



Möglichkeiten und Grenzen der vermehrten Nutzung von Restholz

Dr. Ulrike Talkner

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Abteilung Umweltkontrolle

Sachgebiet Nährstoffmanagement

Regionalgruppentagung des Landesforstvereins Sachsen-Anhalt
am 18.08.2016 in Elbingerode

Hintergrund

- Forstliche Biomasse als nachwachsender Rohstoff zur CO₂-neutralen Energieerzeugung steht in Zeiten des Klimawandels und der Ressourcenverknappung hoch im Kurs.
- Die vermehrte Nutzung bisher nicht genutzter Kompartimente wie Kronenrestholz wirft die Frage auf, wie viel Energieholz dem Wald entnommen werden kann, ohne dass die Produktivität der forstlichen Standorte darunter leidet.

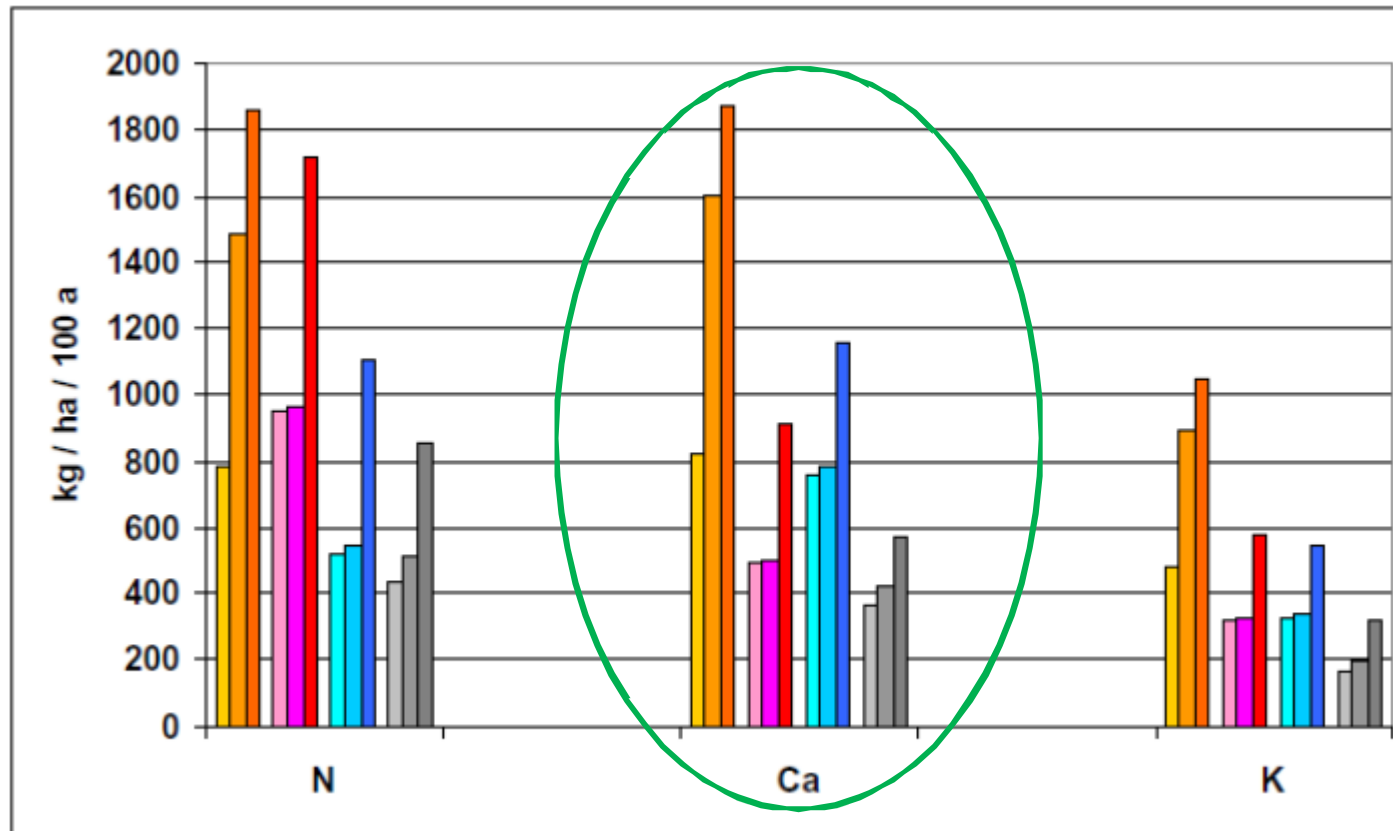
Nährstoffentzüge

Nährstoffentzüge

Die Nährstoffentzüge unterscheiden sich je nach

- Baumart:
Buche > Fichte > Kiefer
je nach betrachtetem Nährelement entnimmt die Douglasie mehr oder weniger Nährstoffe als die Fichte
- Baumalter:
jung > alt
wegen relativ höherer Rinden- und Feinreisiganteile in jüngeren Beständen
- genutztem Kompartiment:
z.B. wird sehr viel Calcium über die Rinde entzogen;
Phosphor wird vorrangig mit den Nadeln entnommen

