

Schlussbericht

Der **Nordwestdeutschen Forstlichen
Versuchsanstalt NW-FVA**

im Projekt **WP-KS-KW (Waldproduktivität –
Kohlenstoffspeicherung – Klima-
wandel, 2014-2017)**

Zuwendungsempfänger Nordwestdeutsche Forstliche Ver- suchsanstalt (NW-FVA)	Förderkennzeichen 28WC400303
Vorhabenbezeichnung WP-KS-KW: Waldproduktivität – Kohlenstoffspeicherung – Klimawandel, Teilprojekt 3	
Laufzeit des Vorhabens 01.01.2014 – 31.12.2017	
Berichtszeitraum 01.01.2014 – 31.12.2017	

Gliederung gemäß Anlage zu Nr 3.2 BNBest-BMBF 98

Abschlussbericht.....	7
I. Kurze Darstellung.....	7
1. Aufgabenstellung.....	7
2. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde.....	8
3. Planung und Ablauf des Vorhabens.....	10
4. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde.....	10
5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen	10
II. Eingehende Darstellung	11
1. Verwendung der Zuwendung und erzieltos Ergebnis im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele	11
2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....	19
3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit.....	22
4. Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans	22
5. Bekanntwerden von Fortschritten auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen während der Durchführung des Vorhabens.....	23
6. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse nach Nr. 6 (BNBest- BMBF98)	24
Erfolgskontrollbericht	27
III. Erfolgskontrollbericht.....	27
1. Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen des Förderprogramms 27	
2. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse des Vorhabens, Nebenergebnisse und wesentliche Erfahrungen	27
3. Fortschreibung des Verwertungsplans.....	27
4. Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben.....	29
5. Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer	29
6. Einhaltung der Kosten- und Zeitplanung	29
Kurzfassung.....	30
IV. Kurzfassung.....	30
ANHANG	31

Aus dem Projektantrag für Abschnitt I.4	31
LFE 31	
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg FVA-BW	32
Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen (NW)	34
Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)	35
Landesforsten Rheinland-Pfalz - Zentralstelle der Forstverwaltung -, Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft (FAWF-RP)	36
Landesforst Mecklenburg-Vorpommern (MV)	37
Staatsbetrieb Sachsenforst - Kompetenzzentrum für Wald und Forstwirtschaft (KWuF-SN)	39
ThüringenForst - AöR, Service- und Kompetenzzentrum Gotha (SuK-TH)	42
Lehrstuhl für Waldwachstumskunde TUM-WWK.....	42
Universität Hamburg, Institut für Geographie, Abteilung Physische Geographie (UHH)	43
Entwurf für öffentlichkeitswirksame Projektdarstellung	45

Vorbemerkung

Der vorliegende Schlussbericht wurde auf Grundlage des Schlussberichtsmusters (Anlage zu Nr 3.2 BNBEST-BMBF 98), der Hinweise im Merkblatt zum Schlussbericht (BLE-Merkblatt VN, 11/13) sowie den Rückmeldungen der BLE-Mitarbeiter im Waldklimafonds gefertigt. An mehreren Stellen wird auf den in Anlage zum Schlussbericht befindlichen Gesamtprojektbericht verwiesen, der als gemeinsames Dokument aller Projektpartner die Projektergebnisse ausführlich darstellt.

Da es sich um ein Verbundprojekt mit 12 beteiligten Institutionen handelt, wurde neben den Schlussberichten der 11 Zuwendungsempfänger ein ausführlicher gemeinsamer inhaltlicher Projekt-Abschlussbericht des Projekts unter Federführung der Projektkoordination (Modul 7, Mette, LWF Bayern) gefertigt. Die einzelnen Schlussberichte wurden mit dem Projekt-Abschlussbericht abgeglichen, um, wie im Merkblatt zum Zwischenbericht gefordert, die „Berichte [...] im Hinblick auf den Arbeitsplan der Vorhabenbeschreibung inhaltlich abzustimmen und gegenüber den anderen Verbundpartnern nachvollziehbar abzugrenzen“. Dazu wurde eine Vorlage von der Projektkoordination (Modul 7, Mette, LWF Bayern) zusammengestellt.

Übersicht Gesamtprojekt WP-KS-KW

Das Projekt WP-KS-KW (Waldproduktivität – Kohlenstoffspeicherung – Klimawandel; Langtitel: „*Veränderte Produktivität und Kohlenstoffspeicherung der Wälder Deutschlands angesichts des Klimawandels: Modellentwicklungen mit Datensätzen der Bodenzustandserhebung (BZE) und des Level I-Monitorings sowie Modellanwendungen auf einen erweiterten Datensatz der Bundeswaldinventur (BWI)*“) beschäftigt sich – wie der Titel besagt – mit der Frage, wie sich der Klimawandel auf die Produktivität und Kohlenstoffspeicherung unserer Wälder auswirkt.

Beschreibung: Die einheitliche Erhebung und statistische Repräsentativität machen die Bundeswaldinventur (BWI) zu einem immer bedeutender werdenden Datensatz. Zunächst als wichtige Grundlage für die Gestaltung der Waldpolitik von Bund und Ländern konzipiert, wird die BWI zunehmend auch für praxisrelevante Aussagen zur Baumartenverbreitung und Standortsleistung herangezogen. Eine wesentliche Einschränkung dabei ist, dass die Standortdaten zu Boden und Klima für die BWI Punkte vielerorts unbedeutend sind. Herkömmliche Standortskarten z.B. besitzen nur lokale, allenfalls länderweite Gültigkeit und decken nur einen Ausschnitt aus dem Standortsspektrum einer Baumart ab.

Ein primäres Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, das regionale Expertenwissen in einer länderübergreifenden Kooperation zu vereinen, um einheitliche Boden- und Klimadaten für die **26.450 Datenpunkte umfassenden BWI** zu generieren. Diese Standortdaten wurden der BWI als sog. „Umweltvektor“ hinterlegt. Parallel dazu wurden in den drei führenden Wachstumsmodelle Deutschlands WEHAM, Waldplaner/TreeGrOSS und SILVA die Module zur Verarbeitung von Boden- und Klimadaten im Hinblick auf die Verwendung des „Umweltvektors“ und die Anwendung in Klimawandelszenarien weiter entwickelt. Zur Modellentwicklung und –kalibrierung wurden dabei in erster Linie Daten der Bodenzustandserhebung (BZE) genutzt, die zwar eine geringere Dichte, aber hochwertig gemessene Bodenindikatoren und eine weite ökologische Amplitude aufweisen.

Durch die Ergänzung des Umweltvektors zur BWI verbessert das Vorhaben die Schätzung der Standortseignung und -leistung unserer Wälder unter heutigem und zukünftigem Klima. Unterstützt von den Waldwachstumsmodellen wird es so möglich, die weitere Entwicklung der Wälder Deutschlands, ihres potenziellen Rohholzaufkommens und Kohlenstoffspeicherpotenzials im Klimawandel zu prognostizieren.

Gliederung: WP-KS-KW ist in 7 Module gegliedert (Abb. 1), an denen 12 Projektpartner beteiligt sind (Tab. 1/2). Jedes Modul generiert Information zu Umweltgrößen und Waldwachstum an den in WP-KS-KW definierten 26450 BWI-Traktecken.

- Modul 1 (M1): Einheit und Leitprofil aus Standort-/ Bodeninformationssystemen
- Modul 2 (M2): Klimaregionalisierung (1961-2013 u. Szenarien 2011-2100)
- Modul 3 (M3): Modellentwicklung Standortleistungspotential aus Bestandes-, Klima- und Bodendaten von BZE (BRD), BWI (BRD) und Level 1 (Europa)
- Modul 4 (M4): Regionalisierung von Bodeneigenschaften
- Modul 5 (M5): Modell-Anwendung aus Modul 3 zur Ansteuerung des Standortleistungspotentials in Wachstumsmodellen WEHAM, SILVA und TreeGROSS
- Modul 6 (M6): aus modelliertem Wachstum resultierende Kohlenstoff-Bindung durch Holz und Holzprodukte
- Modul 7 (M7): Projektkoordination

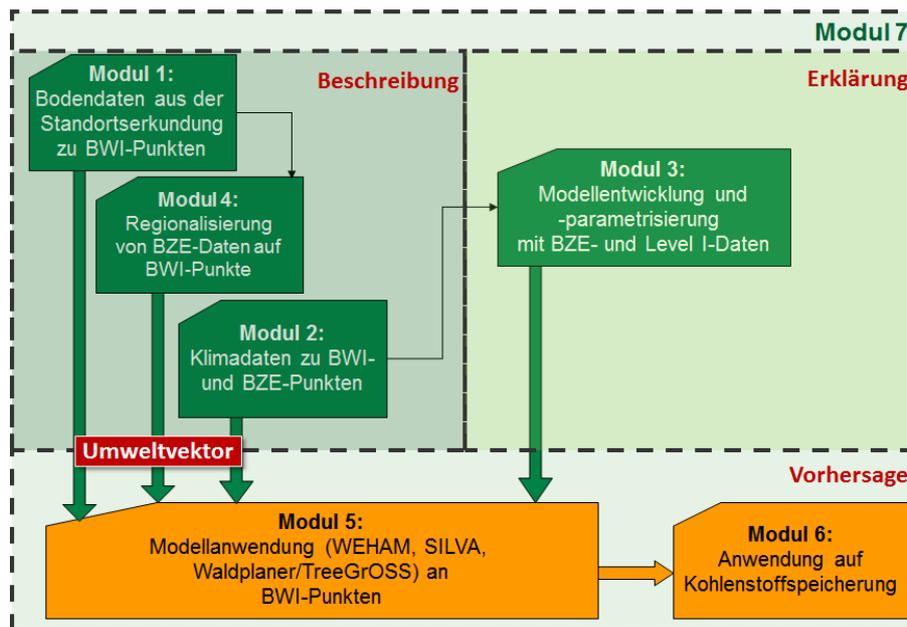


Abb. 1: WP-KS-KW ist in 7 Module gegliedert. Modul 1-6 lässt sich in 3 Bereiche zusammenfassen: Beschreibung, Erklärung und Vorhersage (der Umweltbedingungen und des resultierenden Waldwachstums). Modul 7 dient der Projekt-Koordination.

Tab. 1: Projektpartner und Modulbeteiligung (*TI: beteiligt an zentraler Datenbanklösung und Daten-Archivierung für Folgeanwendungen (ohne Zuwendung))

Kürzel	Projektpartner (Ansprechpartner)	Modul
LF-MV	Landesforsten Mecklenburg-Vorpommern (Michael Wirner)	1
LFE-BB	Landesbetrieb Forst Brandenburg (Winfried Riek)	1
WuH-NRW	Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen (Lutz Falkenried)	1
FAWF-RLP	Landesforsten Rheinland-Pfalz (Jürgen Gauer)	1
FFK-TH	Thüringenforst AöR, Forstl. Forsch.- u. Komp.zentr. Gotha (I. Profft)	1
KWuF-SN	St.betr. Sachsenforst, Komp.zentr. Wald u. Forstwirtsch. (R. Petzold)	1
FVA-BW	Forstl. Versuchs- u. Forsch.anst. Baden-Württemberg (G. Kändler)	1 2 4 5 6
UHH	Lehrstuhl Phys. Geographie, Universität Hamburg (Jürgen Böhner)	2
NW-FVA	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Henning Meesenburg)	1 3 5
TUM	Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, TU München (Hans Pretzsch)	5
LWF	Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (H.-J. Klemmt)	1 3 7
TI	Thünen Institut für Waldökosysteme Eberswalde (Andreas Bolte)*	

Abschlussbericht

I. Kurze Darstellung

1. Aufgabenstellung

Der Zuwendungsempfänger war an den Modulen 1, 3 und 5 beteiligt:

Modul 1: Zusammenstellung und Harmonisierung der Bodendaten: An neun Länderanstalten wurden die vorhandenen standortkundlichen Informationen und Bodendaten für die 16 Bundesländer aufbereitet, um Leitprofile mit bodenphysikalischen Grundlagendaten an den im Projekt definierten BWI Traktecken abzuleiten. Die Datenanforderung und das Datenbankformat wurden durch die fachliche Koordination des KWuF Sachsen und FFK Gotha auf Projekttreffen abgestimmt und in Form von Anleitung und Datenbankvorlage zur Verfügung gestellt. Datenbank, Anleitung und Dokumentation wurden als Teil des „Umweltvektors“ der BWI am TI Waldökosysteme in Eberswalde hinterlegt und öffentlich verfügbar gemacht. Teilaspekte wurden auf wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Veranstaltungen in Form von Vorträgen und Veröffentlichungen öffentlichkeitswirksam aufbereitet.

