



Die Buche im Fokus des forstlichen Umweltmonitorings in NRW

Dr. Nadine Eickenscheidt

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

Fachkolloquium „Zukunft der Buche in NRW“

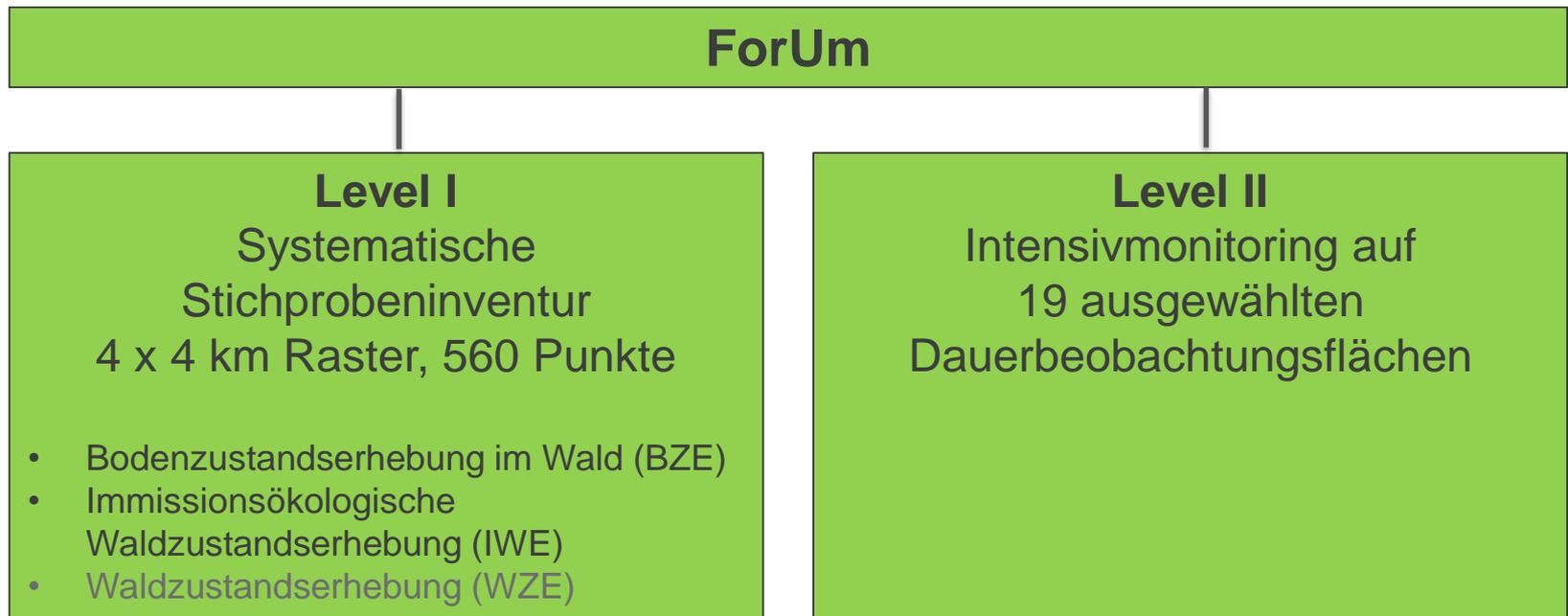
17.08.2022

1. Das Forstliche Umweltmonitoring
2. Auswirkung von Stoffeinträge auf die Buche
3. Auswirkung des Klimawandels auf die Buche
4. Fazit für die Zukunft der Buche

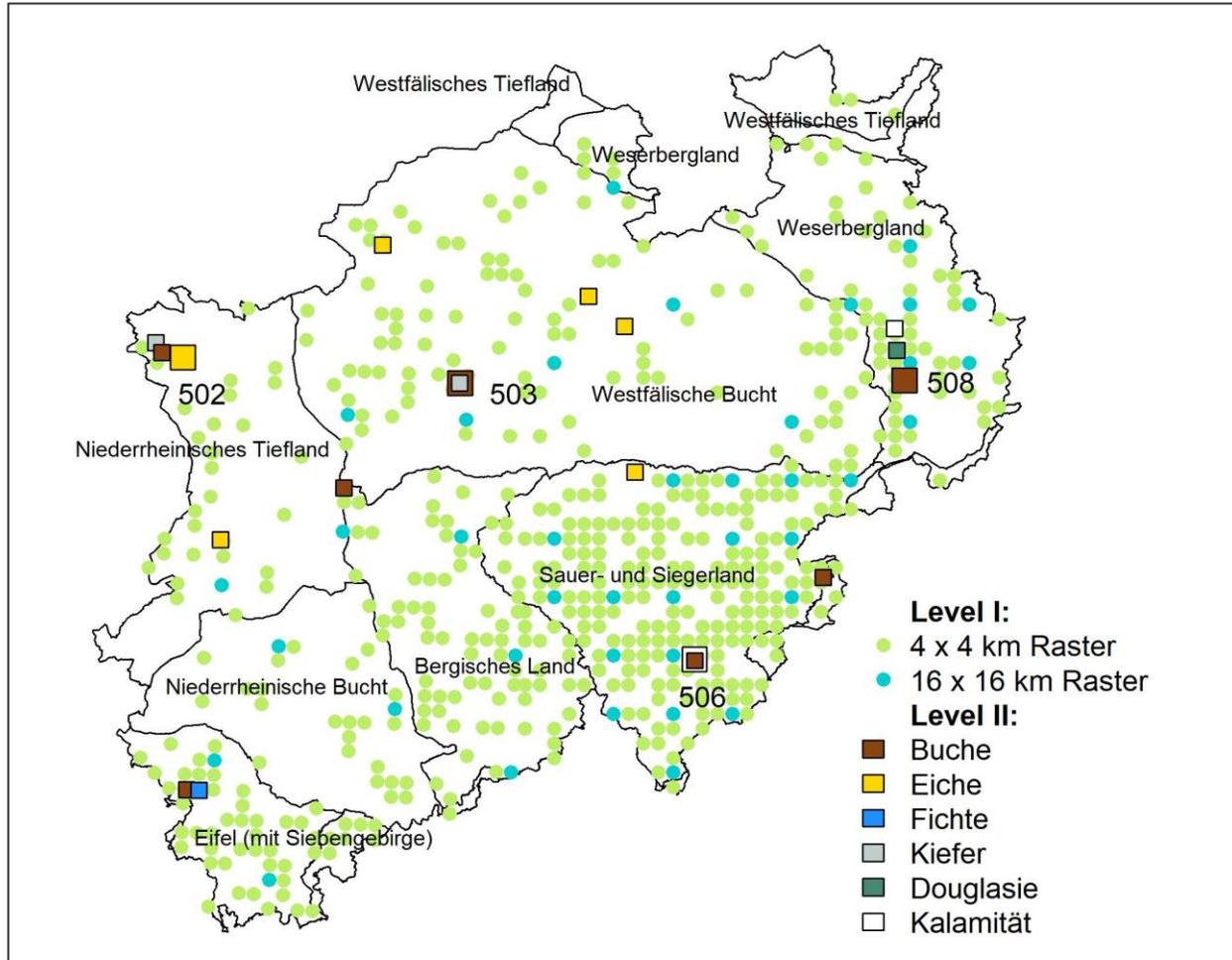


Hauptziele:

- I. Ökologischer Zustand und Entwicklung der Waldökosysteme (Waldvitalität)
- II. Ursache-Wirkungszusammenhänge

