

Nährstoff-nachhaltige Waldwirtschaft: Wie viel Energieholznutzung können wir uns leisten?

Dr. Wendelin Weis und Prof. Dr. Dr. Axel Göttlein
Fachgebiet Waldernährung und Wasserhaushalt, TU München

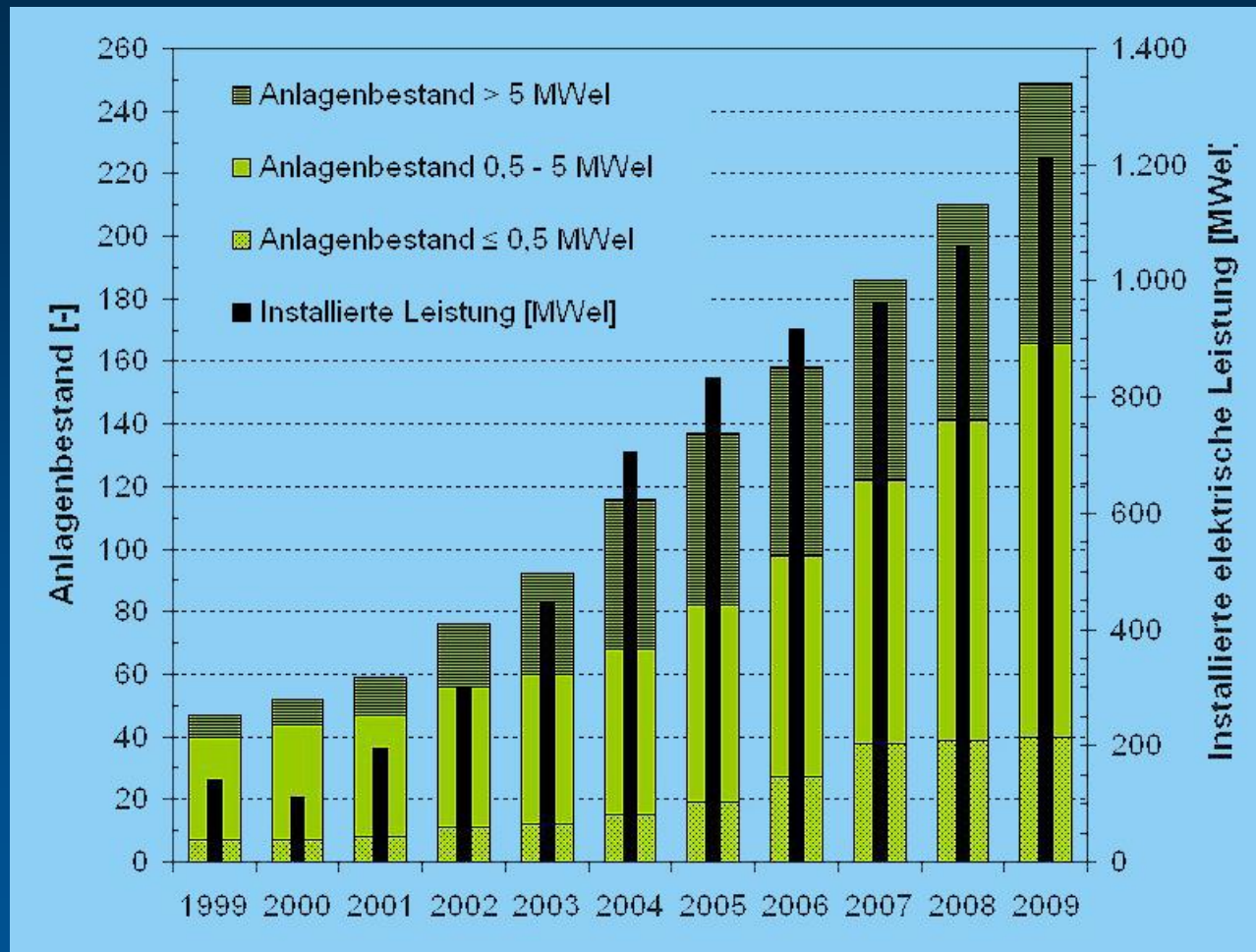


Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



Biomasse(heiz)kraftwerke in Deutschland

Datenquelle: Deutsches BiomasseForschungsZentrum - Stand Januar 2010



Die Neuentdeckung von Holz als Energieträger



Folgen: intensivere Nutzung

Export von Kronenmaterial
(auch auf Grund von Forsttechnik und Forstschutz)

Nährstoffmangel und Zuwachsrückgang?



Fragen:

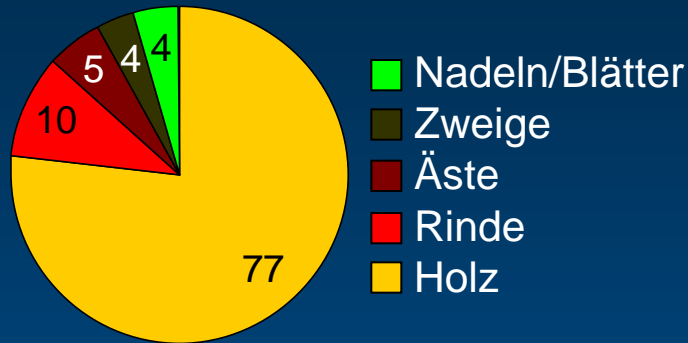
- Wie viele Nährstoffe werden dem Standort bei intensiver Biomassenutzung entzogen?
- Auf welchen Standorten sind hohe Nährstoffexporte vertretbar?
- Mit welchen Folgen muss bei hohem Nährstoffexport hinsichtlich der Zuwachsentwicklung gerechnet werden?



