

Einleitung

Bilanzen

Bodenvorräte  
/  
Entzüge

## Standörtliche Bewertung der Vollbaumnutzung

**Karl Josef Meiwes**

**Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt**



Foto: T. Jansen, H. Heile

# Höhenzuwachs und Vollbaumnutzung

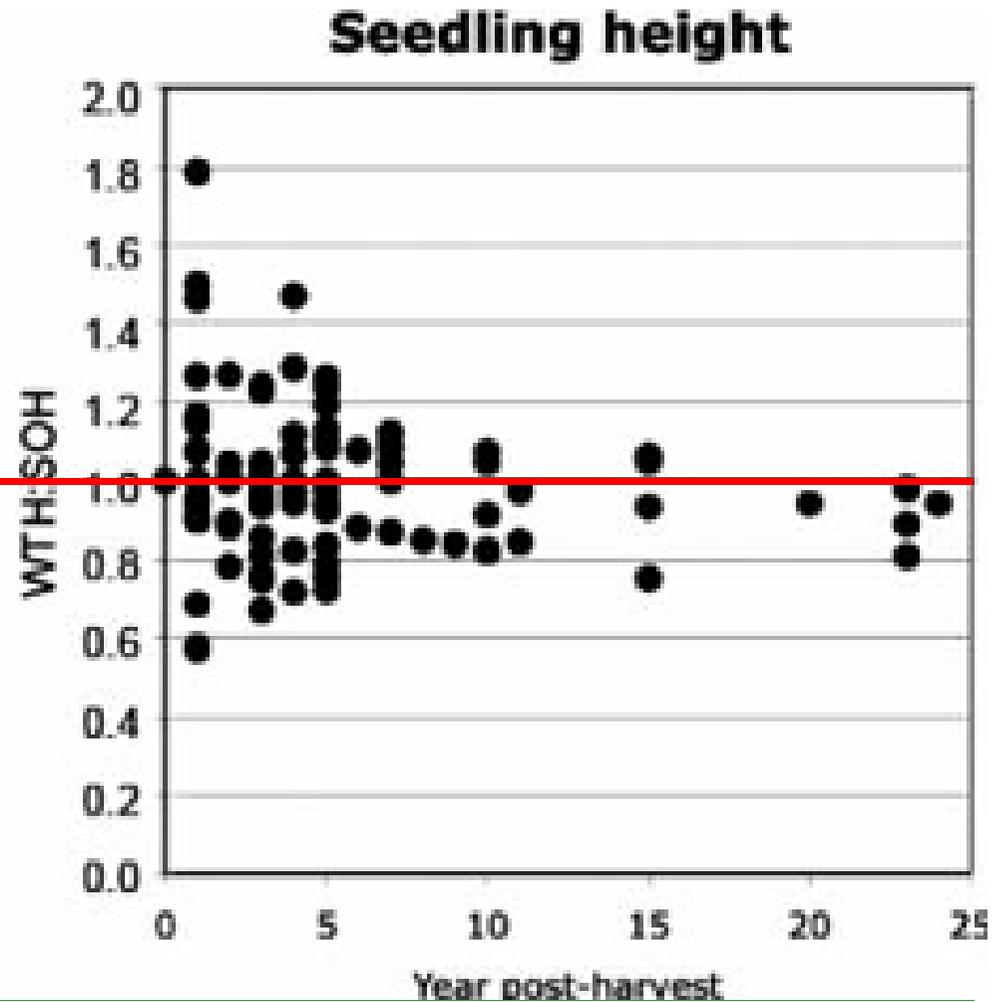
$$\frac{\text{Vollbaumnutzung}}{\text{konventionelle Nutzung}} = \text{größer 1 : positiver Effekt}$$
$$= \text{kleiner 1 : negativer Effekt}$$