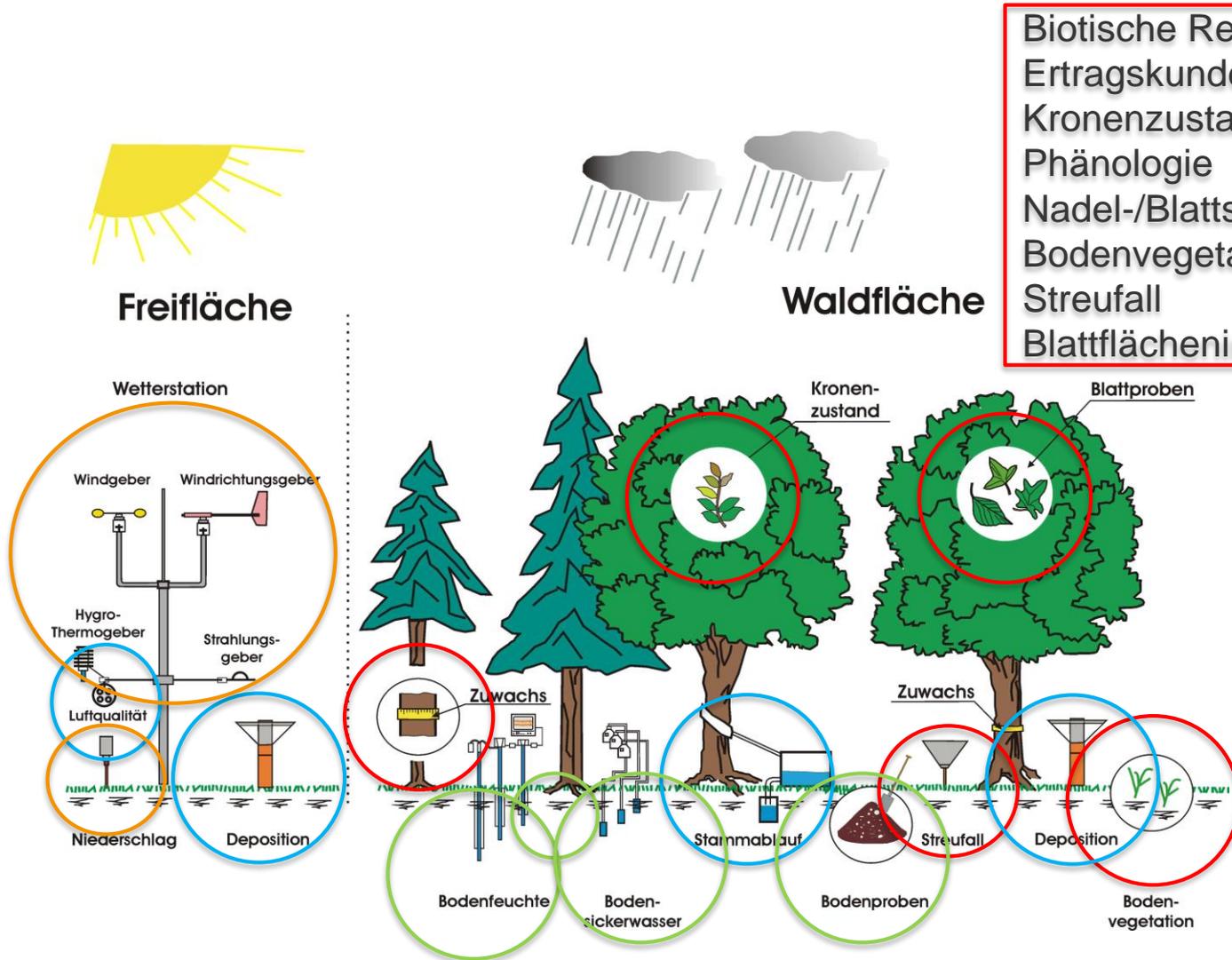


➤ Fast 40 Jahre europaweit harmonisiertes Monitoring



© Nadine Eickenscheidt





- Biotische Reaktion:
- Ertragskunde
- Kronenzustand, -struktur
- Phänologie
- Nadel-/Blattspiegelwerte
- Bodenvegetation
- Streufall
- Blattflächenindex

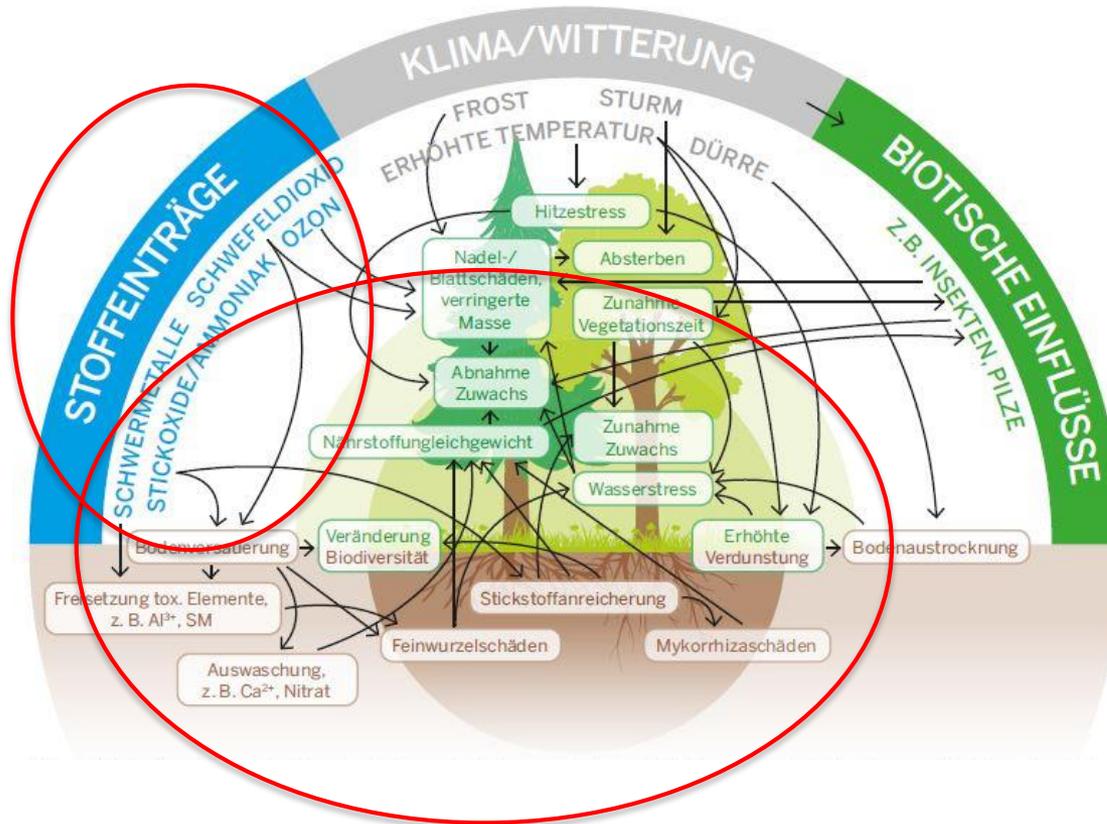


Die Rotbuche im Fokus!



© LANUV, FB 25

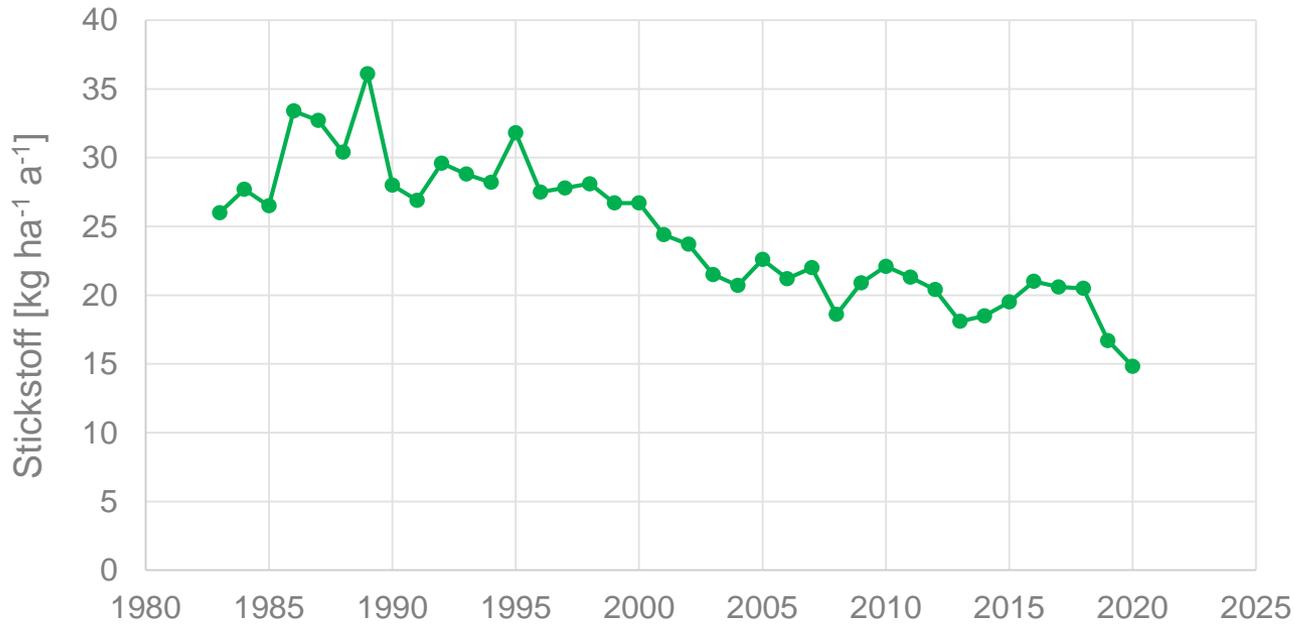
Stoffeinträge – Buchenwald im Wandel



© dbcd.de <http://dbcd.de>; veröffentlicht in MULNV. 2020.
Wiederbewaldungskonzept Nordrhein-Westfalen. Inhalt
stammt von Nadine Eickenscheidt.

Stoffeinträge – Wie haben sich die Stickstoffeinträge in NRW verändert?

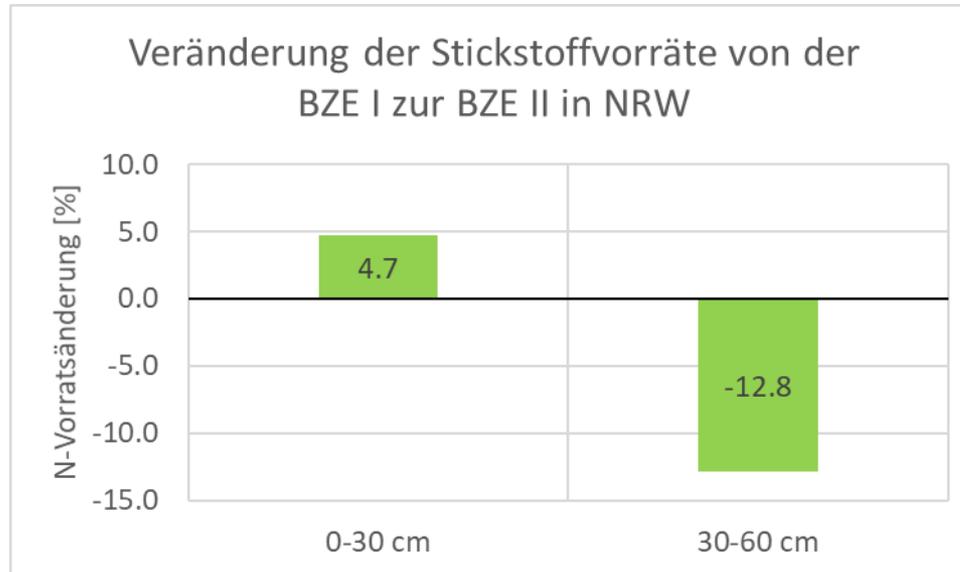
Stickstoff-Einträge mit dem Waldniederschlag in NRW



