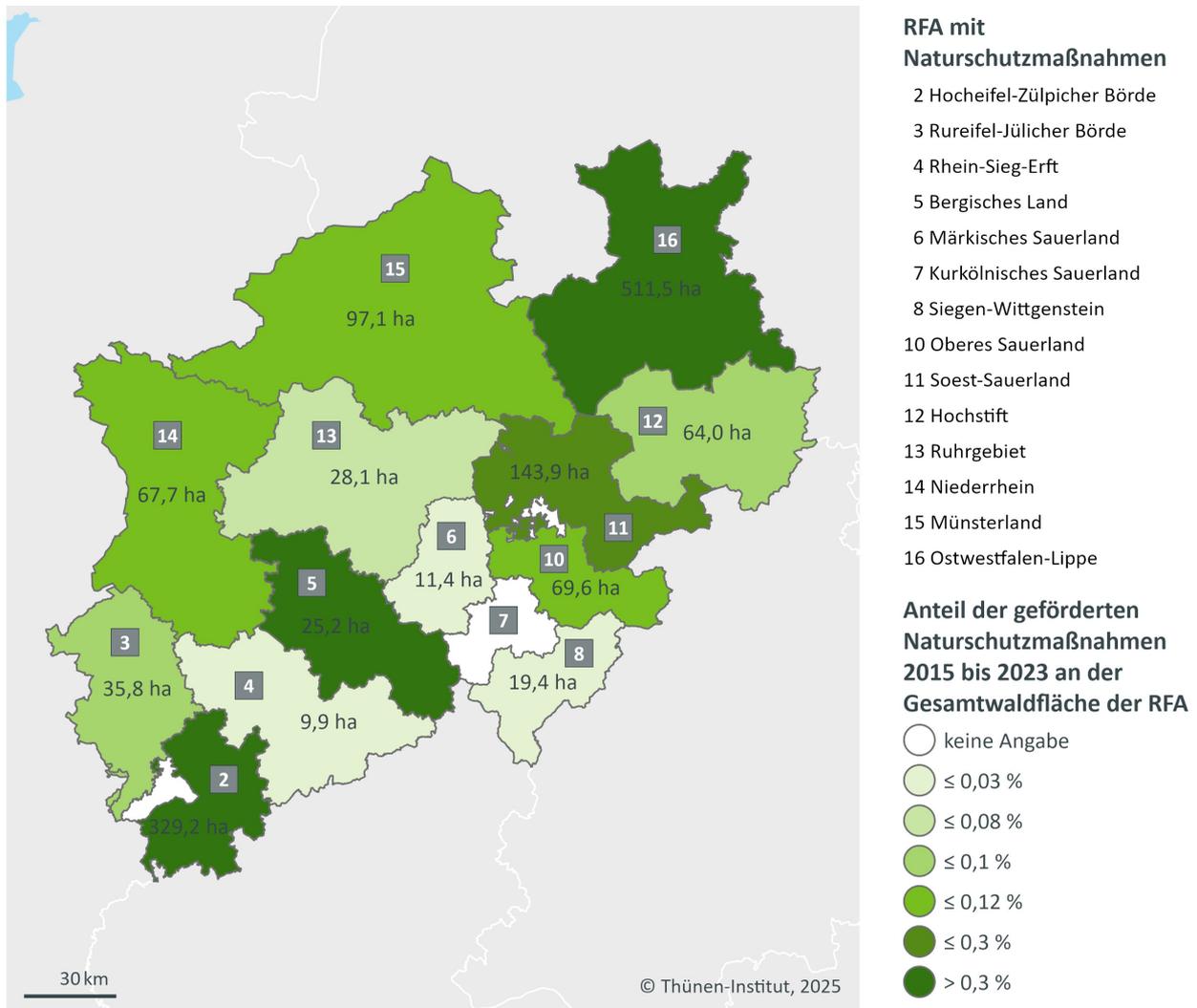
Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Förderdaten¹⁴.

Bezogen auf die Regionalforstämter zeigt sich, dass im Bereich des RFA Ostwestfalen-Lippe, Bergisches Land und Rureifel-Jülicher Börde – bezogen auf den Waldflächenanteil – die höchste Förderung im Rahmen des Naturschutzes erfolgte. Dargestellt sind diese Ergebnisse in Karte 6. Es ist zu beachten, dass die Zuordnung zu den RFA lediglich geschätzt werden kann, da für die Evaluation keine detaillierten Daten zu der genauen Lage Förderprojekten vorliegen. Die räumliche Zuordnung ist zudem erschwert, da teilweise nur Daten der Zuwendungsempfänger:innen vorliegen, nicht jedoch die Zuordnung der geförderten Flächen zu den RFA. Dennoch kann die Karte als Übersicht und zur Einordnung der Förderung in Nordrhein-Westfalen genutzt werden.

¹³ Die Zahl der Hektar bezieht sich hier auf die Größe des Waldstückes, innerhalb dessen Biotophölzer erhalten wurden.

¹⁴ Nicht alle Vorhaben konnten Regionen zugeordnet werden, was den Unterschied zu den insgesamt geförderten Hektar ausmacht.

Karte 6: Umgesetzte Maßnahmen 8.54 innerhalb der Regionalforstämter (aufsummiert von 2015 bis 2023)



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Förderdaten.

Bodenschutzkalkung

Bodenschutzkalkung soll keinen primären Beitrag zum Biodiversitätsziel leisten (vgl. Tabelle 2). Das Ziel der regenerationsorientierten Bodenschutzkalkung besteht darin, die natürliche Vielfalt der Waldböden in Bezug auf Bodenreaktion, Nährstoffgehalt sowie Filter- und Puffereigenschaften wiederherzustellen. Dabei wird angestrebt, die Stabilität und Produktivität der Wälder sowie deren Biodiversität wieder an ihren natürlichen Zustand anzunähern (Wilpert et al., 2013). Dabei haben Kalkungen einen erheblichen Einfluss auf die Artenzusammensetzung von Flora, Fauna und Mikroorganismen im Wald. Durch die Veränderung der Bodenbedingungen wird die Habitatqualität für die meisten Waldbewohner verbessert, was zu einer Zunahme der Artenvielfalt und Biomasse führt (Puhlmann et al., 2021).

Die Bodenvegetation, bestehend aus Sträuchern, Kräutern und Moosen, ist im Vergleich zur Baumschicht ein eher dynamischer Teil der Vegetation. Ihr zügiges Wachstum und der rasche Stoffumsatz tragen dazu bei, dass ein kontinuierlicher Auf-, Um- und Abbau von organischen Substanzen erfolgt. Die Bodenvegetation reagiert auf Kalkung mit einer Zunahme an Arten, die auf Nährstoffe und Stickstoff angewiesen sind, während Azidophyten (Pflanzenarten wie z. B. Moose, Heidekrautgewächse und Sauergräser), die bevorzugt oder ausschließlich auf Boden mit niedrigem pH-Wert vorkommen, abnehmen. Die Artenzusammensetzung von Mykorrhizapilzen und Bodenfauna verändert sich vollständig. Es dauert viele Jahre, bis die basischen Kationen eine Tiefe von 30 cm

erreichen (Reif et al., 2014). Durch die Veränderung der bodenchemischen Verhältnisse wirken Kalkungen grundsätzlich sowohl auf die Bodenvegetation als auch auf Bäume. Allerdings reagiert die Bodenvegetation aufgrund ihrer stärkeren Verwurzelung in der Auflage und im obersten Mineralboden schneller und direkter im Vergleich zu den Bäumen. Der erhöhte pH-Wert ist dabei wahrscheinlich der maßgebliche Einflussfaktor (Puhlmann et al., 2021). Durch Bodenschutzkalkung wird die Habitatqualität für viele Arten im Wald verbessert, was sich auf die Artenzusammensetzung von Flora, Fauna und Mikroorganismen auswirkt. Es kommt zum Anstieg der Artenzahl und Biomasse. Die Kalkung von Wäldern mobilisiert die im Auflagehumus sauer-oligotropher Standorte gebundenen Stickstoffvorräte. Dies führt zu einer gewissen Düngerwirkung, die jedoch an diese stickstofflimitierten Standorte angepasste Arten gefährden kann (Reif et al., 2014). Die Aktivität der Bodentiere hat einen erheblichen Einfluss auf die Standorteigenschaften, da sie zum Abbau von organischem Material beitragen, indem sie dessen Oberfläche zerkleinern und es so für Pilze und Bakterien zugänglicher machen. Auf stark anthropogen versauerten Standorten verbessern sich die Lebensbedingungen für die Bodenfauna durch die Kalkung im Allgemeinen.

Eine Versauerung des Bodens, bzw. die durch anthropogene Einflüsse veränderte Bodenzusammensetzung ist ein Schlüsselfaktor in Bezug auf die verschiedenen Ebenen der jeweiligen Waldgesellschaft (Stratifikation und Fauna) (Puhlmann et al., 2021). So ist die Bodenvegetation (Sträucher, Kräuter, Moose) im Vergleich zur Baumschicht ein dynamischer Teil der Vegetation. Ihr rasches Wachstum und ihr Stoffumsatz spielen eine entscheidende Rolle bei der Aufrechterhaltung von Nährstoffkreisläufen in Waldökosystemen. Die schnelle Anpassung an veränderte Bedingungen und das Aufkommen von Pionierarten helfen, Nährstoffe im System zu halten, reduzieren das Risiko von Auswaschungen und bieten Lebensraum für Tiere und Mikroorganismen. Anthropogen verursachte Bodenversauerung hat die ursprüngliche Artenzusammensetzung auf zahlreichen Waldflächen verändert. Ein stark versauerter Mineralboden hemmt im Allgemeinen das Wachstum und die Verbreitung von Kraut- und Strauchschichten, da die Durchwurzelung in diesen Bereichen reduziert ist.

Die spezifischen Auswirkungen der Kalkung auf die Biodiversität der geförderten Flächen wurde im Rahmen der Evaluation nicht analysiert. Relevante Informationen, z. B. der Umfang und die Lage der Flächen mit Kalkungsbedarf und Informationen zum ökologischen Wert der Flächen, lagen für geförderte Flächen nicht vor.

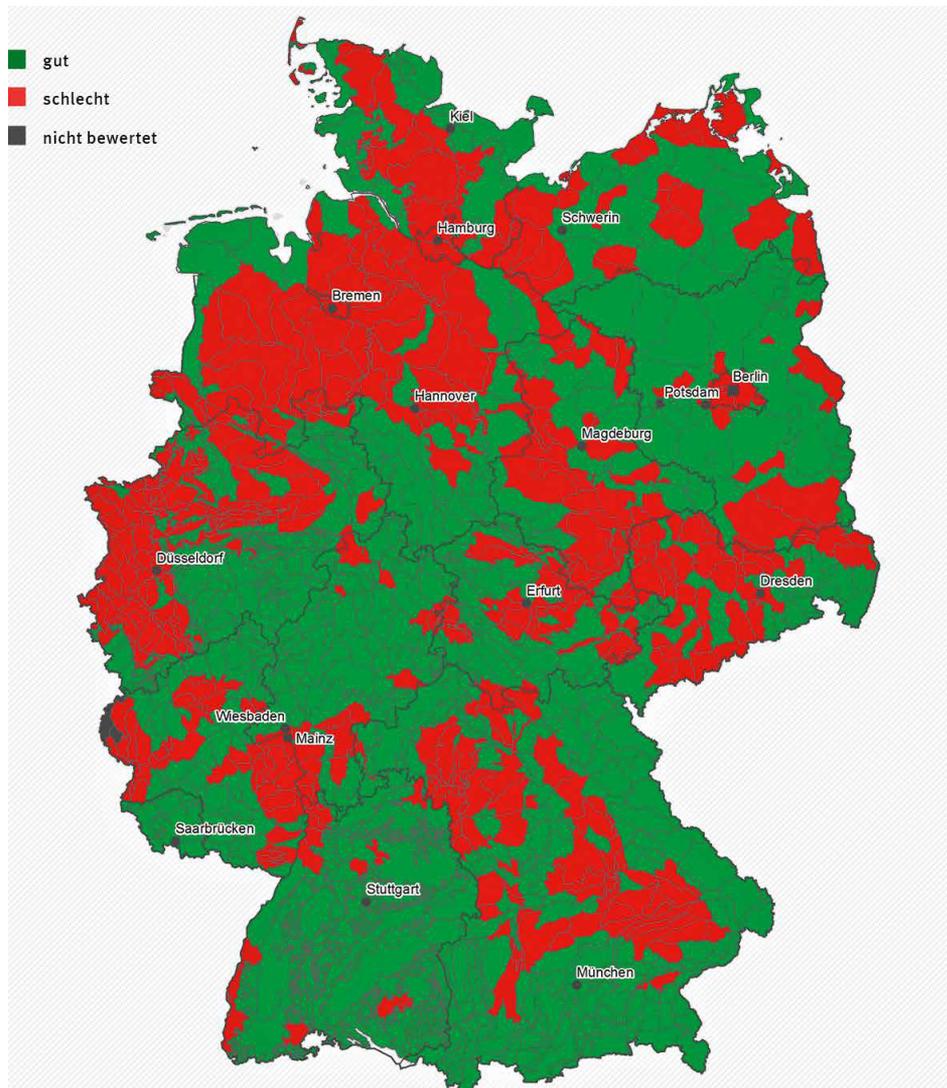
6.3 Wirkungen auf die Wasserqualität und Wasserquantität (SPB 4B)

Die forstlichen Maßnahmen M8.51, M8.52 und M8.54 des NRW-Programms Ländlicher Raum verfolgen auch Ziele im Schwerpunktbereich 4B. Die Wirkungen der forstlichen Fördermaßnahmen auf die Wasserqualität und -quantität in NRW wurden in Rorig (2023) ausführlich dargestellt.

In NRW werden rund 39 % des Trinkwassers aus Grundwasser gewonnen (Statistische Berichte NRW, 2019). An knapp 18 % der Messstellen in Deutschland wird der in der deutschen Grundwasserverordnung festgelegte Schwellenwert von 50 mg/l Nitrat im Grundwasser überschritten. Besonders hohe Grenzwertüberschreitungen treten dabei in Gebieten mit überwiegend landwirtschaftlicher Flächennutzung auf (Sundermann et al., 2020). Im Wald befinden sich seltener hoch belastete Messstellen. Aufgrund hoher N-Vorräte im Boden und somit abnehmenden Retentionsvermögens steigt jedoch auch im Wald das Risiko der Überschreitung der Grenzwerte stark an (Kiese et al., 2011).

In Karte 7 wird der chemische Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland dargestellt. Sie zeigt, dass 34,8 % aller Grundwasserkörper im Jahr 2016 in einem schlechten chemischen Zustand waren (UBA, 2017).

Karte 7: Chemischer Zustand der Grundwasserkörper in Deutschland 2016



Quelle: Umweltbundesamt (2017).

Die dritte Bestandsaufnahme zum chemischen und mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper in Nordrhein-Westfalen basierte auf Daten von etwa 1.500 Messstellen, die im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie zwischen 2013 und 2018 beobachtet wurden. Von den insgesamt 275 Grundwasserkörpern befinden sich 180 (entsprechend 60 % der Landesfläche) in einem guten chemischen Zustand. Die verbleibenden 95 Grundwasserkörper weisen einen schlechten chemischen Zustand auf, was vor allem auf Schwellenwertüberschreitungen von Nitrat zurückzuführen ist. Zudem spielen Belastungen durch Ammonium und Pflanzenschutzmittel aus diffusen Eintragsquellen eine Rolle (MUNLV, 2021).

Die Stickstoffeinträge – überwiegend aus Hochtemperaturprozessen (Autoabgase), Verwertung von Gülle auf landwirtschaftlichen Flächen und Stallabluft aus intensiver Viehhaltung stammend – sind durch die Forstwirtschaft kaum zu beeinflussen. Jedoch stellen Wälder aufgrund ihrer Höhe und der unregelmäßigen Oberfläche des Kronendachs für diese diffusen Einträge einen effektiven Filter dar, der die Atmosphäre von Einträgen entlastet, das Abflusswasser dadurch aber indirekt auch belasten kann. Der Wald als flächige Bodenbedeckung hat somit einen Einfluss auf die Ressource Wasser (Rothe und Mellert, 2004). Dabei hat der Wald als Landnutzung eine passive und eine aktive Wirkung. Die positive passive Wirkung des Waldes ergibt sich aus der im Vergleich zur landwirtschaftlichen Nutzung extensiven Bewirtschaftung, wodurch weniger Einträge erfolgen. Aber Wald hat auch eine aktive Wirkung. Diese Wirkung bezieht sich sowohl auf die Menge des Wassers

durch das Filtern und Speichern im Boden als auch auf die Qualität durch das Sammeln von Stickstoff aus der Luft (Hegg et al., 2004). Somit kann durch die Art der Waldbewirtschaftung beeinflusst werden, wieviel Stickstoff aus der Luft gefiltert und dementsprechend in das Ökosystem eingetragen und potenziell mit dem Wasserabfluss innerhalb des Waldes ausgetragen wird, während die Quellen der Stickstoffeinträge außerhalb des Einflussbereichs der Forstwirtschaft liegen (Rothe und Mellert, 2004; Rothe et al., 2002). Die aktuelle Bundeswaldinventur zeigt auch, dass der deutsche Wald seit 2017 aufgrund klimabedingter Schäden mehr Kohlenstoff abgibt, als er aufnimmt, und somit zur Kohlenstoffquelle geworden ist. Der Verlust von 41,5 Mio. Tonnen Kohlenstoff seit 2017 zeigt die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Anpassung und Wiederherstellung der Wälder, um so die Rolle des Waldes als „Klimaschützer“ langfristig wieder zu stärken (BMEL und Thünen-Institut für Waldökosysteme, 2024). Dies unterstreicht die Notwendigkeit, Wälder klimaresilient zu gestalten, um ihre Funktion als Kohlenstoffsенke wiederherzustellen.