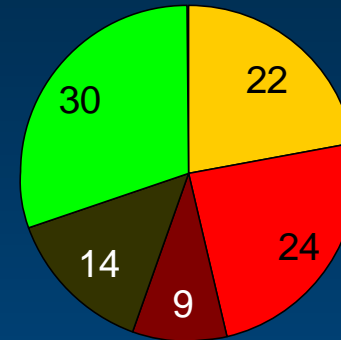
Nährstoffverteilung im Baum (Fichte)



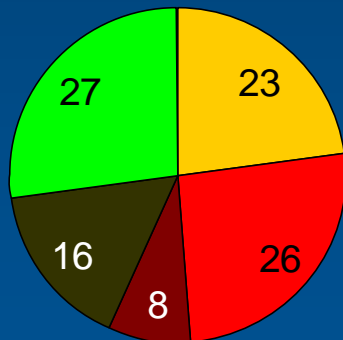
Biomasse



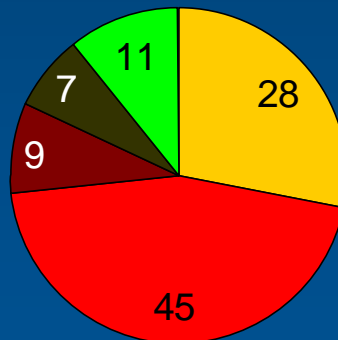
Stickstoff



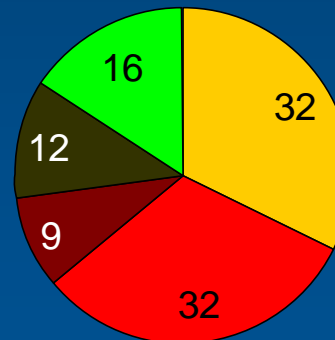
Phosphor



