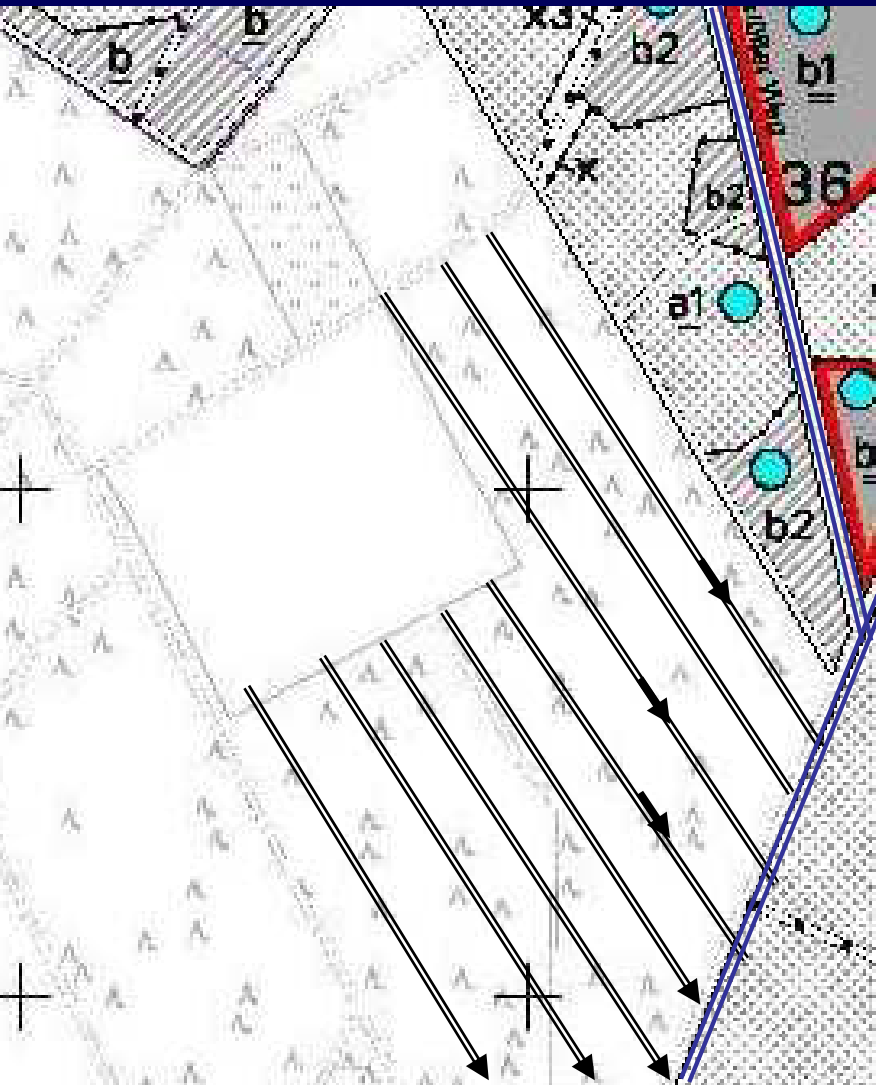




# Bodensamenbank und Diasporentransport durch Forstmaschinen auf Rückegassen

Luise Ebrecht

# Rückegassen



- Unbefestigte Forstmaschinenwege
- Dauerhaft angelegt, Abstände: 20-60 m
- Befahrung alle 5-10 Jahre



# Ziele und Thesen



Ziel: Bedeutung der Bodensamenbank und des Diasporentransports von Forstmaschinen für die Entwicklung der Vegetation auf Rückegassen abschätzen.

Thesen:

- 1) Die Vielfalt und Artenzusammensetzung der Bodensamenbank ist mit entscheidend für die aktuelle Vegetation auf Rückegassen.
- 2) In unbewirtschafteten Naturwäldern ist die Artenvielfalt in der Bodensamenbank auf Rückegassen geringer als in Wirtschaftswäldern.
- 3) Forstmaschinen tragen durch den Transport von Diasporen zur Artenvielfalt auf Rückegassen bei.

