

Einleitung

Bilanzen

Bodenvorräte
/
Entzüge

Standörtliche Bewertung der Vollbaumnutzung

Karl Josef Meiwes

**Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt**



Foto: T. Jansen, H. Heile

Höhenzuwachs und Vollbaumnutzung

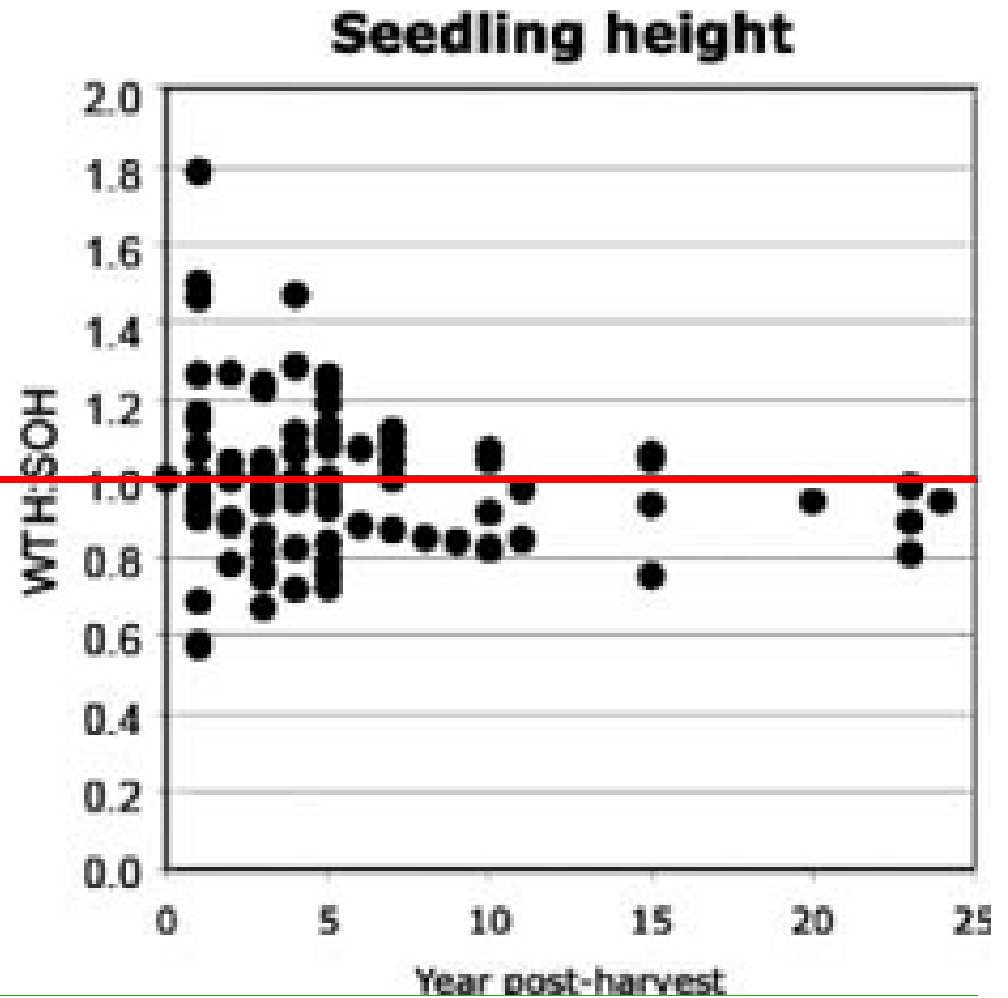
$$\frac{\text{Vollbaumnutzung}}{\text{konventionelle Nutzung}} = \text{größer 1 : positiver Effekt}$$
$$= \text{kleiner 1 : negativer Effekt}$$

