

Auswirkungen von Waldumbau auf die Sickerwassermenge und –qualität in Nordwestdeutschland

Dr. Kilian Loesch, Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Wald und Wasser – eine (un)sichtbare Verbindung



Agenda

1. Waldumbau und Sickerwassermenge



2. Waldumbau und Sickerwasserqualität



3. Herausforderungen und Probleme





Waldumbau und Sickerwassermenge

Der Wald als Wasserverbraucher

Mittlere jährliche Sickerwassermenge in Niedersachsen (1981 – 2010, Ahrends et al. 2018)



Wald



Grünland



Acker

Sickerwassermenge
↓

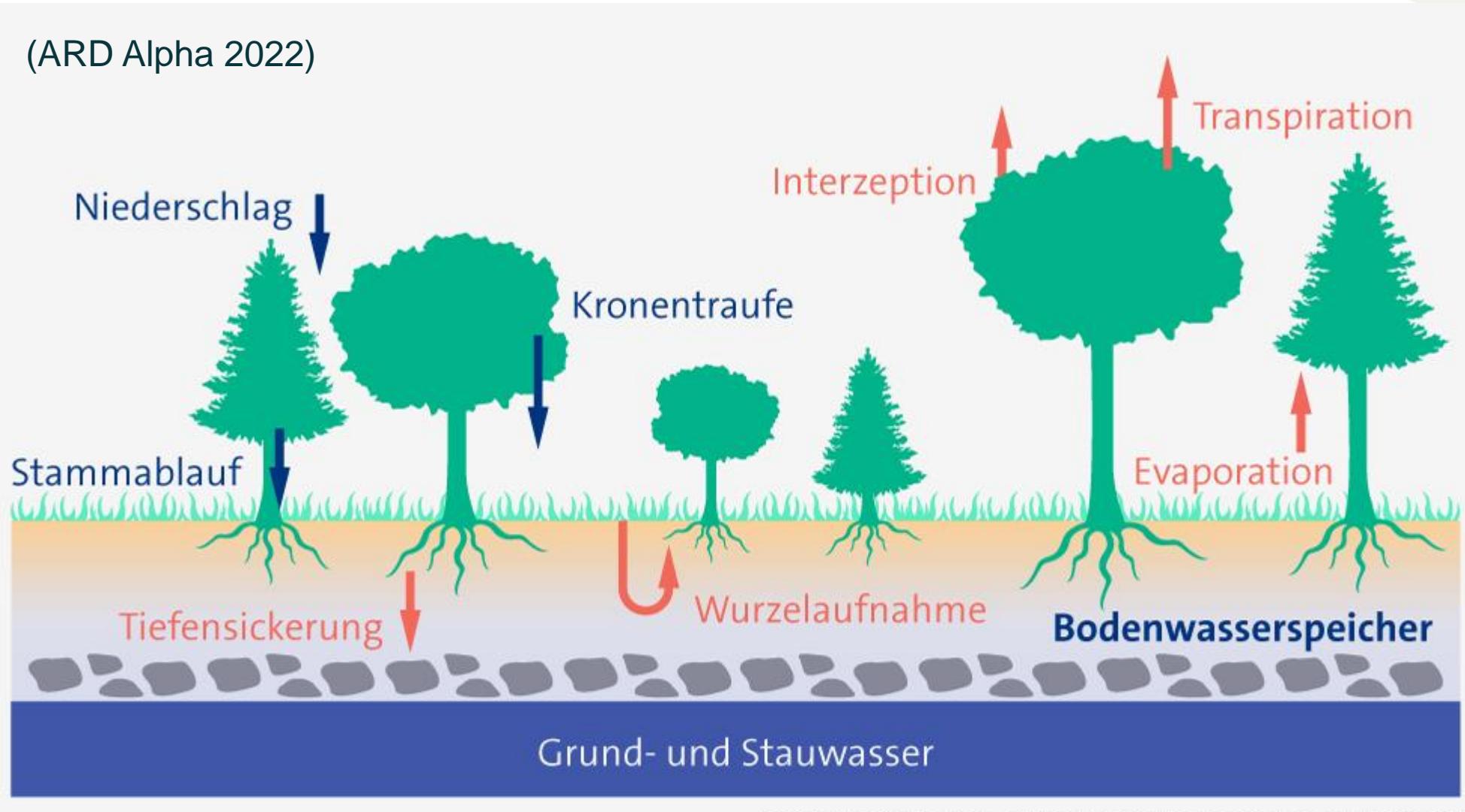
262 mm/a

319 mm/a

382 mm/a

Wasserkreislauf im Wald

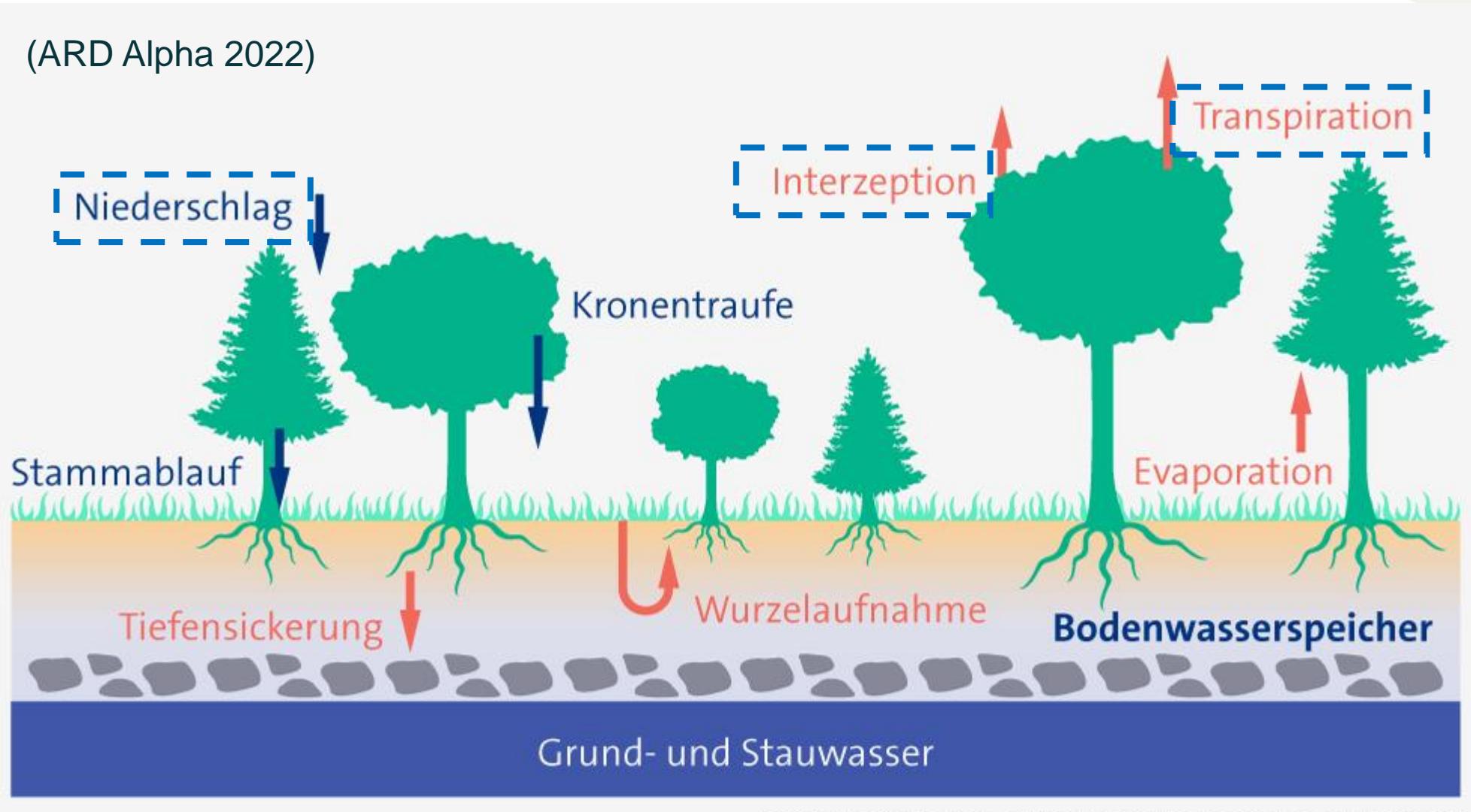
(ARD Alpha 2022)