# Gliederung



Einführung in das Untersuchungsgebiet und Methoden

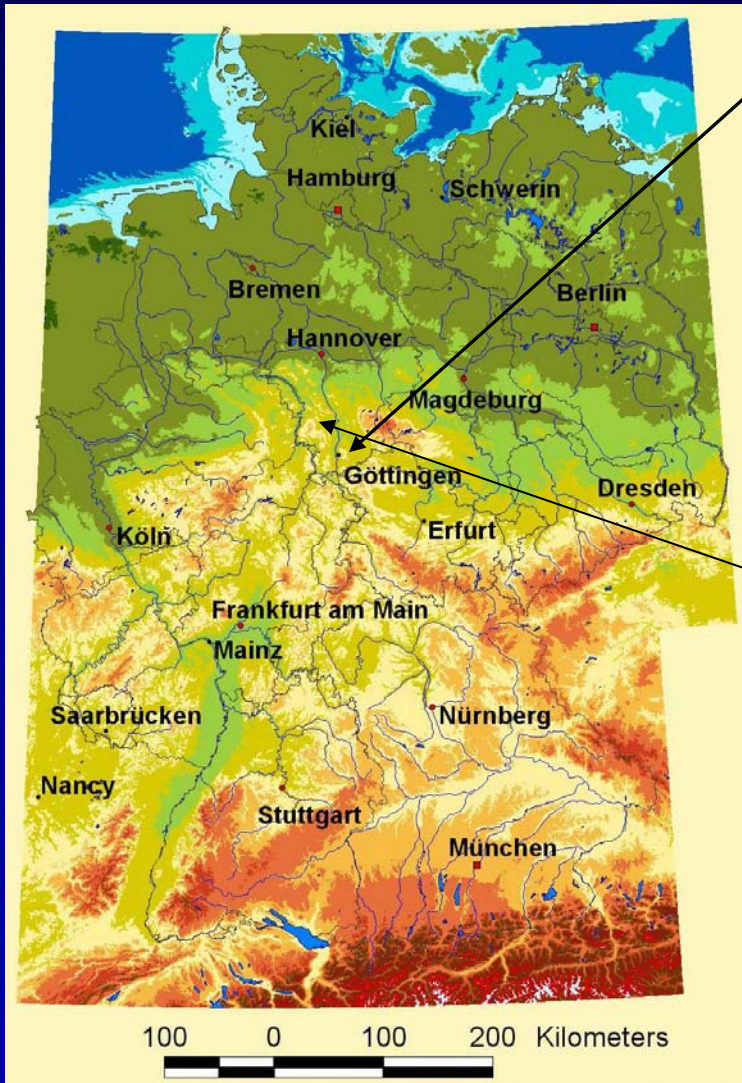
Vegetation auf Rückegassen

Bodensamenbank der Rückegassen

Diasporentransport durch Forstmaschinen

Zusammenfassung

# Untersuchungsgebiet



## Göttinger Wald

- Standort (300-400 m ü NN)
  - Muschelkalk
  - Mull-Rendzina- und Terra fusca-Böden
- Klima:
  - 680 mm Niederschlag im Jahr
  - 8,5 °C Jahresmitteltemperatur

## Solling

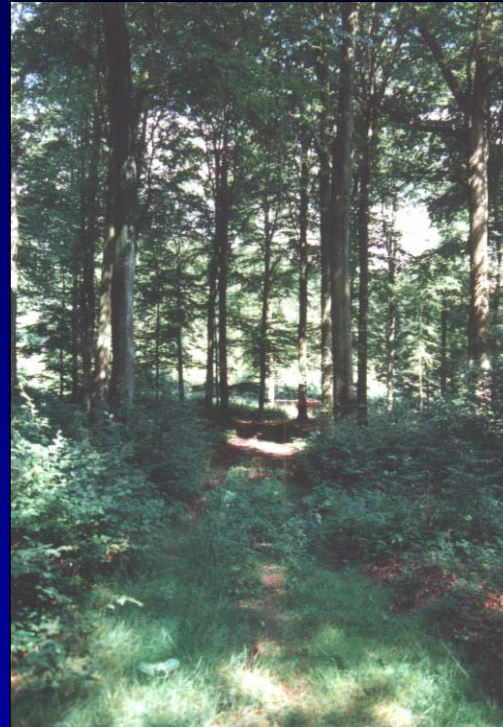
- Standort (300-420 m ü NN)
  - Buntsandstein, lössüberlagert
  - saure Braunerden
- Klima:
  - 900-1050 mm Niederschlag im Jahr
  - 6,5-7,5 °C Jahresmitteltemperatur



