

# Erfassung und Bewertung von Klimaschutzleistungen im Forstbetrieb - Teilergebnisse aus dem Waldklimafonds-Projekt CO-2-OPT

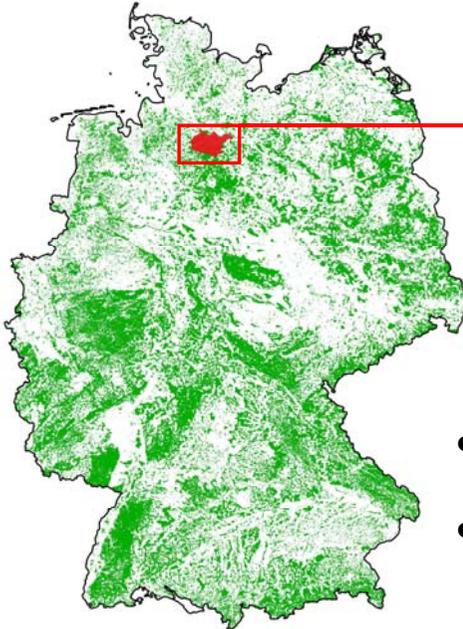
C. Schulz, Dr. R. Wördehoff, Prof. Dr. J. Nagel, Prof. Dr. H. Spellmann

Förderkennzeichen:  
28WB403003

- 1. Das Projekt CO-2-OPT im Landkreis Harburg**
- 2. Holznutzung oder Verzicht auf Holznutzung auf Bestandesebene**
- 3. Welche Folgen hat der Klimawandel für die Region?**
- 4. Waldbauliche Handlungsoptionen und Entscheidungsgrundlagen**
- 5. Vorläufiges Resümee und Ausblick**

# 1 - Das Projekt CO-2-OPT im Landkreis Harburg

**Projektziel:** Optimierung der Waldbewirtschaftung und Holzverwendung mit dem Ziel, die CO<sub>2</sub>-Senkenleistung von Wald und Holz nachhaltig zu steigern



Waldfläche	34.544 ha
Privatwald	75%
Niedersächsische Landesforsten	15%
Klosterkammer	10%

- **Wie ist der aktuelle Waldzustand?**
- **Wie viel CO<sub>2</sub> ist in den Wäldern der Region gebunden?**

## Vorgehen

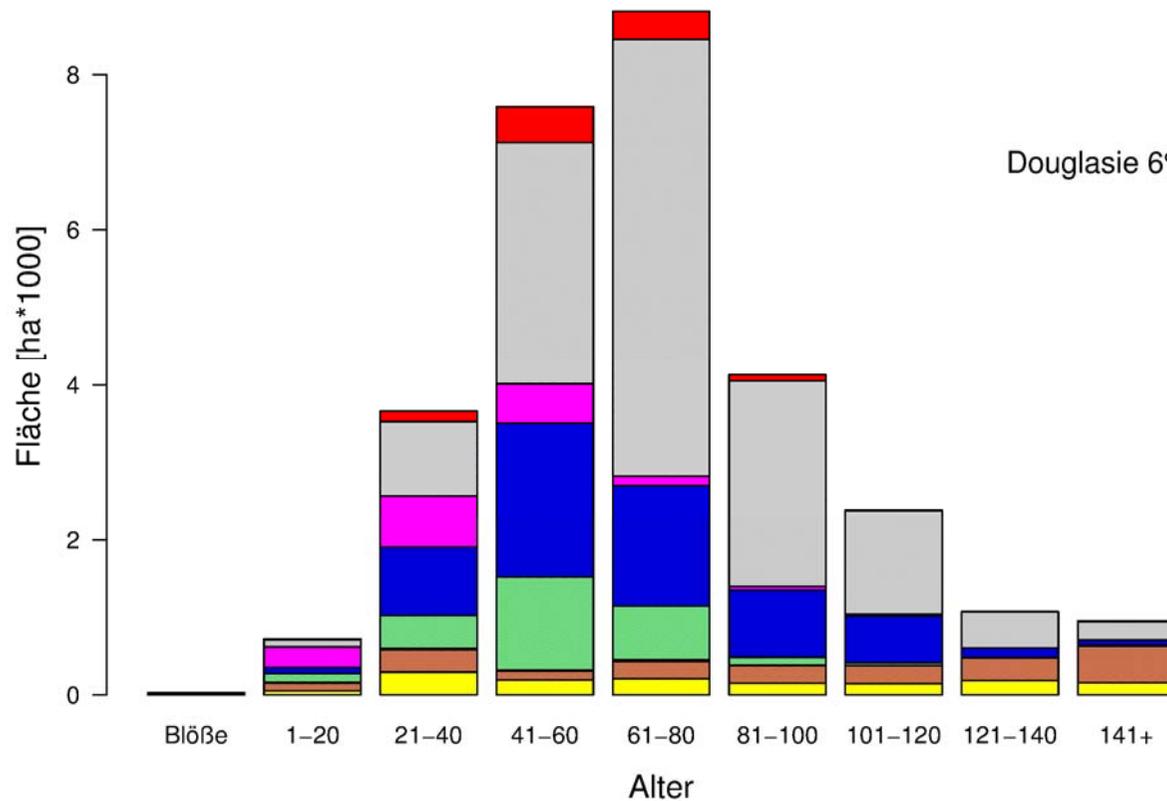
- Verschneidung der Waldinventuren mit der Standortskartierung
- Fortschreibung der Inventuren auf einen einheitlichen Stichtag unter Verwendung vorläufiger BWIN-Ertragstafeln
- Berechnung des CO<sub>2</sub>-Speichers Wald 2015 mithilfe von Biomassefunktionen (Rumpf et al. 2011)

