

# Von Rohhumus bis Mull:

## Zeitliche Entwicklung der Humusformen in Nordwestdeutschland

Felix Grün<sup>1</sup>, Oliver van Straaten<sup>1</sup>, Jan Evers<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)

### Hintergrund:

- Die Bodenversauerung in den 1970er und 1980er Jahren hatte drastische Auswirkungen auf die Bodenchemie im Wald und damit auch auf die Vitalität der Bäume und den Nährstoffkreislauf.
- Die Klassifikation von Humusformen ist ein wertvolles diagnostisches Instrument zur Bewertung des Zustands von Waldökosystemen und zur Überwachung von Veränderungen ökologischer Prozesse (z. B. Mineralisierung organischer Substanz und Kohlenstoffspeicherung).
- Der Zustand spiegelt den integrativen Einfluss von Vegetation, Streuzusammensetzung, Bodenchemie, Bodenfeuchte, Niederschlag, Temperatur und Topographie wieder.



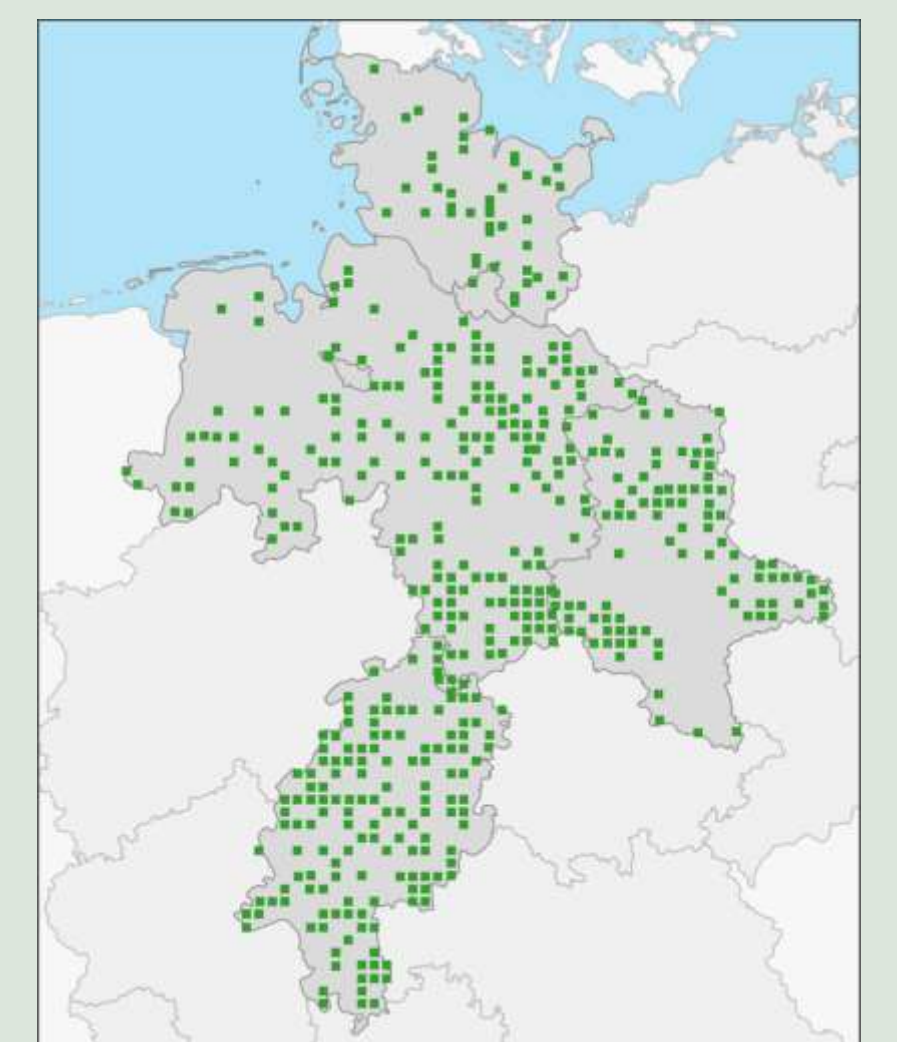
### Methoden:

- Humusformen wurden an 465 Probenahmepunkten im Rahmen der Bodenzustandserhebung (BZE; siehe Box 1) während der letzten drei BZE-Erhebungen bestimmt (BZE I im Jahr 1990, BZE II im Jahr 2007 und BZE III im Jahr 2023).
- Humusformen wurden anhand der deutschen Humusformen-Systematik eingegliedert (siehe **Box 2**).
- Humusformen wurden an 8 Bodenmonolithen pro BZE-Punkt bestimmt, wobei die am häufigsten vorkommende als „dominante“ Humusform gewertet wurde.
- Unterschiede in der Humusform-Nomenklatur (bedingt durch Reformierungen der Humusformensystematik) wurden harmonisiert und übersetzt.

#### Box 1: Bodenzustandserhebung im Wald

Erhebung zur Ermittlung von Veränderungen in der Waldbodenchemie, dem Nährstoffhaushalt des Bodens, der Bodenvegetation, der Baumvitalität und der Bestandesstruktur.

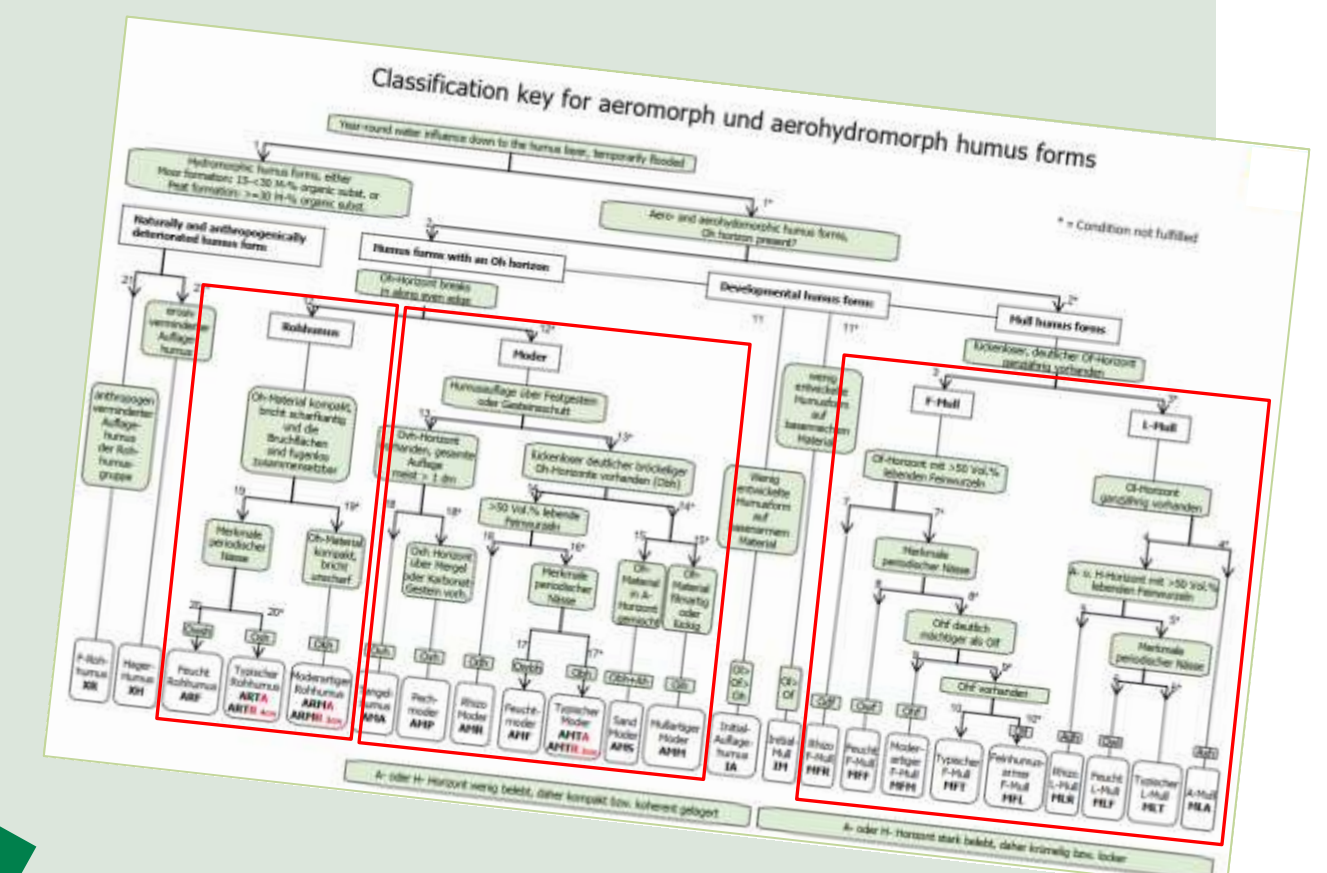
- Rastererhebung auf einem 8 × 8 km Raster.
- Ca. 1900 Probenahmepunkte in ganz Deutschland
- In Nordwestdeutschland befinden sich 465 Probenahmepunkte in den Bundesländern Hessen, Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Sachsen-Anhalt, Hamburg und Bremen.