Waldumbau

Die Baumart spielt eine zentrale Rolle für den Nitratgehalt im Sickerwasser. Insbesondere der Zufluss von Sickerwasser zum Grundwasser, also die Grundwasserneubildung, kann durch Maßnahmen des Waldumbaus gefördert werden (Spathelf et al., 2025). Studien zeigen, dass Nadelbäume, insbesondere Fichten, signifikant höhere Nitratausträge verursachen als Laubbäume wie Buchen. Dies liegt an der höheren Trockendeposition bei Nadelbäumen aufgrund ihres größeren Blattflächenindex, was zu einer erhöhten Auswaschung von Luftschadstoffen und damit höheren Stickstoffeinträgen ins Sickerwasser führt. Laubbäume bieten dagegen durch tiefere Wurzelsysteme und eine stärkere Stickstoffbindung im Boden Vorteile für die Wasserqualität, obwohl bei Sturmwurf oder Kahlschlag das Risiko für Nitratausträge steigt. Laub- und Mischwälder fördern eine höhere Wasserverfügbarkeit und Grundwasserneubildung im Vergleich zu Nadelwäldern. Dies liegt an der fehlenden Belaubung der Laubbäume im Winter, wodurch weniger Wasser durch Transpiration verloren geht, während Nadelbäume auch in dieser Zeit weiter transpirieren. In Nadelwäldern führen höhere Interzeptionsverluste zu geringerer Sickerwassermenge und erhöhten Stoffkonzentrationen. Laubwälder, besonders Buchenbestände, haben geringere Verdunstungsverluste und eine höhere Sickerwasserrate, was den Oberboden im Sommer feucht hält und anderen Baumarten zugutekommt. Gleichzeitig wirkt der Lichteinfall auf den Boden auf den Humusabbau und beeinflusst die Wasserspeicherfähigkeit (Rorig, 2023).

Wie in Rorig (2023) dargestellt, ist die Grundwasserqualität in Teilen der Regierungsbezirke von Düsseldorf und Münster bedenklich. Diese Gebiete haben einen eher geringeren Waldanteil und werden intensiv landwirtschaftlich genutzt, sodass Flächen kaum mit der Förderung des Waldumbaus erreicht werden können.

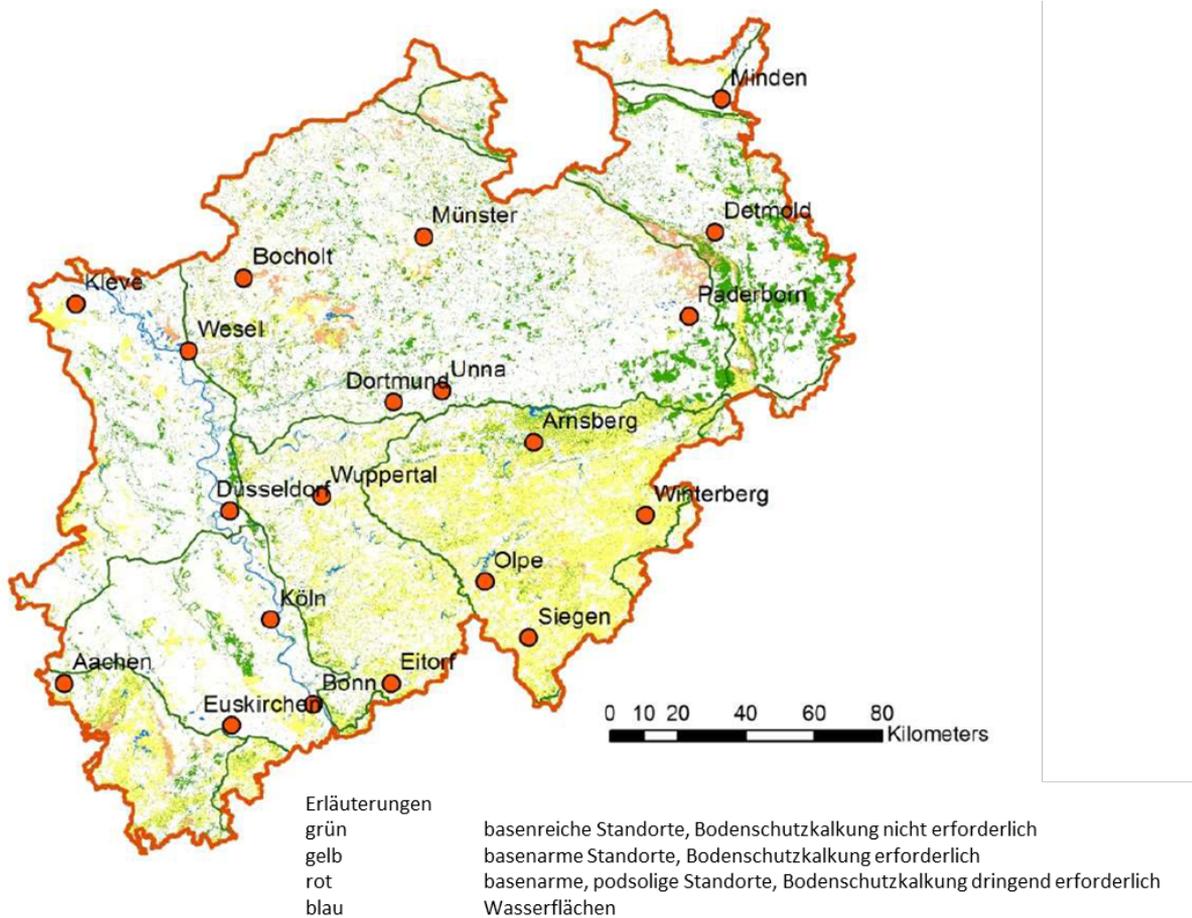
Innerhalb NRW wurde in dem Regierungsbezirk Arnsberg am meisten Fläche gefördert. Innerhalb des nicht so waldfächenanteilsreichen Regierungsbezirks Detmold wurde am zweitmeisten im Bereich des Waldumbaus gefördert. Zwar ist hier die Fichtendichte nicht so hoch wie im Regierungsbezirk Arnsberg, jedoch war dieses Gebiet in den vergangenen Jahren stärker von Trockenheit betroffen, wie auf Karte 2 zu erkennen ist. Um eine bessere Resilienz des Waldes gegen Trockenstress und somit auch positive Effekte auf Wasserqualität und -quantität zu erhalten, ist eine Förderung in diesem Gebiet also auch von ausschlaggebender Wichtigkeit.

Bodenschutzkalkung

Der Zustand des Waldbodens hat einen entscheidenden Einfluss auf die Resilienz von Wäldern. Besonders wichtig ist der Säuregehalt des Bodens, der durch Bodenschutzkalkungen positiv beeinflusst werden kann. Diese Maßnahmen helfen, die Bodenversauerung zu mindern, die durch Luftverschmutzung und Stickstoffeinträge verursacht wird, und wirken sich positiv auf die Nährstoffverfügbarkeit aus, insbesondere bei Magnesium und Calcium. Kalkungen verbessern zudem die Bodenstruktur, fördern die Wurzelbildung und erhöhen die Wasserinfiltrationskapazität, was wiederum das Wasserrückhaltevermögen des Waldbodens und den Hochwasserschutz erhöht. Allerdings gibt es auch Risiken. Durch Kalkungen wird die Mineralisierung organischer Substanzen gefördert, was zu einer erhöhten Nitratauswaschung führen kann, besonders wenn die

Stickstoffaufnahme der Pflanzen gering ist. Dies kann Grund- und Oberflächenwasser belasten. Zusätzlich kann es zu einer temporären Verlagerung von Feinwurzeln in den Oberboden kommen, da durch die bessere Nährstoffverfügbarkeit die tiefere Durchwurzelung reduziert wird. Die Effektivität von Kalkungen hängt stark von den Standortbedingungen ab, wie der Topographie und Bodenart, weshalb eine genaue Abwägung, ob gekalkt wird oder nicht, durch die Forstämter notwendig ist. Insgesamt bieten Kalkungen Chancen zur Verbesserung der Waldökosysteme, bergen jedoch auch potenzielle Gefahren, die je nach Standort berücksichtigt werden müssen (Rorig, 2023).

Karte 8: Karte zur Bodenschutzkalkung in NRW



Quelle: Asche (2019).

Besonders die Bodenschutzkalkungen mit einer induzierten Verbesserung der Wasserspeicherung und Wasseraufnahme können die Konzentrationen von Schadstoffen im Sickerwasser verringern und somit einen Beitrag zur Verbesserung der Wasserqualität leisten.

Entsprechend der Karte 8 wurde im Rahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum in Gebieten bzw. Regierungsbezirken mit einem Bedarf an Bodenschutzkalkungen gekalkt. Innerhalb des Regierungsbezirks Arnsberg wurde mit insgesamt rund 7.700 ha am meisten gekalkt (vgl. Tabelle 15). Rund 50 % der gekalkten Flächen liegen im Hochsauerlandkreis, welches ein stark fichtengeprägtes Gebiet ist. Des Weiteren fanden Kalkungen im südlichen Teil des Regierungsbezirks Köln und in südlich und östlich gelegenen Kreisen in Düsseldorf statt. Insgesamt kann zwar von einem positiven Beitrag auf die Wasserqualität und -quantität von den geförderten Maßnahmen ausgegangen werden, die Maßnahme ist mit ihren insgesamt rund 16.500 ha gekalktem Gebiet jedoch – bezogen auf die Fläche von den Gebieten, die für Bodenschutzkalkung infrage

kommen würde (vgl. Karte 8) – von zu geringer Reichweite, sodass sich die Effekte in allgemeinen Trends nicht widerspiegeln.

Tabelle 15: Innerhalb der Regierungsbezirke umgesetzte Maßnahmen 8.52 (aufsummiert von 2015 bis 2023)

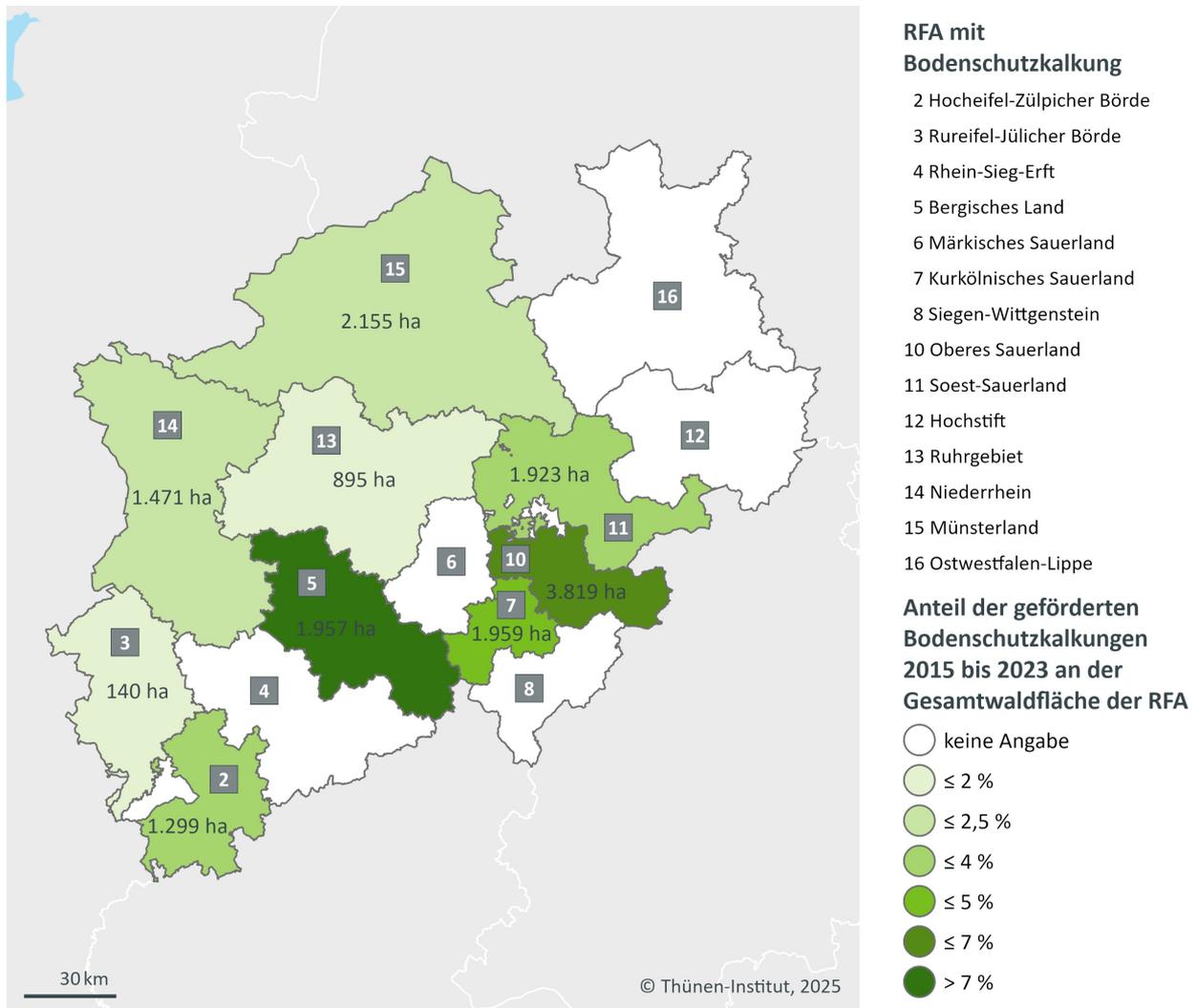
Arnsberg		Düsseldorf		Köln		Münster		Detmold
Hochsauerlandkreis	3818,60	Duisburg	617,50	Euskirchen	1298,77	Borken	623,14	
Olpe	1958,74	Düsseldorf	1019,38	Oberbergischer Kreis	991,17	Recklinghausen	277,37	
Soest	1922,71	Krefeld	203,00	Rheinisch-Bergischer Kreis	183,40	Steinfurt	1531,68	
		Mettmann	631,40	Städteregion Aachen	140,00			
		Remscheid	620,62					
		Viersen	248,37					
		Wuppertal	422,64					
7.700,05 ha		3.762,91 ha		2.613,34 ha		2.432,19 ha		0 ha

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Förderdaten¹⁵.

Werden die Förderprojekte den Regionalforstämtern zugeordnet, zeigt sich, dass im Bereich des RFA Bergisches Land, gefolgt vom Oberen Sauerland sowie dem Kurkölnischen Sauerland, die meisten Bodenschutzkalkungen durchgeführt wurden. Diese Ergebnisse sind in Karte 9 dargestellt. Es ist zu beachten, dass die Zuordnung zu den RFA lediglich geschätzt werden kann, da für die Evaluation keine detaillierten Daten zu der genauen Lage Förderprojekten vorliegen. Die räumliche Zuordnung ist zudem erschwert, da teilweise nur Daten der Zuwendungsempfänger:innen vorliegen, nicht jedoch die Zuordnung der geförderten Flächen zu den RFA. Dennoch kann die Karte als Übersicht und zur Einordnung der Förderung in Nordrhein-Westfalen genutzt werden.

¹⁵ Nicht alle Daten im Förderdatensatz lassen sich Regionen zuordnen, sodass die gesamte Hektarzahl dieser Tabelle von der aufsummierten Hektarzahl aller durchgeführten Bodenschutzkalkungen abweicht.

Karte 9: Umgesetzte Maßnahmen 8.52 innerhalb der Regionalforstämter (aufsummiert von 2015 bis 2023)



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Förderdaten.

Naturschutzmaßnahmen

Wenig wurde bisher zu dem genauen Zusammenhang von Biotopholz auf die Wasserqualität geforscht, jedoch kann ein Zusammenhang vermutet werden, da bei Trockenperioden im Wald die Anfälligkeit der Bäume gegenüber Käferbefall steigt und durch Totholz Habitats für Fressfeinde von Schädlingen geschaffen werden, was die Resilienz des Waldes in Trockenperioden stärkt und somit Langzeitschäden und deren Einfluss auf die Wasserqualität mindert. In Gebieten mit steileren Hängen schützt Totholz, besonders die am Boden liegenden Stämme, vor Bodenerosionen. Die liegenden Stämme stabilisieren den Boden und helfen somit bei Starkregen, eine Auswaschung des Bodens und seiner Nährstoffe zu verhindern, und wirken damit einer Versauerung entgegen. Totholz besitzt zum einen die Fähigkeit, Kohlenstoff zu speichern, zum anderen speichert Totholz auch Wasser und beeinflusst somit nicht nur den Kohlenstoffhaushalt des Waldes positiv, sondern auch den Wasserhaushalt (Lachat et al., 2019). Durch ausreichend liegendes und stehendes Totholz wird der Humusaufbau unterstützt. Neben der Eigenschaft als wichtiger Wasserspeicher in Wäldern hat der Humusgehalt des Oberbodens eine direkte Einwirkung auf die Nitratmobilisierung ins Grundwasser, die verstärkt auftritt, wenn die Wasserspeicherkapazität der Böden durch Humusabbau abnimmt. Es wird davon ausgegangen, dass bei Temperaturextremen das gespeicherte Wasser im Totholz als Puffer wirken kann (Reise et al., 2020).

Für eine erfolgreiche Umsetzung von Vertragsnaturschutz ist ein einfaches, flexibles Verfahren mit einer langfristig sicheren Finanzierung wichtig, welches die Naturschutzleistung der Waldbesitzer:innen tatsächlich als Leistung honoriert. Parallel zu einem solchen Instrument müssten die rechtlichen Unsicherheiten z. B. bzgl. der Reichweite des Wiederaufnahmeprivilegs zweifelsfrei geklärt sein und ein durch Vertrauen geprägter Umgang zwischen Waldbesitzer:innen, Naturschutz und Geldgebern etabliert werden (Franz et al., 2018).

6.4 Wirkungen auf Bodenqualität und Bodenzustand (SPB 4C)

Die forstlichen Maßnahmen M8.51 und M8.52 des NRW-Programms Ländlicher Raum verfolgen Ziele im Schwerpunktbereich 4C.

Die dritte Bodenzustandserhebung hat gezeigt, dass durch verschiedene Maßnahmen wie Luftreinhaltung, aber auch Waldumbau und Bodenschutzkalkungen die Waldböden in den letzten dreißig Jahren begonnen haben, sich zu erholen, was sich darin zeigt, dass die Böden weniger Säure enthalten, sich der Humuszustand verbessert hat und verschiedene Baumarten wie Fichte, Kiefer, Buche und Eiche überwiegend gut ernährt sind (BMEL, 2024).

Waldumbau

Der Waldumbau wirkt auf das Umweltgut Boden aufgrund der Baumartenänderung insbesondere durch eine veränderte Durchwurzelung und Streuzusammensetzung.

