

Landesprogramm Ländlicher Raum (LPLR) des Landes Schleswig-Holstein 2014 bis 2020

Forstliche Förderung

Kristin Franz

5-Länder-Evaluation

3/19

Finanziell unterstützt durch:



EUROPÄISCHE UNION



Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende,
Landwirtschaft, Umwelt, Natur
und Digitalisierung

Publiziert:

DOI: 10.3220/5LE1551085524000

www.eler-evaluierung.de

Impressum:

Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft und Forstökonomie

Leuschnerstr. 91, 21031 Hamburg

Tel.: 040 73962 321

Fax: 040 73962 399

Dr. Kristin Franz

E-Mail: kristin.franz@thuenen.de

Hamburg, im Februar 2019

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	II
Anhangsverzeichnis	II
Abkürzungsverzeichnis	III
0 Zusammenfassung	1
1 Einleitung	1
2 Evaluationskontext	1
3 Methodischer Ansatz	3
4 Beschreibung der Maßnahmen	4
4.1 Maßnahmenbeschreibung	5
4.2 Maßnahmenoutput	6
5 Verwaltungsverfahren und Auswirkungen auf die Inanspruchnahme der Förderung	8
6 Beitrag der Teilmaßnahmen zu den Schwerpunktbereichen	9
6.1 Schwerpunktbereich 3B: Unterstützung der Risikovorsorge und des Risikomanagements in den landwirtschaftlichen Betrieben	9
6.2 Schwerpunktbereich 4A: Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der biologischen Vielfalt (Biodiversität)	10
6.3 Schwerpunktbereiche 4B und 4C: Verbesserung der Wasserwirtschaft und der Bodenbewirtschaftung	11
6.4 Schwerpunktbereich 5E: Förderung der Kohlenstoffspeicherung und -bindung in der Land- und Forstwirtschaft	13
6.5 Fazit	15
7 Schlussfolgerungen	15
Literaturverzeichnis	16
Anhänge	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Mögliche Pfade der Klimaschutzleistung der Holznutzung	14
--------------	--	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Durchgeführte Befragungen	4
Tabelle 2:	Zielsetzungen der TM 8.4 (Wiederaufbau Wald) und TM 8.5 (Waldumbau) in den Schwerpunktbereichen	5
Tabelle 3:	Output TM 8.4 (Wiederaufbau Wald) und TM 8.5 (Waldumbau) auf Basis von Auszahlungsdaten	7
Tabelle 4:	Kohlenstoffspeicherung in ober- und unterirdischer Biomasse durch geförderte Wiederaufbau-/Umbaufläche pro Altersklasse in t (Altersklassen kumuliert)	13
Tabelle 5:	Überblick über die Beiträge der forstlichen Maßnahmen zu den Schwerpunktbereichen	15

Anhangverzeichnis

Anhang 1:	Abbildungen zu ZWE-Befragungsergebnissen der Themen Mitnahmeeffekte und Gründe für die Maßnahmendurchführung	21
Anhang 2:	Abbildungen zu ZWE-Befragungsergebnissen des Themas Zufriedenheit mit Förderverfahren	22

Abkürzungsverzeichnis

B

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung

BWI Bundeswaldinventur

F

FBG Forstbetriebsgemeinschaft

FFH Flora-Fauna-Habitat

L

Lbh Laubholz

LPLR Landesprogramm Ländlicher Raum 2014 bis 2020

LWK Landwirtschaftskammer

M

MELUR Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume

N

Ndh Nadelholz

S

SPB Schwerpunktbereich

T

TM Teilmaßnahme

Z

ZWE ZuwendungsempfängerInnen

0 Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht werden die forstlichen Fördermaßnahmen des Landesprogramms Ländlicher Raum (LPLR) 2014 bis 2020 evaluiert. Der Berichtszeitraum umfasst den Maßnahmenstart in 2014 bis einschließlich des Jahres 2017. In diesem Zeitraum wurden der Wiederaufbau des Waldes nach Naturkatastrophen (TM 8.4) und der Waldumbau (TM 8.5) gefördert.

Methodisch stützt sich der vorliegende Bericht, neben der Auswertung von Förderdaten und -dokumenten, v. a. auf Literaturanalysen. Ergänzend wurden Befragungen durchgeführt.

Im Berichtszeitraum wurden 738 ha durch Naturkatastrophen geschädigter Wald wiederaufgebaut, auf weiteren 385 ha wurde Waldumbau durchgeführt.

Ziel der Maßnahmen ist die Entwicklung stabiler Laub- und Mischbestände. Die Maßnahmen sind insgesamt geeignet dieses Ziel zu erreichen. Vor dem Hintergrund der mit dem Klimawandel verbundenen Unsicherheiten und der höheren potenziellen Kohlenstoffspeicherung ist zu empfehlen, die Förderung der Begründung von Misch- und Laubholzbeständen gleichzustellen. Die Wirkungen auf das gesamte Programmgebiet sind aufgrund des geringen Förderumfangs aber begrenzt.

1 Einleitung

Im vorliegenden Bericht werden die im Rahmen des Landesprogramms Ländlicher Raum 2014 bis 2020 (LPLR) angebotenen forstlichen Fördermaßnahmen behandelt. Der Berichtszeitraum umfasst die Periode vom Maßnahmenbeginn in 2014 bis einschließlich des Jahres 2017. Der Bericht beginnt mit einer kurzen Beschreibung des Evaluationskontextes. Es folgt eine Beschreibung der Methodik zur Beantwortung der gemeinsamen Bewertungsfragen der EU-Kommission. Anschließend werden die Maßnahmen kurz beschrieben sowie der bisher erreichte Output dargestellt. Es folgt ein Kapitel, das auf die Einschätzung des Förderverfahrens durch die ZWE und damit verbundene Auswirkungen auf die Akzeptanz der Förderung eingeht. Anschließend erfolgt die Beantwortung der Bewertungsfragen. Im letzten Kapitel werden Schlussfolgerungen für die forstliche Förderung in Schleswig-Holstein gezogen.

2 Evaluationskontext

Forstliche Ausgangslage

Im Folgenden wird kurz die forstliche Ausgangslage in Schleswig-Holstein beschrieben. Grundlage ist weitestgehend die dritte Bundeswaldinventur (BWI 2012), deren Ergebnisse u. a. in einer Publikation des MELUR (MELUR, 2014a) für Schleswig-Holstein aufbereitet sind. Eine umfassendere Darstellung enthält das LPLR (MELUR, 2015).

Der Waldanteil Schleswig-Holsteins liegt bei 11 % und damit deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 32 %. Die Anteile des Privat- und Körperschaftswaldes liegen bei 51 % bzw. 15 %. Diese Besitzarten sind die Zielgruppen der forstlichen Förderung.

Die größten Flächenanteile haben Laubbaumarten mit niedriger Lebensdauer (z. B. Birke und Erle), gefolgt von Buche und Eiche. Bei den Nadelbaumarten dominiert mit 15 % die Fichte, gefolgt von der Kiefer. Schleswig-Holstein ist damit eines der prozentual laubholzreichsten Bundesländer. Im Herbst/Winter 2012/2013 wurden insbesondere Nadelholzbestände stark durch Stürme geschädigt (MELUR, 2014b).

Zur Bewertung der Naturnähe wird in der Bundeswaldinventur die aktuelle Baumartenzusammensetzung mit der potenziellen natürlichen Waldvegetation verglichen. Die Waldfläche des schleswig-holsteinischen Privat- und Körperschaftswaldes wird danach zu ca. 34 % als bedingt naturnah charakterisiert. Als sehr naturnah oder naturnah werden 17 bzw. 18 % eingeschätzt.