BZE3 Probenahmepunkte der NW-FVA (465)

#### Box 2: Humusformen-Klassifikation u. Humusformenschlüssel

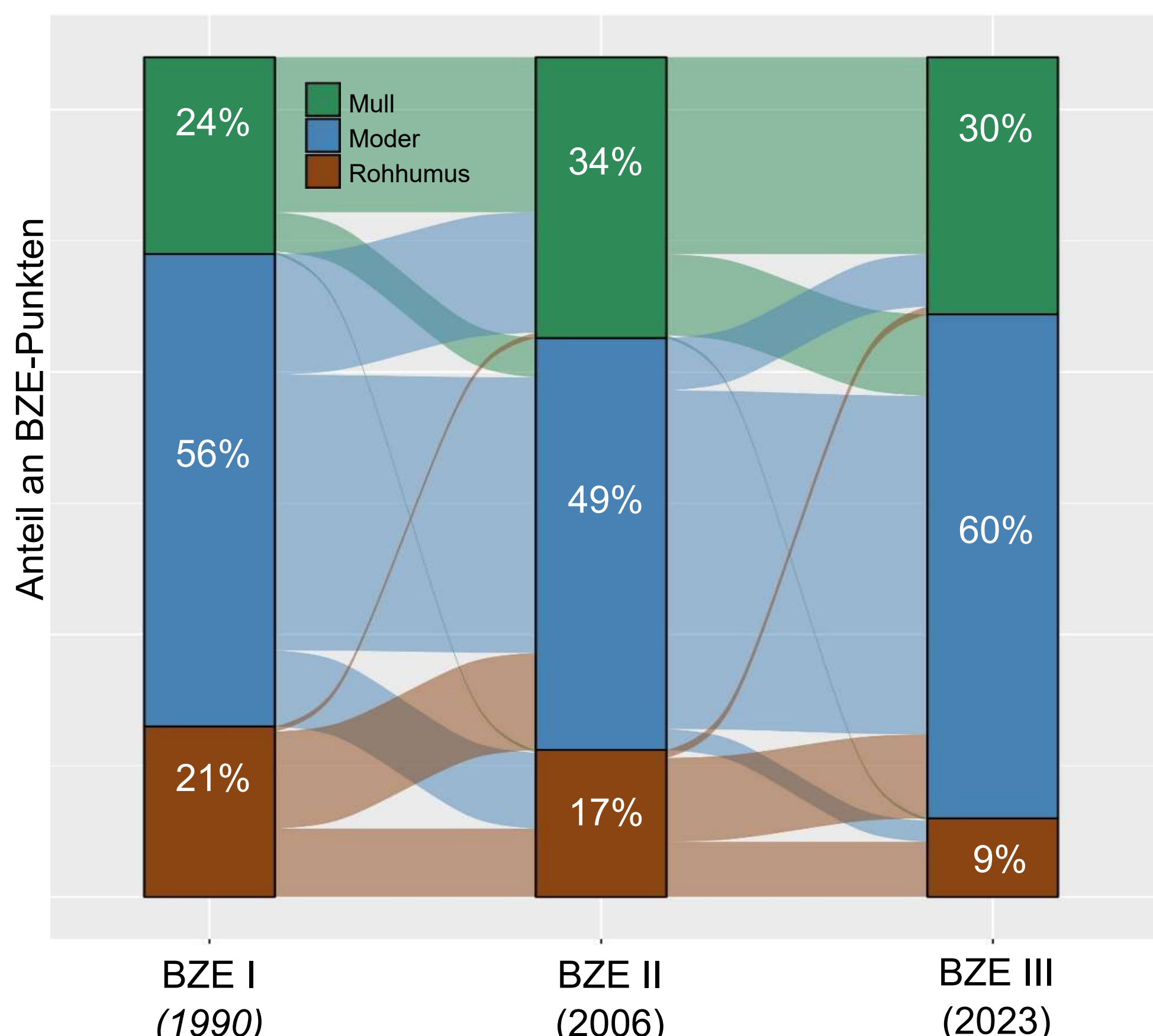
- Eine für Deutschland einheitliche Systematik.
- Nutzen von diagnostischen Horizonten und Eigenschaften, um Humusformen abzuleiten.