# 1 - Das Projekt CO2-OPT im Landkreis Harburg

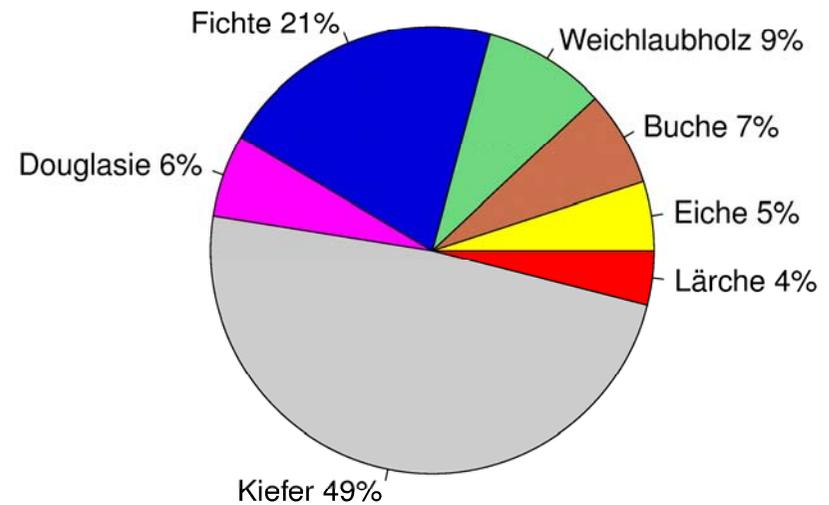
## Standorte und aktueller Waldzustand

		Wasserhaushalt			
		stark grund-/ stauwasser- beeinflusst	schwach grund-/ stauwasser- beeinflusst	frisch und nachhaltig frisch	mäßig frisch bis trocken
Nährstoff- versorgung	gut mesotroph und besser	1%	1%	2%	0%
	mesotroph	5%	4%	19%	29%
	schwach mesotr. und schlechter	3%	4%	0%	32%

Bestandestypengruppen nach Altersklassen



Bestandestypengruppen

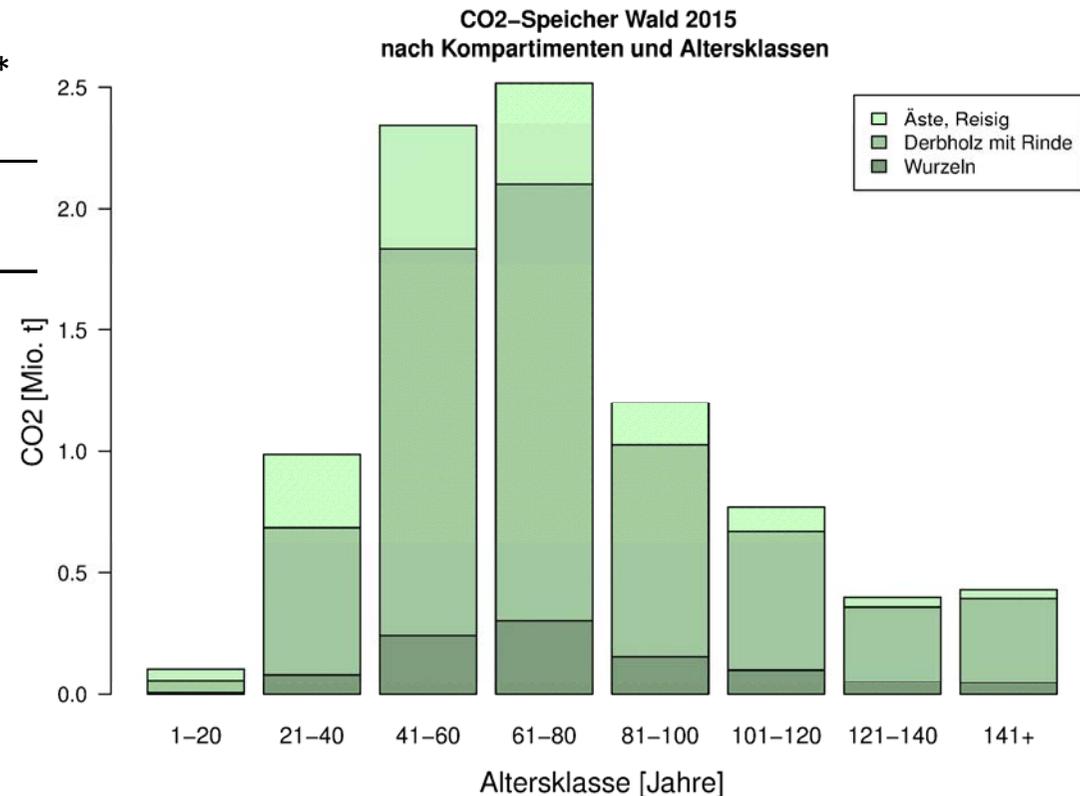


# 1 - Das Projekt CO<sub>2</sub>-OPT im Landkreis Harburg

## Wieviel CO<sub>2</sub> ist in den Wäldern der Region gebunden?

	Derbholz- vorrat [Vfm]	C- Speicher* [t C]	CO <sub>2</sub> - Speicher* [t CO <sub>2</sub> ]
gesamt	8,1 Mio.	2,4 Mio.	8,8 Mio.
je ha	273	81	296

\*lebende oberirdische und unterirdische  
Baumbiomasse



### Zwischenergebnis CO<sub>2</sub>-Speicher:

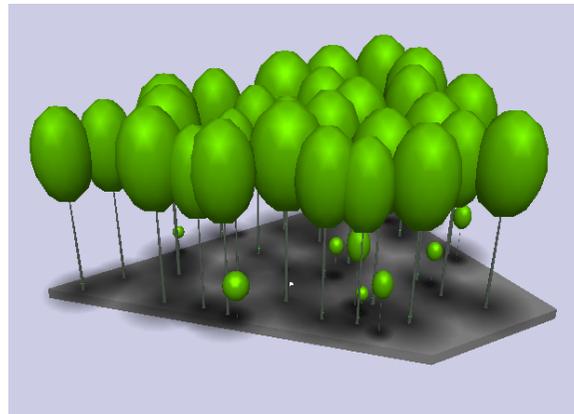
- 70 % des CO<sub>2</sub> sind im Derbholz inkl. Rinde gebunden
- Dies sind gleichzeitig die für die Holzverwendung potenziell gut nutzbaren Kompartimente
- Betrachtung der Speicherhöhe allein greift zu kurz

