

**Schützt Wald Wasser?**

**Stickstoffstatus und –bilanz in der Bodenlösung am Datensatz der Bodenzustandserhebung im Wald (BZE)**

**Jan Evers und Bernd Ahrends**

## Schützt Wald Wasser?

- **Wälder speichern Wasser**

Kronenrückhalt, Förderung Grundwasserneubildung, Abmildern von Hochwassern, Speicher Waldboden

- **Wälder filtern Wasser**

Waldboden natürlicher Filter für (Schad)stoffe,

Verbesserung Wasserqualität

Großteil unseres Trinkwassers stammt aus Wäldern

- **Wälder halten Boden und damit Wasser**

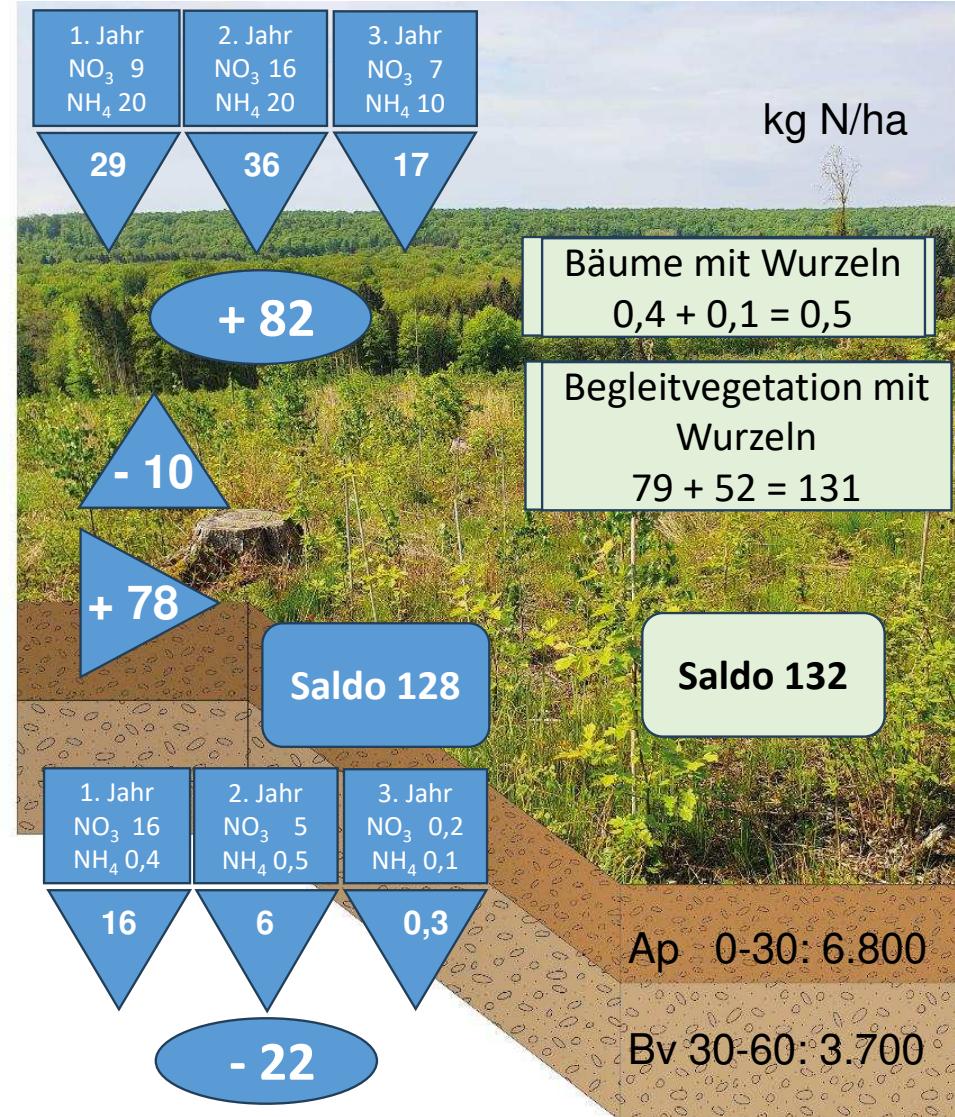
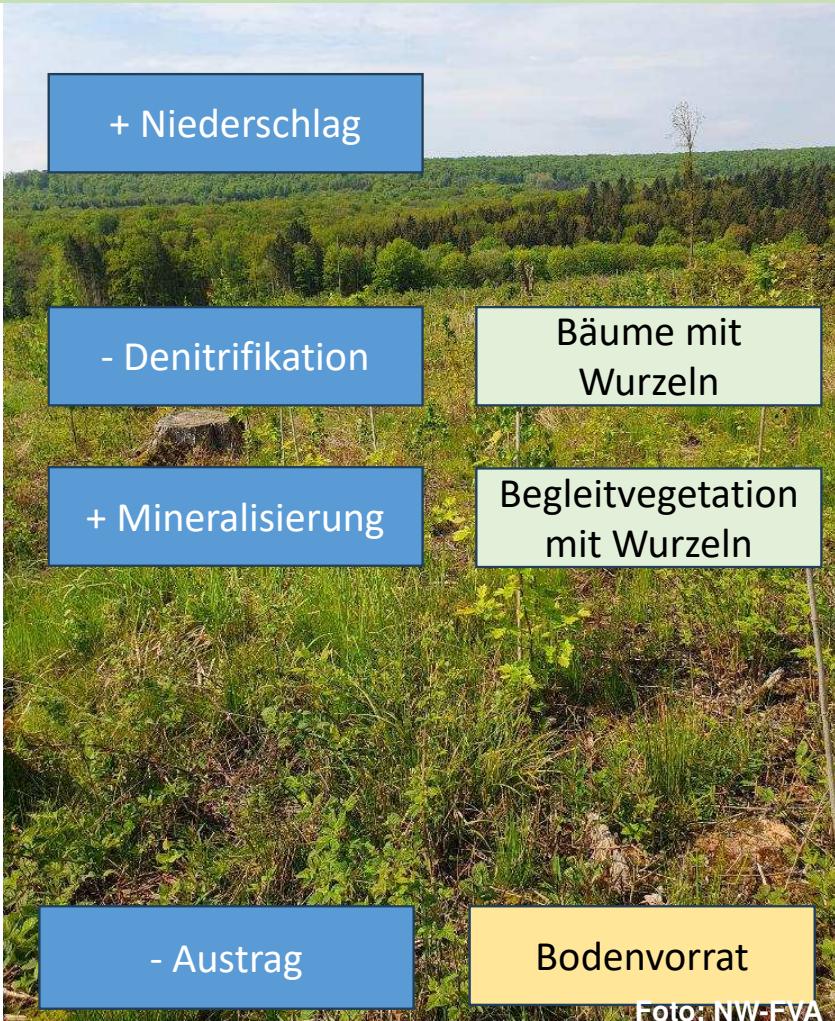
Erosions-, Murgang- und Lawinenschutz

## Schützt Wald Wasser? Beispiel Stickstoff



[https://de.wikipedia.org/wiki/Sukzession\\_%28Biologie%29](https://de.wikipedia.org/wiki/Sukzession_%28Biologie%29)