Modul 3: Modellentwicklung Wasserhaushalt und Standortleistungspotential: Die Nordwestdeutschen FVA (NW-FVA) und die LWF hat mit dem (1) Wasserhaushalts- und dem (2) Standortleistungsmodell zwei Modelltypen mit komplexer Interaktion zwischen dem Bestand und Umwelt für das Projekt parametrisiert. Mithilfe des (1) Modells LWF-Brook90 wurden an der FVA-BW für die im Projekt definierten BWI Traktecken Wasserhaushaltsparameter berechnet – basierend auf den Bodenleitprofilen (M1) und den Klimadaten (M2) für standardisierte Buchen- und Fichtenbestände. Diese wurden als Teil des „Umweltvektors“ der BWI am TI Waldökosysteme in Eberswalde hinterlegt und öffentlich verfügbar gemacht. Als Standortleistungsmodelle wurden ein klassischer Oberhöhenbonitierungsansatz an der LWF und ein allometrischer Durchmesser-Höhen-Ansatz an der FVA-BW gerechnet. Beide Ansätze werden in Modul 5 angewendet, um die Prognosen mit den Wachstumsmodellen WEHAM, SILVA und TreeGROSS klimasensitiv zu steuern. Zur Parametrisierung der Modelle wurden folgende Datensätzen hinzugezogen: (1) die Bodenzustandserhebung BZE mit den dazu erhobenen Bestandesdaten, (2) die Bestandes- und Bodendaten des europaweiten ICP-Level-I-Netzes, (3) die

Bestandes- und Umweltdaten der französischen Waldinventur und (4) die Bundeswaldinventur mit den M1-Leitprofilaten. Um alle Datensätzen einheitlich Klimadaten zu hinterlegen, wurde auf die WorldClim-Daten zurückgegriffen (Hijmans et al. 2005).

Modul 5: Anwendung der Wachstumsmodellen WEHAM, SILVA und TreeGROSS: Hauptaufgabe war es, die Waldentwicklung in Deutschland auf Grundlage der Bundeswaldinventurdaten für drei Klimaszenarien bis 2050 zu simulieren und die Auswirkungen des Klimawandels auf Produktivität und Kohlenstoffspeicherung des Waldes zu quantifizieren. Durch die Anwendung der drei waldwachstumskundlichen Simulationsmodelle WEHAM (FVA-BW), SILVA (TUM) und TreeGROSS (NW-FVA) können modellbedingte Unsicherheiten diskutiert und die Sicherheit der Abschätzung erhöht werden. Die Modelle nutzen dabei zur klimasensitiven Steuerung des Wachstumspotentials die in Modul 3 erarbeiteten Standortsleistungsmodelle. Das Klima selbst greift auf die drei Szenarien RCP 2.6/ 4.5/ 8.5 der statistischen Projektion von Modul 2 zurück. Die Bestandesdaten werden direkt aus der dritten Bundeswaldinventur eingepflegt. Für die langfristige Vorhersage bis 2100 wird das Bestandeswachstum nicht mit den Simulatoren fortgeschrieben, sondern baumartenspezifische Potentialkarten dem Standortleistungsmodellen gerechnet (Modul 3). Teilaspekte wurden auf wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Veranstaltungen in Form von Vorträgen und Veröffentlichungen öffentlichkeitswirksam aufbereitet.

2. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Die Gesamt-Projektlaufzeit war mit 3.5 Jahre veranschlagt (01.01.2014-30.06.2017). Sie wurde im Einverständnis mit dem Mittelgeber auf 4 Jahre verlängert (bis 31.12.2017). Für die Bearbeitung der unter I.1 genannten Aufgaben des Zuwendungsempfängers war die Einstellung von sieben befristeten Mitarbeitern mit insgesamt 10 Personen-Jahren (PJ) beantragt. Es wurden zusätzliche Personalmittel von 3 Monaten für den Zuwendungsempfänger genehmigt.

Allgemeine Voraussetzungen:

- ⇒ Bedingt durch die kurzfristige Zusage für einen Projektbeginn zum 01.01.2014 verzögerte sich Einstellung von Mitarbeitern im Projektverbund und damit auch die Projektbearbeitung teilweise um 3-9 Monate. Die Mittel wurden entsprechend verschoben.

3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Mit Berücksichtigung der unter I.2 genannten Anpassungen wurden alle unter I.1. genannten Aufgaben termingerecht erfüllt. Eine ausführlichere Beschreibung ist unter II.1 zu finden.

Die bereits genannten Verlängerungen der Personalmittel für den Zuwendungsempfänger stellen sich wie folgt dar:

- ⇒ Modul 5: zusätzliche Personalmittel vom 01.04.-30.06.2017 (3 Monate). Gründe: tiefer gehende vergleichende Analyse, regional und baumartenbezogen.

4. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

... insbesondere

- Angabe bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die für die Durchführung des Vorhabens benutzt wurden,
- Angabe der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzten Informations- und Dokumentationsdienste

5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Allgemeine Zusammenarbeit im Projekt:

- ⇒ Der Zuwendungsempfänger arbeitete als Teil von WP-KS-KW in erster Linie mit den zehn im Projekt-Verbund geförderten Kooperationspartnern sowie dem Thünen Institut für Waldökosysteme in Eberswalde (kein Zuwendungsempfänger) zusammen. Für die Zusammenarbeit wurde ein Kooperationsvertrag aufgesetzt und der BLE als Projektträger vorgelegt (01.04.2014).
 - Modul 1: Innerhalb von WP-KS-KW erfolgte in Modul 1 eine enge Zusammenarbeit der NW-FVA mit den Modulbearbeitern der anderen Landesanstalten, besonders mit der Koordination von Modul 1 (KWuF Sachsen, FFK Gotha).
 - Modul 3: In Modul 3 erfolgte die Zusammenarbeit in erster Linie mit der LWF.
- ⇒ Für die Datenaufbereitung in Modul 1 (Leitprofile an den BWI-Punkten) wurde bzgl. der Original-Koordinaten der BWI-Traktecken ein „Vertrag zur Bereitstellung und Verwendung der Probepunktkoordinaten der Bundeswaldinventur im

WKF-Vorhaben WP-KS-KW“ mit dem TI Eberswalde abgeschlossen (02.05.2014)

- ⇒ Für technische Fragen zur Projektabwicklung bestand enger Kontakt zum Modul 7 sowie zum Projektträger, der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung BLE.

Spezielle Zusammenarbeit des Zuwendungsempfängers:

- ⇒ Bzgl. der Profile der Bodenzustandserhebung BZE gab es einen engen Austausch mit dem Auswertungs-Team der BZE am TI Waldökosysteme in Eberswalde.
- ⇒ Für die Modellparametrisierung der Standortleistung in Modul 3 wurde eine interne Projektgruppe innerhalb von ICP Forests gegründet, die den Zugriff auf Level-1 Daten (BioSoil) und einen Anschluss an internationale wald- und forstökologische Forschung ermöglichte.

II. Eingehende Darstellung

1. Verwendung der Zuwendung und erzielttes Ergebnis im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Der Zuwendungsempfänger war an den Modulen 1, 3 und 7 beteiligt. Die unter I.1 genannten Aufgaben wurden plangemäß erfüllt. Eine genaue Auflistung der Meilensteine und Arbeitspakete ist aus Tab. 3/ 4 ersichtlich, Veröffentlichungen sind unter II.6 aufgeführt. Für eine inhaltliche Übersicht über die Ergebnisse aller Module sei auf den Forstlichen Forschungsbericht München (Mette et al. 2017) verwiesen.

- Modul 1: in der Erfüllung der vorgegebenen Anforderungen bzgl. der Leitprofil-Datenbank in definierten Arbeitspaketen und der dazu notwendigen Beteiligung an den Modultreffen mit Vorträgen. Modul 1: in der Veröffentlichung der Datenbank samt Dokumentation als Teil der WP-KS-KW Datenbank am TI Waldökosysteme in Eberswalde. In der Beteiligung an weiteren Veröffentlichungen.
- Modul 3: in der Erfüllung der vorgegebenen Anforderungen bzgl. der Wasserhaushalts-Datenbank in definierten Arbeitspaketen und der dazu notwendigen Beteiligung an den Modultreffen mit Vorträgen und in der Veröffentlichung der

Veranstaltungen mit Beteiligung des Zuwendungs-empfängers	Mb	Ah	Na	Sc	PSW	St	Ha	Dö	Bu	AI
16./17.06. 2014		V								
09.07.2014	X		X	X	X					
24.07.2014	X							X		
17.-20.09. 2014	V P	V		V						
09./10.10. 2014	XX	P			V	X	X			
14.11.2014	XX	X	X	X	X				X	
25.11.2014	XX		X	X	V				V	
04.12.2014		X								
18.12.2014					X					
12./13.01. 2015			X		X	X				
21./22.01. 2015		V				X	X			
23.01.2015		V				X	X			
21.-24.4. 2015	V				V	X	X			
5.-10.09. 2015						V				
20./21.10. 2015			X							
15.-16.02. 2016	XX	X	X	X	V	X	X		V	X

Veranstaltungen mit Beteiligung des Zuwendungs-empfängers	Mb	Ah	Na	Sc	PSW	St	Ha	Dö	Bu	Al
cher Perspektive, Abschluss Modularbeiten, Modul-Schnittstellen, Zwischen- und Abschlussberichts-Formalia										
16.-17.02. 2016	X	XX	X	X						
17.-18.3. 2016	P				P					
09.-11.05. 2016			X	V					V	
18.-19.5. 2016	V				V					
26.-28.09. 2016	V P			V P	V P					
29.09.2016	X				X					
10./11.10. 2016	XX M V	V M			V P	X	X			
14.-16.03. 2017	V	V		X						X

Tab. 4a: Übersicht über Meilensteine und Arbeitsaufwand für die Projektaufgaben in Modul 1 (St = Steinicke, Ha = Hafner, Aufwand in Personenmonaten)

Modul 1: Meilensteine und Arbeitsaufwand M1		St	Ha
05./06.02.14	Treffen Gotha 1: Vorstellung Modul 1, Datenquellen, Datenaufbereitung, Zielgrößen, Datenbank		
	Anfrage von Bodenkarten, Geologischen/Hydrogeologischen Karten, Digitalen Geländemodellen, Standortkartierungen bei den entsprechenden Landesämtern in NI, SH, ST, HE, HH, HB; Umrechnung der Daten in einheitliche Koordinatensysteme	.5	
	Anfrage von forstlichen Bodenprofilen zu Erstellung von Leitprofilen in SH und NI; Erstellung von Datenbanken zur Verwaltung der Profile; Überarbeitung und Verifizierung der angegebenen Bodeneigenschaften	.25	
	Ergänzung von Profileigenschaften aus verschiedenen Quellen (Publikationen, Forstverwaltungen, geologische Landesämter, Bodendauerbeobachtungsflächen) der Länder NI, SH, HE, HH, HB; Umrechnung der Bodeneigenschaften in die für das Projekt vorgegebenen Einheiten	.5	

Modul 1: Meilensteine und Arbeitsaufwand M1		St	Ha
	Aggregation von Profilen zu Leitprofilen in NI mittels dem R-Package AQP		0.7
	Abstimmung der Methode zur Erstellung von Leitprofilen mit Mitarbeitern des Forstplanungsamts in Wolfenbüttel		0.05
16./17.06.14	Treffen Gotha 2: Koordinaten (Transformation), Bearbeitungsstand		
	Anfrage und Verschneidung der Standortkartierung im Staats-, Kommunal- und Privatforst in NI	.25	
	Ableitung von Reliefparametern aus dem Digitalen Geländemodell (10m) in NI, SH und HE	.5	
	Testen von Methoden zur Vorhersage von Standortseihen in NI und SH mittels der Software SOLIM, ArcSIE und R unter Einsatz von Random Forest und Fuzzy-Methoden	2	
01.07.14	Arbeitspaket: Probeleitprofil an MV1		
	Füllen von Lücken in fehlerhaftem Digitalen Geländemodell (10m) mit Digitalem Geländemodell (25m) in Hessen	.1	
	Erstellung von Raster-Geodatenbanken in HE als Basis der Disaggregation der BFD50 (Bodenkarte Hessen 1:50000) mittels Einteilung der Profile in Einheiten der hessischen Standortkartierung durch Verschneidung von Informationen aus der Standortkartierung und der Forsteinrichtungsplanung und Reliefattributen aus dem Digitalen Geländemodell	.15	
	Anfrage von hessischen Forstprofilen zur Verifizierung der disaggregierten Bodenkarte aus verschiedenen Quellen	.1	
	Anfrage der BWI-Koordinaten für NI, ST, SH, HE, HH, HB; Behebung von Unstimmigkeiten in den Rohdaten; Koordinatentransformation	.15	
01.10.14	Arbeitspaket: vorläufiger Abschluss für Ni, He, St => Leitprofile an Modul 4		
	Erstellung und Präsentation eines Posters zur Regionalisierung bodenphysikalischer Parameter in ST für die Tagung „Wald und Wasser“ in Göttingen		0.05
	Abstimmung und Behebung von Unstimmigkeiten in der forstlichen Standortskarte ST mit dem Landeszentrum Wald ST		0.1
	Zusammenfassung von Merkmalsspiegeln und Anpassung und Erweiterung an die in der Standortskarte vorkommenden Lokalbodenformen zur Regionalisierung		3.4
30.11.14	Arbeitspaket: Arbeitsstand der Länder an MV1		
	Evaluierung der regionalisierten Bodendaten anhand von Daten der Umweltmessnetze		0.7
18.12.14	Arbeitspaket: Zuarbeit beim Versuch der Erstellung einer Synopse zur Vereinheitlichung von länderspezifischen Standortkartierungsmerkmalen an MV1		
	Aufarbeitung von Boden- und Standortdaten aus der forstlichen Standortkartierung in Schleswig-Holstein. Umrechnung/Übertragung in die für das Projekt benötigten Boden- und Standortdaten		1

