



NitroGäu: Nitratauswaschung im Ackerbau in der Region Gäu-Olten – Prozesse und Massnahmen

Hanna Frick^{1,2}, Else Bünemann¹

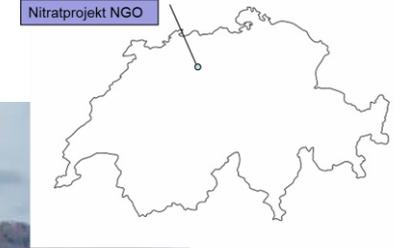
hanna.frick@agroscope.admin.ch

¹Department für Bodenwissenschaften, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), CH-Frick

²Gewässerschutz und Stoffflüsse, Agroscope, CH-Zürich

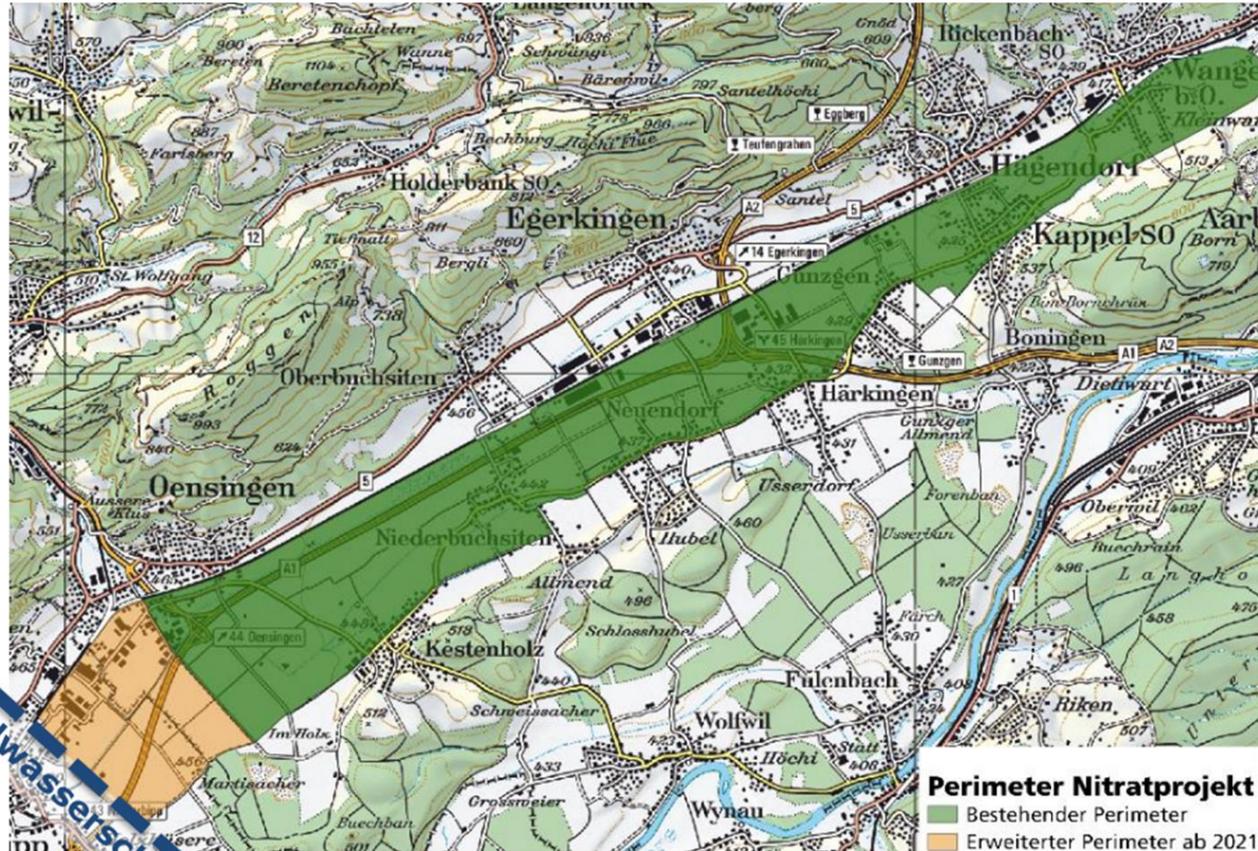
Nationale Ackerbautagung, 12. Januar 2023