Etwa 24 % der Gesamtwaldfläche Schleswig-Holsteins wurde als FFH- oder Vogelschutzgebiet im Rahmen von Natura 2000 gemeldet¹. Natura-2000-Gebiete im Wald werden im Rahmen der ordnungsgemäßen Forstwirtschaft bewirtschaftet. In einigen Fällen ist es nötig über die gesetzlichen Regelungen hinausgehende Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen durchzuführen. Dazu können waldbauliche Maßnahmen, aber auch der Verzicht oder die Verschiebung der Ernte einzelner Bäume oder ganzer Bestände zählen.

Identifizierte Schwächen

Das LPLR identifiziert mehrere Schwächen mit Bezug zur Forstwirtschaft. Genannt werden:

- begrenzte heimische Holzressourcen aufgrund des geringen Waldanteils,
- ungünstige Waldeigentumsverhältnisse durch breite Eigentumsstreuung und geringe durchschnittliche Waldfläche je Betrieb als erschwerende Rahmenbedingungen für die forstliche Nutzung,
- gemessen an den natürlichen Waldgesellschaften hoher Nadelbaumanteil mit ungünstigen Auswirkungen auf die Stabilität der Wälder,
- sehr geringer Umfang der Waldflächen trotz leichter Zunahme in den vergangenen Jahren,
- geringer Waldanteil als natürliche Kohlenstoffsенке.

Als eine Bedrohung für die Wälder wird die erwartete Zunahme von Häufigkeit und Intensität von Sturmereignissen, verstärkten Insekten- und Pilzbefall sowie die erwartete Zunahme der Waldbrandgefahr identifiziert (MELUR, 2015).

¹ Eigene Berechnung auf Basis BWI (2012) und Daten des BfN.

Handlungsbedarf wird für folgende Handlungsfelder gesehen:

- Unterstützung des naturnahen Waldumbaus,
- Verbesserung der Umweltqualität der natürlichen Lebensräume und Erhaltung der Artenvielfalt,
- Ausweitung natürlicher Kohlenstoffsinken.

Programmierte Maßnahmen

In Konsequenz zu den dargestellten Schwächen und Handlungsbedarfen werden im Rahmen des LPLR folgende Maßnahmen angeboten:

- Wiederaufbau nach Naturkatastrophen (TM8.4),
- Waldumbau (TM8.5).

Die Maßnahmen werden in Kapitel 4 näher beschrieben.

3 Methodischer Ansatz

Im Mittelpunkt der Evaluierungslogik des Entwicklungsprogramms für den ländlichen Raum 2014 bis 2020 stehen schwerpunktbereichsbezogene Bewertungsfragen (EEN und EU-COM, 2014) und keine maßnahmenbezogenen, wie es in den vergangenen Förderperioden der Fall war. Gleichwohl stellt die Maßnahmenbewertung die Grundlage für die Schwerpunktbereichsbewertung dar. Die folgende Bewertung orientiert sich deshalb an den gemeinsamen Bewertungsfragen der Schwerpunktbereiche, in denen Wirkungsbeiträge von den forstlichen Maßnahmen des LPLR erwartet werden können.

Die Bewertung der forstlichen Fördermaßnahmen in Bezug auf ihre Wirkung hinsichtlich der Schutzgüter Biodiversität, Wasser/Boden und Klima muss die große zeitliche Differenz zwischen Zahlung und Wirkung berücksichtigen. Dem Problem der langen Wirkzeiträume kann in Forschungsprojekten durch das Heranziehen relativ langer Zeitreihen alter Untersuchungsflächen, der Verwendung von Simulationsmodellen sowie durch die Verwendung „unechter Zeitreihen“ begegnet werden. Als „unechte Zeitreihen“ bezeichnet man die Kombination verschiedener alter Bestände, die einen Ausgangszustand und einen angestrebten Endzustand darstellen, auf vergleichbaren Standorten und unter auch sonst vergleichbaren Bedingungen. Es ergibt sich so ein räumliches Nebeneinander verschiedener Stadien als Ersatz für ein zeitliches Nacheinander. Im Rahmen der Evaluation wurde auf die Analyse vorhandener Literatur und Förderdokumente zurückgegriffen. Auf dieser Grundlage können kausale Wirkungsketten aufgebaut werden, die eine qualitative Einschätzung der Maßnahmenwirkungen ermöglichen.

Insbesondere zum Thema ökologischer Waldumbau sind in den letzten Jahren eine Reihe von Forschungsprojekten durchgeführt worden. So sind im Rahmen des BMBF-Forschungs-

schwerpunktes Nachhaltige Waldwirtschaft umfangreiche Untersuchungen in verschiedenen Regionen Deutschlands durchgeführt worden, welche sich durch flächenmäßig bedeutsame und repräsentative Waldökosysteme auszeichnen (Teuffel et al., 2005). Die Regionen sind das „Nordostdeutsche Tiefland“ (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern), „Erzgebirge und Sächsisches Tiefland“ (Sachsen), „Nationalpark Bayerischer Wald und Berchtesgaden“, „Mittelschwaben“ (Bayern), „Südlicher Schwarzwald“ (Baden-Württemberg) und „Solling“ (Niedersachsen). Die Ergebnisse sind in Jansen et al. (2006) zusammengefasst dargestellt. Ähnlich komplexe Untersuchungen sind im Rahmen der Evaluation nicht möglich, die dortigen Erkenntnisse können aber hier verwendet werden.

Die Literatur- und Dokumentenanalyse wird ergänzt durch Befragungen. Im Evaluationszeitraum wurde ein Interview mit dem Fachreferat sowie eine Zuwendungsempfängerbefragung (ZWE-Befragung) durchgeführt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Durchgeführte Befragungen

	Art	Zeitraum	n (Rücklauf- quote)	Stichproben- ziehung	Thema der Befragung
Interview Fach- referat ^a	mündlich	03/2017	1 (100 %)	/	<ul style="list-style-type: none"> • Stand der Umsetzung • Potentielle Umsetzungshindernisse
ZWE-Befragung	schriftlich	08- 09/2018	546 (37 %)	Vollerhebung	<ul style="list-style-type: none"> • Zufriedenheit mit administrativer Umsetzung der Förderung • Mitnahmeeffekte • Ergänzende allgemeine Einschätzungen

^a Bereits dokumentiert in Raue et al. (2017).

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Darstellung des physischen Outputs basiert auf den vom Land bereitgestellten Förderdaten auf Einzelprojektebene.

4 Beschreibung der Maßnahmen

Das Bundeswaldgesetz (BWaldG) sowie das Landesforstgesetz Schleswig-Holstein (LWaldG) bilden den rechtlichen Rahmen für die Bewirtschaftung des Waldes. Die forstliche Förderung beruht auf den Richtlinien für die Förderung forstwirtschaftlicher Maßnahmen (Forstförderrichtlinie). Entsprechend der Forststrategie der Europäischen Union (1999/C 56/01) bildet der EU-Forstaktionsplan (EU-KOM, 2006) den Rahmen für forstbezogene Maßnahmen auf Gemein-

schaftsebene. Außerhalb des LPLR werden im Rahmen der Forstförderrichtlinie folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Jungbestandspflege und Bodenschutzkalkung als Teil der naturnahen Waldbewirtschaftung,
- Forstwirtschaftliche Infrastruktur,
- Forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse,
- Erstaufforstung.