- Systematische hierarchische Struktur: Abteilung → Klasse → Typ → Subtyp → Varietät
- Die neueste Version (2022) umfasst dabei ebenfalls „Initial-“ und „Degradations-Humusformen“.
- Regelmäßige Reformen durch die „AG Humusformen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft (DBG)“

### Ergebnisse und Diskussion:

- Rohhumusformen nehmen ab (von 21 % in BZE I auf nur noch 9 % in BZE III).
- Das Vorkommen von Mull-Humusformen stieg von BZE I (24 %) auf BZE II (34 %) an, stabilisierte sich jedoch in der BZE III (30 %).
- Allgemeine Fortsetzung der bereits in der BZE II beobachteten organischen Mineralisierung der Humusschicht.

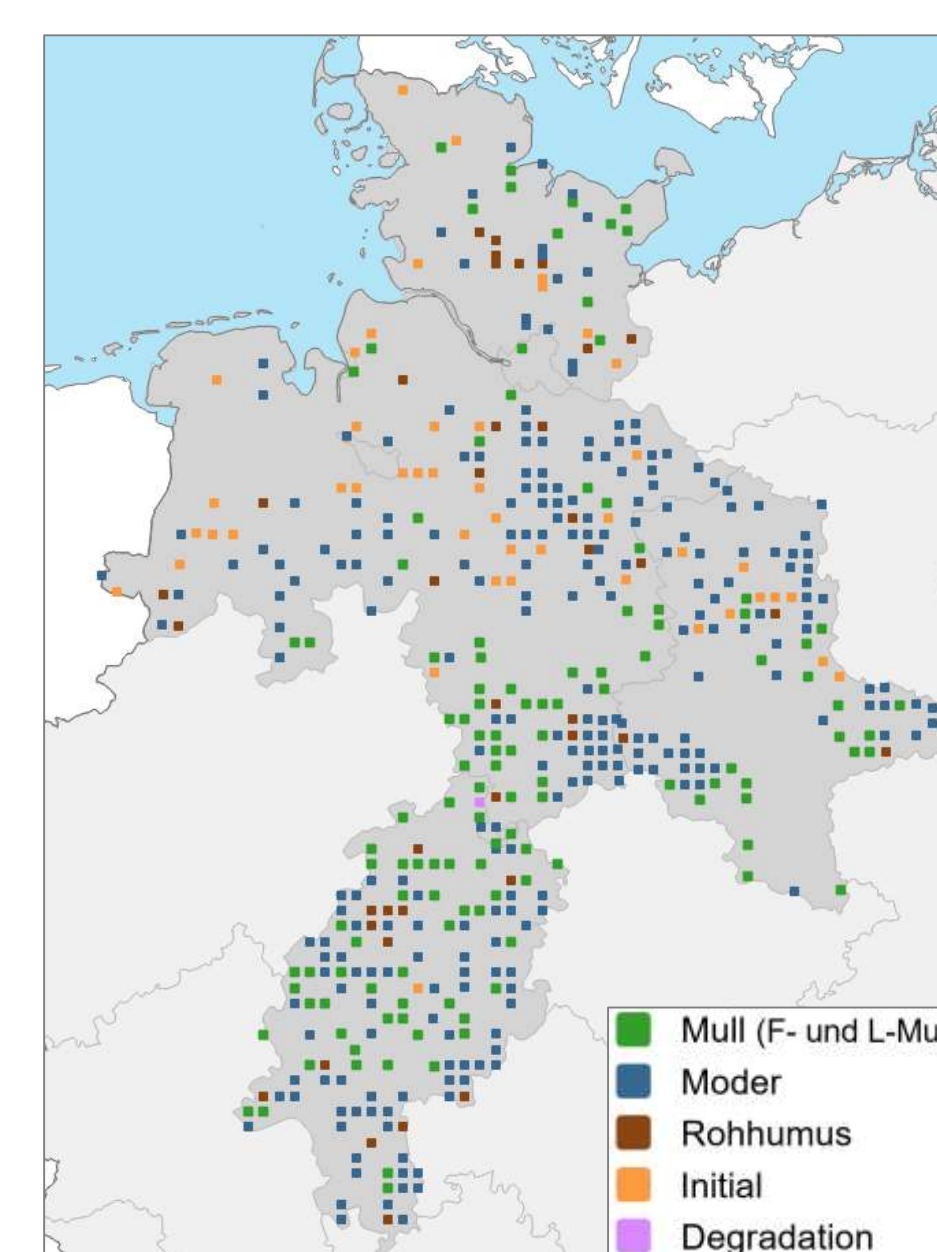


Sankey-Diagramm zur Veranschaulichung der Entwicklung der Humusformtypen über die letzten 30 Jahre auf der Ebene der „Humus-Typen“  
Verschneidungsmenge BZE 1, 2 & 3 (n=319)