➤ Reduktion um 50% seit Ende 1980er-Jahre



© Nadine Eickenscheidt



Bodenzustandserhebung I: 1989-1991
Bodenzustandserhebung II: 2006-2008

- Anreicherung im Oberboden
- Abnahme im Unterboden
- Viele Wälder sind übersättigt!
 - Änderung der biologischen Vielfalt
 - Rückgang der Mykorrhiza-Symbiose
 - Nitratausträge mit dem Sickerwasser
 - Gasförmige N-Verluste (u.a. Treibhausgase)

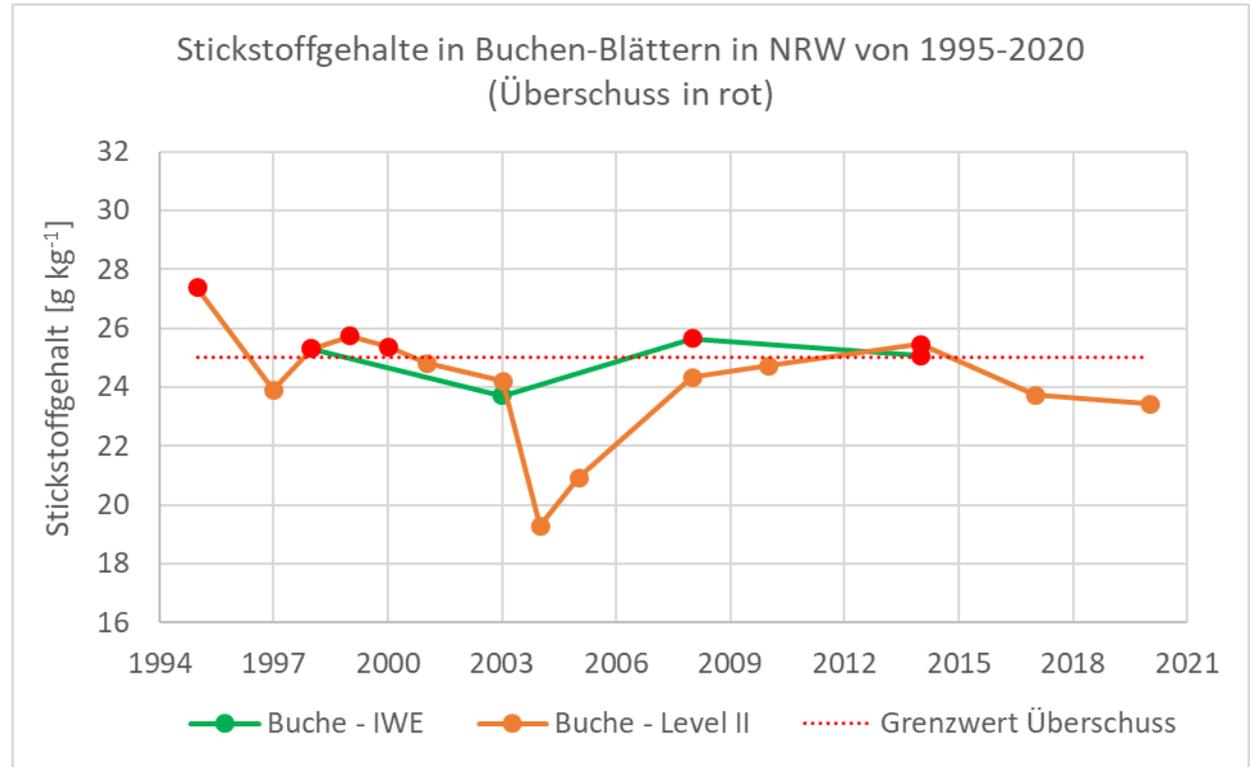


© Nadine Eickenscheidt

Stoffeinträge – Stickstoff in Buchenblättern

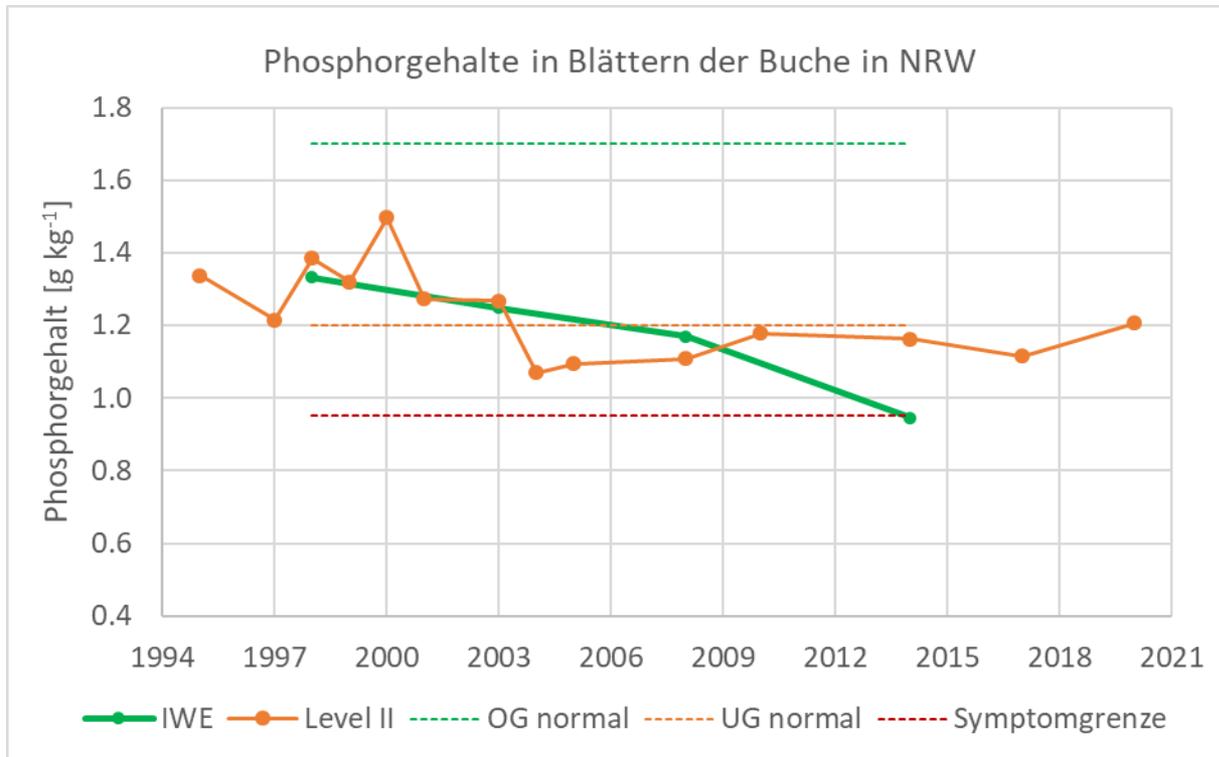


© Nadine Eickenscheidt

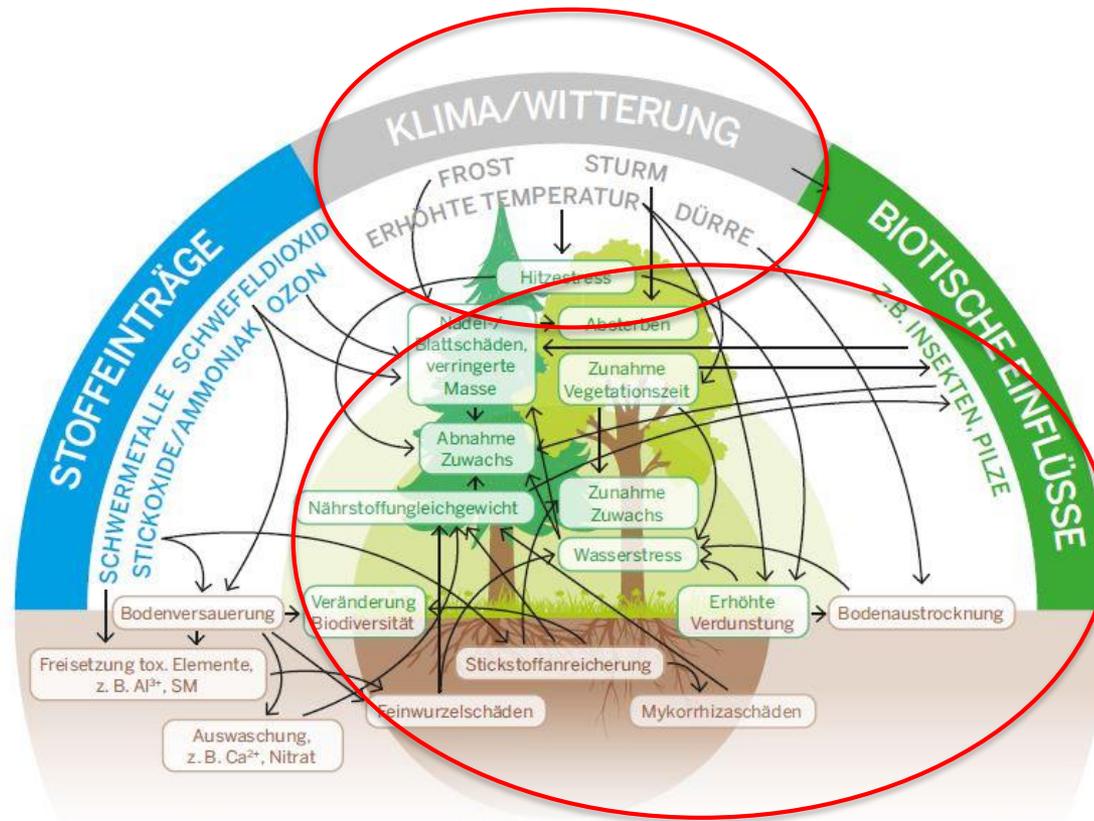


2004: Starkes Mastjahr einhergehend mit starker Kronenverlichtung