# Höhenzuwachs und Vollbaumnutzung

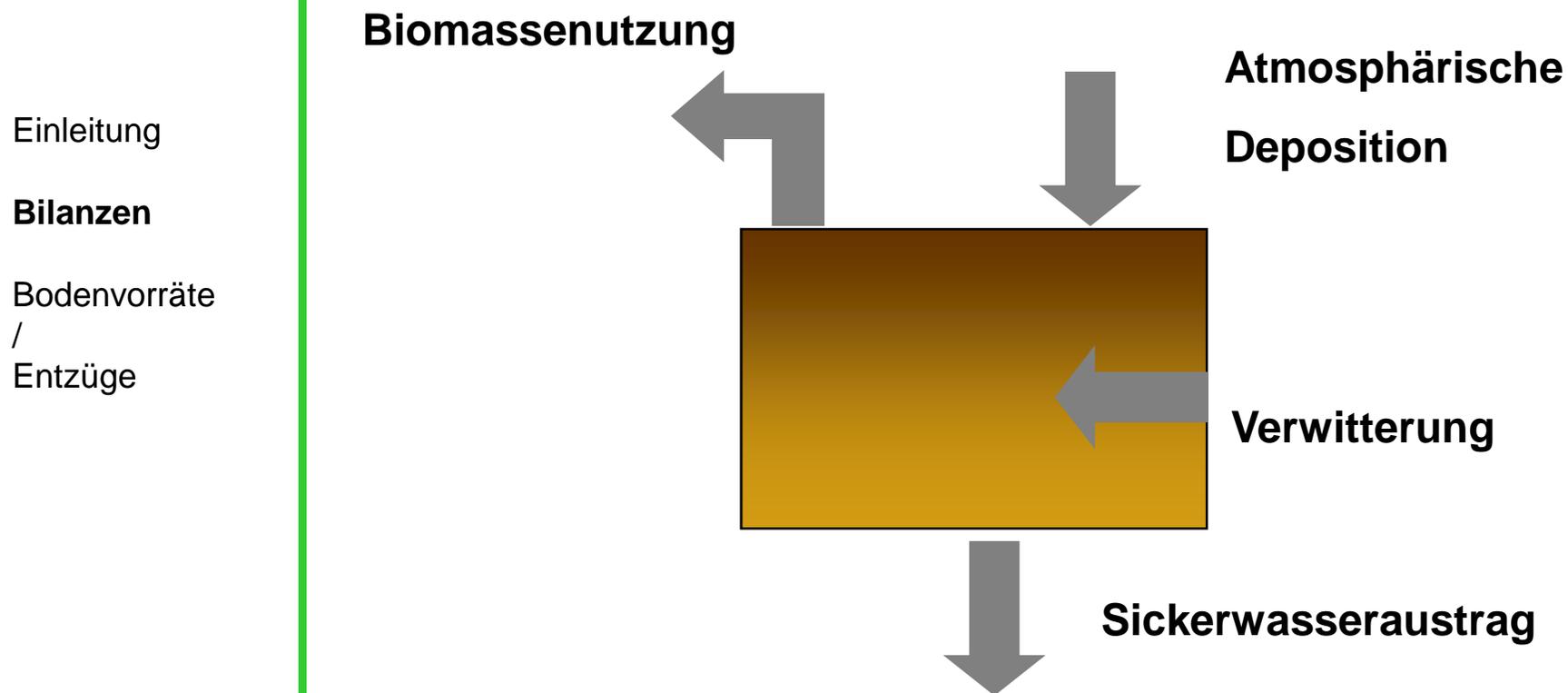
Effekt von  
Vollbaum-  
nutzung

positiv

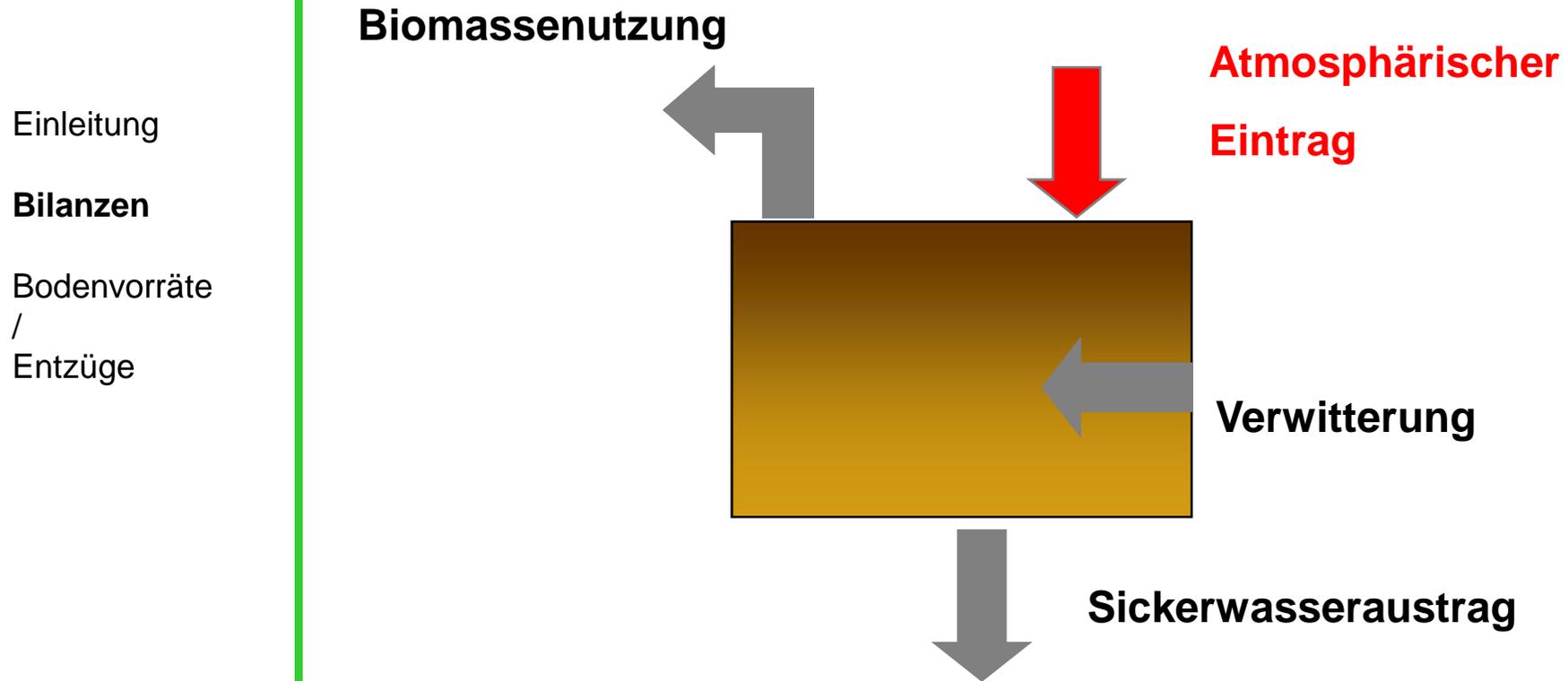
negativ



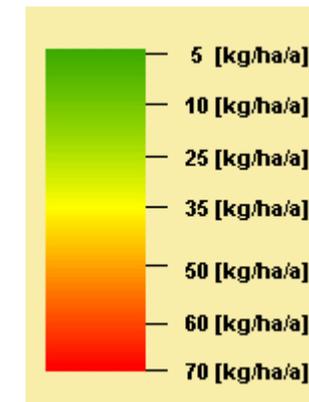
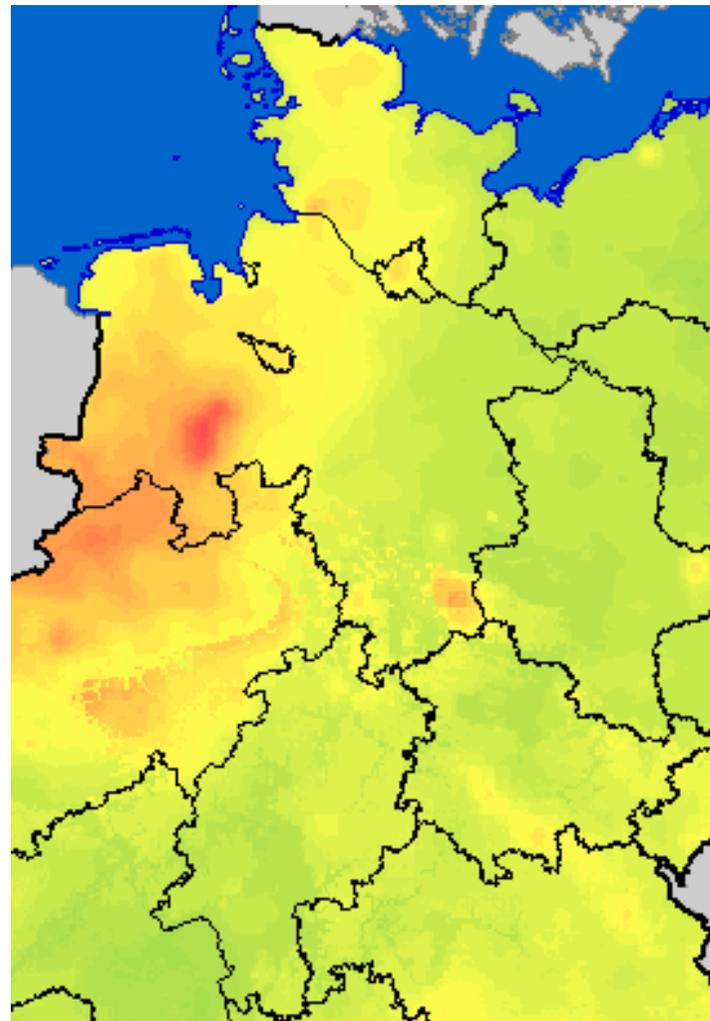
# Nährstoffbilanz



# Nährstoffbilanz: Stickstoff



# Räumliche Verteilung der Stickstoffdeposition



[http://gis.uba.de/webseite/depo\\_gk3/index.htm](http://gis.uba.de/webseite/depo_gk3/index.htm)