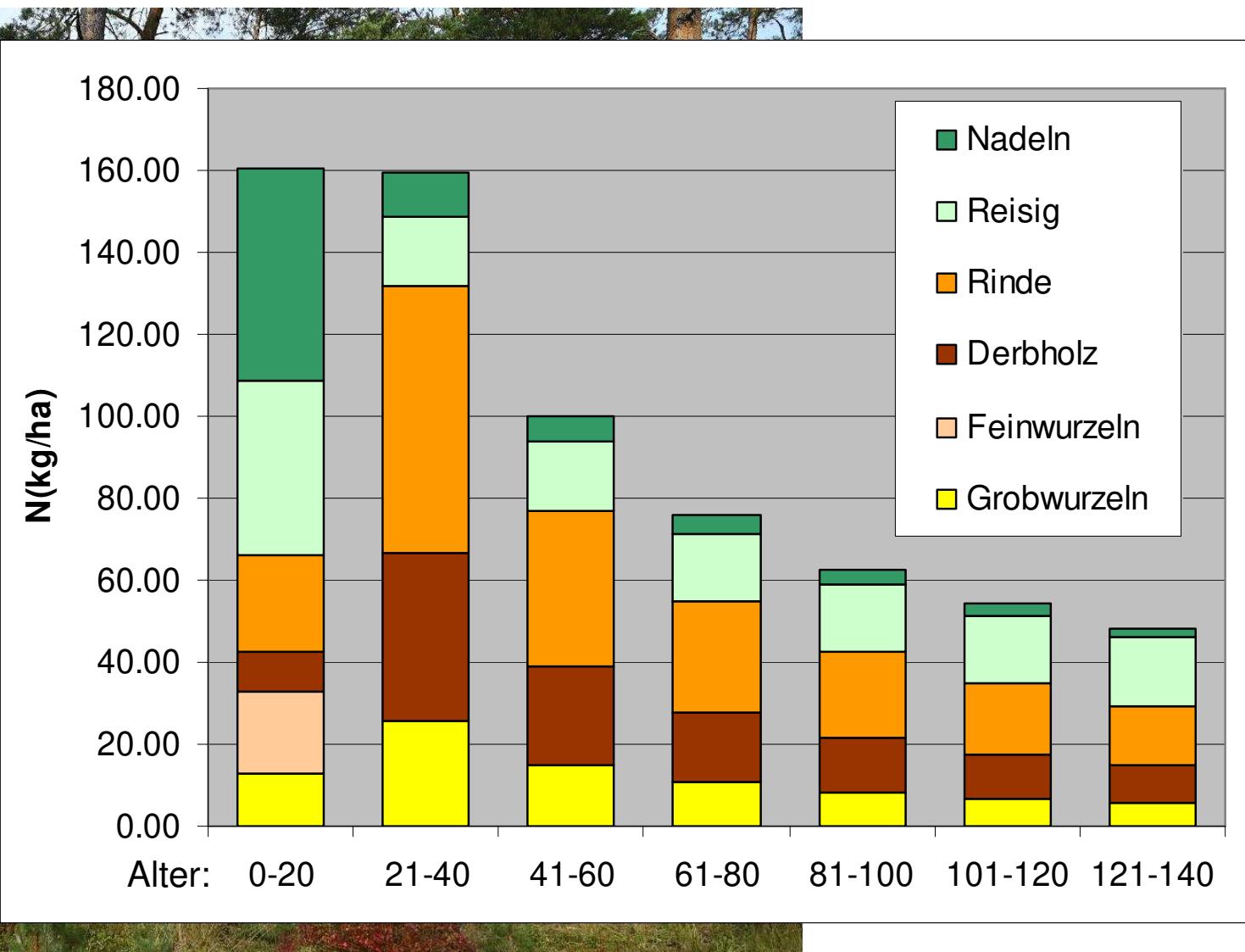
## (Erst)aufforstung und Stickstoffkreislauf