Die im Rahmen des LPLR angebotenen Maßnahmen Wiederaufbau Wald und Waldumbau sind inhaltlich sehr ähnlich, deshalb werden sie im Folgenden gemeinsam behandelt. In der Landesförderrichtlinie sind die Maßnahmen gemeinsam in der Maßnahmengruppe Waldumbau dargestellt (Forstförderrichtlinie).

4.1 Maßnahmenbeschreibung

Beide Fördermaßnahmen haben die Entwicklung stabiler, standortangepasster Wälder unter Berücksichtigung der ökologischen und ökonomischen Leistungsfähigkeit sowie des Klimawandels als Ziel. Teilmaßnahme (TM) 8.4 wird angewendet bei der Wiederbegründung von nach Kalamitäten zerstörten Beständen. Dies waren in der Regel nicht standortgerechte (nadelholzdominierte) Bestände. Die TM 8.5 unterstützt den planmäßigen Umbau von nicht standortgerechten (Nadel-)Wäldern hin zu standortgerechten Laub- und Mischbeständen.

Die Ziele der Teilmaßnahmen entsprechend dem LPLR in Bezug auf die Schwerpunktbereiche sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Zielsetzungen der TM 8.4 (Wiederaufbau Wald) und TM 8.5 (Waldumbau) in den Schwerpunktbereichen

Maßnahme	Schwerpunktbereich				
	3B	4A	4B	4C	5E
TM 8.4	x	o	o	o	P
TM 8.5	x	o	o	o	P

P ... primäres Ziel; x ... sekundäres Ziel; o ... weiteres Ziel

Quelle: Verändert nach dem Feinkonzept zum Bewertungsplan (unveröffentlicht).

Antragsberechtigt sind natürliche, juristische Personen des Privat- und des Öffentlichen Rechts, die im Besitz forstwirtschaftlicher Flächen sind, und deren Vereinigungen.

Gegenstand der Förderung ist der Umbau von Reinbeständen und von nicht standortgerechten Beständen in stabile Laub- und Mischbestände aus heimischen und heute im Lande vorhandenen naturalisierten Baumarten sowie Weiterentwicklung und Wiederherstellung von naturnahen Waldgesellschaften, auch als Folgemaßnahmen in Zusammenhang mit Wurf, Bruch oder sonstigen Naturereignissen sowie waldbrandgeschädigte, instabile Bestände. Im Einzelnen förderfähig sind u. a.:

- Umbau von vorrangig Nadelbaumreinbeständen,
- Flächenvorbereitung und Pflege während der ersten fünf Jahre nach erstmaliger Begründung.

Die Förderrichtlinie enthält einige wesentliche Zuwendungsbestimmungen, die für die Zielerreichung in Bezug auf die Schwerpunktbereiche von Bedeutung sind:

- Maßnahmen sind auf der Grundlage von Standortkartierungen, Forsteinrichtung, forstfachlichen Stellungnahmen o. ä. durchzuführen.
- Es sind standort- und herkunftsgerechte sowie in Schleswig-Holstein bewährte Baumarten in forstüblichen Pflanzengrößen, Pflanzenzahlen und Mischungsformen zu wählen. Daneben ist ein hinreichender Anteil standortheimischer Baumarten einzuhalten.
- Mischungen, die zu aufwendigen Bestandspflegearbeiten führen, sind zu vermeiden.
- Im Sinne des Verschlechterungsverbot nach FFH-Richtlinie darf der bisherige Laubbaumanteil des Gebietes durch die geförderten Maßnahmen nicht unterschritten werden.
- Die ZWE verpflichten sich, Kulturen sachgemäß zu schützen, zu pflegen und erforderlichenfalls nachzubessern.

Von der Förderung ausgeschlossen ist die Einbringung zusätzlicher Pflanzen zur Erzeugung von Weihnachtsbäumen oder Schmuckreisig, Pappelkulturen, Kurzumtriebsflächen und Kulturen ohne ausreichenden Schutz gegen Wild.

Die Teilmaßnahmen waren weitgehend unverändert auch in der Förderperiode 2007 bis 2013 Bestandteil des Zukunftsprogramms Ländlicher Raum, damals als eine Maßnahme innerhalb des ELER-Codes 227.

4.2 Maßnahmenoutput

Der Umsetzungsstand der Fördermaßnahmen ist weitestgehend planmäßig (Tabelle 3). Aufgrund von Sturmschadensereignissen zum Ende der vergangenen Förderperiode (Kapitel 2) war damit zu rechnen, dass im Berichtszeitraum der Schwerpunkt des Mittelabflusses auf der TM 8.4 liegt. Bei weiterem planmäßigem Verlauf wird in der weiteren Förderperiode die Nachfrage nach der TM 8.4 zurückgehen, während die nach der TM 8.5 steigt. Tabelle 3 gibt auch einen Überblick über die Entwicklung der Baumartenzusammensetzung auf den geförderten Flächen. Besonders bei TM 8.4, aber auch bei TM 8.5 ist die Ausgangsbestockung v. a. durch Nadelholz geprägt. In der

Zielbestockung liegt der Anteil der Nadelholzbestände bei null, da diese nicht gefördert werden, der Anteil von Laub- und Mischbeständen ist deutlich erhöht.

Tabelle 3: Output TM 8.4 (Wiederaufbau Wald) und TM 8.5 (Waldumbau) auf Basis von Auszahlungsdaten

Teilmaßnahme	Output		Zielerreichung bezogen auf ...	
	ha/%	Euro	die Fläche	ausgezahlte Mittel
8.4 Wiederaufbau Wald [ha]	738	4.560.478	62 %	63 %
Ausgangsbestockung				
Laubholz [%]	5			
Mischung [%]	14			
Nadelholz [%]	82			
Zielbestockung				
Laubholz [%]	47			
Mischung [%]	53			
Nadelholz [%]	0			
8.5 Waldumbau [ha]	385	2.273.340	39 %	40 %
Ausgangsbestockung				
Laubholz [%]	22			
Mischung [%]	18			
Nadelholz [%]	60			
Zielbestockung				
Laubholz [%]	64			
Mischung [%]	36			
Nadelholz [%]	0			

Quelle: Eigene Zusammenstellung auf Basis MELUR (2017, 2016); ELER-VB Schleswig-Holstein (2018).

Die Teilmaßnahmen werden überwiegend im Privatwald umgesetzt. In Summe liegt die Maßnahmenfläche für beide Teilmaßnahmen zu 83 % im Privatwald.

Ohne die Förderung wären die Teilmaßnahmen von den meisten ZWE gar nicht oder mit anderen Baumarten durchgeführt worden. Nur ca. 17 % der ZWE gaben an, dass sie die Maßnahmen ohne Förderung genauso durchgeführt hätten (Abbildung A1), die Maßnahmen wären zum größten Teil von den ZWE also nicht ohnehin durchgeführt worden. Als wichtigster Grund für die Maßnahmendurchführung wurde die Notwendigkeit nach einer Katastrophe genannt. Dies passt mit dem bisherigen Schwerpunkt der Maßnahmenumsetzung auf TM 8.4 überein. Neben der Erhöhung der Stabilität wurde auch die Förderung und die Beratung durch die betreuende Stelle als wichtiger Grund für die Maßnahmendurchführung genannt (Abbildung A2).

5 **Verwaltungsverfahren und Auswirkungen auf die Inanspruchnahme der Förderung**

Zur Umsetzung der Förderung ist ein schriftliches Antragsverfahren implementiert. Vor Maßnahmenbeginn ist ein Förderantrag auf vorgegebenen Formularen bei der LWK Schleswig-Holstein, Abteilung Forstwirtschaft, einzureichen. Die LWK ist die Bewilligungsbehörde. Sie prüft die Zuwendungsvoraussetzung, die forstfachliche Notwendigkeit und spricht die Bewilligung aus. Nach der Maßnahmendurchführung erfolgt die Prüfung des Verwendungsnachweises durch die LWK und die Auszahlung durch die Zahlstelle.