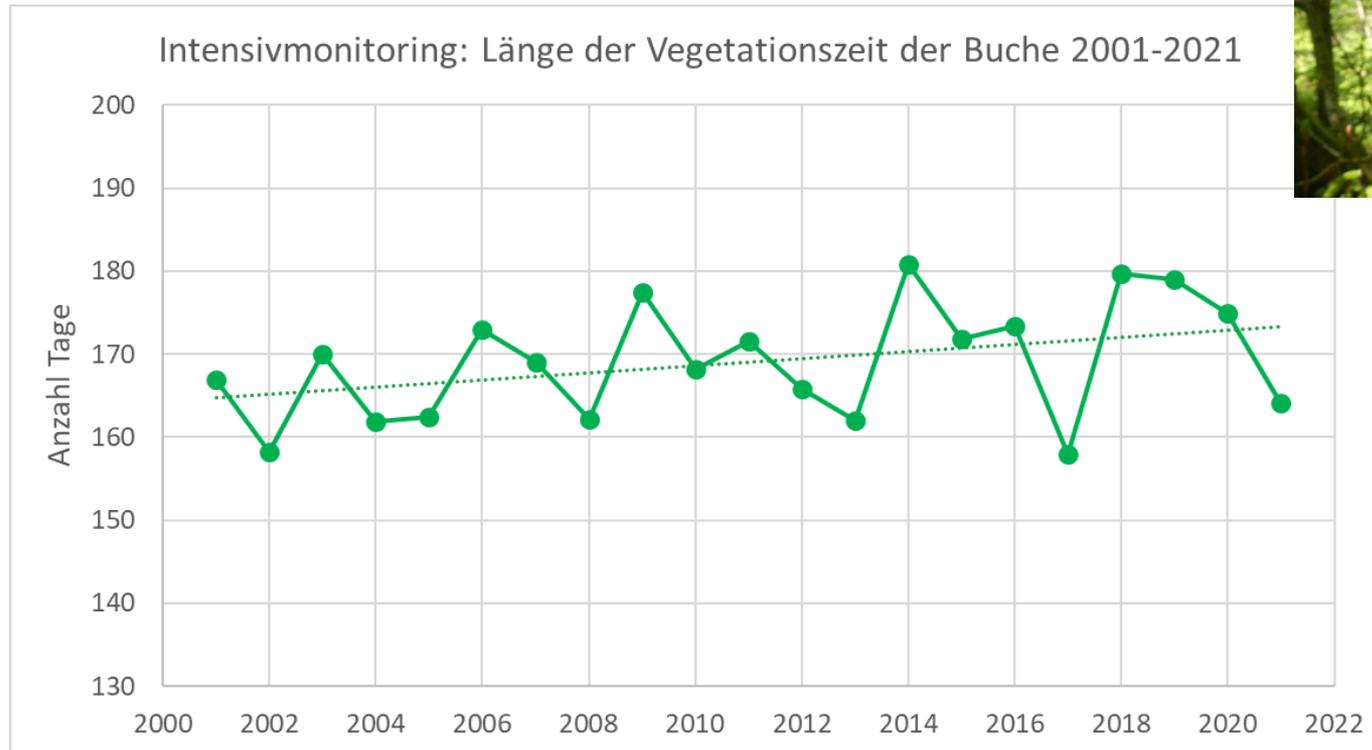
➤ Stickstoffübersversorgung



➤ Phosphormangel



© dbcd.de <http://dbcd.de>; veröffentlicht in MULNV. 2020.
Wiederbewaldungskonzept Nordrhein-Westfalen. Inhalt
stammt von Nadine Eickenscheidt.

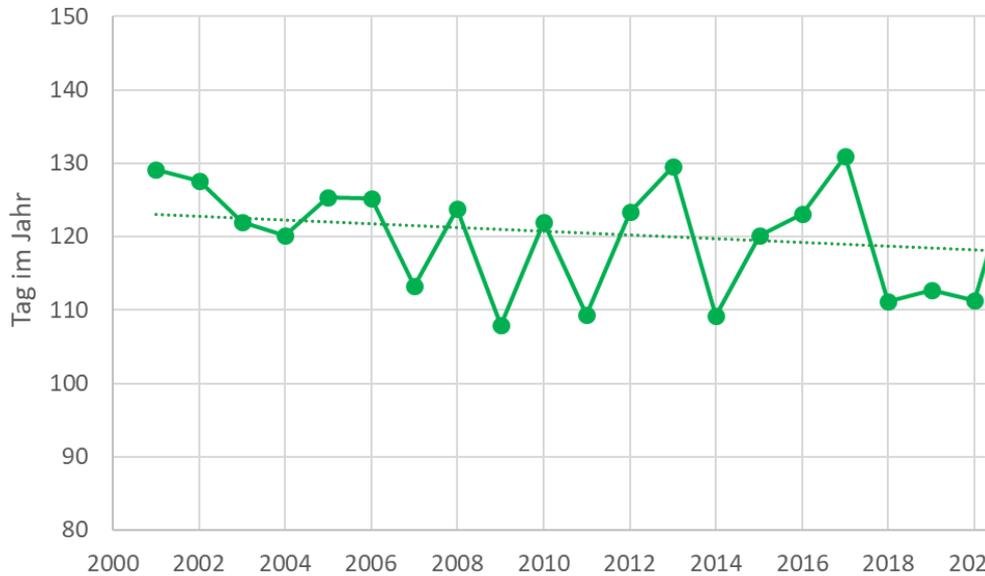


© Nadine Eickenscheidt

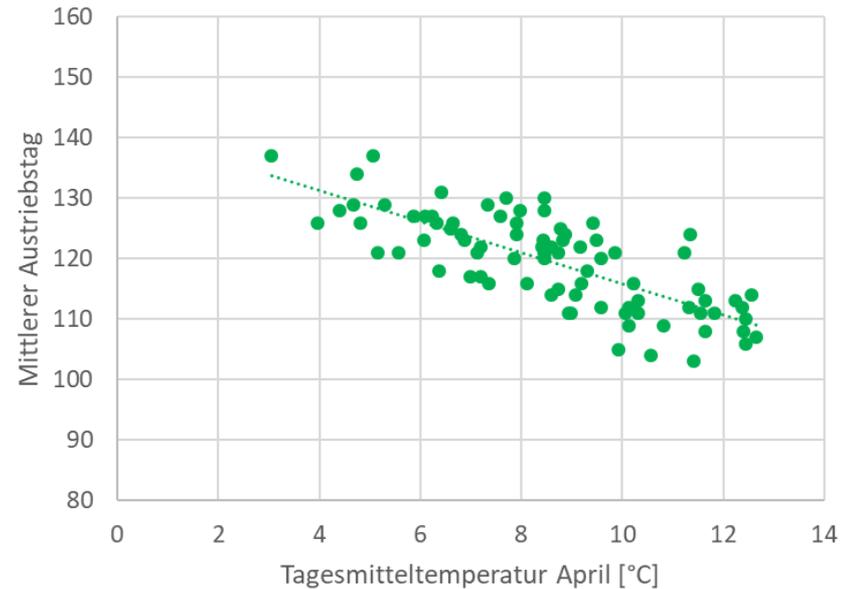
- Zunahme der Länge der Vegetationszeit um 9 Tage
 - Zunahme Photosynthesezeitraum & Zuwachs
 - Verstärkung von Wasserstress in Dürrejahre

Klima/Witterung – Phänologie: Austrieb der Buche

Intensivmonitoring: Austrieb der Buche 2001-2022



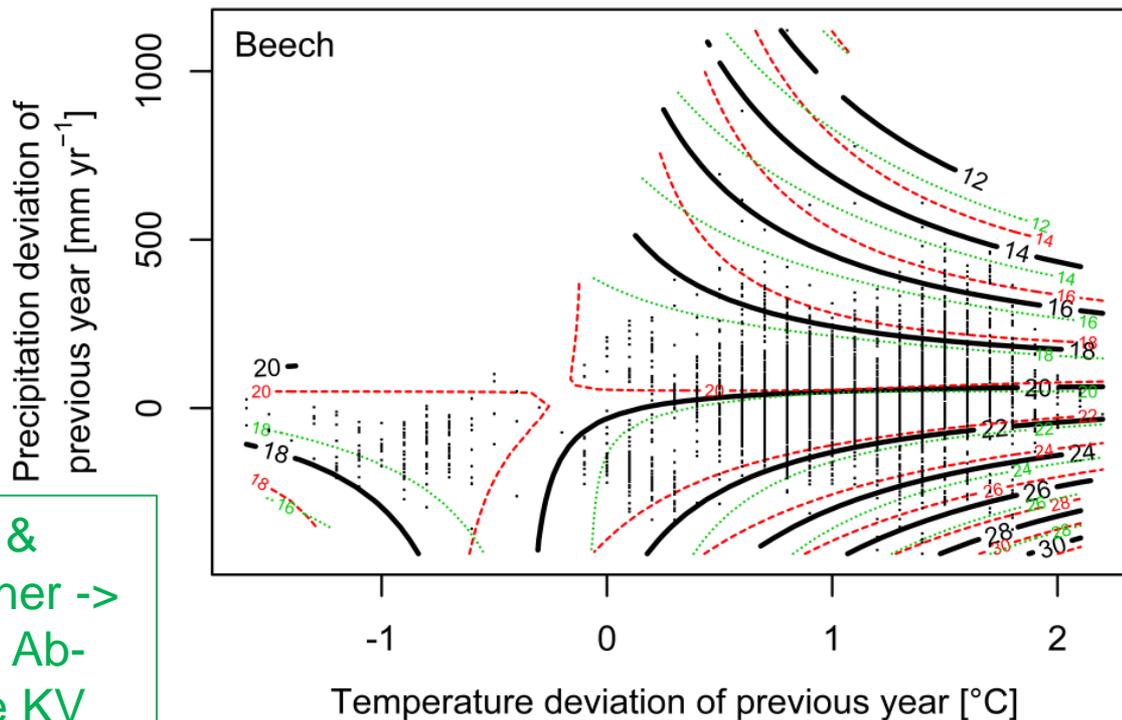
Zusammenhang Austrieb der Buche und Frühjahrstemperatur