Das Nitratprojekt Niederbipp-Gäu-Olten



© AfU Solothurn

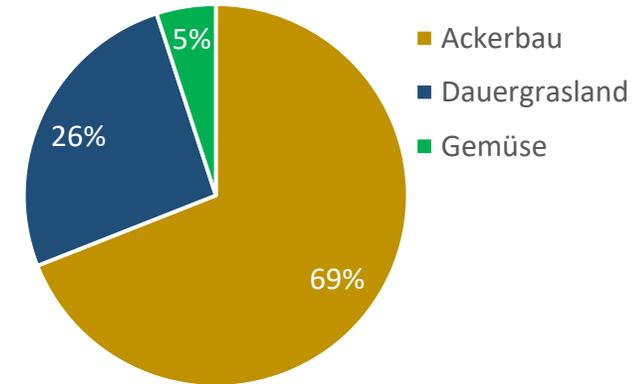
Das Nitratprojekt Niederbipp-Gäu-Olten



Grundwasserscheide

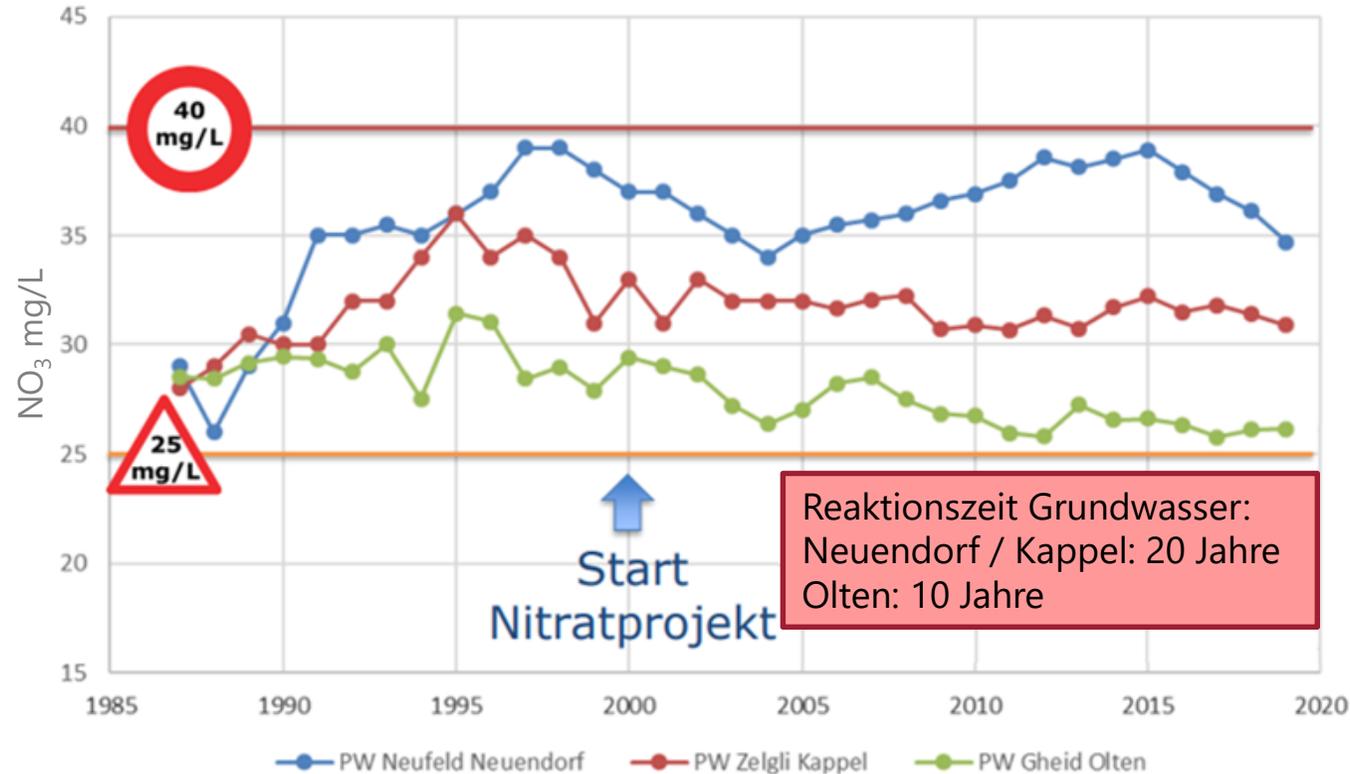
© AfU Solothurn

- Grösse: 2`000 ha, davon 70 % landwirtschaftliche Nutzfläche; ca. 120 Betriebe



- Massnahmen seit 2000 (Nitratprojekt nach Art. 62a GschG)
- Aktuell: 4. Projektphase (jeweils 6-Jahres-Verträge)