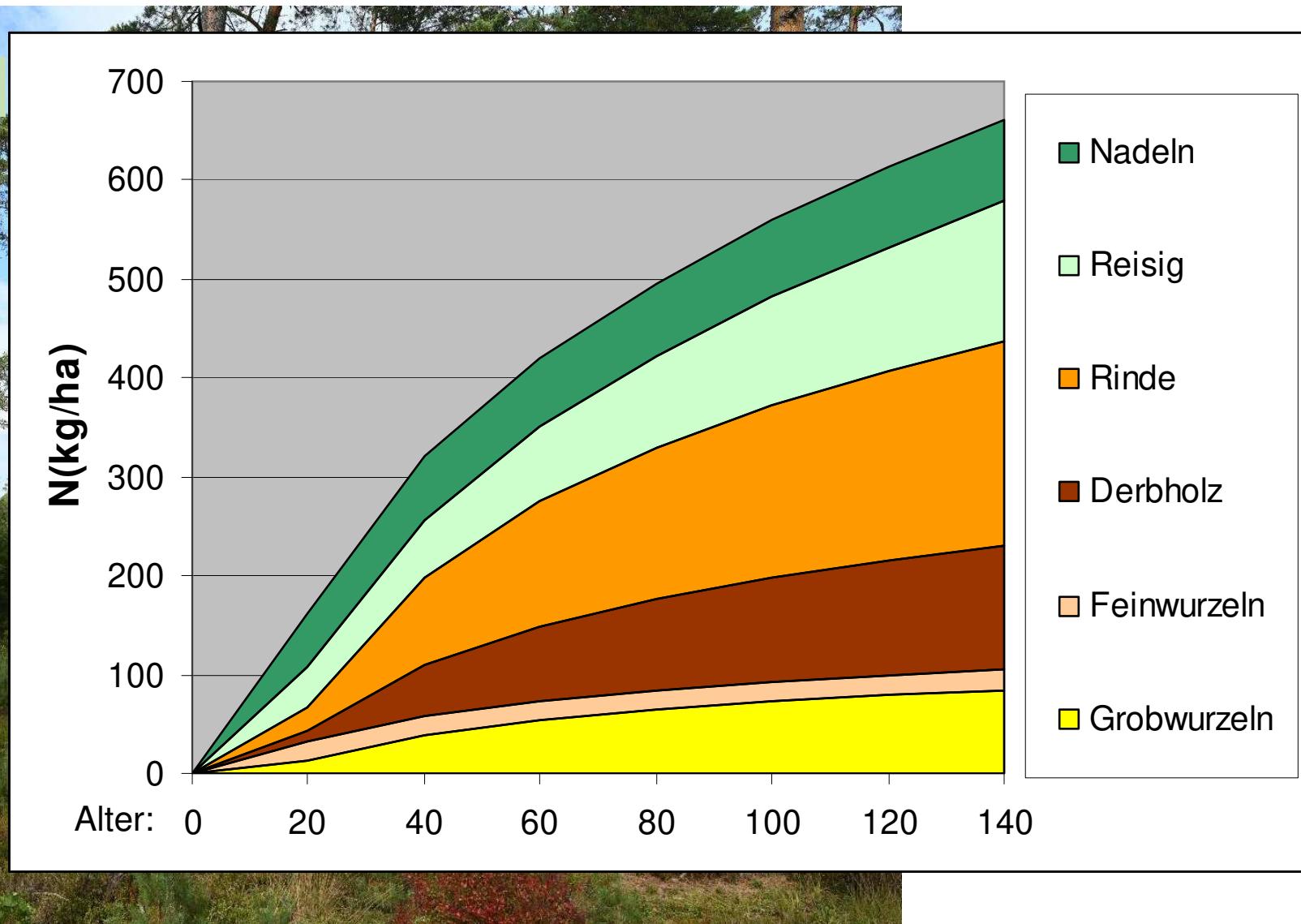


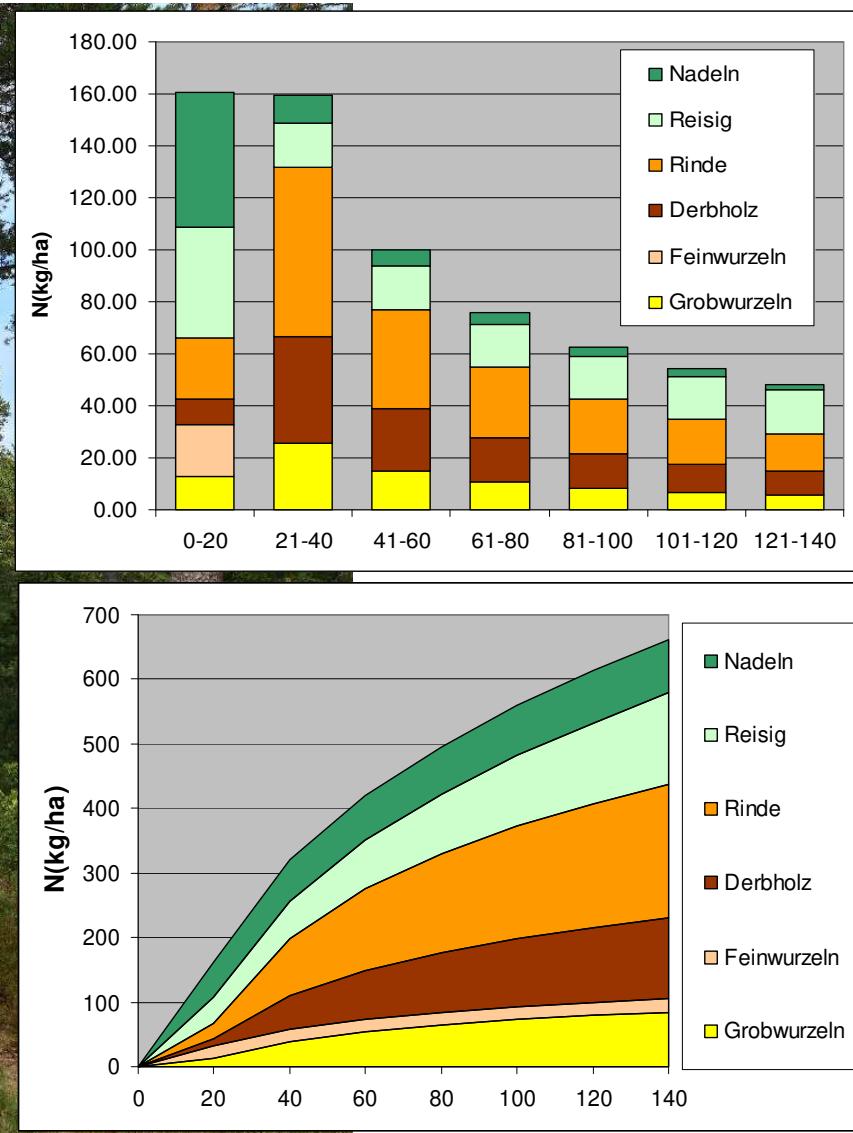
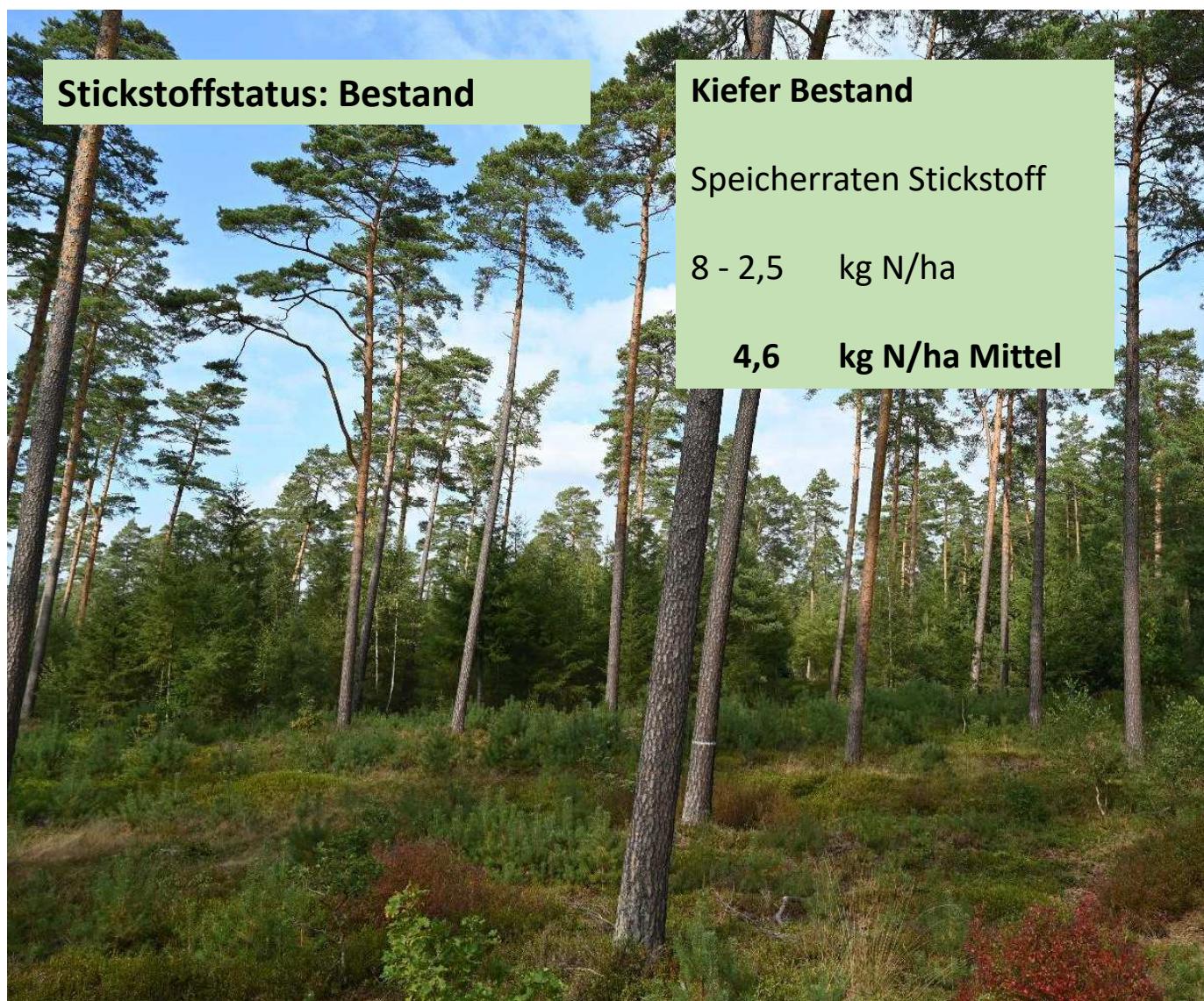
## Erstaufforstung