Höhenzuwachs und Vollbaumnutzung

Effekt von
Vollbaum-
nutzung

positiv

negativ



Nährstoffbilanz

Einleitung

Bilanzen

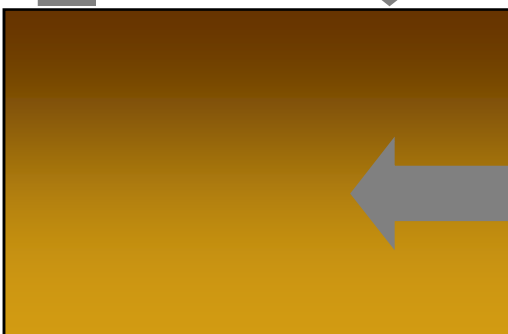
Bodenvorräte
/
Entzüge

Biomassenutzung

**Atmosphärische
Deposition**

Verwitterung

Sickerwasseraustrag

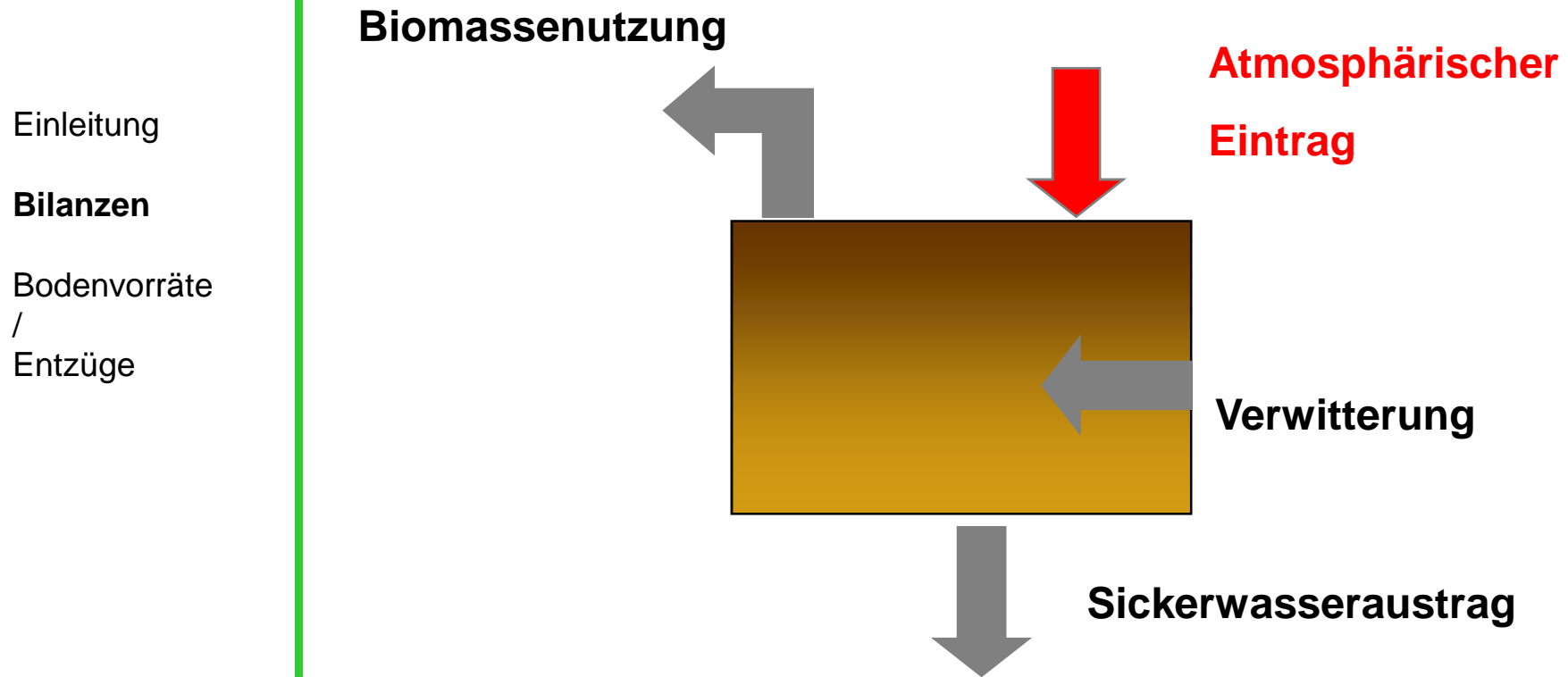


NW-FVA
Nordwestdeutsche
Forstliche Versuchsanstalt

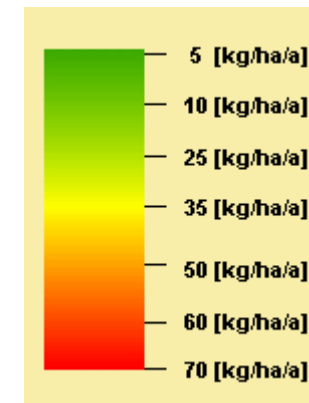
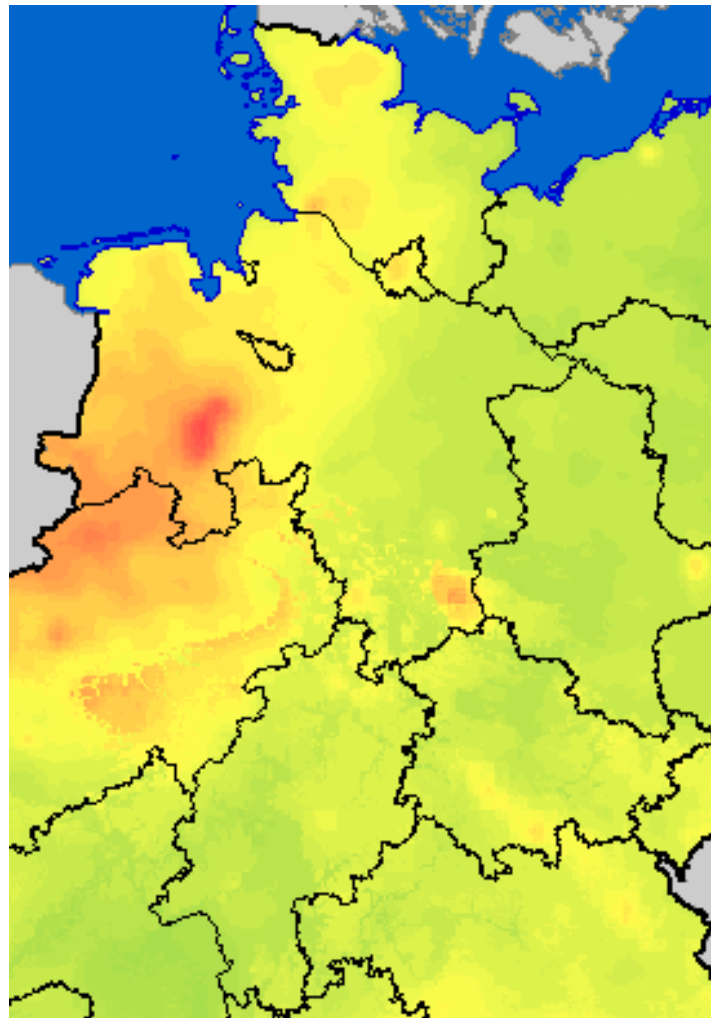
Rotenburg
28. 02. 2013