Das Nitratprojekt Niederbipp-Gäu-Olten



- Trotz Massnahmen: **Qualitätsziel noch nicht erreicht!**

→ Sind Massnahmen ausreichend wirksam?

Das Forschungsprojekt NitroGäu

«Stickstoffeffizienz im **Acker- und Gemüsebau** für eine Reduktion des Nitratreintrages ins Grundwasser»



Wie **wirksam** sind die ergriffenen Massnahmen? Wie kann die Wirksamkeit überprüft werden?

Gibt es **neue Massnahmen** zur Verminderung der Nitratauswaschung?

Welche Rolle spielen **Hofdünger** bei der Nitratauswaschung?

Welche Massnahmen wurden seither umgesetzt?

- Stilllegung Ackerland als **extensive Wiese**

→ auf ca. 15 % der LN umgesetzt

→ Entschädigung: 2`500 CHF/ha/Jahr



- **Nitratindex (NI)**

→ Punktesystem zur Beurteilung des Nitratauswaschungspotenzials

→ Basiert auf: **Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Winterbedeckung, Saatzeitpunkt** im Herbst

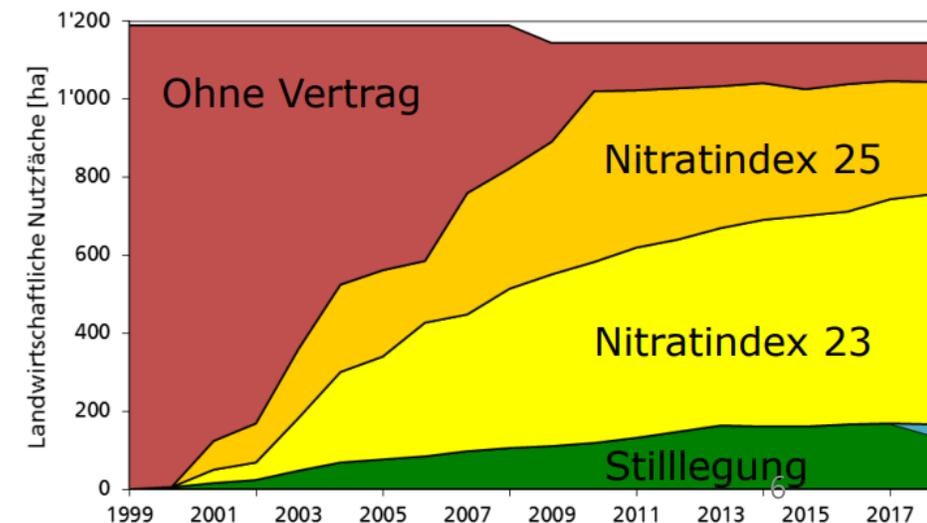
→ Entschädigung, wenn im Schnitt aller Parzellen pro Betrieb

NI < 23 (500 CHF/ha/Jahr) oder

NI < 25 (300 CHF/ha/Jahr)

→ 90 % der LN unter Vertrag

- **Keine Anpassung bei N-Düngung** (lediglich ÖLN)



Wie messen wir die Nitratauswaschung?