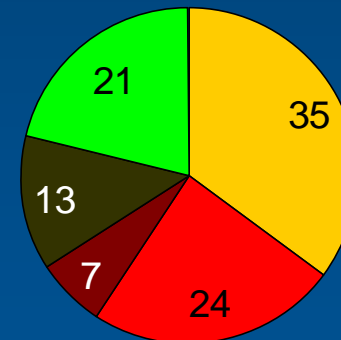
Calcium



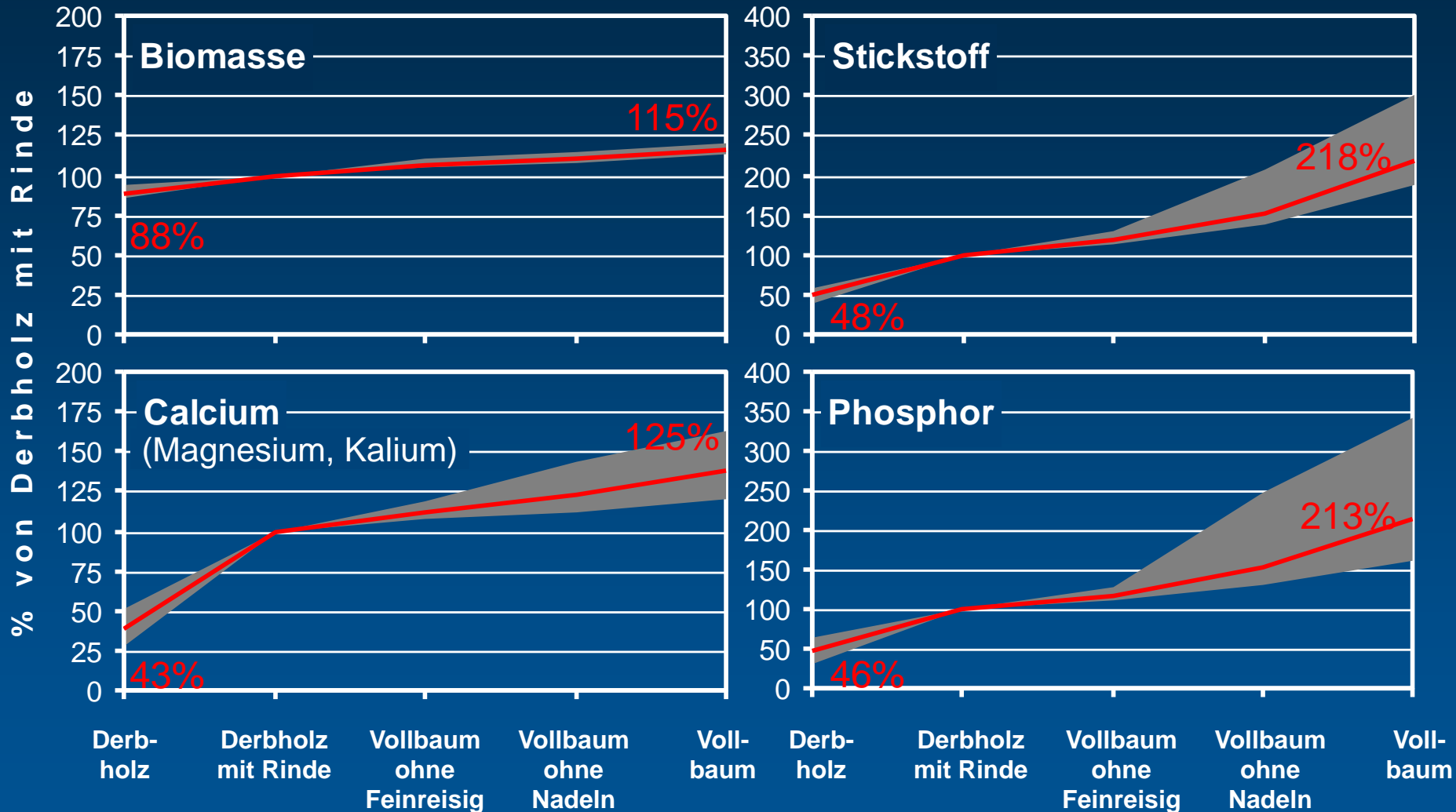
Magnesium



Kalium

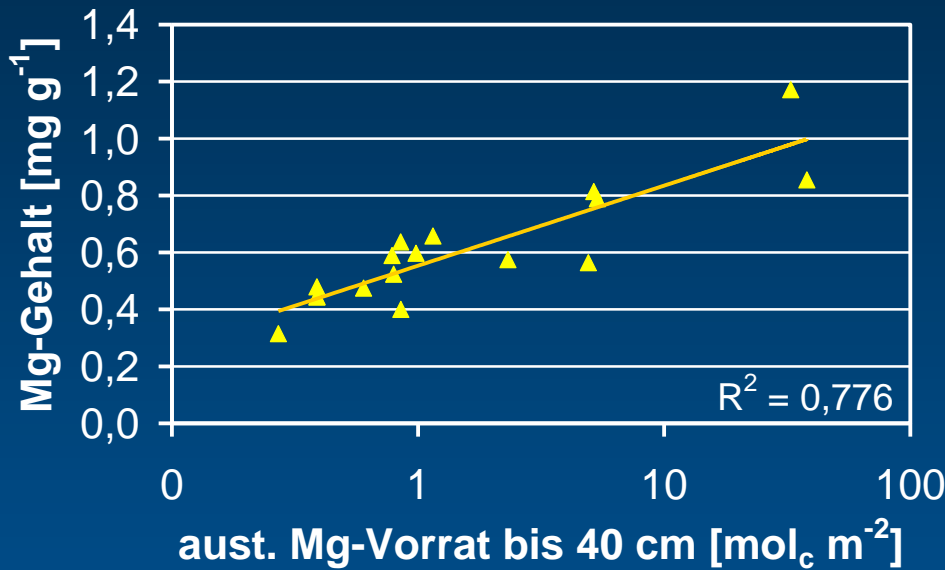


Nutzung und Nährstoffexport (Fichte)

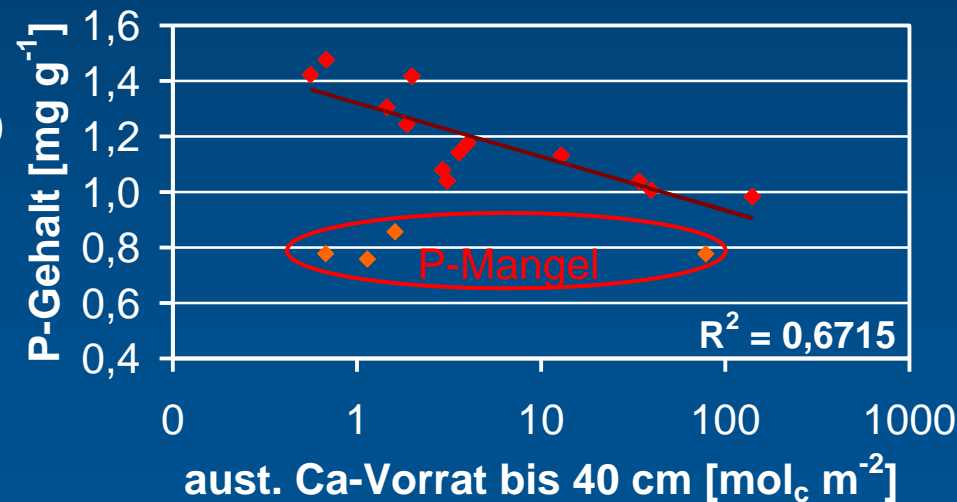
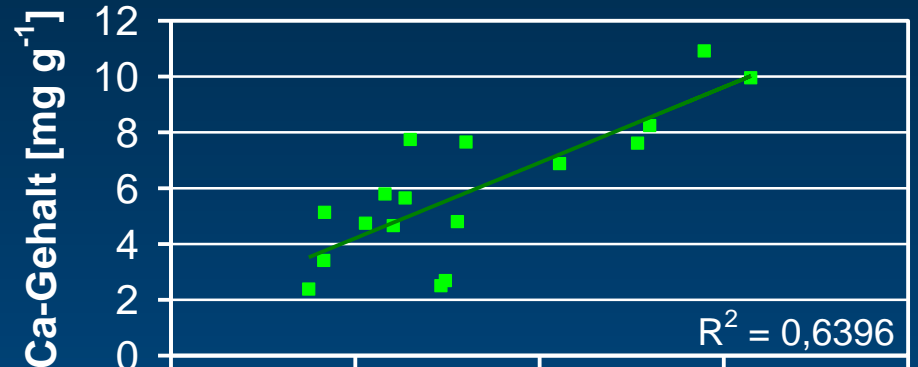