- Begleitvegetation speichert (am meisten) Stickstoff in den ersten Jahren
- Nitrateausträge mit dem Sickerwasser gehen bereits nach dem ersten Jahr stark zurück
- ... und sind viel geringer als unter landwirtschaftlicher Nutzung (Getreideacker)
- keine Überschreitung des Trinkwassergrenzwertes unter Erstaufforstung (80 cm und 100 cm)

## Stickstoffstatus: Bestand

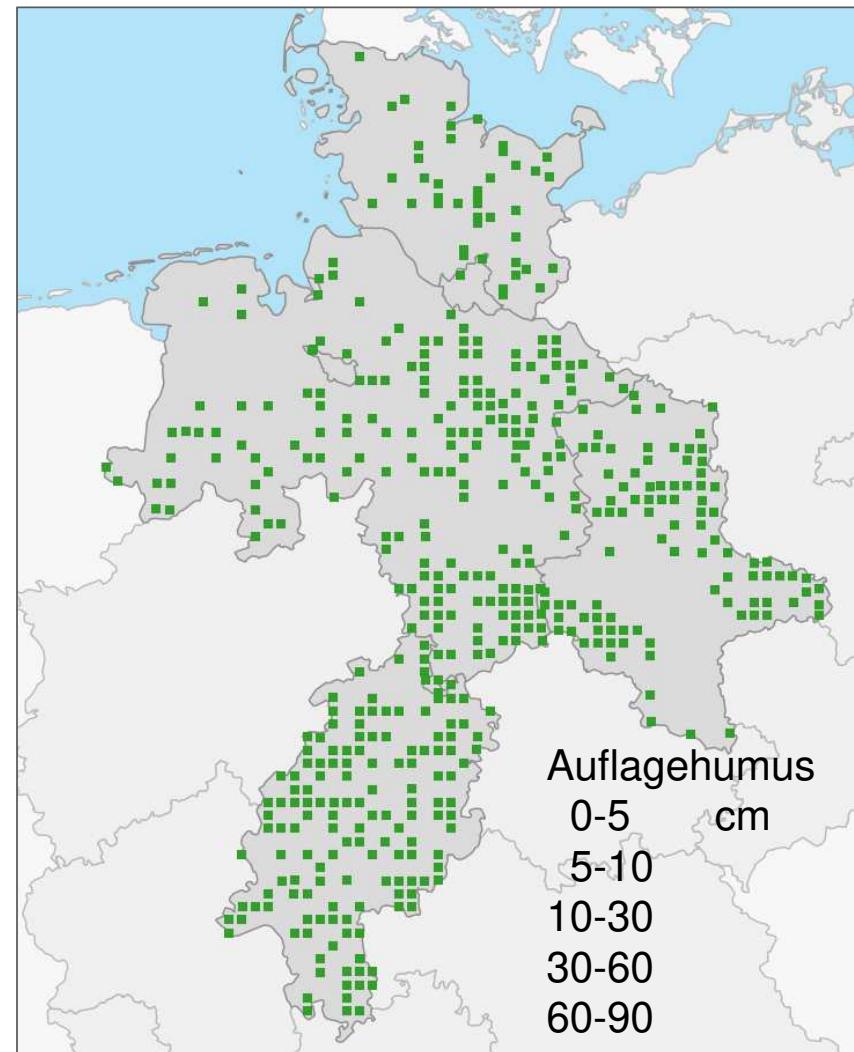
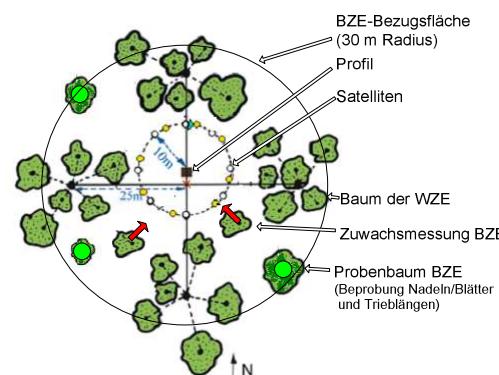




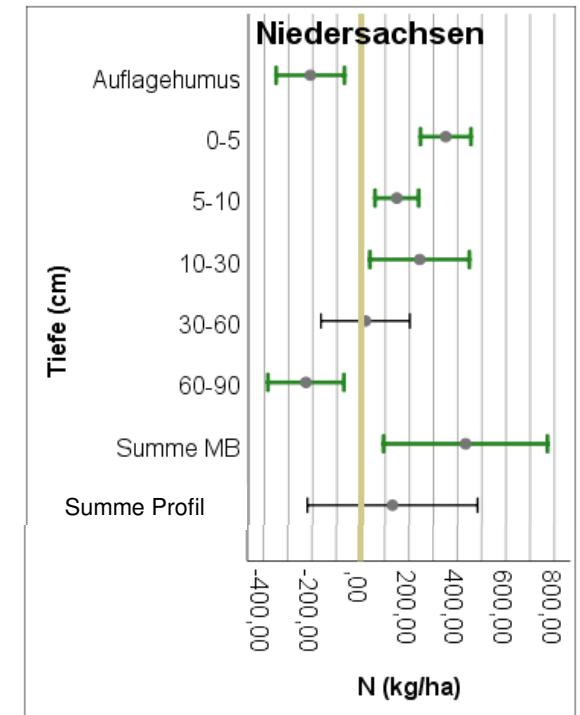
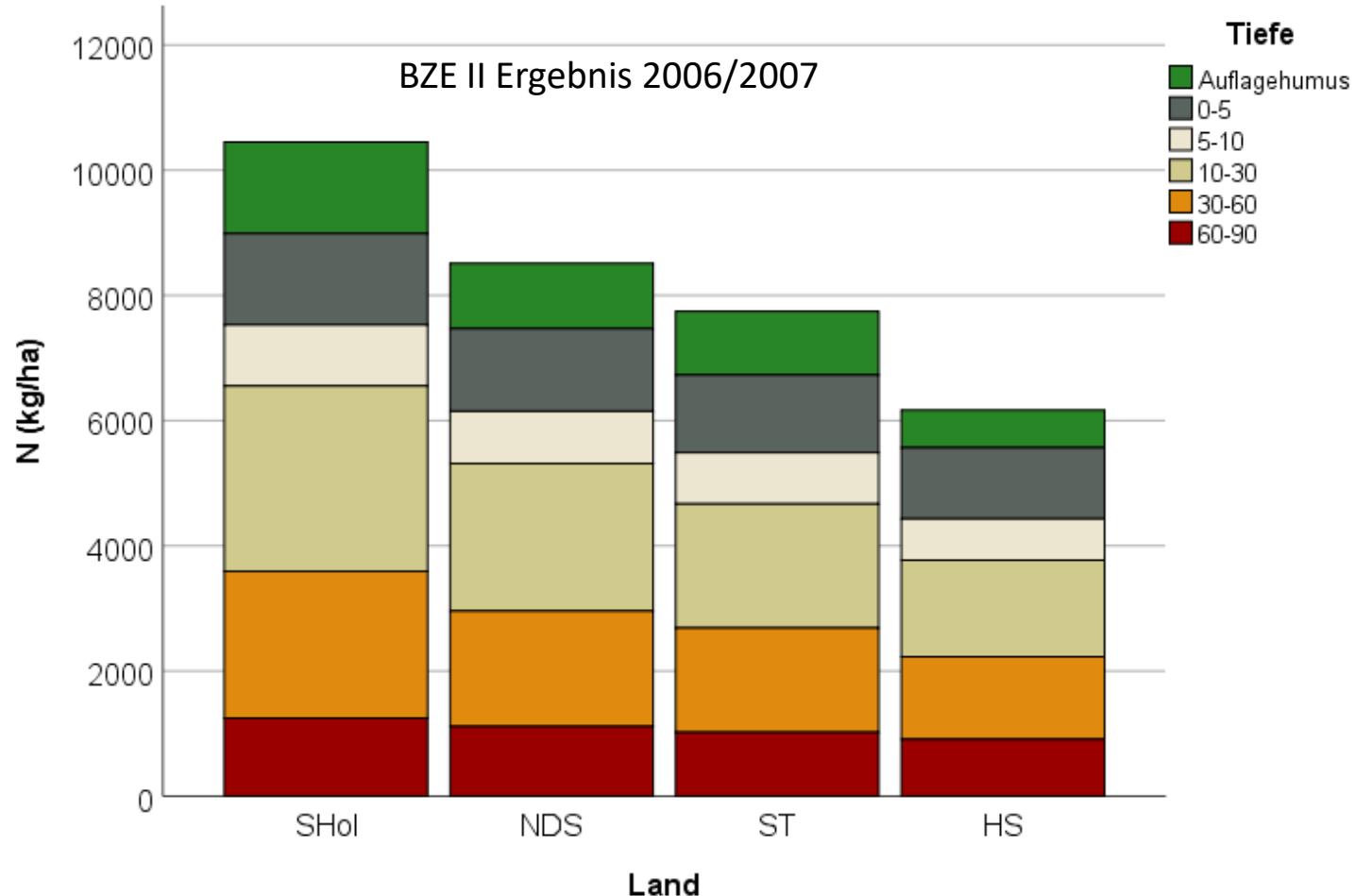