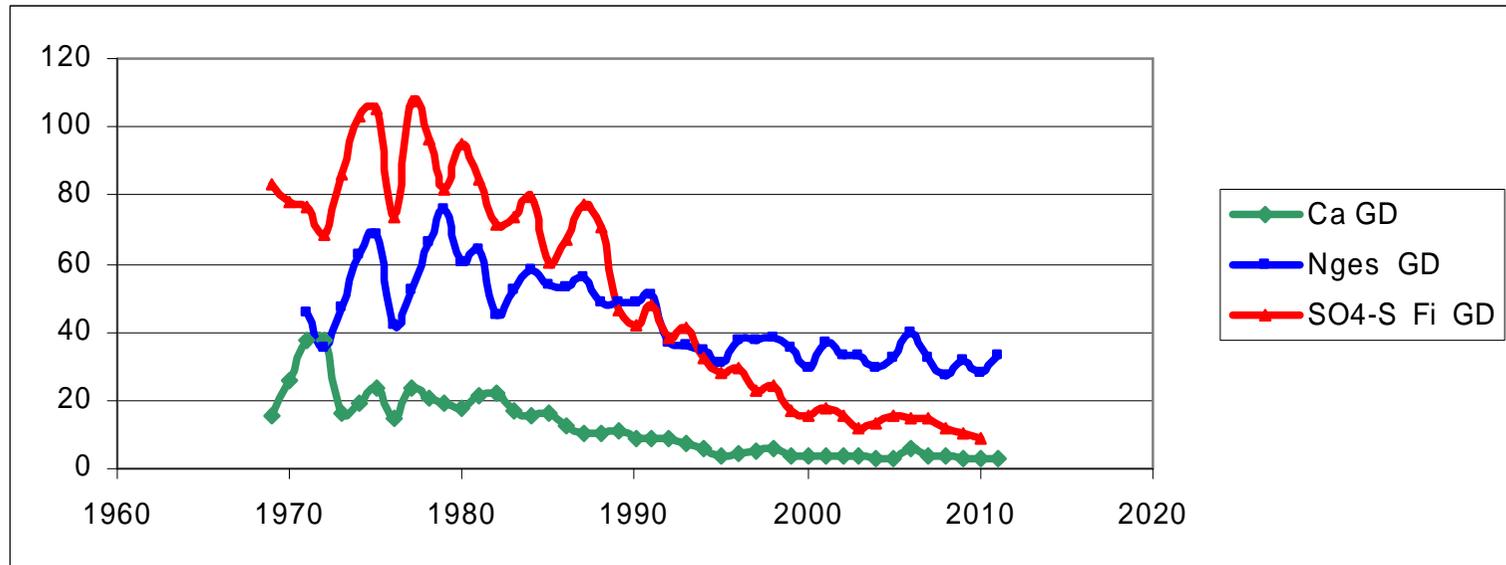
## Zeitlicher Verlauf von Schwefel-, Stickstoff- u. Calciumeintrag (Solling- Fichte)

Einleitung

**Bilanzen**

Bodenvorräte  
/  
Entzüge

Wald  
-ernährung

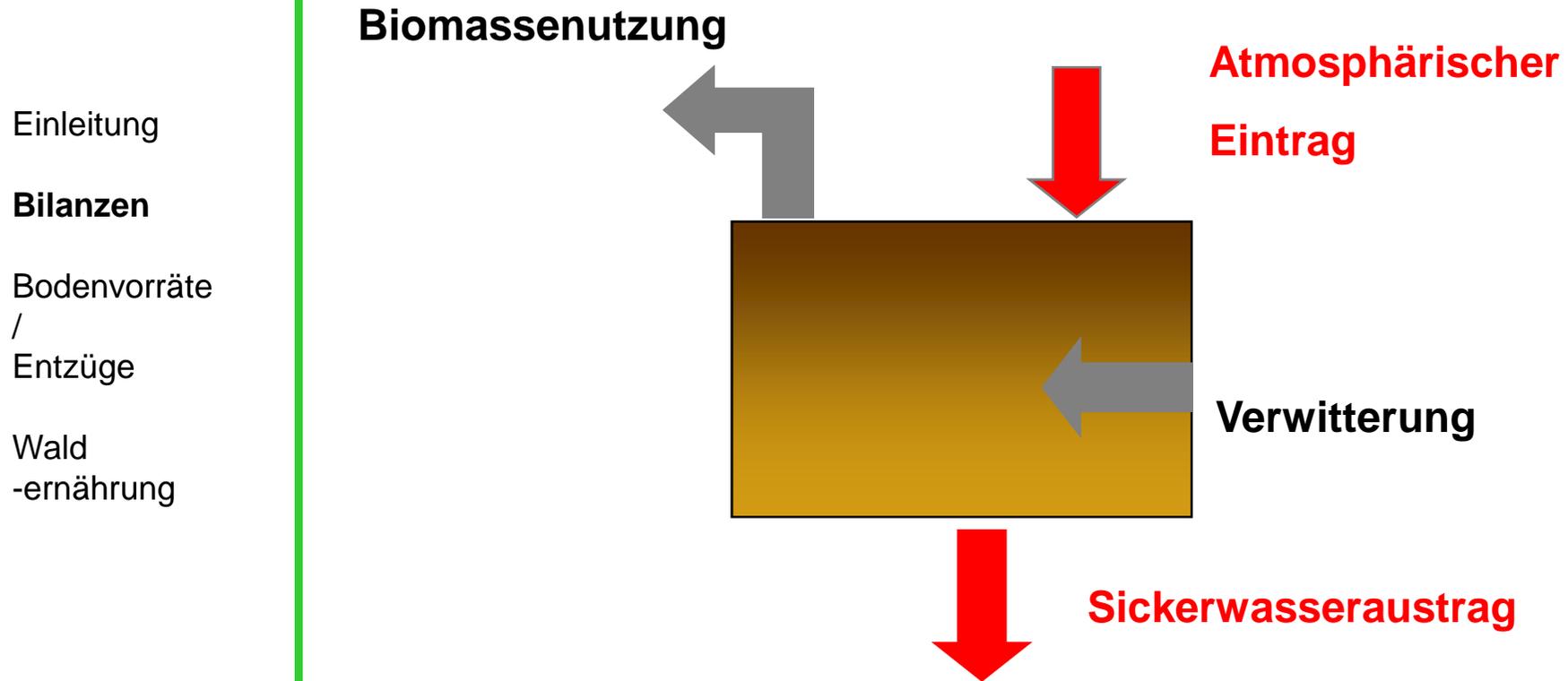


— Schwefeleintrag (kg/ha/a)

— Stickstoffeintrag (kg/ha/a)

— Calciumeintrag (kg/ha/a)