Wie in der letzten Förderperiode auch (Pollermann et al., 2016) wird die Abwicklung der Förderung stark durch die Vertreter der FBG bzw. LWK unterstützt. 83 % der befragten ZWE gaben an, dass die Abwicklung des Förderverfahrens hauptsächlich durch einen Vertreter der LWK geschieht. Bei weiteren 14 % läuft die Abwicklung über die FBG. Bei 57 % ging auch bereits die Initiative zur Beantragung der Förderung von Vertretern der FBG bzw. LWK aus. Dies unterstreicht die nach wie vor hohe Bedeutung der Betreuungsstrukturen für die Umsetzung der forstlichen Förderung.

Unter der gegebenen Betreuungsstruktur sind die ZWE insgesamt zufrieden mit dem Förderverfahren (Abbildung A3). Aus Sicht der ZWE am wenigsten zufriedenstellend sind die Dauer von der Antragstellung bis zur Bewilligung und die Wartezeit bis zur Auszahlung der Fördermittel. Diese Aspekte sind auch am häufigsten (45 bzw. 32 %) von den ZWE, die bereits in der Förderperiode 2007 bis 2013 forstliche Förderung in Anspruch genommen haben, als verschlechtert wahrgenommen worden (Abbildung A4). Diese Wahrnehmung ist wahrscheinlich auf die in Raue et al. (2017) angesprochene Verfahrensänderung zurückzuführen, nach der die Bewilligung vor dem Verwendungsnachweis ausgesprochen werden muss und nicht mehr zeitgleich mit diesem, wie das in der Vergangenheit praktiziert wurde. Das Förderverfahren und damit die Dauer bis zur Auszahlung haben sich dadurch verlängert. Daneben werden von immerhin ca. 25 % die Aspekte Umfang und Verständlichkeit der Antragsunterlagen und Nachvollziehbarkeit der Förderbedingungen als verschlechtert wahrgenommen (Abbildung A4). Die tatsächliche Inanspruchnahme wird besonders durch das gegebene Maß der Flexibilität bei der Maßnahmenausführung, die Höhe der Fördersumme und den Verwaltungsaufwand bis zur Auszahlung behindert (Abbildung A5).

6 Beitrag der Teilmaßnahmen zu den Schwerpunktbereichen

6.1 Schwerpunktbereich 3B: Unterstützung der Risikovorsorge und des Risikomanagements in den landwirtschaftlichen Betrieben

Die Bewertungsfrage lautet:

In welchem Umfang wurden durch die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums die Risikovorsorge und das Risikomanagement in landwirtschaftlichen Betrieben unterstützt?

Wälder tragen durch die Bindung von CO₂ zur Entlastung der Atmosphäre von klimaschädlichen Treibhausgasen bei. Zugleich sind Wälder durch die Auswirkungen des erwarteten Klimawandels aber auch in ihrer Existenz gefährdet. Im Zuge des Klimawandels werden für Deutschland gebietsweise höhere Temperaturen und niedrigere Niederschlagssummen in den Sommermonaten und eine Niederschlagszunahme im Winter vorausgesagt (Erdmann et al., 2008; Suttmöller et al., 2008). Für nicht angepasste Baumarten ergeben sich daraus zum einen direkte Schädigungen bis zum Absterben durch Wassermangel und zum anderen auch indirekte Schäden v. a. durch Borkenkäferkalamitäten (Zang et al., 2011). Durch den Waldumbau soll daher eine Anpassung der Wälder an die zu erwartenden Klimaveränderungen erreicht werden. Die Buche, als 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). Nach einer Modellierung von Albert und Schmidt (2012) unter Verwendung von WETTREG² ist die Mehrheit der schleswig-holsteinischen Waldstandorte bis 2100 weiterhin potenzieller Buchenstandort.

Einigkeit besteht, dass die Baumart Fichte zu den Verlierern des Klimawandels zählt (Roloff und Grundmann, 2008; Zang et al., 2011). Die Fichte stockt aktuell auf ca. 15 % der Waldfläche Schleswig-Holsteins (Kapitel 2). Mischbestände sind tendenziell besser als Nadelreinbestände an die Auswirkungen des Klimawandels (wie z.B. Stürme, Waldbrand, Insektenkalamitäten) angepasst (Beinhofer, 2009). In einer Befragung von Forst- und Naturschutzexperten wurde die Förderung von Mischbeständen am häufigsten auf die Frage nach geeigneten waldbaulichen Maßnahmen zur Anpassung von Wäldern an den Klimawandel genannt (Reif et al., 2010). Die Entwicklung

² Wetterlagen-basierte Regionalisierungsmethode, entwickelt im Auftrag des Bundesumweltamtes mit Finanzierung der Bundesländer (<http://www.cec-potsdam.de/wettreg.html>).

standortangepasster Mischbestände ist auch eine Empfehlung aus einem Projektverbund³, der sich mit Fragen der Entwicklung des Waldes im Klimawandel befasste (Eichhorn et al., 2016). Auf den bisher unterstützten Flächen wurde ungefähr zu gleichen Teilen Laub- und Mischkulturen begründet (Kapitel 4.2), die Vorbestände waren überwiegend nadelholzdominiert.

Bei all den Unsicherheiten, die in Bezug auf die Auswirkungen des Klimawandels bestehen, kann davon ausgegangen werden, dass standortgerechte, stabile Wälder am besten mit den potenziellen Gefährdungen zurechtkommen. Die Verwendung standortgerechter Baumarten ist als Zuwendungsvoraussetzung Bestandteil der Förderrichtlinie.

6.2 Schwerpunktbereich 4A: Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der biologischen Vielfalt (Biodiversität)

Die Bewertungsfrage lautet:

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?

Spätestens seit der Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro und der Unterzeichnung der Biodiversitätskonvention 1992 gehören die Erhaltung und der Schutz von Biodiversität zu den wichtigen politischen Handlungszielen. Biodiversität kann sich dabei auf verschiedene Skalen beziehen, von Genen über Arten, Lebensgemeinschaften, Ökosystemen bis zur Biosphäre. Die ökologischen Bedingungen des Lebensraums bestimmen die Artenvielfalt (Jenssen et al., 2006).

Die Biodiversität und Naturnähe von Wäldern wird stark durch die vorkommenden Baumarten und Waldstrukturen bestimmt. Wiederaufbau Wald und Waldumbau haben direkte Auswirkungen auf die Artenausstattung des Waldes. Die Baumartenzusammensetzung der Bestände wird durch die Kulturbegründung direkt beeinflusst und relativ plötzlich verändert.

Durch Wiederaufbau und Waldumbau sollen stabile, standortgerechte Laub- und Mischbestände begründet und damit die Naturnähe der Bestände erhöht werden. Bei den Ausgangsbeständen handelt es sich zu großen Teilen um Nadelholzbestände (Kapitel 4.2). Diese stellen aus ökologischer Sicht eine Störung der natürlichen Lebensgemeinschaft dar, können aber mit einer relativ

³ 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).

hohen Artenvielfalt verbunden sein (Jenssen et al., 2006). Ziel von Wiederaufbau und Waldumbau 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.