Nährstoffbilanz: Stickstoff



Räumliche Verteilung der Stickstoffdeposition



http://gis.uba.de/webseite/depo_gk3/index.htm



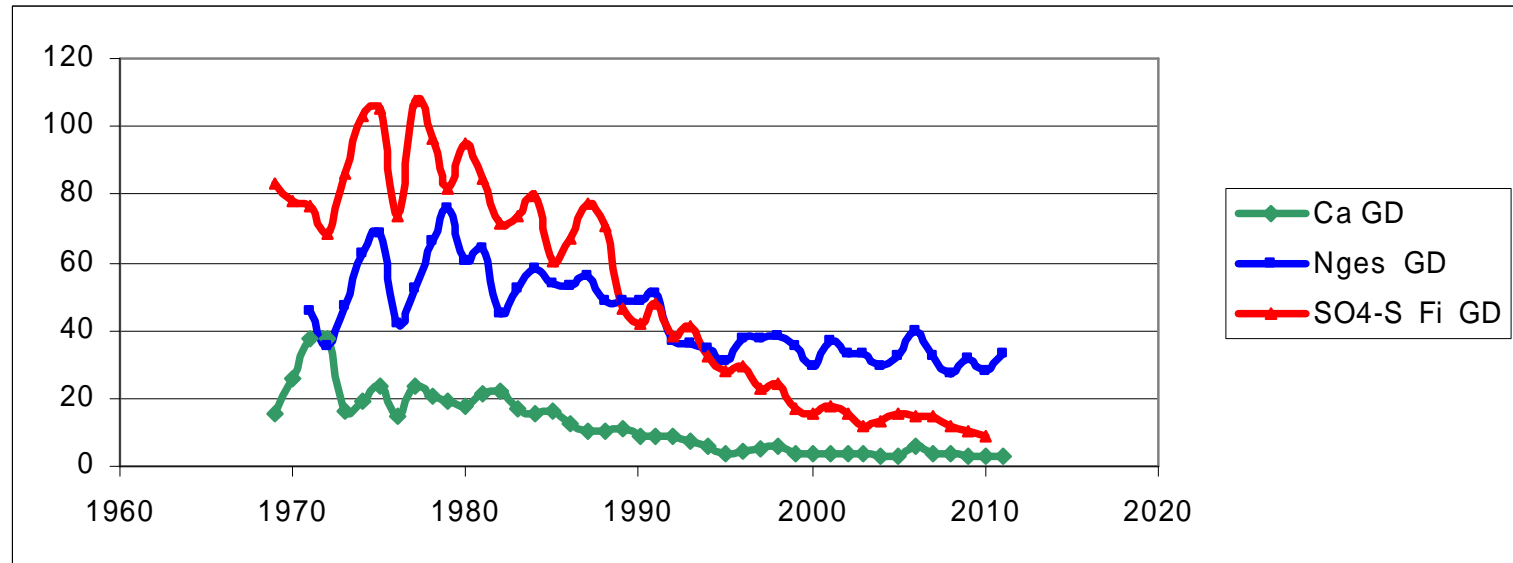
Zeitlicher Verlauf von Schwefel-, Stickstoff- u. Calciumeintrag (Solling- Fichte)

Einleitung

Bilanzen

Bodenvorräte
/
Entzüge

Wald
-ernährung

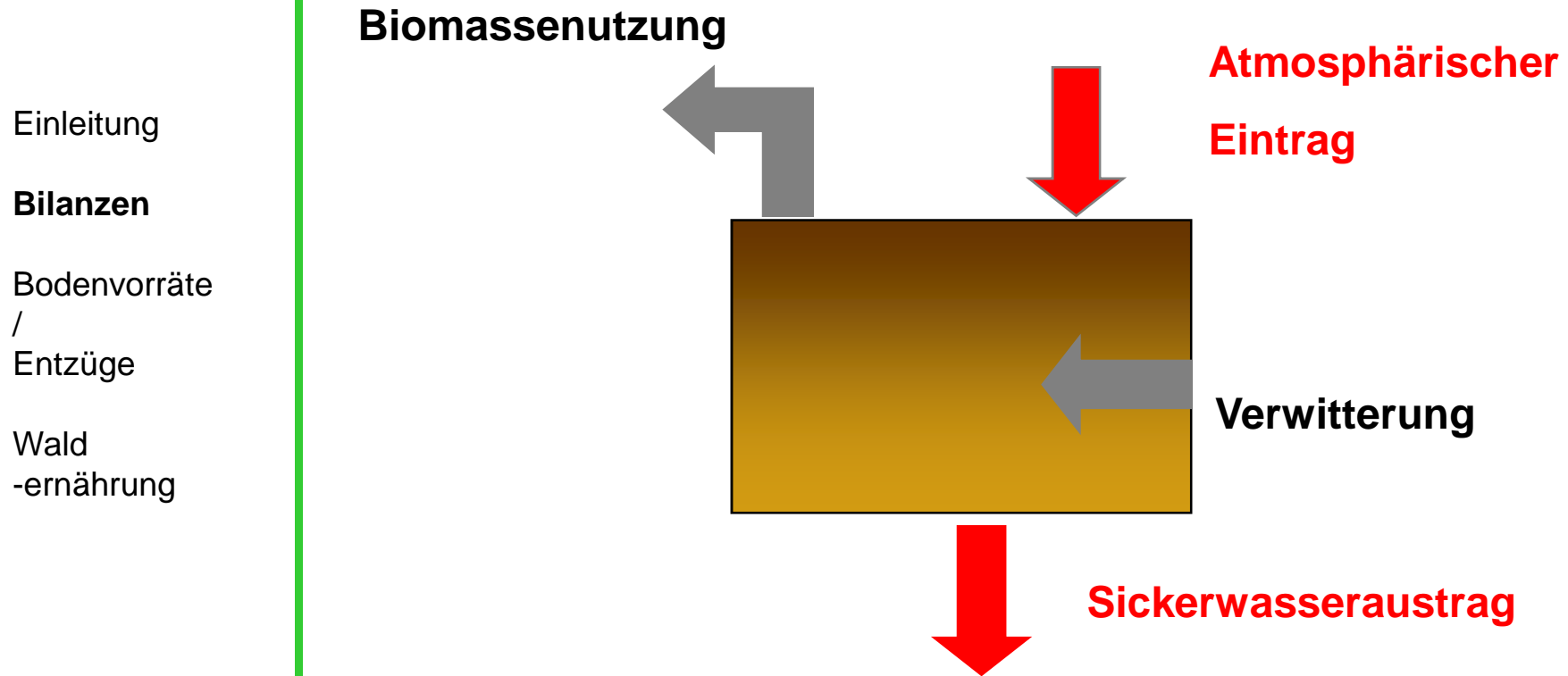


— Schwefeleintrag (kg/ha/a)