1. Das Projekt CO-2-OPT im Landkreis Harburg
- 2. Holznutzung oder Verzicht auf Holznutzung auf Bestandesebene**
3. Welche Perspektive bringt der Klimawandel in der Region mit sich?
4. Waldbauliche Handlungsoptionen und Entscheidungsgrundlagen
5. Vorläufiges Resümee und Ausblick

## 2 - Holznutzung oder Verzicht auf Holznutzung auf Bestandesebene

### Simulation eines alten Buchenbestandes mit dem ForestSimulator

#### Ausgangszustand

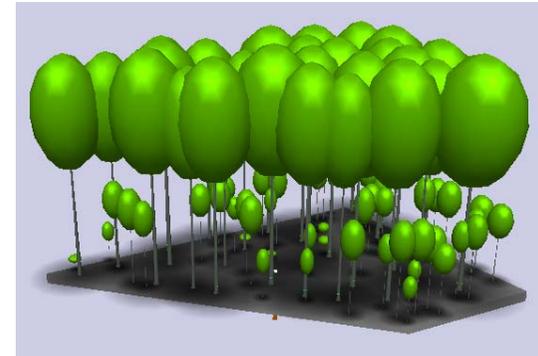


Bu, Alter=140 Jahre, h100=37m,  
d100=60cm

Nutzungsverzicht

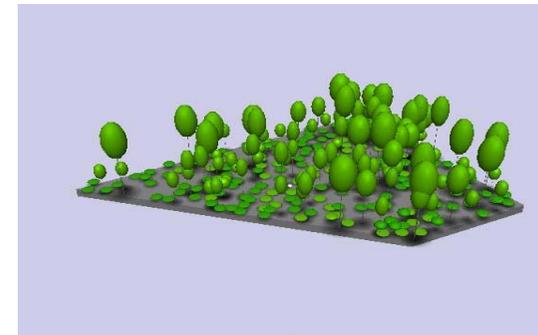


#### Zustand nach 50 Jahren



Bu,  
Alter=190,  
h100=38m,  
d100=77cm

Zielstärkenutzung



Bu,  
Alter=46,  
h100=16m,  
d100=14cm

## 2 - Holznutzung oder Verzicht auf Holznutzung auf Bestandesebene

### Simulation eines alten Buchenbestandes mit dem ForestSimulator

#### Ablauf Holzproduktmodell (Wördehoff 2016) in BWIN

(vereinfachte Darstellung)

Ablauf	Zufluss (+) bzw. Abfluss (-)		
	Waldspeicher	Produktspeicher	Substitution
Holzernte	-		
Sortimentierung			
Verarbeitung (Haupt- und Nebenprodukte)		+	+
Zersetzung / Abbau			
a) Kaskadennutzung			
b) energetische Nutzung		-	+

## 2 - Holznutzung oder Verzicht auf Holznutzung auf Bestandesebene

---

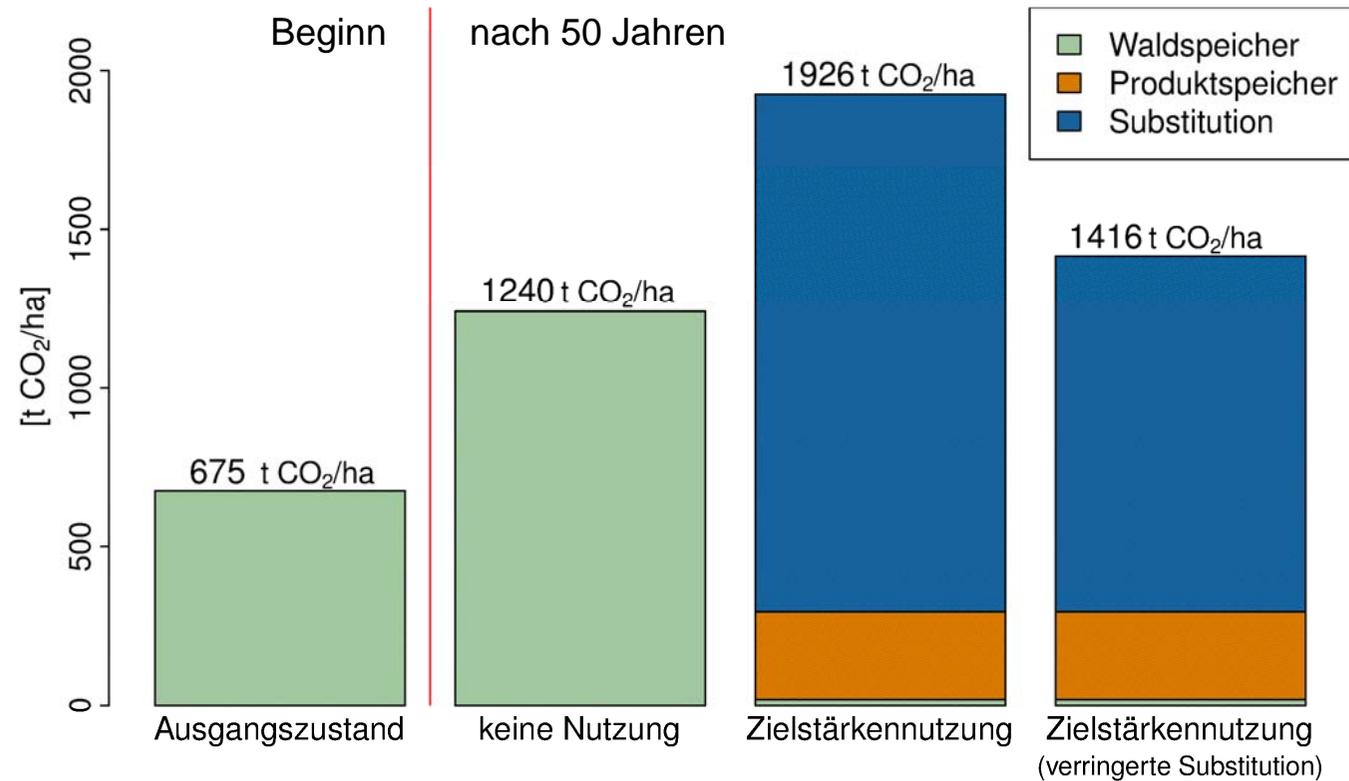
### Simulation eines alten Buchenbestandes mit dem ForestSimulator