Eine Erhöhung der Naturnähe der Baumartenzusammensetzung ist Voraussetzung für eine naturnähere Entwicklung der gesamten Lebensgemeinschaft eines Waldökosystems. Im Rahmen des BMBF-Forschungsverbundes „Zukunftsorientierte Waldwirtschaft“ konnte gezeigt werden, dass mit einer Erhöhung der Naturnähe der Baumartenzusammensetzung auch die Naturnähe der übrigen Lebensgemeinschaft steigt (Jenssen et al., 2006). Nach der potenziellen natürlichen Vegetation wäre die Waldfläche Schleswig-Holsteins deutlich laubholzgeprägter (Kapitel 2). Die Zielbestockung ist insgesamt ungefähr gleich auf Laub- und Mischbestände verteilt. Die Entwicklung naturnaher Lebensgemeinschaften ist aufgrund der Langfristigkeit der Entwicklungsprozesse im Wald aber erst mittelfristig möglich. So ist bei der Bestandsentwicklung von Waldvögeln in Deutschland aufgrund der langfristigen Prozesse der Waldentwicklung (Waldwachstum, Waldgenerationenwechsel, Nutzungszeiträume, Standortveränderungen), anders als in der Agrarlandschaft, nicht mit einer starken kurz- bis mittelfristigen Dynamik zu rechnen (Flade und Schwarz, 2004).

Die Maßnahmenfläche liegt nur zu 6 % in Naturschutz- oder Natura 2000-Gebieten. Mit den Fördermaßnahmen wird also überwiegend die Normallandschaft erreicht.

6.3 Schwerpunktbereiche 4B und 4C: Verbesserung der Wasserwirtschaft und der Bodenbewirtschaftung

Die Umweltgüter Boden und Wasser sind stark voneinander abhängig. Deshalb werden sie hier gemeinsam behandelt.

Die Bewertungsfragen lauten:

In welchem Umfang wurden durch die Interventionen im Rahmen des Programms zur Entwicklung des ländlichen Raums die Verbesserung der Wasserwirtschaft, einschließlich des Umgangs mit Düngemitteln und Schädlingsbekämpfungsmitteln und Pflanzenschutz unterstützt?

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?

Wald wirkt auf das Umweltgut Boden insbesondere über die Durchwurzelung und die Nährstoffaufnahme über die Wurzeln und den Streufall, durch welche Nährstoffe an den Boden zurückgegeben werden und sich Auflageschichten bilden können. Hinsichtlich der Wirkung auf das Umweltgut Wasser ist zwischen den Auswirkungen auf die Wasserqualität und die Wasserquantität zu unterscheiden. Auf diesen Aspekten liegt der Schwerpunkt der folgenden Ausführungen. Darüber hinaus hat Wald als solcher eine hohe Bedeutung hinsichtlich der Verhinderung von Boden-erosion und im Hochwasserschutz.

Durch die Maßnahmen kommt es zu einer Erhöhung des Laubholzanteils auf Kosten des Nadelholzanteils. Laubholz zeichnet sich im Vergleich zu Nadelholz durch eine höhere Sickerwassermenge und damit eine höhere Grundwasserneubildung aus (Duncker et al., 2012; Müller, 2011, 2013; Stadtwerke Hannover, 2000).

Auch hinsichtlich der Wasserqualität ist Laubholz besser zu bewerten als Nadelholz. So ist die Nitratkonzentration im Sickerwasser in Laubbeständen in der Regel geringer als in Nadelbeständen (Anders und Müller, 2006; Augusto et al., 2002; Hegg et al., 2004; Rothe et al., 1998; Stadtwerke Hannover, 2000). Die höheren Austräge unter Nadelhölzern sind v. a. auf gegenüber den Laubhölzern höhere Depositionen von Nährstoffen durch die größere Blattoberfläche und die ganzjährige Benadelung zurückzuführen. Zusätzlich sind Laubhölzer besser in der Lage, Nitrat aufzunehmen als Nadelhölzer. Durch ihr tieferreichendes, 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).

Nach Anders und Müller (2006) besteht in einem Fichten-Buchen-Mischbestand ein linearer Zusammenhang zwischen Baumartenanteilen und Nitratkonzentration im Sickerwasser. So liegt die Nitratkonzentration unterhalb des Wurzelraumes von Fichten bei 55 mg/l und unter Buche bei 10 mg/l. Demnach ist zur Erreichung des EU-Grenzwertes von 25 mg/l ein Buchenanteil von 67 % nötig. Dieses Ergebnis entspricht den Messungen in einem Mischbestand des Höglwaldes (Bayern). Dort wurde bei einem Buchenanteil von 66 % eine Nitratkonzentration von 28 mg/l ermittelt. Anders und Müller (2006) weisen darauf hin, dass sich diese Relationen in Wäldern mit anderen Bestandsgeschichten, Nährstoffausstattungen oder Immissionsituationen verschieben, aber prinzipiell vergleichbar sind.

6.4 Schwerpunktbereich 5E: Förderung der Kohlenstoffspeicherung und -bindung in der Land- und Forstwirtschaft

Die Bewertungsfrage lautet:

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?

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 Paul et al. (2009) angegebenen Kohlenstoffspeicherungs- und CO₂-Minderungsraten berechnet. Da der Vorbestand im Regelfall nicht aufgrund der Förderung geerntet wurde, wird die Kohlenstofffreisetzung durch die Ernte des Vorbestandes nicht berücksichtigt. Für die Modellrechnung wurde die maximalen Nadelholzanteile entsprechend der Forstförderrichtlinie verwendet. Tabelle 4 zeigt den Verlauf der Kohlenstoffbindung differenziert nach Altersklassen und Zielbestockung. In den ersten 20 Jahren können durch die Maßnahmen insgesamt ca. 47.000 t Kohlenstoff in der ober- und unterirdischen Biomasse gespeichert werden. Bei einer unterstellten Umtriebszeit von 120 Jahren können insgesamt 507.000 t Kohlenstoff bzw. umgerechnet 1.863.000 t CO₂ gebunden werden. Aufgrund des schnelleren Wachstums und der höheren Gesamtwuchsleistung wäre die Speicherleistung auf derselben Fläche bei einem höheren Nadelholzteil größer als bei der im Rahmen der Maßnahmen gewählten Baumartenmischung. Es war allerdings nicht Ziel der Maßnahme die Kohlenstoffbindung im Wald zu maximieren. Die angegebene potentielle 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.

Tabelle 4: Kohlenstoffspeicherung in ober- und unterirdischer Biomasse durch geförderter Wiederaufbau-/Umbaufläche pro Altersklasse in t (Altersklassen kumuliert)