## Bodenzustandserhebung (BZE) im Wald

- integratives Umweltmonitoringverfahren:  
Veränderung von Waldböden, Bodenvegetation,  
Bestand und Waldernährung quantifizieren
- systematische Stichprobeninventur  
( $8 \times 8$  km Raster)
- deutschlandweit ~1900 Probepunkte
- für die vier Trägerländer der NW-FVA: **465 Punkte**
- drei BZE-Inventuren:
  - BZE I: 1989/1990
  - BZE II: 2006/2007
  - BZE III: 2023/2024

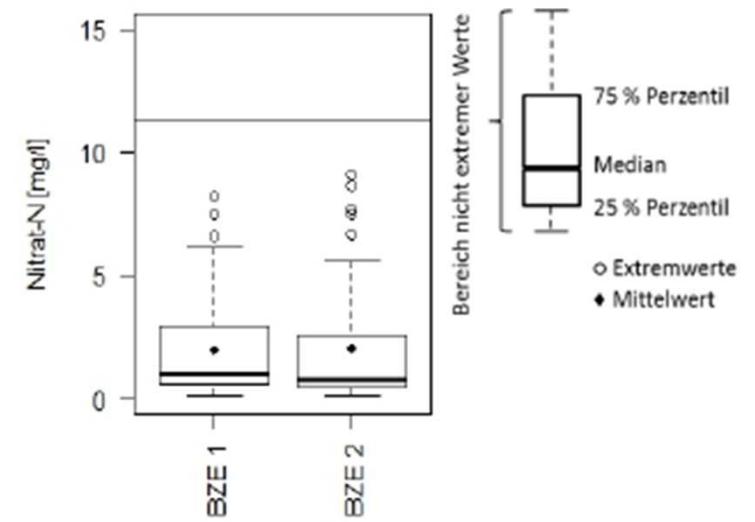


## Stickstoffstatus: Boden



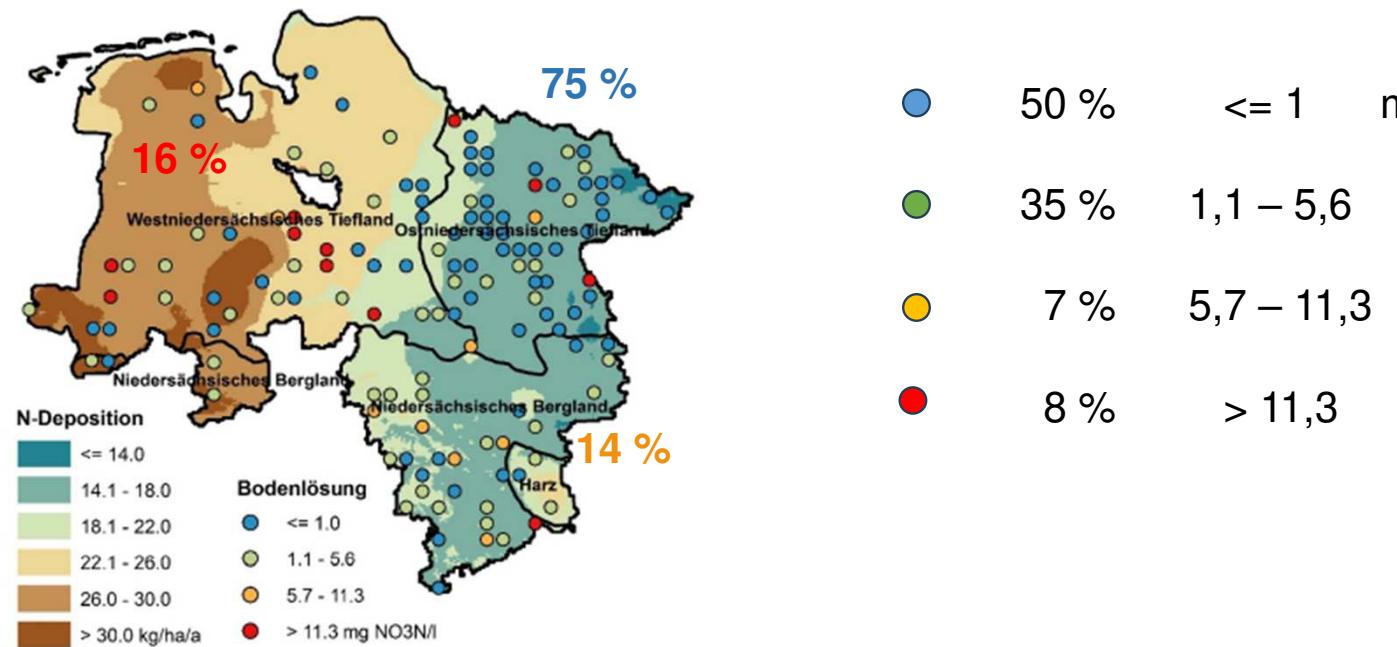
Zunahme von N je  
ha und Jahr  
8,1 kg  
von 1990-2006