Modul 1: Meilensteine und Arbeitsaufwand M1		St	Ha
12.-13.01.15	Jahrestreffen Modulverantwortliche, Freising: Status Quo, Modul-Schnittstellen, Zwischenbericht, Exkursion		
	Aufarbeitung von Bodendaten aus der forstlichen Standortskartierung in Niedersachsen	0.1	0.5
21.-22.01.15	Modul 1 Treffen in Gotha 3: Vorstellung Modul 1 Ergebnisse, Dokumentation, Publikation		
	Aufarbeitung von Bodendaten der Bodenübersichts- und Geologischen Karten und Übertragung in die für das Projekt vorgegebenen Einheiten		1
01.04.15	Arbeitspaket: Übergabe Datenbank und Dokumentation an Modulleitung Benning/ Petzold (Sachsen-Anhalt)		
30.04.15	Zwischenbericht 2014		
27.05.15	Arbeitspaket: Übergabe Datenbank und Dokumentation an Modulleitung Benning/ Petzold (Hessen)		
	Fertigstellung der Bodenleitprofile für BWI-Tracktecken in Sachsen-Anhalt, Niedersachsen und Schleswig-Holstein		1.8
	Ableitung des Grundwasserflurabstandes für Waldstandorte im niedersächsischen Tiefland	0.5	
	Evaluierung der regionalisierten Bodendaten anhand von Daten der Umweltmessnetze; Verfassen der Publikation: Ahrends et al. Regionalisierung bodenphysikalischer Parameter für Waldstandorte in Sachsen-Anhalt. Beiträge der NW-FVA		1.0
	Abgabe der Datenbanken und Erstellung und Abgabe der Dokumentationen für die Bundesländer	1	1
	Überarbeitung Datenbanken und Dokumentationen für Sachsen-Anhalt, Niedersachsen, Hessen, Schleswig-Holstein, Bremen und Hamburg		0.5
27.09.15	Arbeitspaket: Übergabe Datenbank und Dokumentation an Modulleitung Benning/ Petzold (Niedersachsen)		
28.09.15	Arbeitspaket: Übergabe Datenbank und Dokumentation an Modulleitung Benning/ Petzold (Bremen)		
	Vorbereitung einer Publikation zur Erstellung der Leitprofile für forstliche Standorttypen in Niedersachsen und Schleswig-Holstein		0.2
20.10.15	Arbeitspaket: Übergabe Datenbank und Dokumentation an Modulleitung Benning/ Petzold (Hamburg)		
27.10.15	Arbeitspaket: Übergabe Datenbank und Dokumentation an Modulleitung Benning/ Petzold (Schleswig-Holstein)		
07.-10.09.15	Jahrestagung der deutschen bodenkundlichen Gesellschaft (DBG) in München mit Vortrag		
	Erstellung und Präsentation des Posters für die Tagung der DBG in München: Steinicke, C.; Köhler, B.; Ahrends, B.: Pedotransferfunktionen zur Abschätzung der Trockenraumdichte von Waldböden	0.1	
	Verfassen und Einreichen der Publikation: Steinicke et al.: Pedotransferfunktionen zur Abschätzung der Trockenrohdichte von Waldböden in Deutschland. Waldökologie Online.	0.4	

Modul 1: Meilensteine und Arbeitsaufwand M1		St	Ha
	Verfassen der Publikation: Ahrends et al.: Ableitung des Grundwasserflurabstandes für Waldstandorte im niedersächsischen Tiefland. Waldökologie Online	0.2	
	Verfassen der Publikation: Köhler et al.: Modellierung der Wasserversorgung und Nährstoffausstattung von Wäldern im Rahmen der niedersächsischen forstlichen Standortskartierung. Waldökologie Online	0.2	
12.15	Einreichung von 3 Manuskripten zur Veröffentlichung in Sonderausgabe von Waldökologie online		
27.10-31.12.15	Einarbeitung der Korrekturvorschläge von der Modulleitung		
	Überarbeitung der Datenbank und Dokumentation		2
	Überarbeitung ASFV-Artikel: Iterativer Review und Nachbearbeitungsprozess; Layout-Nachbearbeitung		
	Validierung der Leitprofil-Datenbank für die hessischen, niedersächsischen, sachsen-anhalter und schleswig-holsteinischen Daten im Hinblick auf Textur, Skelett und nutzbare Feldkapazität		1
	Beteiligung an Modul 1 Beitrag zum geplanten virtual special issue in Annals of Forest Science		

Tab. 4b: Übersicht über Meilensteine und Arbeitsaufwand für die Projektaufgaben in Modul 3 (PSW = Schmidt-Walter, St = Steinicke, Ha = Hafner, Bu = Burggraef, Ze = Zehfuss, Dö = Döbeler, Aufwand in Personenmonaten)

Modul 3: Meilensteine und Arbeitsaufwand M3		PSW	St	Ha	Bu	Ze	Dö
04.-07.2014	Erstellung Datenbank zum automatisierten Import der BZE Bodendaten		1				
04.-12.2014	Plausibilisierung + Vervollständigung der BZE Bodendaten	1	3.5				
04.-06.2014	Erstellung eines Vorläufigen Datensatzes für die Trägerländer der NW-FVA	1				3	3
05.-12.2014	Entwicklung einer Umgebung für automatisierte Wasserhaushaltssimulationen (Brook90) zur Berechnung komplexer Parameter für das Standorts-Leistungsmodell, Testläufe an BZE-Punkten, Entwicklung von Parametrisierungsschemata	6					
07.2014	Aggregierungsroutinen für Klimadaten	.25					
07.-09.2014	Modellanpassung auf Basis des vorläufigen Datensatzes					3	
09.2014	Datenanfrage nach gemessenen Wasserretentionskurven und Validierungsstudie zur Empfehlung einer konformen nFK-Berechnungsvorschrift	.25					
10.-11.2014	Datenvalidierung und Plausibilitätskontrolle; Erstellung des bundesweiten Bestockungs-Datensatzes aus HBI-Daten und BWI-Daten für Bayern				1.5		6

Modul 3: Meilensteine und Arbeitsaufwand M3		PSW	St	Ha	Bu	Ze	Dö
12.2014	Erstellung von Proxy-Modellen; Erstellung einer Datenbank zur Verwaltung und Aggregation der Eingangsdaten Klima+Boden	.5			1		
12.-13.01.15	Jahrestreffen Modulverantwortliche, Freising: Status Quo, Modul-Schnittstellen, Zwischenbericht, Exkursion						
13.01.15	im Anschluss: Modul 3/5 Treffen						
	Datenbeschaffung für Standortleistungsmodell: $h,d \sim f(\text{Klima, Boden})$: BZE und Biosoil Level 1	0.5	2				1
	Parametrisierung/Validierung der Modelle an BZE				6		
	Aufbereitung, Berechnung Bodendaten Biosoil u. NFI-Fr, Ableitung Eingangs- und Zielgrößen für Standortleistungsmodelle,	4	0.5	3.5	2		11
21.-24.4.15	ICP Forests Combined EP Meeting Göttingen: Projektvorstellung; Pedotransferfunktion für nFK						
30.04.15	Zwischenbericht 2014						
	Parameterisierung/Auswahl finaler Modelle auf Basis des Datensatzes BZE+BioSoil+NFI-Fr				4		
20.07.15	Modul 3/5 Treffen in Göttingen: Abstimmung Datenbasis, Modelle						
	Aufbereitung/Aggregation von Modul2-Klimadaten für BZE + BWI	1,5					
	retrospektive Modellläufe Wasserhaushalt und Ableitung komplexer Parameter für BZE	4					
07.-10.09.15	Jahrestagung der DBG mit Vortrag						
	Mitarbeit BZE-Bundesbericht Kapitel Wasserhaushalt und Trockenstress	1,5					
12.-13.10.15	Modul 3 Treffen in Freising						
20.-21.10.15	Waldklimafonds-Tage in Bonn						
	Vorbereitungen und Präsentation der Ergebnisse auf Tagungen, Workshops und Treffen	1,5		0.5			
19.11.15	Modul 3/5 Treffen in Göttingen: Modell-Ergebnisse M3, Schnittstelle mit M5						
18.12.15	Übergabe Standortleistungsmodelle M5						
28.12.15	Entwurf BZE-Bundesbericht						
	Erarbeiten und Präsentieren von Vorträgen und Postern	1.5			1.5		
15.-17.02.16	WPKSKW-Tagung und Jahrestreffen der Modulverantwortlichen, Göttingen: Feedback aus forst- und wissenschaftlicher Perspektive, Abschluss Modularbeiten, Modul-Schnittstellen, Zwischen- und Abschlussberichts-Formalia						

Modul 3: Meilensteine und Arbeitsaufwand M3		PSW	St	Ha	Bu	Ze	Dö
	Parametrisierung/Validierung von Wasserhaushaltsmodellen	2					
17.-18.3.16	Tag der Hydrologie, Koblenz, Poster zur Parametrisierung von Wasserhaushaltsmodellen						
	Entwicklung eines R-Pakets für Wasserhaushaltssimulation mit LWF-Brook90	1					
	Aufbereitung von M1-Bodenprofilen für Wasserhaushaltssimulationen	0.5					
	retrospektive Modellläufe Wasserhaushalt Fichte & Buche	0.5					
	1. Lieferung von Modellen (Webservice, Lookup-Tables) an M5				3		
	Modellverbesserung und Rekalibrierung in Absprache mit M5				5		
09.-11.05.16	DVFFA Tagung Sektion Ertragskunde in Lyss, Schweiz: Standortsensitive Modellierung der Produktivität						
18.-19.5.16	Ergebnisworkshop BZE, Berlin						
	Vorbereitung einer Veröffentlichung zu finalen Modellen				2.5		
	Erarbeiten und Präsentieren von zwei Vorträgen				1.5		
26.-28.09.16	Forstwissenschaftliche Tagung, Freiburg						
10./11.10.16	Tagung der AG Waldböden der DBG, der Sektion Wald und Wasser im DVFFA und der Deutschen Hydrologischen Gesellschaft, Göttingen: Waldböden: Nutzung und Schutz						
	Beitrag zum geplanten virtual special issue in Annals of Forest Science	0.5					

Tab. 4c: Übersicht über Meilensteine und Arbeitsaufwand für die Projektaufgaben in Modul 5 (AI = Albert, * = Arbeitsaufwand 2017, Aufwand in Personenmonaten)

Modul 5: Meilensteine und Arbeitsaufwand M5		AI
	Anpassung des Modellsystems, Simulationsläufe	3
	Ergebnisanalyse im intensiven Austausch mit anderen Modulbeteiligten	3

2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Personal-Ressourcen der LWF im Projekt WP-KS-KW (Tab. 5), die Reisekosten (Tab. 6) und die sonstigen Sachmittelausgaben (Tab. 7).

Tab. 5: Personal-Ressourcen der NW-FVA in WP-KS-KW.

Modul	Name (Aufgabe)	Zeitraum	Fördermittel 2014-2017
1	Christian Steinicke* (Sachbearbeitung)	01.08.2014-31.05.2015	5 PM TVL-E13 50%
	Andreas Spangenberg* (Sachbearbeitung)	01.08.2014-30.11.2014	4 PM TVL-E13 50%
	Silke Hafner* (Sachbearbeitung)	01.08.2014-31.07.2015	7 PM TVL-E13 100%
	Bernd Ahrends (Modulleitung für NW-FVA)	01.04.2014-30.06.2017	-
3	Paul Schmidt-Walter* (Sachbearbeitung)	01.04.2014-31.08.2016	24 PM TVL-E13 100% 4 PM TVL-E13 75%
	Silke Hafner (Sachbearbeitung)	01.09.2015-30.04.2016	8 PM TVL-E13 75%
	Marlene Zehfuss (Sachbearbeitung)	01.04.2014-30.09.2014	6 PM TVL-E13 100%
	Levent Burggraef (Sachbearbeitung)	16.10.2014-31.10.2016	30,5 PM TVL-E10/E13 75% 6 PM TVL-E13 50%
	Heidi Döbbeler (Sachbearbeitung)	01.04.2014-31.03.2016	24 PM TVL-E13 50%
	Matthias Schmidt (Modulleitung für NW-FVA)	01.04.2014-30.06.2017	-
	Henning Meeseburg (Modulleitung für NW-FVA, Projektleitung, -koordination)	01.01.2014-30.06.2017	-
5	Matthias Albert (Sachbearbeitung)	01.01.2016-30.06.2017	18 PM TVL-E13 75%
	Jürgen Nagel (Modulleitung für NW-FVA)	01.01.2014-30.06.2017	-

Tab. 6: Reisen der LWF im Rahmen von WP-KS-KW (Mb = Meeseburg, Ah = Ahrends, PSW = Schmidt-Walter, St = Steinicke, Ha = Hafner, Bu = Burggraef, Dö = Döbbeler, Al = Albert, * = Personen, für die Reisekosten aus Fördermitteln eingesetzt wurden)