#### Beispiel Kaskadennutzung an der NW-FVA



## 2 - Nutzung oder Nichtnutzung auf Bestandesebene?

### Simulation eines alten Buchenbestandes mit dem ForestSimulator



#### Zwischenfazit Simulation:

- Im Beispiel höherer Klimaschutzbeitrag durch Holznutzung
- Dies gilt auch bei verringerter Substitutionswirkung
- Genutzter Wald ist ein wirksamerer Beitrag zum Klimaschutz
- C-Modul in BWIN bildet Klimaschutzwirkung auf Bestandesebene ab

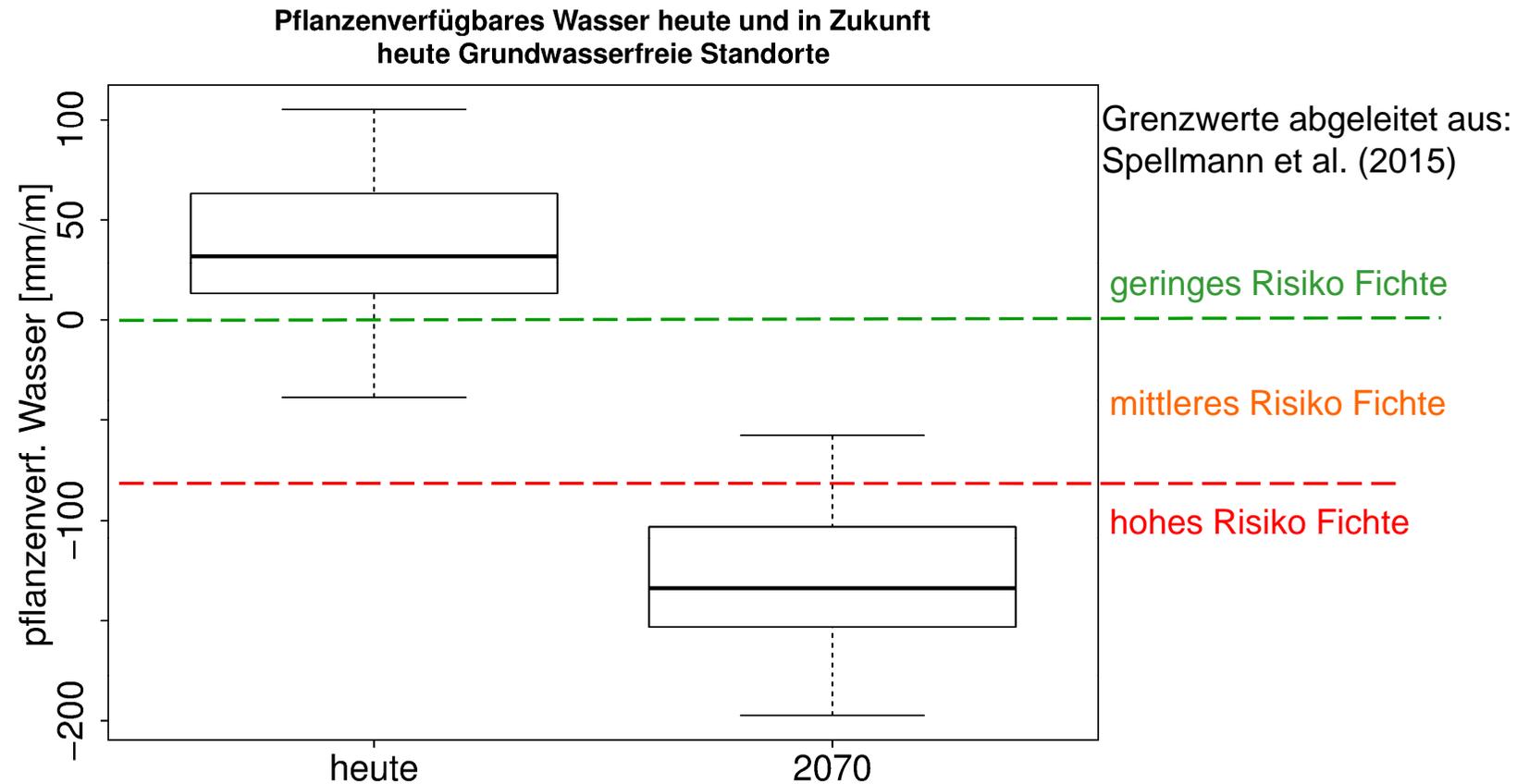
# Gliederung

---

1. Das Projekt CO-2-OPT im Landkreis Harburg
2. Holznutzung oder Verzicht auf Holznutzung auf Bestandesebene
- 3. Welche Perspektive bringt der Klimawandel in der Region mit sich?**
4. Waldbauliche Handlungsoptionen und Entscheidungsgrundlagen
5. Vorläufiges Resümee und Ausblick