Quelle: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft | Grafik: BR

Einflussfaktor Klima & Niederschlag

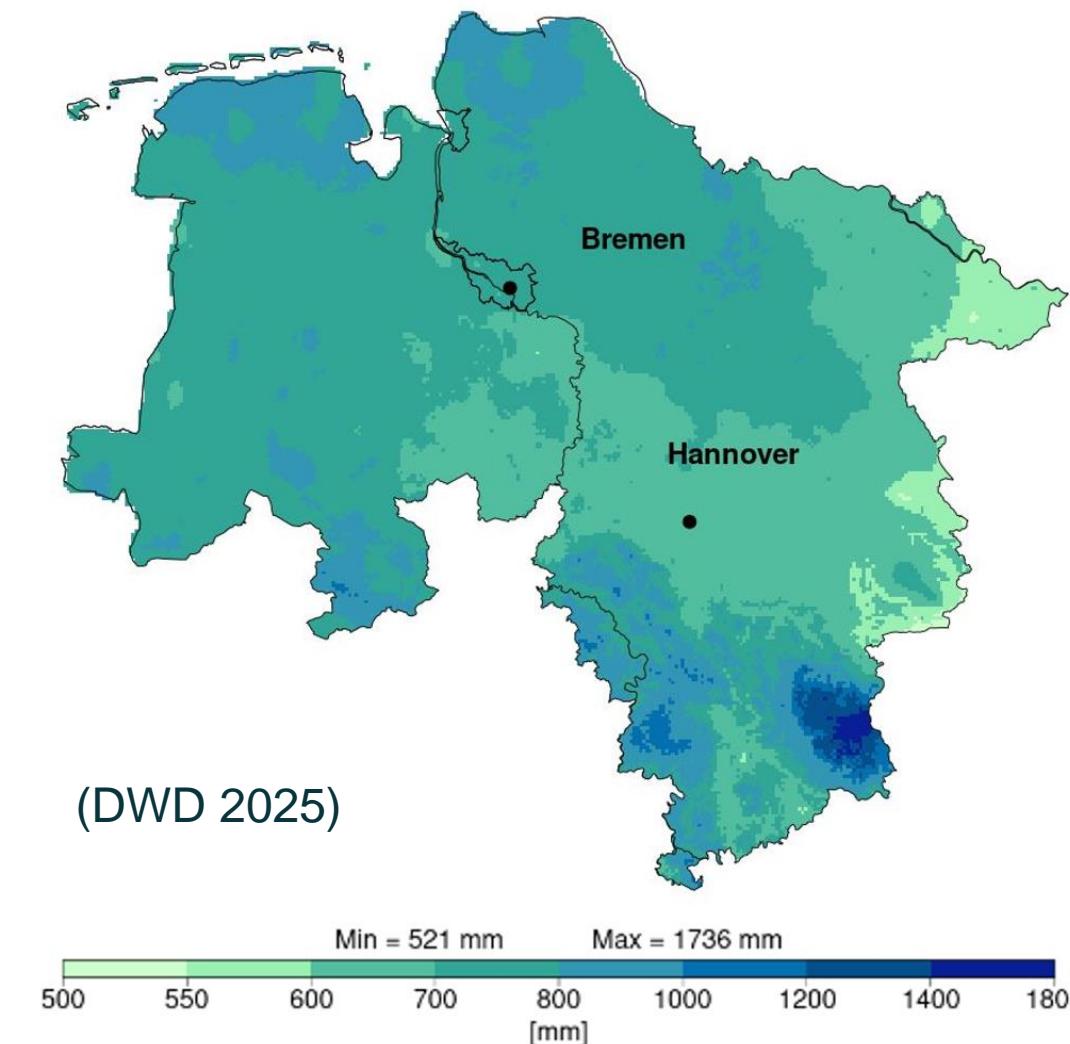
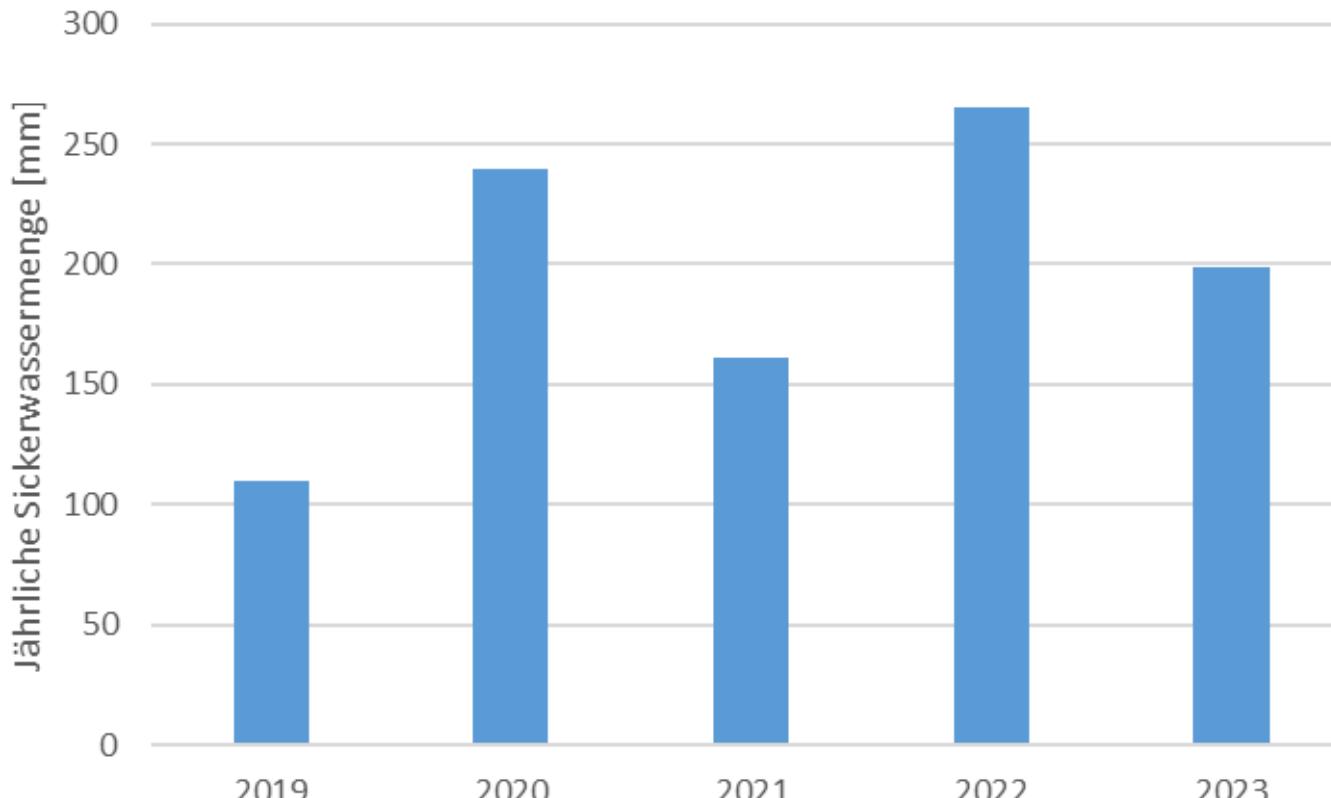
(ARD Alpha 2022)