Abhängigkeit der Nährelementgehalte vom Standort

Buche Zweige



Fichte Nadeln



Standort und Gesamtwuchsleistung (Fichte)

6.2
Malm-
dolomit
Riedenburg

15.4
Flysch
Schlier-
see

14.4
Jung-
moräne
Miesbach

12.8
Löss
Höglwald

14.4
Tertiär
Weyarn

12.9
Tertiär
(Sand/Kies)
Landshut

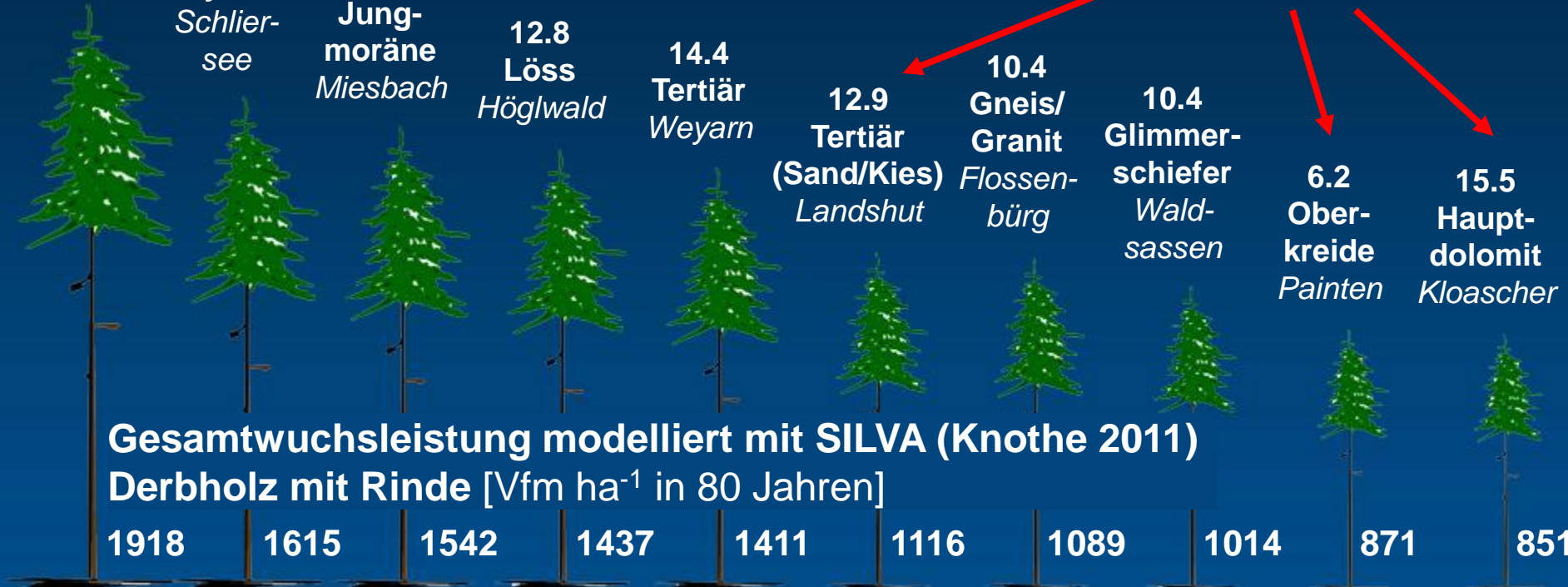
10.4
Gneis/
Granit
Flossen-
bürg

10.4
Glimmer-
schiefer
Wald-
sassen

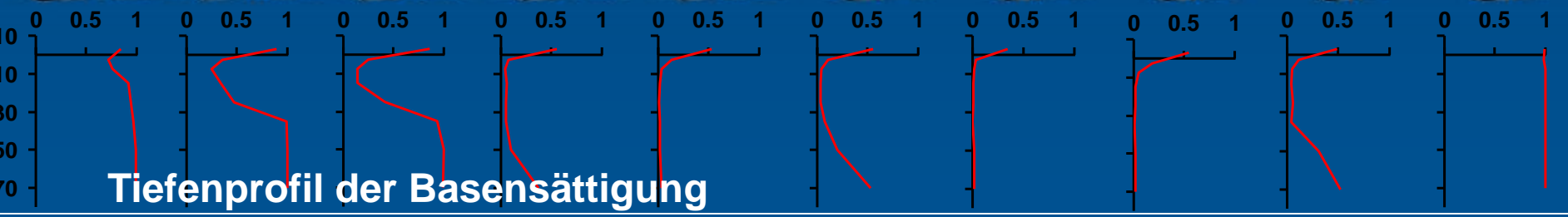
6.2
Ober-
kreide
Painten

15.5
Haupt-
dolomit
Kloascher

P-limitiert



Gesamtwuchsleistung modelliert mit SILVA (Knothe 2011)
Derbholz mit Rinde [Vfm ha⁻¹ in 80 Jahren]