- Früherer Austrieb der Buche in Folge der Zunahme der Frühjahrstemperaturen

- Zusammenhang der nationalen Kronenverlichtungsdaten (KV) der Waldzustands-erhebung mit Abweichungen der Temperatur und des Niederschlags

GAMM-Modell enthält: Alterseffekt, Fruktifikation, Abweichung vom Niederschlag und der Temperatur des aktuellen und vorherigen Jahres vom langjährigen Mittel und Niederschlagssumme des aktuellen Jahres

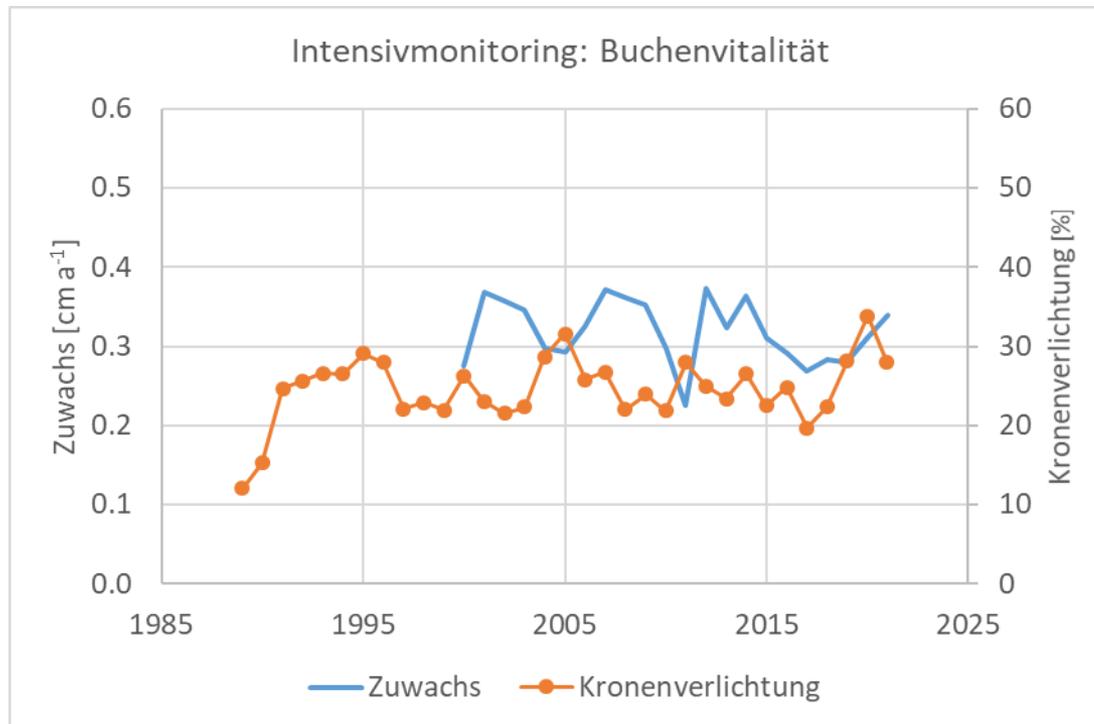


kühler &
trockener ->
leichte Ab-
nahme KV

wärmer &
feuchter ->
Abnahme KV

wärmer &
trockener ->
Zunahme KV

Eickenscheidt et al. 2019. Spatial Response Patterns in Biotic Reactions of Forest Trees and Their Associations with Environmental Variables in Germany. In: Wellbrock und Bolte. Status and Dynamics of Forests in Germany – Results of the National Forest Monitoring. Ecological Studies 237.



© Nadine Eickenscheidt

Hitze-/Dürrejahre 2018-2020:

- Sonnenbrand, Blattrollen, verfrühter Laub- und Fruchtabwurf, Zunahme Totreisig
- Verlust von 7% der Buchen
- Absterben von Buchenunterstand unter Eiche
- Erholungstendenz der Buche in 2021 erkennbar

Level-II-Beispiel: Buche Haard & Schwaney

	503 Buche Haard	508 Buche Schwaney
Wuchsgebiet	Westfälische Bucht	Weserbergland (Egge)
Höhe [m ü NN]	70	380
Niederschlag [mm]	847	1117
Temperatur [°C]	10.2	8.5
Bestand	Rotbuche (137 Jahre), Bestockung 0.9, 123 Bu/ha, 510 Vfm/ha	Rotbuche (135 Jahre), Edellaubholz, Bestockung 0.9 (Bu)/1.2 (gesamt), 189 / 228 Bäume/ha, 430 / 530 Vfm/ha
pnV	Drahtschmielen- Buchenwald	Waldmeister-Buchenwald
Bodentyp	Braunerde-Podsol	Braunerde(-Pseudogley)
Bodenart	lehmiger Sand	schluffiger Ton
Nutzbare Feldkapazität [mm]	270 (bis 1.5 m Tiefe)	110 (bis 1 m Tiefe)
N-Deposition [kg N ha⁻¹ a⁻¹] (NH₄⁺/NO₃⁻)	16.0 (10.1/5.8)	18.4 (8.5/9.9)
Säure-Deposition [kmol_c ha⁻¹ a⁻¹]	1.0	1.1
Sickerwasserverlust [kg N ha⁻¹ a⁻¹]	10-15	< 1