Nährstoffentzüge



Orange: Buche
 Rot: Douglasie
 Blau: Fichte
 Grau: Kiefer

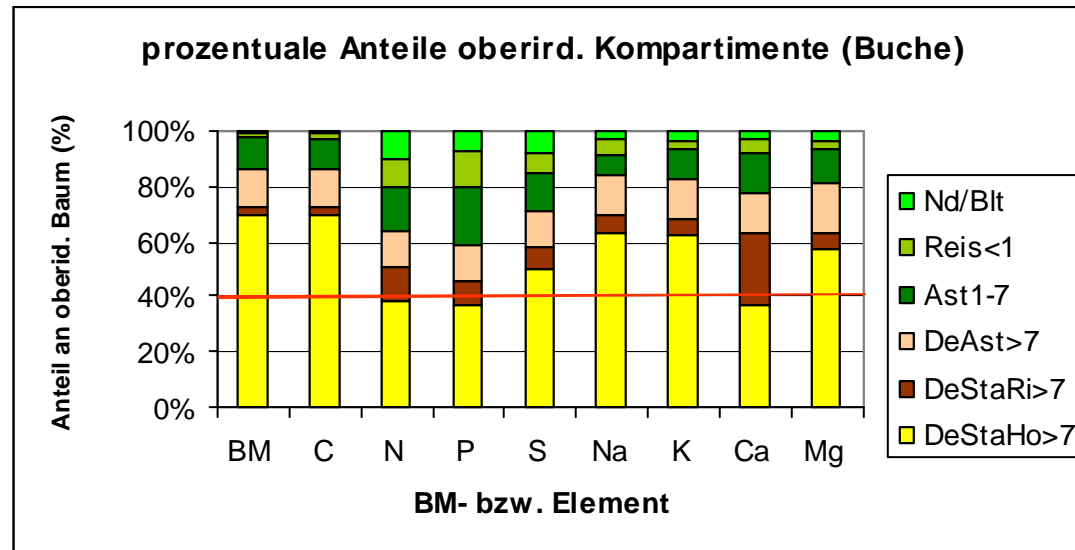
Hell: Stammholz + Sortiment
 Mittel: Derbholz
 Dunkel: Vollbaum