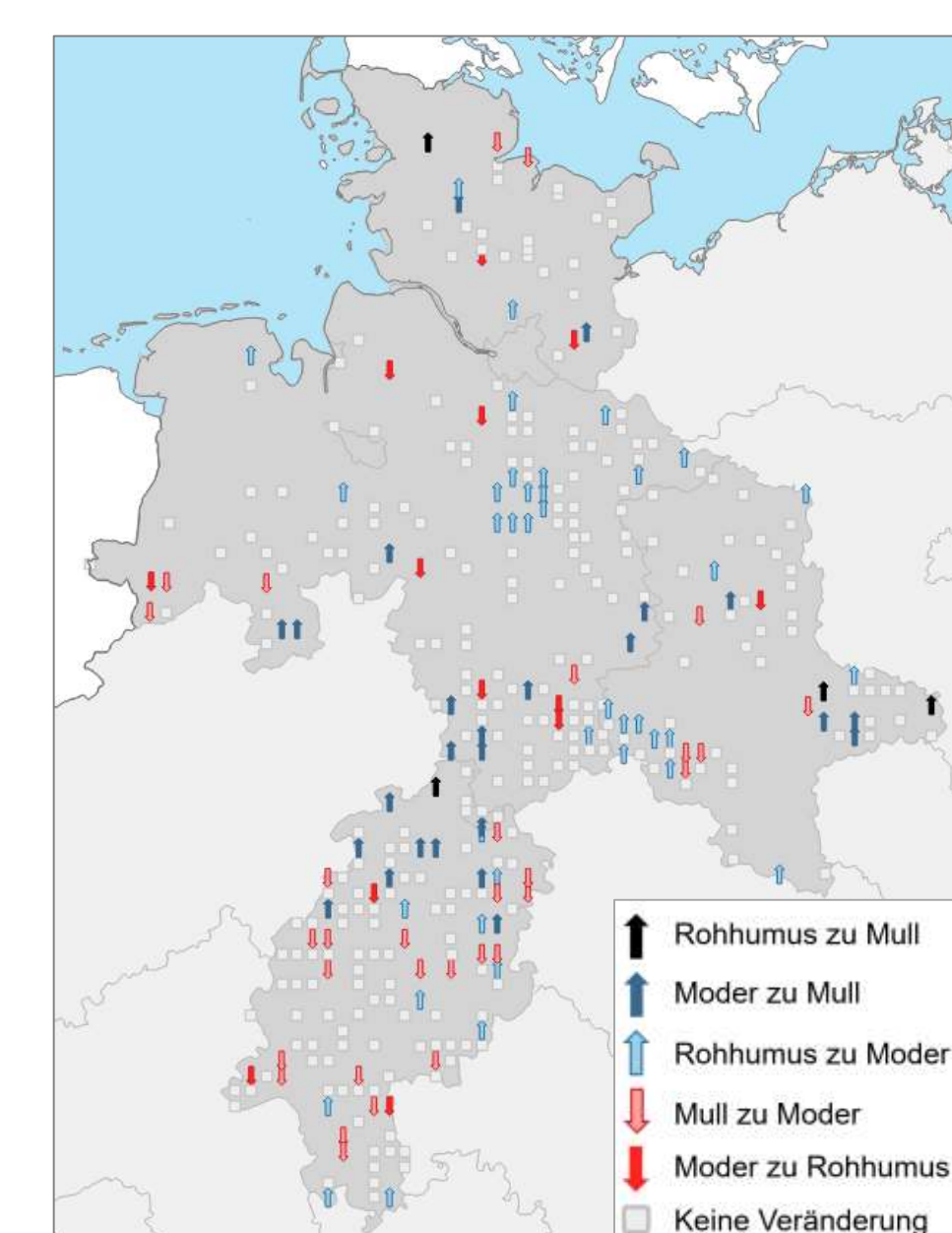
Verbesserungen spiegeln externe Faktoren wider, die die Mineralisierungsraten organischer Substanz gefördert haben.

Dies führte zu:

- Eine Verringerung der Dicke der Streuschicht
- Abbau organischer Substanz
- Verbesserte Nährstoffkreislaufsraten



Mull: 27 %  
Moder: 55 %  
Rohhumus: 8 %  
Initial-Humusformen: 10 %  
n = 465



Veränderung der Humusformen  
n = 465

- Veränderungen folgen einem zufälligem Muster
- Schwierig einzelne Regionen zu identifizieren in denen Veränderungen stattfinden
- Oberharz und die Lüneburger Heide zeigen leichte Tendenz hin zu Mull-Humusformen

#### Waldbauliche Einflüsse:

- Verlagerung von Nadel- zu Laubwäldern (= verbesserte Streuqualität)
- Mehr Lichteinfall
- Mehr Naturverjüngung

#### Weitere Einflüsse

- Konstant hohe Stickstoffeinträge
- Geringere Säureeinträge
- Waldschutzkalkungen
- Steigende Temperaturen
- Dürreperioden