# Bestandestypen und Waldgesellschaften



Göttinger Wald  
Mull-Buchenwald  
Hordelymo-Fagetum

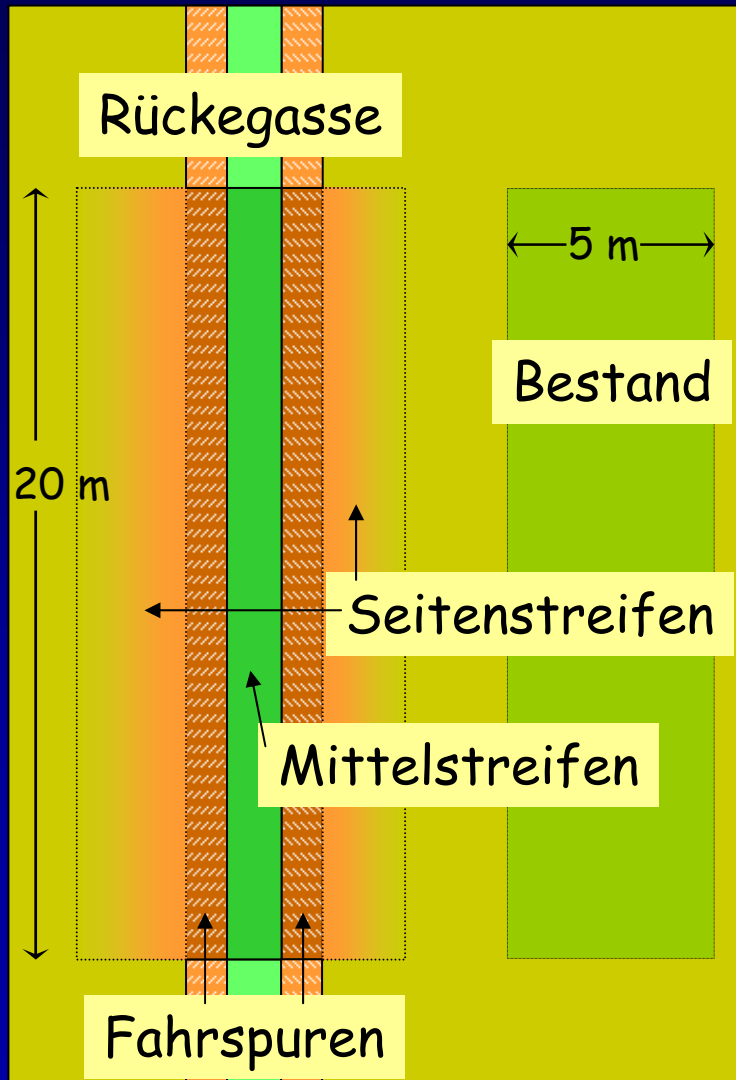


Moder-Buchenwald  
Luzulo-Fagetum



Solling  
Fichtenforst  
Galio harcynici-  
Culto-Piceetum

# Untersuchungsflächen



Je drei Flächen pro Bestandestyp  
in frisch befahrenen Altbeständen

zusätzlich je zwei Flächen in den  
Buchennaturwäldern

Hünstollen (Göttinger Wald, seit  
12 Jahren nicht befahren) und  
Limker Strang (Solling, seit 25  
Jahre nicht befahren)

# Aufnahmemethoden



## Vegetation

- Vegetationsaufnahmen getrennt nach Schichten
- prozentuale Schätzung der Deckungsgrade für jede Art

## Bodensamenbank

- Keimungsmethode
- Probenahme im ausklingenden Winter (März 2001)
- Auflage und Mineralboden bis 10 cm Tiefe
- Proben homogenisiert und auf steriler Erde im Gewächshaus zur Keimung gebracht

## Diasporen an Forstmaschinen

- Beprobung von 9 Forstmaschinen, getrennt nach Fahrzeugteilen und Reifen
- Probenvolumen 1000-1500 cm<sup>3</sup>







## Diversität

$\alpha$ -Diversität = Artenzahl pro Aufnahmeeinheit  
Gesamtartenzahlen

$\beta$ -Diversität = Ähnlichkeitsindizes zwischen Vegetations-  
aufnahmen und Bodensamenbank  
hier: Sørensen-Index