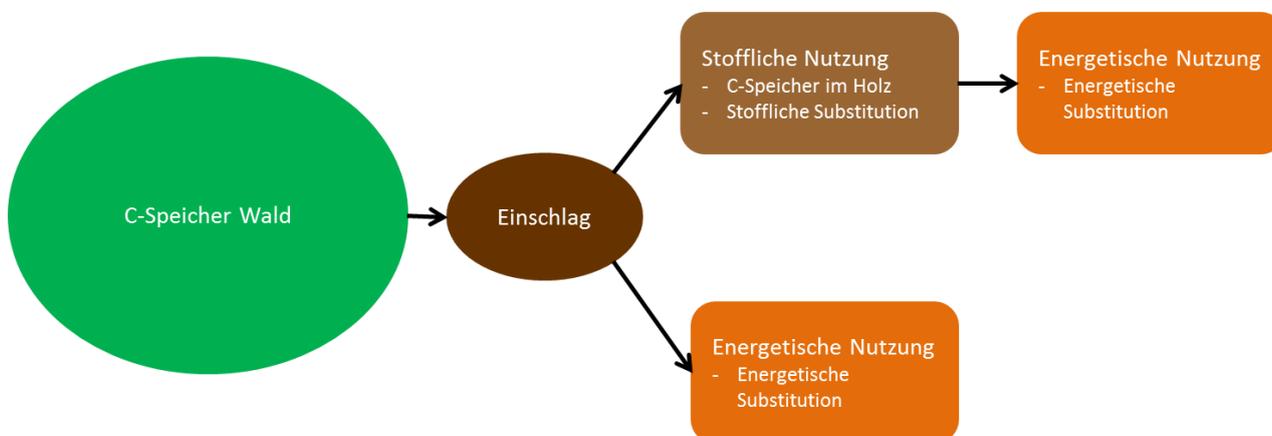
Altersklasse	Laubholzkulturen (80 % Lbh, 20 % Ndh)	Mischkulturen (40 % Lbh, 60 % Ndh)
	C-Bindung in ober- und unterirdischer Biomasse (t) pro Altersklasse	C-Bindung in ober- und unterirdischer Biomasse (t) pro Altersklasse
0-20	20.374	27.102
21-40	41.459	49.757
41-60	49.988	57.803
61-80	43.828	45.523
81-100	43.828	45.523
101-120	40.748	41.500
Summe	240.226	267.207

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

Die Maßnahmen haben auch Auswirkungen auf den Kohlenstoffvorrat im Mineralboden. Da die relevanten Vorgänge hier 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, 2014). Danach nimmt der Kohlenstoffgehalt von Waldböden kontinuierlich zu. Ein Bezug zu speziellen Maßnahmen wie dem Waldumbau ist aber nicht möglich.

Nach dem Ende der Umtriebszeit wird das Holz in der Regel einer Verwendung zugeführt. Die Holzverwendung weist unterschiedliche klimarelevante Effekte auf. 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 1 stellt die möglichen Pfade der Klimaschutzleistung der Holznutzung schematisch dar. 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 höher als die von Laubholz.

Abbildung 1: Mögliche Pfade der Klimaschutzleistung der Holznutzung



Quelle: Eigene Abbildung.

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.

6.5 Fazit

Die Bewertung der Fördermaßnahmen hinsichtlich der Schwerpunktbereiche ist in Tabelle 5 zusammengefasst. Dem Wiederaufbau Wald und dem Waldumbau können in Bezug auf alle relevanten Schwerpunktbereiche (SPB 3B, 4A, 4B, 4C und 5E) positive Wirkungen zugeschrieben werden.

Tabelle 5: Überblick über die Beiträge der forstlichen Maßnahmen zu den Schwerpunktbereichen

Teilmaßnahme	Maßnahmenoutput	Mitnahmeeffekte	Schwerpunktbereich			
			3B	4A	4B/4C	5E
Wiederaufbau Wald (TM 8.4)	738 ha	gering	++	++	++	++
Waldumbau (TM 8.5)	385 ha	gering	++	++	++	++

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

Quelle: Eigene Darstellung.

7 Schlussfolgerungen

Die Förderung des Wiederaufbaus Wald und des Waldumbaus ist insgesamt geeignet, die mit ihnen verbundenen Ziele zu erreichen und positiv auf die im Blick stehenden Umweltgüter zu wirken (Biodiversität, Boden/Wasser, Klima). Vor dem Hintergrund der mit dem Klimawandel verbundenen Unsicherheiten und der höheren potenziellen Kohlenstoffspeicherung ist zu empfehlen, die Förderung der Begründung von Misch- und Laubholzbeständen gleichzustellen. Die Wirkungen auf das gesamte Programmgebiet sind aufgrund des geringen Förderumfangs aber begrenzt.

Als wichtiges Element für die Umsetzung der forstlichen Fördermaßnahmen hat sich wiederholt die Betreuung erwiesen, die die Waldbesitzer mit den Möglichkeiten der Förderung vertraut macht und zu großen Teilen die Abwicklung der Förderung übernimmt.

Literaturverzeichnis

- Albert M, Schmidt M (2012) Standort-Leistungs-Modelle für die Entwicklung von waldbaulichen Anpassungsstrategien unter Klimawandel. Archiv f. Forstwesen u. Landsch. ökol. 46(2):57-71
- Anders S, Müller J (2006) Die Ressource Wasser im zweischichtigen Nadel-Laub-Mischwald. In: Fritz P (ed) Ökologischer Waldumbau in Deutschland. München: pp 152-183
- Augusto L, Ranger J, Binkley D, Rothe A (2002) Impact of several common tree species of European temperate forests on soil fertility. Annals of Forrest Science 59(3):233-253
- Beinhofer B (2009) Zur Anwendung der Portfoliotheorie in der Forstwissenschaft - Finanzielle Optimierungsansätze zur Bewertung von Diversifikationseffekten, TU München. Dissertation
- 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
- Duncker PS, Spiecker H, Raulund-Rasmussen K, Gundersen P, Ravn HP, Katzensteiner K, Eckmüllner O, Jong J de, Smith M (2012) How forest management affects ecosystem services, including timber production and economic return: Synergies and trade-offs. Ecology and Society 17(4):50-66
- EEN [European Evaluation Network for Rural Development], 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, 351 p. Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten Band 10
- ELER-VB Schleswig-Holstein [ELER-Verwaltungsbehörde des Landesprogramms Ländlicher Raum Schleswig-Holstein] (2018) Förderperiode 2014-2020. Auszahlungen auf Ebene von Teilmaßnahmen für die Kalenderjahre 2014 bis 2017. Stand: 01.03.2018 (unveröffentlicht)
- 1999/C 56/01: Entschliessung des Rates vom 15. Dezember 1998 über eine Forststrategie für die Europäische Union
- Erdmann L, Behrendt S, Marwede M (2008) Waldzukünfte. Basispapier Zukunftsfeld "Wald und Klimawandel"
- Flade M (1994) Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. Eching
- Flade M, Schwarz J (2004) Ergebnisse des DDA-Monitoringprogramms, Teil II: Bestandesentwicklung von Waldvögeln in Deutschland 1989-2003. Vogelwelt(125):177-213
- Franz K (2018) ELER-Maßnahmen M8.4 und M8.5 (Forstliche Förderung). Schriftliche ZWE-Befragung in Schleswig-Holstein (unveröffentlicht)
- BWaldG: Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft
- Hegg C, Jeisy M, Waldner P (2004) Wald und Trinkwasser. Eine Literaturstudie. Birmensdorf

- 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 K, 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
- 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
- LWaldG: Waldgesetz für das Land Schleswig-Holstein
- 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
- MELUR [Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein] (2014a) Dritte Bundeswaldinventur (BWI 2012) Landesbericht für Schleswig-Holstein
- MELUR [Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein] (2014b) Waldzustandsbericht 2014
- MELUR [Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein] (2015) Informations- und PR-Strategie für das Landesprogramm ländlicher Raum (LPLR) 2014 - 2020 des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (Stand: 9. Juni 2015). Kiel
- MELUR [Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein] (2016) Förderdaten ELER-Maßnahmen M8.4 (Wiederaufbau Wald) und M8.5 (Waldumbau)
- MELUR [Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein] (2017) Förderdaten ELER-Maßnahmen M8.4 (Wiederaufbau Wald) und M8.5 (Waldumbau)
- EU-KOM (2006): Mitteilung der Kommission an der Rat und das Europäische Parlament über einen EU-Forstaktionsplan (2006)
- Müller J (2011) Wasser das "blaue Gold" des Waldes. *Forschungsreport*(1):16-19
- Müller J (2013) Die Bedeutung der Baumarten für den Landschaftswasserhaushalt. Vortrag auf der 15. Gumpensteiner Lysimetertagung
- Paul C, Weber M, Mosandl R (2009) Kohlenstoffbindung junger Aufforstungsflächen. Freising
- Pollermann K, Grajewski R, Bathke M, Bergschmidt A, Dickel R, Eberhardt W, Ebers H, Fährmann B, Fengler B, Forstner B, Franz K, Moser A, Pufahl A, Reiter K, Roggendorf W, Sander A, Schnaut G, Schwarz G, Spengler M, Tietz A (2016) Ex-post-Bewertung. Entwicklungsprogramm für den ländlichen Raum des Landes Schleswig-Holstein 2007 bis 2013. Braunschweig, zu finden in <https://www.eler-evaluierung.de/fileadmin/eler2/Publikationen/Projektberichte/7-Laender-Bewertung/2016/SH/Ex-post-ZPLR_Bericht.pdf> [zitiert am 26.9.2018]