### 3 - Welche Perspektiven bringt der Klimawandel in der Region mit sich?

## Risikoabschätzung Trockenstress im Landkreis Harburg



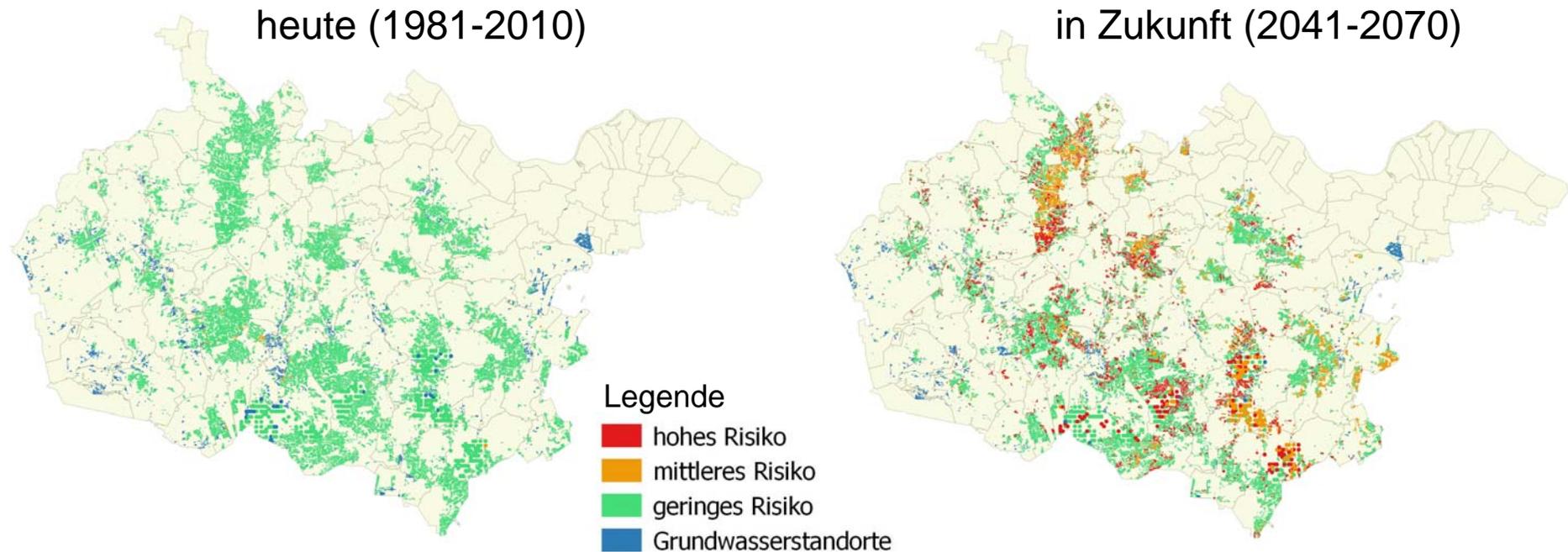
- Grenzwerte anhand erheblicher Vitalitäts- und Leistungseinbußen, keine „Vorkommengrenze“
- Hohes Risiko: Anbau der Baumart nur noch als Mischbaumart, nicht mehr führend



### 3 - Welche Perspektiven bringt der Klimawandel in der Region mit sich?

#### Risikoabschätzung Trockenstress im Landkreis Harburg

Auf Grundlage der heutigen Bestockung für Kiefer, Buche, Fichte, Douglasie, Eiche



#### Zwischenfazit Perspektiven im Klimawandel:

- Auf 30 % der heutigen Buchen- und 77 % der Fichtenbestandesfläche herrscht künftig hohes Trockenstressrisiko
- Handlungsnotwendigkeit

# Gliederung

---

1. Das Projekt CO-2-OPT im Landkreis Harburg
2. Holznutzung oder Verzicht auf Holznutzung auf Bestandesebene
3. Welche Perspektive bringt der Klimawandel in der Region mit sich?
- 4. Waldbauliche Handlungsoptionen und Entscheidungsgrundlagen**
5. Vorläufiges Resümee und Ausblick

## 4 - Waldbaulichen Handlungsoptionen und Entscheidungsgrundlagen

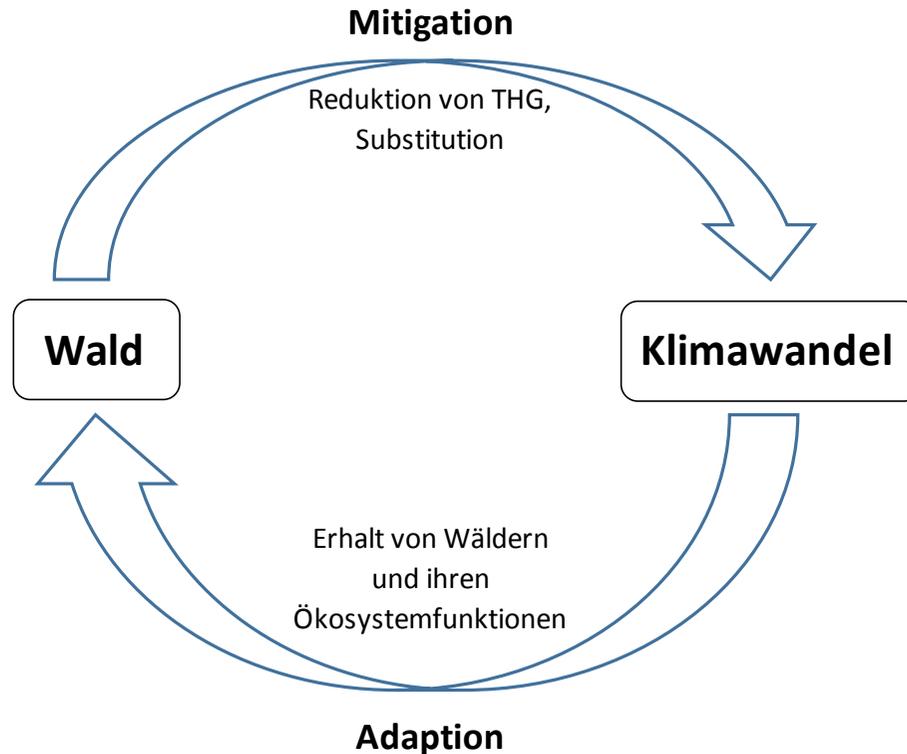


Abbildung in Anlehnung an: WBA,  
WBW beim BMEL (2016)