Höhere Austräge unter Nadelhölzern sind v. a. auf gegenüber den Laubhölzern höhere Depositionen von Nährstoffen durch die größere Blattoberfläche und die ganzjährige Benadelung zurückzuführen. Dies wirkt sich positiv auf die Nitratkonzentration im Boden aus. Zusätzlich sind Laubhölzer besser in der Lage, Nitrat aufzunehmen als Nadelhölzer. Durch ihr tiefer reichendes, verzweigtes Wurzelwerk sind Laubbäume besser als Nadelhölzer in der Lage, Stickstoffverbindungen und andere Nährstoffe im biologischen Kreislauf zu halten (Zirlewagen und Wilpert, 2001). Die Nährstoffe werden über die Wurzel aus dem Unterboden aufgenommen und gelangen über den Streufall in die Humusschicht. Die Humusformen unter Laubbäumen sind in der Regel weniger sauer und können größere Mengen Stickstoff in relativ stabilen Formen speichern (Rothe et al., 1998). Diese Wirkung ist bereits in der ersten Umbauphase (Buchenvoranbau nach 33 Jahren) zu beobachten (Makeschin und Augustin, 2006). Die positive Wirkung des Waldumbaus von Nadelreinbeständen hin zu laubholzreicheren Beständen auf die Waldböden wurde auch im Zuge der Auswertungen der zweiten Bodenzustandserhebung im Wald bestätigt (Wellbrock et al., 2016).

Der Waldumbau, insbesondere der Übergang von Nadelwäldern zu Misch- oder Laubwäldern, hat signifikante Auswirkungen auf den Boden, sowohl in physikalischer, chemischer als auch biologischer Hinsicht. In Misch- und Laubwäldern ist die Wasserverfügbarkeit tendenziell höher, da Laubbäume im Winter keine Transpiration betreiben (BMEL, 2021). Zudem weisen Laubwälder geringere Interzeptionsverluste auf, was zu einer erhöhten Sickerwassermenge führt. Dies begünstigt die Wasserspeicherung im Boden und verbessert die Wasser- und Bodenqualität aufgrund geringerer Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser (Hegg et al., 2004).

Der Boden im Laubwald ist in der Regel besser durchwurzelt und hat eine höhere biologische Aktivität, was die Nährstoffverfügbarkeit verbessert. Laubwälder fördern die Humusanreicherung im Oberboden, was die Stickstoffspeicherung verbessert und damit das Risiko hoher Nitratausträge verringert, sofern keine Störungen wie Sturmwürfe auftreten (Mellert et al., 2007). Im Vergleich dazu sind Nadelwälder anfälliger für Bodensäurebildung und höhere Nitratkonzentrationen im Sickerwasser, da sie Schadstoffe aus der Luft das ganze Jahr über auswaschen (Hegg et al., 2004). Bodenschutzkalkungen können in sauren Waldböden die Bodenstruktur verbessern, indem sie die Aggregatbildung und die Aktivität von Bodenorganismen wie Regenwürmern fördern, was wiederum die Wasserspeicherkapazität erhöht und die Nährstoffverfügbarkeit für die Bäume verbessert (Sucker et al., 2009).

Ein potenzielles Risiko beim Waldumbau ist jedoch die Veränderung der Nährstoffdynamik, die sich insbesondere auf den Stickstoff- und Wasserhaushalt des Bodens auswirken kann. Durch den Wechsel der Baumarten und die damit einhergehende Veränderung der Streuqualität und Zersetzungsrate kann es zu einer erhöhten Freisetzung von Nährstoffen kommen. Dies kann vorübergehend zu steigenden Nitratkonzentrationen im Bodenwasser führen, insbesondere in Böden mit hoher Stickstoffsättigung oder während Trockenperioden, wenn der Nährstoffaustrag nicht durch pflanzliche Aufnahme reguliert wird (Puhlmann et al., 2021). Trotz dieser Risiken hat der Umbau zu Laub- und Mischwäldern insgesamt positive Auswirkungen auf die Bodenqualität und die Resilienz des Waldes gegenüber Extremereignissen wie Trockenheit.

Wie in Kapitel 4 dargestellt, förderte NRW nur Laubbaumkulturen mit einem Nadelbaumanteil an der Gesamtpflanzenzahl von höchstens 35 %. Nach den Förderdaten liegt der Nadelholzanteil in der Zielbestockung insgesamt bei nur einem Prozent der Förderfläche.

Bodenschutzkalkung

Ein Ziel der Bodenschutzkalkung ist die Verbesserung der Bodenqualität durch eine verbesserte Basensättigung und den Ausgleich von Nährstoffungleichgewichten.

Die Resilienz der Wälder wird maßgeblich vom Zustand des Bodens beeinflusst. So wird die Vitalität durch das pflanzenverfügbare Wasserangebot und durch die physikalische, chemische und die mikrobiologische Beschaffenheit des Bodens bestimmt (BMEL, 2021). Der wichtige Pflanzenbestandteil Stickstoff wird in naturnahen Vegetationen zwischen Boden und Pflanze in einem Kreislauf gehalten. Sickerwasserverluste des Stickstoffes werden mittels Aufnahme durch die Luft kompensiert. In der Regel befindet sich dieser Kreislauf im Wald in einem Gleichgewicht. Bei Unterbrechung des Kreislaufes oder durch erhöhte Stickstoffeinträge (zum Beispiel aufgrund von Luftverschmutzung) kann ein Ungleichgewicht im Boden entstehen. Die Folge ist ein erhöhter Nitrateintrag in das Grundwasser. Besonders anfällig für solche Störungen sind Nadelwälder, da auch im Winter partikulär gebundener Stickstoff aus der Luft gefiltert wird und der tendenziell saurere Boden unter Nadelwäldern im Vergleich zum Laubwaldboden schlechter in der Lage ist, Stickstoff aufzunehmen (Hegg et al., 2004).

Bei den in den vergangenen Jahren aufgetretenen und anhaltenden Waldschäden stellt sich die Frage, ob diese nicht nur durch die Trockenheit, sondern auch durch die unnatürlich versauerten Waldböden verursacht werden (Wilpert et al., 2020). Die Versauerung der Waldböden wird vorrangig durch menschliche Emissionen von Schwefeldioxid (SO_2) und Stickstoffoxiden (NO_x) verursacht, die sich in saure Verbindungen in Niederschlag und Trockenablagerungen umwandeln. Gleichzeitig nimmt der Gehalt an organischem Material im Oberboden ab (Jansone et al., 2020). Durch Versauerung kommt es zu einer reduzierten Durchwurzelung, das Wurzelgeflecht hält sich dicht am oberen Horizont auf, und somit ist der Baum anfälliger für Windwurf. Durch die reduzierte Wurzeltiefe ist ein Baum besonders in Trockenzeiten nicht fähig, auf tieferes Bodenwasser zurückzugreifen (Wilpert et al., 2020).

Die Einschätzung des Säure-Basen-Status von Waldböden erfolgt üblicherweise anhand von Parametern wie dem pH-Wert, der Basensättigung sowie den austauschbaren Säurekationen. Bei versauerten Böden verringert sich die natürliche Pufferkapazität für Säuren (ANC), wenn der pH-Wert abnimmt. Dies führt zu Veränderungen im Pufferbereich der Böden (Jansone et al., 2020). Durch die Bodenschutzkalkung gelangt Stickstoff im oxidierten Zustand als Ammonium in die Waldböden und wird als reduziertes Nitrat ausgewaschen oder in Biomasse umgesetzt. Die oberflächliche Aufbringung von Kalk belebt zunächst die Organismen in der Streu und im oberen Mineralboden. Dadurch wird der Abbau der Streu durch Bakterien, Pilze, Würmer, Käfer und andere Tiere erhöht und es werden Nährstoffe freigesetzt. Diese Nährstoffe sowie die Calcium- (Ca) und Magnesium- (Mg) Anteile des Kalkungsmaterials füllen die Reserven des Bodens (wieder) auf und machen die Aluminiumionen unschädlich. Es wird angenommen, dass in Deutschland 16 % der Waldfläche so stark durch Bodenversauerung betroffen ist, dass ohne eine aktive Regeneration der Verarmung nicht entgegengewirkt werden kann. Dies ist besonders im Hinblick auf die zusätzlich akuten klimabedingten Stressfaktoren problematisch (AFZ - DerWald, 2020).

Angesichts der nur langsam zu erwartenden natürlichen Bodenerholung wird die Kalkung von Waldböden als wirksame Gegenmaßnahme betrachtet, um die Auswirkungen der Bodenversauerung zu mildern. Die Verfügbarkeiten der drei Elemente Calcium (Ca), Magnesium (Mg) und Kalium (K) gelten als Indikatoren für die Bodenversauerung und damit auch als Indikatoren für den Kalkungsbedarf (Wilpert et al., 2020). Bei der Kalkung erfolgt die Anwendung von Pufferverbindungen, insbesondere von Kalkstein (Calciumcarbonat, Kalkstein und CaCO_3) und Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), um versauerte Böden zu regenerieren (Jansone et al., 2020).

Die Topografie des Einzugsgebietes ist ausschlaggebend für die Effektivität einer Kalkung. Auf flacheren Hängen, Verebnungen und Akkumulationslagen sind Kalkungen im Allgemeinen effektiver, da hier langsamere Bodenwasserflüsse vorherrschen. Zu einer raschen Auswaschung hingegen führen steile Hänge, durch die hohen Fließgeschwindigkeiten lateraler Abflüsse. Durch schnelle Auswaschung des Kalkes aus den Bodenzonen kann hier der Kalkungseffekt gering ausfallen (Sucker et al., 2009).

Aufgrund der Kalkungen weist das Bodenwasser (Wasser in den Porenräumen des Bodens) erhöhte pH-Werte und eine gesteigerte Säureneutralisationskapazität auf. Der Anstieg des pH-Wertes im Boden führt dazu, dass Aluminium und Eisen vermehrt in Form von Oxiden stabilisiert werden, wodurch sie wieder Sulfat binden können. Der Schwefelumsatz im Boden nimmt aufgrund einer höheren mikrobiellen Aktivität mit steigendem pH-Wert zu, was zu einer beschleunigten Bindung von Sulfat führt. Nach einer Kalkung reduzieren die Oxide und die gesteigerte mikrobielle Aktivität die Sulfatkonzentration im Bodenwasser, was gleichzeitig zu einer Verringerung der Konzentration von Metallionen, insbesondere von Aluminium, im Sickerwasser führt. Die Zusammensetzung der mobil verfügbaren positiv geladenen Ionen im Boden wird beeinflusst durch die Belegung der Ionen-Austauschplätze, den pH-Wert (Protonenaktivität) und den Eintrag von Nährstoffen (Puhlmann et al., 2021).

Kalkungen bergen jedoch auch Risiken durch die Aktivierung biologischer Prozesse. Die Anhebung des pH-Wertes im Auflagehumus führt zu dessen verstärkter Mineralisierung und zur Zunahme der Konzentration organischer Kohlenstoffverbindungen im Bodenwasser. Dieser Prozess führt zu einer Nitratverlagerung im Boden, welche die Speicherkapazität des Bodens übersteigen kann. Im Extremfall kann das zu einer Auswaschung und somit zu einer Grund- und Oberflächenwasserbelastung führen. Des Weiteren kann es zu einer temporären Verflachung der Feinwurzeln kommen, die durch verbesserte Nährstoffverfügbarkeit im Oberboden ausgelöst wird (Puhlmann et al., 2021).

Auf Basis literaturbasiert nachvollzogener Wirkungsketten ist von einem positiven Effekt der Bodenschutzkalkung auf die Bodenqualität auszugehen. Eine genaue Einschätzung der Wirkung der Bodenschutzkalkung auf den geförderten Flächen ist mangels vorliegender Informationen nicht möglich. Es wird jedoch angenommen, dass noch viele Jahre nach einer Kalkung auf durch Luftschadstoffe stark versauerten Böden der pH-Wert, die Basensättigung und die Nährstoffversorgung der Bäume dort besser sind als auf vergleichbaren ungekalkten Waldstandorten (Gehrmann, 2012).

6.5 Erleichterung der Nutzung von erneuerbaren Energien und anderer Nebenerzeugnisse, Abfälle etc. für die Biowirtschaft (SPB 5C)

Von den forstlichen Maßnahmen hat nur M8.6 Ziele im Schwerpunktbereich 5C. Aber auch vom Forstlichen Wegebau (M4.31) können Wirkungen erwartet werden. Die sehr allgemein gehaltene gemeinsame Bewertungsfrage des SPB 5C wird für die forstlichen Maßnahmen wie folgt spezifiziert:

In welchem Umfang hat das Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums dazu beigetragen, die Mobilisierung von Holz aus dem Kleinprivatwald, die stoffliche Verwendung von Laubholz und die Effizienz in der Holzproduktion zu verbessern?

Die Maßnahme ist potenziell geeignet, zu den Schwerpunktbereichszielen beizutragen. Die tatsächliche Wirkung ist aber von den konkret umgesetzten Projekten abhängig. Die Förderung speziell von Kleinprivatwald kann mit den bereitstehenden Förderdaten nicht evaluiert werden.

Die bisher unterstützten Projekte verteilen sich, wie im Folgenden beschrieben, auf die drei Vorhabenarten.

Innerhalb der Vorhabensart M8.61 wurden laut Förderdaten fünf Projekte umgesetzt. Ziel der Maßnahme ist die ressourceneffizientere Verarbeitung und Vermarktung von forst- und holzwirtschaftlichen Erzeugnissen aus Laubholz, einschließlich der überbetrieblichen Zusammenfassung des Angebots. Laut ausgefüllten Erhebungsbögen (Anhang 2) fanden folgende Vorhaben statt:

- (1) Beschaffung und Installation einer 3D-Rundholzvermessungsanlage mit dem Ziel einer ressourceneffizienten Verarbeitung von Laubholz am Betriebsstandort,
- (2) Beschaffung einer vertikalen Blocksägewagens und dessen Installation in die vorhandene Sägelinie zur Erhöhung der stofflichen Ausbeute bei der Laubholzverarbeitung,
- (3) Beschaffung und Betrieb einer stationären Bandsäge zur Erhöhung der stofflichen Ausbeute bei der Laubholzverarbeitung,
- (4) Beschaffung, Installation und Betrieb einer horizontalen Blockbandsäge mit dem Ziel der ressourceneffizienten Verarbeitung von Laubholz,
- (5) Beschaffung von zwei Trockenkammern zur Trocknung von Holz; Beschaffung eines Heizkessels zum Betrieb der Trockenkammern und des Heizkessels.

Der Vorhabensart M8.62 wurden zwei Projekte zugeordnet. Ziel ist die Förderung von Investitionen zur Einführung neuer oder verbesserter Verfahren der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette Holz. Ausgefüllte Erhebungsbögen lagen nicht vor.

In M8.63 wurden vier Projekte umgesetzt. Hier besteht das Ziel der Förderung von Investitionen zur Entwicklung und Einführung innovativer Produkte sowie energie- und materialeffizienter Verfahren und Technologien im Zusammenhang mit Forst- und Holzerzeugnissen.

- (1) Ressourceneffizienzberatung des Sägewerksbetriebs: Aufnahme der IST-Situation im Produktionsprozess; Ableiten von Maßnahmen zur Steigerung der Energie- und Materialeffizienz; Konkretisierung, Plausibilisierung und Validierung der vorgeschlagenen Maßnahmen; Erarbeiten eines optimierten Prozessmodells.
- (2) Beschaffung einer Trommelsiebanlage mit dem Ziel der stofflichen Nutzung von holzigen Bestandteilen von Landschaftspflegegehölzen, Wurzelstöcken und Waldrestholz. Bisher sind derartige Materialien infolge ihrer Inhomogenität (Blätter, Äste, Erde etc.) zu großen Teilen gar nicht oder in geringem Umfang zur energetischen Nutzung (Brennholz) verwertbar. Mittels der geförderten Trommelsiebanlage mit integriertem Windsichter können holzige Bestandteile des jeweiligen Ausgangsmaterials separiert werden. Diese finden anschließend Verwendung im Rahmen der Herstellung von Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoffen, sogenannten Wood-Plastic-Composites (WPC).
- (3) Beschaffung eines Hybridantriebs und Verwendung einer ressourceneffizienten Technologie zur Verarbeitung forstwirtschaftlicher Produkte.
- (4) Einführung einer Anlage zur Herstellung von Weidezaunpfählen zur ressourcenschonenden Herstellung von Weidezaunpfählen aus Laubholz.

Es zeigt sich, dass die Projekte einen Beitrag zu 5C leisten können, dadurch, dass Energie eingespart wird, besonders bei M8.63 – Projekt 2 zeigt sich, dass ein Beitrag zur dauerhaften stofflichen Nutzung von Holz geleistet und gleichzeitig die langfristige Bindung von CO₂ gefördert wird.

Die präzise Bewertung der Wirkung der Maßnahme M8.6 auf die verbesserte stoffliche Nutzung von Holz, besonders aber auf die Bewertung der Mobilisierung von Holz aus Kleinprivatwäldern im Rahmen des Schwerpunktbereichs gestaltet sich schwierig. Ein zentraler Grund ist das Fehlen wichtiger Daten, die für eine umfassende Analyse erforderlich sind. So liegen keine detaillierten Informationen zur Herkunft des verarbeiteten Holzes, zur eingesparten Energie, zur Menge der verarbeiteten Ressourcen und zu den Effizienzgewinnen der

implementierten Technologien vor (vor und nach der Implementierung der Maßnahme). Auch fehlen Lebenszyklusanalysen (Life Cycle Assessments, LCA), die den gesamten Produktlebenszyklus der geförderten Verfahren und Technologien berücksichtigen und eine differenzierte Bewertung ermöglichen würden. Ebenso mangelt es an Vergleichsdaten zu herkömmlichen Technologien, die vor der Einführung der geförderten Anlagen verwendet wurden, sowie an einem systematischen Monitoring zur tatsächlichen Nutzung und den langfristigen Auswirkungen der Maßnahmen. Diese Datenlücken erschweren eine fundierte Berechnung von Energie- und Ressourceneinsparungen sowie der CO₂-Bindung erheblich.