## Artenzusammensetzung

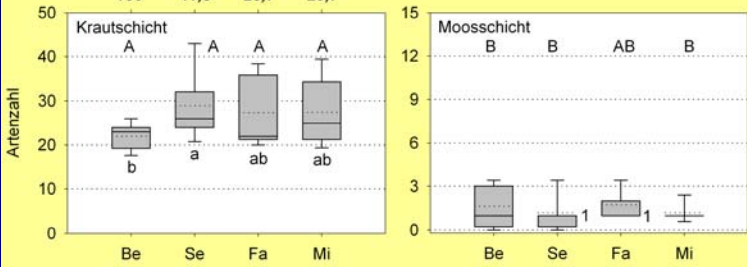
# Vegetation auf Rückegassen



## Artenzahlen

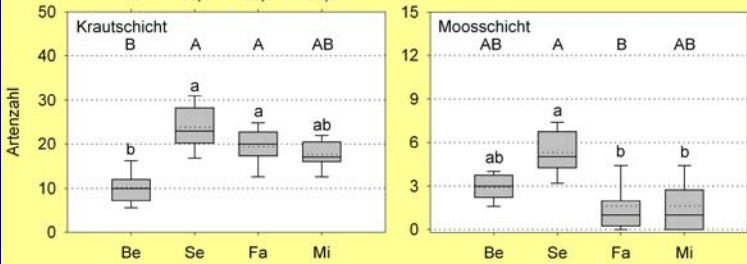
### Mull-Buchenwald (n=11)

mittlere Flächengröße [m<sup>2</sup>]  
100 41,3 25,7 20,7



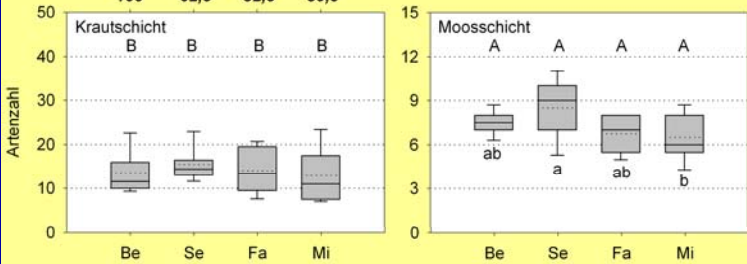
### Moder-Buchenwald (n=11)

mittlere Flächengröße [m<sup>2</sup>]  
100 80,4 33,3 24,2



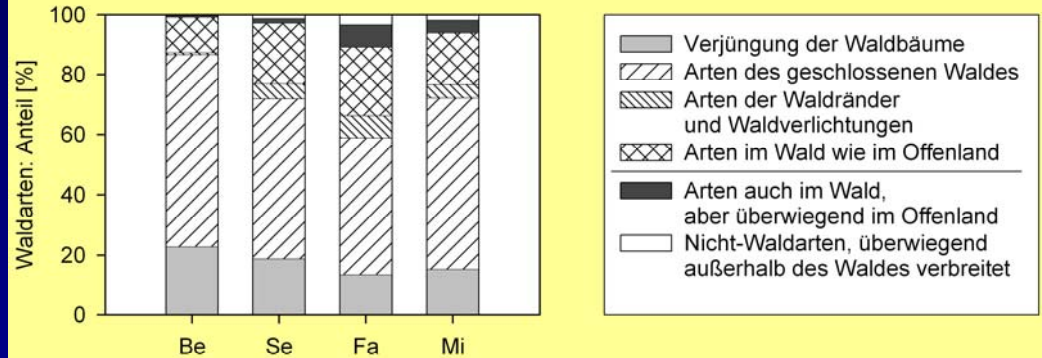
### Siebenstern-Fichtenforst (n=8)