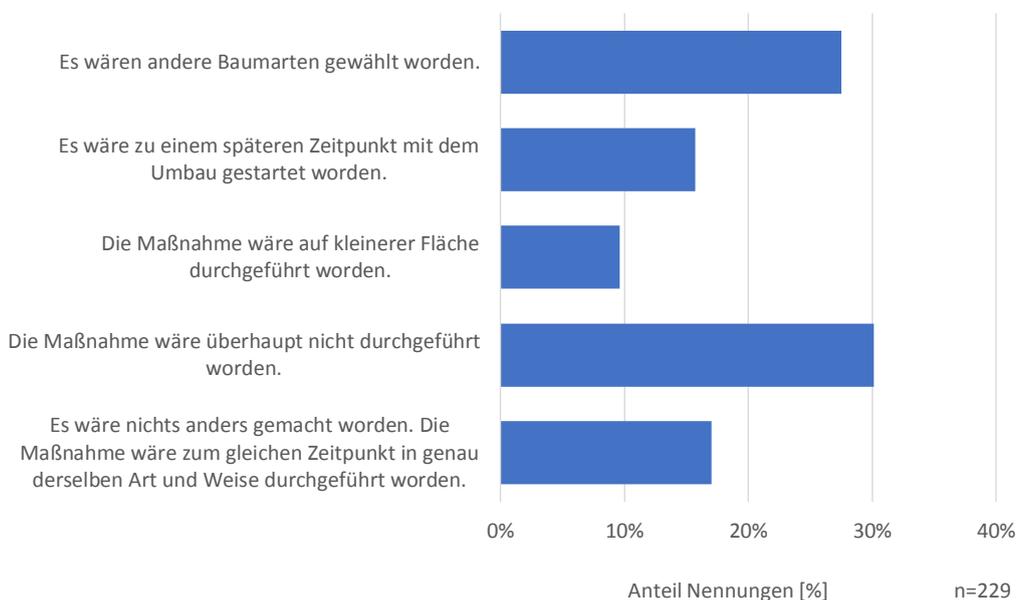
- Raue P, Bathke M, Eberhardt W, Ebers H, Fähmann B, Fengler B, Flint L, Forstner B, Franz K, Grajewski R, Pollermann K, Reiter K, Roggendorf W, Sander A (2017) Landesprogramm Ländlicher Raum (LPLR) des Landes Schleswig-Holstein 2014 bis 2020 - Analyse der Inanspruchnahme und Umsetzung. Braunschweig. 5-Länder-Evaluation 2/17
- Reif A, Brucker U, Kratzer R, Schmiedinger A, Bauhus J (2010) Waldbau und Baumartenwahl in Zeiten des Klimawandels aus Sicht des Naturschutzes. BfN-Skripten
- Forstförderrichtlinie: Richtlinien für die Förderung forstwirtschaftlicher Maßnahmen als Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" Bekanntmachung des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume vom 11. April 2017 - V 541/742.02 -
- 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]
- Rothe A, Kölling A, Moritz K (1998) Waldbewirtschaftung und Grundwasserschutz. AFZ Der Wald 53(6):291-295
- 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 19.5.2015]
- Rüter S (2015) Der Umweltbeitrag der Holznutzung. Informationsdienst Holz, zu finden in <<http://informationsdienst-holz.de/urbaner-holzbau/kapitel-3-zukunftsfaehiger-baustoff/der-umweltbeitrag-der-holznutzung/>> [zitiert am 20.5.2015]
- Stadtwerke Hannover (2000) Waldbewirtschaftung im Zeichen des Trinkwasserschutzes
- Sutmöller J, Spellman H, Fiebiger C, Albert M (2008) Der Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Buchenwälder in Deutschland. In: Ergebnisse angewandter Forschung zur Buche: pp 135-158
- Teuffel Kv, Baumgarten M, Hanewinkel M, Konold W, Sauter UH, Spiecker H, Wilpert Kv (2005) Waldumbau für eine zukunftsorientierte Waldwirtschaft
- UBA [Umweltbundesamt] (2014) Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2012. Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2014. Dessau
- 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 17.6.2008]

Anhänge

- Anhang 1 Abbildungen zu ZWE-Befragungsergebnissen der Themen Mitnahmeeffekte und Gründe für die Maßnahmendurchführung
- Anhang 2 Abbildungen zu ZWE-Befragungsergebnissen des Themas Zufriedenheit mit Förderverfahren

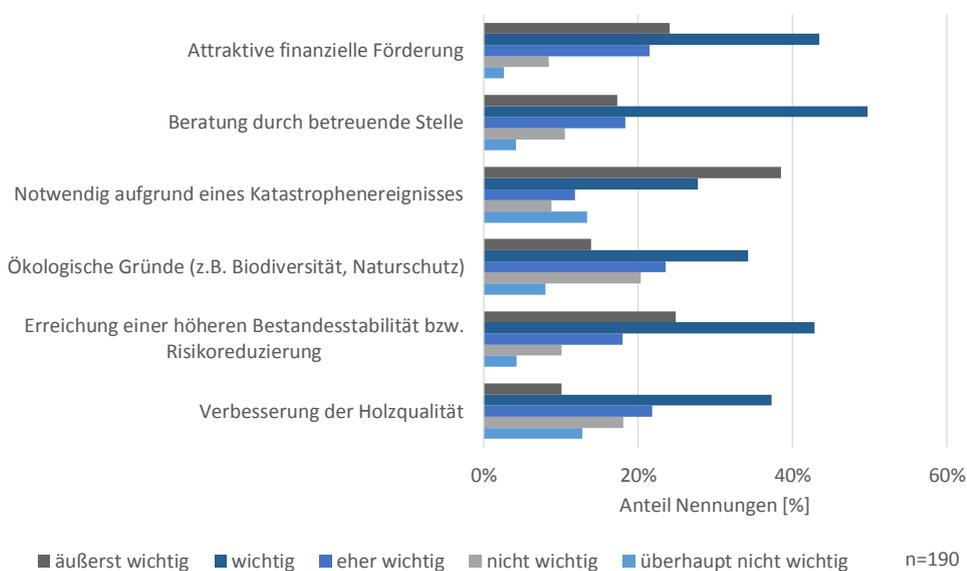
Anhang 1: Abbildungen zu ZWE-Befragungsergebnissen der Themen Mitnahmeeffekte und Gründe für die Maßnahmendurchführung

Abbildung A1: Mitnahmeeffekte Wiederaufbau/Waldumbau – Was wäre ohne Förderung anders gemacht worden?