Verteilung von Biomasse und Nährelementen in einer 80jährigen Buche bzw. Fichte



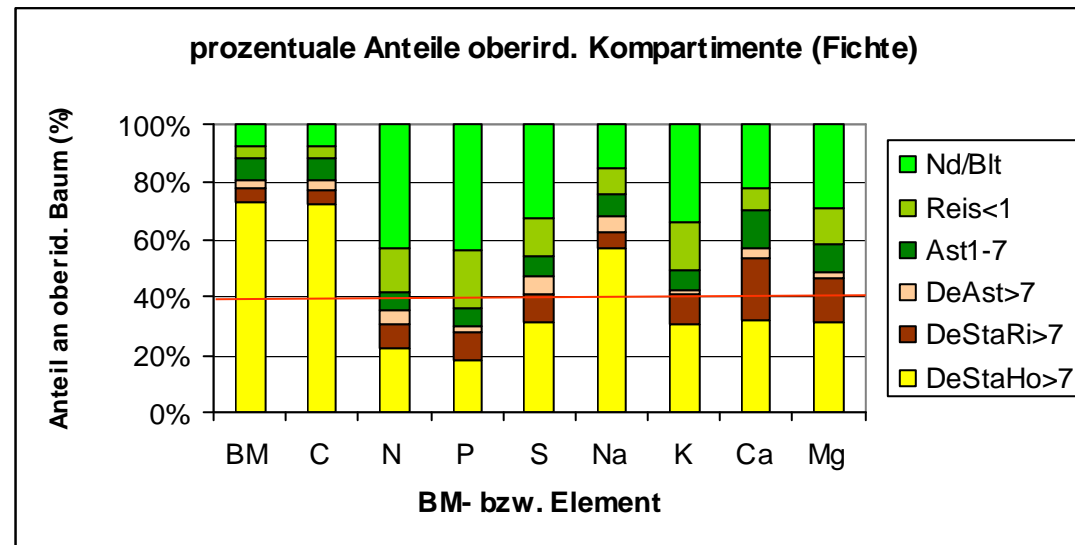
Alter 80 J
BHD 29 cm
Höhe 24 m

Buche



Alter 80 J
BHD 36 cm
Höhe 27 m

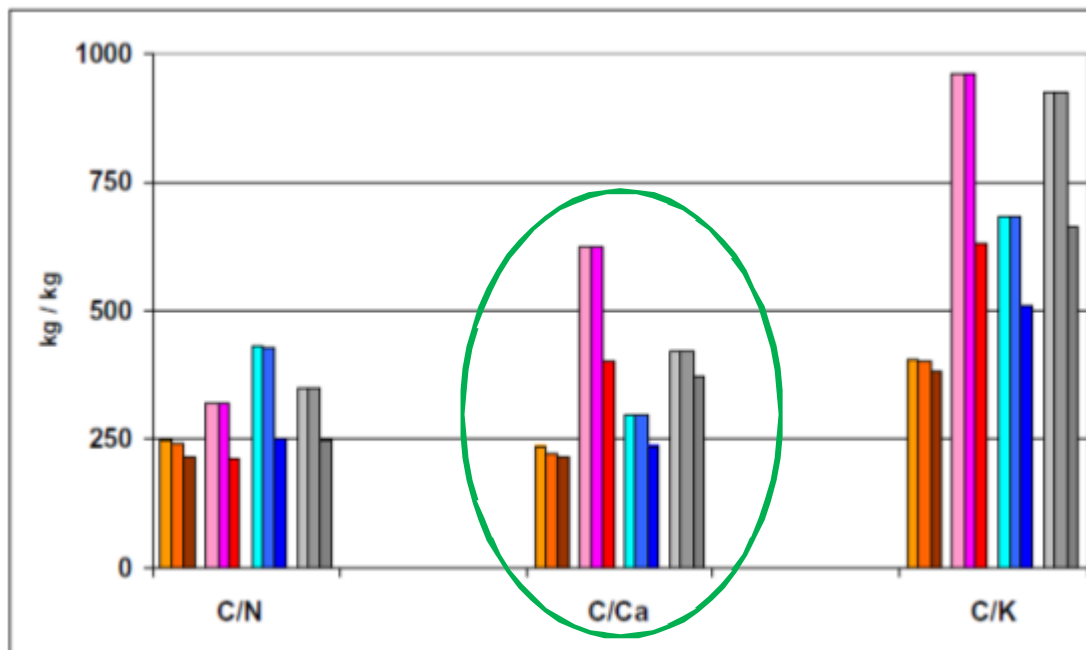
Fichte



(Müller-Using u. Rademacher 2004)

Nährstoffnutzungseffizienz

- Auch in ihrer Nährstoffnutzungseffizienz unterscheiden sich die Baumarten: Douglasie > Kiefer > Fichte > Buche
- Das heißt, die Menge an Nährstoffen, die benötigt wird, um einen bestimmten Biomassevorrat zu erzeugen, ist unterschiedlich.



Orange: Buche

Rot: Douglasie

Blau: Fichte

Grau: Kiefer

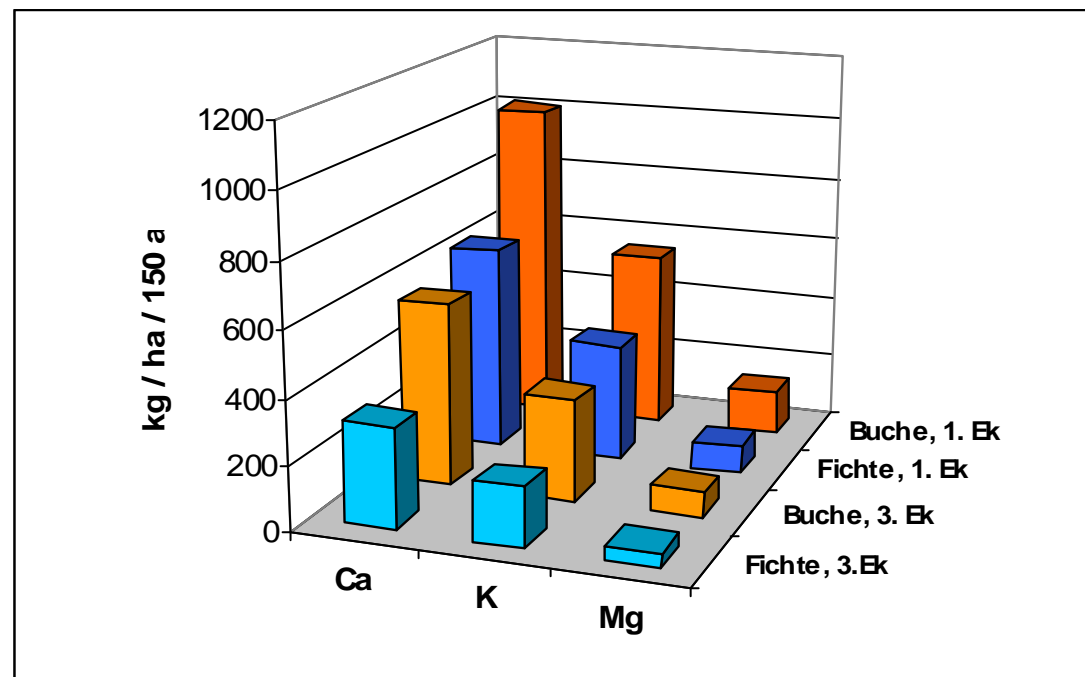
Hell: Stammholz + Sortimente

Mittel: Derbholz

Dunkel: Vollbaum

Entzüge der einzelnen Elemente

- Für die Höhe der Entzüge der einzelnen Elemente während einer Umtriebszeit gilt in der Regel folgende Reihung (kg/ha/100 Jahre):
Stickstoff > Calcium > Kalium > Magnesium > Phosphor = Schwefel