— Stickstoffeintrag (kg/ha/a)

— Calciumeintrag (kg/ha/a)

Nährstoffbilanz: Calcium



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

Eintrag = Austrag

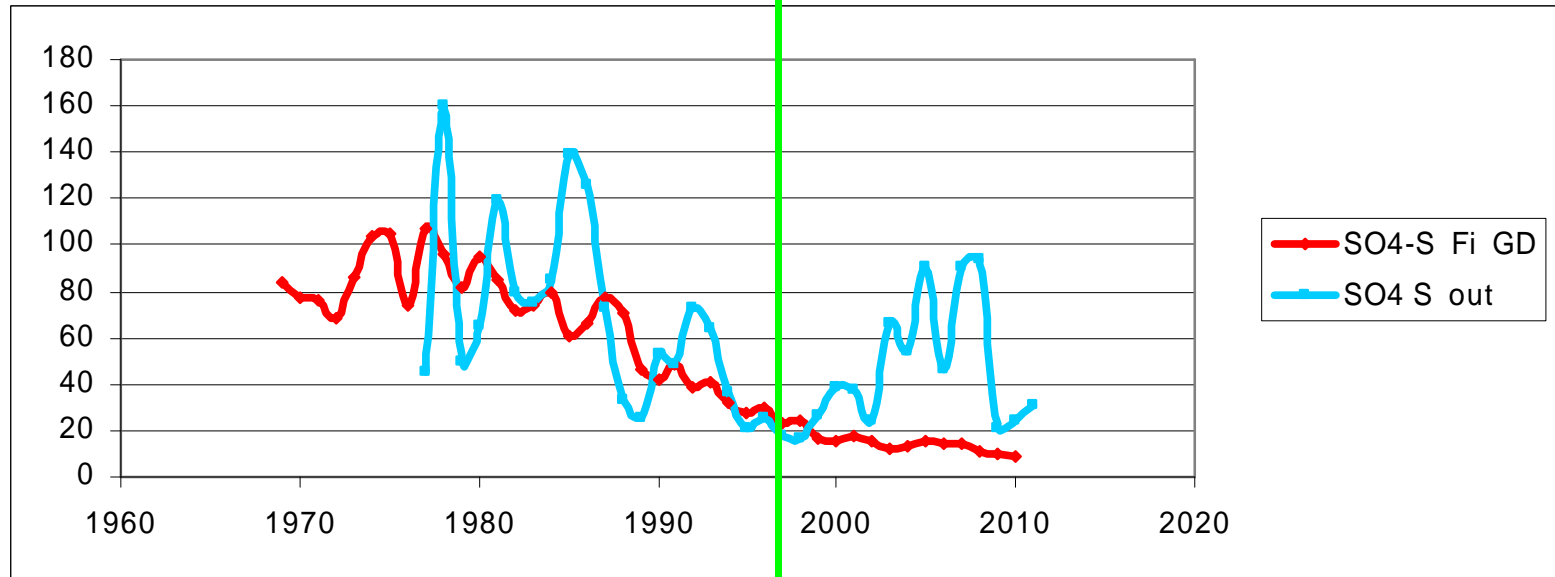
Eintrag < Austrag

Einleitung

Bilanzen

Bodenvorräte
/
Entzüge

Wald
-ernährung



— Schwefeleintrag (kg/ha/a)

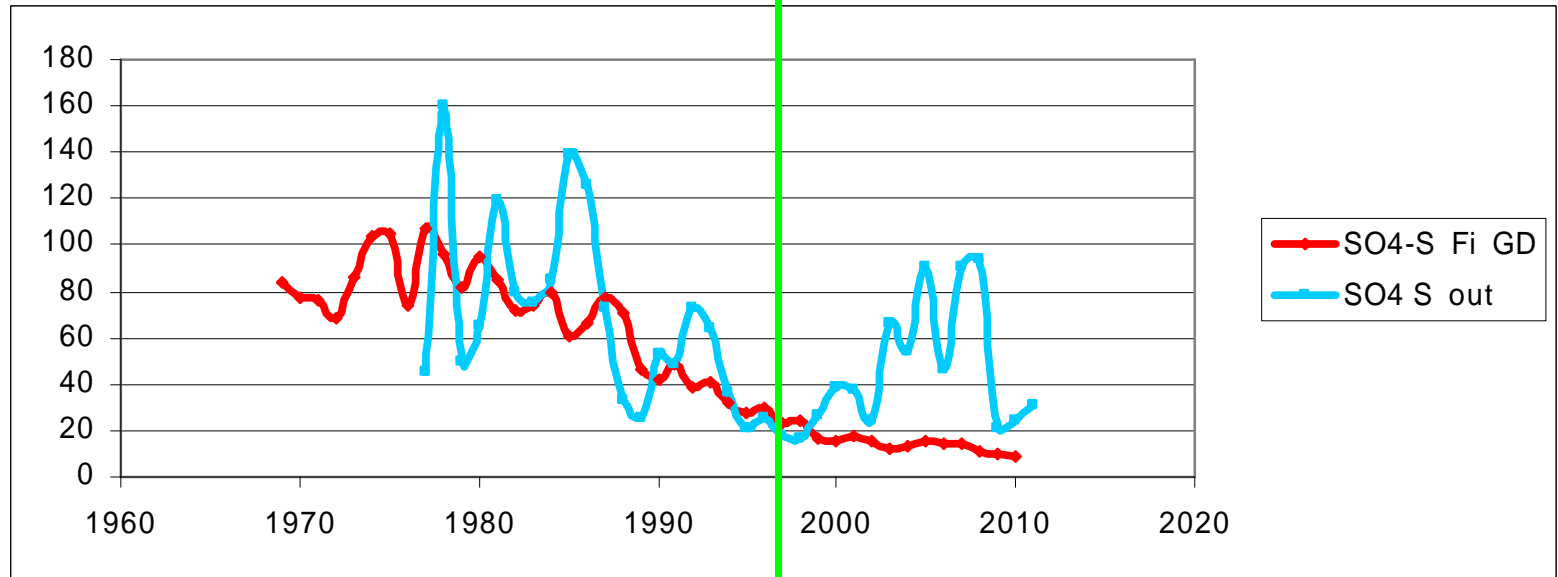
— Schwefelaustrag (kg/ha/a)