Quelle: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft | Grafik: BR

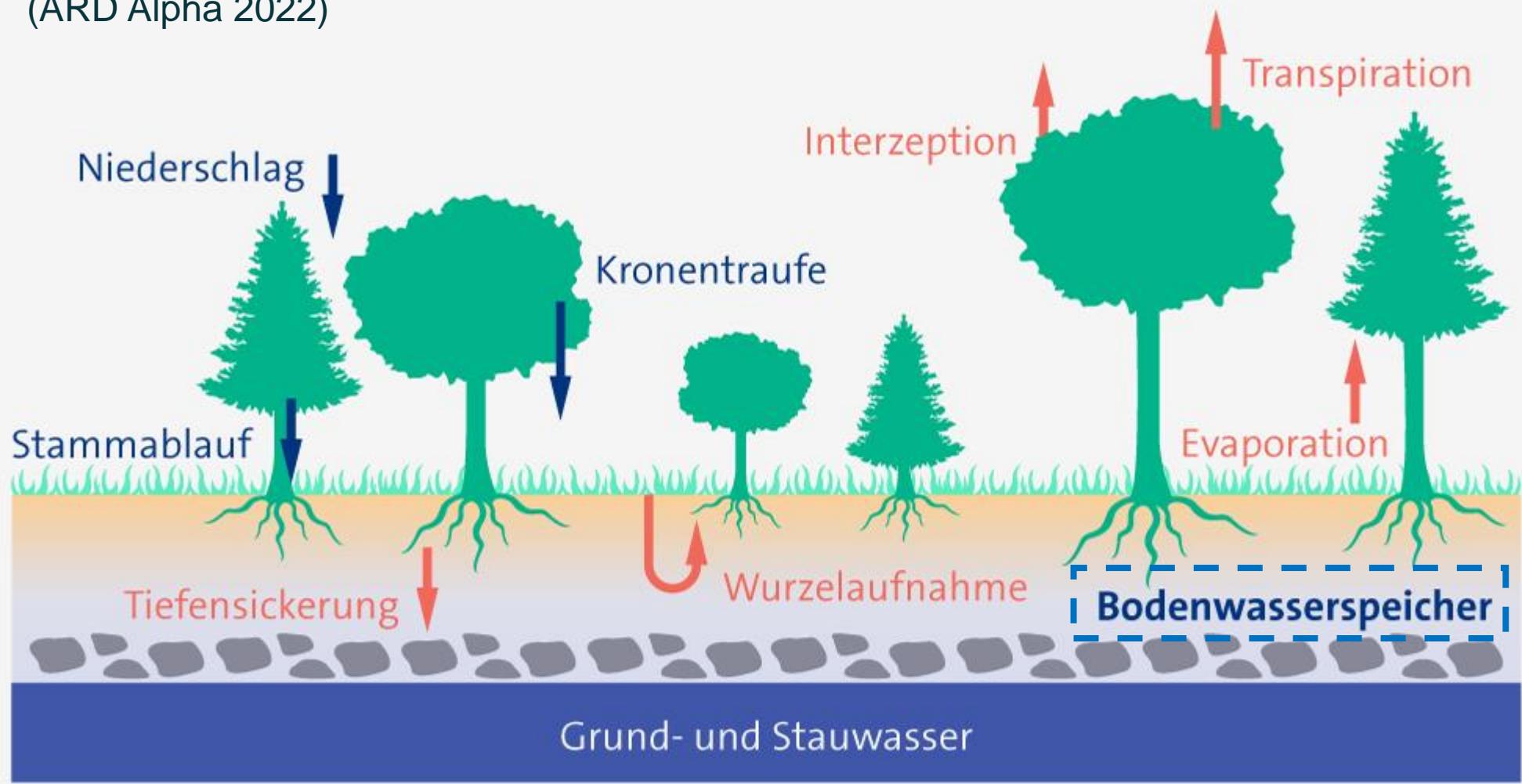
Einflussfaktor Niederschlag

Sickerwassermenge pro Jahr, Kiefernreinbestand,
Standort: Grundwasserferner Sand, LK Oldenburg



Einflussfaktor Boden

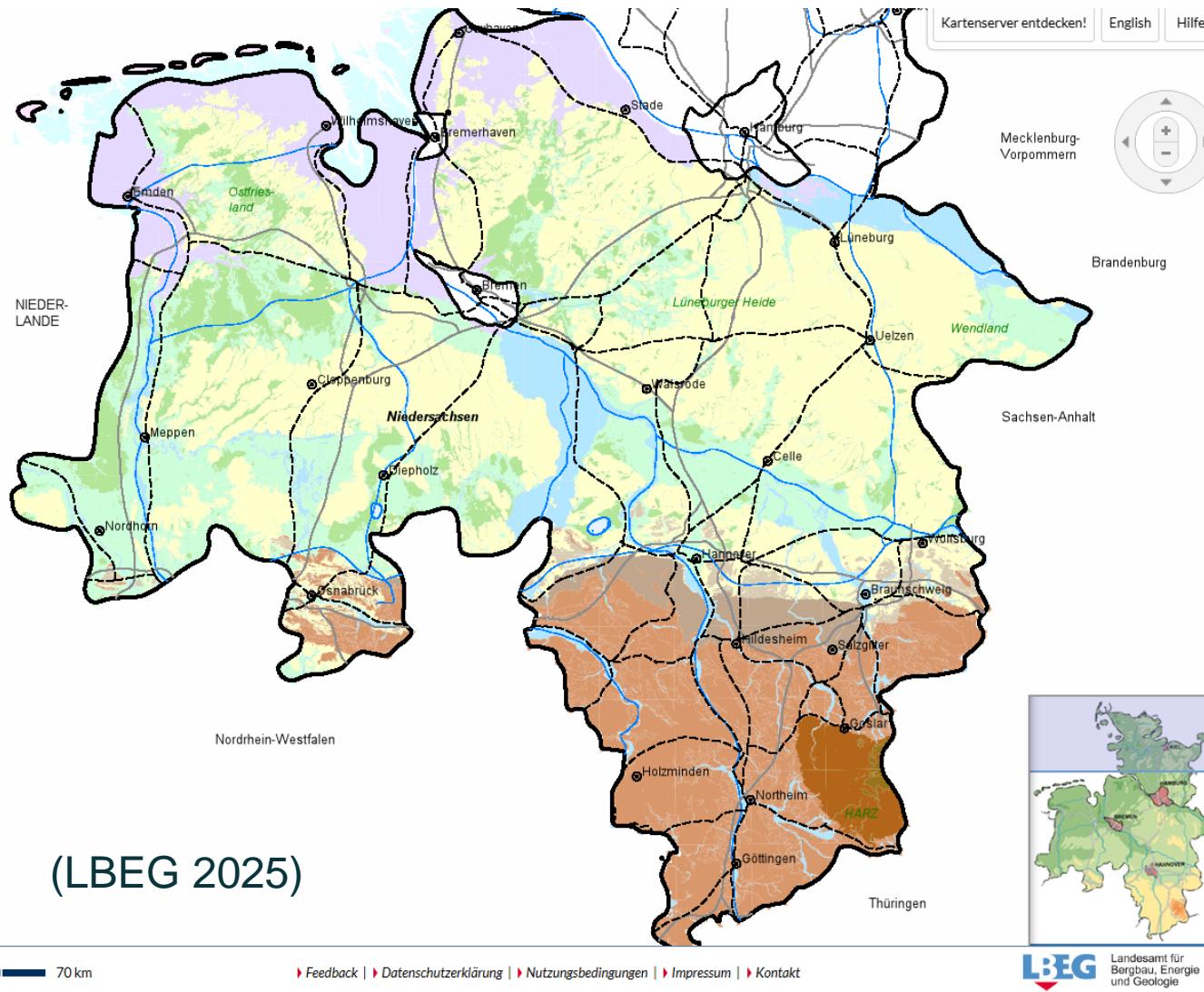
(ARD Alpha 2022)



Quelle: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft | Grafik: BR



Einflussfaktor Boden



Sickerwassermenge hängt vom maßgeblich vom Boden ab, wenn Klima und Vegetation identisch sind.

