

# Modellierung der Verjüngungsetablierung von Buche

Jannik Kauth – Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA)

## Hintergrund

- umfangreicher Wiederbewaldungs- bzw. Verjüngungsbedarf durch Kalamitäten und planmäßigen Waldumbau
- begrenzte Kapazitäten investiver Verjüngung
- generelle Bestrebung nach stärkerer Nutzung natürlicher Potenziale
- Forschungsprojekt REHA („Regionalstudie Harz“) betrachtet insbesondere die Modellregion Harz

## Ziele

- quantitative Schätzung des natürlichen Wiederbewaldungspotenzials auf großer Fläche
- Darstellung von Einflussfaktoren und Etablierungshürden bei verschiedenen Baumarten (Komponente der Baumartenwahl)
- Simulation des Generationswechsels

## Methodik

### Datengrundlage

- Niedersächsische Betriebsinventur (n = 102.164)
- Verjüngungstransect Westharz (n = 1.575)

### Kovariablen

- jeweils am Probepunkt & im Bestand
  - Mitteldurchmesser der Buche
  - Grundflächenanteil der Buche
  - Grundfläche (Dichte)
- Vorkommen von Buchenbeständen in Pufferbereichen
- Nährstoffversorgung
- Standortwasserbilanz
- räumlicher Effekt

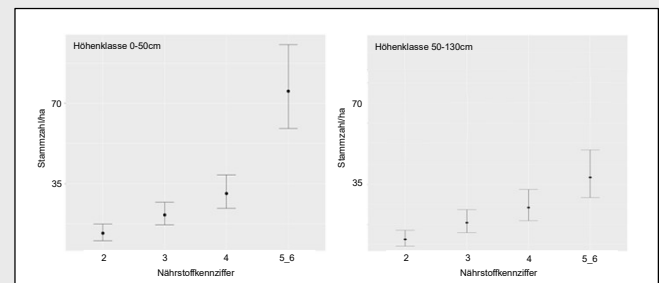
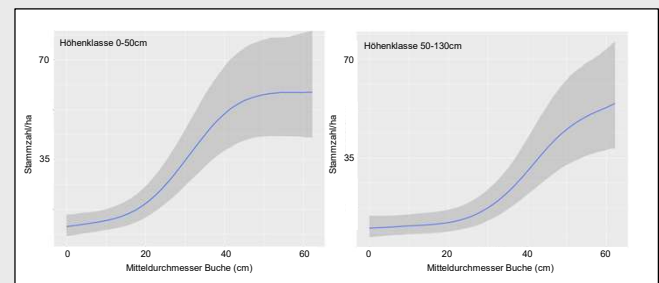
### Modellansatz

- Response: Stammzahl (Höhenklassen: 0-50 und 50-130 cm)
- Multivariates Hurdle-Negativ-Binomial-GAMM

$$\begin{aligned}
 &\text{Für Beobachtung } i = 1, \dots, n \text{ und Höhenklasse} \\
 &k \in \{1 (\text{hk1}), 2 (\text{hk2})\}: \\
 &P(Y_{ik} = 0) = \pi_{ik} \\
 &P(Y_{ik} = y) = (1 - \pi_{ik}) \cdot f_{\text{NB}}(y | \mu_{ik}, \theta_k), \quad y = 1, 2, 3, \dots \\
 &\log(\mu_{ik}) = X_{ik}^{(\mu)} \beta^{(\mu)} + b_{pk|ij,k}^{(\mu)} \\
 &\text{logit}(\pi_{ik}) = X_{ik}^{(\pi)} \beta^{(\pi)} + b_{pk|ij,k}^{(\pi)} \\
 &\mathbf{b}_{pk} \sim \mathcal{N}(0, \Sigma_{pk})
 \end{aligned}$$

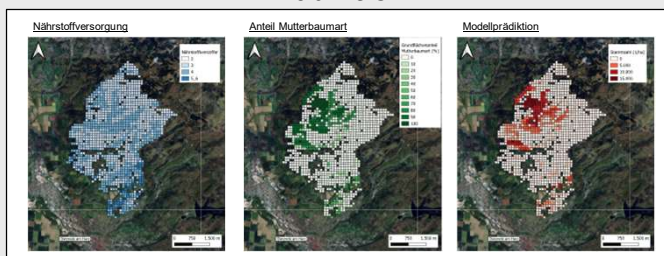
## Zwischenergebnisse

### Effekte



- der Grundflächenanteil der Buche zeigt einen stark positiven Effekt
- bei einer Grundfläche von ca. 20 m<sup>2</sup>/ha liegt das Optimum des Verjüngungspotenzials
- das Vorkommen von Buchenbeständen in einem Radius von 100 m hat einen stark positiven Effekt auf die Dichte von Buchennaturverjüngung
- die Standortwasserbilanz zeigt einen negativen Effekt
- es zeigen sich lokale, nicht durch Kovariablen erklärbare Effekte

## Prädiktion



## Fazit

- Das Modell zeigt insbesondere hinsichtlich des Ausgangsbestandes und der Nährstoffversorgung plausible Effekte.
- Die Prädiktion zeigt hinsichtlich des Auftretens und der Dichte von Buchennaturverjüngung in verschiedenen Höhenklassen eine gute Differenzierung.
- Die Vorhersagequalität kann durch weitere Variablenselektion verbessert werden.