Tiefenprofil der Basensättigung











Nährstoffausstattung deutscher Böden

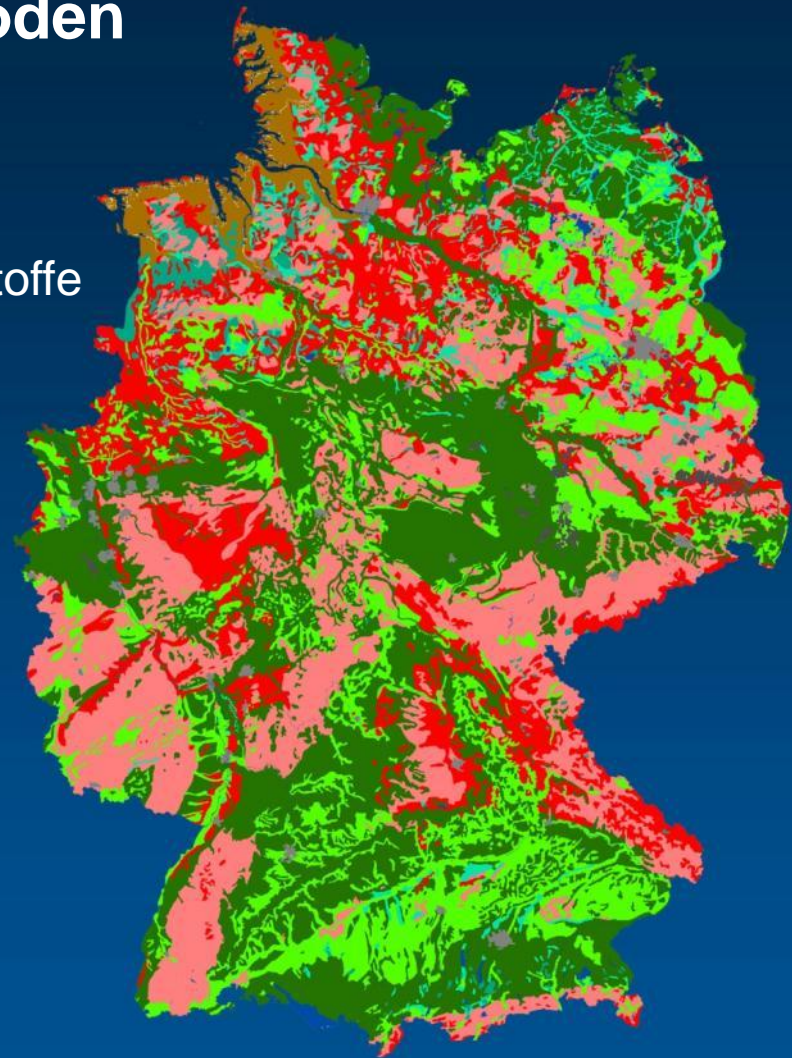
Klassifizierung nach Göttlein 2011

Quelle der bodenkundlichen Daten:

Bodenübersichtskarte 1:1000000,

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

-  sehr nährstoffarme Böden
-  nährstoffarme Böden
-  nährstoffreiche Böden
-  sehr nährstoffreiche Böden
-  Watt und Marsch
-  Niedermoor
-  Hochmoor
-  Städte
-  Abbauf Flächen
-  Gewässer



Einschätzung des Nährstoffangebots bei Vollbaumnutzung

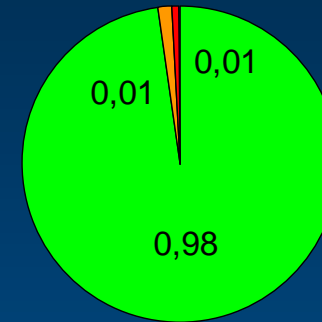
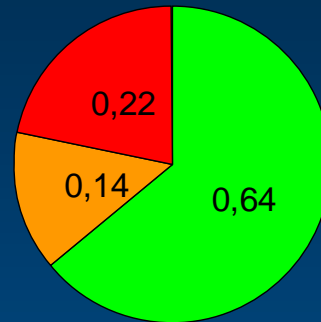
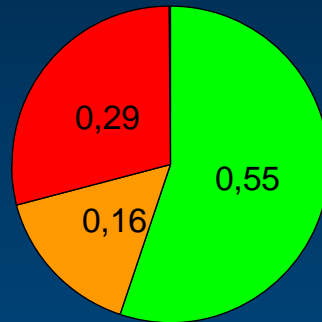
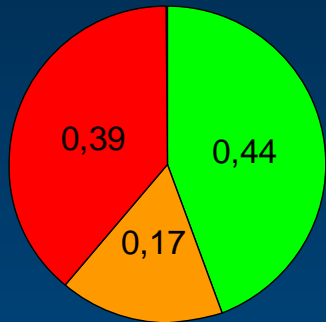
Buche