# Nährstoffbilanz: Calcium



# Zeitlicher Verlauf von Schwefeleintrag und –austrag mit dem Sickerwasser (Solling-Fichte)

Eintrag = Austrag

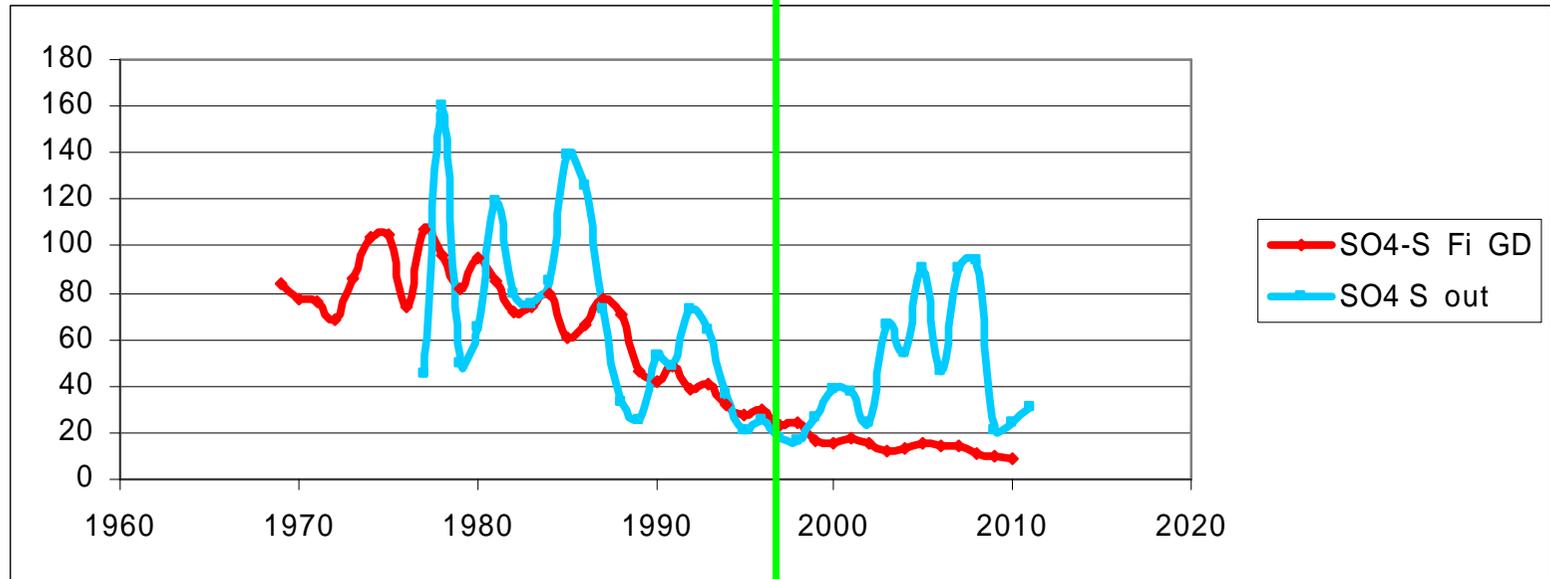
Eintrag < Austrag

Einleitung

**Bilanzen**

Bodenvorräte  
/  
Entzüge

Wald  
-ernährung



Schwefeleintrag (kg/ha/a)

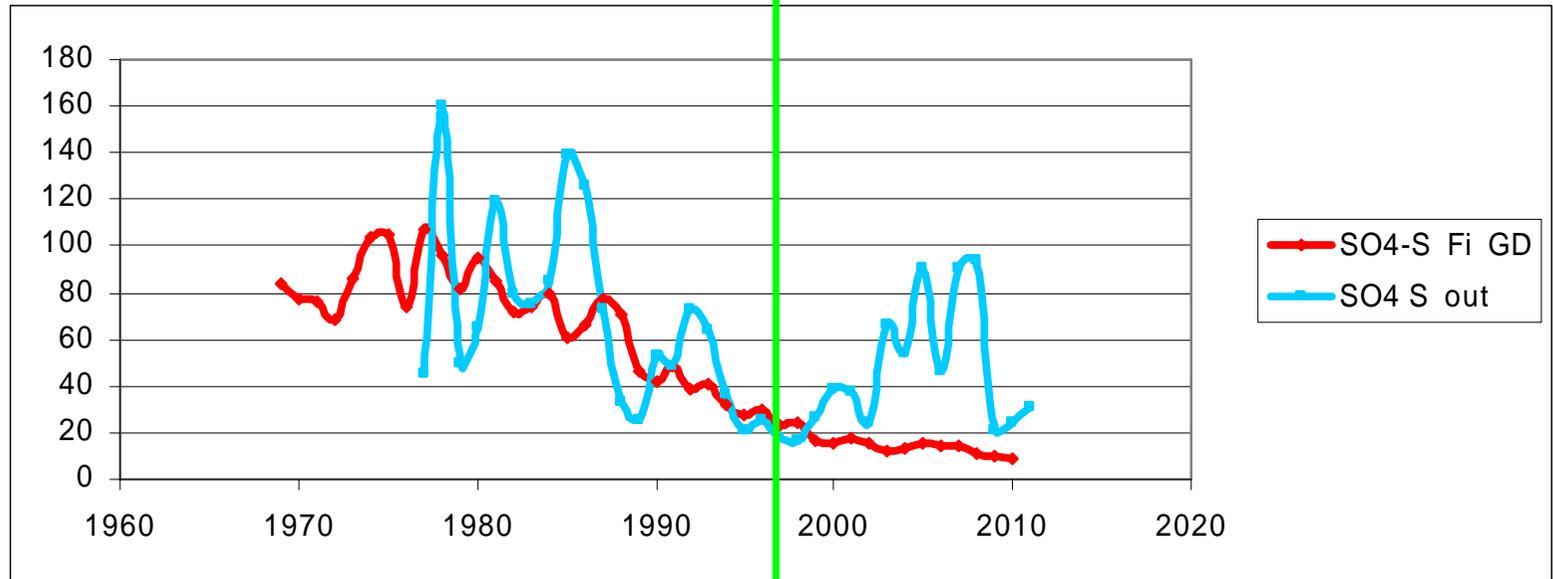
Schwefelaustrag (kg/ha/a)

# Zeitlicher Verlauf von Schwefeleintrag und –austrag mit dem Sickerwasser

Eintrag = Austrag

Eintrag < Austrag

- Einleitung
- Methoden
- Biomassefunktionen
- Nährelemententzüge
- standörtl. Bewertung**
- Ausblick