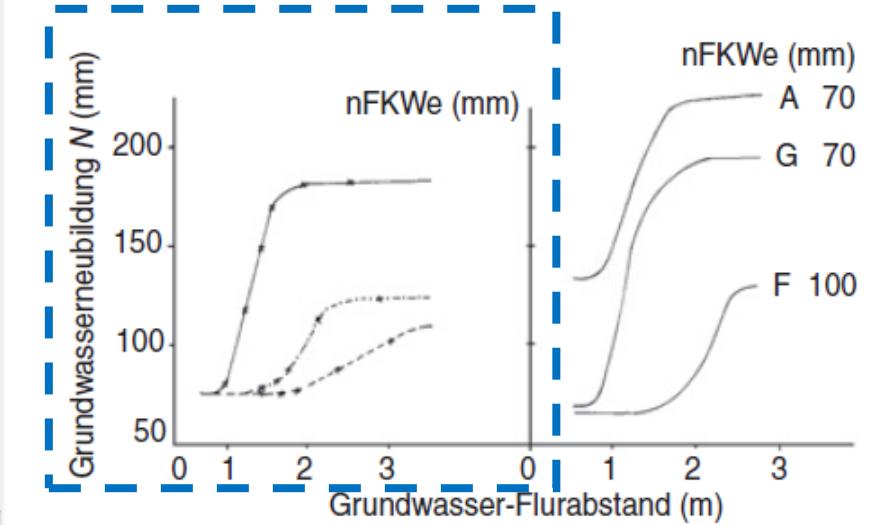
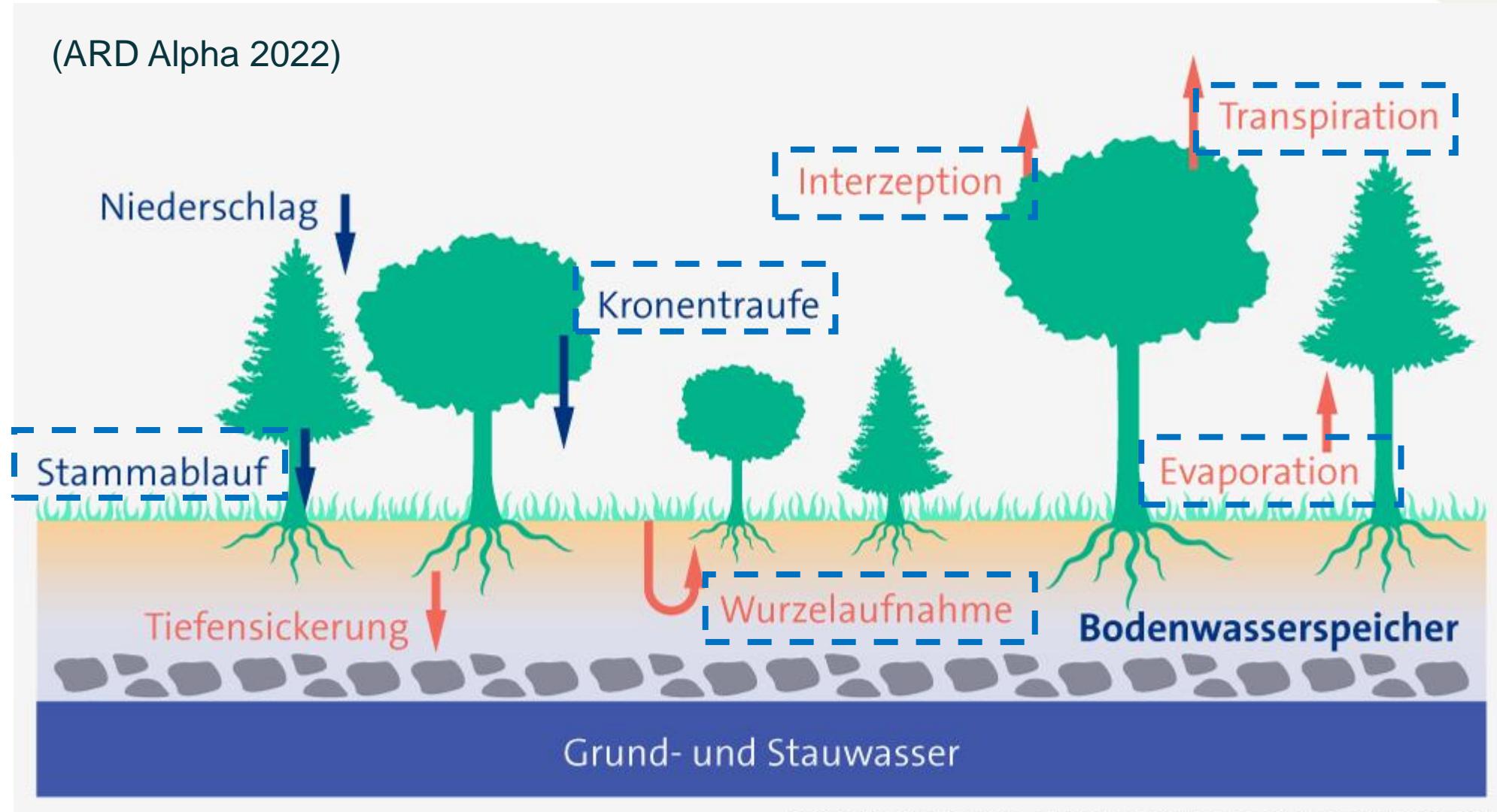


Abb. 6.4–17 Grundwasserneubildung N (mm) in der Vegetationszeit (Mai – Oktober) in Abhängigkeit von Grundwasserflurabstand, nutzbarer Feldkapazität und Bodenart (links) und der Vegetation (rechts). A = Ackerland, G = Grünland, F = Nadelwald, nFKWe = nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (nach RENGER et al. 1984). (Blume et al. 2010)

(Blume et al. 2010)

Einflussfaktor Baumartenwahl

(ARD Alpha 2022)



Quelle: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft | Grafik: BR



Einflussfaktor Baumartenwahl

Laubwald, Beispiel Buche



Geringere Interzeption
(sommergrün)



Hoher Stammabfluss
(glatte Oberflächen)



Keine Bodenvegetation

Nadelwald, Beispiel Kiefer



Hohe ganzjährige
Interzeption



Geringer Stammabfluss
(raue Borke)