Datum	Treffen	Beteiligte	Kosten (€)
05./06.02.2014	Treffen Gotha 1: Vorstellung Modul 1, Datenquellen, Datenaufbereitung, Zielgrößen, Datenbank	Mb*, Ah*	€ 87,30
24./25.02.2014	Jahrestreffen Modulverantwortliche, Heigenbrücken: Teilnehmer- und Modulvorstellung, Modul-Schnittstellen, Kooperationsvertrag, Formalia	Na*, Mb*	€ 199,00
3.-6.3.2014	Joint Expert Panel Meeting ICP Forests, Eberswalde, Projektvorstellung, Abstimmung Datenbedarf	Mb	-
2.6.2014	Treffen Göttingen, Abstimmung weiteres Vorgehen in Modul 1 mit Projektkoordination	Ah	-

Datum	Treffen	Beteiligte	Kosten (€)
16./17.06.2014	Treffen Gotha 2: Koordinaten (Transformation), Bearbeitungsstand	Ah*	€ 70,40
09.07.2014	Treffen Frankfurt: Parameterbedarf aus Modul 4, Abstimmungsbedarf Parameterfunktionen M3-M4, longitud. Durchmesser-Höhenmodell nach Schmidt/Albert als Standortleistungsmodell zur Parametrisierung in M3 und Simulator-Ansteuerung in M5	Mb* PSW*, Ah*, Sc*	€ 275,40
24.07.2014	Treffen Berlin (TI): Datenbedarf und -transfer	Mb, Dö*	€ 206,70
17.-20.09.2014	Forstwissenschaftliche Tagung, Dresden	PSW, Mb, Sc	€ 96,90
09./10.10.2014	11. Gemeinsame Tagung AG „Waldböden“ der DBG, Sektion „Wald und Wasser“ im DVFFA, Deutsche Hydrologische Gesellschaft, Göttingen	Mb, Ah, PSW, St, Ha	-
14.11.2014	Treffen Göttingen: Abstimmung Modul 2-3, weiteres Vorgehen, Klimadaten-Übergabestruktur, Datentransfer	Mb, Ah, Bu, PSW, Sc, Na	-
25.11.2014	Treffen Göttingen: M3 Meilensteinplan, Umfang/Methodik Umweltvektor, EU-Daten, Arbeitsteilung NW-FVA ↔ LWF	Mb, Ah, Bu, PSW, Sc, Na	-
18.12.2014	Treffen an der FVA Freiburg zur Aufgabenverteilung und Parameterabstimmung für Wasserhaushaltssimulation	PSW	-
12.-13.01.15	Jahrestreffen Modulverantwortliche, Freising: Status Quo Modularbeiten, Modul-Schnittstellen, Zwischenberichts-Formalia, Exkursion BWI-Punkt	PSW, St	€ 547,60
13.01.15	Modul 5 (3) Treffen im Anschluss an das Jahrestreffen	PSW, St	-
21.-22.01.15	Modul 1 Treffen in Gotha 3: Vorstellung Modul 1 Ergebnisse, Dokumentation, Publikation	St, Ha, Ah	€ 336,80
23.01.15	Modul 1: Treffen der ostdeutschen Standortskartierer.	St, Ha, Ah	-
21.-24.4.15	ICP Forests – Combined EP Meeting Göttingen	PSW, St, Mb, Ha	-
20.07.15	Modul 3 Treffen in Göttingen: Abstimmung europäische Datenbasis, WorldClim, Modelle	PSW, Bu, Dö, Mb	-
07.-10.09.15	Jahrestagung der deutschen bodenkundlichen Gesellschaft (DBG) in München	PSW	€ 566,60
12.-13.10.15	Modul 3 Treffen in Freising	Bu	€ 149,75
20.-21.10.15	Waldklimafonds-Tage in Bonn	Na	€ 94,60
19.11.15	Modul 3/5 Treffen in Göttingen: Modell-Ergebnisse Modul 3, Gestaltung Schnittstelle mit M5	PSW, Ha, Bu	-
20.11.15	M2-Klima Workshop in Göttingen	PSW, Ha, Bu, Mb	-

Datum	Treffen	Beteiligte	Kosten (€)
15.-17.02.16	WPKSKW-Tagung und Jahrestreffen Modulverantwortliche, Göttingen: Feedback aus forstwirtschaftlicher und wissenschaftlicher Perspektive, Abschluss Modularbeiten, Modul-Schnittstellen, Zwischen- und Abschlussberichts-Formalia	Bu*, Dö*, Ah, PSW*, Mb, Na, Al	30,00 €
16.-18.03.16	Tag der Hydrologie Koblenz, Posterbeitrag	PSW*, Mb	380,75 €
04.04.16	Abstimmung mit Hessen-Forst, Modul 5, Kassel	Al*, Na	118,75 €
20.-23.04.16	Modul 5 Workshop, Freising	Al* Na	179,10 €
09.-11.05.16	DVFFA Tagung Sektion Ertragskunde in Lyss, Schweiz: Beitrag <i>Standortsensitive Modellierung der Produktivität</i>	Bu, Sc, Na	-
18.-19.05.16	Tagung Waldböden Berlin	PSW*	116,50 €
13.09.16	Modul 5 Workshop, Karlsruhe	Na, Bu*, Al*	270,20 €
15.09.16	Abstimmung Modul 3, Freiburg	PSW*	163,50 €
26.-28.09.16	Forstwissenschaftliche Tagung, Freiburg: Vortrag und diverse Poster zum WPKSKW-Projekt	Bu*, PSW*, Mb	526,70 €
29.09.16	Modul 2 Workshop. WPKSKW Klima-DB, Freiburg	PSW, Mb	-
10./11.10.16	Tagung der AG Waldböden der DBG, der Sektion Wald und Wasser im DVFFA und der Deutschen Hydrologischen Gesellschaft, Göttingen: Waldböden: Nutzung und Schutz	PSW, Mb, Ah	-
13.03.2017	Modul 5 Treffen Karlsruhe	Al*, Na	16,60 €
14.-15.03.2017	WKF-Kongress Berlin	PSW, Mb, Al*	206,75 €
26.06.2017	Modul 5 Treffen Karlsruhe	Al*, Na	35,10 €

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Alle unter II.1 (Tab. 3/4) genannten Tätigkeiten und die dafür eingesetzten Mittel (II.2, Tab. 5-7) dienen der zielstrebigen Erfüllung der unter I.1. genannten Aufgaben.

4. Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Der Nutzen des Projekts WP-KS-KW für die Forstwirtschaft liegt in den drei Säulen des Projekts begründet: (1) verbesserte Beschreibung der waldwachstumsrelevanten Umweltbedingungen in Deutschland, (2) verbesserte Erklärung des Waldwachstums aus Umweltgrößen in Deutschland und (3) verbesserte Vorhersage des Waldwachstums in Anwendung auf die Klimawandelproblematik.

(1) Die BWI-Umweltdatenbank hat einen bundesweit einheitlichen Umweltdatensatz geschaffen und öffentlich zur Verfügung gestellt. Mit diesem Datensatz lassen sich auf verschiedenen Ebenen (z.B. auf Bundeslandsebene) repräsentativ die heutigen und zukünftigen Umweltbedingungen der Waldstandorte quantifizieren. Diese Arbeit an Daten Grundlagen macht eine Vielzahl von neuartigen Modellanwendungen in Zukunft möglich.

(2) Die Standortleistungsmodelle erklären das (potentielle) Waldwachstum aus den Umweltbedingungen. Sie quantifizieren die Auswirkungen des Klimawandels auf die Stabilität und Produktivität der Wälder. Dadurch können forstliche Anpassungsmaßnahmen, wie zum Beispiel eine modifizierte Steuerung der Waldentwicklung in den vorhandenen Beständen sowie der Waldumbau durch Baumartenwechsel, besser geplant und ihre Auswirkungen auf das Holzaufkommen abgeschätzt werden.

(3) Die Vorhersage der Waldentwicklung mit den drei Waldwachstumssimulatoren WEHMA, TreeGrOSS und SILVA stellen mögliche Szenarien der zukünftigen Bestandes-Zusammensetzungen auf. Indem sie von der realen heutigen Situation ausgehen (BWI 2012), sind die Ergebnisse für die der Forstwirtschaft nachgelagerten Holzwirtschaft von entscheidender Bedeutung, da sie das Rohholzaufkommen unter dem Einfluss von Klimawandel und Anpassungsstrategien abschätzen und die Planungssicherheit der Holzwirtschaft bezüglich der heimischen Rohholzversorgung zeitlich differenziert und räumlich diskret verbessern.

Insgesamt hat das Projekt WP-KS-KW die klima- und umweltpolitische Rolle der Forstwirtschaft gestärkt, indem es sowohl Daten-Grundlagen als auch belastbare Schätzungen für den heutigen und künftigen Beitrag der Forstwirtschaft zur Kohlenstoffspeicherung und zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien geschaffen hat. Die erfolgreiche Kooperation einer Vielzahl forstlicher Einrichtungen nahezu aller Bundesländer wird sicherlich auch in Zukunft dazu beitragen, gemeinsam an der Anpassung unserer Wälder an den Klimawandel zu arbeiten.

5. Bekanntwerden von Fortschritten auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen während der Durchführung des Vorhabens

keine

6. Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen der Ergebnisse nach Nr. 6 (BNBest-BMBF98)

Tab. 7 gibt einen Überblick über die Veröffentlichungen im Rahmen von WP-KS-KW in Form von Vorträgen, Postern und Zeitschriften.

Tab. 7: Veröffentlichungen Form von Vorträgen, Postern und Zeitschriften- sowie Sammelbandbeiträgen im Rahmen von WP-KS-KW

Autoren (Jahr) Titel	Medium/ Anlass
Meesenburg H (2014). Altered productivity and carbon sequestration of German forests in the fate of climate change. Vortrag	ICP Forests jEP-Meeting, Eberswalde, 3.-6.3.2014
Meesenburg, H.; Ahrends, B.; Kallweit, R.; Scheler, B.; Wagner, M.; Fleck, S. (2014): Interzeption in Wäldern: eine (zu) wenig beachtete Größe des Wasserkreislaufs.	Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung Heft 34.14, 199-206
Mette T, Bolte A, Böhner J, Gauer J, Kändler G, Meeseburg H, Moshammer R, Nagel J, Petzold R, Profft I, Riemer U, Röder A, v. Wilpert K, Kölling C (2014). Waldproduktivität – Kohlenstoffspeicherung – Klimawandel.	Interforst München, Stand BMEL, 16./18.07.2014 Forstwissenschaftliche Tagung, Dresden, 17.-20.09.2014
Schmidt M, Petereit A., Hansen JH, Nagel, RV, Overbeck M, Suttmöller J, Spellmann, H. (2014). Konzeption eines Entscheidungsunterstützungssystems für die strategische Waldbauplanung in Nordwestdeutschland	Forstwissenschaftliche Tagung 2014, Dresden, 17.-20.09.2014
Ahrends B, Hafner S, Evers J, Steinicke C, Schmidt W, Meeseburg H (2014). Regionalisierung bodenphysikalischer Parameter für Waldstandorte in Sachsen-Anhalt.	11. Gemeinsame Tagung AG „Waldböden“ der DBG, Sektion „Wald und Wasser“ im DVFFA, Deutsche Hydrologische Gesellschaft „Gefährdungen der Ökosystemdienstleistungen von Wäldern“, Göttingen, 9.-10.Okt. Vortrag Forstwissenschaftliche Tagung 2014, Dresden, 17.-20.09.2014
Meesenburg H, Burggraef L, Canullo R, Cools N, de Vos B, Döbbeler H, Schmidt-Walter P, Mette T, Schmidt M, Steinicke C (2015). WP-KS-KW forest productivity, carbon sequestration, climate change	IPC Joint Expert Panel Meeting, 21.-24.04.2015, Göttingen
Schmidt-Walter P, Ahrends B, Steinicke C, Fleck S (2015) : Validation of existing pedotransfer functions (PTFs) for soil hydraulic properties using water retention data measured on soil samples from forest stands across Europe	IPC Joint Expert Panel Meeting, 21.-24.04.2015, Göttingen
Steinicke, C., M. Köhler, B. Ahrends, N. Wellbrock, J. Evers, L. Hilbrig & H. Meeseburg (2015). Pedotransferfunktionen zur Abschätzung der Trockenraumdichte von Waldböden.	Jahrestagung der deutschen bodenkundlichen Gesellschaft (DBG) in München, 07.-10.09.2015