### Wesentliche waldbauliche Stellschrauben auf regionaler Ebene:

#### I. Baumartenwahl

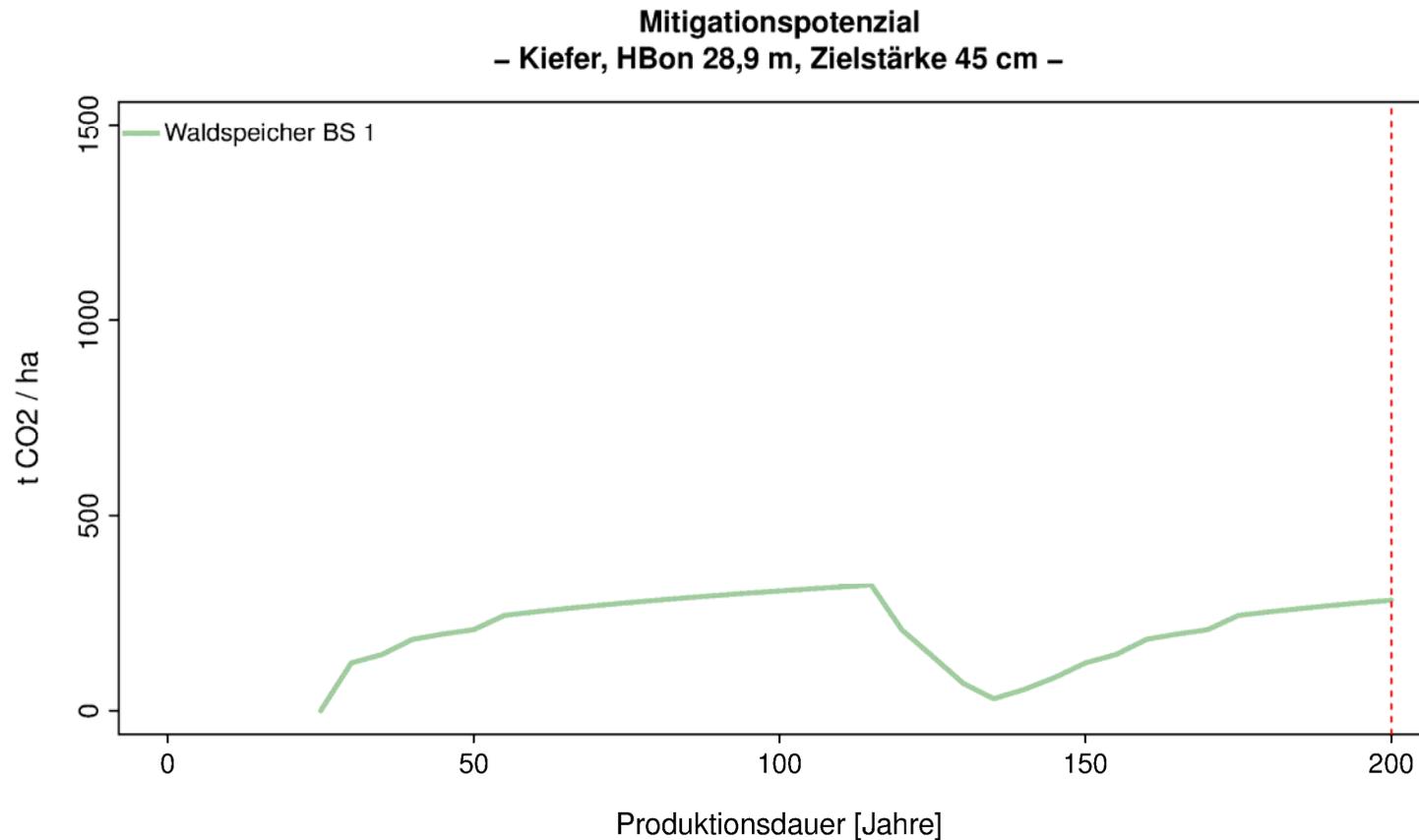
- Wie hoch ist das Mitigationspotenzial unserer Hauptbaumarten?

#### II. Produktionszeit (Zieldurchmesser und Verjüngungsgang)

- Welche Zielstärke empfiehlt sich vor dem Hintergrund des Teilziels Mitigationsleistung?