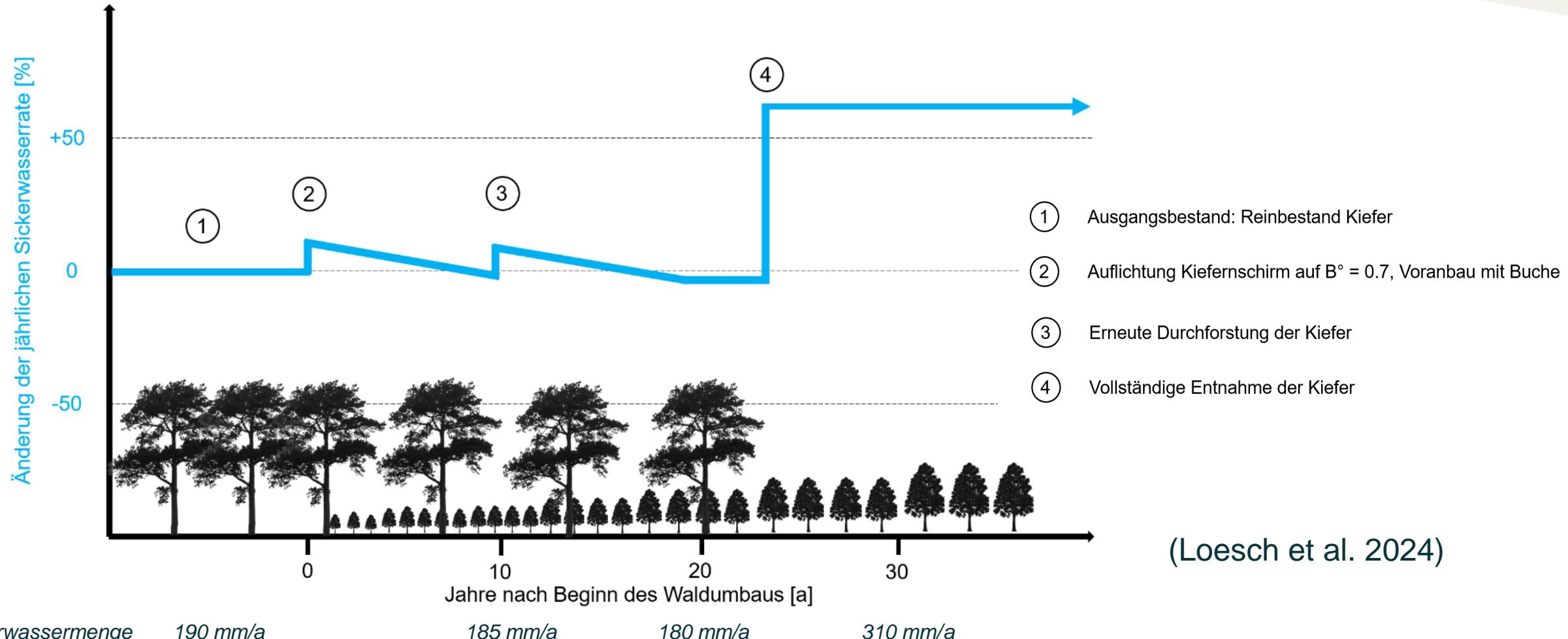


Bodenvegetation vorhanden

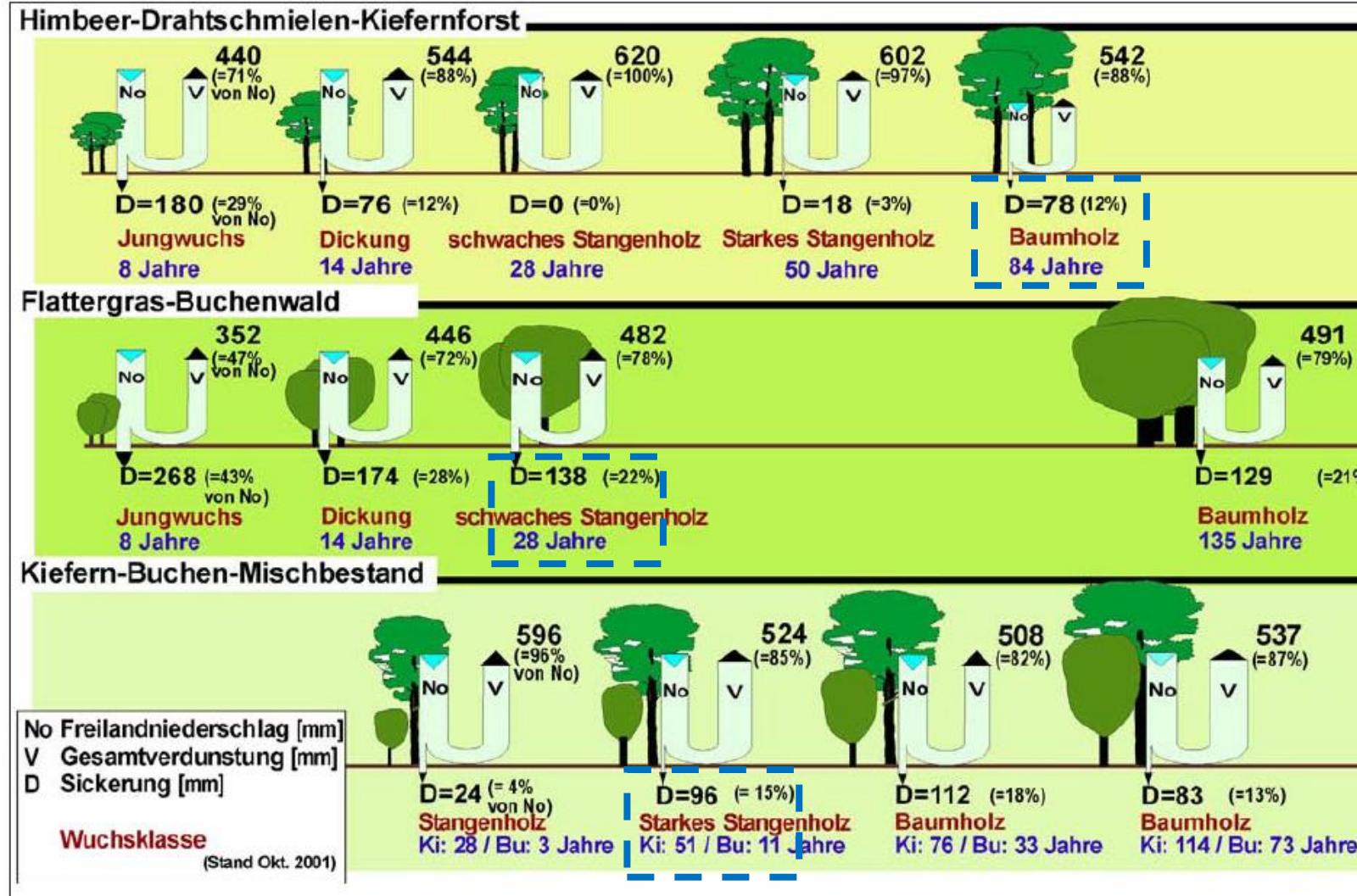


Umbau Kiefernreinbestand → Buchenreinbestand

Die Zahlen zur Entwicklung der jährlichen Tiefensickerung im Waldumbauprozess basieren auf Modellberechnungen im Fuhrberger Feld im Zeitraum 2019 bis 2022.



Vergleichbare Untersuchungen in Brandenburg



(Müller 2019)



Sickerwassermenge: Baumartenunterschiede



Fichte



Buche

(z. B. Schmidt-Walter et al. 2020)



Douglasie



Stieleiche

(z. B. Schultze & Scherzer 2015)

weniger

Sickerwassermenge

mehr



Einflussfaktor Bestockungsgrad?

Bestockungsgrad = 0,7



Bestockungsgrad = 0,4





Waldumbau und Sickerwasserqualität



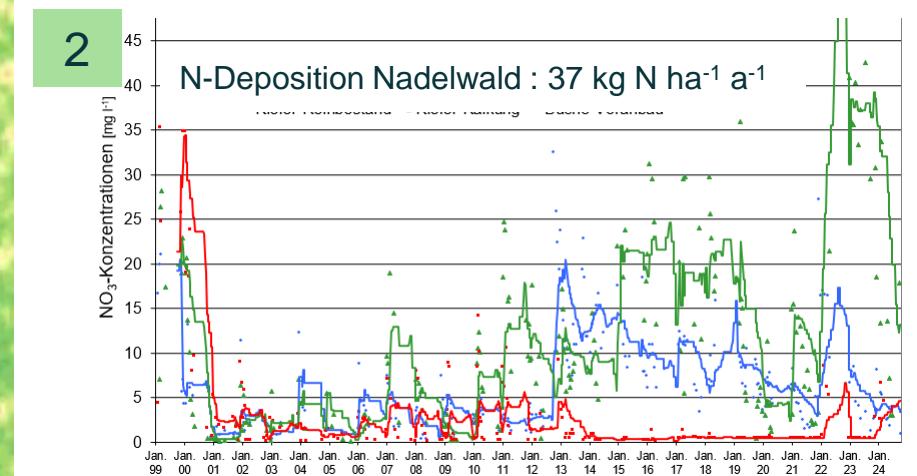
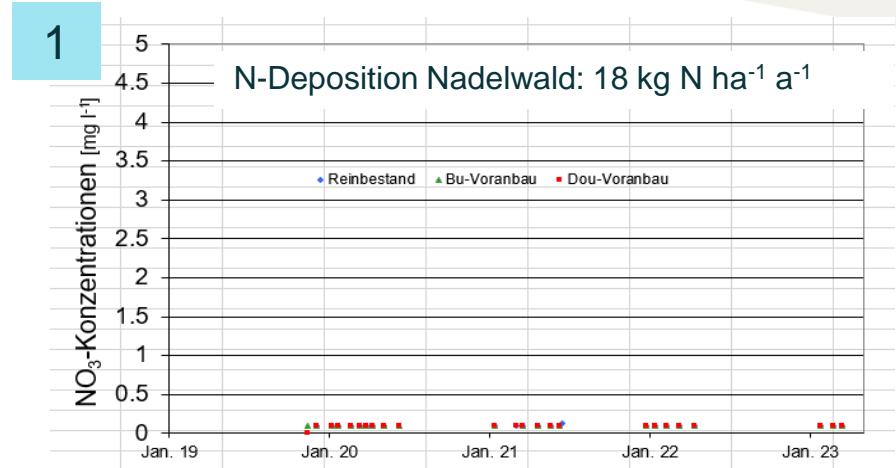
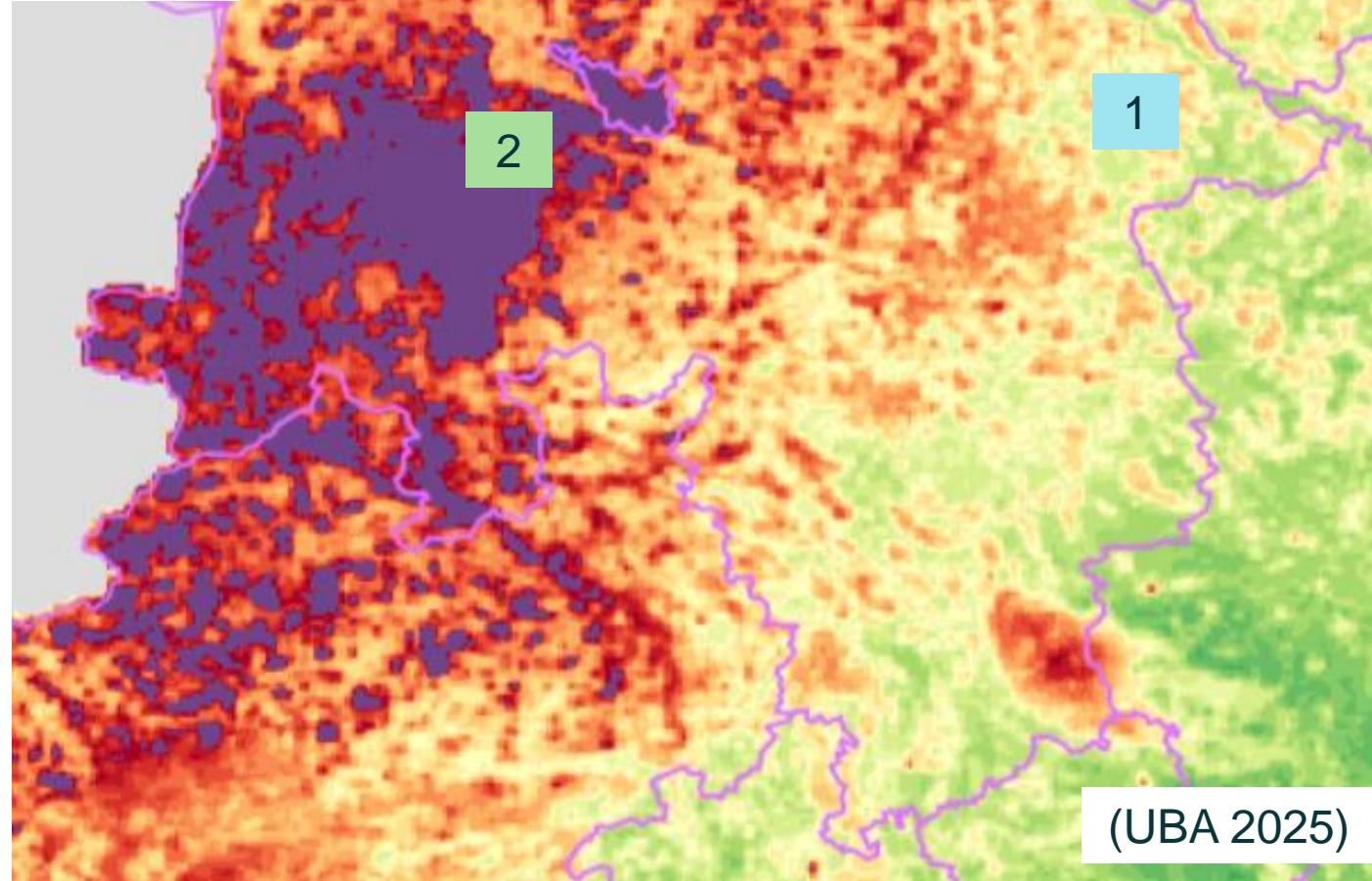