**Schwefeleintrag (kg/ha/a)**

**Schwefelaustrag (kg/ha/a)**

Schwefel verursacht zusätzlichen Austrag an Calcium, Magnesium, Kalium

Einleitung

**Bilanzen**

Bodenvorräte

/

Entzüge

## Zwischenfazit:

**Der Nährstoffhaushalt der Waldökosysteme ist auch weiterhin stark von den atmosphärischen Einträgen geprägt,**

**teils unmittelbar wie beim Stickstoff,**

**teils mittelbar durch aufgespeicherten Schwefel bzw. aufgespeichertes Calcium und Kalium**



# Nährstoffbilanz

Einleitung

**Bilanzen**

Bodenvorräte  
/  
Entzüge

Wald  
-ernährung

**Biomassenutzung**



Atmosphärische  
Deposition



Verwitterung



Sickerwasseraustrag



**NW-FVA**  
Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt

Rotenburg  
28. 02. 2013



# Nährstoffbilanz

Einleitung

**Bilanzen**

Bodenvorräte  
/  
Entzüge

**Biomassenutzung**

**Atmosphärischer  
Eintrag**

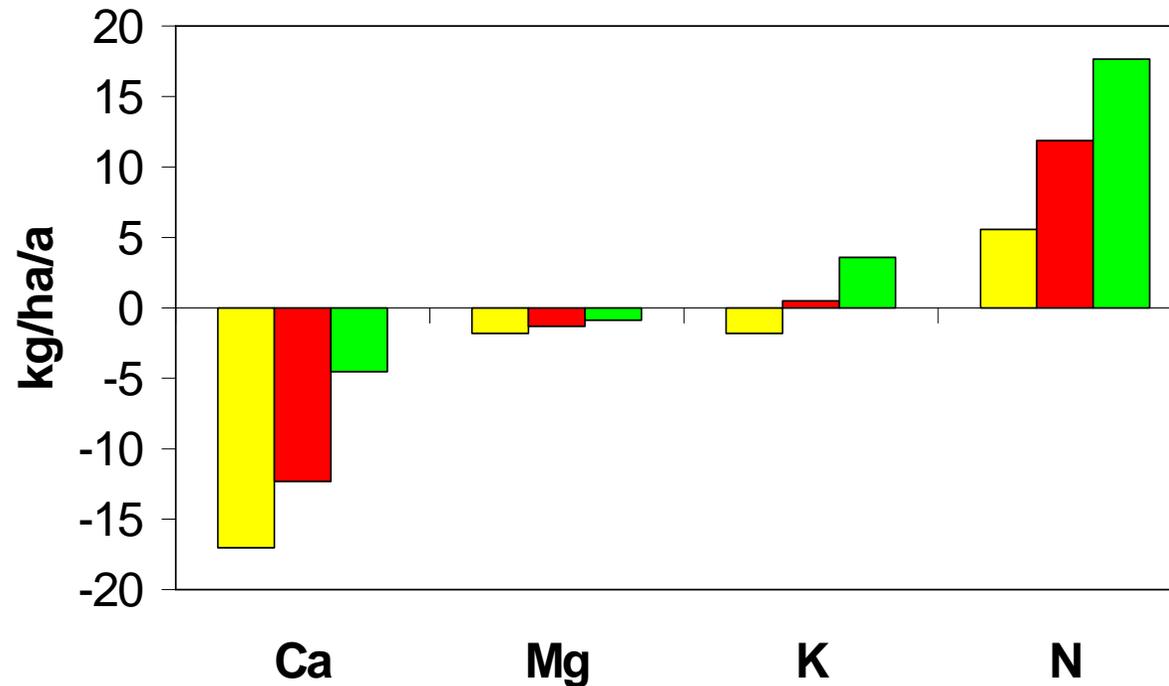
**Verwitterung**

**Sickerwasseraustrag**

# Nährstoffbilanzen in einem Eichenbestand

(Standort Ehrhorn, Niedersachsen) (Boden-Dauerbeobachtungs-, Level II Fläche)

## Nährstoffbilanzen Ehrhorn, Eiche



Meesenburg,  
mündl. Mittlg.