## 4 - Waldbaulichen Handlungsoptionen und Entscheidungsgrundlagen

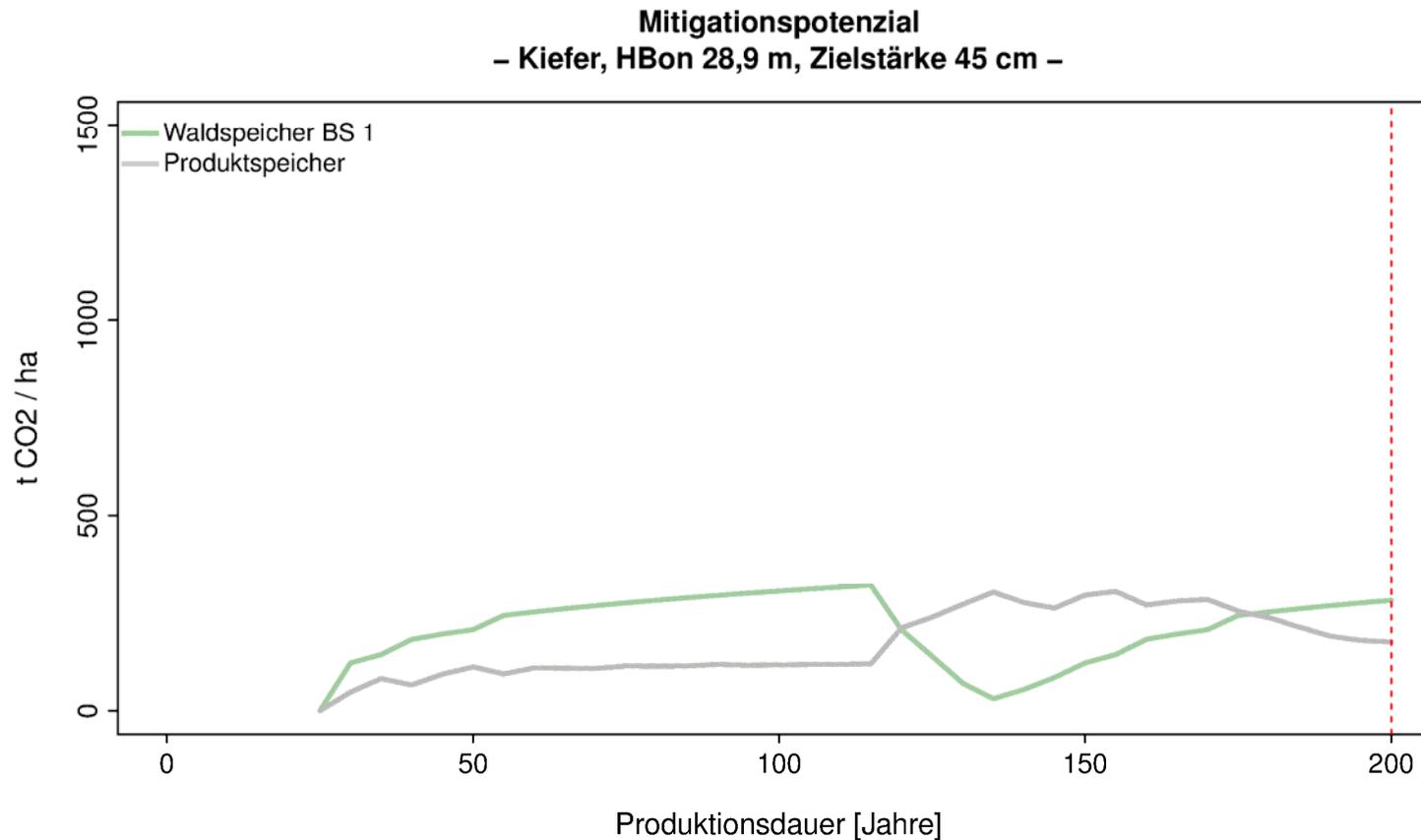
### I. Baumartenwahl – Vergleich Mitigationspotenziale



- Simulation von Wachstumsgängen auf Basis vorläufiger Ertragstafeln
- Mitigationspotenzial schließt Wald- und Produktspeicher sowie Substitution mit ein

## 4 - Waldbaulichen Handlungsoptionen und Entscheidungsgrundlagen

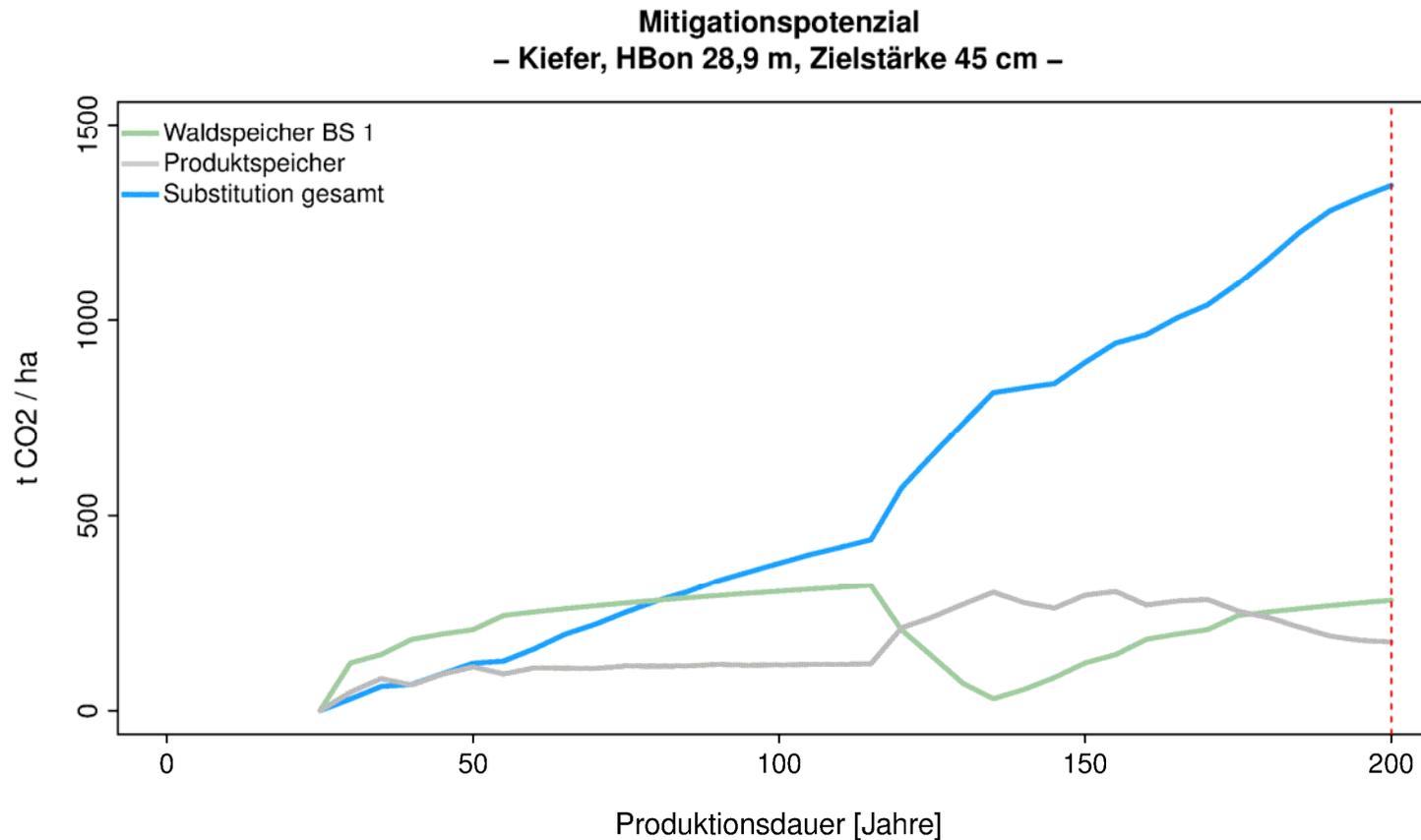
### I. Baumartenwahl – Vergleich Mitigationspotenziale