Haard

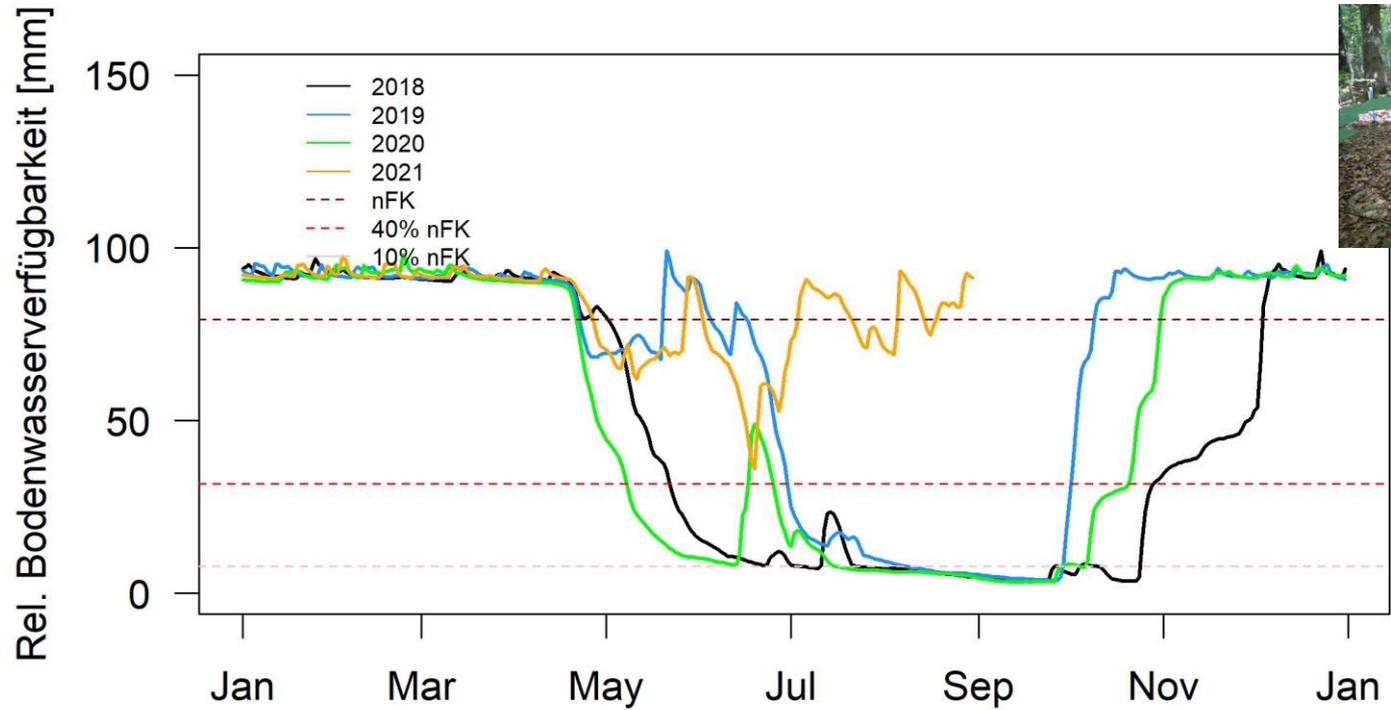


Schwaney



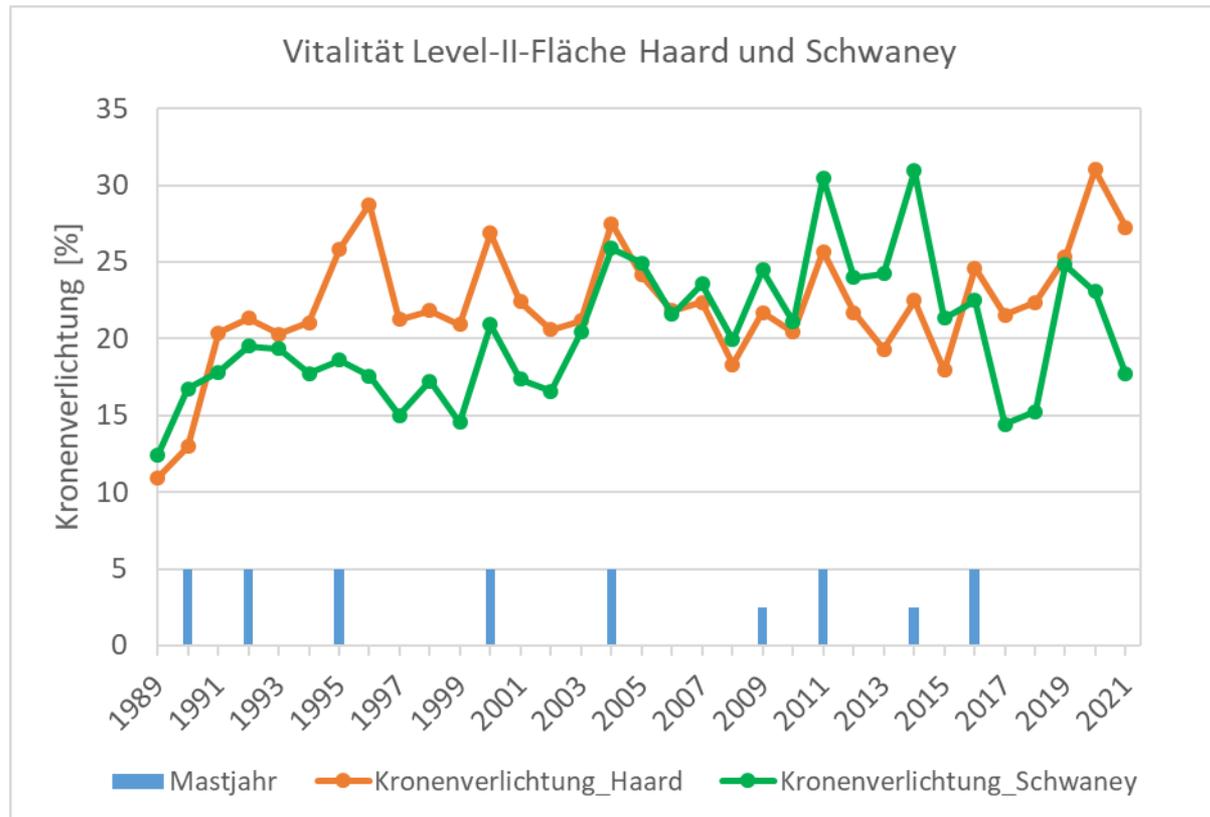
© Nadine Eickenscheidt

Bodenwasservorrat in 0-90 cm, Level II-Fläche Schwaney



© Nadine Eickenscheidt

Level-II-Beispiel: Buche Haard & Schwaney



- Beide: Anstieg Anfang 1990er & 2019/2020; Mastjahre -> Jahresschwankungen
- Haard: Peak 2020 -> Freistellung der Buche 2019 und früheste Bodenaustrocknung
- Schwaney: 2017 sehr feucht (vs. Haard) und warm; 2019-2020 Niederschläge bis/im Juli (vs. Haard)

- Stoffeinträge in Buchenwälder:
 - **Bodenversauerung & Eutrophierung**
 - Zunehmender **Phosphormangel** bei der Buche
- **Klimawandel** zeigt sich bei der Buche:
 - Verlängerte Vegetationszeit
 - Die Buche leidet unter Hitze- und Wasserstress (Folgejahre)
- **Die Vitalität der Buche ist geringer als zu Zeiten des „Waldsterbens“ vor 40 Jahren**
- **Vitalität als Summe von Spätfolgen von Jahrzehnten der Industriekultur und Eutrophierung in Zeiten des Klimawandels**
- **Wasser- und Hitzestress als Hauptursache für Vitalitätseinbußen bei der Buche (Bodenphysik vs Bodenchemie) sowie Relevanz der Bestandesstruktur (geschlossen, Mischung, mehrschichtig)**



Was steht aktuell an im forstlichen Umweltmonitoring?

- Bundesweite **dritte Bodenzustandserhebung im Wald (2022-2024)**
 - U.a. Blattbeprobung auf 128 Buchenflächen vom 04.07.-10.08.2022 ist erfolgt
- Aufbau eines **Bodenfeuchtemessnetzes im Wald** in NRW in Kooperation mit dem GD NRW und unter Beteiligung des LB WH NRW
 - Einbau einer Messstation auf der IM-Fläche Rott Buche in der Eifel am 24.08.



Links:

www.lanuv.nrw.de/bze

<https://www.lanuv.nrw.de/natur/forstliches-umweltmonitoring>

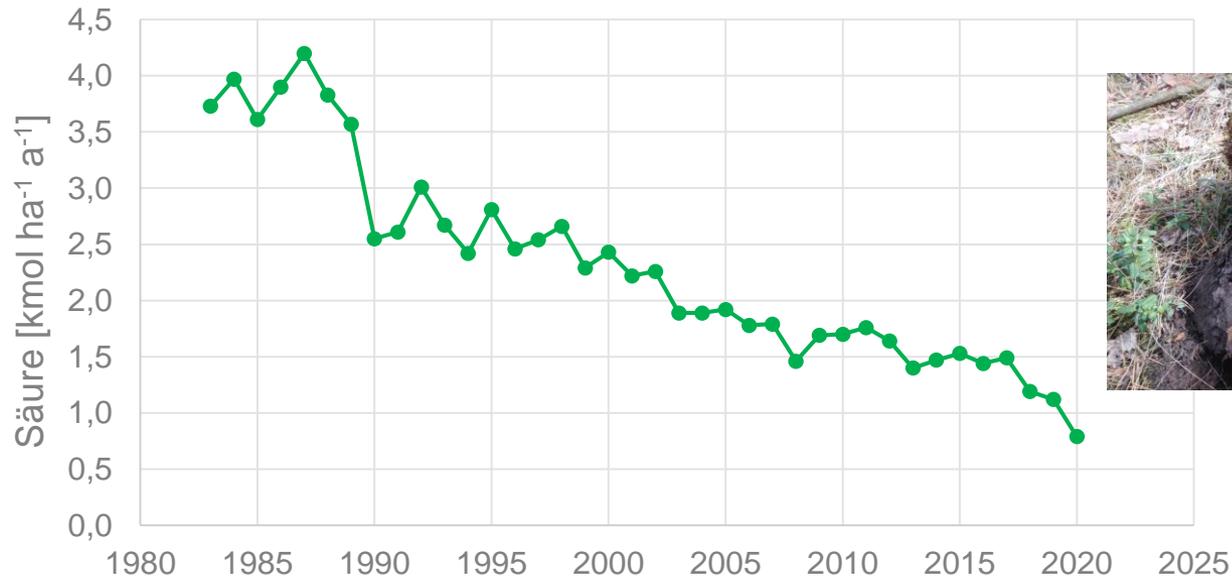


Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !



Stoffeinträge – Wie haben sich die Säureeinträge in NRW verändert?

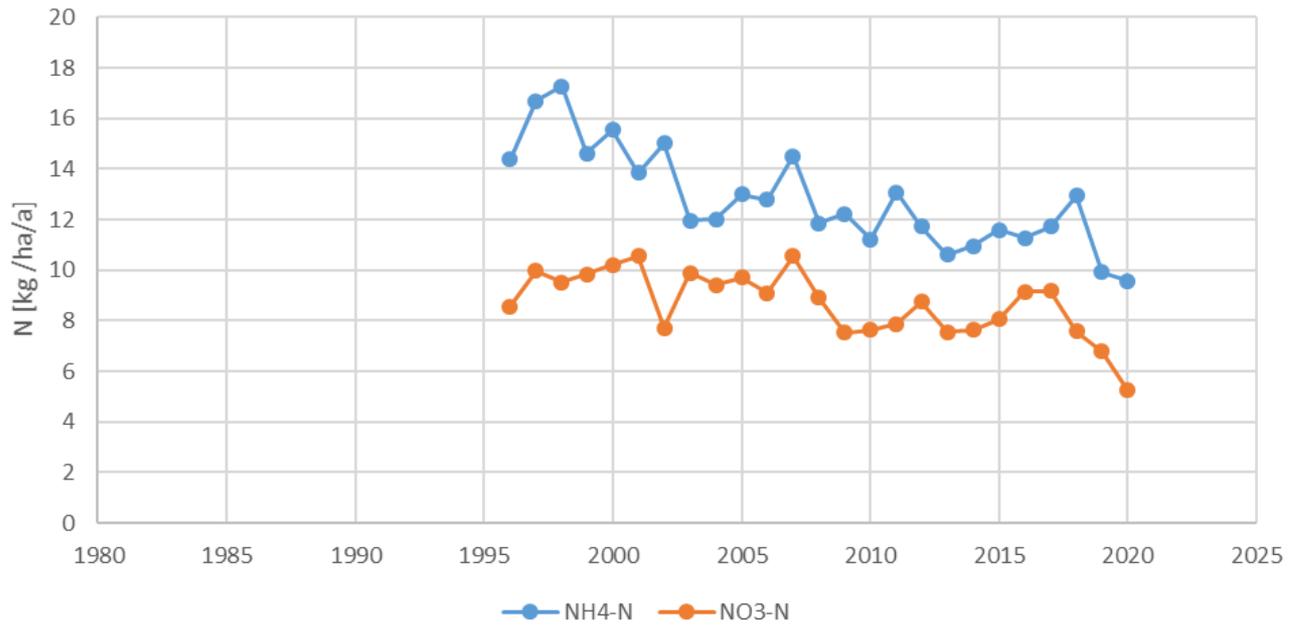
Säure-Einträge mit dem Waldniederschlag in NRW