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

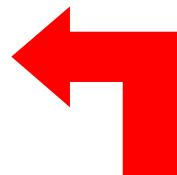
Einleitung

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

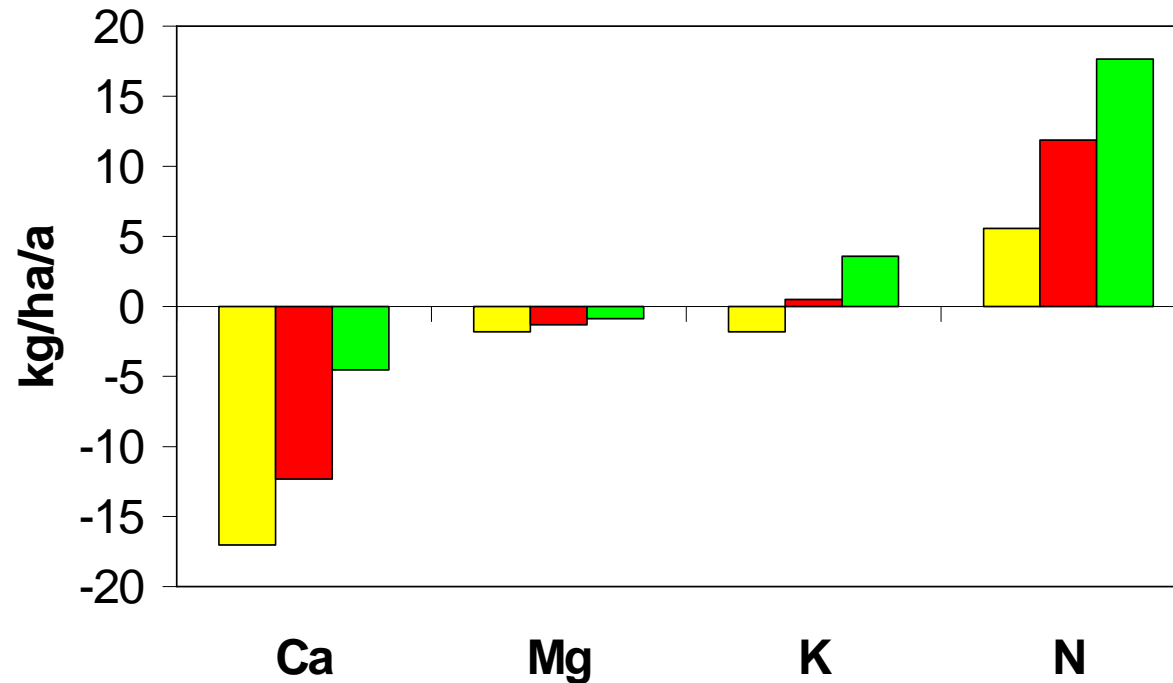
Sickerwasseraustrag



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

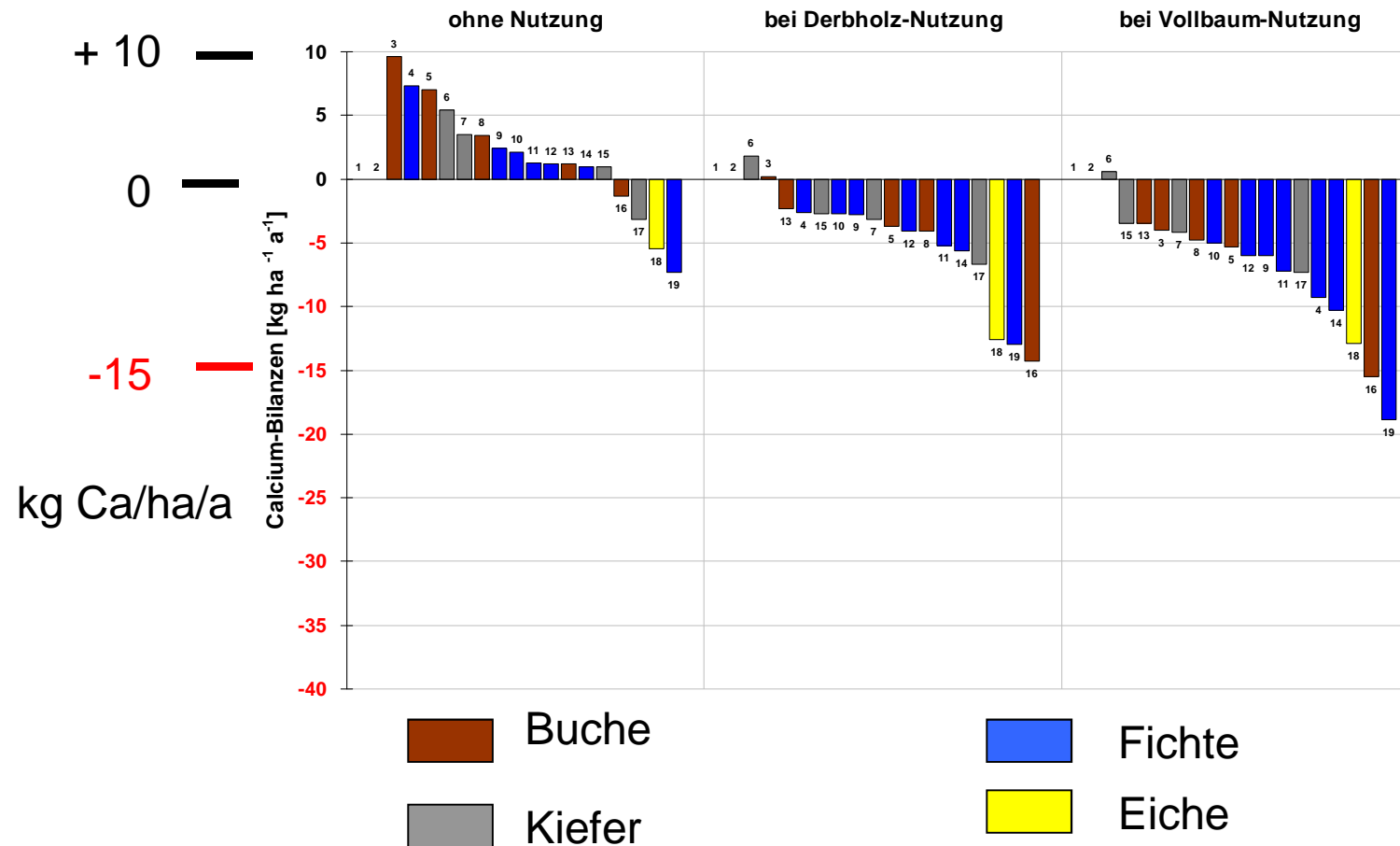
/

Entzüge

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



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