Eiche

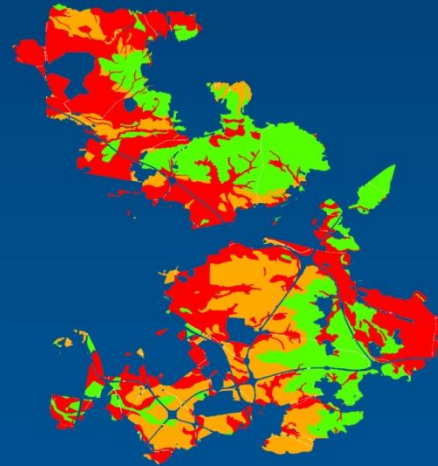
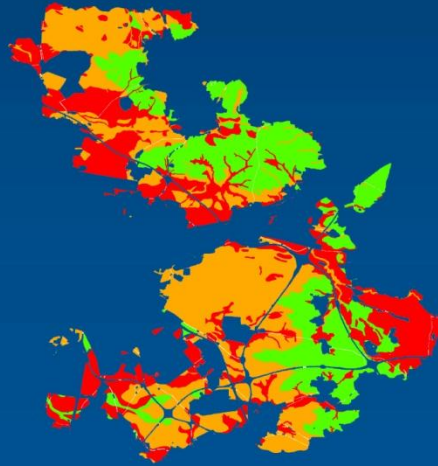
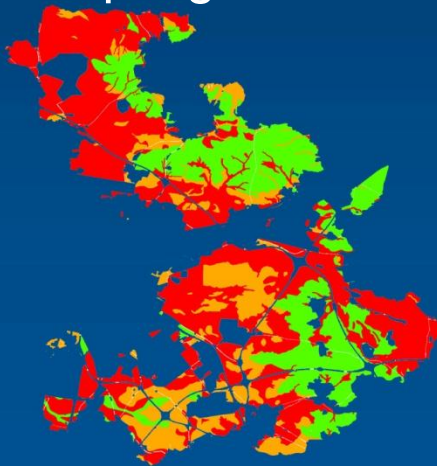
Fichte

Kiefer

Theoretische Flächenanteile im Bayerischen Staatsforst:

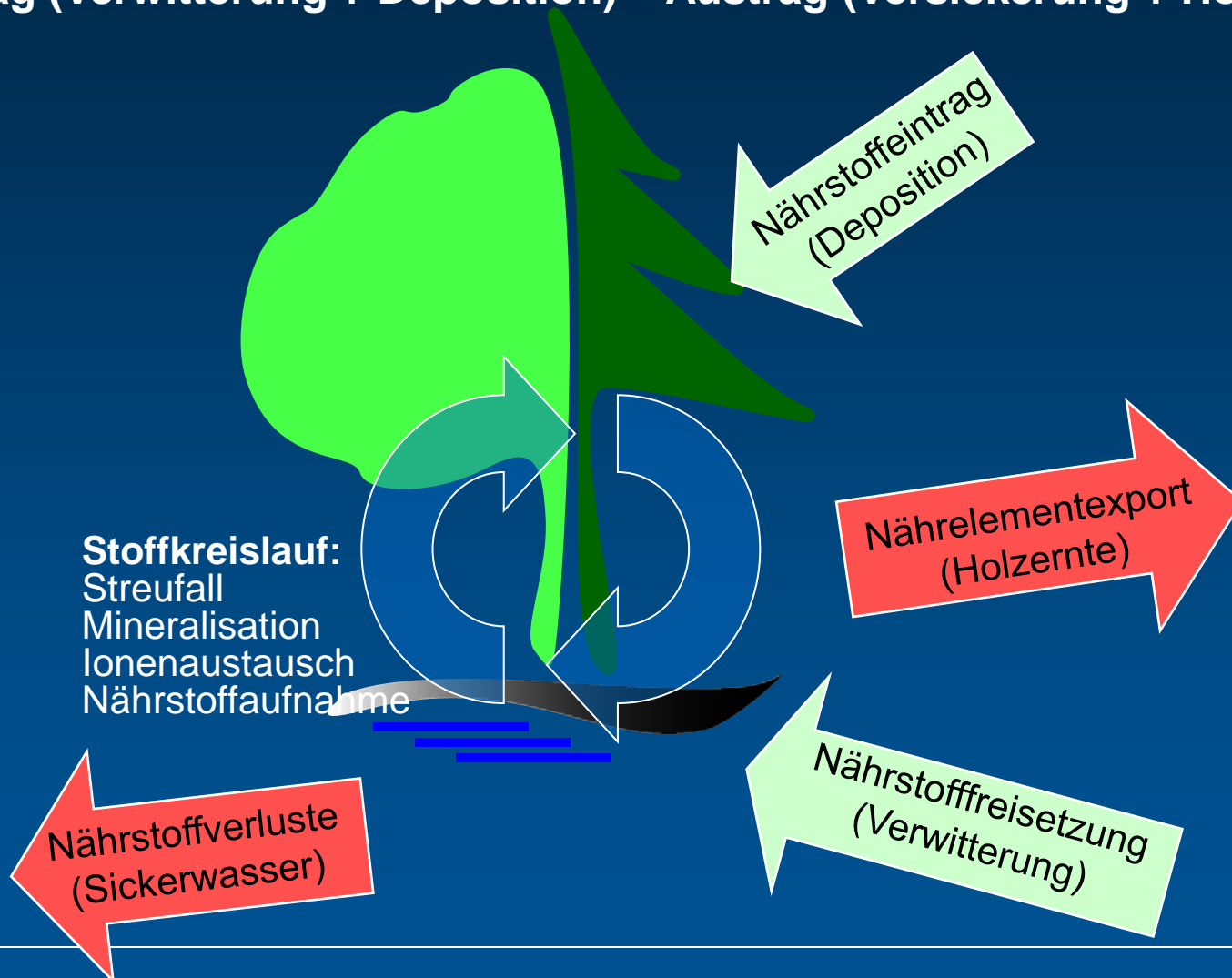


Beispielgebiet in Mittelfranken:

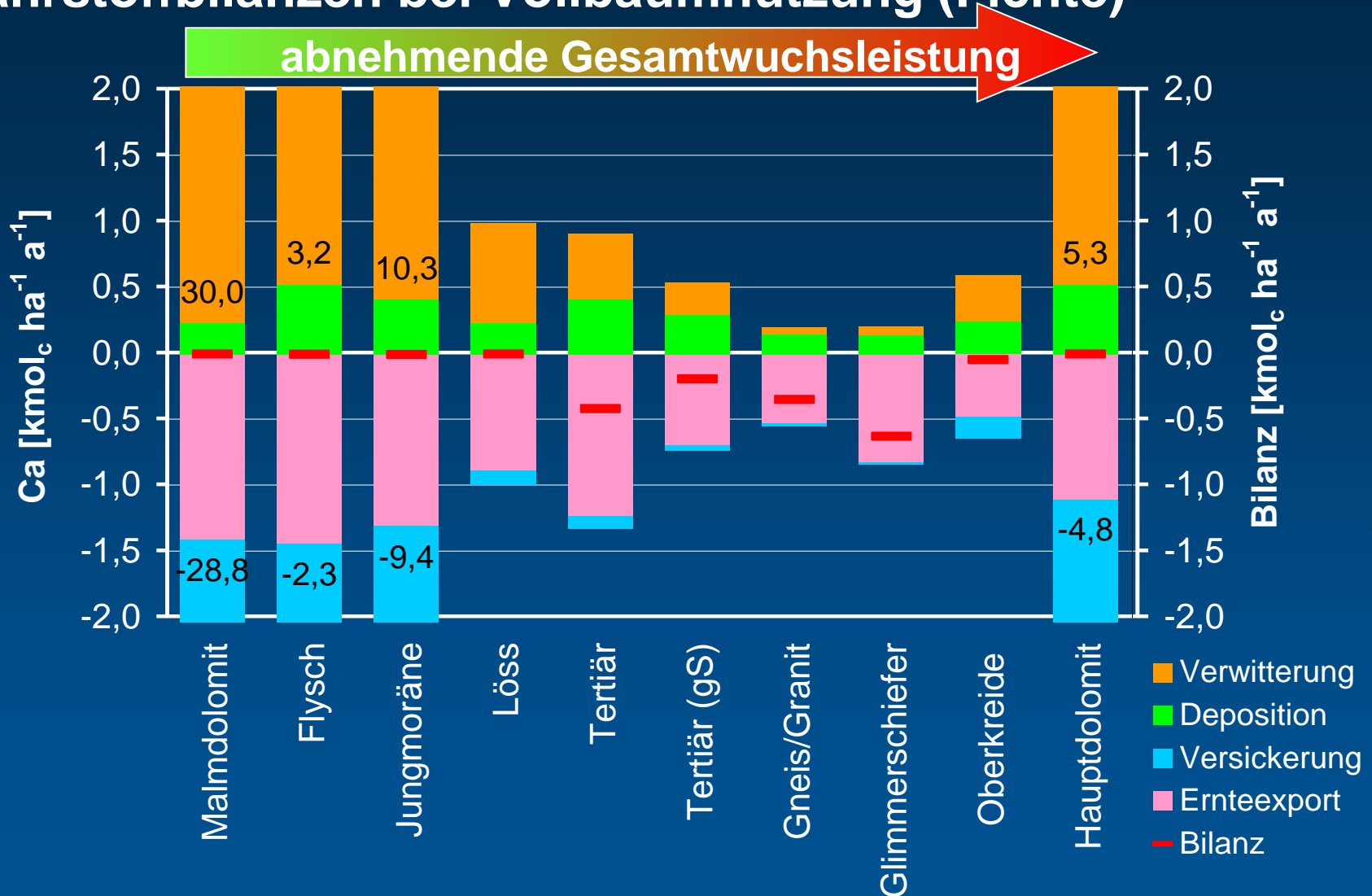


Nährstoffbilanz:

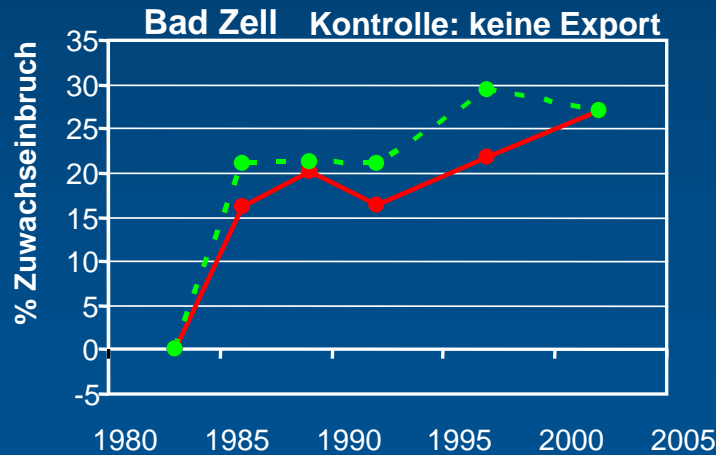
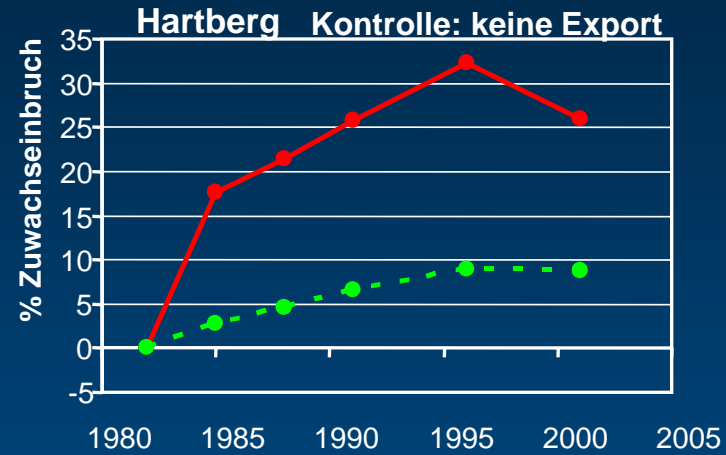
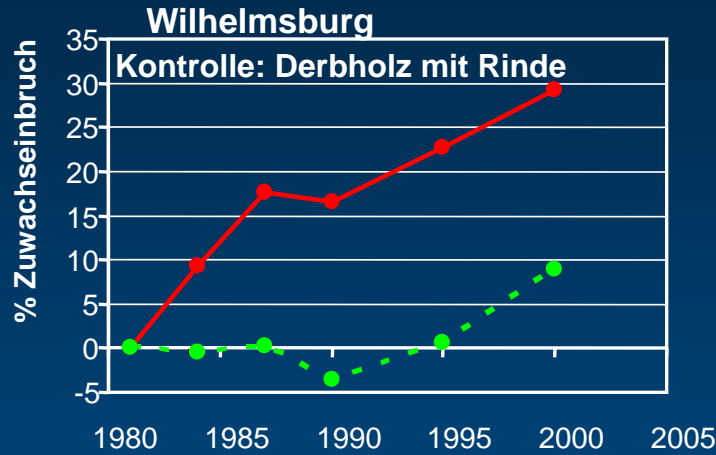
Eintrag (Verwitterung + Deposition) = Austrag (Versickerung + Holzernte)



Nährstoffbilanzen bei Vollbaumnutzung (Fichte)



Vollbaumnutzung und Gesamtzuwachs (Fichte)



- Vollbaum
- -●- - Vollbaum ohne Feinreisig

Erstdurchforstung
Alter zu Beginn des Versuchs ca. 20 Jahre

verändert nach Sterba 2003



Zusammenfassung

- Das Wachstum der Wälder ist stark abhängig vom Nährstoffangebot am Standort.
- Entscheidend ist die Bereitstellung von Calcium und Magnesium, aber auch von Phosphor und Kalium (schlecht bei reichem Ca-Angebot, Alpenraum!).
- Intensive forstliche Nutzung führt zu hohen Nährelementexporten.
- Gegenüber der Nutzung von Derbholz mit Rinde verringert die reine Derbholznutzung den Nährstoffentzug auf etwa die Hälfte.
- Vollbaumnutzung erhöht den Nährstoffentzug um bis zu 350 % (N, P) bzw. um bis zu 200 % (Ca, Mg, K).
- Auf nährstoffarmen Standorten sind bei intensiver Nutzung Zuwachsrückgänge zu erwarten (bis ca. 30 % ?).



Fazit

- Energieholznutzung ist an gut nährstoffversorgten Standorten kein Problem.
- Auf nährstoffarmen Standorten (basenarme Böden, sandige/skelettreiche Standorte, O-C Böden) wird ein intensiver und dauerhafter Export von Kronenmaterial zu Standortsdegradation und Zuwachsrückgang führen.
- Karten zur Nährstoffversorgung am Standort sind unabdingbar für eine Nährstoff-nachhaltige Forstwirtschaft.
- Die Umsetzung in Bewirtschaftungskonzepte obliegt dabei - unter Verwendung wissenschaftlicher Ergebnisse - der forstlichen Praxis. (z.B.: Verzicht auf Vollbaumnutzung, geringe Häufigkeit forstlicher Eingriffe mit Kronenmaterialexport, Einschränkung der Biomassenutzung durch Selbstwerber,...)
- Für extrem arme Standorte sollte über eine ökologisch verträgliche und nährstofflich ausgewogene Rückführung von Nährelementen nachgedacht werden.