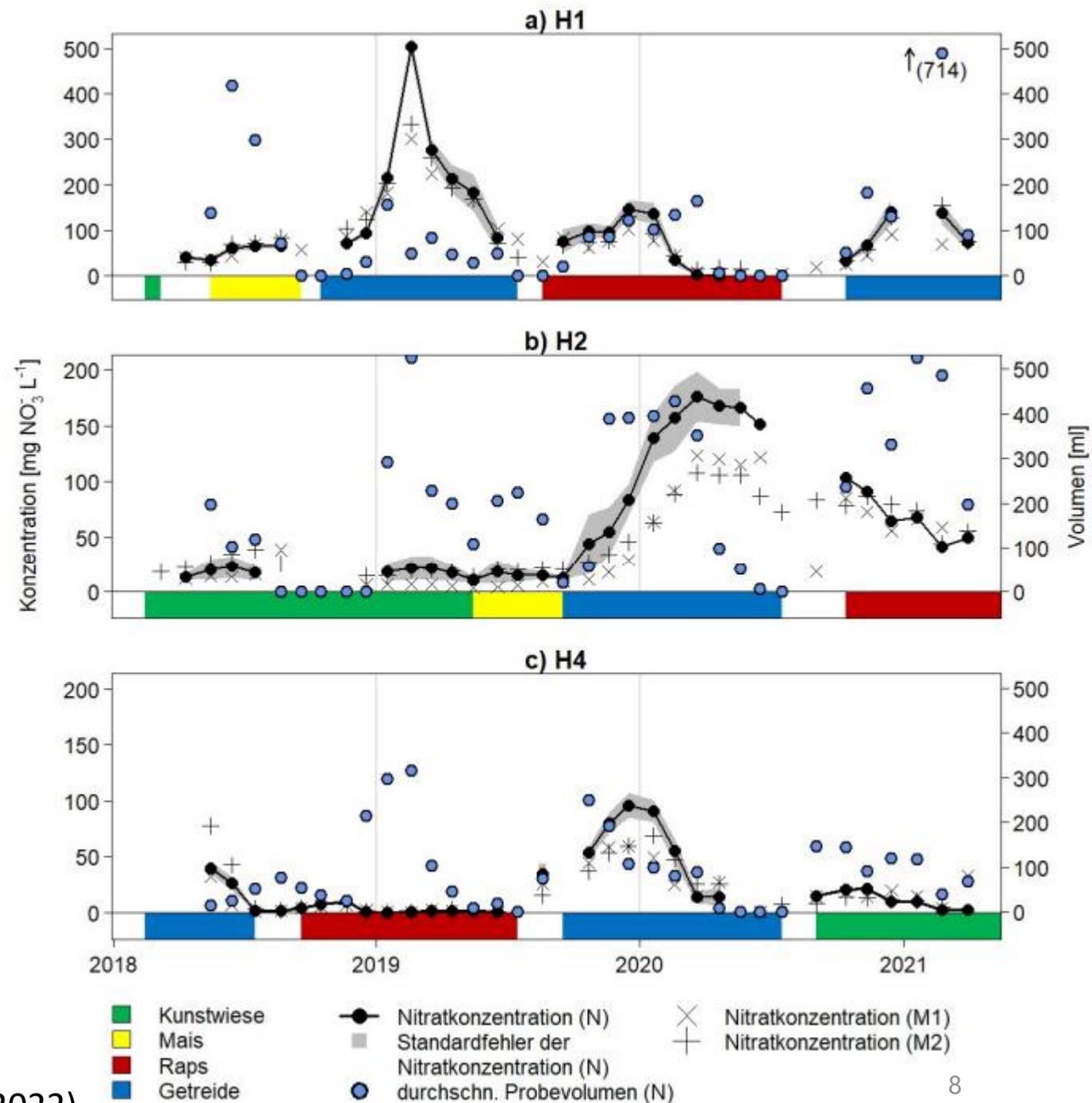
11 Felder; 4 Jahre

Monitoring Ist-Situation und Testen von Massnahmen:

- Reduktion Düngermenge
- Düngerart: ENTEC / CULTAN

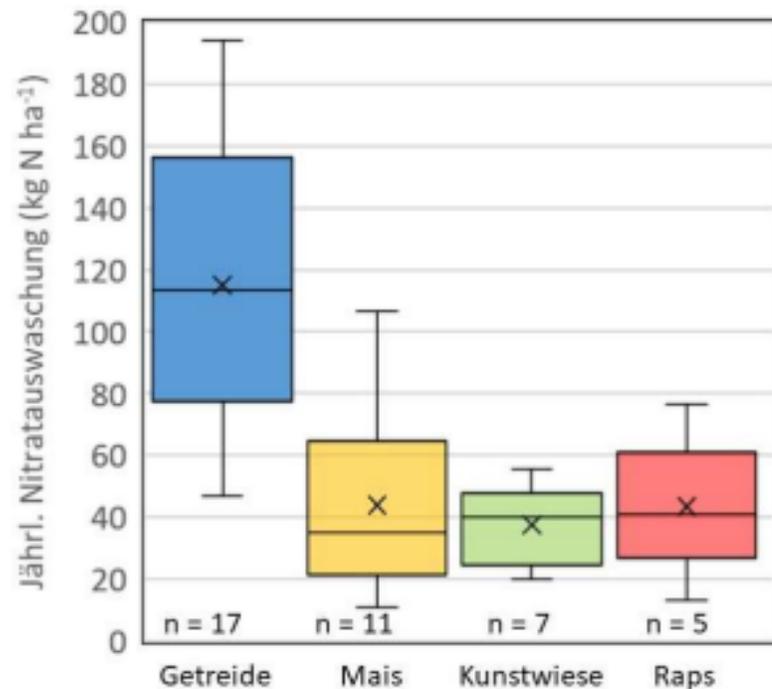
Zeitlicher Verlauf der Nitratauswaschung

- Monatliche Probenahme zeigt saisonalen Verlauf (Probenvolumen & Nitratkonzentration)
- Hohe Auswaschung nach Kunstwiesenumbruch / Mais
- Massnahmen: verminderte Düngung zeigt kurzfristig (!) keine Wirksamkeit → hohe Bodenmineralisierung



Wie viel Nitrat wird ausgewaschen?

- Jährliche Nitratauswaschung am höchsten unter Getreide → (verzögerter) Effekt der Fruchtfolge
- Durchschnittliche Nitratauswaschung unter Ackerkulturen **71 kg N ha⁻¹ Jahr⁻¹**
(Vergleich: Critical Load 30 kg N ha⁻¹ Jahr⁻¹)