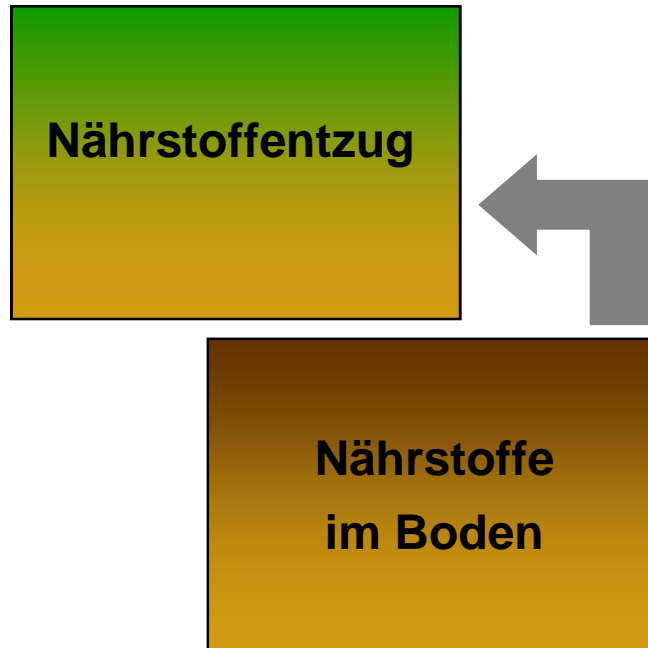
Einleitung	mg P / kg	
Bilanzen		
Bodenvorräte / Entzüge	arme trop. Böden*	40
Wald -ernährung	niedersächs. Tiefland	90
	niedersächs. Bergland	260

* Soderberg, Compton 2007, zit. Vitousek 2010

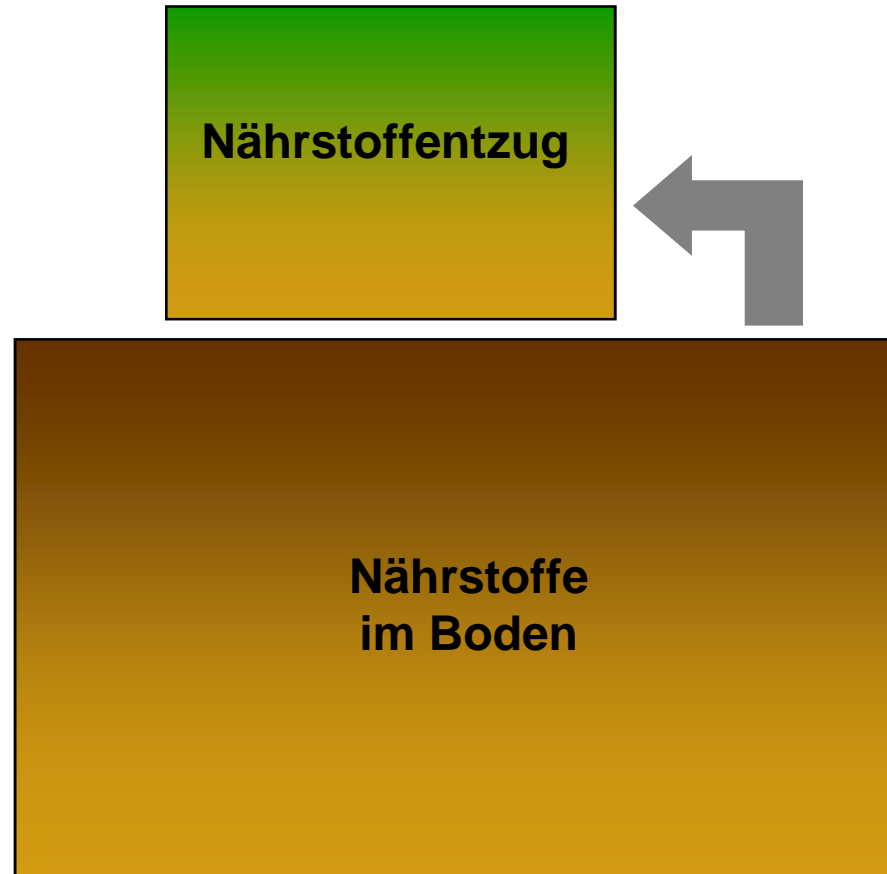
Fazit: Die tropischen stark verwitterten Böden müssen mehr geschont werden als die jungen, nährstoffreichen Böden der gemäßigten Breiten.