## Stickstoffstatus: Bilanz



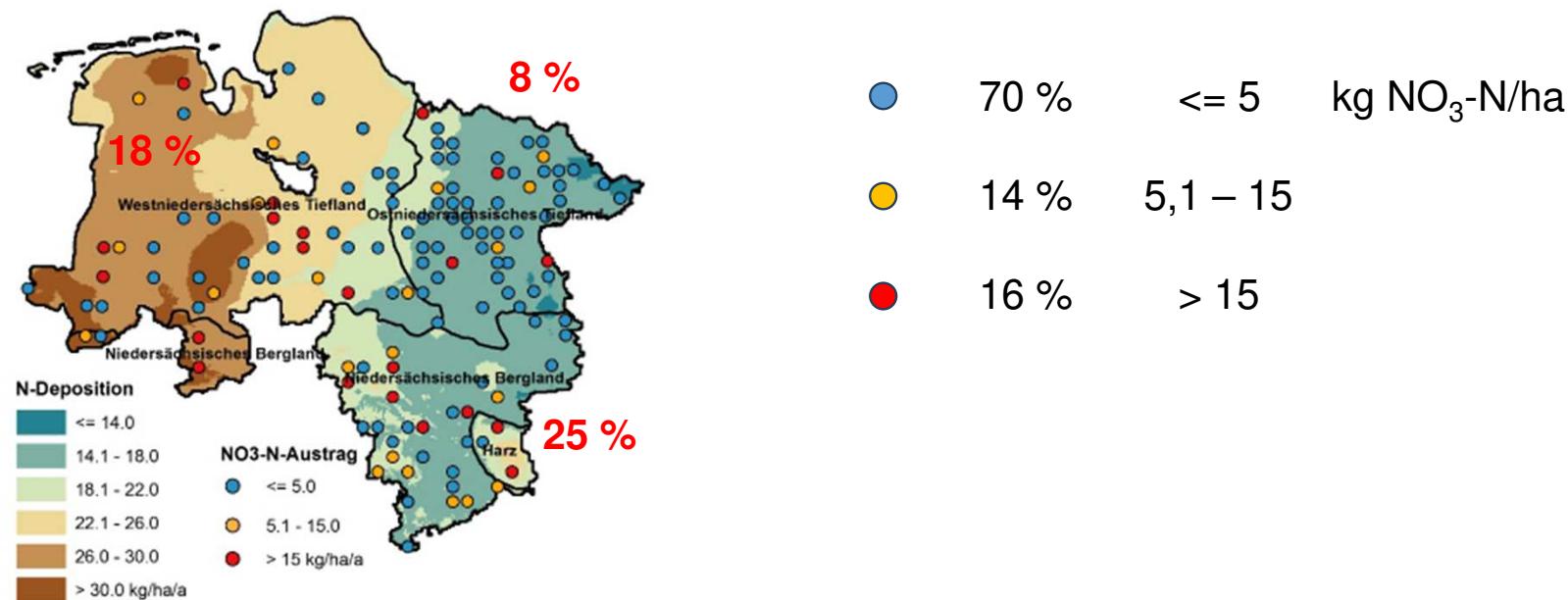
N=61

## Stickstoffstatus: Bilanz, Bodenlösung

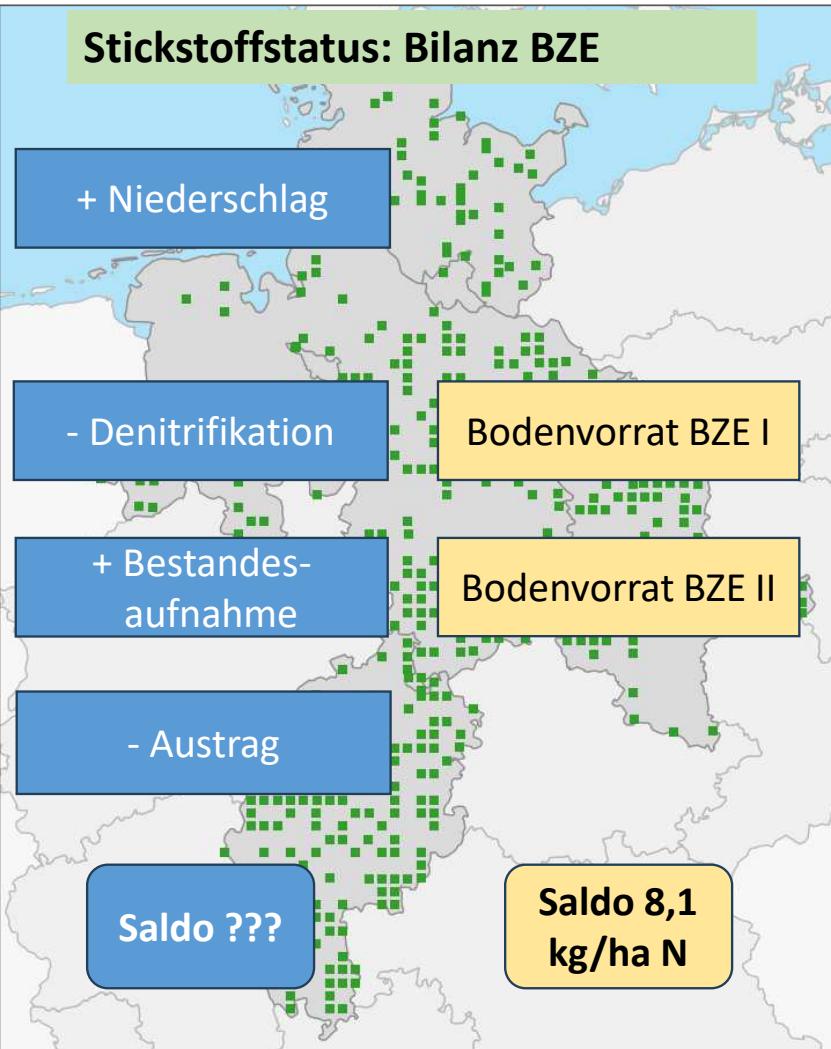


N=133

## Stickstoffstatus: Bilanz, Stickstoffausträge



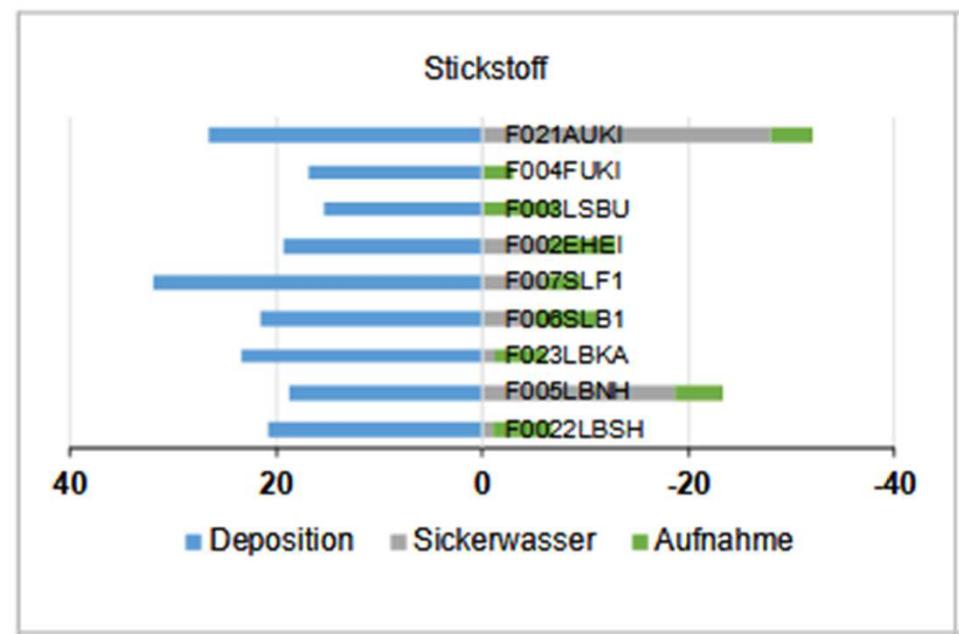
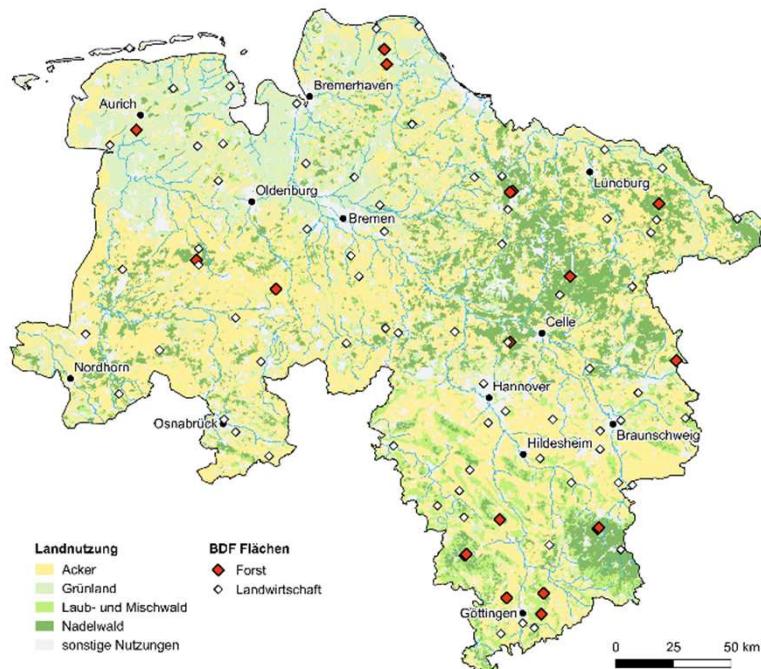
## Stickstoffstatus: Bilanz BZE



+ Deposition (Modell Schaap et al. 2015)	22,4 kg/ha Nitrat-N
- Sickerwasseraustrag (1:2 Extrakt, Modell Brook90)	6,4
- Denitrifikation (Literaturabschätzung)	2,7
- Bestandesaufnahme (Modelle Kompartimente)	6,8
= Summe	<b>6,5 kg/ha Nitrat-N</b>
N=96	<b>Saldo 6,5 kg N/ha</b>



## Stickstoffstatus: Bilanz BDF



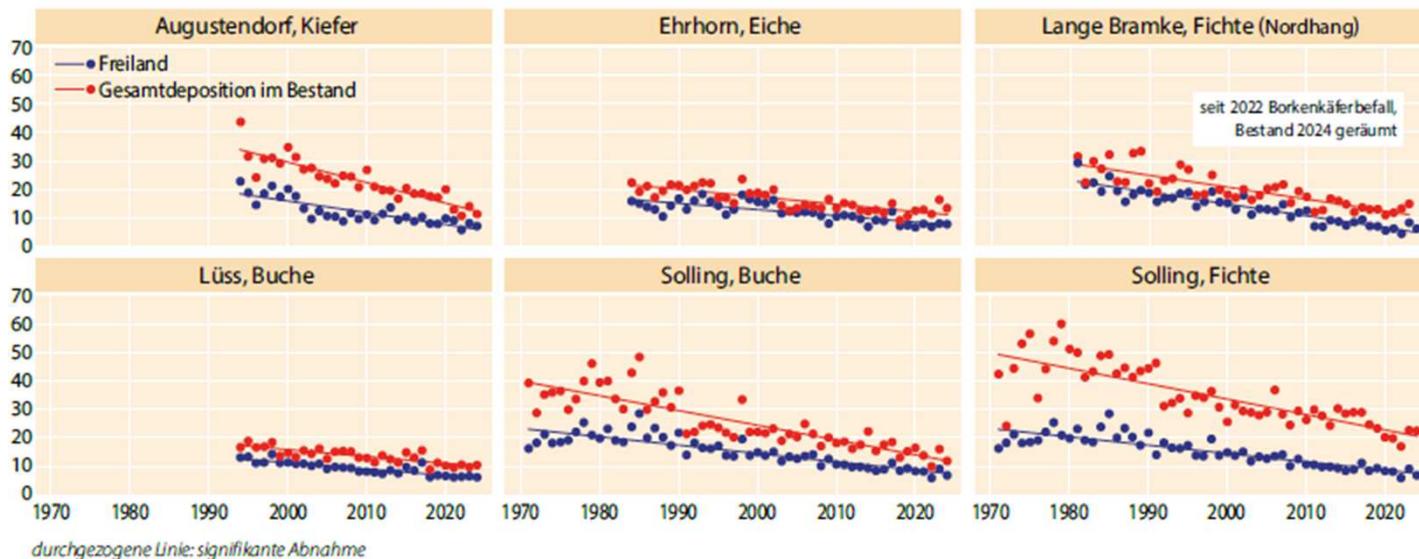
**Bilanz + 8,7 kg N/ha**  
9 BDF Niedersachsen 20 Jahre 1998-2018  
(Ahrends et al. 2021)

## Inventuren zur Nitratbelastung unter Wald (Mediane, unterhalb des [intensiven] Wurzelraumes)

Niederlande: 18 Waldbestände Dauermonitoring, 147 einmalig beprobt	7 mg Nitrat N/l	(De Vries u. Jansen 1995)
Niederlande: 75 Waldbestände, 147 einmalig beprobt	1988: 7 mg Nitrat-N/l 2010: 3 mg Nitrat-N/l	(Boumans et al. 2014)
Dänemark: 111 Waldbestände, 7x7 km Raster 1986-93	2 mg Nitrat-N/l	(Callesen et al. 1999)
Deutschland: 57 Level II	1,3 kg/ha Nitrat-N	(Borken u. Matzner 2004)
Weser-Ems: 50 Waldbestände	9 mg Nitrat-N/l	(Horvath et al. 2005, 2009, 2011)
Bayern: 399 BZE –Punkte	1 mg Nitrat-N/l	(Mellert et al. 2005, 2007)
Nordwestdeutschland: 21 Level II Flächen unter Wald	1 kg Nitrat-N/ha	(Klinck et al. 2012)
Europa: 162 Level II Flächen (1995-2012)	0,1 mg Nitrat-N/l	(Johnson et al. 2018)