■ Ganzbaumnutzung ■ Stammnutzung ■ nutzungsfrei

Rotenburg  
28. 02. 2013

## Mittlere Kalium- u. Calciumbilanzen auf basenarmem Silikatgestein

Einleitung

**Bilanzen**

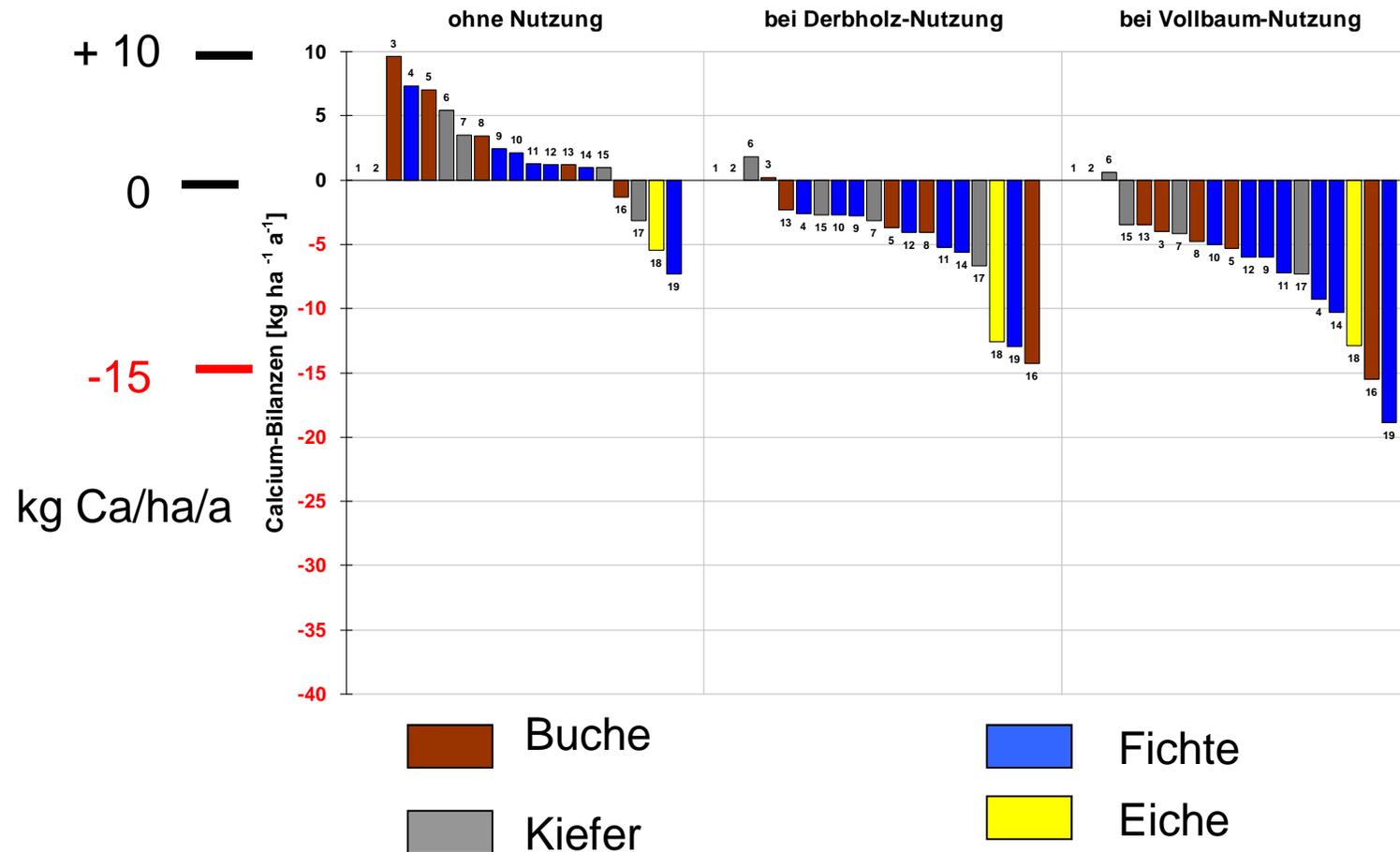
Bodenvorräte

/

Entzüge

	<b>Kalium</b>		<b>Calcium</b>
	<b>Median (kg/ha/a)</b>		<b>Median (kg/ha/a)</b>
<b>Deposition</b>	<b>1,2</b>		<b>2,9</b>
<b>Verwitterung</b>	<b>2,1</b>		<b>0,3</b>
<b>Zuwachs</b>	<b>1,7</b>		<b>5,3</b>
<b>Sickerwasser</b>	<b>0,9</b>		<b>1,7</b>
<b>Bilanz</b>	<b>0,7</b>		<b>- 3,8</b>

# Calciumbilanzen (Flächen des Forstlichen Umweltmonitorings): Eintrag plus Verwitterung minus Ernteentzug minus Sickerwasseraustrag



# Fazit: Bilanzen

**Auf Standorten mit basenarmem Silikatgestein als Ausgangsmaterial der Bodenbildung ergibt sich folgende Reihenfolge der Nährstofflimitierung:**

**Derbholznutzung: Calcium > Magnesium**

**Vollbaumnutzung: Calcium > Magnesium > Kalium**

**Solange die Stickstoffemissionen hoch sind, dürfte dieser Nährstoff nicht limitierend sein. Wenn die Emissionen sinken, können schnell Engpässe entstehen.**

Einleitung

**Bilanzen**

Bodenvorräte

/

Entzüge

Wald

-ernährung



**NW-FVA**  
Nordwestdeutsche  
Forstliche Versuchsanstalt

Rotenburg  
28. 02. 2013



## Phosphorgehalte in Böden

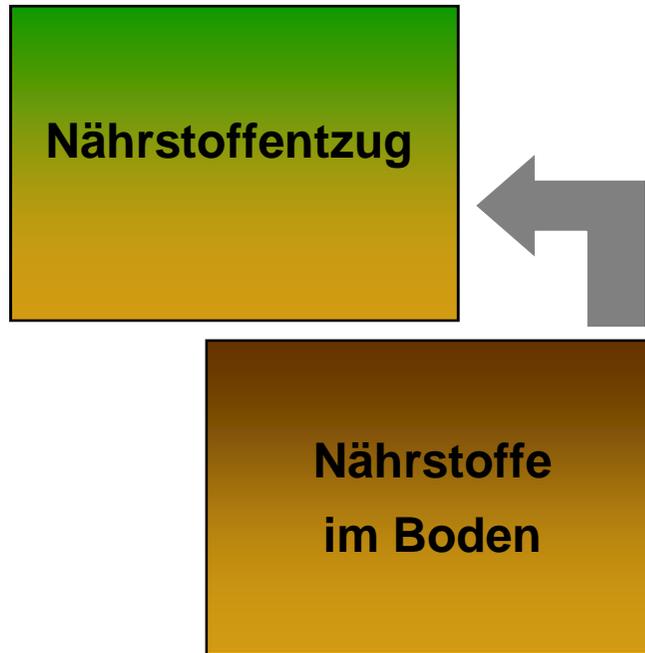
Einleitung	mg P / kg	
<b>Bilanzen</b>		
Bodenvorräte / Entzüge	arme trop. Böden*	40
Wald -ernährung	niedersächs. Tiefland	90
	niedersächs. Bergland	260

\* Soderberg, Compton 2007, zit. Vitousek 2010

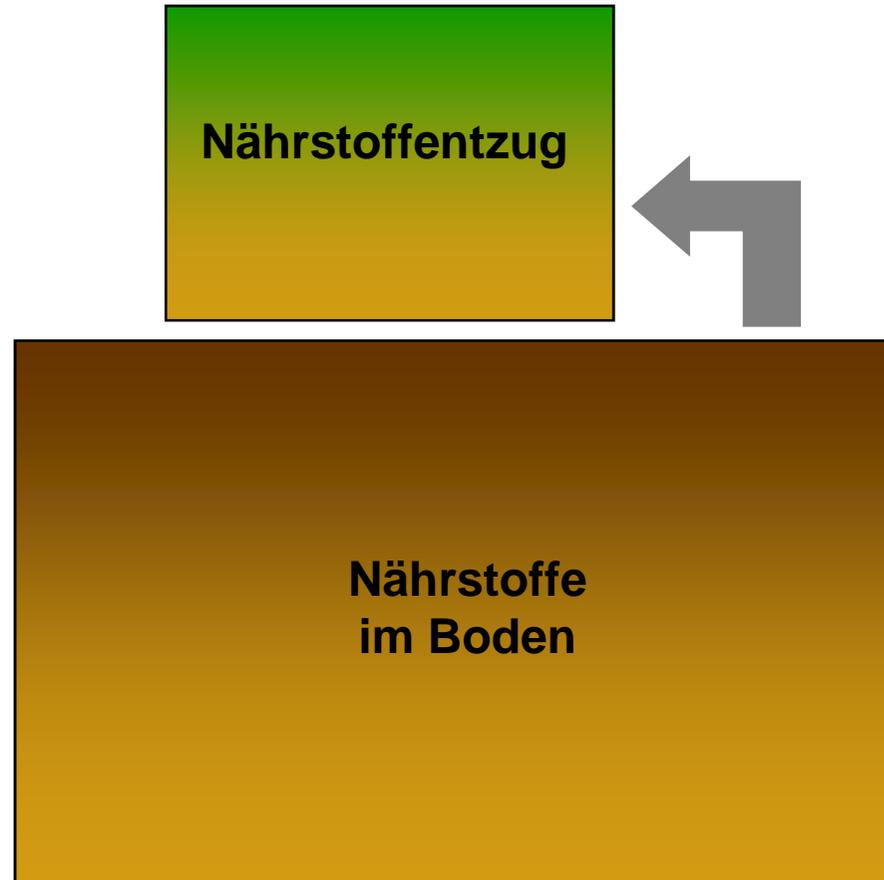
**Fazit: Die tropischen stark verwitterten Böden müssen mehr geschont werden als die jungen, nährstoffreichen Böden der gemäßigten Breiten.**