mittlere Flächengröße [m<sup>2</sup>]  
100 62,5 32,5 30,5

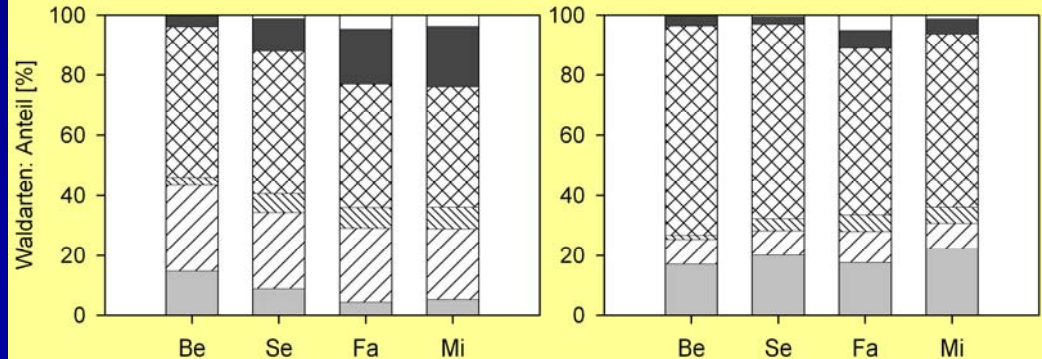


## Waldartenspektren (Schmidt et al., 2003)

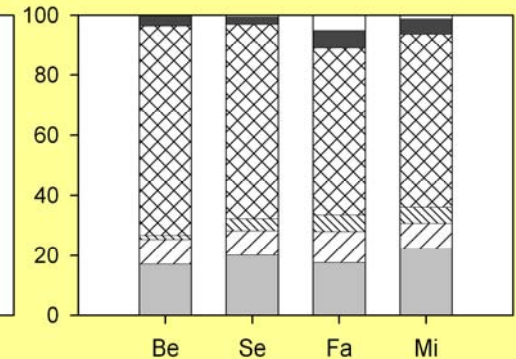
### Mull-Buchenwald



### Moder-Buchenwald



### Siebenstern-Fichtenforst



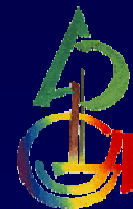
# Diversität der Bodensamenbank



Mittlere Artenzahlen (mAZ) und Keimlingszahlen pro m<sup>2</sup> (mKZ)  
gemeinsam für Auflage und Mineralboden

Bestandestyp		Mull-Buchenwald				Moder-Buchenwald				Fichtenforst	
Bewirtschaftung		Wirtschaftswald		Naturwald		Wirtschaftswald		Naturwald		Wirtschaftswald	
Aufnahmeanzahl		3		2		3		2		3	
		x	±s	x	±s	x	±s	x	±s	x	±s
mAZ	Bestand	9,3	5,5	7,5	0,7	11,3	3,2	8,0	1,4	8,0	3,0
	Seitenstr.	9,7	2,5	8,5	0,7	15,0	0,0	9,5	3,5	7,7	1,2
	Fahrspuren	5,7	2,1	11,0	1,4	15,0	5,6	11,5	3,5	11,7	4,0
	Mittelstr.	9,0	1,7	10,5	0,7	14,7	1,5	9,5	3,5	6,3	2,1
mKZ	Bestand	1192	1425	986	23	4310	1835	6111	3237	2721	2027
	Seitenstr.	683	192	3182	3625	4805	4469	4960	5310	2179	671
	Fahrspuren	556	190	3463	2540	5817	1813	8865	3050	3983	3859
	Mittelstr.	978	148	2160	506	8351	7776	7394	7551	1128	114

# Artenzusammensetzung der Bodensamenbank



Mull-Buchenwald				Moder-Buchenwald			
Wirtschaftswald		Naturwald		Wirtschaftswald		Naturwald	
Be	Se	Fa	Mi	Be	Se	Fa	Mi
<p><i>Carex sylvatica</i>, <i>Fagus sylvatica</i>, <i>Fraxinus excelsior</i>, <i>Hypericum perforatum</i>, <i>H. hirsutum</i>, <i>Scrophularia nodosa</i>, <i>Stachys sylvatica</i></p>				<p><i>Agrostis stolonifera</i>, <i>Carex remota</i>, <i>C. pallescens</i>, <i>Fagus sylvatica</i>, <i>Juncus bufonius</i>, <i>Luzula luzuloides</i>, <i>Rubus idaeus</i></p>			
<p><i>Acer pseudoplatanus</i>, <i>Rubus fruticosus</i>, <i>Poa annua</i></p>				<p><i>Cardamine flexuosa</i>, <i>Epilobium montanum</i>, <i>Oxalis acetosella</i>, <i>Poa annua</i>, <i>Urtica dioica</i></p>			
<p><i>Athr. bell.</i>, <i>Stac. alpi.</i>, <i>Sonc. asper</i></p>	<p><i>Epil. cili.</i>, <i>E. mont.</i>, <i>Holc. moll.</i>, <i>Laps. comm.</i>, <i>Plan. majo.</i>, <i>Sambu. nigr.</i>, <i>Sper. rubr.</i>, <i>Tuss. farf.</i></p>	<p><i>Card. cris.</i>, <i>Epil. tetr.</i>, <i>Samb nigr.</i></p>	<p><i>Aqui. vulg.</i>, <i>Ajug. rept.</i>, <i>Circ. lute.</i>, <i>Epil. cili.</i>, <i>E. hirs.</i>, <i>Oxal. acet.</i>, <i>Rumex spec.</i>, <i>Stel. als.</i>, <i>S. medi.</i></p>	<p><i>Care. muri.</i>, <i>Epil. cili.</i>, <i>E. tetr.</i>, <i>Vero. offi.</i>, <i>Stel. als.</i>, <i>Digi. purp.</i>, <i>Loli. pere.</i>, <i>Rumex spec.</i></p>	<p><i>Stel. als.</i>, <i>Carex spec.</i>, <i>Junc. effu.</i>, <i>Sonc. spec.</i></p>		