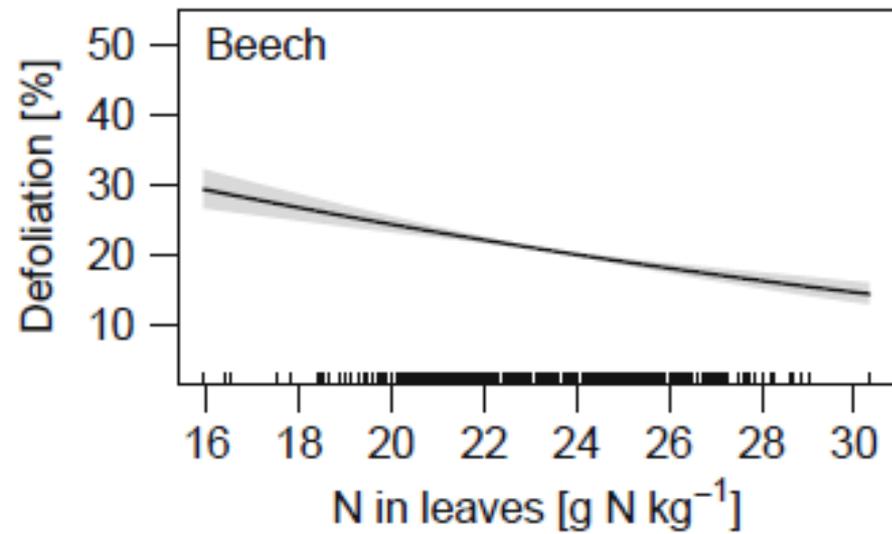


© Nadine Eickenscheidt

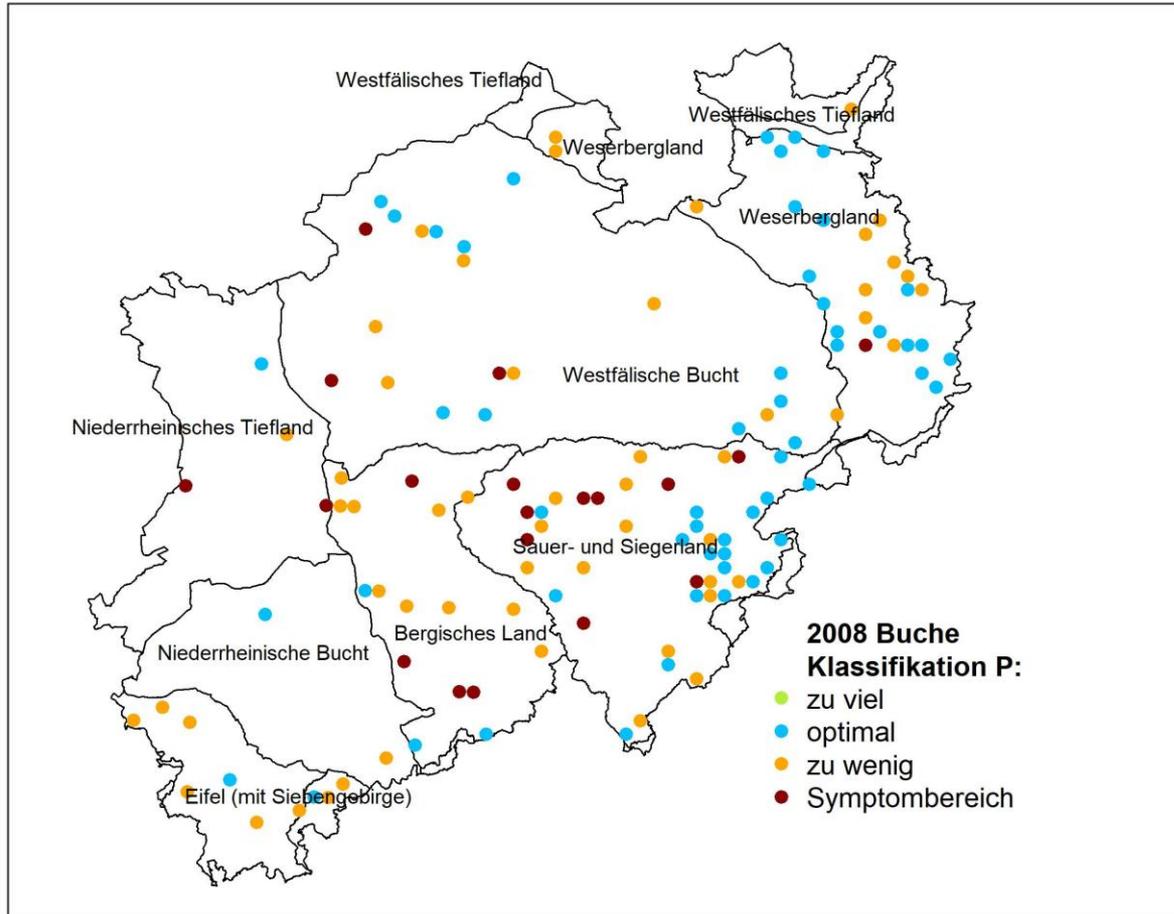
➤ Reduktion um fast 80% seit Ende der 1980er-Jahre