Autoren (Jahr) Titel	Medium/ Anlass
Schmidt-Walter P, Puhmann H, Fleck S, von Wilpert K, Meeseburg H (2015). Validierung von Pedotransferfunktionen für Wasserretentions- und Leitfähigkeitskurven von Waldböden	Jahrestagung der deutschen bodenkundlichen Gesellschaft (DBG) in München, 07.-10.09.2015
Schmidt M, Petereit A., Hansen JH, Nagel, RV, Overbeck M, Suttmöller J, Spellmann, H. (2014). Konzeption eines Entscheidungsunterstützungssystems für die strategische Waldbauplanung in Nordwestdeutschland	Vortrag Forstwissenschaftliche Tagung 2014, Dresden, 17.-20.09.2014
Ahrends, B.; Steinicke, C.; Köhler, M.; Meeseburg, H. (2016): Ableitung des Grundwasserflurabstandes für Waldstandorte im niedersächsischen Tiefland.	Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz 16, 69-81, urn:nbn:de:0041-afsv-01695.
Köhler, M.; Steinicke, C.; Evers, J.; Meeseburg, H.; Ahrends, B. (2016): Modellierung der Wasserversorgung und Nährstoffausstattung von Wäldern im Rahmen der niedersächsischen forstlichen Standortskartierung	Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz 16, 83-94, urn:nbn:de:0041-afsv-16102
Steinicke, C.; Köhler, M.; Ahrends, B.; Wellbrock, N.; Evers, J.; Hilbrig, L.; Meeseburg, H. (2016): Pedotransferfunktionen zur Abschätzung der Trockenrohdichte von Waldböden in Deutschland.	Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz 16, 95-107, urn:nbn:de:0041-afsv-16122.
Ahrends, B.; Hafner, S.; Evers, J.; Steinicke, C.; Schmidt, W.; Meeseburg H. (2016): Regionalisierung bodenphysikalischer Parameter für Waldstandorte in Sachsen-Anhalt: Unsicherheitsbetrachtung an Standorten verschiedener Umweltmessnetze:	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Gefährdungen der Ökosystemdienstleistungen von Wäldern. Beitr. Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt 14, 1-13
Schmidt-Walter P, Ahrends B, Meeseburg H (2016). Bodenwasserhaushalt und Trockenstress	In: Dammann, I.; Paar, U.; Weymar, J.; Spielmann, M.; Eichhorn, J.: Waldzustandsbericht 2016 Niedersachsen, 20-22, https://www.nw-fva.de/fileadmin/user_upload/Sachgebiet/Waldzustand_Boden/WZE-Berichte/WZB2016_Niedersachsen_Internet.pdf .
Mette T, Benning R, Petzold R, Zirlewagen D, Puhmann H, von Wilpert K, Röder A, Wolf T, Kändler G Böhner J, Schmidt-Walter P, Meeseburg, H, Kölling C (2016). Ein Umweltvektor für die BWI - das Projekt Waldproduktivität – Kohlenstoffspeicherung - Klimawandel (WPKSKW)	Forstwissenschaftliche Tagung, Freiburg, 26.-28.09.2016
Schmidt-Walter P, Meeseburg H, Ahrends B, Puhmann H, von Wilpert K, Röder A, Wolf T, Zirlewagen D, Benning R, Petzold R, Böhner J, Mette T, Kölling C (2016). Ergebnisse von Wasserhaushaltssimulationen als Teil eines Umweltvectors für die BWI – Parametrisierung, Modellhintergründe, Ergebnisse	Forstwissenschaftliche Tagung, Freiburg, 26.-28.09.2016

Autoren (Jahr) Titel	Medium/ Anlass
Brandl S, Falk W, Burggraef L, Schmidt M, Schmidt-Walter P, Mette T (2016). Standortleistungsmodelle auf der Grundlage europäischer Forst- und Bodeninventuren	Forstwissenschaftliche Tagung, Freiburg, 26.-28.09.2016
Schmidt-Walter, P.; Ahrends, B.; Meeseburg, H. (2017): Wasserhaushalt und Trockenstress für die BWI quantifiziert	AFZ/ Der Wald 15/2017, 36-39
Burggraef L, Brandl S (2017). Umweltdaten für Standort-Leistungs-Modelle	AFZ/ Der Wald 15/2017, 39-42
Ahrends B, Schmidt-Walter P, Meeseburg H (2017). Standortsinformationen für die Bundeswaldinventur in Niedersachsen	In: Dammann, I.; Paar, U.; Weymar, J.; Spielmann, M.; Eichhorn, J.: Waldzustandsbericht 2017 Niedersachsen, 24-27, https://www.nw-fva.de/fileadmin/user_upload/Sachgebiet/Waldzustand_Boden/WZE-Berichte/WZB2017_Niedersachsen_Internet.pdf
Ahrends B, Sutmöller J, Schmidt-Walter P, Meeseburg H (2018). Beitrag von Waldflächen zur Sickerwasserbildung in Niedersachsen	In: Schütze, N.; Müller, U.; Schwarze, R.; Wöhling, T.; Grundmann, J. (Hrsg.) „M3 – Messen, Modellieren, Managen in Hydrologie und Wasserressourcenbewirtschaftung“, Beiträge zum Tag der Hydrologie am 22./23. März 2018 an der Technischen Universität Dresden. Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 39.18, 169-180, DOI: 10.14617/for.hydrol.wasbew.39.18
<i>Mette T (prep.). An environmental data base for the German national forest inventory – what for?</i>	<i>Beitrag zum geplanten virtual special issue “An environmental data base for the German national forest inventory” in Annals of Forest science</i>
<i>Benning R et al. (rev. subm. Okt. 2017). The Soil Profile Database for the National Forest Inventory Plots in Germany Derived from Site Survey Systems</i>	<i>Beitrag zum geplanten virtual special issue “An environmental data base for the German national forest inventory” in Annals of Forest science</i>

Erfolgskontrollbericht

III. Erfolgskontrollbericht

1. Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen des Förderprogramms

Das Projekt WP-KS-KW „bewegt sich im Kontext der Förderschwerpunkte 2.4 Forschung und Monitoring zur Unterstützung der 2.1 Anpassung der Wälder an den Klimawandel und der 2.2 Sicherung der Kohlenstoffspeicherung und Erhöhung der CO₂-Bindung durch Wälder. Es erarbeitet eine vielfach nutzbare Informationsgrundlage für weitere aus dem Waldklimafonds finanzierte Anpassungs- und Milderungsvorhaben.

Primäres Ziel [...] ist die Zusammenstellung und Aufbereitung von Informationen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Waldökosysteme hinsichtlich ihrer Produktionsleistung und in Bezug zu ihrem Speichervermögen für Kohlenstoff. An den Inventurpunkten der BZE und BWI werden klimarelevante Standort- und Bestandsinformationen verknüpft. Die erarbeiteten Informationen werden in Modellen dazu genutzt, waldbauliche Strategien zur Umsetzung von Anpassungs- und Minderungsmaßnahmen zu entwickeln und zu optimieren.“ (WP-KS-KW Antrag S. 2)

Der Zuwendungsempfänger hat, wie im Abschnitt II eingehend dargestellt, die Ergebnisse entsprechend der gesetzten Ziele vollumfänglich erbracht.

2. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse des Vorhabens, Nebenergebnisse und wesentliche Erfahrungen

Die erzielten Ergebnisse wurden in Abschnitt II.1 den vorgegebenen Ziele gegenübergestellt. Die Ergebnisse sind der Öffentlichkeit zugänglich in Form der BWI-Umweltdatenbank am Thünen-Institut für Waldökosysteme in Eberswalde und lassen sich detailliert in den unter II.6 genannten Veröffentlichungen nachlesen. Ein inhaltlicher Abschlussbericht erfolgte in Form des Forstlichen Forschungsberichts München (Mette et al. in prep.).

3. Fortschreibung des Verwertungsplans

Diese soll, soweit im Einzelfall zutreffend, Angaben zu folgenden Punkten enthalten (Geschäftsgeheimnisse des ZE brauchen nicht offenbart zu werden):

- Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen und erteilte Schutzrechte, die vom ZE oder von am Vorhaben Beteiligten gemacht oder in Anspruch genommen wurden, sowie deren standortbezogene Verwertung (Lizenzen u. a.) und erkennbare weitere Verwertungsmöglichkeiten
- Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont) – z. B. auch funktionale/wirtschaftliche Vorteile gegenüber Konkurrenzlösungen, Nutzen für verschiedene Anwendergruppen/-industrien am Standort Deutschland, Umsetzungs- und Transferstrategien (Angaben, soweit die Art des Vorhabens dies zulässt)
- Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont) – u. a. wie die geplanten Ergebnisse in anderer Weise (z. B. für öffentliche Aufgaben, Datenbanken, Netzwerke, Transferstellen etc.) genutzt werden können. Dabei ist auch eine etwaige Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen, Firmen, Netzwerken, Forschungsstellen u. a. einzubeziehen
- Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit für eine mögliche notwendige nächste Phase bzw. die nächsten innovatorischen Schritte zur erfolgreichen Umsetzung der Ergebnisse

Die Bedeutung und das Potential der in WP-KS-KW erzeugten Ergebnisse sind in Abschnitt II.4 eingehend dargestellt. Sie geben der Forstwissenschaft, Forstwirtschaft und der nachgelagerten Holzwirtschaft als auch dem Gesetzgeber Instrumente zur Hand, mit denen die Auswirkung des Klimawandels auf die Naturalproduktion der deutschen Wälder abgeschätzt werden kann und Anpassungsstrategien für den Erhalt der ihrer Stabilität und Ertragsfähigkeit getroffen werden können.

WP-KS-KW hat weitere Projekte angestoßen, die an die hier erreichten Ergebnisse anknüpfen. Darunter fallen zum Beispiel die beantragten Waldklimafonds-Projekte ANALOG und WHH-KW:

- ANALOG stärkt das Bewusstsein der Notwendigkeit einer Anpassung unserer Wälder an den Klimawandel. Idee ist, Wälder dort, wo heute schon unser zukünftiges Klima herrscht, als Anschauungsmaterial für Umbau-Optionen zu verwenden. Waldbesitzer der Region Nürnberg sind als Zielgruppe aktiv eingebunden.
- WHH-KW steht für Wasserhaushalt im Klimawandel. Das Projekt hat zum Ziel, die Wasserhaushaltsansprache in Standortkunde und Standortkartierung mit

Hilfe von deterministischen Wasserhaushaltsmodellen möglichst wirklichkeitsnah, räumlich hochaufgelöst und dynamisch in Bezug auf den Klimawandel abzubilden. Die Ableitung flächig darstellbarer Stressindikatoren des Wasser- und Lufthaushalts dient zur Bewertung der aktuellen und zukünftigen Anbaueignung wichtiger Baumarten unter veränderten Klimabedingungen und ist damit Grundlage für eine risikoarme Forstwirtschaft.

4. Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

keine

5. Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

Mögliche Nutzer haben direkten Zugang zu der BWI-Umweltdatenbank inkl. Dokumentation sowie den unter II.6 gelisteten Veröffentlichungen. Das Material bietet weitreichende Möglichkeiten, eigenen neuen Fragestellungen nachzugehen und ggfs. daraus resultierende Ergebnisse zu veröffentlichen.

6. Einhaltung der Kosten- und Zeitplanung

Kosten und Zeitplan wurden unter Berücksichtigung der unter I.2 und I.3 aufgeführten Änderungen entsprechend dem Antrag eingehalten (vgl. auch II.1 und II.2).

Kurzfassung

IV. Kurzfassung

Das Waldklimafonds-Projekt „Waldproduktivität-Kohlenstoffspeicherung-Klimawandel“ untersucht, wie sich der Klimawandel auf die Produktivität und Kohlenstoffspeicherung unserer Wälder auswirkt.

Um die Bundeswaldinventur (BWI) für praxisrelevante Aussagen zur Baumartenverbreitung und Standortsleistung zu nutzen, werden Standortdaten zu den einzelnen Inventurpunkten benötigt. Ein wesentliches Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, in einer länderübergreifenden Kooperation einheitliche Boden- und Klimadaten für 26.450 BWI-Punkte des unverdichteten 4x4 km Rasters zu generieren und in einer gemeinsamen BWI-Umweltdatenbank öffentlich zur Verfügung zu stellen.

Parallel dazu wurden die Standortmodule der drei Wachstumsmodellen WEHAM, Waldplaner/ TreeGrOSS und SILVA so weiterentwickelt, dass sie die BWI-Umweltdaten nutzen können, um die Waldentwicklung unter verschiedenen Klimawandelszenarien vorherzusagen. Zur Modellentwicklung und –kalibrierung wurden zusätzlich die Daten der Bodenzustandserhebung (BZE), die BioSoil-Daten des europaweiten ICP-Level-I-Netzes und die französische Waldinventur verwendet.

Die BWI-Umweltdatenbank ermöglicht eine verbesserte Schätzung der Standortseignung und -leistung unserer Wälder unter heutigem und zukünftigem Klima. Unterstützt von den Waldwachstumsmodellen wird es so möglich, die weitere Entwicklung der Wälder Deutschlands, ihres potenziellen Rohholzaufkommens und Kohlenstoffspeicherpotenzials zu prognostizieren.

ANHANG

Aus dem Projektantrag für Abschnitt I.4

LFE

Das Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE) ist die Serviceeinrichtung des Landesbetriebes Forst Brandenburg (LFB) und erfüllt praxisbezogene Vorlauf-, Dienstleistungs-, und Spezialaufgaben sowie den Wissenstransfer in die Forstpraxis und die wissenschaftliche Beratung. Diese beinhaltet konkrete Anforderungen des Fachreferates Wald und Forstwirtschaft sowie der Obersten Jagdbehörde des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) an den Landesbetrieb sowie Aufgaben und Leistungen zur Sicherung dessen Funktionsfähigkeit. Über Drittmittel werden laufend Projekte für Bundesministerien, andere Bundesländer und die Europäische Union (EU) bearbeitet.