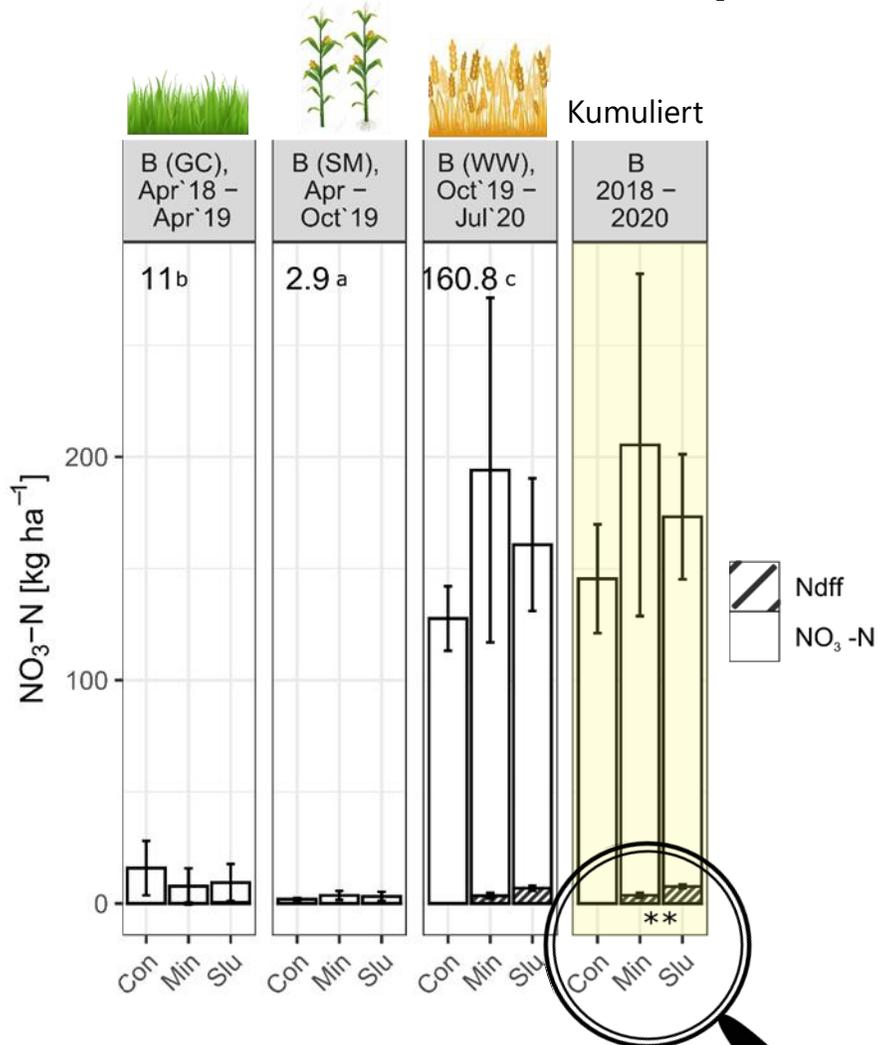


(Wey et al. 2022)

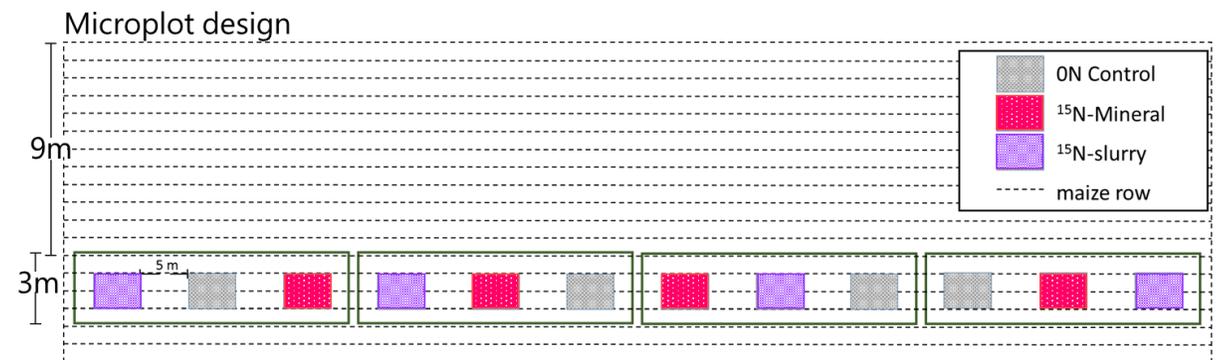
Kultur	Flächenanteil ¹	Jährliche Nitratauswaschung [kg N ha ⁻¹]
Winterweizen	28	134
Wintergerste	10	77
Dinkel	1	78
Silomais	21	44
Winterraps	7	43
Kunstwiese	33	37
Gesamt	100	71

¹Anteil an der Gesamtfläche unter den sechs Kulturen
(Diederichs, 2021)

Welche Rolle spielen Hofdünger?

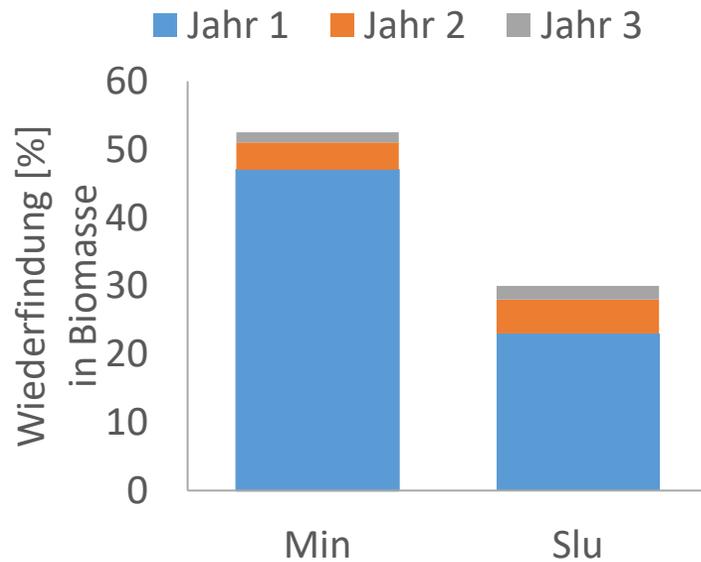


- Kleinstparzellenversuche mit ¹⁵N-markierter Rindergülle (Slu) und ¹⁵N-Mineraldünger (Min)
- < 5 % des ausgewaschenen Nitrats stammt aus den markierten Düngern
- Kumulierte Nitratauswaschung über 2.5 Jahre **Slu > Min** (~3 % des ausgebrachten N)