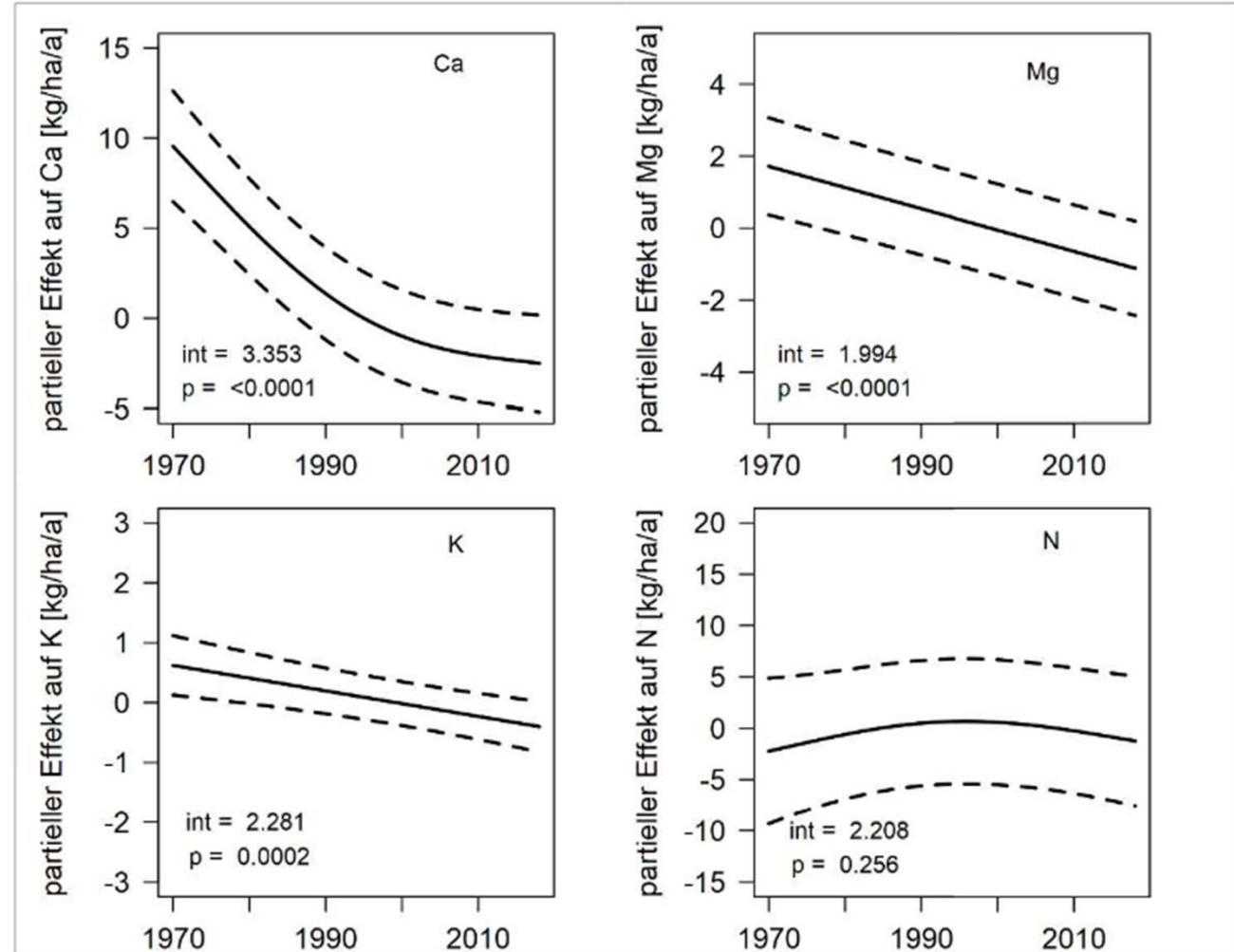
## Stickstoffstatus: Bilanz Dynamik

Stickstoffeintrag ( $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ ) auf ausgewählten Monitoringflächen in kg je Hektar und Jahr



Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt,  
Niedersächsisches Ministerium für Ernährung,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.)  
(2025): Waldzustandsbericht 2025 für Niedersachsen, 48 S  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17240347>

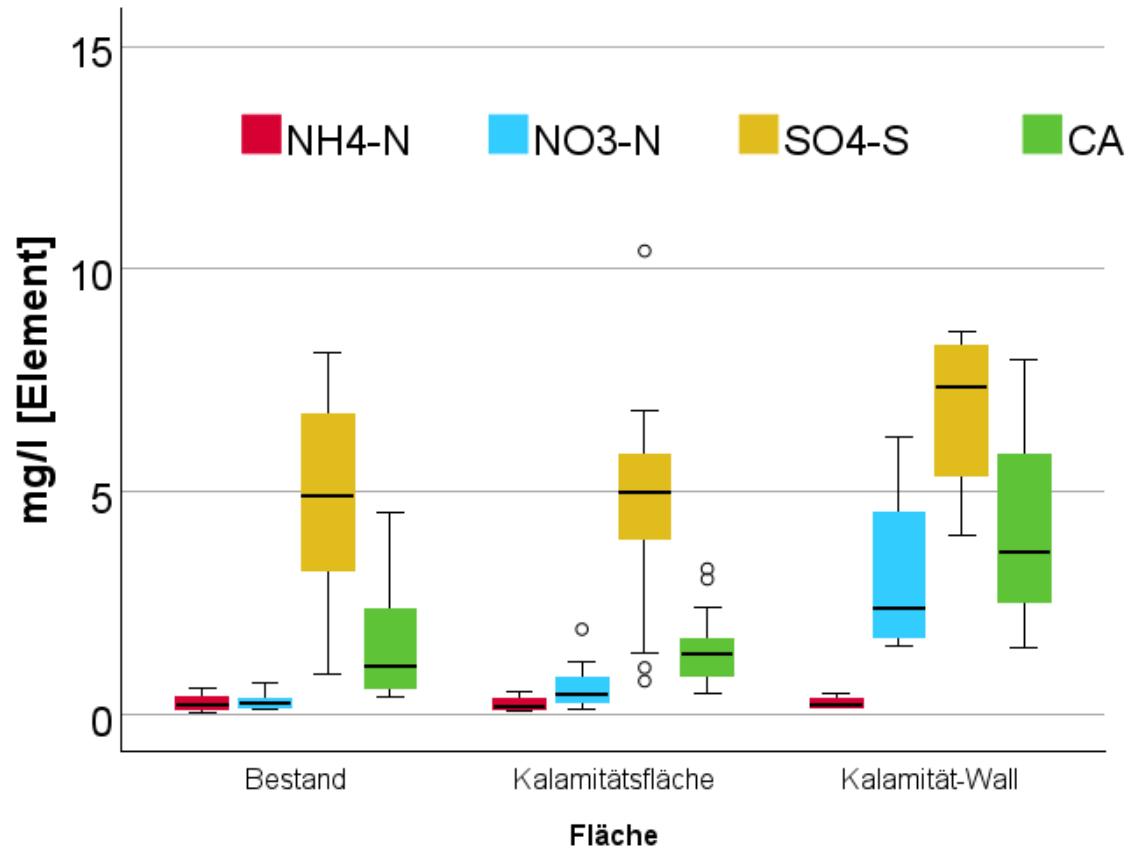
## Stickstoffstatus: Bilanz Dynamik



Ahrends et al. 2021

## Stickstoffstatus: Kalamitätsflächen





Nitrat-N: Bestand-Kalamitätsfläche-Kalamität Wall 1:2:10

## Schützt Wald Wasser? Stickstoffstatus und –bilanz in Niedersachsen

- idR keine Überschreitung des Trinkwassergrenzwertes für Nitrat unter Wald
- Nitratausträge unter Wald sind im Allgemeinen gering (versch. Studien)
- Wald speichert Stickstoff, ober- und unterirdisch
- Hauptquelle Stickstoffeintrag
- Erstaufforstung und Kalamitätsflächen: eher wenig Stickstoffausträge

aber:

- hohe Stickstoffeinträge können hohe Stickstoffausträge nach sich ziehen
- Entkopplungen durch extreme Eingriffe in den Boden ebenfalls
- Störungen durch Kalamitäten eher weniger