Das LFE vereint Verfahrensentwicklungen, wissenschaftlich-technische und informationstechnische Dienstleistungen für Wald und Forstwirtschaft in Brandenburg mit einer Waldfläche von 1,1 Mio. Hektar Wald, davon 255.000 Hektar Landeswald. Fachlich wirksam wird das LFE auch im weiteren nordostdeutschen Tiefland insbesondere in der Kooperation mit den Ländern Mecklenburg-Vorpommern und Berlin. Mit einer Anzahl von 73 Planstellen (und derzeit 31 Projekt-Beschäftigten für temporäre Sonderaufgaben) und 8 Drittmittel-Beschäftigten verfügt das LFE über ein jährliches Budget von ca. 7 Millionen Euro.

Aktuelle Schwerpunkte in der Arbeit des LFE sind die wissenschaftliche Begleitung des Waldumbaus, die Regionalisierung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel, das Waldschutz-Monitoring, die Sicherung der Biodiversität sowie die Forstplanung und die Fortentwicklung moderner betriebswirtschaftlicher Steuerungselemente. Die in Eberswalde bewährte enge Verbindung von Forschung und Lehre wird heute durch die intensive Kooperation zwischen dem LFE und der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde sowie anderen "grünen" Einrichtungen in der Region weiterentwickelt. Mit vergleichbaren Einrichtungen im In- und Ausland – insbesondere zu Polen – bestehen ebenfalls enge Kooperationsbeziehungen.

Mit der wissenschaftlichen Bearbeitung des beantragten Vorhabens ist der Fachbereich „Waldentwicklung / Monitoring“ mit seinem Fachteam „Forstliche Umweltkontrolle / Bodenkunde“ verbunden. Hier werden gegenwärtig im Rahmen des Projektes „Dynamische

Regionalisierung“ Brandenburg-weit Boden- und Klimadaten regionalisiert und Risikoräume unter Einbeziehung von Klimaszenarien abgeleitet (RIEK 2010). Für die Schätzung von Bodendaten an BWI-Punkten können daher bereits entwickelte Strategien und Algorithmen eingesetzt werden. Auch kann auf die im Rahmen des Projektes durchgeführten Arbeiten zur Ableitung und Parametrisierung von Wärmehaushaltsindikatoren zurückgegriffen werden (RIEK et al. 2012a, RIEK et al. 2012b). Im genannten Vorhaben werden für die ca. 1,1 Mio. Waldpunkte eines 100x100 m- Stützstellennetzes unter anderem Bodenkennwerte mit Hilfe eines Expertensystems und statistischer Modelle generiert (RUSS u. RIEK 2011a, RUSS u. RIEK 2011b, RUSS et al. 2013). Datengrundlagen bilden Forstliche Standortskarte, Digitales Geländemodell, Grundwassergleichenkarte, Datenspeicher Wald, Bodenübersichtskarte und Geologische Übersichtskarte. Hierbei werden statistische Verfahren der Disaggregation von Flächendaten, Entscheidungsbäume (CHAID-Analyse) sowie multivariat-statistische Verfahren eingesetzt (RUSS et al. 2013). Im Ergebnis stehen an allen Rasterpunkten Tiefenprofile bodenphysikalischer Kennwerte als Eingangsgrößen für Pedotransferfunktionen (RENGER et al. 2009, RUSS u. RIEK 2011c) und schließlich für die punktbezogene Wasserhaushaltsmodellierung unter Einbeziehung von Klimadaten zur Verfügung.

Im beantragten Vorhaben sind zum einen Algorithmen zu entwickeln, um diese bodenkundlichen Rasterdaten den BWI-Punkten zuzuordnen und zum anderen die Schätzdaten zu validieren. Letzteres kann anhand der Daten von 150 BWI-Punkten geschehen, die im Rahmen der brandenburgischen sog. „BZE-2a“ untersucht worden sind sowie durch gezielte zusätzliche Geländeerhebungen an ausgewählten Punkten. Eine Anwendung der für Brandenburg abgeleiteten Regionalisierungsalgorithmen erscheint im Bereich des Nordostdeutschen Tieflands auch für andere Bundesländer möglich.

Neben den soliden Erfahrungen im Bereich der statistischen Analyse und Ableitung von quantitativen Boden- / Standortindikatoren aus qualitativen standortkundlichen Straten sowie fundierten Kenntnissen bei der Anwendung von Regionalisierungsmodellen bestehen am LFE umfangreiche praxisnahe Erfahrungen mit der Nomenklatur des Standortserkundungsverfahrens im Nordostdeutschen Tiefland (KONOPATZKY 2011, KONOPATZKY 2012, KONOPATZKY u. KIRSCHNER 1997).

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg FVA-BW

Die FVA-BW hat in Baden-Württemberg die gesetzliche Aufgabe, der Forst- und Holzwirtschaft rationelle Möglichkeiten zur Erfüllung der vielfältigen Funktionen des Waldes

aufzuzeigen und die ökologischen Beziehungen zwischen Wald und Umwelt zu untersuchen. Eine der Kernkompetenzen ist daher die Konzeption und Einrichtung von Monitoringsystemen für den Wald sowie die Analyse der gewonnenen Daten, welche u. a. Grundlagen für forst- und umweltpolitische Entscheidungen, aber auch für die Erarbeitung von Konzepten und Strategien für eine multifunktionale Waldbewirtschaftung bilden.

An der wissenschaftlichen Bearbeitung der vorliegenden Fragestellungen sind die Abteilungen Boden und Umwelt (BU) sowie Biometrie und Informatik (Bul) beteiligt:

Die Abt. Boden und Umwelt ist für Betrieb und Auswertung der Umweltmessnetze (Bodenzustandserfassung, Waldzustandserfassung, Depositionsmessnetz, Level II-Intensivmessnetz) verantwortlich. Sie besteht aus den sechs Arbeitsbereichen: Forstliches Monitoring, Wald und Wasser, Regionalisierung von Bodendaten, Bodenphysik, Waldernährung / Melioration, Stoffhaushalt von Wäldern.

An der Abteilung Boden und Umwelt wurden in den vergangenen 10 Jahren zahlreiche Methodenentwicklungen und Projektarbeiten zur Punkt- / Flächenübertragung von Umwelt-Monitoringdaten (insbesondere Bodendaten) abgeschlossen (ZIRLEWAGEN u. V. WILPERT, 2010, 2007, AERTSEN et al. 2012). Diese sog. Regionalisierungsmodelle sind eine unabdingbare Voraussetzung für den Einsatz von Monitoringdaten im praktischen Ökosystem-Management, da die Waldbewirtschaftung eben nicht an den Messnetzpunkten, sondern ganz überwiegend in den „messtechnisch nicht direkt erfassten Leeräumen“ zwischen den Messnetzpunkten stattfindet. Für die Praxisrelevanz dieser Regionalisierungsmodelle ist aber neben deren sachwissenschaftlichem Prozessbezug ihre statistische Sicherheit entscheidend, weshalb auf diesen Aspekt besonderen Wert gelegt wird. Ein zweiter Arbeitsschwerpunkt der Abteilung BU ist Waldernährung (v. WILPERT u. HILDEBRAND, 1997) und die Modellierung des Stoffhaushalts von Wäldern (v. WILPERT, 1999, v. WILPERT et al., 2000, v. WILPERT u. LUKES, 2003, v. WILPERT, 2008).

Die Abteilung Biometrie und Informatik deckt folgende Arbeitsbereiche ab: Waldinventuren, Modellbildung, Risikomanagement und Forstplanung, Softwarelösungen, Statistik- und GIS-Beratung, IT- und GIS-Technik

Ein Schwerpunkt der Auswertungsarbeiten an der Abteilung Biometrie und Informatik sind mathematisch-statistische bzw. biometrische Modelle und Verfahren zur biometrischen Beschreibung und Prognose der Produktivität von Wäldern. Das Modell WEHAM zur Herleitung des potenziellen Rohholzaufkommens für die Bundeswaldinventuren (1987, 2002, 2012) wurde dort entwickelt und programmiert (im Auftrag von BMELV in

Kooperation mit dem TI). In den letzten Jahren wurden diese Modellansätze zur die Prognose des Energieholzaufkommens weiterentwickelt.

Die Abteilung ist für die Durchführung der Bundeswaldinventur im Land Baden-Württemberg zuständig (Landesinventurleitung). Sie war von Anfang an maßgeblich an der Konzeption der BWI beteiligt und hat in Zusammenarbeit mit den zuständigen Bundeseinrichtungen (BMELV, TI) Beiträge zur Auswertungsmethodik geliefert und dendrometrische Grundlagen entwickelt (Schaftkurvenmodelle, Voluminierungsfunktionen in der Programmbibliothek BDAT). Aktuelle Arbeiten befassen sich mit der Erstellung von Biomassefunktionen für die Auswertung der BWI sowie der Weiterentwicklung von Schaftkurvenmodellen. Des Weiteren befasst sich die Abteilung Biometrie und Informatik mit Modellen zur CO₂-Bilanz der Forstwirtschaft.

Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen (NW)

Der Landesbetrieb Wald und Holz NRW gliedert sich in 14 Regionalforstämter, das Nationalparkforstamt Eifel sowie das Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald. Eine landesweit flächendeckende Präsenz gewährleisten die Försterinnen und Förster in den rund 300 Forstbetriebsbezirken (Revieren). Der FB V Holzwirtschaft, Forschung, Klimaschutz ist einer von fünf Fachbereichen und in der Hauptverwaltung angesiedelt.

Der vorrangige Auftrag von Wald und Holz NRW ist die nachhaltige Sicherung und Entwicklung der Waldfunktionen, die Bewirtschaftung des Staatswaldes sowie die Wahrnehmung forstlicher Dienstleistungen - zum Beispiel die Betreuung der Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer bei der Bewirtschaftung des Waldes. Hinzu kommen die Forstaufsicht (Betretungsrecht, Waldumwandlung, Brandschutz usw.), die Durchführung forst- und holzwirtschaftlicher Programme - etwa zur Förderung der stofflichen und energetischen Holznutzung - sowie die Aufklärung der Öffentlichkeit über die vielfältige und vor allem elementare Bedeutung des Waldes für die Menschen.

Die Vermögenslage von Wald und Holz NRW ist als stabil zu bezeichnen, was durch die gleichbleibend hohe Eigenkapitalquote von 98 Prozent unterstrichen wird (Bilanzsumme 2011: rund 1 Mrd. Euro).

Geprägt von Organisationsreform und Stelleneinsparungen beträgt die Beschäftigtenzahl einschließlich ATZ-Freizeitphase und Ausbildungsverhältnisse mit Stand 30.04.2011: 473 Arbeiter, 400 Angestellte und 448 Beamte, sodass sich eine Gesamtzahl von 1321 ergibt.

Dienst- und Fachaufsicht führt das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Naturschutz und Verbraucherschutz.

Der Fachbereich V koordiniert die Forschungsarbeiten von Wald und Holz NRW. Diese werden maßgeblich am Lehr- und Versuchsforstamt Arnsberger Wald durchgeführt. Die interdisziplinäre Fachkompetenz ist am Lehr- und Versuchsforstamt in den folgenden Schwerpunktaufgaben institutionalisiert:

- Forstlichen Bildungszentrum für Waldarbeit und Forsttechnik,
- Waldplanung, Waldinventuren, Waldbewertung
- Waldbau und Forstvermehrungsgut

und bildet die Grundlage für eine angewandte, an der praxisorientierten Forschung.

Im Jahr 2013 werden unter anderem folgende Forschungsprojekte am Lehr- und Versuchsforstamt wahrgenommen:

- Entwicklung eines Großrauminformationssystems (Virtueller Wald)
- Entwicklung eines Fremdländerkonzepts für NRW
- Entwicklung eines Eichenkonzeptes
- Herkunftsgesichertes Forstvermehrungsgut
- Waldzustandserhebung 2013, Landeswaldinventur II
- Forsteinrichtung
- Digitale Standortklassifikation für die Ebene
- Verfahrensanalyse zur Herleitung eines qualifizierten Waldkontrollmaßes für Stammholzabschnitte
- Erstellung eines Schulungskonzeptes zur Einsparung von Dieselkraftstoff beim Einsatz von Forstmaschinen

Entwicklung von Planzeiten zu einem Arbeitssystem zur Reduktion der Baumzahl auf Naturverjüngungsflächen.

Das beantragte Vorhaben wird von der Schwerpunktaufgabe Waldplanung, Waldinventuren, Waldbewertung getragen, welche die Fachkompetenz und Erfahrung im Bereich Waldzustandserhebung, Landes- und Bundeswaldinventur, Forsteinrichtung und sonstiger Inventurverfahren sowie in der Standortkunde besitzt.

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)

Die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt ist eine Mehrländeranstalt der Länder Hessen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein. Die NW-FVA betreibt praxisnahe Forschung in den Bereichen langfristiges Monitoring, angewandte Forschung und Wissenstransfer für alle Waldbesitzarten. Aktuelle Arbeitsschwerpunkte sind

Anpassungsstrategien an veränderte Klimabedingungen, Sicherung bzw. Steigerung des Rohholzangebotes, Risikomanagement, betriebliche Steuerung und Biodiversität.