Eine umfassende Bewertung der Maßnahme M8.6 ist durch fehlende Daten und die geringe Umsetzung nicht möglich. Von den ursprünglich geplanten Mitteln in Höhe von 15,6 Millionen Euro (die mittels der Anpassung 2020 bereits auf 8,4 Millionen gesenkt wurden), wurde lediglich rund eine Million Euro ausgegeben. Im Änderungsantrag 2023 wurde die indikative Planung an die tatsächlich ausgezahlten Mittel angepasst. Diese geringe Inanspruchnahme könnte auf verschiedene Faktoren zurückzuführen sein. Zum einen könnte die Attraktivität der Maßnahme für potenzielle Antragsteller:innen eingeschränkt gewesen sein, etwa durch hohe bürokratische Hürden oder begrenzte Fördersummen, die keinen ausreichenden Anreiz für Investitionen geboten haben. Des Weiteren könnte ein Mangel an Bekanntheit des Förderprogramms die geringe Nachfrage erklären, insbesondere in einer relativ spezialisierten Zielgruppe wie der Laubholz verarbeitenden Betriebe. Darüber hinaus könnten technologische Unsicherheiten und wirtschaftliche Risiken die Zurückhaltung von Unternehmen verstärkt haben, da neue Verfahren häufig mit hohen Investitionskosten und Unsicherheiten bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit verbunden sind (was auch den potenziellen Faktor der Marktsituation miteinschließt). Des Weiteren gab es neben der ELER-Förderung in NRW den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Diese Förderung zielte auf den Ausgleich der regionalen Entwicklung ab und fokussierte sich auf die Bereiche Forschung und Innovation, Digitalisierung, Förderung von kleinen und mittleren Unternehmen und Klimaschutz. Die Inanspruchnahme von Beratungsdienstleistungen im Rahmen der Richtlinie Holz 2015 wurde möglicherweise durch diese konkurrierende Förderrichtlinie behindert.

Diese Herausforderungen verdeutlichen den Handlungsbedarf, um die Effektivität und Attraktivität der Maßnahme zukünftig zu steigern. Dazu gehören eine stärkere Bekanntmachung des Förderangebots, eine Optimierung der Förderbedingungen sowie ein verstärktes Monitoring und die Bereitstellung notwendiger Daten für die Wirkungsanalyse.

Forstlicher Wegebau

Der forstliche Wegebau hat zwar keine Zielstellung im Schwerpunktbereich 5C, trägt aber durch den induzierten potenziellen Mehreinschlag von 184.000 fm (Kapitel 6.1) zur Mobilisierung von Holz, und somit indirekt zur effizienteren Nutzung von Energien (auch durch Integration forstlicher Nebenprodukte in die Biowirtschaft) bei. Durch den Ausbau und die Instandsetzung von Forstwegen wird der Zugang zu Waldflächen verbessert, was auch die Mobilisierung von Holz und Nebenprodukten wie Landschaftspflegegehölzen und Waldreststoffen erleichtert (dies auch bezogen auf das aktuelle Mehraufkommen von Holz durch Kalamitäten). Diese Materialien könnten stofflich oder energetisch genutzt werden, etwa zur Herstellung von Holzpellets, Verbundwerkstoffen oder als Brennholz. Zudem steigert eine optimierte Infrastruktur die Effizienz der Logistik und reduziert die Transportemissionen, was sich positiv auf die Nachhaltigkeit der Wertschöpfungskette auswirkt. Insgesamt bietet der Wegebau eine Grundlage, um die Ziele des Schwerpunktbereichs 5C zu unterstützen.

6.6 Förderung der Kohlenstoffspeicherung und -bindung in der Land- und Forstwirtschaft (SPB 5E)

Lange Zeit galt der Wald als Kohlenstoffsenke. Die vierte Bundeswaldinventur 2022 ergab, dass die Wälder in Deutschland nicht wie erwartet zur Speicherung von Kohlenstoff und somit zur Senkung des klimaschädlichen Treibhausgases CO₂ beitragen. Der Wald ist in den letzten Jahren aufgrund der Klimakrise und ihrer Folgen schneller zur Kohlenstoffquelle geworden als erwartet. Der überwiegende Abgang durch Stürme und Dürre sowie

Käferbefall ist größer als der Zuwachs an lebender Biomasse. Seit 2017 hat sich der Kohlenstoffvorrat im Wald um 41,5 Millionen Tonnen verringert (BMEL und Thünen-Institut für Waldökosysteme, 2024). Die bisherigen Maßnahmen zur Förderung klimangepasster Wälder sind von zentraler Bedeutung, um den negativen Trends in der Waldentwicklung entgegenzuwirken. Die Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur (BMEL und Thünen-Institut für Waldökosysteme, 2024) verdeutlichen, dass ein langfristiger Ansatz erforderlich ist, um durch gezielte Umbauprojekte die Anpassung und Widerstandsfähigkeit der Wälder zu fördern. Diese Maßnahmen sind essenziell, um die Funktion des Waldes als Kohlenstoffsенке nachhaltig wiederherzustellen und zu stärken. Der Erfolg dieser Strategien wird jedoch Geduld und einen kontinuierlichen Einsatz erfordern, da die ökologischen und klimatischen Herausforderungen tiefgreifende Veränderungen und langfristige Planungen notwendig machen.

Mit der Förderung des Waldumbaus (M8.51) soll ein Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung und -bindung geleistet werden. Des Weiteren kann auch davon ausgegangen werden, dass vom forstlichen Wegebau (M4.31) und der Bodenschuttkalkung (M8.52) Wirkungen in Bezug zur Kohlenstoffspeicherung zu erwarten sind.

Waldumbau

Wälder tragen durch die Bindung von Kohlenstoff (C) zur Entlastung der Atmosphäre von klimaschädlichen Treibhausgasen bei. Jedoch sind Wälder durch die Auswirkungen des Klimawandels in ihrer Existenz gefährdet.

Wald und Klima stehen in einer engen Wechselbeziehung zueinander. Das Klima ist der zentrale Faktor, der das Vorkommen und das Wachstum von Wäldern bestimmt. Pflanzen binden während ihres Wachstums CO₂ aus der Atmosphäre, und gleichzeitig geben Waldökosysteme durch Atmung CO₂ zurück. Dadurch sind der atmosphärische und biogene Kohlenstoffkreislauf eng miteinander verknüpft. Mit den globalen und regionalen Klimaveränderungen stehen auch Wälder vor der Herausforderung, sich an die veränderten Umweltbedingungen anzupassen. Dies erfordert eine kontinuierliche Anpassung der Waldökosysteme, um auf die neuen klimatischen Gegebenheiten reagieren zu können und ihre Rolle im Kohlenstoffkreislauf aufrechtzuerhalten (Irslinger, 2022).

Die Verfügbarkeit von Wasser ist entscheidend für das Wachstum und die Produktivität von Wäldern. Während Dürreperioden reduzieren Pflanzen ihren Wasserverbrauch, was zu einer verminderten CO₂-Aufnahme führt. Mit dem Klimawandel wird es voraussichtlich häufiger zu Dürre- und Hitzeereignissen kommen, was schleichend zu grundlegenden Veränderungen der Waldstandorte führen wird (Bolte et al., 2021). Wälder reagieren besonders empfindlich auf geringe Sommerregen, und extreme Dürrejahre können langfristig zu erheblichen Schäden führen.

Die Umstellung von reinen Nadelwäldern hin zu strukturreichen, standortgerechten Mischwäldern kann helfen, den negativen Auswirkungen des Klimawandels entgegenzuwirken (Irslinger, 2022). Wälder stellen nach den aktuellen Ergebnissen der Bundeswaldinventur keine Kohlenstoffsенке mehr dar. Der Waldumbau ist daher eine notwendige Maßnahme. Es ist aber an dieser Stelle hervorzuheben, dass die Rückkehr zu einer Kohlenstoffsенке ein langwieriger Prozess ist. Historisch konnten sich Wälder aufgrund des genetischen Potenzials von Bäumen an natürliche Klimaveränderungen anpassen. Die aktuelle, größtenteils vom Menschen verursachte Klimaveränderung schreitet jedoch deutlich schneller als frühere natürliche Klimaveränderungen voran. Da Bäume eine lange Lebensdauer haben, reicht eine natürliche Anpassung häufig nicht aus, um den heutigen gesellschaftlichen Anforderungen an Wälder als Ökosystem und Ressource gerecht zu werden. Daher sind aktive individuelle Anpassungsmaßnahmen erforderlich, die Wälder standortspezifisch auf die schnellen Klimaveränderungen, wie veränderte Ausbreitungsgebiete und Artenzusammensetzungen, veränderte Vegetationsperioden, veränderte Temperatur und Niederschläge vorzubereiten. Anpassungen der Bewirtschaftung sollten auf eine höhere Resilienz und Vitalität der Wälder hinzielen (Köhl et al., 2023).

Im Zuge des Klimawandels werden in Deutschland zunehmend höhere Temperaturen und geringere Niederschläge in den Sommermonaten sowie mehr Niederschlag im Winter erwartet (Brasseur et al., 2023). Für nicht an diese Bedingungen angepasste Baumarten kann dies zu direkten Schäden durch Wassermangel oder

indirekt zu Schäden durch vermehrte Borkenkäferbefall führen (Zang et al., 2011). Insgesamt ist mit einem Anstieg von Extremwetterereignissen zu rechnen. Der Waldumbau soll daher die Anpassungsfähigkeit der Wälder an die bevorstehenden klimatischen Veränderungen unterstützen.

Die Buche, bisher eine wichtige Baumart im Rahmen des Waldumbaus, wird unter dem Aspekt des Klimawandels aufgrund ihrer Eigenschaften als Klimax-Baumart und der damit verbundenen engen ökologischen Amplitude kontrovers diskutiert. In Anbetracht der bestehenden Unsicherheiten wird ihr aber unter Beachtung der jeweiligen standörtlichen Gegebenheiten eine Eignung zugesprochen (Bolte et al., 2009; Zang et al., 2011). Einigkeit besteht hingegen, dass die Baumart Fichte zu den Verlierern des Klimawandels zählt (Roloff und Grundmann, 2008; Zang et al., 2011).

Die Fichte ist aktuell die häufigste Baumart in NRW (siehe Kapitel 2). Mischbestände sind besser an die Auswirkungen des Klimawandels (Stürme, Waldbrand, Insektenkalamitäten) angepasst als Nadelreinbestände (Beinhofer, 2009). Die Klimastrategie des Landes (MKULNV, 2015) empfiehlt den Anbau von Mischbeständen, auch unter Beteiligung etablierter Fremdländer (z. B. Douglasie). Zu dieser Empfehlung kommt auch ein Projektverbund¹⁶, der sich mit Fragen der Entwicklung des Waldes im Klimawandel befasste (Eichhorn et al., 2016). Nach dem Waldbaukonzept Nordrhein-Westfalens, das im Rahmen der Klimaanpassungsstrategie Wald NRW erarbeitet wurde, sind auf den meisten Standorten auch Nadelmischbestände möglich (MULNV, 2018). Die Förderrichtlinie ist allerdings eher auf die Begründung von Laubholzbeständen mit einem geringen Nadelholzanteil ausgerichtet.

Angesichts der Unsicherheiten, die in Bezug auf die Auswirkungen des Klimawandels bestehen, sind standortgerechte, stabile Wälder wahrscheinlich die, die am besten mit den potenziellen Gefährdungen zurechtkommen. Nach der Förderrichtlinie sind, neben der Standortgerechtigkeit, die Herkunftsempfehlungen für Baum- und Straucharten des Landes NRW zu beachten (Privatwaldrichtlinie).

Die potenzielle Kohlenstoffbindungsleistung für die im Rahmen der Förderung umgebaute Waldfläche kann mithilfe einer Modellrechnung grob abgeschätzt werden. Die im Folgenden angegebene Speicherleistung wurde auf der Grundlage der in Franz (2019) angegebenen Kohlenstoffspeicherungs- und CO₂-Minderungsraten nach Paul et al. (2009) berechnet. Da der Vorbestand im Regelfall nicht aufgrund der Förderung geerntet wurde, wird die Kohlenstofffreisetzung durch die Ernte des Vorbestands nicht berücksichtigt.

Für die Modellrechnung wurde der durchschnittliche Nadelholzanteil der Zielbestockung aus den Förderdaten verwendet. Im flächengewichteten Mittel liegt dieser Anteil bei 1 % (Kapitel 6.2). Tabelle 16 zeigt den Verlauf der potenziellen Kohlenstoffspeicherung differenziert nach Altersklassen. In den ersten 20 Jahren können durch die Maßnahmen ca. 157 Tsd. t Kohlenstoff in der ober- und unterirdischen Biomasse gespeichert werden. Bei einer unterstellten Umtriebszeit von 120 Jahren können insgesamt 2,1 Mio. t Kohlenstoff bzw. umgerechnet 7,8 Mio. t CO₂ gebunden werden. Aufgrund des schnelleren Wachstums und der höheren Gesamtwuchsleistung wäre die Bindungsleistung auf derselben Fläche bei einem höheren Nadelholzanteil größer als bei der im Rahmen des Umbaus gewählten Baumartenmischung. Es war allerdings nicht Ziel der Maßnahme, die Kohlenstoffbindung im Wald zu maximieren. Die angegebene potenzielle Kohlenstoffbindungsmenge wird nicht zusätzlich zu einem Status quo ohne Förderung gespeichert. Sie ist aber, wie oben erläutert, aus heutiger Sicht im Vergleich zu den Ausgangsbeständen in stabileren Waldbeständen gebunden.

¹⁶ Im Rahmen des BMBF-Forschungsprogramm und Förderkonzept „KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“ wurden in sieben Modellregionen Verbundforschungsprojekte unterstützt, die sich mit den Auswirkungen und nötigen Anpassungen an den Klimawandel beschäftigen. Drei der Modellregionen bearbeiteten Fragen bezüglich des Waldes (Eichhorn et al. (2016).

Tabelle 16: Kohlenstoffbindung in ober- und unterirdischer Biomasse durch geförderte Umbau-/Wiederaufforstungsfläche pro Altersklasse in t (Altersklassen kumuliert)

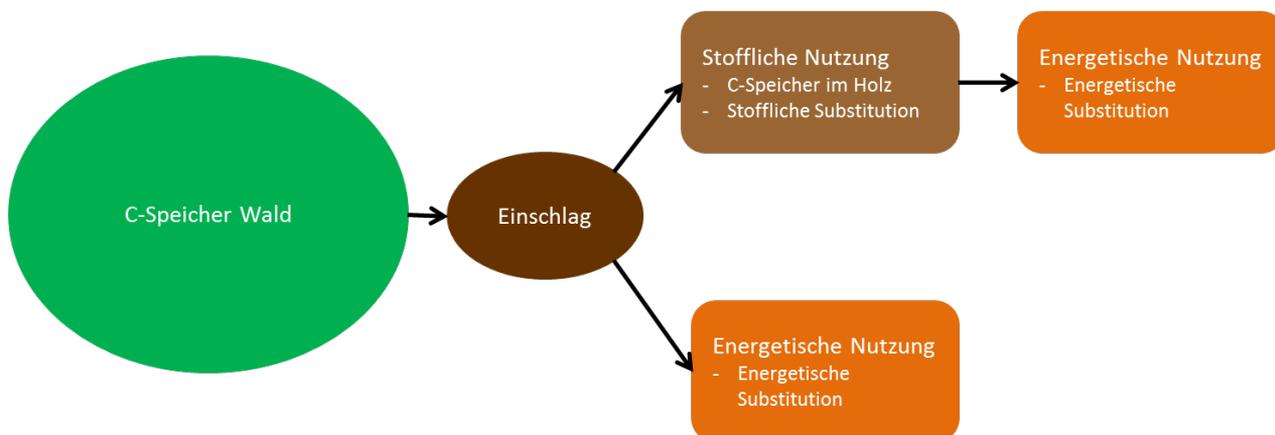
Altersklasse	Laubholzkulturen (99 % Lbh, 1 % Ndh)	
	Kumulierte C-Bindung in ober- und unterirdischer Biomasse (t)	Jährliche C-Bindung (t)
0-20	156.517	7.826
21-40	503.674	17.358
41-60	933.888	21.511
61-80	1.338.509	20.231
81-100	1.743.131	20.231
101-120	2.123.700	19.028

Lbh ... Laubholz; Ndh ... Nadelholz

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Franz (2019) und Paul et al. (2009).

Die Maßnahme hat auch Auswirkungen auf den Kohlenstoffvorrat im Mineralboden. Da die relevanten Vorgänge aber noch mit sehr großen Unsicherheiten belastet sind, wurde von einer Berücksichtigung abgesehen. Im Treibhausgasinventarbericht der Bundesregierung wird auf der Basis von Inventurdaten unter Einbezug von Bodenarten eine durchschnittliche Kohlenstoffveränderungsrate für Waldböden berechnet (UBA, 2023). Danach nimmt der Kohlenstoffgehalt von Waldböden kontinuierlich zu. Ein Bezug zu speziellen Maßnahmen wie dem Waldumbau ist aber nicht möglich.

Bäume nutzen Sonnenenergie, um Holz zu produzieren, und Wälder können einen großen Teil der Netto-Primärproduktion (NPP) in Form von Holz über lange Zeit speichern. Holz ist dabei der wichtigste nachwachsende Rohstoff in Deutschland und spielt eine zentrale Rolle in der nachhaltigen Ressourcennutzung (Irslinger, 2022). Nach dem Ende der Umtriebszeit wird das Holz i. d. R. einer Verwendung zugeführt. Die Holzverwendung weist unterschiedliche klimarelevante Effekte auf. Ein Vorratsfestmeter Holz enthält, je nach Baumart und Feuchte, etwa 0,5 Tonnen absolut trockenes Holz. Nach Angaben des IPCC entspricht dies im Durchschnitt 250 Kilogramm Kohlenstoff pro Festmeter. Das bedeutet, dass ein Vorratsfestmeter, ob stehend im Wald oder frisch gefällt, rund 917 Kilogramm gebundenes CO₂ enthält (Irslinger, 2022). Durch die stoffliche Nutzung von Holz wird die C-Speicherung des Waldes über die C-Speicherung in Holzprodukten verlängert, dazu kommt die sogenannte Materialsubstitution (Rüter, 2009, 2015). Nach Knauf und Frühwald (2013) versteht man unter Materialsubstitution den „Unterschied im Energieaufwand zur Herstellung von Produkten aus einem Material A [...] [A. d. V.: z. B. Beton, Aluminium, Kunststoff] im Vergleich zu einem Produkt gleicher Leistung aus Material B (z. B. Holz).“ Das heißt, Nichtholzprodukte (z. B. Beton, Aluminium, Kunststoff) werden durch Holz ersetzt. Da Holzprodukte in ihrer Herstellung meist weniger Primärenergie als Nichtholzprodukte benötigen, sind auch die CO₂-Emissionen geringer. Neben der stofflichen Nutzung spielt die energetische Nutzung von Holz eine wichtige Rolle. Im Hinblick auf die Klimarelevanz ist dabei die Substitution fossiler Energieträger von Bedeutung. Die größte Klimawirkung kann durch eine Kaskadennutzung erreicht werden. Das heißt, an die stoffliche Verwendung des Holzes in Holzprodukten schließt sich die energetische Nutzung des Produktes an. Abbildung 6 stellt die möglichen Pfade der Klimaschutzleistung der Holznutzung schematisch dar. Die Abbildung zeigt zudem Systemgrenzen, welche für die Betrachtung der Klimaschutzwirkung sehr wichtig sind. Dabei ist zu beachten, dass Nadelrohholz zu einem höheren Anteil stofflich genutzt wird, während Laubrohholz zurzeit überwiegend energetisch genutzt wird (Jochem et al., 2015). Nach der aktuellen Verwendungsstruktur von Rohholz ist somit die potenzielle Klimaschutzleistung von Nadelrohholz (Bauholz) höher als die von Laubholz (Energieholz).