N-Einträge und Nitratausträge unter Wald

N-Hintergrundbelastung -

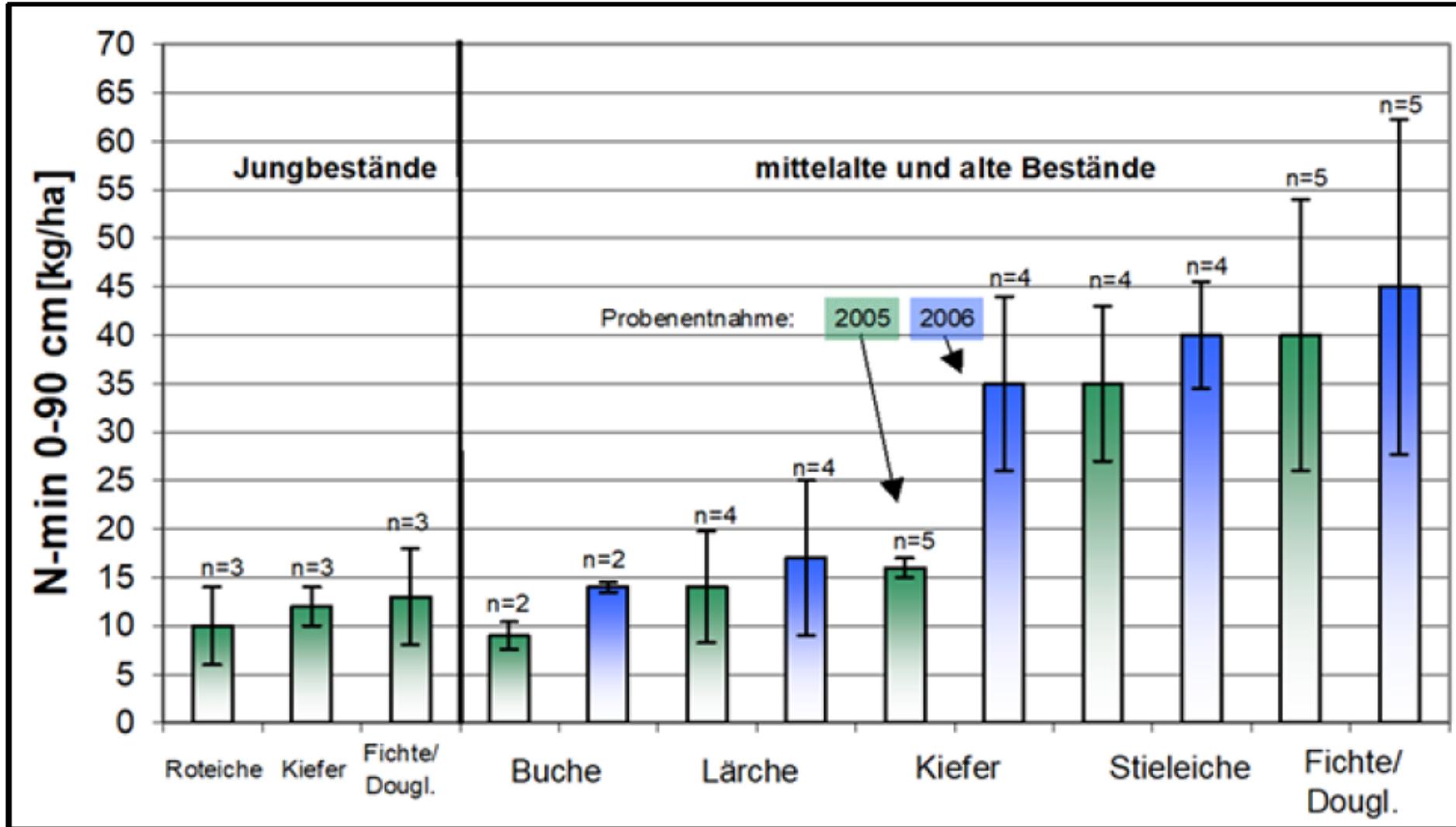
Mittelwert 2017-2019 *

(Einheit in $\text{kg-N ha}^{-1} \text{a}^{-1}$)





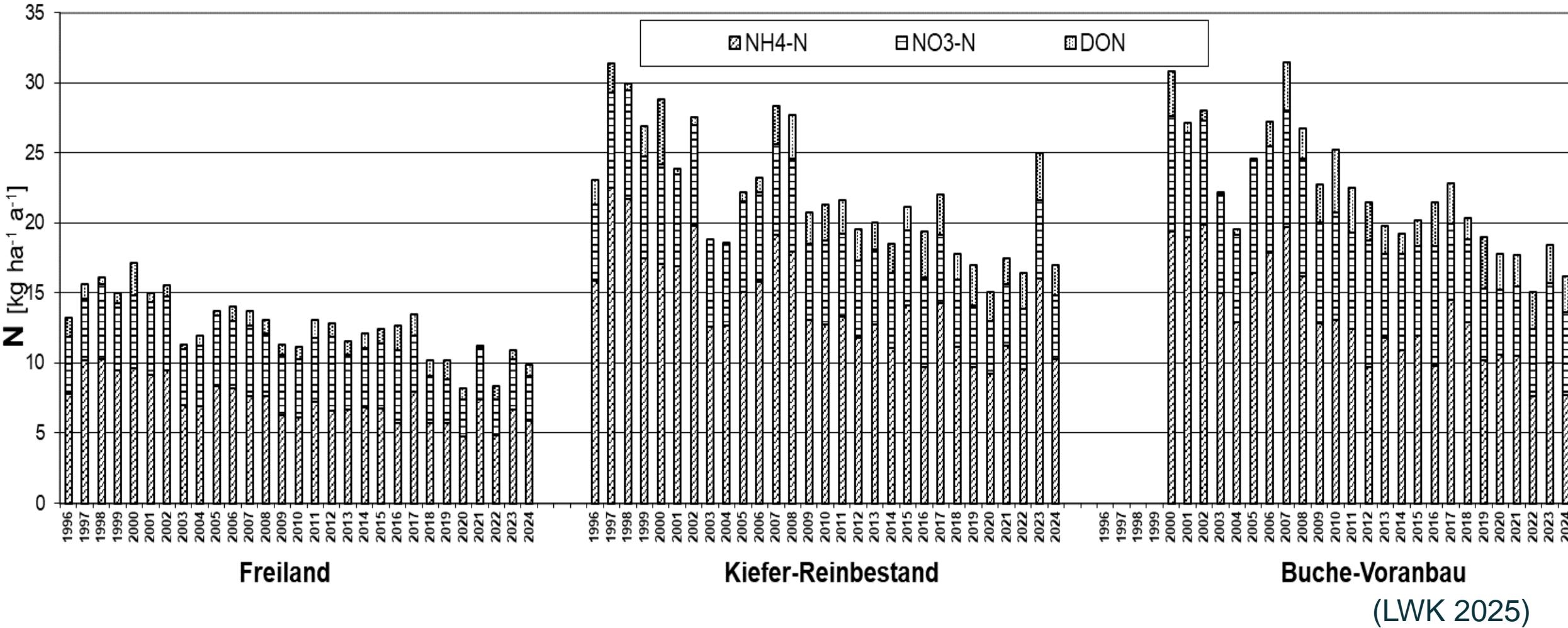
Bestockungsabhängige Nmin-Vorräte im LK CLP