(Fichte ohne Nadeln, normiert auf 150 Jahre)

Wuchsleistung

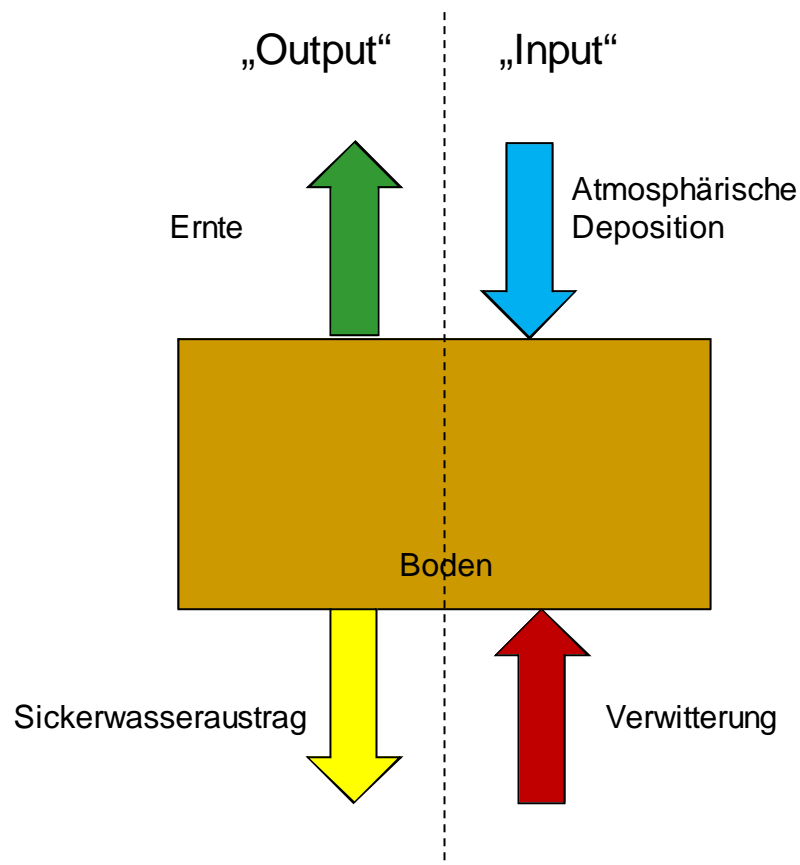
- Der Einfluss der Standortbedingungen macht sich auch über die Wuchsleistung und die Nährstoffgehalte in den Baumkompartimenten bemerkbar.
- In wüchsigeren Beständen sind auch die Nährstoffentzüge höher als in weniger wüchsigen;
- bei gleicher Wüchsigkeit auf verschiedenen Standorten verhält sich zwar die Biomasseproduktion ähnlich, die Nährstoffentzüge unterscheiden sich aber.

Bewertung des Standorts

Vorstellung verschiedener Indikatoren

Nährstoffbilanzen

Nährstoffbilanzen geben Auskunft darüber, wie groß der Nährstoffentzug durch die Holzernte sein darf, damit die Wälder langfristig produktiv bleiben.