# Modell Nährstoffhaushalt - Elastizität

niedrige Elastizität



hohe Elastizität



# Standörtliche Bewertung: Nährstoffentzugsindex

Einleitung

**Bodenvorräte  
/  
Entzüge**

Wald  
-ernährung

Nährstoffentzugsindex

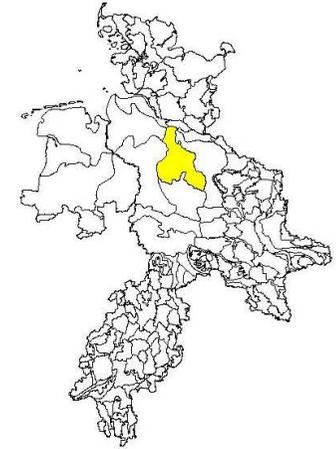
=

Verfügbare Nährstoffe im Boden

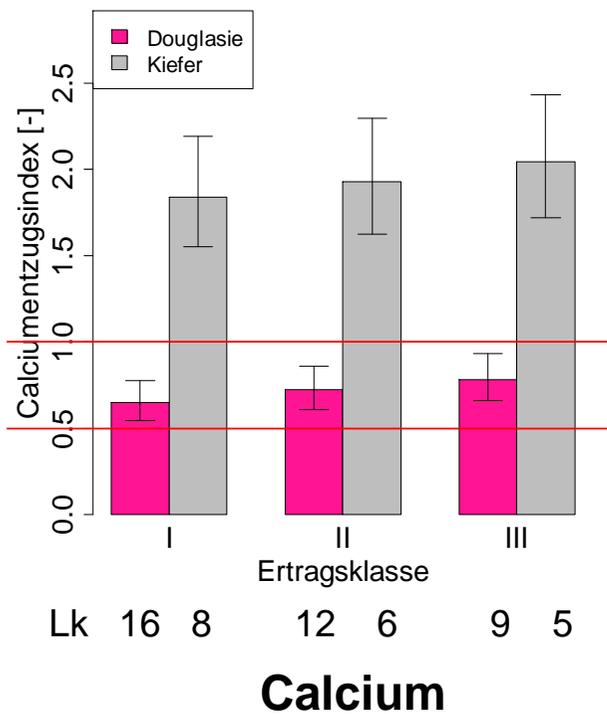
Nährstoffexport  
in einem Produktionszeitraum



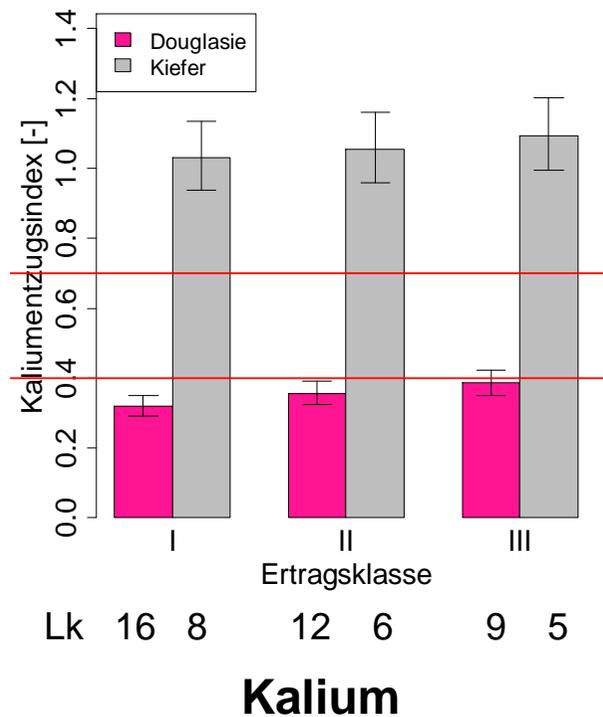
# Nährstoffentzugsindex



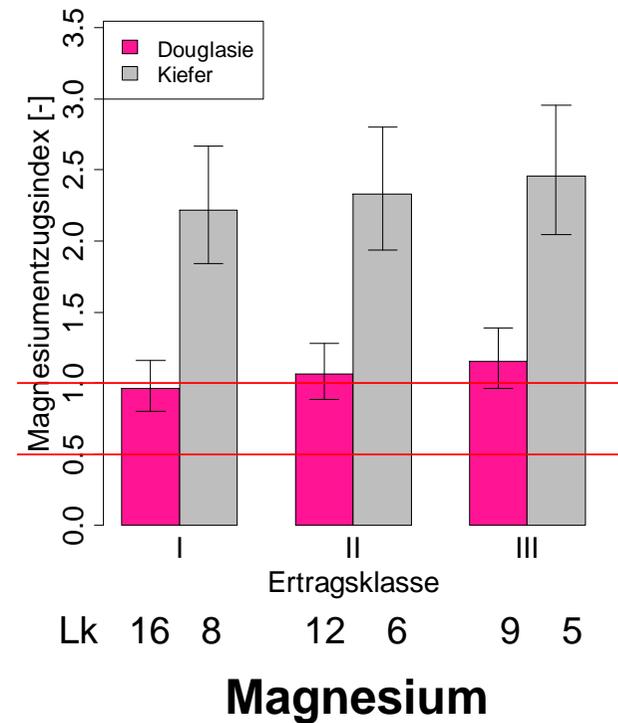
- Wuchsbezirk: Hohe Heide, Niedersachsen
- Substrat: unverlehmte Sande
- Nährstoffzahl: 2+ bis 3
- Substrat/Lagerung: 2.3



01.03.2013



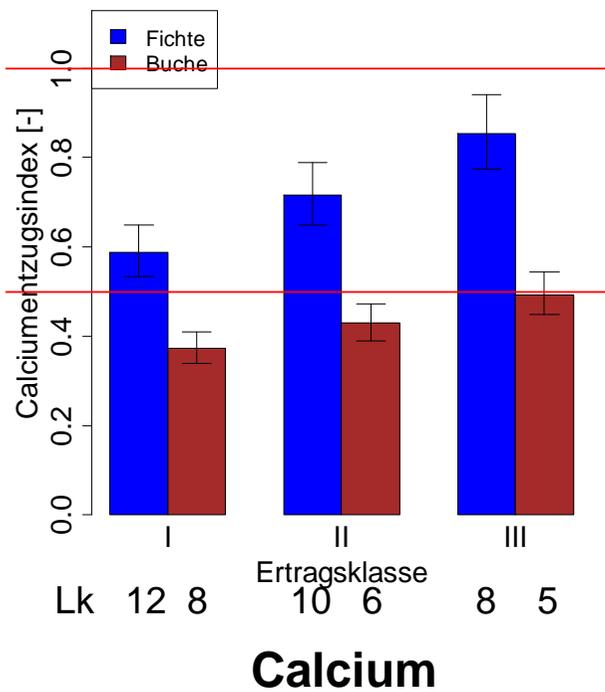
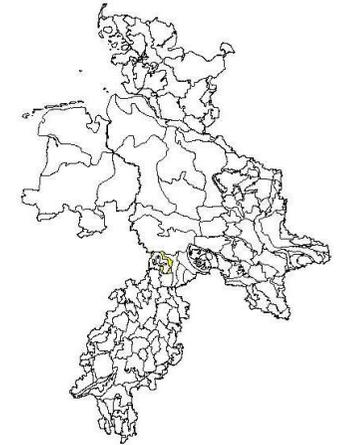
Rotenburg  
28.02.2013