Das beantragte Vorhaben wird durch die Abteilung Waldwachstum sowie die Abteilung Umweltkontrolle getragen. Grundlage der Arbeiten der Abteilungen ist das ertragskundliche Versuchswesen sowie das forstliche Umweltmonitoring mit Wald- und Bodenzustandserhebung (WZE und BZE) sowie dem intensiven Waldmonitoring (u.a. Level II; MEESENBURG et al. 2002, AUGUSTIN et al. 2005).

Die Arbeiten der letzten Jahre beschäftigten sich schwerpunktmäßig mit der Entwicklung von umweltsensitiven Standort-Leistungsmodellen (ALBERT u. SCHMIDT 2010, 2012, SCHMIDT 2010), der Holzaufkommensprognose (RÜTHER et al. 2007, 2008), der Regionalisierung von Standort- und Bestandesinformationen (OVERBECK et al. 2011), der Abschätzung von Klimawandel bedingten Risiken (SPELLMANN et al. 2007, SPELLMANN et al. 2011, OVERBECK u. SCHMIDT 2012, SUTMÖLLER et al. 2013) und der Entwicklung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel (SPELLMANN et al. 2007, MEESENBURG et al. 2010, OVERBECK et al. 2012b).

Landesforsten Rheinland-Pfalz - Zentralstelle der Forstverwaltung -, Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft (FAWF-RP)

Die Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft (FAWF) nimmt als Abteilung der rheinland-pfälzischen Zentralstelle der Forstverwaltung die Aufgaben der forstlichen Ressortforschung in Rheinland-Pfalz wahr. Sie betreibt umsetzungsorientierte Forschung und langfristiges Monitoring zur stetigen Optimierung der Leistungen und Wirkungen des Waldes als Beitrag zu einer landesweit nachhaltigen Entwicklung. Komplettiert wird die Aufgabenstellung durch einen zielgruppenspezifischen Wissenstransfer sowie Politikberatung.

Ein Schwerpunkt der Arbeit der FAWF ist das Forstliche Umweltmonitoring mit seiner Kombination aus permanenten systematischen Stichprobenrastern und Intensivuntersuchungen an Waldökosystem-Dauerbeobachtungsflächen. Eines der wesentlichsten Module im Forstlichen Umweltmonitoring ist die Waldbodenzustandserhebung (BZE). Die BZE II wurde unter Federführung der FAWF und in enger Kooperation unter anderem mit der Standortkartierung von Landesforsten durchgeführt und ausgewertet (BLOCK und GAUER, 2012). Ein anderer projektrelevanter Arbeitsschwerpunkt sind Untersuchungen und Modellierungen zum Wasser- und Stoffhaushalt von Waldstandorten und

Bestandstypen. Des Weiteren betreibt die FAWF ein umfassendes Netz an waldwachstumskundlichen Versuchsflächen zu den Hauptbaumarten Buche, Eiche, Fichte, Kiefer und Douglasie wie auch zu wichtigen Nebenbaumarten Birke, Edelkastanie und Vogelkirsche.

Die Außenstelle Forsteinrichtung in Koblenz ist ein Referat der Zentralstelle der Forstverwaltung, die für die Querschnittsaufgaben Waldinventuren, Forstliche Standortskartierungen und Planungen im Staats- und Körperschaftswald sowie auf Anfrage im Privatwald des Landes Rheinland-Pfalz zuständig ist. Das Fachgebiet Standortkartierung verfügt neben dem Datensatz der BZE über die kompletten Daten der Standortkartierung im öffentlichen Wald und – soweit vorhanden – im Privatwald von Rheinland-Pfalz. Sie war intensiv in die beiden Projekte ForeStClim (transnationales EU-INTERREG-Projekt) und KlimLandRP (Landesprojekt) zur Entwicklung von Anpassungsstrategien für die rheinland-pfälzischen Wälder involviert. In diesem Kontext wurde unter anderem ein Verfahren für eine dynamische Standortskartierung unter Klimawandel entwickelt.

Integriert in die FAWF ist das Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen. Das Kompetenzzentrum koordiniert und betreibt eigene Forschung, bereitet die Daten und Erkenntnisse auf und macht Vorschläge für notwendige Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel für Forstwirtschaft und andere Landnutzungsformen. Im Projekt Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz (KlimLandRP) wurden die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald und andere Landnutzungsformen untersucht (VASCONCELOS et al., 2013). Das Kompetenzzentrum sorgt allgemein für Transparenz, Information und Beratung über die Folgen des Klimawandels, unter anderem mit einem webbasierten Klimawandelinformationssystem (www.kwis-rlp.de).

Landesforst Mecklenburg-Vorpommern (MV)

Die Landesforstverwaltung Mecklenburg-Vorpommern wurde zum 01. Januar 2006 in eine Anstalt des öffentlichen Rechts als Einheitsforstverwaltung überführt. Mit 37 % des Gesamtwaldes (rund 193.000 Hektar) ist sie der größte Waldbesitzer des Landes. Die Landesforst MV (AöR) nimmt das gesamte forstliche Aufgabenspektrum einer Einheitsforstverwaltung in einer neuen wirtschaftlicheren Organisationsform war. Forsthoheit, Forstliche Dienstleistungen und Forstbetrieb liegen in einer Hand, wobei der bewirtschaftete Staatswald dem Gemeinwohl im besonderen Maße zu dienen hat.

Für das geplante landerübergreifende Forschungsprojekt sind die Arbeitsergebnisse der Forstlichen Standortserkundung und des Forstlichen Monitorings der Landesforst MV

von besonderer Relevanz. Monitoringaufgaben werden im Rahmen internationaler, bundes- oder landesweiter Wald- und Bodenzustandserhebungen (WZE, BZE, Level-I, Basisoil, Bodendauerbeobachtung Forst), des Intensivmonitoringprogramms (Level-II) sowie der Bundesweiten Waldinventur (BWI) wahrgenommen.

Die Standortserkundung liefert die Basisinformationen für die Waldbauplanung und ist Grundlage für sonstige Planungen und Gutachten, auch außerhalb der Landesforst MV. Sie erfolgt in Mecklenburg-Vorpommern über alle Eigentumsformen für den Gesamtwald (ca. 540.000 ha) mit Ausnahme der Bundesforst. Für ca. 76 % der Gesamtwaldfläche liegen Standortsinformationen nach dem aktuellen Kartierverfahren vor. Bestandteil der Standortdaten sind sog. Fein- oder Lokalbodenformen mit definiertem Substrat- und Horizontprofil. Die Aufgabe des Forstlichen Umweltmonitoring des Landes MV besteht in der Erfassung aktueller Waldökosystemzustände, der Ermittlung von Entwicklungstendenzen und deren Ursachen sowie der Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Waldbesitzer. Detaillierte Umweltinformationen als Auswertungsgrundlage werden turnusgemäß auf den Großrauminventurnetzen und an zwei Intensivmonitoringflächen gewonnen. Die Netzdichte der Großrauminventuren des Forstlichen Umweltmonitorings in MV beträgt maximal 8 * 8 km. Wissenschaftliche Auswertungen liegen unter anderem für die jährlichen Waldzustandserhebungen und die Zeitreihen der Bodendauerbeobachtungsflächen Forst (Dickmann 2004) sowie die der Bundesweiten Bodenzustandserhebung (RIEK, RUSS U. MARTIN 2011) vor. Neben den verfügbaren Wald- und Bodenzustandsdaten der Großrauminventurnetze sind Ernährungsdaten der Hauptbaumarten, Bodenvegetationsdaten und die Ergebnisse einer einmaligen ertragskundlichen Erhebung dieser Monitoringpunkte (bspw. im Rahmen der Harmonisierten Bestandesaufnahme (BWI-konformes Verfahren) vorhanden. Die genannten Aufgaben finden in ihrem Ergebnis bzw. in ihrer Synthese direkte Anwendung im operativen Betriebsvollzug der Landesforst MV und haben empfehlenden Charakter für den Nicht-Landeswald.

Für die Standortsinformationen an den BWI-Traktecken ergibt sich ein differenziertes Bild. In geringer Zahl wurden diese zum Teil direkt an der Traktecke erhoben, was den Vorteil hat, dass mögliche Unschärfen durch die Verschneidung mit flächenhaften Standortsinformationen verringert werden. Für die meisten BWI-Traktecken sind keine Bodenprofilaufnahmen oder -analysen vorhanden. Die Modelleingangsgrößen müssen über Regionalisierungsansätze aus den Daten der Forstlichen Standortkartierung und des Forstlichen Umweltmonitorings übertragen bzw. berechnet werden. Grundsätzlich bestehen für ca. 70 % der BWI-Traktecken im erweiterten Netz (2 * 2 km) Informationen

zur Feinbodenform aus der Standortkarte. Die benötigten Boden- und Wasserhaushaltsdaten der BWI-Aufnahmepunkte lassen sich aus diesen SEA¹-Standortsinformationen in Verbindung mit den Bodenmonitoringdaten recht genau ableiten. Für die verbleibenden ca. 30 % der BWI-Traktecken liegen keine standortkundlichen Informationen zur Feinbodenform vor. Zur Herleitung der gewünschten Daten müssen verschiedene naturräumliche Datenquellen (GÜK, BÜK, Naturraumkarte MV und Umweltmonitoringdaten MV) herangezogen werden. In Einzelfällen sind Vor-Ort-Untersuchungen geplant.

Weitere Projekte mit Bezug zum Vorhaben: Die Landesforst MV überarbeitet aktuell die forstliche Klimagliederung. Dabei werden, wie in Sachsen und Thüringen auch, Klimagebiete nach den Parametern Vegetationszeitlänge und ökoklimatische Wasserbilanz abgegrenzt und für die Zukunft mit dem REMO-Modell dynamisiert.

Abgeleitet aus den Ergebnissen der BZE und der Standortserkundung wurde ein Schema zur Energieholznutzung entwickelt, das die Potentiale im Gesamtwald aufzeigen kann. Dieses Schema kann eine wesentliche Verbesserung durch die Validierung und Kalibrierung mit Hilfe von, aus BWI- und Standort-Daten zu generierender, klimabhängigen Standort-Wachstumsbeziehungen erfahren. Zur besseren Kennzeichnung des Wasserhaushaltes wurde die Substratfeuchte als abgeleitete Standortskomponente zusätzlich in das Standortverfahren integriert. Dabei wird im Wesentlichen auf der Arbeit von KONOPATZKY (2012) aufgebaut.

¹ Anleitung für die forstliche Standortserkundung im nordostdeutschen Tiefland (Standortserkundungsanleitung)

Staatsbetrieb Sachsenforst - Kompetenzzentrum für Wald und Forstwirtschaft (KWuF-SN)

Aufgabenschwerpunkt des KWuF sind Leistungen, die unmittelbar für die Bewirtschaftung des Landeswaldes, wie auch des sonstigen öffentlichen Waldes notwendig sind. Das betrifft die Standortserkundung und die an den Nutzern orientierte Aufbereitung von standortkundlichen Informationen, die Forsteinrichtung, die Weiterentwicklung der Waldbaustrategie für die Bewirtschaftung des Landeswaldes und deren Umsetzung in der Forsteinrichtung sowie im operativen Betriebsvollzug. Die Durchführung des Waldschutzmonitorings ist eine wesentliche Grundlage für die fachliche, administrative und

organisatorische Koordination der Kontrolle von biotischen Schaderregern. Die Koordination der Jagddurchführung in Eigenregie des Staatsbetriebes ist auf die kontinuierliche Weiterführung eines dauerhaft erfolgreichen, rationellen Waldumbaus gerichtet.

Mit der Laufendhaltung und Weiterentwicklung des FGIS schafft das KWuF eine wesentliche Voraussetzung für die rationelle Verfügbarkeit von georeferenzierten Sachinformationen für die Steuerung des Staatsforstbetriebes wie auch die Tätigkeit der Forstbehörden.

Als Grundlage für die Weiterentwicklung der Waldbaustrategie und der Waldbaukonzepte, der Beratung der Staatsregierung, der Forstbehörden sowie privater Forstbetriebe, führt das KWuF das forstliche Umweltmonitoring (WZE, BZE, Level II) durch und koordiniert die anwendungsorientierte forstliche Ressortforschung.

Wissenschaftliche Kernkompetenzen bestehen in den Bereichen Standortkunde und forstliches Umweltmonitoring, Waldbau-Waldwachstumskunde, Waldschutz, Forstgenetik-Forstpflanzenzüchtung sowie bei der Anwendung von Methoden der Fernerkundung für die Erfassung von Waldstrukturparametern. Auf dieser Grundlage werden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben konzipiert, koordiniert und die Ergebnisse in die Praxis überführt. Die unmittelbare Bearbeitung erfolgt zu erheblichen Teilen durch Dritte. Der Anteil von vollständig mit eigenen Kapazitäten durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben ist gering und konzentriert sich im Wesentlichen auf den Bereich Forstgenetik-Forstpflanzenzüchtung (EISENHAUER 2009).