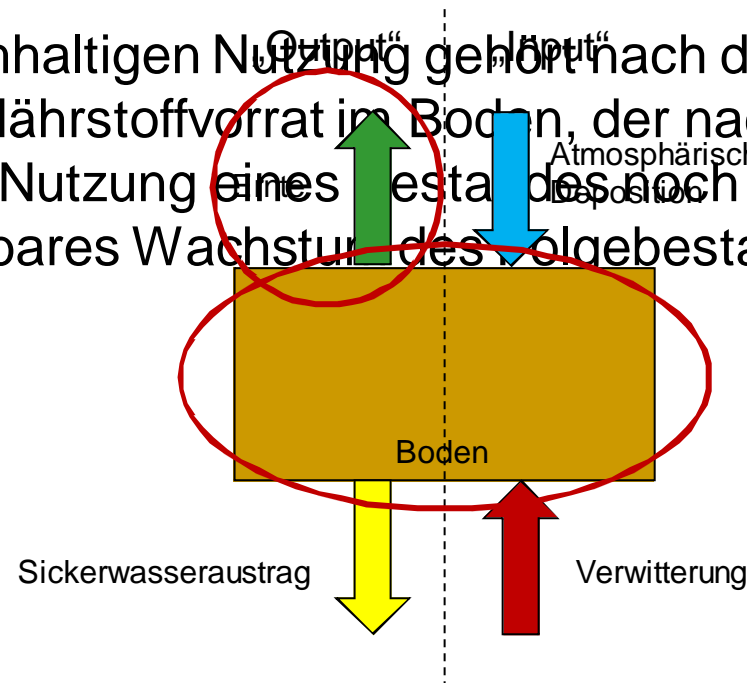


- Kriterium zur Bewertung der Standorte sind die Bodenvorräte an pflanzenverfügbaren Nährstoffen
- Weiteres Kriterium zur Bewertung der Standorte ist der Ernährungszustand der Bestände.
- Ferner ist der Humus- und Kohlenstoffhaushalt im Boden zu beachten
- Auch das Wachstum der Bäume kann als Indikator für eine nährstoffnachhaltige Nutzung dienen.

Nährstoffentzugsindex

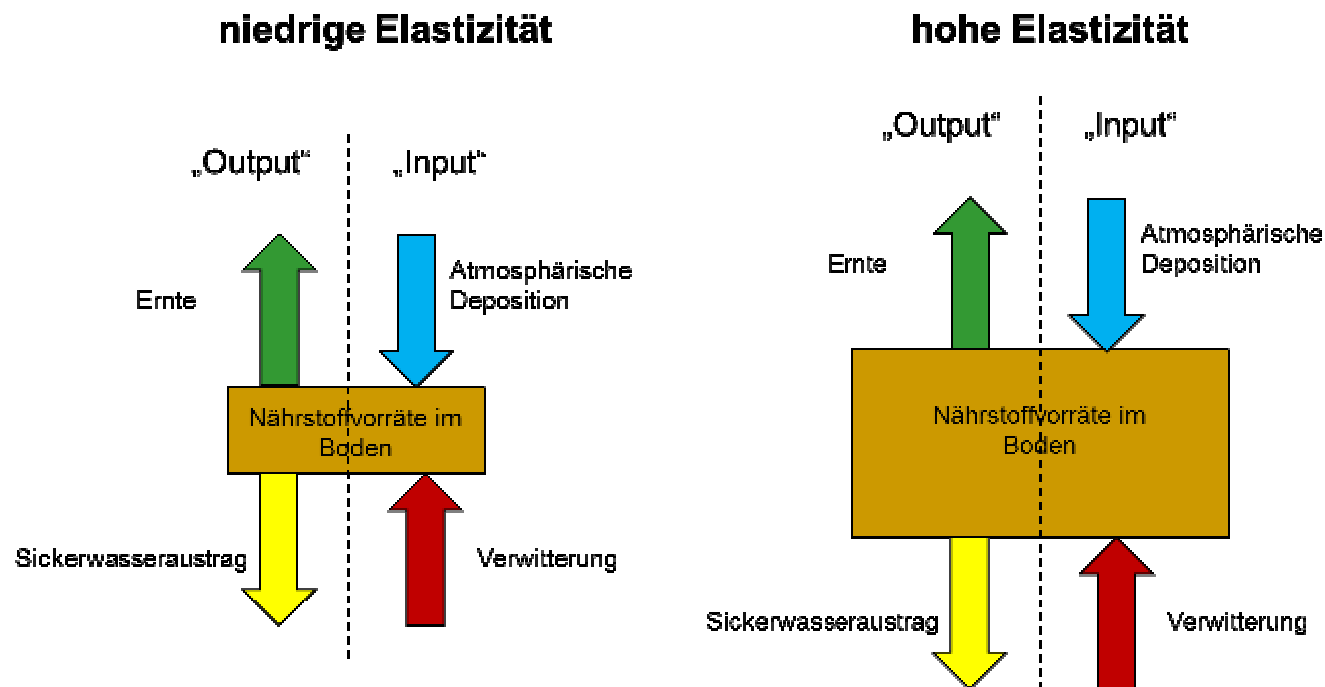
- Eine vereinfachte Nährstoffbilanz stellt der Nährstoffentzugsindex dar.
- Er ist das Verhältnis des Vorrats an verfügbaren Nährstoffen im Boden zum Nährstoffentzug durch Biomassenutzung während einer Umtriebszeit.

- Zu einer nachhaltigen Nutzung gehört nach dieser Definition ein verfügbarer Nährstoffvorrat im Boden, der nach theoretisch vollständiger Nutzung eines Bestandes noch so groß ist, dass er für ein vergleichbares Wachstum des Folgebestandes ausreichen würde.



Elastizität des Bodens

- Das Verhältnis von Nährstoffvorrat im Boden zu Nährstoffentzug durch Holznutzung sagt außerdem etwas über die Elastizität des Bodens bezüglich seines Nährstoffpotenzials aus.