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

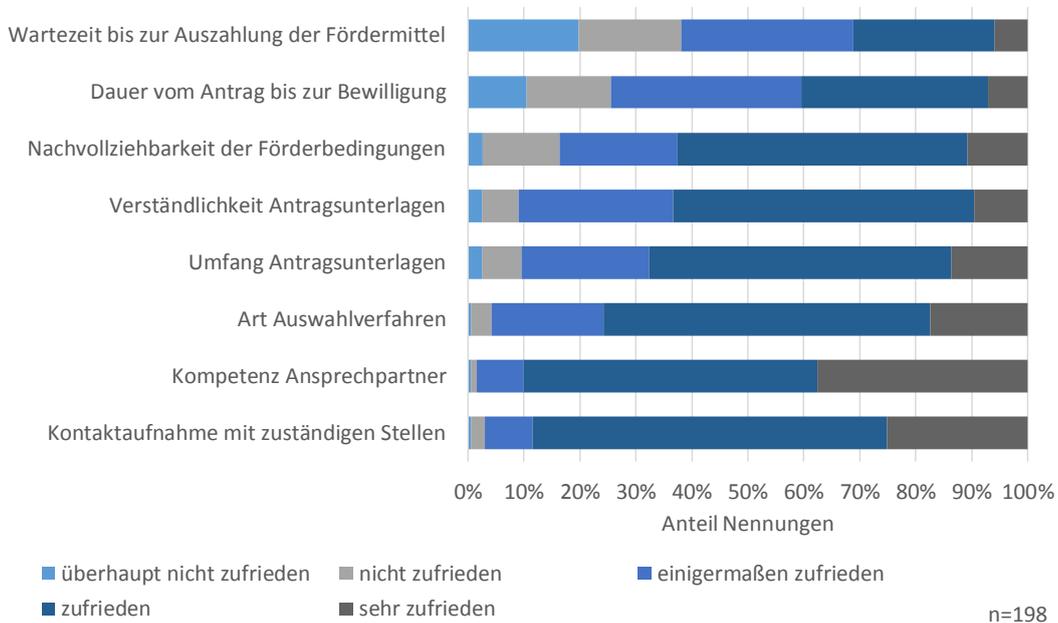
Abbildung A2: Gründe für die Durchführung von Wiederaufbau-/Waldumbau-maßnahmen



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

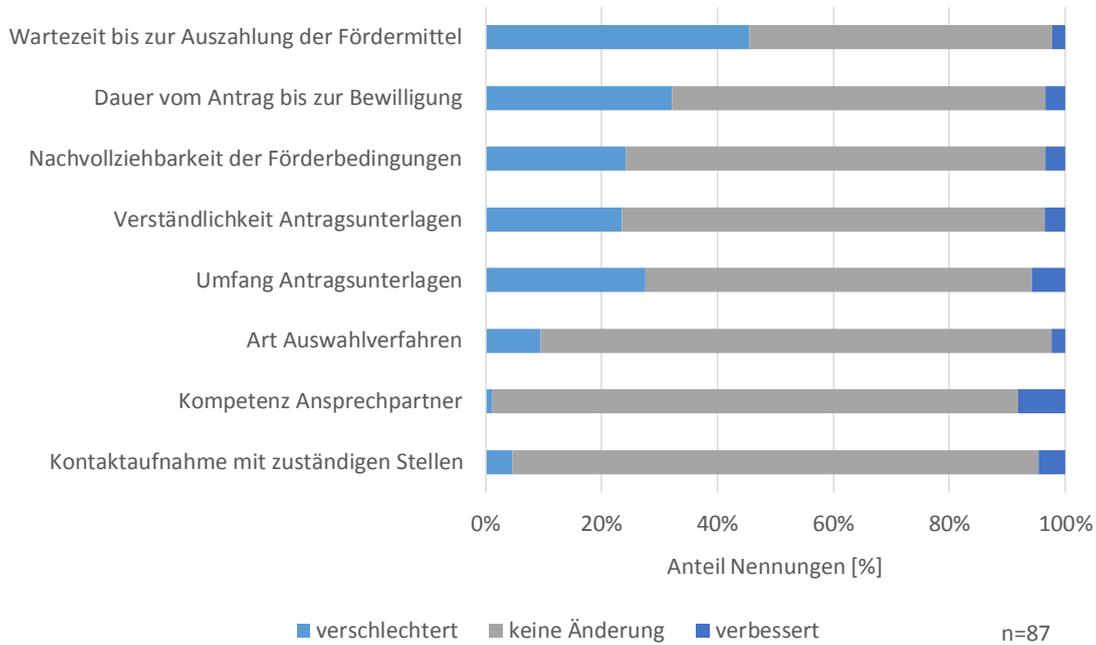
Anhang 2: Abbildungen zu ZWE-Befragungsergebnissen des Themas Zufriedenheit mit Förderverfahren

Abbildung A3: Zufriedenheit mit verschiedenen Aspekten des Förderverfahrens



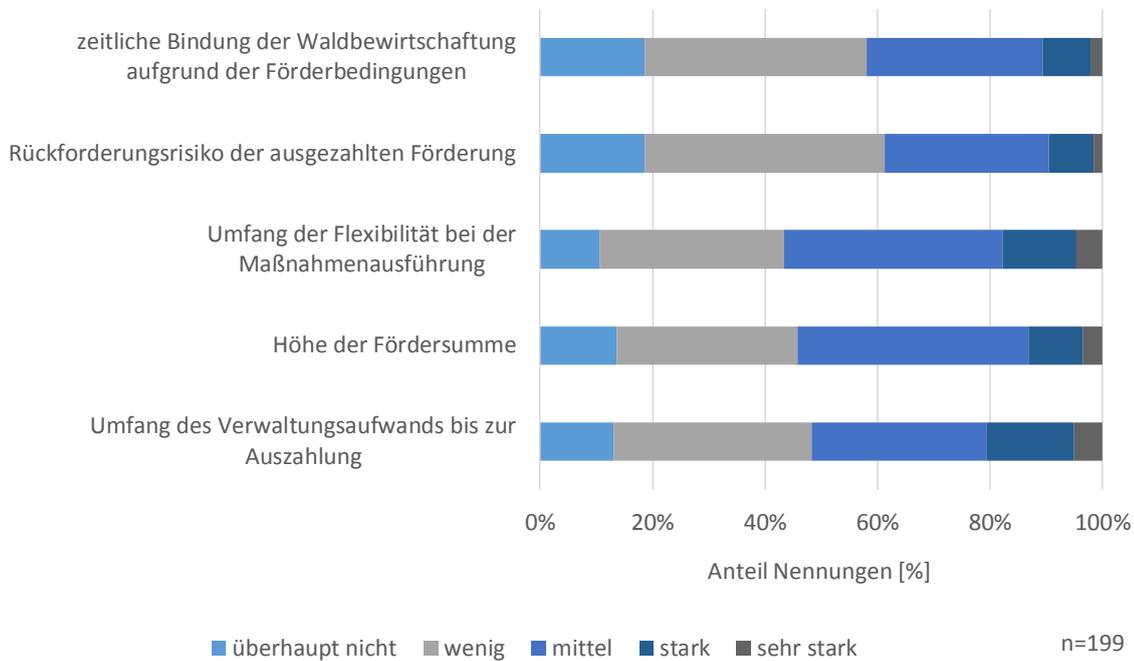
Quelle: Eigene Abbildung auf Basis von Franz (2018).

Abbildung A4: Veränderung verschiedener Aspekte des Förderverfahrens im Vergleich zur Vorperiode



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

Abbildung A5: Tatsächliche Behinderung in der Inanspruchnahme durch Verfahrensaspekte



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