# Vergleich Bodensamenbank $\leftrightarrow$ aktuelle Vegetation



## a) Gesamtartenzahlen über 3 (WW) bzw. 2 (NW) Aufnahmeflächen, Krautschicht

Bodensamenbank					Aktuelle Vegetation				
Mull-Buchenwald		Solling			Mull-Buchenwald		Solling		
52		58			66		60		
Mull-Buchenwald		Moder-Buchenwald	Siebenstern-Fichtenforst		Mull-Buchenwald		Moder-Buchenwald	Siebenstern-Fichtenforst	
52		48	40		66		50	29	
WW	NW	WW	NW	WW	WW	NW	WW	NW	WW
40	28	44	24	40	58	36	50	6	29

# Vergleich Bodensamenbank $\leftrightarrow$ aktuelle Vegetation



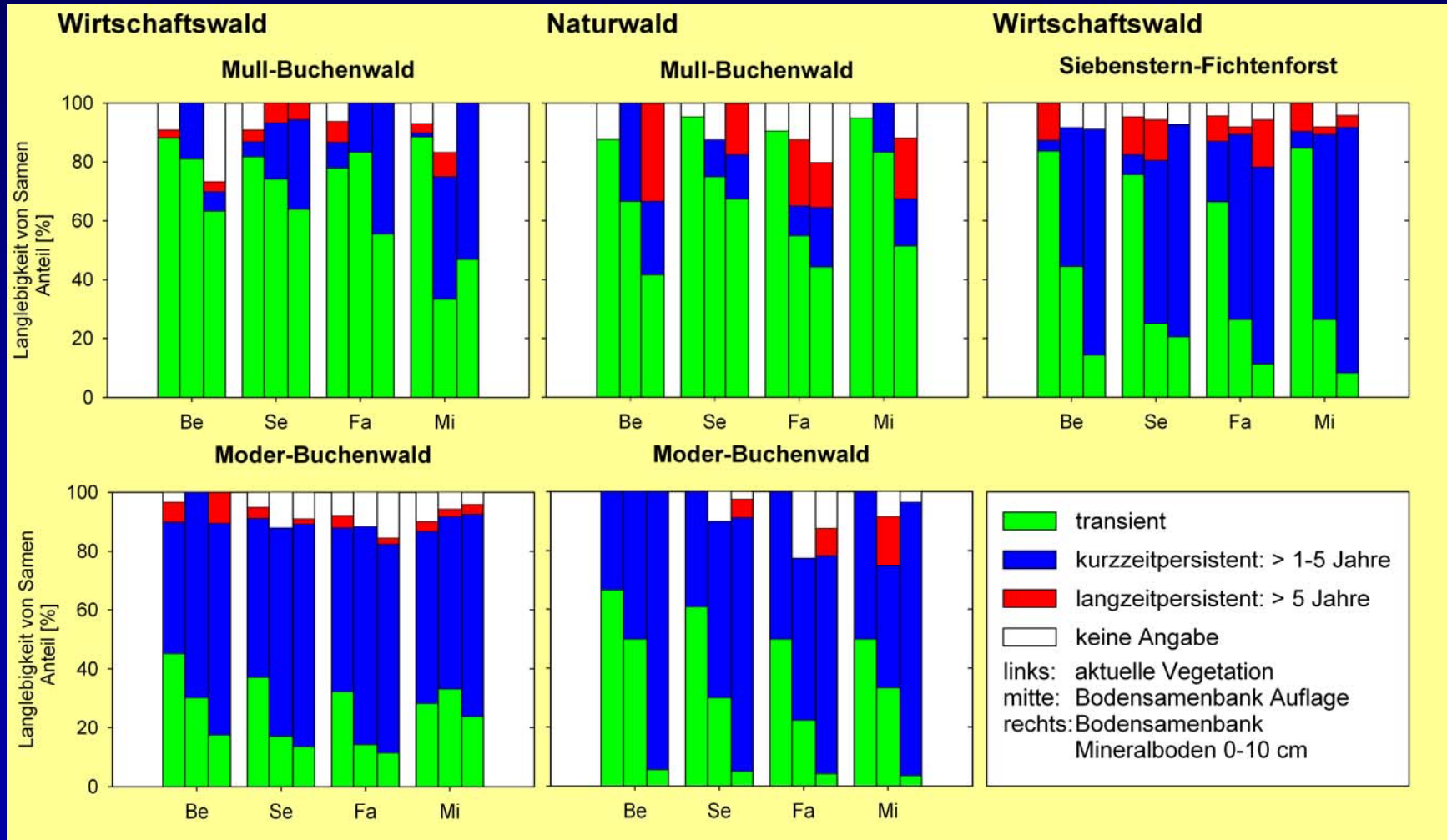
## b) Floristische Ähnlichkeit (Sørensen-Index, Angaben in Prozent)