- Ein Standort mit geringem Bodenvorrat ist gegenüber einer unausgeglichene Nährstoffbilanz weniger gut gepuffert und weniger elastisch als ein Standort mit großem Bodenvorrat.

Ernährung

- **Kiefer:** bezüglich der Nadelgehalte an Hauptnährelementen am besten ernährt.
- **Buche:** am schlechtesten mit den Hauptnährelementen versorgt.
- **Alle Baumarten:** überwiegend normale K-, Ca- und Mg-Ernährung.
- Die P-Ernährung ist bei der **Buche** an mehr als der Hälfte und bei der **Eiche** an knapp der Hälfte der BZE-Punkte (latent) mangelhaft.
- **Kiefer und Eiche:** Übersorgung mit N, die zu Nährelementungleichgewichten und möglicherweise einer Prädisposition gegenüber Schädlingsbefall führen kann.

Indikatoren für eine nachhaltige Nutzung

- Die **Nährstoffbilanzen** sagen etwas darüber aus, in welche Richtung die Ökosysteme sich gegenwärtig bewegen und ob sich Risiken aufbauen.
- Die Höhe der **Nährstoffvorräte im Boden** und deren Verfügbarkeit geben Informationen über das Kurz- und Langzeitverhalten der Ökosysteme gegenüber Einflüssen von außen, sei es durch Nutzung oder Umwelteinwirkungen wie luftbürtige Stoffeinträge.
- Im Gegensatz zu den Nährstoffbilanzen und dem Nährstoffentzugsindex gibt die Nährstoffversorgung der Bestände aktuelle Informationen über die Bäume selbst; deswegen ist dem Indikator **Ernährungszustand** der Bäume ein hoher Stellenwert einzuräumen.
- Um zu Entscheidungen über die Nutzung von Energieholz zu kommen, sollten die Informationen aller verfügbaren Indikatoren genutzt und in einer Zusammenschau bewertet werden.

Ausgleichsmöglichkeiten

- Die mit dem Energieholz entnommenen Nährstoffe können mit der Asche (Rostasche) wieder in den Wald zurückgeführt werden. Im Vergleich zum Holz sind allerdings in der Asche weniger Nährstoffe enthalten. Stickstoff, Schwefel sowie Teile des Phosphors und des Kaliums sind bei der Verbrennung mit dem Abgasstrom flüchtig.
- Man sollte nicht darauf vertrauen, dass man die Produktivität der forstlichen Standorte notfalls mit Hilfe der Düngung korrigieren bzw. erhalten kann. Abgesehen von Einschränkungen des Düngeeingesetzes durch Waldgesetze und Selbstverpflichtungen, kann eine mögliche Düngung an dem Verhältnis von Düngekosten zu zusätzlichen Einnahmen aus dem Holzverkauf scheitern.