(Mohr et al. 2006)

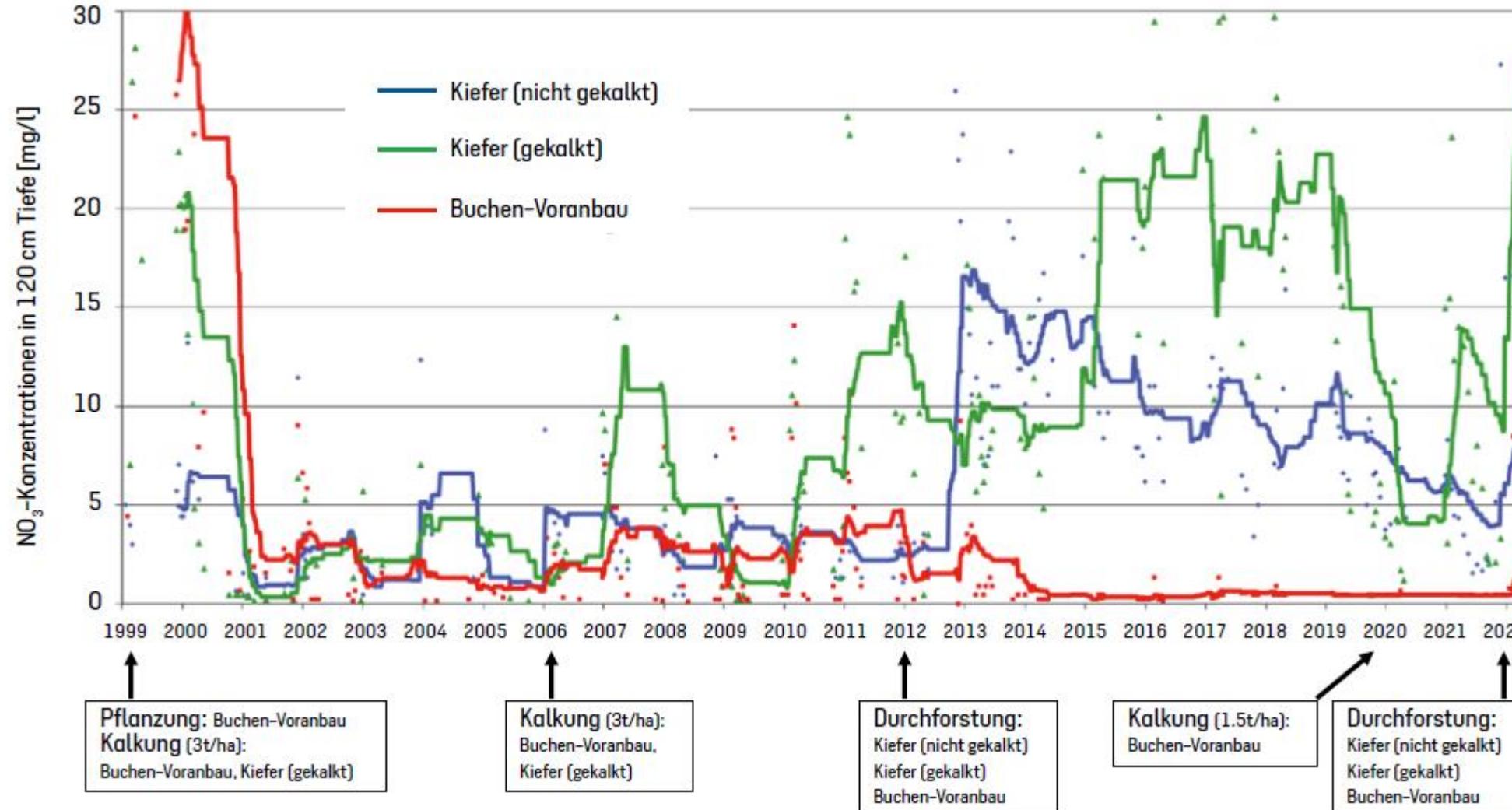


Nasse N-Deposition





Effekt von waldbaulichen Maßnahmen auf die Sickerwasserqualität



(Loesch et al. 2024)



Herausforderungen



Herausforderungen

Waldumbau und Sickerwassermenge

- Hauptbaumarten (mehr oder weniger) gut untersucht: Buche, Kiefer, Fichte, Stieleiche, Douglasie
- Datenlage zu anderen Baumarten bislang dünn, z. B. Lärche, Roteiche, Küstentanne
- Effekte von Baumartenmischungen bislang wenig untersucht (z. B. Paligi et al. 2024)

Waldumbau und Sickerwasserqualität

- Hohe Stickstoffvorräte in Waldböden in Gebieten mit hohen N-Einträgen
- Zusammenhang zwischen Baumart und Nitratausträgen nicht für alle Baumarten geklärt



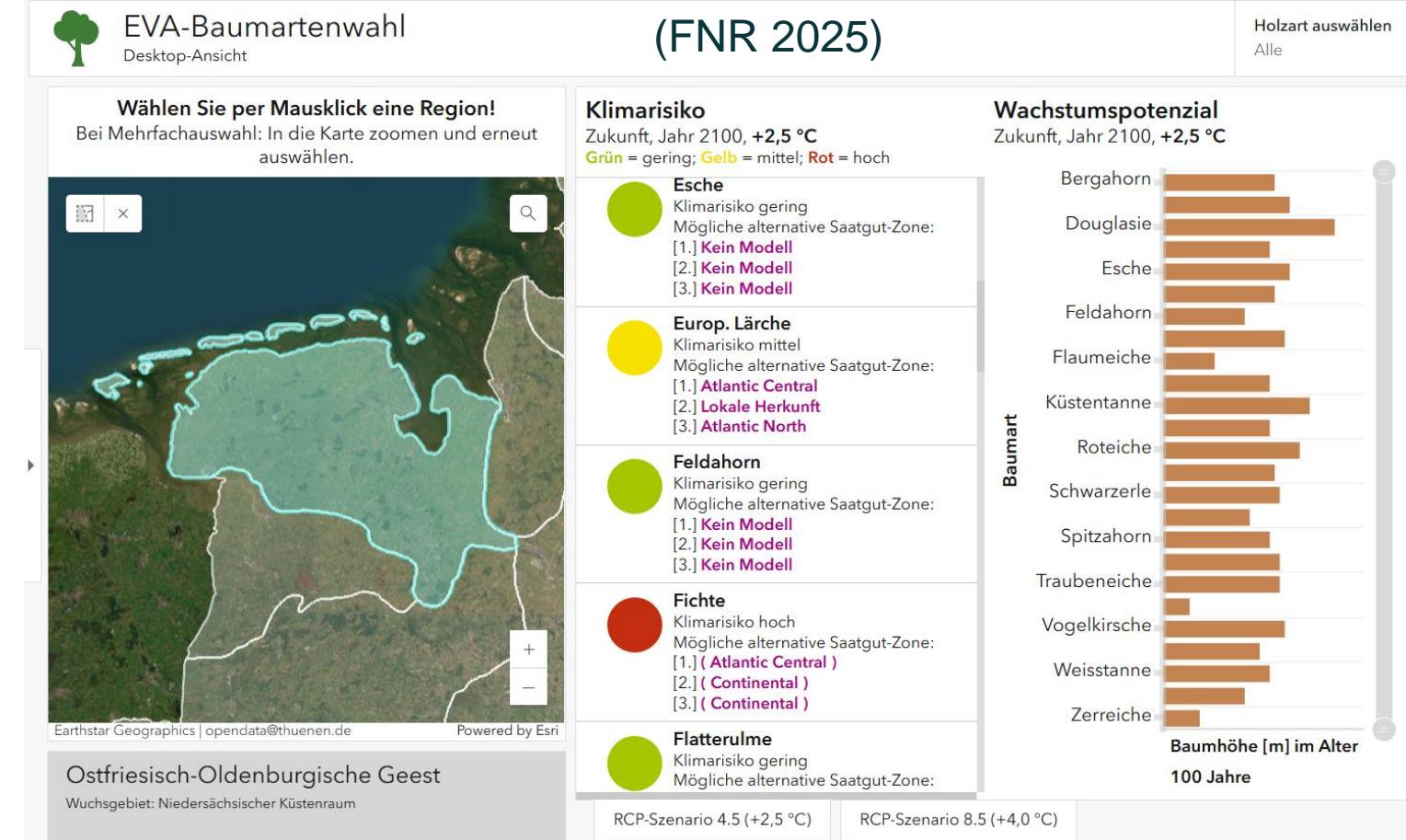
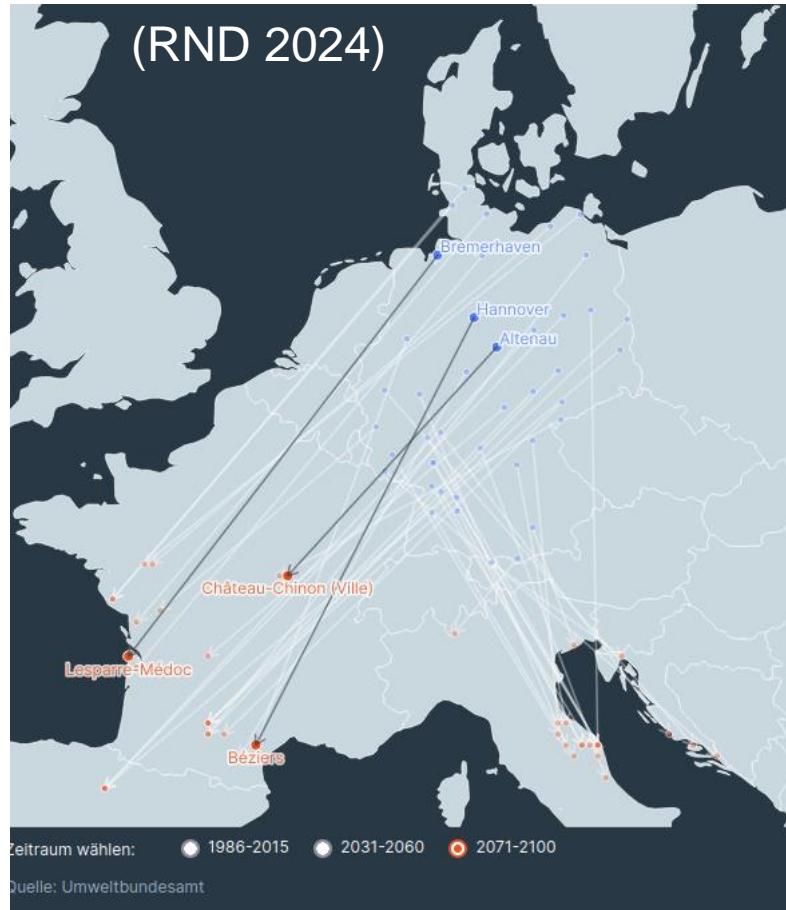
Warum die Baumartenwahl im Privatwald häufig auf Nadelholz anstatt auf Laubholz fällt