			aktuelle Vegetation							
Bewirtschaftungstyp			Wirtschaftswald				Naturwald			
Anzahl der Aufnahmen			3				2			
Bereich			Be	Se	Fa	Mi	Be	Se	Fa	Mi
Bodensamenbank	Mull-Buchenwald	A	20,5	23,6	9,4	9,9	17,5	18,0	20,4	22,4
		-5	2,6	6,7	2,9	4,4	4,6	6,7	21,7	15,5
		-10	2,6	2,5	3,0	2,8	4,4	0	4,4	8,5
	Moder-Buchenwald	A	53,3	45,5	32,7	48,6	33,4	50,4	32,2	45,0
		-5	22,2	21,6	41,4	37,9	23,6	23,5	25,0	25,4
		-10	10,7	4,2	0	13,5	0	15,5	25,0	31,0
	Fichtenforst	A	11,2	10,3	16,1	24,4	-	-	-	-
		-5	0	4,8	0	0	-	-	-	-
		-10	0	6,1	3,9	0	-	-	-	-

# Vergleich Bodensamenbank $\leftrightarrow$ aktuelle Vegetation



## c) Langlebigkeit von Samen



# Diasporentransport durch Forstmaschinen



## Mittlere und Gesamtartenzahlen sowie mittlere Keimlingszahlen

Mittlere und Gesamtartenzahlen	Göttinger Wald		n	Solling		n
insgesamt	60		6	68		10
Reifen	14,3	33	3	22,0	46	6
Fahrzeugteile	22,7	45	3	29,5	60	4
mittlere Keimlingszahlen 1000 cm <sup>-3</sup>						
insgesamt	49,0		6	218,7		10
Reifen	40,7		3	222,7		6
Fahrzeugteile	57,3		3	212,8		4