- Simulation von Wachstumsgängen auf Basis angepasster Ertragstafeln
- Anwendung eines Holzproduktmodells samt Kaskadennutzung (Wördehoff, 2016)

## 4 - Waldbaulichen Handlungsoptionen und Entscheidungsgrundlagen

### I. Baumartenwahl – Vergleich Mitigationspotenziale



- Simulation von Wachstumsgängen auf Basis angepasster Ertragstafeln
- Anwendung eines Holzproduktmodells samt Kaskadennutzung (Wördehoff, 2016)
- Bilanzierung auf die Produktionszeit der Eiche (200 Jahre)

## 4 - Waldbaulichen Handlungsoptionen und Entscheidungsgrundlagen

### I. Baumartenwahl – Vergleich Mitigationspotenziale

Mitigationspotenzial = Waldspeicher + Produktspeicher + Substitution

Baumartenvergleich 1. Ertragsklasse			
Rang	Baumart	Zielstärke (cm)	durchschn. jährliche Mitigationsleistung (t CO <sub>2</sub> je ha)
1	Douglasie	50	13,5
2	Fichte	50	11,8
3	Buche	60	10,4
4	Kiefer	45	9
5	Eiche	65	8,2

#### Zwischenfazit Entscheidungsgrundlage Mitigationspotenzial

- Deutliche Unterschiede zwischen den Baumarten (1. Ekl: jährlich rd. 8 bis 13,5 t CO<sub>2</sub>/ha)
- Ursachen: unterschiedliche Wuchsleistungen, Verwendungsmöglichkeiten und Holzdichten der Baumarten
- Die Unterschiede zwischen den Baumarten sind auf gleichem Standort noch wesentlich größer

## 5 – Resümee und Ausblick

---

### Vorläufiges Resümee

- Holznutzung und Substitutionseffekte leisten einen entscheidenden Klimaschutzbeitrag.
- Ein Verzicht auf Nutzungen ist aus Sicht des Klimaschutzes eine schlechte Alternative.
- LK Harburg: Handlungsbedarf ergibt sich aus dem aktuellen Waldaufbau, den künftigen Trockenstressrisiken, aber auch aus den Möglichkeiten zur Erhöhung des Mitigationspotenzials.
- Bei der Baumartenwahl sollten auch die unterschiedlichen Mitigationspotenziale berücksichtigt werden.

### Ausblick Projekt CO-2-OPT

- Simulation der Waldentwicklung bis 2070 (verschiedene Strategien)
- Abschätzung der regionalen Mitigationsleistung
- Integration der Ergebnisse in praxisbezogene Handlungsempfehlungen für den LK Harburg

## Quellen

---

Knauf M, Frühwald A, Köhl M, Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen: Wald und Klimaschutz in NRW Beitrag des NRW Clusters ForstHolz zum Klimaschutz – Langfassung der Studie. im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen und des Landesbetriebs Wald und Holz Nordrhein-Westfalen, Münster 2013

Overbeck, M.; Schmidt, Mat.; Fischer, C.; Evers. J.; Schulze, A.; Hövelmann, T.; Spellmann, H. (2011): Ein statistisches Modell zur Regionalisierung der nutzbaren Feldkapazität von Waldstandorten in Niedersachsen. Forstarchiv, 82. Jg., 92-100

Rumpf, S., Nagel, J., Schmidt, M., 2012. Biomasseschätzfunktionen von Fichte (*Picea abies* L.), Kiefer (*Pinus sylvestris* L.), Buche (*Fagus sylvatica* L.), Eiche (*Quercus robur* und *petraea* L.) und Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* L.) für Nordwestdeutschland. In: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (Hrsg.): Abschlussbericht des Projektes Möglichkeiten und Grenzen der Vollbaumnutzung. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., FKZ 22015407, 25–124

Rüter, S. (2011a): Welchen Beitrag leisten Holzprodukte zur CO<sub>2</sub>-Bilanz? AFZ – der Wald, Ausgabe 15/2011. S.15–18.

Spellmann H, Meesenburg H, Schmidt M, Nagel R, Sutmöller J, Albert M (2015): Klimaanpassung ist Vorsorge für den Wald. proWald

Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz, und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL, Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Berlin 2016

Wördehoff, R (2016): Kohlenstoffspeicherung als Teilziel der strategischen Waldbauplanung – erläutert an Reinbeständen verschiedener Baumarten in Niedersachsen. Dissertation. Georg-August-Universität, Göttingen