Abbildung 6: Mögliche Pfade der Klimaschutzleistung der Holznutzung

Systemgrenzen:

- Betrachtung nur Wald: jede Holzernte impliziert eine Emission.
- Betrachtung zusätzlich C-Speicher in Holzprodukten: Emission findet erst bei Verlassen des HWP-Speichers statt.
- Betrachtung zusätzlich die Wirkungen auf andere Wirtschaftssektoren: Substitutionserwägungen kommen mit hinzu.

Quelle: Franz (2019).

Auf eine Berechnung der auftretenden Substitutionseffekte wird hier verzichtet, da der Zeitpunkt der potenziellen Nutzung (von den laufenden Durchforstungen abgesehen) sehr weit in der Zukunft liegt, nämlich am Ende der angenommenen 120-jährigen Umtriebszeit (Franz, 2019) und der Substitutionseffekt auch vom aktuellen Energiemix abhängig.

Während die Materialsubstitution von Holzprodukten im Vergleich zu Nichtholzmaterialien wie Beton oder Kunststoff einen signifikanten Beitrag zur Reduktion von CO₂-Emissionen leisten kann, sollte beachtet werden, dass dieser Effekt oft erst langfristig vollständig zum Tragen kommt. Die tatsächliche Klimawirkung hängt stark von der Nutzung und dem Lebenszyklus der Holzprodukte ab, da viele Substitutionseffekte erst nach einer mehrjährigen bis jahrzehntelangen Nutzung und dem anschließenden Recycling oder der energetischen Verwertung sichtbar werden. Eine kurzfristige Betrachtung könnte diesen Effekt daher überbewerten und die unmittelbare Klimabilanz zu optimistisch darstellen.

Bodenschutzkalkung

Auswirkungen der Bodenschutzkalkung auf das Klima sind verschieden. Zum einen wird durch die Bodenschutzkalkung Kohlenstoff freigesetzt. Zum anderen trägt eine standörtlich differenzierte Bodenschutzkalkung über die oben beschriebene Verbesserung der Ernährungssituation der Waldbestände zu einer höheren Stabilität der Wälder und des dort gebundenen Kohlenstoffs bei und wird deshalb als eine Maßnahme zur Anpassung der Wälder an den Klimawandel empfohlen (Eichhorn et al., 2016).

Die Berechnung der Emissionen orientiert sich an der LULUCF Good Practice Guidance (IPCC, 2003, S. 3.80, Gleichung 3.3.6)), an der auch die aktuelle Emissionsberechnung der Treibhausgasberichterstattung (UBA, 2014) orientiert ist:

$$C = (A * m) * EF$$

C: Kohlenstoffemissionen in t

A: Bodenschutzkalkungsfläche in ha (20.745 ha)

m: Ausbringungsmenge Kalk in t/ha (i. d. R. 3 t/ha)

EF: Emissionsfaktor Kalkung (nach IPCC (2013) 0,12)

Danach ergibt sich für den Berichtszeitraum eine Kohlenstoffemission von ca. 7.500 t. Dies sind ca. fünf Prozent der über die ersten zwanzig Jahre durch den Waldumbau festgelegten C-Mengen (Tabelle 16).

7 Beitrag der Forstmaßnahmen zur Beantwortung der gemeinsamen Bewertungsfragen

Bewertungsfrage 4, SPB 2A: In welchem Umfang haben die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums dazu beigetragen, Wirtschaftsleistung, Betriebsumstrukturierung und -modernisierung der geförderten landwirtschaftlichen Betriebe insbesondere durch Erhöhung der Markteteiligung und der landwirtschaftlichen Diversifizierung zu verbessern?

Output und Wirkungen: Der **forstliche Wegebau** schafft eine wichtige Grundlage für eine wettbewerbsfähige Forstwirtschaft, da durch Wege (sowie deren Instandsetzung) der langfristige Einschlag bzw. die Abfuhr im Gebiet gesichert wird. Der forstliche Wegebau hat positive Effekte auf die Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Betriebe; es können potenzielle Kostenreduktionen von 2,63 Euro pro geschlagenem Festmeter Holz erreicht werden und somit eine Erhöhung des erntekostenfreien Holzerlöses (vgl. Kapitel 6.1). Die Wirkungsziele der geförderten Projekte wurden daher erreicht. Die Inanspruchnahme ist geringer als erwartet und vor allem auf die Extremwetterlagen und die damit verbundenen Schadereignisse zurückzuführen, teilweise auch auf fehlendes Eigenkapital. Mögliche negative Umweltwirkungen können mit der Förderung minimiert werden, da durch die Instandsetzungen mögliche „Umweg“-Rückwege verkürzt werden, was zu weniger Bodenversiegelung führt. Von der optimierten Wasserführung sowie von Rückhaltebecken, die im Zuge einer Instandsetzung neu angelegt werden können, können unterstützend positive Umweltwirkungen ausgehen.

Relevanz: Besonderes im Hinblick auf die von 2018 an auftretenden Kalamitäten ist die Förderung des Waldwegebaus eine effiziente und effektive Maßnahme, um Folgeschäden zu bewältigen sowie die Wiederbewaldung zu sichern. In den Fallstudien zum forstlichen Wegebau sahen die interviewten Leitungen der FBB die Förderung als einziges Mittel, den forstlichen Waldwegbau bzw. die Grundinstandsetzung der Wege überhaupt umsetzen zu können, was gerade in Zeiten des Klimawandels mit Käferkalamitäten, verschiedenen Baumkrankheiten, Trockenheit und Starkregenereignissen von besonderer Wichtigkeit scheint. Besonders wurde auch die Grundinstandsetzung von Wegen erwähnt, die infolge der Schadereignisse stark abgefahren wurden und hinsichtlich der Befahrbarkeit für Rettungs- und Brandfahrzeuge erhalten werden müssen. Alle befragten Personen sind der Meinung, dass der Bedarf an der Förderung nicht nachlassen wird. Der Bedarf wird sich im Rahmen der Nacharbeitung der Schadereignisse kurzfristig stark erhöhen – und infolge des Klimawandels auch langfristig. Wie sich zeigt, übersteigt der – allerdings auf der Grundlage von Planungsdaten – kalkulierte Gewinn der Maßnahme die Ausgaben der Fördermaßnahme (potenzielle Gesamtwirkung von knapp 7,9 Mio. Euro zu 5,5 Mio. Euro Ausgaben (vgl. Kapitel 6.1)). Bei bis zu 70 % Zuwendung ist die Fördermaßnahme durchaus lohnend für die Waldbesitzenden.

Bewertungsfrage 8, SPB 4A: In welchem Umfang wurden durch die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums die Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der biologischen Vielfalt, auch in Natura-2000-Gebieten und in Gebieten, die aus naturbedingten oder anderen spezifischen Gründen benachteiligt sind, der Landbewirtschaftung mit hohem Naturwert, sowie des Zustands der europäischen Landschaften unterstützt?

Output und Wirkungen: In NRW wurden auf rund 16.986 ha **Waldumbau** und auf rund 1.556 ha **Naturschutzmaßnahmen** gefördert. NRW war Ende 2022 mit 846.403 ha Wald bedeckt, wovon rund 590.000 ha (63 %) Privatwald sind. Zusammen haben die beiden Teilmaßnahmen also ungefähr 2,19 % der Waldfläche NRWs und 3,14 % des Privatwaldes erreicht. Die Förderung des Waldumbaus ist ein wichtiges Instrument, um zukünftige Resilienz der Wälder gegenüber Klimaveränderungen und Extremwetterlagen zu schaffen. Die Jungbestandspflege beeinflusst gezielt die Baumartenzusammensetzung, indem bestimmte Bäume entnommen oder gefördert werden. Dies sichert die Entwicklung laubholzdominierter Bestände, die im Rahmen des

Waldumbaus gefördert wurden. Trotz vorübergehender Auflockerung des Kronendachs bleibt der Einfluss auf die Bodenvegetation und Brutvögel gering. Naturschutzmaßnahmen im Rahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum konzentrieren sich auf den Erhalt von Alt- und Biotopholz, das für zahlreiche Tier-, Pflanzen- und Pilzarten einen wichtigen Lebensraum darstellt. Besonders Totholz, einschließlich stehender und liegender alter Bäume, fördert die Biodiversität, indem es einer Vielzahl von Insekten, insbesondere Käfern, sowie Pilzen stabile Mikrohabitate bietet. Die Artenvielfalt hängt stark von der Menge und Vielfalt des Totholzes ab, wobei dickes Totholz besonders wertvoll ist, da es langsamer zersetzt wird und unterschiedliche Sukzessionsphasen unterstützt. Die Förderung der Bodenschutzkalkung trägt dazu bei, den Umbau der Humusaufgabe zu stimulieren und ihre Einmischung in den Mineralboden zu fördern, wodurch Nährstoffe und Kohlenstoff freigesetzt werden. Die verbleibende Auflage weist eine erhöhte Fruchtbarkeit auf, was sich unter anderem in einem engeren C/P-Verhältnis manifestiert (Puhlmann et al., 2021) und sich des Weiteren positiv auf die Biodiversität der Flora und Fauna auswirkt.

Relevanz: Die Förderung des Waldumbaus trägt maßgeblich zur Biodiversität bei. Mischwälder fördern zudem die Widerstandsfähigkeit gegen Extremwetterereignisse und Schädlingsbefall. Die Jungbestandspflege unterstützt diesen Prozess. Naturschutzmaßnahmen schaffen darüber hinaus spezifische Lebensräume für viele spezialisierte Arten, wie Insekten, Pilze und Vögel, und fördern somit nachhaltig die biologische Vielfalt in den Wäldern. Arten, die von der Kalkung profitieren, insbesondere durch die kurz- bis mittelfristig erhöhte Stickstoffverfügbarkeit (wie Schwarzer und Roter Holunder, Brombeere, Himbeere), dürften dazu beitragen, Tierarten zu fördern, die sich von Blättern und Beeren ernähren. Die durch Kalkmittel gesteigerte Biomasse der Bodenvegetation kann besonders im Frühjahr für das Überleben von Waldtieren von Bedeutung sein (Puhlmann et al., 2021).

Bewertungsfrage 9 und 10, SPB 4B/C: In welchem Umfang wurden durch die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums die Verbesserung der Wasserwirtschaft einschließlich Düngung und Pflanzenschutz sowie die Verhinderung der Bodenerosion und die Verbesserung der Bodenbewirtschaftung unterstützt?

Output und Wirkungen: Waldumbau hat weitreichende Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft. Es wurden 16.986 ha gefördert, was zusammen mit den Naturschutzmaßnahmen rund 3 % der Privatwaldfläche in NRW ausmacht. Laubbäume wie Buchen tragen durch tiefere Wurzelsysteme zur erhöhten Wasserspeicherung bei und verringern den Nitrataustrag mit dem Sickerwasser, da sie Stickstoff effizienter binden als Nadelbäume. Außerdem fördern Laubwälder durch ihre geringeren Verdunstungsverluste im Winter die Grundwasserneubildung und stabilisieren somit den Wasserhaushalt, besonders in Regionen, die von Trockenheit betroffen sind (BMEL, 2021). Die Anfälligkeit von Nadelbäumen, insbesondere Fichten, für hohe Stickstoffeinträge wird durch den höheren Blattflächenindex und die ganzjährige Transpiration verstärkt, was die Wasserqualität durch höhere Nitratkonzentrationen im Sickerwasser beeinträchtigt (Hegg et al., 2004; Rorig, 2023). Durch den Umbau von Fichtenreinbeständen hin zu Mischwäldern werden diese negativen Effekte abgemildert, was sich positiv auf die Wasserqualität und die langfristige Stabilität der Böden auswirkt (Zirlewagen und Wilpert, 2001). Die **Bodenschutzkalkung** verbessert die Boden- und Wasserqualität, indem sie den pH-Wert des Bodenwassers erhöht und die Löslichkeit toxischer Metallionen verringert. Es wurden insgesamt 19.381 ha Waldboden gekalkt. Dies trägt zur Minderung der Versauerung von Oberflächengewässern bei, wie Studien zeigen, die eine Reduktion der Säurelast nach Kalkungen und eine Erhöhung der Calcium- und Magnesiumkonzentrationen in den betroffenen Bächen dokumentieren (Puhlmann et al., 2021; Sucker et al., 2009). Neben der Säureneutralisation fördert die Kalkung auch die Wasserspeicherung im Boden durch die Stabilisierung der Bodenstruktur, insbesondere durch die Förderung der Aggregatbildung und die verbesserte Wurzelentwicklung (Rorig, 2023). Aktuell stellt nicht die Bodenversauerung, sondern die Stickstoffeutrophierung (und der Klimawandel) die Hauptgefährdung für Waldökosysteme dar. Die Eutrophierung bedroht insbesondere Lebensgemeinschaften in schwach gepufferten Böden, besonders in oligotrophen Kiefern- und Eichenwäldern. Kalkung in eutrophierten Wäldern wirkt der Versauerung entgegen und fördert langfristig eine tiefere Durchwurzelung. Gleichzeitig verbessert sie jedoch durch den hohen Stickstoffeintrag die Verfügbarkeit

limitierender Nährstoffe und verstärkt somit die Auswirkungen der Eutrophierung. Daher ist die Bewertung der Kalkung zwiespältig. Eine wirkliche Lösung besteht nur in der Reduzierung des Stickstoffeintrags (Reif et al., 2014). Die **Naturschutzmaßnahmen**, insbesondere der Erhalt von Totholz, tragen zur Stabilisierung der Böden und zur Verbesserung der Wasserqualität bei. Totholz speichert Wasser und hilft, den Boden vor Erosion zu schützen, insbesondere in steilen Hanglagen. Dies verringert den Verlust von Nährstoffen und trägt dazu bei, den Humusgehalt im Boden zu stabilisieren, was wiederum die Wasserspeicherkapazität des Bodens erhöht. Außerdem wirken Totholzstrukturen als natürliche Barriere gegen den Abfluss von Oberflächenwasser, wodurch der Boden vor Erosion und Nährstoffauswaschung geschützt wird (Lachat et al., 2019; Reise et al., 2020).

Die Wirkungsanalyse und -bewertung der Forstmaßnahmen erfolgte ausschließlich literaturbasiert, da anderenfalls detaillierte Daten zu den Förderflächen vorliegen müssten, die der Evaluation nicht zugänglich sind. Es ist daher möglich, dass sich die Wirkungen auf den geförderten Flächen von denen in der Literatur unterscheiden und die Beurteilungen der Maßnahmen auf den Flächen in NRW hinsichtlich ihrer Wirkung anders ausgefallen wäre.

Relevanz: Der **Waldumbau** ist von großer Bedeutung für die langfristige Stabilität und Resilienz der Waldökosysteme in Nordrhein-Westfalen. Insbesondere in von Trockenheit betroffenen Regionen leistet die Förderung standortgerechter Laubmischwälder einen essenziellen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel. Mischwälder fördern eine stabilere Wasserspeicherung im Boden und tragen zur Minderung von Bodenerosion bei (BMEL, 2021). Diese Maßnahmen schaffen somit nicht nur ökologischen, sondern auch ökonomischen Mehrwert, indem sie die langfristige Nutzbarkeit und Produktivität der Wälder sichern. Die **Bodenschutzkalkung** stärkt die Boden- und Wassergesundheit, indem sie Versauerung entgegenwirkt und die Bodenstruktur stabilisiert. Besonders in Regionen mit schwach gepufferten Böden ist diese Maßnahme ein zentraler Beitrag zur Verringerung von Versauerungsschäden und zur Verbesserung der Nährstoffverfügbarkeit (Puhlmann et al., 2021). Gleichzeitig erfordert sie eine sorgfältige standortgerechte Umsetzung, um negative Nebeneffekte, wie eine verstärkte Nitratauswaschung in eutrophierten Böden, zu vermeiden. Dies zeigt, dass der Erfolg dieser Maßnahme stark von ihrer gezielten und angepassten Anwendung abhängt (Reif et al., 2014). Auch der Erhalt von Totholz als Teil der **Naturschutzmaßnahmen** ist von hoher Relevanz, da er nicht nur die Biodiversität fördert, sondern auch einen wesentlichen Beitrag zum Bodenschutz leistet. In Hanglagen schützt Totholz vor Erosion und stabilisiert die Böden. Diese Wirkung ist insbesondere im Kontext zunehmender Starkregenereignisse von Bedeutung (Lachat et al., 2019).

Insgesamt leisten die Fördermaßnahmen einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit der Wälder in NRW gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels, wie Trockenheit und Starkregen. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund wachsender Herausforderungen durch Stickstoffeinträge und den Klimawandel relevant. Allerdings könnten die Maßnahmen gezielter auf Hotspots hoher Nährstoffeinträge ausgerichtet werden, um ihre Wirksamkeit weiter zu steigern (Rorig, 2023).

Bewertungsfrage 13, SPB 5C: In welchem Umfang hat das Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums dazu beigetragen, die Mobilisierung von Holz aus dem Kleinprivatwald, die stoffliche Verwendung von Laubholz und die Effizienz in der Holzproduktion zu verbessern?