Das KWuF unterhält System von langfristigen Versuchsflächen, welches durch waldbauliche – waldwachstumskundliche und Herkunftsversuche geprägt wird. Darüber hinaus betreibt es neben 8 Dauerbeobachtungsflächen des forstlichen Umweltmonitorings (Level II) 20 Waldklimastationen, sowie 7 phänologische Gärten. Die räumliche Konzentration von langfristigen Versuchsflächen, den DBF des forstlichen Umweltmonitorings und den WKS ist weitgehend gegeben.

Die Beteiligung des KWuF am Projekt konzentriert sich auf die Arbeitsbereiche Umweltmonitoring / Standortserkundung sowie Waldbau / Waldwachstumskunde / Waldschutz. In den letzten Jahren sind als Grundlage für die Anpassung der Forstwirtschaft in Sachsen an den Klimawandel vorrangig folgende Themen bearbeitet und z. T. in die Arbeitsgrundlagen für die Bewirtschaftung des Landeswaldes überführt worden:

Im Arbeitsbereich Standortkunde / Umweltmonitoring wurden die BZE-Daten für Sachsen regionalisiert (ZIRLEWAGEN, et al. 2006a, 2006b, 2007). Gegenwärtig erfolgt eine

Aktualisierung der standortkundlichen Informationen über die Zustandseigenschaften von Waldböden (Hydromorphie, Auflagehumus, Humusgehalt des Ah-Horizontes) auf der Grundlage von geostatistischen Methoden (GRÜNEBERG et al 2014 i. p.). Um die Datengrundlage zu verbessern, ist eine systematische Verdichtung des BZE-Rasters erfolgt.

Für Sachsen ist eine dynamische forstliche Klimagliederung erarbeitet worden (GEMBALLA u. SCHLUTOW 2007), die gegenwärtig in das standortkundliche Informationssystem und damit in die Praxis überführt wird. Unter dem Einfluss der realen Klimaänderung und von Szenarien des Klimawandels wurde die Verschiebung der Arealgrenzen von Leitbaumarten und Leitwaldgesellschaften abgeleitet (SCHLUTOW u. GEMBALLA 2008, SCHERZER et al. 2009, RÖHLE et al. 2010) befassten sich nachfolgend am Beispiel sächsischer Level II - , Recognition- sowie universitären Versuchsflächen mit den Beziehungen zwischen Klima und Zuwachs bei den Hauptbaumarten Fichte Kiefer und Buche.

Die aktuellen Folgearbeiten konzentrieren sich auf die quantitative Charakteristik von physikalischen Bodeneigenschaften für die kartierten Lokalbodenformen als kleinste Befundeinheit (KÖNIG 2011, PETZOLD 2012). Ziel ist es das Wirkungsgefüge Boden – Klima - Waldvegetation für die waldwachstumskundliche Modellierung und waldbauliche Planung hinreichend zu charakterisieren.

Der Waldwachstumssimulator BWINpro-S wird um ein Modul erweitert, welches es ermöglichen soll, den unmittelbaren Einfluss von Standortseigenschaften auf das Baumwachstum darzustellen. Grundlage sind hochauflösende Standortsinformationen auf der Ebene der Lokalbodenform (siehe oben) unter Einbeziehung von Reliefinformationen des DGM (10m). Darauf aufbauend erfolgt für die wirtschaftlich bedeutendsten Baumarten die Entwicklung von dynamischen Standort-Leistungsmodellen.

Im Bereich Waldbau / Waldschutz / Waldwachstumskunde ist neben der Baumartenwahl der Einfluss der Bestandesstruktur und damit der waldbaulichen Behandlung auf die Resistenz und Resilienz von Waldbeständen gegenüber einer Standortsdrift ein wesentlicher Arbeitsschwerpunkt (MARTENS U. PREIßLER 2010, EISENHAUER 2010). In diesem Zusammenhang ist auf der Grundlage von PHENIPS eine Risikoanalyse von Fichtenbeständen unter gegenwärtigen Standortbedingungen und unter dem Einfluss des Klimawandels erfolgt (BAIER, PENNERSTORFER, OTTO, SCHOPF 2012).

Als Synthese aus den laufenden Arbeitsergebnissen ist die Weiterentwicklung der Waldbaustrategie auf die Anpassung der Forstwirtschaft an den Klimawandel und zunehmende Anforderungen an eine nachhaltige und stetige regionale Holzbereitstellung bei steigendem Holzbedarf gerichtet (EISENHAUER 2008, EISENHAUER U. SONNEMANN 2009).

ThüringenForst - AöR, Service- und Kompetenzzentrum Gotha (SuK-TH)

Neben den in Eigenregie realisierten Arbeiten zur Klimaanpassung, insbesondere der die Erarbeitung neuer Baumartenempfehlungen auf standörtlicher Grundlage unter Berücksichtigung des Klimawandels, war das Service- und Kompetenzzentrum der ThüringenForst - AöR bereits mehrfach Projektpartner in themenrelevanten, nationalen und internationalen Vorhaben zur Kohlenstoffbilanzierung (CarboEurope-IP, CarboInvent, Ökosystemdienstleistungen naturnaher Wälder in der Wald- und Klimapolitik) von Wäldern und zur Klimaanpassung (Habit-Change). Dank der guten Datenausstattung für Thüringen hinsichtlich Wald-, Boden- und Geländedaten ergaben sich zudem bereits gewinnbringende Kooperationen zur Modellierung der Baumartenvorkommen und Leistungsfähigkeit unter Berücksichtigung der Klimaänderung (Modelle BERN und 4C). Dies sowie die Bearbeitung weiterer Themen zur Risikoabschätzung klimawandelbedingter Folgen für die Forstwirtschaft am Service- und Kompetenzzentrum, für die eine Aufbereitung, Weiterentwicklung und Regionalisierung von DGM-basierten geländemorphologischen Weisern, Boden- und Klimainformationen nach anerkannten Verfahren und Standards erforderlich ist, stehen generell unter der Prämisse, praxisbezogene und anwendungsorientierte Ergebnisse zu generieren.

Lehrstuhl für Waldwachstumskunde TUM-WWK

Der Lehrstuhl für Waldwachstumskunde ist angesiedelt am Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München und somit auch Teil des dort ansässigen Zentrums Wald-Forst-Holz.

In der Verantwortung des Lehrstuhls liegt die Betreuung des langfristigen Versuchsflächennetzes in Bayern. Aktuell besteht das Netzwerk aus rund 165 Versuchsanlagen mit über 1000 Parzellen zu unterschiedlichen ertragskundlichen Fragestellungen der wichtigsten Nadelholz- und Laubholzarten in Rein- und Mischbeständen (PRETZSCH et al. 2002a). Zum Teil stehen die Flächen seit 140 Jahren kontinuierlich unter Beobachtung und haben hinsichtlich Umfang und kontinuierlicher Beobachtungsdauer weltweit Alleinstellungsmerkmal.

Auf dem Gebiet der Modellierung und Simulation dynamischer Systeme existiert am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde langjährige Erfahrung. Diese Erfahrung erstreckt sich von der Modellkonzeption (SEIFERT et al. 2005, PRETZSCH 2002, RÖTZER 2003, GROTE u. PRETZSCH 2002) über die Evaluierung (PRETZSCH et al. 2005d, SCHMID et al. 2005, PRETZSCH et al. 2002a) bis hin zu Anwendungen von Bestandes- bis zur Landschafts- und Landesebene (PRETZSCH et al. 2005a, BRUNNER et al. 2005, BIBER u. PRETZSCH 2000) und Visualisierung (PRETZSCH u. SEIFERT 2000). Die Modellierung befasst sich traditionell mit der Entwicklung von Waldökosystemen, wobei je nach Fragestellung statistisch-biometrische Modellansätze ebenso verwendet werden wie ökophysiologische und hybride Verfahren. Im Mittelpunkt stehen dabei die Interaktionen zwischen Raumstruktur und Wachstumsprozessen und die Rückkopplung struktureller Störungen auf die Pflanzenentwicklung.

Der traditionelle Modellansatz in Form des Waldwachstumssimulators SILVA, welcher bereits seit den 90er Jahren am Lehrstuhl für Waldwachstumskunde entwickelt wird, ist individuenbasiert (agent-based) und räumlich explizit, d.h. die Dynamik z.B. eines Waldbestandes wird als das Ergebnis der räumlichen Interaktion von Einzelbäumen betrachtet. Seit etlichen Jahren bewährt sich das Modell in verschiedenen Bundesländern neben rein wissenschaftlichen Anwendungen auch im Praxiseinsatz für unterschiedlichste Fragestellungen (PRETZSCH et al. 2005b, MOSHAMMER 2006, BÜCKING et al. 2007, MOSHAMMER et al. 2009, MOSHAMMER 2009) wie Holzaufkommensprognosen oder die Entwicklung neuer Waldpflegerichtlinien.

In den letzten Jahren hat sich die Forschung zur Allometrie von Pflanzen und Pflanzenbeständen (Pretzsch et al. 2012a, PRETZSCH et al. 2012b, PRETZSCH und DIELER 2012) zu einem weiteren Schwerpunktthema am Lehrstuhl entwickelt.

Universität Hamburg, Institut für Geographie, Abteilung Physische Geographie (UHH)

Die Abteilung Physische Geographie am Centrum für Erdsystemforschung und Nachhaltigkeit (CEN) der Universität Hamburg hat sich seit seiner Reorganisation in 2007 zu einer fachmethodisch fokussierten, international vernetzten Forschungsabteilung entwickelt, die heute durch ihre systemanalytisch-geoinformatische Ausrichtung und Methodenkompetenz zur Profilakzentuierung des Instituts, des CEN und der MIN Fakultät beiträgt. Mit Schwerpunkten in der regionalen Klima-, Landschaftsökosystem- und Prozess-

forschung besetzt die Abteilung in unterschiedlichen Drittmittel-geförderten Projektkontexten wichtige Zukunftsthemen mit hoher Anschlussfähigkeit an bestehende Schwerpunkte der Erdsystem- und Klimaforschung am Universitäts-Standort Hamburg.

Eine besondere Stellung in der wissenschaftlichen Ausrichtung der Abteilung nimmt die Programm-technische Realisierung und Anwendung geoinformatisch-/geowissenschaftlicher Methoden, Modelle und Expertensysteme ein. Mit der Entwicklung des System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA; BÖHNER et al. 2006, 2008, GERLITZ et al. 2013a), einer der führenden DV-Plattformen für Geodatenanalyse und geowissenschaftliche Modellierung, hat sich die Physische Geographie Hamburgs ein viel beachtetes Alleinstellungsmerkmal unter den deutschsprachigen geowissenschaftlichen Forschungseinrichtungen erarbeitet (www.saga-gis.org). Durch die enge Einbindung der AG Böhner in die Forschungsaktivitäten des Exzellenzclusters Integrated Climate System Analysis and Prediction (CliSAP) der Universität Hamburg stellt dabei in den letzten Jahren die Weiterentwicklung von SAGA als GIS-Frontend für Klimaregionalisierung und regionale Klimamodellierung einen zentralen Arbeitsschwerpunkt dar (BÖHNER U. ANTONIC 2008; GERLITZ et al. 2013a, 2013b; HASSON et al. 2013; LANGKAMP U. BÖHNER 2010, 2011; SORIA-AUZA 2010). Neben DFG- und BMBF-geförderten Forschungsprojekten in Asien (DFG-TREELINE, DFG-CliSAP-C2, BMBF CLASH), Brasilien (BMBF CarBioCial), Namibia/Botswana (BMBF TFO) und Deutschland (DFG CliSAP-B5) bilden SAGA Applikationen auch in verschiedenen Fu.E-Projekten mit Bundes- und Landesbehörden (u.a. BGR, LBEG, FVA-BW) die DV-Basis für eine anwendungs- und umsetzungsorientierte Implementierung statistischer und numerischer Verfahren zur dynamischen, räumlich hochauflösenden Regionalisierung von Klimavariablen (NOTHDURFT et al. 2012).

Entwurf für öffentlichkeitswirksame Projektdarstellung

Das Waldklimafonds-Projekt „Waldproduktivität-Kohlenstoffspeicherung-Klimawandel“ untersucht, wie sich der Klimawandel auf die Produktivität und Kohlenstoffspeicherung unserer Wälder auswirkt.

Um die Bundeswaldinventur (BWI) für praxisrelevante Aussagen zur Baumartenverbreitung und Standortsleistung zu nutzen, werden Standortdaten benötigt. Ein wesentliches Ziel war es daher, länderübergreifend einheitliche Boden- und Klimadaten zu generieren und in einer BWI-Umweltdatenbank zu veröffentlichen. Parallel dazu wurden Standortmodule von drei Wachstumsmodellen so weiterentwickelt, dass sie die BWI-Umweltdaten nutzen können, um die Waldentwicklung unter verschiedenen Klimawandelszenarien vorherzusagen.

Die BWI-Umweltdatenbank erlaubt eine verbesserte Schätzung der Standortseignung und -leistung unserer Wälder im Klimawandel. Unterstützt von Waldwachstumsmodellen kann die Entwicklung unserer Wälder, ihres potenziellen Rohholzaufkommens und Kohlenstoffspeicherpotenzials prognostiziert werden.