# Artenzusammensetzung der Diasporen an Forstmaschinen

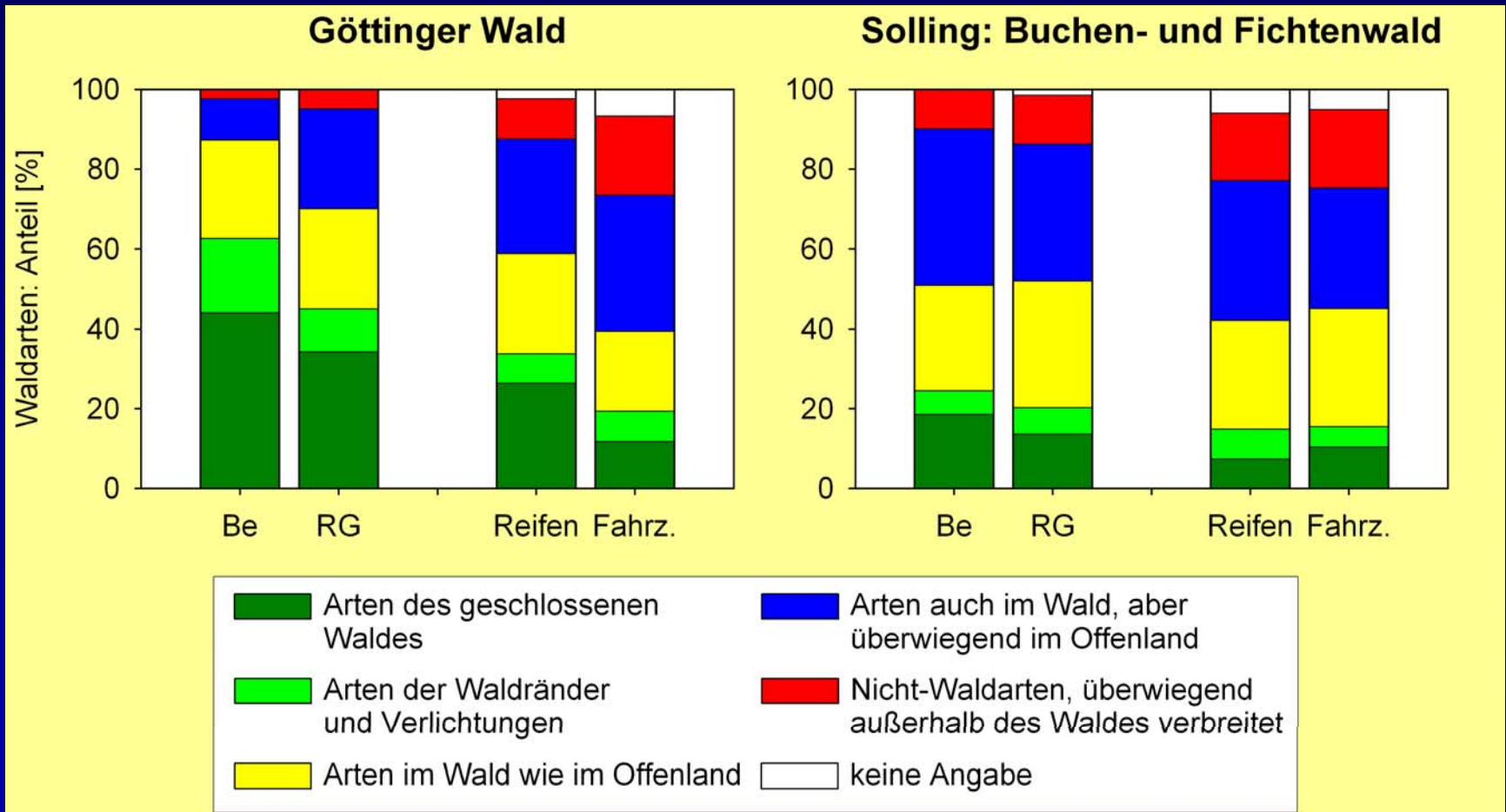


Göttinger Wald		Solling	
Reifen	Fahrzeuge	Reifen	Fahrzeuge
<p><i>Agrostis stolonifera</i>, <i>Cardamine flexuosa</i>, <i>Carex remota</i>,  <i>Deschampsia cespitosa</i>, <i>Geranium robertianum</i>, <i>Hypericum perforatum</i>,  <i>Juncus bufonius</i>, <i>Lolium perenne</i>, <i>Plantago major</i>, <i>Poa annua</i>,  <i>Prunella vulgaris</i>, <i>Rumex sang./ obtu.</i>, <i>Urtica dioica</i>,</p>			
<p><i>Callitriche spec.</i>, <i>Cerastium glomeratum</i>, <i>C. holosteoides</i>,  <i>Epilobium ciliatum</i>, <i>E. tetragonum</i>, <i>Oxalis acetosella</i>,  <i>Ranunculus repens</i>, <i>Sagina procumbens</i>, <i>Stellaria alsine</i>,  <i>S. media</i>,</p>			
<p><i>Agro. capi.</i>, <i>Care. pilu.</i>, <i>Digi. purp.</i>,  <i>Holc. moll.</i>, <i>Impa. noli.</i>, <i>Junc. effu.</i>,  <i>Pers. mino.</i>, <i>Poa prat.</i>, <i>Rubu. idae.</i>,  <i>Sper. rubr.</i>, <i>Vero. arve.</i>, <i>V. serp.</i>,</p>			

# Bodensamenbank $\leftrightarrow$ Diasporen an Forstmaschinen



## Waldartenspektrum (Schmidt et al., 2003)



# Zusammenfassung



- 1) Die Bodensamenbank der Rückegassen unterscheidet sich von jener der Bestände in allen drei Bestandestypen hinsichtlich der Diversität und Artenzusammensetzung. Sie wird daher entscheidend mit über die Artenzusammensetzung der aktuellen Vegetation bestimmen.
- 2) Unterschiede zwischen Wirtschafts- und Naturwäldern sind (noch) nicht so ausgeprägt wie erwartet. Hier sind auch Standortunterschiede mit entscheidend.
- 3) An Forstmaschinen werden sehr zahlreich Diasporen transportiert. Ihre Bedeutung für die aktuelle Artenzusammensetzung kann daher von großer Bedeutung sein.

Vielen Dank fürs Zuhören!