Output und Wirkungen: Investition Holz: Aufgrund der geringen Maßnahmenumsetzung von nur 12 Projekten kann keine adäquate Bewertung der Maßnahme erfolgen. Es fehlen präzise Daten wie detaillierte Informationen zur eingesparten Energie, zur Menge der verarbeiteten Ressourcen und zu den Effizienzgewinnen der implementierten Technologien (vor und nach der Implementierung der Maßnahme), LCA und Vergleichsdaten zu anderen Technologien, die vor der Maßnahme verwendet wurden.

Dennoch können die Projekte einen Beitrag zu SPB 5C leisten, da Nebenprodukte in Prozesse besser mit eingebunden werden, womit vermutlich auch Energie eingespart wird. Durch die aufgrund der Wegebaumaßnahmen zusätzlichen geplanten Einschlagsmengen (vgl. Tabelle 9–Tabelle 11) hat die Maßnahme auch potenzielle Wirkungen im Hinblick auf die Bereitstellung von Rohstoffen für die Bioökonomie.

Für die Maßnahme 8.6 besteht Handlungsbedarf, um die Förderung effektiver und attraktiver zu gestalten. Dafür sind eine intensivere Bekanntmachung der Programme, die Verbesserung der Förderbedingungen sowie ein ausgebaut Monitoring und die Bereitstellung relevanter Daten für die Wirkungsanalyse erforderlich.

Relevanz: Die Relevanz der Förderung besteht darin, Forstbetriebe und Kleinwaldbesitzende zu fördern. Jedoch bleibt festzuhalten, dass aufgrund der geringen Anzahl von potenziell wirksamen Projekten keine wesentlichen Wirkungen im SPB 5C zu berichten sind.

Bewertungsfrage 15, SPB 5E: In welchem Umfang wurden durch die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums Kohlenstoffspeicherung und -bindung in der Land- und Forstwirtschaft gefördert?

Output und Wirkungen: Durch die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums wurden Maßnahmen zur Kohlenstoffspeicherung und -bindung in der Forstwirtschaft unterstützt. Der **Waldumbau** spielt hierbei eine zentrale Rolle, da Mischwälder mit einem höheren Laubholzanteil langfristig eine stabilere Kohlenstoffbindung ermöglichen. Die Umstellung von Nadelreinbeständen auf strukturreiche Mischwälder kann dazu beitragen, die Wälder widerstandsfähiger gegen klimatische Extreme wie Trockenheit, Stürme und Schädlingsbefall zu machen, wodurch Kohlenstoff länger im Ökosystem gebunden wird. Laut Modellrechnungen können in den ersten zwanzig Jahren etwa 157.000 Tonnen Kohlenstoff durch den Waldumbau gespeichert werden mit einem langfristigen Potenzial von insgesamt 2,1 Millionen Tonnen Kohlenstoff in der ober- und unterirdischen Biomasse über eine Umtriebszeit von 120 Jahren (Paul et al., 2009; Franz, 2019). Diese Speicherleistung ist langfristig gesehen essenziell, um die Kohlenstoffbindung im Wald zu stabilisieren, obwohl sie im Vergleich zu Nadelholzbeständen etwas geringer ausfallen kann.

Auch die **Bodenschutzkalkung** (M8.52) kann eine Rolle spielen, da sie die Bodenstruktur verbessert und das Wurzelwachstum fördert, was wiederum die Fähigkeit des Waldes zur Kohlenstoffspeicherung in der Biomasse und im Boden steigern kann (Puhlmann et al., 2021; Sucker et al., 2009).

Relevanz: Die Relevanz dieser Maßnahmen zeigt sich in ihrer langfristigen Wirkung auf die Kohlenstoffspeicherung und -bindung in Wäldern, die durch den Umbau hin zu stabileren und widerstandsfähigeren Beständen gefördert wird. Mischwälder binden nicht nur Kohlenstoff in der Biomasse, sondern sichern auch den Boden als Kohlenstoffspeicher, indem sie Erosion verhindern und die Humusbildung fördern. Diese Maßnahmen wirken den negativen Effekten des Klimawandels, wie Dürre und Stürmen, entgegen, die ansonsten zur vermehrten Freisetzung von Kohlenstoff führen würden (Irlinger, 2022; Bolte et al., 2021). Durch die Förderung der **Bodenschutzkalkung** und des **Waldumbaus** wird die Kohlenstoffbindung in stabilen Waldbeständen nicht nur erhöht, sondern auch langfristig gesichert, was entscheidend zur Minderung von CO₂-Emissionen beiträgt.

Während die potenzielle Kohlenstoffbindung in Mischwäldern im Vergleich zu Nadelholzbeständen geringer sein kann, liegt der Fokus der Maßnahmen nicht nur auf der Maximierung der Kohlenstoffspeicherung, sondern vor allem auf der Schaffung widerstandsfähiger, standortgerechter Wälder, die den Herausforderungen des Klimawandels besser standhalten können (Franz, 2019). Die Eignung der Maßnahmen ergibt sich aus ihrer langfristigen Wirkung: Der Waldumbau und die Bodenschutzkalkung sichern die Kohlenstoffbindung durch stabilere und widerstandsfähigere Wälder. Gleichzeitig verhindern sie die Erosion und schützen somit die Funktion des Waldbodens als Kohlenstoffspeicher. Im Kontext der Klimaanpassung und des Schutzes vor Dürre, Stürmen und Schädlingsbefall adressieren die Maßnahmen die zentralen Herausforderungen des Klimawandels. Damit leisten sie nicht nur einen Beitrag zur Minderung von CO₂-Emissionen, sondern erhöhen auch die Widerstandsfähigkeit der Wälder auf lokaler und regionaler Ebene.

8 Gesamtschau der Maßnahmenwirkungen

Die Zusammenfassung der Bewertung bezüglich der Schwerpunktbereiche ist in Tabelle 17 dargestellt.

Wirkungsbereich 2A (Wettbewerbsfähigkeit): Der forstliche Wegebau trägt positiv zur Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Betriebe bei, da er die Logistik erleichtert und die Mobilisierung forstlicher Ressourcen verbessert.

Wirkungsbereich 4A (Biodiversität): Die Naturschutzmaßnahmen im Wald wirken sich sehr positiv auf die Biodiversität aus, da Totholz ein wichtiger Baustein im Wald ist, um die Artendiversität zu gewährleisten. Praktisch sind diese positiven Wirkungen jedoch aufgrund der sehr geringen Maßnahmenumsetzung zu vernachlässigen. Der Waldumbau, auch mittels der Jungbestandspflege, hat einen positiven Einfluss auf die Biodiversität, da sie die Grundlage für die Entwicklung stabiler Mischwälder legt. Aufgrund der stabilisierenden Wirkung auf die Bestände können der Bodenschutzkalkung auch positive Effekte im Bereich der Biodiversität (SPB 4A) zugeschrieben werden.

Wirkungsbereich 4B/4C (Wasser/Boden): Waldumbau und Bodenschutzkalkung zeigen positive Wirkungen im Hinblick auf den Schutz von Wasser und Boden. Besonders die stabilisierende Wirkung der Bodenschutzkalkung trägt zur Verbesserung der Bodenstruktur und zur Reduzierung der Erosion bei.

Wirkungsbereich 5C (Investition Holz): Die Maßnahme könnte sich auf den Wirkungsbereich 5C auswirken, da vermutlich Energie eingespart wird. Aufgrund der geringen Maßnahmenumsetzung ist eine Bewertung der Wirkungen der Maßnahme 8.6 für diesen Bereich schwierig. Ein mögliches Hemmnis, die Maßnahme in Anspruch zu nehmen, könnte eine konkurrierende Richtlinie zur Effizienzberatung gewesen sein. Diese Förderrichtlinie bietet höhere Zuwendungsbeträge an als die Förderrichtlinie Holz 2015.

Wegebaumaßnahmen, durch die zusätzlich geplante Einschlagsmengen entstehen, können potenzielle Wirkungen im Hinblick auf die Bereitstellung von Rohstoffen für die Bioökonomie haben.

Wirkungsbereich 5E (Kohlenstoffspeicherung und -Bindung): Der forstliche Wegebau könnte sich positiv auf die CO₂-Ausstoss auswirken. Eine Kaskadennutzung des eingeschlagenen Holzes kann zur Kohlenstoffbindung beitragen. Der Waldumbau und Naturschutzmaßnahmen (Waldumbau in Schutzgebieten) können sich positiv auf die Kohlenstoffbindung auswirken.

Tabelle 17: Überblick über die Beiträge der forstlichen Maßnahmen zu den Schwerpunktbereichen

Maßnahme	Maßnahmen output	Mitnahmeeffekte	Schwerpunktbereich (SPB)				
			2A	4A	4B/4C	5C	5E
Forstlicher Wegebau (M4.31)	591 Tsd. m	gering	++			(+)	(+)
Waldumbau (M8.51)	2.444,70 ha	gering		++	++		++
Bodenschutzkalkung (M8.52)	20.745 ha	keine		(+)	++		0
Naturschutz im Wald (M8.54)	1412,78 ha	nicht relevant		+++			(++)
Investitionen Holz (M8.6)	12 Projekte	k.A.				k.A.	

Wirkungsstärke: +++ ... sehr positiv; ++ ... positiv; + ... gering positiv; 0 ... Wirkung zu vernachlässigen

() ... Wirkung ohne Ziel im Schwerpunktbereich

> < ... indirekte Wirkung

k.A. ... Keine Angabe

Quelle: Eigene Darstellung.

9 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Der verfolgte Weg zu stabilen, arten- und strukturreichen Wäldern muss konsequent weitergegangen werden. Waldbauliches Handeln muss sich den neuen klimatischen Herausforderungen anpassen, denn der Klimawandel bedroht nicht nur die Vitalität unserer Wälder, sondern auch ihre Funktion als wirtschaftliche Grundlage vieler Betriebe. Angesichts des Klimawandels stellt die zusätzliche Belastung der Wälder durch die Versauerung einen weiteren destabilisierenden Faktor dar, der zu immer weiter verbreiteten Schäden beiträgt. In dieser Situation wird nicht nur die Bodenschutzkalkung, sondern auch die Umgestaltung der Wälder zu einer essenziellen Maßnahme, um die Böden zu revitalisieren und weiterer Versauerung entgegenzuwirken (Puhlmann et al., 2021).

Die forstlichen Fördermaßnahmen im Rahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum sind insgesamt geeignet, die mit ihnen verfolgten Ziele zu erreichen. Die Wirkungen auf das gesamte Programmgebiet sind allerdings aufgrund des geringen Förderumfangs der einzelnen Maßnahmen begrenzt. Weiterhin besteht ein Bedarf an Förderung. Zukünftig wird die Förderung nur noch national gefördert. Dies bietet evtl. eine Vereinfachung der Umsetzung von Förderung sowohl für die Verwaltung als auch die Zuwendungsempfänger:innen.

9.1 Forstlicher Wegebau

Der forstliche Wegebau verbessert die Voraussetzungen für eine wettbewerbsfähige Forstwirtschaft. Die Förderung ist eine wichtige Maßnahme, um den betrieblichen Ablauf aufrechtzuerhalten. Die Maßnahme sollte fortgeführt werden, da nach wie vor ein Bedarf an der Grundinstandsetzung des forstlichen Wegenetzes besteht. Dem liegt auch zugrunde, dass die Förderung in den nächsten Jahren wieder stärker in Anspruch genommen werden wird aufgrund der „Aufräumarbeiten“ nach den Kalamitäten.

Empfehlung 1: Maßnahme fortführen.

Der Bedarf an der Grundinstandsetzung des forstlichen Wegenetzes besteht auch zukünftig fort.

Sowohl Zuwendungsempfänger:innen als auch die umsetzenden Verwaltungen erachten die administrativen Prozesse als zu komplex. Daraus resultiert ein hoher Verwaltungsaufwand.

Empfehlung 2: Überführung in die nationale Förderung nutzen, um Förderung zu vereinfachen.

Im Sinne der Vereinfachung ist zu prüfen, ob die Antragsunterlagen vereinfacht werden können.

9.2 Waldbauliche Maßnahmen

Die Förderung des **Waldumbaus** ist insgesamt geeignet, die mit ihr verbundenen Ziele zu erreichen und positiv auf die im Blick stehenden Umweltgüter zu wirken (Biodiversität, Boden/Wasser, Klima).

Empfehlung 3: Maßnahme fortführen.

Durch klimabedingte Veränderungen im Wald besteht weiterhin die Notwendigkeit von Anpassungen für einen resilienten Wald.

Vor dem Hintergrund der mit dem Klimawandel verbundenen Unsicherheiten und der höheren potenziellen Kohlenstoffspeicherung ist zu empfehlen, den maximal möglichen Nadelholzanteil zu erhöhen und damit die Förderung der Begründung von Misch- und Laubholzbeständen gleichzustellen, um die Akzeptanz der Maßnahme zu erhöhen.

Empfehlung 4: Inhaltliche Anpassungen vornehmen

Durch mehr Spielraum bei der Artenzusammensetzung mehr Akzeptanz schaffen.

Die Akzeptanz der Maßnahme hat im Berichtszeitraum stark abgenommen. Dies kann zum einen auf die restriktiven Förderregularien bezüglich der Baumartenwahl zurückgeführt werden, zum anderen auf das komplexe Förderverfahren. So wurde beispielsweise das Finanzmanagement deutlich erschwert durch das formal vorgegebene Auswahlverfahren mit Stichtagsregelungen.

Empfehlung 5: Überführung in die nationale Förderung nutzen, um Förderung zu vereinfachen.

Verzicht auf Auswahlverfahren mit Stichtagsregelungen, sondern laufende Bewilligung mit entsprechend fachlichen Kriterien für die Projektauswahl.

Auch die **Bodenschutzkalkung** ist weitestgehend geeignet, die mit ihr verbundenen Ziele zu erreichen. Die Maßnahme hat ein prioritäres Ziel bei der Verbesserung der Bodenwirtschaft, als Hauptziel sollte die Verbesserung der Wasserwirtschaft mit in Betracht gezogen werden.

Empfehlung 6: Maßnahme fortführen.

Die Maßnahme hat positive Auswirkungen auf verschiedene Umweltfaktoren.

Um mögliche negative Auswirkungen zu minimieren, sollte das standortspezifische und auf Bodengutachten beruhende Vorgehen weiterhin fortgeführt werden. Dies beinhaltet einen Ausbau und eine Verbesserung der digitalen Kartierung aller Wege und Wasserrückhaltebecken (u. a.), um den Ausschluss von schutz- oder nicht-kalkungswürdigen Flächen zu ermöglichen. Die Wirkungsbewertung erfolgte ausschließlich literaturbasiert. Um zukünftig eine Wirkungsanalyse und -bewertung der Bodenschutzkalkung auf den geförderten Flächen zu ermöglichen, sollten entsprechende Informationen von der umsetzenden Stelle digital gesammelt und zur Verfügung gestellt werden. Hierzu zählen insbesondere digitale Bodendaten zu kalkungsbedürftigen Flächen sowie die Bodengutachten für die geförderten Flächen.

Empfehlung 7: Digitalisierung des Waldes.

Aktuelle Karten sind ein wichtiger Bestandteil, um die Maßnahme effektiv durchzuführen und schnell potenzielle Ausschlussflächen zu ermitteln.

Die **Naturschutzförderung** ist inhaltlich gut geeignet, positiv auf die Biodiversität der geförderten Bestände zu wirken.

Empfehlung 8: Maßnahme fortführen.

Durch klimabedingte Veränderungen im Wald besteht weiterhin die Notwendigkeit von Anpassungen für einen resilienten Wald.

Die Förderung ist nach wie vor mit einer sehr geringen Akzeptanz konfrontiert. Die Problemlage bei der Umsetzung von Vertragsnaturschutz im Wald, worunter auch die Naturschutzförderung im Rahmen des NRW-Programms Ländlicher Raum zu zählen ist, ist sehr komplex (Franz et al., 2018). Zum einen sind die Instrumente für potenzielle ZWE unattraktiv. Die geringe Attraktivität ist aber nicht nur auf zu geringe Zahlungshöhen, sondern auch auf die institutionelle Einbindung der Instrumente bezogen, die zu einem komplexen und wenig flexiblen Förderverfahren führt. Zum anderen ist die Vertragsnaturschutzproblematik von rechtlicher Unsicherheit, mangelndem Vertrauen und fehlender Kontinuität geprägt (Franz, 2019). Unter diesen Bedingungen ist die erfolgreiche Implementierung eines Vertragsnaturschutzinstrumentes grundsätzlich schwierig.

Empfehlung 9: Überführung in die nationale Förderung nutzen, um Förderung zu vereinfachen.

Es besteht mehr Ermessen bei einer rein nationalen Förderung.

9.3 Holz 2015

Die Maßnahme **Investition Holz** wäre eigentlich geeignet, das angestrebte Ziel durch den Umbau von Produktionsanlagen und die Investition in neue Technologien zu erreichen. Theoretisch unterstützt dies das Ziel der stärkeren stoffliche Verwendung von Laubholz und die Effizienz in der Holzverwertung und -verwendung. Jedoch kam es in der Förderperiode kaum zu Umsetzungen der Maßnahme.

Empfehlung 10: Attraktivität, Effektivität und Bekanntheit der Förderung steigern.

Durch zielführende Publizität der Maßnahme die Akzeptanz steigern und die Förderbedingungen optimieren.

9.4 Administrative Umsetzung

Neben einer kompletten Herausnahme der forstlichen Förderung aus der EU-Förderung haben manche Bundesländer entschieden, nur noch einzelne, vergleichsweise gut planbare Maßnahmen, mit EU-Kofinanzierung anzubieten. Aus Programmsicht bietet es sich in NRW allerdings an, gänzlich auf eine Förderung mit EU-Mitteln zu verzichten, da so umfängliche Kosten auf Seiten des Programmoverheads, insbesondere im Bereich IT und Aufsetzen eines Verwaltungs- und Kontrollsystems entfallen.

Empfehlung 11: Aus Programmsicht Verzicht auf forstliche Förderung im GAP-Strategieplan.

Der Overheadaufwand sinkt deutlich, wenn eine komplette Bewilligungsschiene aus dem Zahlstellenverfahren genommen wird.

Sowohl seitens der Verwaltung als auch der Waldbesitzer:innen wurde die große Bedeutung der Betreuung auch in der forstlichen Förderung herausgestellt. Die IK-Analyse zeigt, dass Maßnahmen, die einen hohen Betreuungsaufwand erfordern, auch höhere Kosten verursachen. In Teilen dürfte eine Vereinfachung der Verfahren auch den Betreuungsaufwand verringern. Der Betreuungsaufwand ist aber auch bedingt durch komplexe und fachlich anspruchsvolle Förderinhalte, um den Herausforderungen des Klimawandels zu begegnen.