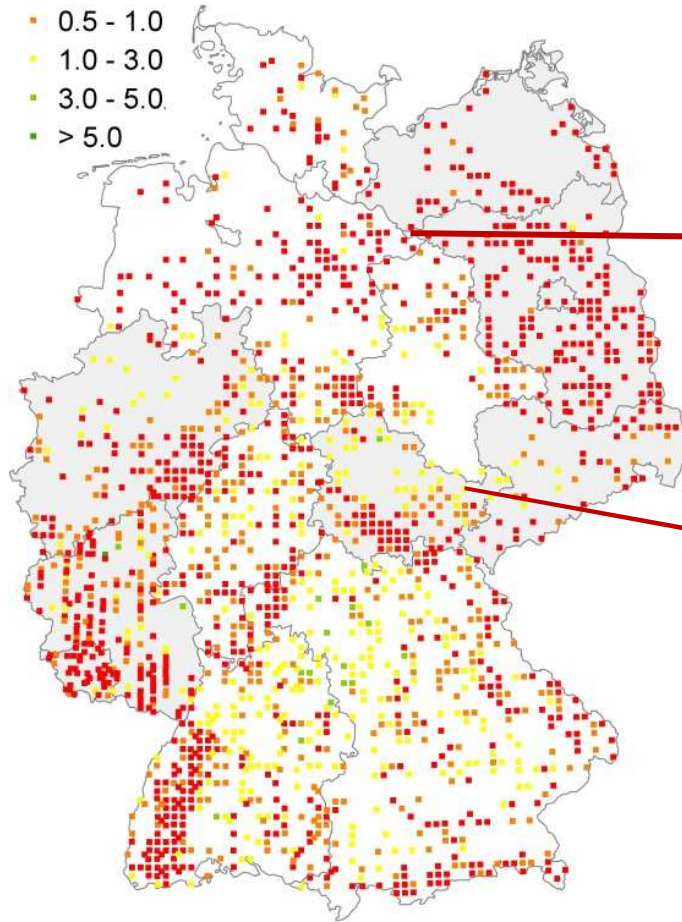
Praxisforschung

- Die Ergebnisse der Praxisforschung der NW-FVA zu den „Möglichkeiten und Grenzen der Vollbaumnutzung“ sind im Ergebnisbericht der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR) unter dem FKZ 220 154 07 dargelegt und im Internet abrufbar (<http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/berichte/22015407.pdf>).
- Aktuell wird in dem von der FNR geförderten Projekt „Energieholzernte und stoffliche Nachhaltigkeit in Deutschland (EnNa)“ von der FVA Baden-Württemberg, der NW-FVA und der Bayerischen LWF an den Punkten der Bundeswaldinventur und in verschiedenen Testregionen die Intensität der Energieholznutzung unter dem Aspekt der Erhaltung der natürlichen Nährstoffressourcen untersucht.
- Seit dem Jahr 2015 koordiniert die NW-FVA in Göttingen im Rahmen des BMEL-Modellvorhabens zur Förderung von „Maßnahmen zur nachhaltigen Nährstoffversorgung und Gesunderhaltung von Wäldern“ wissenschaftliche Untersuchungen zu Kompensationsmaßnahmen in den Ländern Baden-Württemberg, Brandenburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Saarland und Sachsen-Anhalt.

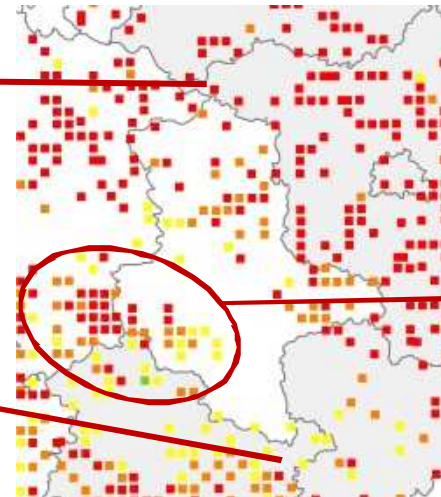
Bodenvorrat Kalium

K Vorrat [1000 kg/ha]

- 0.0 - 0.5
- 0.5 - 1.0
- 1.0 - 3.0
- 3.0 - 5.0
- > 5.0



Sachsen-Anhalt

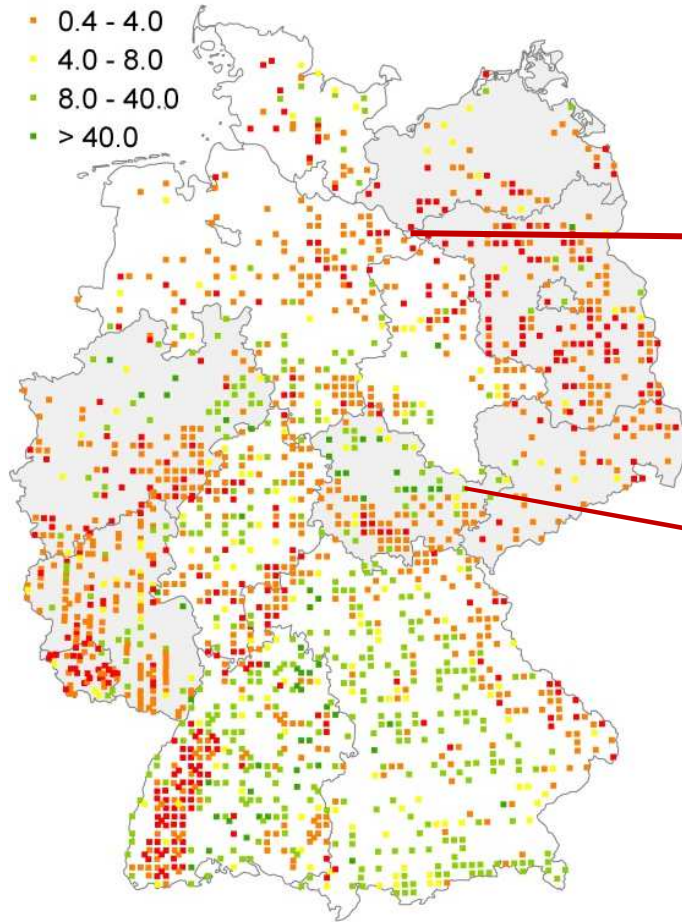


Harz

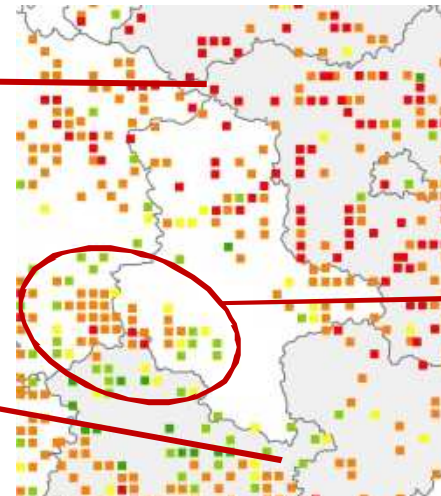
Bodenvorrat Calcium

Ca Vorrat [1000 kg/ha]