NH4- & NO3-N-Einträge mit dem Waldniederschlag in NRW



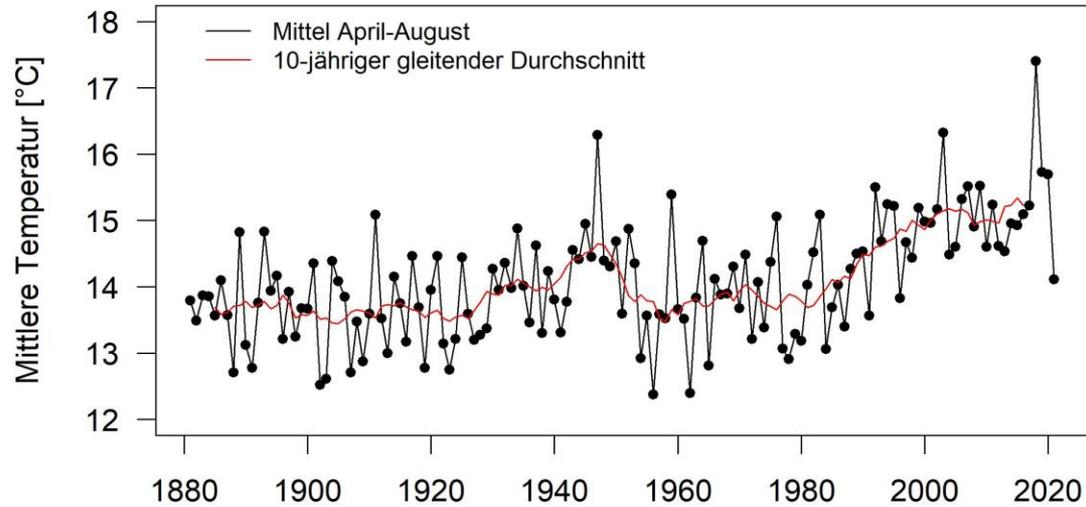


Stoffeinträge – Phosphor in Buchenblättern



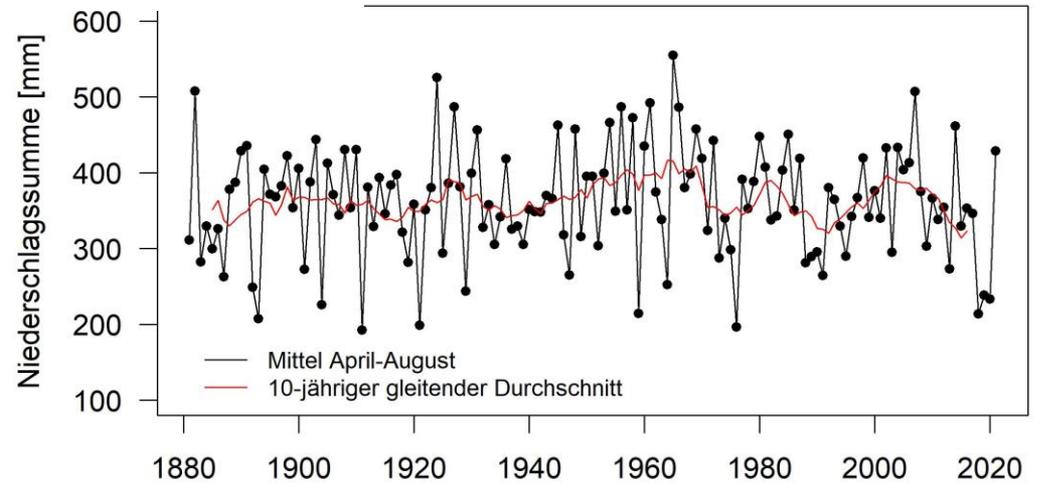
© Nadine Eickenscheidt

Zeitverlauf der mittleren Temperatur von April bis August

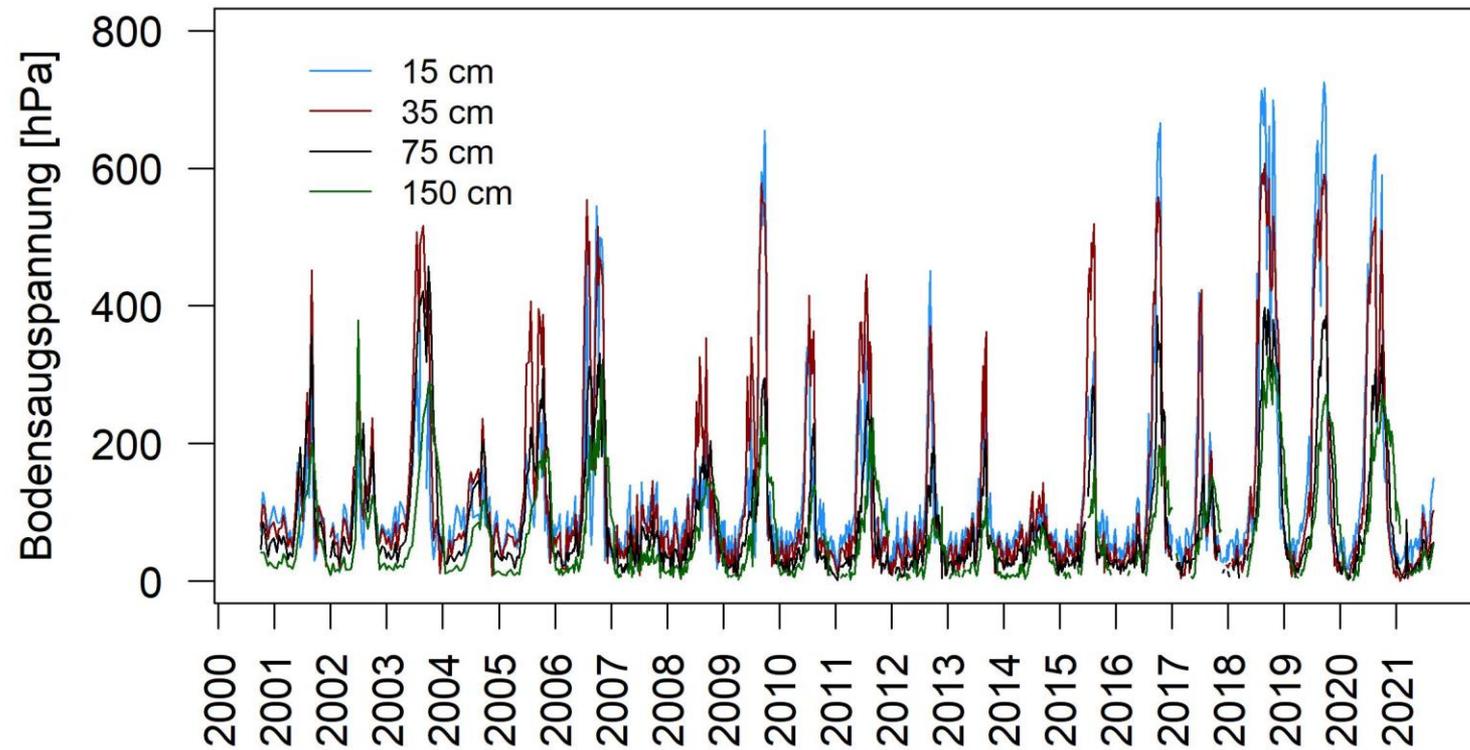


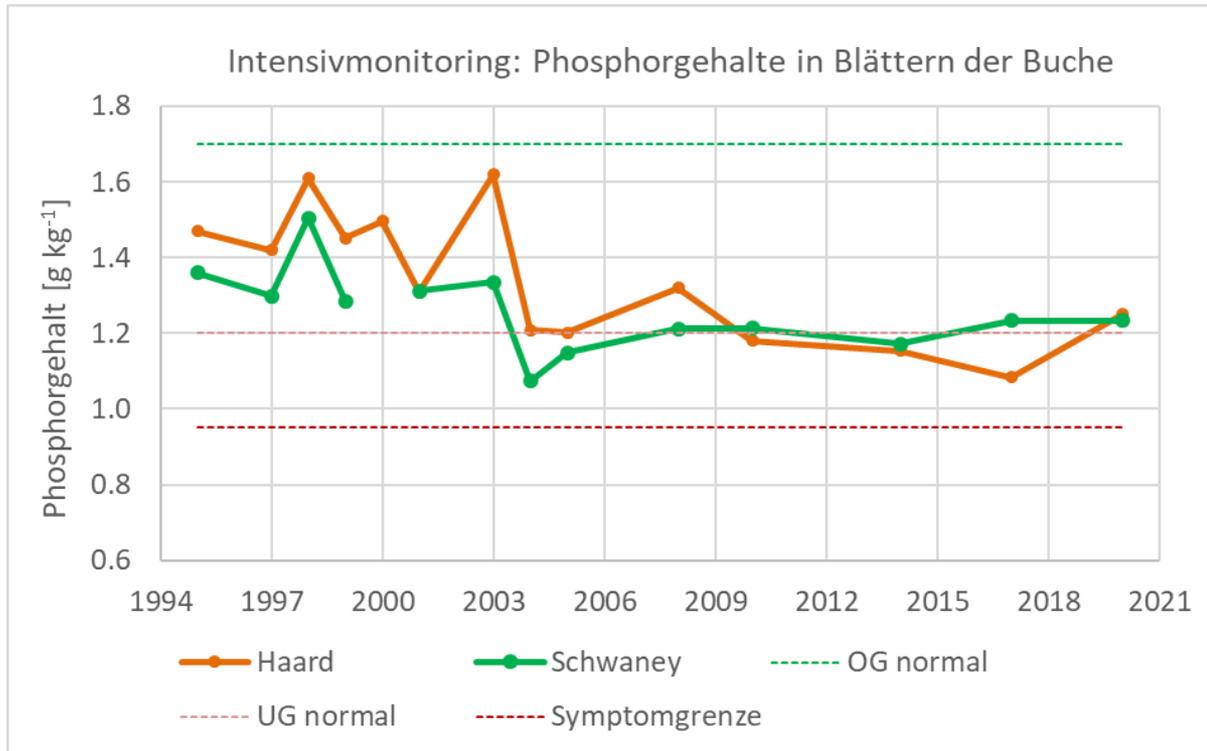
© Daten des DWD

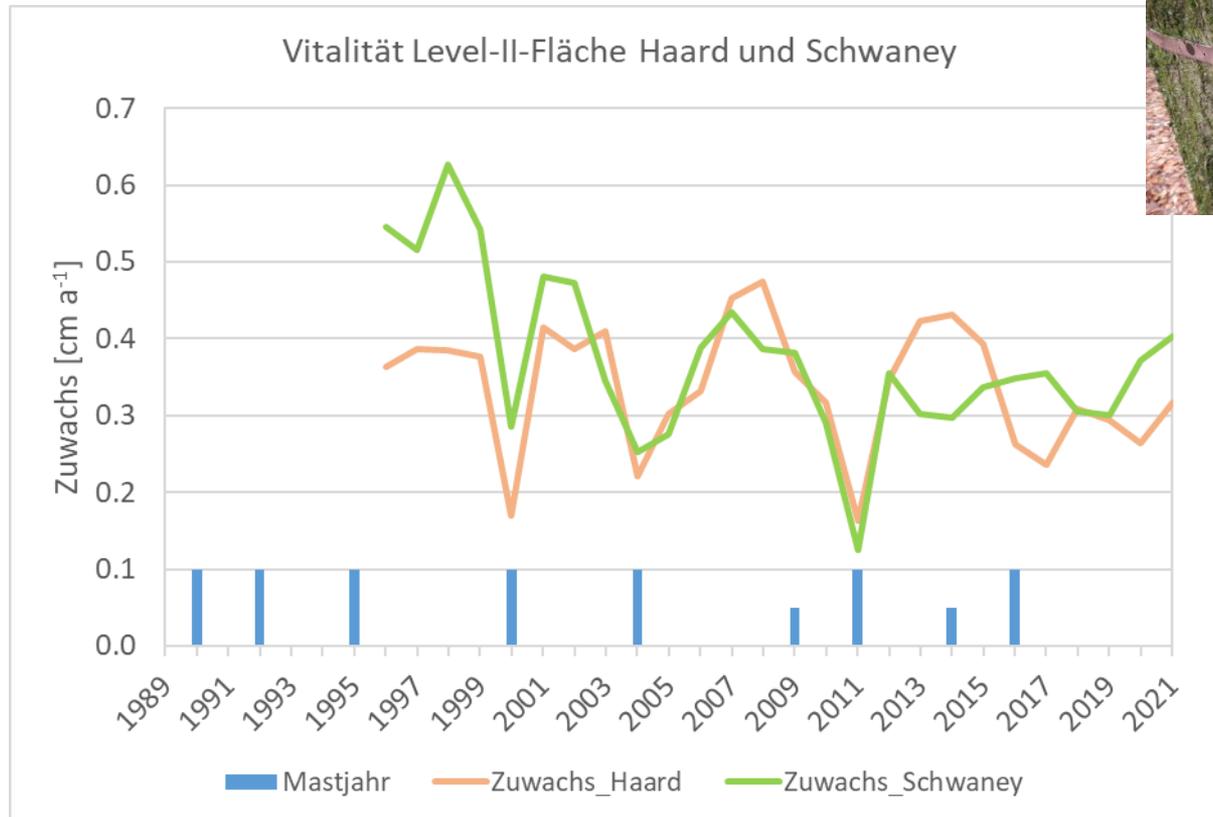
er Niederschlagssumme von April bis August



Bodensaugspannung Level II-Fläche Haard







© Nadine Eickenscheidt

- Ausfall von einer Buche pro Fläche nach 2017