Empfehlung 12: Unterstützung und Begleitung von Fördermaßnahmen unabhängig von der Organisationsform sicherstellen.

Betreuung im kleinstrukturierten Privatwald ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für Förderung.

Literaturverzeichnis

AFZ - DerWald (ed) (2020) Bodenschutzkalkung. AFZ Der Wald 2020(10-12)

Asche N (2019) Bodenschutzkalkung in NRW Status und Perspektive. Lichtenau, zu finden in <https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/landwirtschaft/tests/kalk/dlg_lichtenau_boden_kalk_2019_2.pdf>

Bathke M (2016) Ex-post-Bewertung NRW-Programm Ländlicher Raum 2007 bis 2013 : Modulbericht 5.9_MB(b) Fallstudien Flurbereinigung (ELER-Code 125-A). Braunschweig, zu finden in <https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler2/Publikationen/Projektberichte/7-Laender-Bewertung/2016/NRW/NRW_5_9_MB_b_Fallstudien_Flurbereinigung.pdf>

Bathke M, Bergschmidt A, Ebers H, Eberhardt W, Fähmann B, Fengler B, Flint L, Forstner B, Franz K, Grajewski R, Pollermann K, Pufahl A, Raue P, Reiter K, Roggendorf W, Sander A (2018) Feinkonzept zum Bewertungsplan: NRW-Programm Ländlicher Raum 2014 bis 2020. Version 3, Stand 12/2018 (unveröffentlicht). Braunschweig, 237 p

Bathke M, Bergschmidt A, Ebers H, Eberhardt W, Fähmann B, Fengler B, Flint L, Forstner B, Franz K, Grajewski R, Pollermann K, Pufahl A, Raue P, Reiter K, Roggendorf W, Sander A (2020) Feinkonzept zum Bewertungsplan: NRW-Programm Ländlicher Raum 2014 bis 2020. Version 4, Stand 01/2020 (unveröffentlicht). Braunschweig, 214 p

Beinhofer B (2009) Zur Anwendung der Portfoliotheorie in der Forstwissenschaft - Finanzielle Optimierungsansätze zur Bewertung von Diversifikationseffekten, TU München. Dissertation, zu finden in <<http://mediatum.ub.tum.de/doc/681747/681747.pdf>> [zitiert am 2.9.2019]

BKG [Bundesamt für Kartographie und Geodäsie] (2020) Digitale Geodaten, zu finden in <<https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/digitale-geodaten.html>>

BMEL (2024) Wald in Deutschland - Gesundere Waldböden: Bodenzustandserhebung, zu finden in <<https://www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/bodenzustandserhebung.html>> [zitiert am 15.1.2025]

BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (2012) Dritte Bundeswaldinventur, zu finden in <www.bwi.info>

BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft] (2021) Waldstrategie 2050 Nachhaltige Waldbewirtschaftung – Herausforderungen und Chancen für Mensch, Natur und Klima. Bonn: BMEL, zu finden in <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Waldstrategie2050.pdf?__blob=publicationFile&v=9> [zitiert am 10.4.2024]

BMEL [Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft], Thünen-Institut für Waldökosysteme (2024) Der Wald in Deutschland: Ausgewählte Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur. Bonn: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), zu finden in <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/vierte-bundeswaldinventur.pdf?__blob=publicationFile&v=5> [zitiert am 8.10.2024]

Bolte A, Eisenhauer D-R, Ehrhart H-P, Groß J, Hanewinkel M, Kölling C, Profft I, Rodhe M, Röhe P, Amereller K (2009) Klimawandel und Forstwirtschaft - Übereinstimmungen und Unterschiede bei der Einschätzung der Anpassungsnotwendigkeiten und Anpassungsstrategien der Bundesländer. vti Agriculture and Forestry

- Research 59(4):269-278, zu finden in <http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/bitv/dk042880.pdf> [zitiert am 2.9.2019]
- Bolte A, Höhl M, Hennig P, Schad T, Kroiher F, Seintsch B, Englert H, Rosenkranz L (2021) Zukunftsaufgabe Waldanpassung. AFZ Der Wald(76):12-16, zu finden in <https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn063364.pdf> [zitiert am 10.4.2024]
- Brasseur G, Jacob D, Schuck-Zöller S (eds) (2023) Klimawandel in Deutschland: Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, 2. überarbeitet und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum
- BW FV (2024) Die Buchenkomplexkrankheit, zu finden in <<https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/schadensmanagement/komplexkrankheiten/die-buchenkomplexkrankheit>> [zitiert am 21.11.2024]
- EEN [Evaluation Expert Network], EU-COM [European Commission] (2014) Leitlinien zur Erstellung und Durchführung des Bewertungsplans für Entwicklungsprogramme für den ländlichen Raum 2014-2020 (Entwurf: März 2014). ENRD, zu finden in <http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app_templates/enrd_assets/pdf/evaluation/EP_Guidelines_Draft_March2014.pdf> [zitiert am 11.1.2015]
- Eichhorn J, Guericke M, Eisenhauer D-R (eds) (2016) Waldbauliche Klimaanpassung im regionalen Fokus: Sind unsere Wälder fit für den Klimawandel? München: Oekom-Verl., 351 p. Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten Band 10
- EU-COM DG AGRI [European Commission Directorate-General for Agriculture and Rural Development] (2015) Common Evaluation Questions for Rural Development Programmes 2014-2020: Working Paper. Brussels, zu finden in <https://enrd.ec.europa.eu/sites/enrd/files/uploaded-files/wp_evaluation_questions_2015.pdf> [zitiert am 12.10.2015]
- Fährmann B, Grajewski R (2018) Schriftliche Erhebung des Personalaufwandes und der Implementationskosten (Fachreferate, Bewilligungsstellen, Koordinierende Stellen, Zuständige Behörde, Zahlstelle, Bescheinigende Stelle, Verwaltungsbehörde) der Bundesländer Hessen, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen/Bremen und Schleswig-Holstein, 2018
- Fährmann B, Grajewski R, Reiter K (2014) Ex-post-Bewertung NRW-Programm Ländlicher Raum 2007 bis 2013 : Modulbericht 10.2_MB Implementationskostenanalyse. Braunschweig, zu finden in <https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler2/Publikationen/Projektberichte/7-Laender-Bewertung/2016/NRW/NRW_10_2_MB_Implementationskostenanalyse.pdf> [zitiert am 26.9.2018]
- Flade M (1994) Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. Eching
- Franz K (2018) ELER-Maßnahmen M4.31 und M8.5 (Forstliche Förderung). Schriftliche ZWE-Befragung in Nordrhein-Westfalen (unveröffentlicht)
- Franz K (2019) NRW-Programm Ländlicher Raum 2014 bis 2020 - Evaluation der forstlichen Förderung. Hamburg: Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie (TI-WF), 5-Länder-Evaluation 2/2019, zu finden in <https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler2/Publikationen/Projektberichte/5-Laender-Bewertung/2019/2_19_NRW-Berichte_aus_der_Evaluation-Forst_20190325.pdf> [zitiert am 10.10.2024]
- Franz K, Blomberg Mv, Demant L, Dieter M, Lutter C, Meyer P, Möhring B, Paschke M, Seintsch B, Selzer AM, Spellman H (2018) Perspektiven für den Vertragsnaturschutz. AFZ Der Wald(21):30-33

- Gehrmann J (2012) Ergebnisse der zweiten Bodenzustandserhebung im Wald - BZE II (2006-2008) - zur Bodenversauerung und Waldkalkung. In: Waldzustandsbericht 2012. Bericht über den ökologischen Zustand des Waldes in NRW: pp 36-49
- Grajewski R, Bathke M, Bergschmidt A, Eberhardt W, Ebers H, Fährmann B, Fengler B, Flint L, Forstner B, Franz K, Peter H, Reiter K, Roggendorf W, Sander A, Schnaut G (2018) NRW-Programm Ländlicher Raum 2014 bis 2020 - Analyse der Inanspruchnahme und Umsetzung. Braunschweig: Thünen-Institut für Ländliche Räume (TI-LR); Thünen-Institut für Betriebswirtschaft (TI-BW); Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie (TI-WF); entera Umweltplanung & IT, 5-Länder-Evaluation 9/2018, zu finden in <<https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler2/Publikationen/Projektberichte/5-Laender-Bewertung/2018/Inanspruchnahme-NRW-endg20181211.pdf>> [zitiert am 12.5.2022]
- Grajewski R, Becker S (2024) Implementation des NRW-Programms Ländlicher Raum 2014 bis 2022: Aufwand, Kosten und Bestimmungsfaktoren. 5-Länder-Evaluation 15/2024, zu finden in <https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn068495.pdf> [zitiert am 26.7.2024]
- Grajewski R, Fährmann B (2017) Leitfadengestützte Interviews mit der Verwaltungsbehörde, dem Referat für Zahlstellenkoordination und der EU-Zahlstelle im März und April 2017
- Hegg C, Jeisy M, Waldner P (2004) Wald und Trinkwasser. Eine Literaturstudie. Birmensdorf, zu finden in <<http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/pdf/6184.pdf>> [zitiert am 2.9.2019]
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change] (2003) Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry
- Irslinger R (2022) Waldlandschaften in der Klimakrise Risikopatient und Problemlöser zugleich. *Artenschutz* 2022(46):26-52, zu finden in <https://www.researchgate.net/publication/361288015_Waldlandschaften_in_der_Klimakrise_Risikopatient_und_Problemloser_zugleich>
- Jansone L, Wilpert Kv, Hartmann P (2020) Natural Recovery and Liming Effects in Acidified Forest Soils in SW-Germany. *Soil Syst.* 4(3):38. doi: 10.3390/soilsystems4030038
- Jenssen M, Weber D, Konnert M, Hosius B, Schaefer M, Jansen M, Rothenbücher J, Döring C, Makeschin F, Augustin S, Anders S, Müller J, Rust S, Papen H, Brüggemann N, Hanewinkel M, Wilpert Kv, Heisner U, Selter A (2006) Ökologischer Waldumbau in Deutschland. Frage, Antworten, Perspektiven. Fritz, P. (Hrsg.), München
- Jochem D, Weimar H, Bösch M, Mantau U, Dieter M (2015) Estimation of wood removals and fellings in Germany: a calculation approach based on the amount of used roundwood. *European Journal of Forest Research* 134(5):869-888
- Kiese R, Heinzeller C, Werner C, Wochele S, Grote R, Butterbach-Bahl K (2011) Quantification of nitrate leaching from German forest ecosystems by use of a process oriented biogeochemical model. *Environ Pollut* 159(11):3204-3214. doi: 10.1016/j.envpol.2011.05.004
- Knauf M, Frühwald A (2013) Beitrag des NRW Clusters Forst und Holz zum Klimaschutz. Studie von Knauf Consulting und Prof. Dr. Arno Frühwald (Zentrum Holzwirtschaft der Universität Hamburg) in Kooperation mit Prof. Dr. Michael Köhl (Zentrum Holzwirtschaft der Universität Hamburg) im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen und des Landesbetriebs Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Hrsg. Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Münster, Mai 2013 [zitiert am 13.8.2016]
- Köhl M, Gutsch M, Lasch-Born M, Müller M, Plugge D, Reyer C (2023) Wald und Forstwirtschaft im Klimawandel. In: Basseur G, Jacob D, Schuck-Zöller S (eds) Klimawandel in Deutschland: Entwicklung, Folgen, Risiken und

- Perspektiven, 2. überarbeitet und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum: pp 249-263 [zitiert am 15.10.2024]
- Kudernatsch T, Schauer B (2022) Auswirkungen des Waldumbaus mit Buche auf die Biodiversität. AFZ Der Wald(19), zu finden in <https://www.digitalmagazin.de/marken/afz-derwald/hauptheft/2022-19/waldokologie/043_auswirkungen-des-waldumbaus-mit-buche-auf-die-biodiversitaet> [zitiert am 1.10.2024]
- Lachat T, Brang P, Bolliger M, Bollmann K, Brändli U, Bütler R, Herrmann S, Schneider O, Wermelinger B (2019) Totholz im Wald: Entstehung, Bedeutung und Förderung, hg. v. WSL. Merkblatt für die Praxis, zu finden in <<https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl:20025/datastream/PDF/view>> [zitiert am 8.10.2024]
- Landesbetrieb WuH [Landesbetrieb Wald und Holz NRW] (2024) Förderdaten der ELER-Maßnahmen M4.31, M8.5 und M8.6. Förderjahre 2015 bis 2023 zusammengefasst (unveröffentlicht)
- LANUV [Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen] (2024) Artenvielfalt und Landschaftsqualität - Umweltindikatoren NRW, zu finden in <<https://umweltindikatoren.nrw.de/natur-laendliche-raeume/artenvielfalt-und-landschaftsqualitaet>> [zitiert am 25.11.2024]
- Lauterbach M, Walentowski H, Blaschke M (2012) Naturschutzfachliche Aspekte zur Pflege von Jungbeständen. LWF-aktuell 86:16-18, zu finden in <http://www.lwf.bayern.de/service/publikationen/lwf_aktuell/014776/index.php> [zitiert am 2.9.2019]
- Makeschin F, Augustin S (2006) Wirkungen von Waldumbau auf Waldböden und ihren Humuskörper. In: Fritz P (ed) Ökologischer Waldumbau in Deutschland. Fragen, Antworten, Perspektiven: pp 124-151
- Mellert KH, Genisor A, Göttlein A, Kölling C (2007) Prädiktoren des Nitrataustrags aus Wäldern - Ergebnisse der bayerischen Nitratinventur im mitteleuropäischen Vergleich. Forstarchiv 78:139-149
- MKULNV [Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2015) Wald und Waldmanagement im Klimawandel. Anpassungsstrategien für Nordrhein-Westfalen
- MKULNV [Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2016) NRW-Programm Ländlicher Raum 2014-2020 (von der EU genehmigte 1. Änderung). MKULNV [zitiert am 1.6.2017]
- MLV [Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (ed) (2023) Waldzustandsbericht 2023: Bericht über den ökologischen Zustand des Waldes in Nordrhein-Westfalen, MLV, MLV, zu finden in <https://www.wald-und-holz.nrw.de/fileadmin/Wald_in_NRW/waldzustandsbericht_nrw_2023_lang.pdf>
- MULNV [Ministerium für Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2024) Finanztafel NRW nach Maßnahmen. Auszahlungsstand zum 22.01.2024: Email
- MULNV [Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2018) Waldbaukonzept Nordrhein-Westfalen: Empfehlungen für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung
- MULNV [Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2019) Landeswaldbericht 2019: Bericht über Lage und Entwicklung der Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf, 163 p

- MULNV [Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2021a) Naturschutzbericht 2021: Zustand der biologischen Vielfalt in Nordrhein-Westfalen. umwelt.nrw #naturschutz
- MULNV [Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (ed) (2021b) Waldzustandsbericht 2021: Bericht über den ökologischen Zustand des Waldes in Nordrhein-Westfalen, MUNLV, MUNLV, zu finden in <https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/Waldzustandsbericht_NRW_2021_Langfassung.pdf>
- MULNV [Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (2023) NRW-Programm Ländlicher Raum 2014-2022: Version 11.1 - Von der Europäischen Kommission angenommen. zuletzt geändert am 13.07.2023. Düsseldorf
- MUNLV [Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen] (ed) (2021) Umweltzustandsbericht Nordrhein-Westfalen 2020, zu finden in <https://www.umwelt.nrw.de/system/files/media/document/file/umweltzustandsbericht_nrw_2020.pdf>
- NW-FVA [Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt], HMKLV [Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz] (2022) Waldzustandsbericht 2022 für Hessen, hg. v. Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA), zu finden in <https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2022-11/waldzustandsbericht_hessen_2022.pdf> [zitiert am 10.4.2024]
- Paul C, Weber M, Mosandl R (2009) Kohlenstoffbindung junger Aufforstungsflächen. Freising
- Puhlmann H, Hartmann P, Mahlau L, Wilpert Kv, Huber A, Moos JH, Jansone L, Drews L (2021) Regenerationsorientierte Bodenschutzkalkung in den Wäldern Baden-Württembergs: Evaluierung der Umsetzung und der Wirksamkeit des Kalkungsprogramms in den Jahren 2010 bis 2019, hg. v. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA), zu finden in <https://www.fva-bw.de/fileadmin/user_upload/Abteilungen/Boden_und_Umwelt/Evaluierung_Bodenschutzkalkung.pdf> [zitiert am 10.4.2024]
- Reif A, Schulze E-D, Ewald J, Rothe A (2014) Waldkalkung - Bodenschutz contra Naturschutz? Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz(14):5-29, zu finden in <http://www.afsv.de/download/literatur/waldoekologie-online/waldoekologie-online_heft-14-2.pdf> [zitiert am 2.9.2019]
- Reise J, Urrutia C, Böttcher H, Hennenberg K (2020) Literaturstudie zum Thema Wasserhaushalt und Forstwirtschaft: Studie für den Naturschutzbund Deutschland (NABU), hg. v. Öko-Institut e.V., zu finden in <<https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Wasserhaushalt-Wald-NABU.pdf>>
- Privatwaldrichtlinie: Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung forstlicher Maßnahmen im Privatwald
- Roloff A, Grundmann B (2008) Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme. Stiftung Wald in Not, zu finden in <<http://www.wald-in-not.de/download/KLAM.pdf>> [zitiert am 9.9.2008]
- Rorig F (2023) Beitrag der forstlichen Förderung für die Wasserqualität und -quantität: NRW-Programm Ländlicher Raum 2014 bis 2022. 5-Länder-Evaluation 1/2023, zu finden in <<https://www.eler-evaluierung.de/publikationen/projektberichte/5-laender-bewertung>> [zitiert am 21.2.2023]
- Rosenkranz L (2018a) Produktionswert der Forstwirtschaft leicht rückläufig: Ergebnisse der forstwirtschaftlichen Gesamtrechnung 2016 - Nettounternehmensgewinn weiterhin auf hohem Niveau. Holz-Zentralblatt(17):383