- Waldumbau kostet Geld !
- Waldbesitzende wählen trotz Förderung durch das Land Niedersachsen (nur Flächen > 0,3 ha) häufig Nadelholz, denn
 - Waldbesitzende müssen Kultur in Gänze **vorfinanzieren**
 - **Kultursicherungskosten** (z. B. Zaun) sind für Laubholz höher als für Nadelholz
 - **Holzertrag** von Nadelholz ist höher als von Laubholz → für Holz bekommen Waldbesitzende Geld, für Wasser (bislang) nicht!
- Für wasserschutzorientierten Waldumbau sind also finanzielle Anreize notwendig!



Herausforderung Klimawandel

Der Klimawandel sollte beim Waldumbau stets mitgedacht werden, denn ein im Jahr 2025 gepflanzter Wald muss auch mit dem Klima im Jahr 2100 zureckkommen!



Ausblick und Fazit

- Wir können die Menge und Qualität des unter Wald gebildeten Sickerwassers waldbaulich steuern
- Wir wissen bereits vieles, es besteht jedoch weiterhin Forschungsbedarf
- Wasserspende ist eine Ökosystemleistung, die sich für Waldbesitzende auch auszahlen muss
- Waldumbau muss stets „klimastabil“ erfolgen, um Wald langfristig zu erhalten



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Kontakt

Geschäftsbereich Landwirtschaft

Fachbereich 3.9 Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz

Dr. Kilian Loesch

E-Mail: kilian.loesch@lwk-niedersachsen.de

Telefon: 0441 801-443

Literatur

Ahrends, B., Sutmöller, J., Schmidt-Walter, P. & Meesenburg, H. (2018): Beitrag von Waldflächen zur Sickerwasserbildung in Niedersachsen. Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, 39.18, 169-180.

ARD Alpha (2022): So funktioniert der Wasserkreislauf im Wald. URL: <https://www.ardalpha.de/wissen/natur/pflanzen/wasserkreislauf-wald-baeume-100.html> (Abrufdatum: 10.11.2025)

Blume, H.-P., Brümmer, G. W., Horn, R., Kandeler, E., Kögel-Knabner, I., Kretzschmar, R., Stahr, K., Wilke, B.-M. (2010): Scheffer/Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde. Spektrum Verlag. 551 S.

Deutscher Wetterdienst (2025): Deutscher Klimaatlas. Normalwerte Niederschlag Kalenderjahr (1971-2000). URL:
https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html (Abrufdatum: 10.11.2025)

FNR (2025): Baumartenberatung für den Klimawandel. URL: <https://www.fnr.de/presse/pressemitteilungen/aktuelle-mitteilungen/aktuelle-nachricht/baumartenberatung-fuer-den-klimawandel> (Abrufdatum: 10.11.2025)

Landesamt für Begrbau, Energie und Geologie Niedersachse (LBEG, 2025): Bodenkarte 1:50 000 im Nibis Kartenserver. URL:
<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/> (Abrufdatum: 10.11.2025)

Loesch, K., Mohr, K., Massmann, G., Meesenburg, H., Müller, J., Feger, K.-H., Hillmann, M. (2024): Umbau von Kiefern-Reinbeständen: Einfluss auf das Sickerwasser? AFZ/Der Wald 17/2024. 38 – 43.

Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2025): Sickerwasseruntersuchungen im grundwasserschutzorientierten Waldumbau. Sachstandsbericht 2024. URL:
https://www.duengebehoerde-niedersachsen.de/duengebehoerde/news/29475_Sickerwasseruntersuchungen_im_grundwasserschutzorientierten_Waldumbau (Abrufdatum: 13.11.2025)

Müller, J. (2019): Die forsthydrologische Forschung im Nordostdeutschen Tiefland: Veranlassung, Methoden, Ergebnisse und Perspektiven. Rostock, Universität Rostock.

Literatur

Mohr, K., Rosenberg, A., Höper, H. (2006): Nitrausträge unter Wald: Einflüsse der Waldbestände auf den N-min Gehalt im Boden und waldbauliche Möglichkeiten seiner Reduzierung. Schlussbericht NOLIMP. 13 S.

Paligi, S. S., Link, R. M., Hackmann, C. A., Coners, H., Leuschner, C. (2024): Water consumption of beech, spruce and Douglas fir in pure and mixed stands in a wet and a dry year – Testing predictions of the iso/anisohydry concept. *Science of the Total Environment* 970. 178948.

Redaktionsnetzwerk Deutschland RND (2024): Köln wie Le Mans – interaktive Karte zeigt, welches Klima jetzt in deutschen Städten herrscht. URL: <https://www.rnd.de/wissen/klimavergleich-interaktive-karte-welches-klima-herrscht-bald-in-deutschen-staedten-U3IFAVXFFZAPFBETVCV36JAQLM.html> (Abrufdatum: 10.11.2025)

Schultze, B. & Scherzer, J. (2015): Wasserhaushaltssimulationen, Versickerungstabellen und Versickerungskarten. Projekt Wasserwald im Privatwald der östlichen Lüneburger Heide in Niedersachsen. Abschlussbericht.: UDATA, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

Schmidt-Walter, P., Trotsiuk, V., Meusburger, K., Zacios, M. & Meesenburg, H. (2020): Advancing Simulations of Water Fluxes, Soil Moisture and Drought Stress by Using the LWF-Brook90 Hydrological Model in R. *Agricultural and Forest Meteorology*, 291, 108023.

UBA (2025): Hintergrundbelastung Stickstoff. URL: <https://gis.uba.de/website/depo1/de/index.html> (Abrufdatum: 10.11.2025)