Modell Nährstoffhaushalt - Elastizität

niedrige Elastizität



hohe Elastizität



Standörtliche Bewertung: Nährstoffentzugsindex

Einleitung

**Bodenvorräte
/
Entzüge**

Wald
-ernährung

Nährstoffentzugsindex

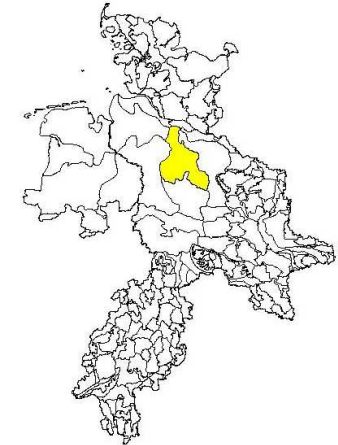
=

Verfügbare Nährstoffe im Boden

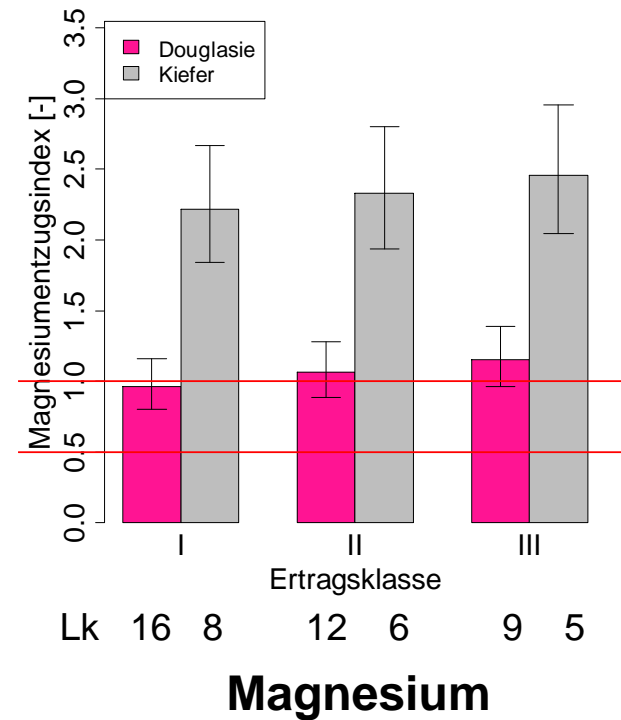
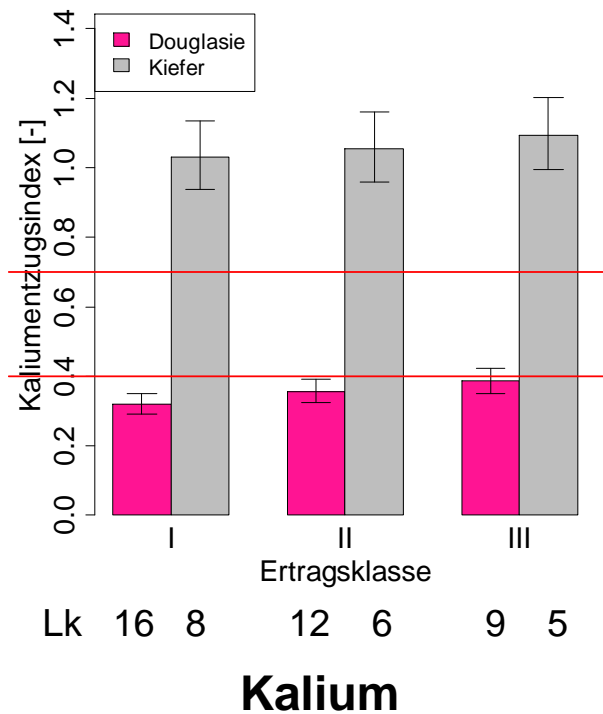
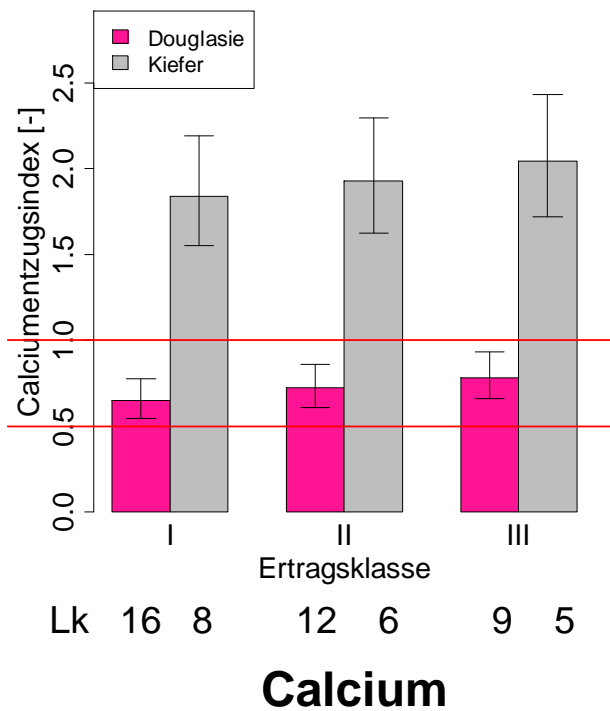
Nährstoffexport
in einem Produktionszeitraum