- Rosenkranz L (2018b) Erntekostenfreier Erlös über alle Baumarten und Eigentumsklassen (ungewichtet) für Deutschland. E-Mail vom 26.11.2018
- Rothe A, Huber C, Kreutzer K, Weis W (2002) Deposition and soil leaching in stands of Norway spruce and European Beech: Results from the Höglwald research in comparison with other European case studies. *Plant and Soil* 240(1):33-45. doi: 10.1023/A:1015846906956
- Rothe A, Kölling A, Moritz K (1998) Waldbewirtschaftung und Grundwasserschutz. *AFZ Der Wald* 53(6):291-295
- Rothe A, Mellert KH (2004) Effects of Forest Management on Nitrate Concentrations in Seepage Water of Forests in Southern Bavaria, Germany. *Water, Air, & Soil Pollution* 156(1):337-355. doi: 10.1023/B:WATE.0000036826.17273.b3
- Rüter S (2009) Kohlenstoffspeicher Holzprodukte und ihre Substitutionspotentiale. Vortrag auf der Fachtagung "Aktiver Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel - Beiträge der Agrar- und Forstwirtschaft", zu finden in http://www.holzundklima.de/aktivitaeten/veranstaltungen/docs/2009-06_rueter-vti-fachtagung.pdf [zitiert am 2.9.2019]
- Rüter S (2015) Der Umweltbeitrag der Holznutzung. Informationsdienst Holz, zu finden in <http://informationsdienst-holz.de/urbaner-holzbau/kapitel-3-zukunftsfahiger-baustoff/der-umweltbeitrag-der-holznutzung/> [zitiert am 20.5.2015]
- Sander A, Franz K (2014) Ex-post-Bewertung NRW-Programm Ländlicher Raum 2007 bis 2013 : Modulbericht 9.3_MB Biodiversität. Braunschweig, zu finden in https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler2/Publikationen/Projektberichte/7-Laender-Bewertung/2016/NRW/NRW_9_3_MB_Biodiversitaet.pdf [zitiert am 2.9.2019]
- Spathelf P, Natkhin M, Thom D, Puhlmann H, Bolte A, Sass-Klassen U, Bauhus J, Sanders T (2025) Fakten zum Thema: Wald und Wassermangel. *AFZ Der Wald* 2025(1):36-40, zu finden in https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn069375.pdf
- Statistische Berichte NRW (2019) Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen 2016: Teil 1: Wasserversorgung, hg. v. Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Statistisches Landesamt, zu finden in <https://webshop.it.nrw.de/gratis/Q109%20201651.pdf>
- Striepen K, Jungmann K, Tröltzsch P, Chmela C, Deckert T (2021) Alt- und Totholz-sicherung im Eichenwald: Erstellung und Umsetzung eines Biotopholzkonzeptes für die Villedäler, hg. v. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). *Natur in NRW*, zu finden in https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/5_natur_in_nrw/NaturinNRW-H3-2021-org.pdf
- Sucker C, Puhlmann H, Zirlwagen D, Wilpert K, Feger K-H (2009) Bodenschutzkalkungen in Wäldern zur Verbesserung der Wasserqualität - Vergleichende Untersuchungen auf Einzugsgebietsebene. *Hydrologie und Wasserbewirtschaftung*(53):250-262, zu finden in http://boku.forst.tu-dresden.de/Boden/pdf/HyWa_4_09_Sucker_et_al.pdf [zitiert am 27.11.2009]
- Sundermann G, Wäger N, Cullmann A, Hirschhausen C von, Kemfert C (2020) Nitratbelastung im Grundwasser überschreitet Grenzwert seit Langem – mehr Transparenz und Kontrolle in der Düngepraxis notwendig, zu finden in <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/219343/1/1692668579.pdf> [zitiert am 10.4.2024]
- Tresch S, Hopf S, Braun S (2022) Pilotprojekt Experimentelle Kalkung von Waldstandorten: Hintergrund und erste Ergebnisse. In: *Waldböden – intakt und funktional*. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, WSL: pp 65-70 [zitiert am 10.4.2024]

- UBA [Umweltbundesamt] (2014) Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2012. Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2014. Dessau
- UBA [Umweltbundesamt] (2017) Gewässer in Deutschland: Zustand und Bewertung
- UBA [Umweltbundesamt] (2023) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2023: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2021. Dessau, zu finden in https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/28_2023_cc_bericht_termination_unter_der_klimarahmenkonvention.pdf [zitiert am 10.10.2024]
- Wald & Holz (2024) Regionalforstämter | Wald & Holz, zu finden in <https://www.wald-und-holz.nrw.de/ueberuns/einrichtungen/regionalforstaemter> [zitiert am 20.11.2024]
- Wellbrock N, Bolte A, Flessa H (eds) (2016) Dynamik und räumliche Muster forstlicher Standorte in Deutschland: Ergebnisse der Bodenzustandserhebung im Wald 2006 bis 2008. Braunschweig. Thünen Report 43
- Wilpert Kv, Hartmann P, Puhmann H, Gaertig T, Schäfer J, Thren M (2020) Stabilisierungswirkung von Bodenschutzkalkungen im Klimawandel. AFZ Der Wald(11):72-75
- Wilpert Kv, Hartmann P, Schäfer J (2013) Regenerationsorientierte Bodenschutzkalkung, hg. v. Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA). Merkblätter der forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, zu finden in https://www.fva-bw.de/fileadmin/publikationen/merkblatt/mb_54.pdf [zitiert am 18.11.2022]
- Zang C, Rothe A, Weis W, Pretzsch H (2011) Zur Baumarteneignung bei Klimawandel: Ableitung der Trockenstress-Anfälligkeit wichtiger Waldbaumarten aus Jahrringbreiten. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 182(5/6):98-112
- Zirlewagen D, Wilpert Kv (2001) Was hat Waldbau mit Trinkwasservorsorge zu tun? waldwissen.net, zu finden in http://www.waldwissen.net/themen/umwelt_landschaft/wasserschutz/fva_trinkwasservorsorge.pdf [zitiert am 2.9.2019]

Anhang

Anhang 1: Erhebungsbogen für Wegebaumaßnahmen im Wald

Erhebungsbogen für Wegebaumaßnahmen in NRW

Die Angaben zu 'ohne/mit Bauausführung' können gutachtlich geschätzt werden.

Forstamt:	
Projekt-ID	
Baustrecke insgesamt	lfm
davon	
Neubau	lfm
Ausbau/Zweitbefestigung	lfm
Grundinstandsetzung	lfm
Größe Erschließungsgebiet	ha
davon kleinparzellierter Privatwald	ha
Mittlere Rückeentfernung im Erschließungsgebiet	
Entfernung ohne Bauausführung	m
Entfernung mit Bauausführung	m
Mittlere Rückekosten im Erschließungsgebiet	
Rückekosten ohne Bauausführung	EUR/fm
Rückekosten mit Bauausführung	EUR/fm
Durchschnittliche Befahrbarkeit im Erschließungsgebiet	
Ganzjährige Befahrbarkeit ohne Bauausführung	%
Ganzjährige Befahrbarkeit mit Bauausführung	%
geplante Nutzungen innerhalb der nächsten 10 Jahre	
Holzeinschlag im Erschließungsgebiet ohne Bauausführung	fm
Holzeinschlag im Erschließungsgebiet mit Bauausführung	fm
Anmerkungen	

Anhang 2: Erhebungsbogen für Investitionen Holz**Erhebungsbogen zur Evaluierung der Richtlinie Holz 2015**

Projekt-ID:

bei Förderung nach 8.1

kurze Beschreibung des Projektes:

Wurde das Projekt wie beraten umgesetzt?	ja	nein
Wenn nein, was wurde anders gemacht:		

bei Förderung nach 8.2

Welche Gruppen sind beteiligt?

Waldbesitzer	ja	nein
Lohnunternehmer/Holzabfuhr	ja	nein
Sägewerk	ja	nein

Bei Beteiligung von Waldbesitzern

wieviele	Anzahl
davon privat	%
davon kommunal	%
durchschnittliche Besitzgröße der beteiligten Waldbesitzer ¹	ha

¹ bei Antragstellung durch FBG kann die durchschnittliche Besitzgröße der Waldbesitzer wie folgt geschätzt werden: Waldfläche FBG/Anzahl Mitglieder

Förderung nach 8.3

kurze Beschreibung des Projektes:

Anhang 3: Leitfaden Interview Revierförster:innen

Leitfaden Interview

1. generelle Frage zu den 3 Fördermaßnahmen

- Fördervorhaben:
 - Um was für eine Fördermaße handelt es sich konkret? (Ausbau/Neubau/Grundinstandsetzung)
 - Länge (des Weges insgesamt, und des geförderten Abschnittes)
 - Wegezustand vor Beginn der Maßnahme
 - Laufzeit/Kosten (bewilligte Förderung EU-Mittel; Investitionsvolumen) Finanzierung des Eigenanteils
 - Wirtschaftliche Steigerung, auch im Hinblick auf Pflege der Wege
 - Veränderung/ Verbesserung des Forstschutzes (Feuerwehrrzufahrt)

2. Die ausgewählten Projekte und deren Wegfunktionen. Gab es durch die Fördermaßnahme eine Verschiebung der Nutzung: Vorher Nachher; sind Probleme entstanden, verstärkt – verlagert worden z. B. beim

- Holztransport
- Lagerplatz Holz
- Transport Betriebsmittel / Verbindungsweg
- Kalamitäten
- Erholung – Weginstandsetzung: Ausschließlich der Wirtschaftlichkeit wegen, oder auch bevölkerungstechnisch

3. Forstbezirk und der generelle Zustand des Waldwegenetz

Länge des Wegenetzes im Forstrevier:

- Waldfläche: Erschließung, Reviergröße, Artenverteilung, hauptsächlich Nutzung, NSG/VSG
- Eigentumsverteilung

Können Sie Aussagen darüber treffen

- wie das eingeschlagene Holz verwertet wird? Vermarktung vs. Eigennutzung vs. nicht Nutzung (KPW)
- wohin das Holz vermarktet wird? (regional/überregional)
- (welches Holz? (v. a. Unterschied Brennholz-Industrieholz, Durchforstungsholz / Endnutzung aus Nachfragesicht)
- fragen Eigentümer:innen bessere Wege nach? (Zerstückelung der Wälder durch verschiedene Eigentümer:innen)

4. Wie ist ihre Meinung zum Wegenetz allgemein:

- Das Wegenetz ist im Großen und Ganzen den Anforderungen entsprechend ausgebaut

oder

- Die vorhandene Wegedichte ist für einige Nutzungsansprüche nicht ausreichend, weshalb auch neue Wege gebaut werden müssten
- Bereits bestehende Wege befinden sich in einem schlechten Zustand

- Tragfähigkeit oder Breite der Wege entsprechen nicht den Anforderungen der modernen Forstwirtschaftstechnik

5. Förderung allgemein, wie zufrieden sind Sie mit folgenden Aspekten des Förderverfahrens, und Einschätzungen, wie die Förderung von den Klient:innen wahrgenommen wurde.

wie stark belastet/ausgelastet Beratungs-, Genehmigungsfluss

- (Kompetenz des Ansprechpartners / der Ansprechpartnerin bei der Bewilligungsbehörde)
- Angemessenheit (Umfang) der Antragsunterlagen
- Verständlichkeit der Antragsunterlagen – gab es Schwierigkeiten bei den Klient:innen
- Nachvollziehbarkeit der Förderbedingungen
- Dauer von Antrag bis zu Bewilligung
- Zeitpunkt der Bewilligung
- Wartezeit bis zur Auszahlung der Fördermittel
- Häufigkeit und Umfang von Kontrollen / Kontrolldichte: angemessen, zumutbar, Defizite

6. Hätte die Wegebauförderung in der Vergangenheit noch stärker in Anspruch genommen werden können/sollen. Wenn ja:

Was sind die Gründe, warum die Wegebauförderung nicht stärker in Anspruch genommen wurde

- Die Finanzkraft der Gemeinden reichte für die Kofinanzierung nicht aus.
- Die Gemeinden hatten andere Prioritäten.
- Die Informationen über die Möglichkeiten der Wegebauförderung waren unzureichend.
- Die Entscheidungsträger in den Gemeinden entschieden sich nicht schnell genug.
- Die Personalressourcen des Amtes reichten für die Abwicklung weiterer Maßnahmen nicht aus.
- Die Förderung von weiteren Wegen wurde beantragt, der Antrag aber abgelehnt oder zurückgestellt (Umweltverträglichkeitsprüfung).
- Koordinierung schwierig im Hinblick auf Kleinprivatwaldbesitzende.

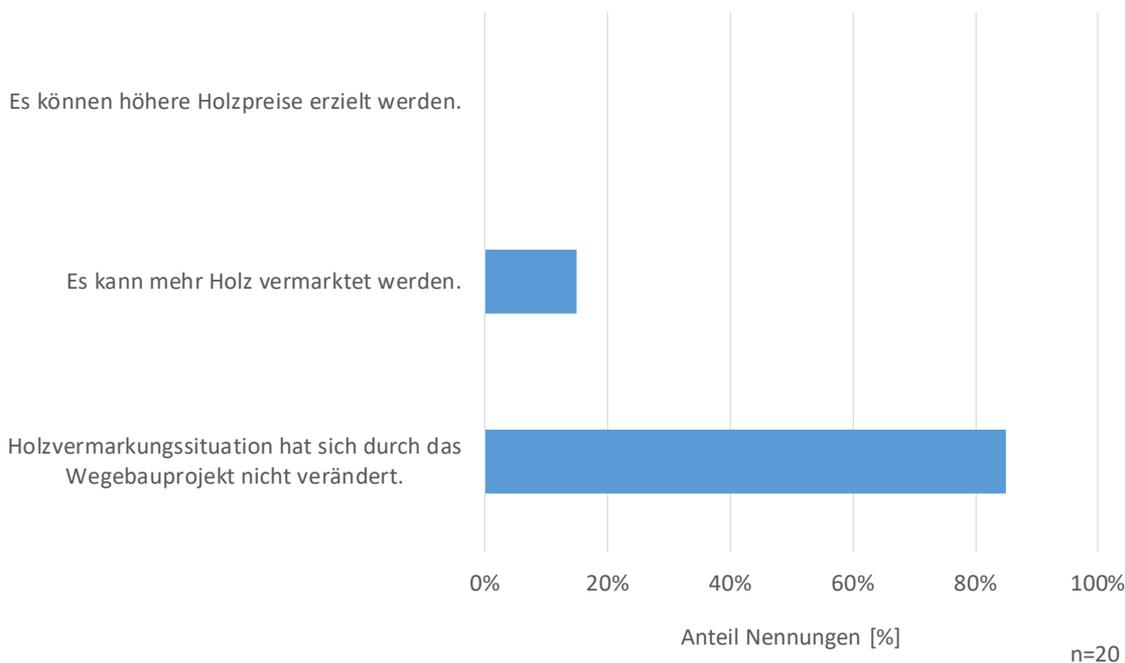
7. Im Hinblick auf die CO₂ Bilanz: durch die Wegebauförderung Einsparung? Kürzere Strecken, bessere Erreichbarkeit, LifeCycle (Gebundenes CO₂ Wärmeproduktion):

8. zukünftiger Bedarf an Wegebaumaßnahmen?

9. Naherholung, Bevölkerungsmeinung:

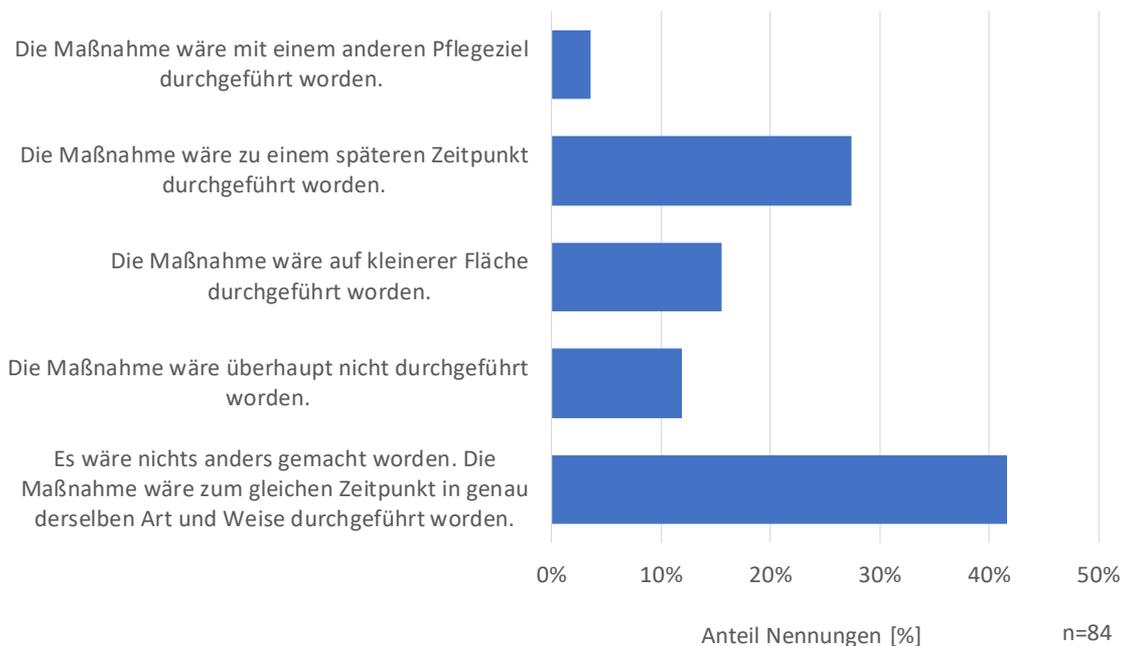
- Ist der Waldabschnitt in dem die Fördermaßnahme stattfand stark durch Erholungssuchende frequentiert?
- Haben die Waldabschnitte zusätzliche Wege die besonders geeignet sind zum
 - o Wandern, Reiten, Fahrradfahren, etc. gibt es Besonderheiten? (z. B. Rollatorbefahrbarkeit (Seniorenheim in der Nähe) TrimmDich)
- Welche Wege werden hauptsächlich von Besuchenden benutzt?
- Wird der Wald häufig abseits der Wege benutzt z. B. wildes Mountainbiking?

Anhang 4: Abbildung zu ZWE-Befragungsergebnissen zu den Wirkungen der geförderten Wegebauprojekte auf die Holzvermarktungssituation



Quelle: Abbildung auf der Basis von Befragungsergebnissen (Franz, 2018).

Anhang 5: Mitnahmeeffekte Jungbestandspflege – was wäre ohne Förderung anders gemacht worden?



Quelle: Abbildung auf Basis von Befragungsergebnissen (Franz, 2018).