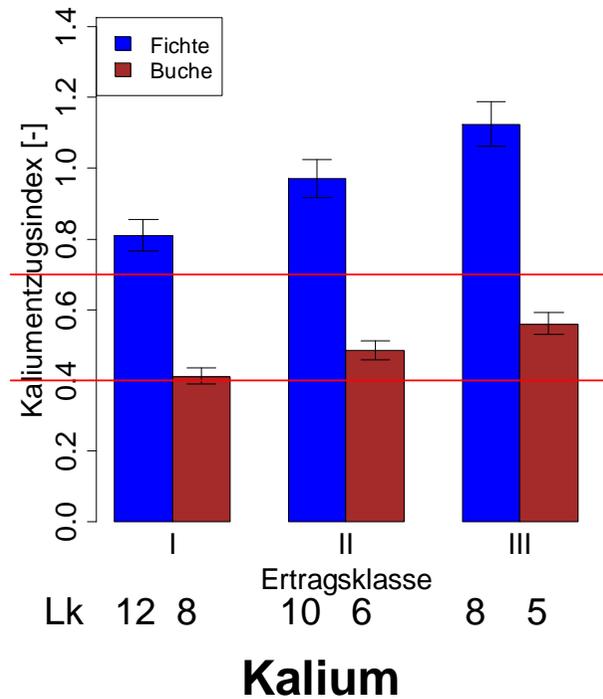
21

# Nährstoffentzugsindex

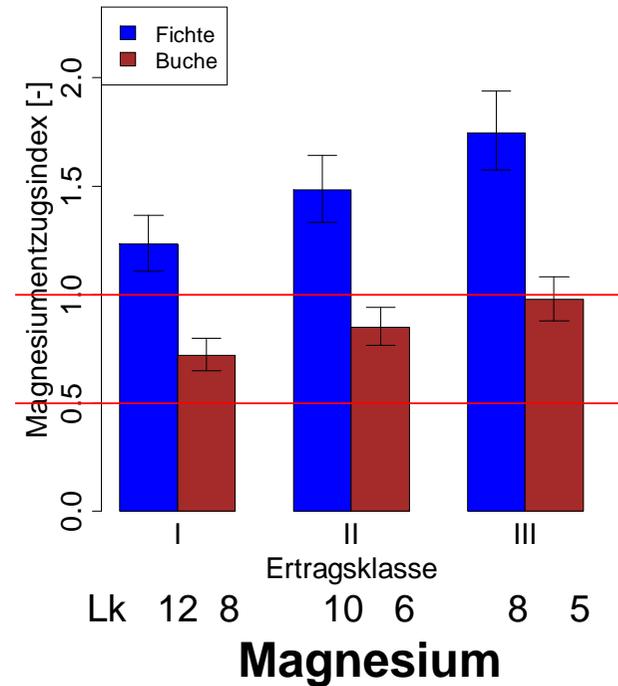
- Wuchsbezirk: Solling Vorland
- Substrat: Buntsandstein
- Nährstoffzahl: 4-
- Substrat/Lagerung: 2.2



01.03.2013



Rotenburg  
28. 02. 2013



22

# Nährstoffbilanz

Einleitung

Bilanzen

Bodenvorräte  
/  
Entzüge

**Biomassenutzung**

**Kompensations-  
maßnahmen**

**Verwitterung**

**Sickerwasseraustrag**

# Kompensationsmaßnahmen:

**Bodenschutzkalkung**

**Ascherückführung**

**Düngung**

# Kompensationsmaßnahmen:

## Bodenschutzkalkung:

**Mit einer Kalkung (3 t/ha) werden 1000 kg/ha Calcium ausgebracht. Die Buche benötigt in 100 Jahren ca. 1500 kg/ha.**

# Kompensationsmöglichkeiten: Düngemittelpreise

Einleitung

Bilanzen

Bodenvorräte  
/  
Entzüge

Dünger	Euro / t Material
<b>Tripel-Superphosphat 45 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>477 - 520</b>
<b>Kornkali + Mg 40 % K<sub>2</sub>O+6 % MgO</b>	<b>295 - 317</b>
<b>Kohlensaurer Kalk einschl.Streuer 95 % CaCO<sub>3</sub></b>	<b>25 - 35</b>

Quelle <http://www.agrarmarkt-nrw.de/duengermarkt.shtm> 30. 10. 2012

(Münsterland)

**Asche:**

**Entsorgungskosten: 40 – 100 €/ t**

Empfehlungen in Hessen:

# Standorte

- **Gut nährstoffversorte Standorte Vollbaumnutzung bei jeder 2. Bestandesbehandlung**
- Endnutzungsmaßnahmen > 75 Efm Derbholzanfall je ha und bei flächigen Kalamitätsanfällen
  - nur Hälfte des anfallenden Kronenmaterials
  - andere Hälfte sollte zur Erfüllung ökologischer Funktionen auf der Fläche verbleiben
- Ausnahmen bei erhöhten Forstschutzrisiken
- Zusätzliche Vollbaumnutzung
  - Lichtraumprofilpflege an befestigten Waldwegen
  - Wegeaufhiebe zum Bau befestigter Waldwege
  - Waldrandgestaltung
  - Naturschutzpflege

Empfehlungen in Hessen:

# Standorte

- **Mittlere Standorte**
- Standorte im Kalkungsprogramm oder zur Kalkung vorgesehen
- Vollbaumnutzungen:
  - Gassenanlagen (zur Bestandeserschließung),
  - Erstdurchforstungen (1 Eingriff, weitere Eingriffe nur bei dem Auszug eingeflogener Pionierbaumarten),
  - Endnutzungen (bis zu 2 Eingriffe mit insgesamt nicht mehr als 120 Efm je ha Derbholzanfall) und
  - Lichtraumprofilpflege an befestigten Waldwegen
  - Wegeaufhiebe zum Bau befestigter Waldwege
  - Waldrandgestaltung
  - Naturschutzpflege
- Ausnahmen bei erhöhten Forstschutzrisiken

Empfehlungen in Hessen:

# Standorte

- **schwache Standorte**
- Erzeugung von Waldhackholz aus Nichtderholz soll grundsätzlich unterbleiben.
- Dies gilt auch für mittlere Standorte, die nach den Vorgaben des Kalkungsmerkblattes nicht gekalkt werden dürfen.

## **Schlussfolgerungen:**

**Die Vollbaumnutzung/Energieholznutzung muss standörtlich angepasst durchgeführt werden. Dabei ist die Baumart und Wuchtleistung zu berücksichtigen.**

**Beim Eingehen von vertraglichen Verpflichtungen sollte man vorsichtig sein, was den Lieferumfang betrifft.**

**Energieholz sollte nur ein Nebenprodukt sein.**

**Vollbaumnutzungen sollten auf die Fläche gebucht werden.**

**Wenn die Nachhaltigkeit nicht beachtet wird, .....**



**(Dank an René Magritte für seine Zusammenfassung und vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit)**

01.03.2013

Rotenburg  
28. 02. 2013

31