Nährstoffentzugsindex



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



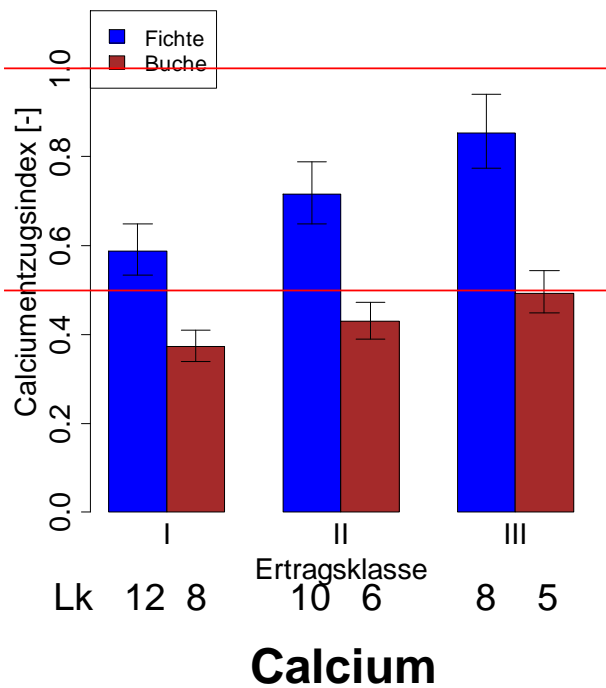
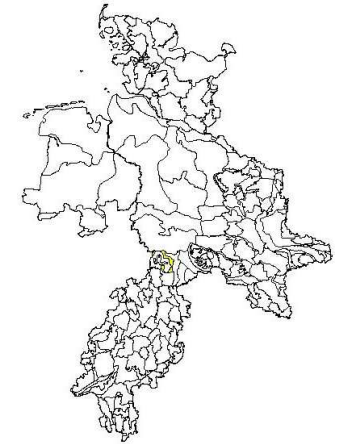
01.03.2013

Rotenburg
28.02.2013

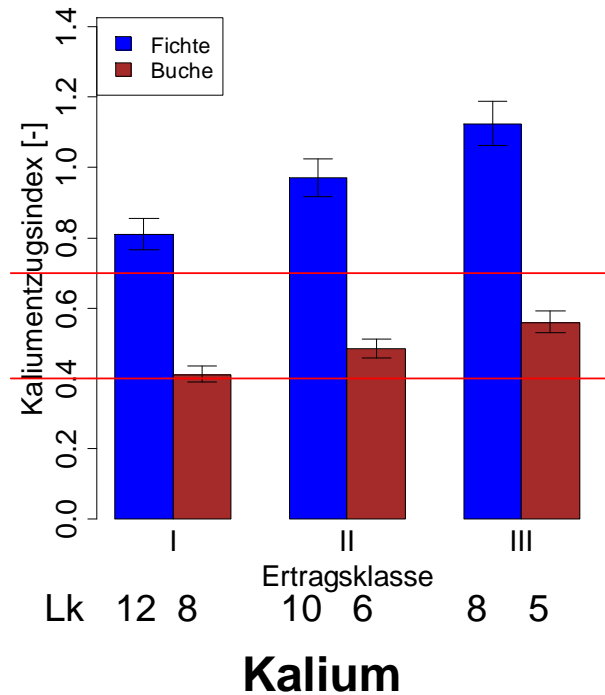
21

Nährstoffentzugsindex

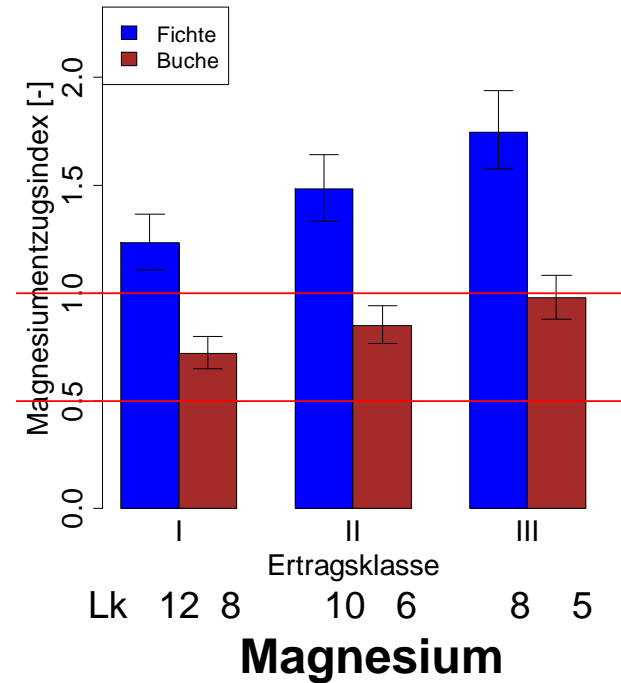
- Wuchsbezirk: Solling Vorland
- Substrat: Buntsandstein
- Nährstoffzahl: 4-
- Substrat/Lagerung: 2.2



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
Tripel-Superphosphat 45 % P₂O₅	477 - 520
Kornkali + Mg 40 % K₂O+6 % MgO	295 - 317
Kohlensaurer Kalk einschl.Streuer 95 % CaCO₃	25 - 35

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 Wuchsleistung 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)**