- 0.0 - 0.4
- 0.4 - 4.0
- 4.0 - 8.0
- 8.0 - 40.0
- > 40.0



Sachsen-Anhalt

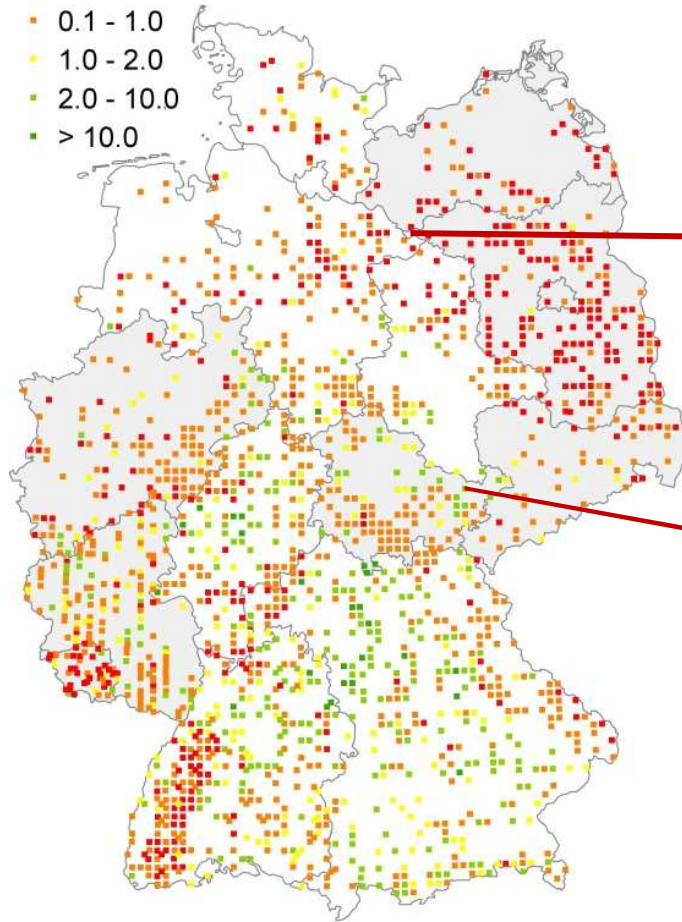


Harz

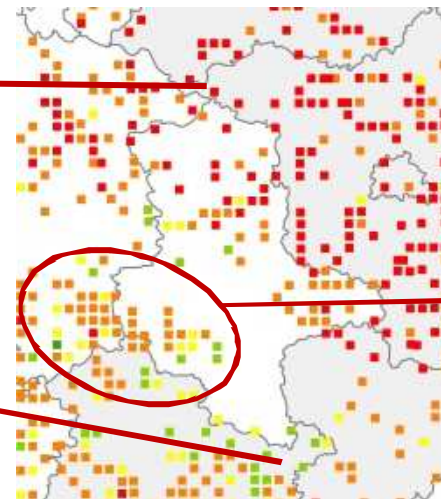
Bodenvorrat Magnesium

Mg Vorrat [1000 kg/ha]

- 0.0 - 0.1
- 0.1 - 1.0
- 1.0 - 2.0
- 2.0 - 10.0
- > 10.0



Sachsen-Anhalt



Harz

Handlungsempfehlungen

Aufgrund der genannten Einflussfaktoren auf den Nährstoffentzug sollte bei der Auswahl der Bestände und Standorte für die Energieholznutzung wie folgt vorgegangen werden:

- Nutzung auf reichen vor mittleren Standorten
- Auf mittleren Standorten sollten gekalkte Bestände bisher nicht gekalkten vorgezogen werden
- Kiefer sollte vor Fichte und Fichte vor Buche genutzt werden
- Arme Standorte sollten aufgrund der Gefahr einer nicht nachhaltigen Nutzung der natürlichen Ressourcen von der Energieholznutzung ausgeschlossen werden
- Nadeln und Blätter sollten bei allen Nutzungen im Bestand verbleiben, weil diese sehr nährstoffreich sind

Handlungsempfehlungen

- Standort, Baumart, Wüchsigkeit und Nutzungsintensität haben einen großen Einfluss auf die Nährstoffentzüge, Durchforstungs- und Endnutzungsverfahren haben dagegen, ebenso wie die Umtriebszeit, eine geringere Bedeutung.
- Eine Nutzung von Energieholz aus Nichtderbholz ist nur vertretbar, wenn nach jeder durchgeführten Maßnahme betrieblich eine flächenscharfe Dokumentation erfolgt.



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!