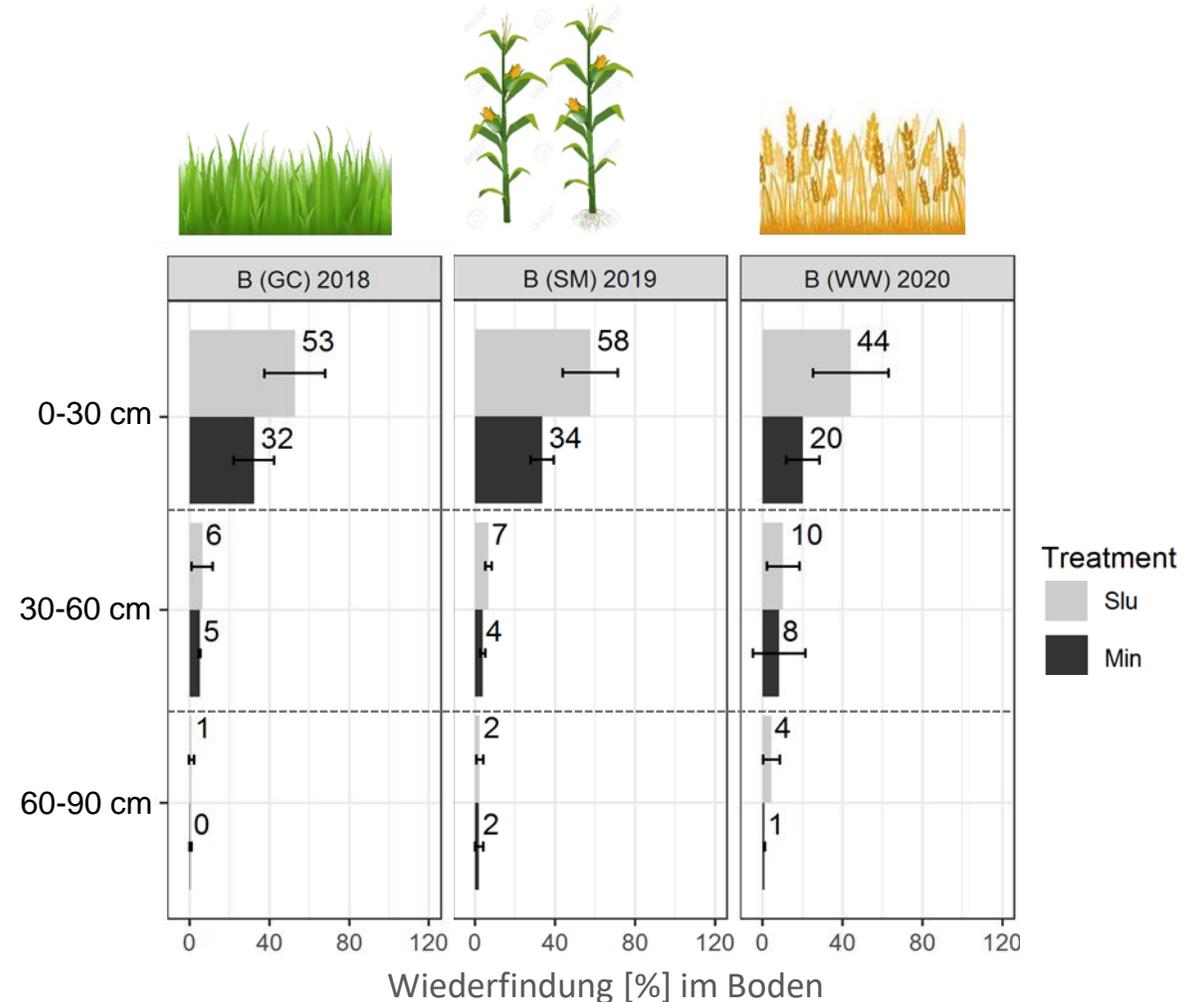


Wohin geht der Stickstoff aus (Hof-)Düngern?

- Pflanzen-N-Aufnahme: **Min** > **Slu**, direkte Nachwirkung gering



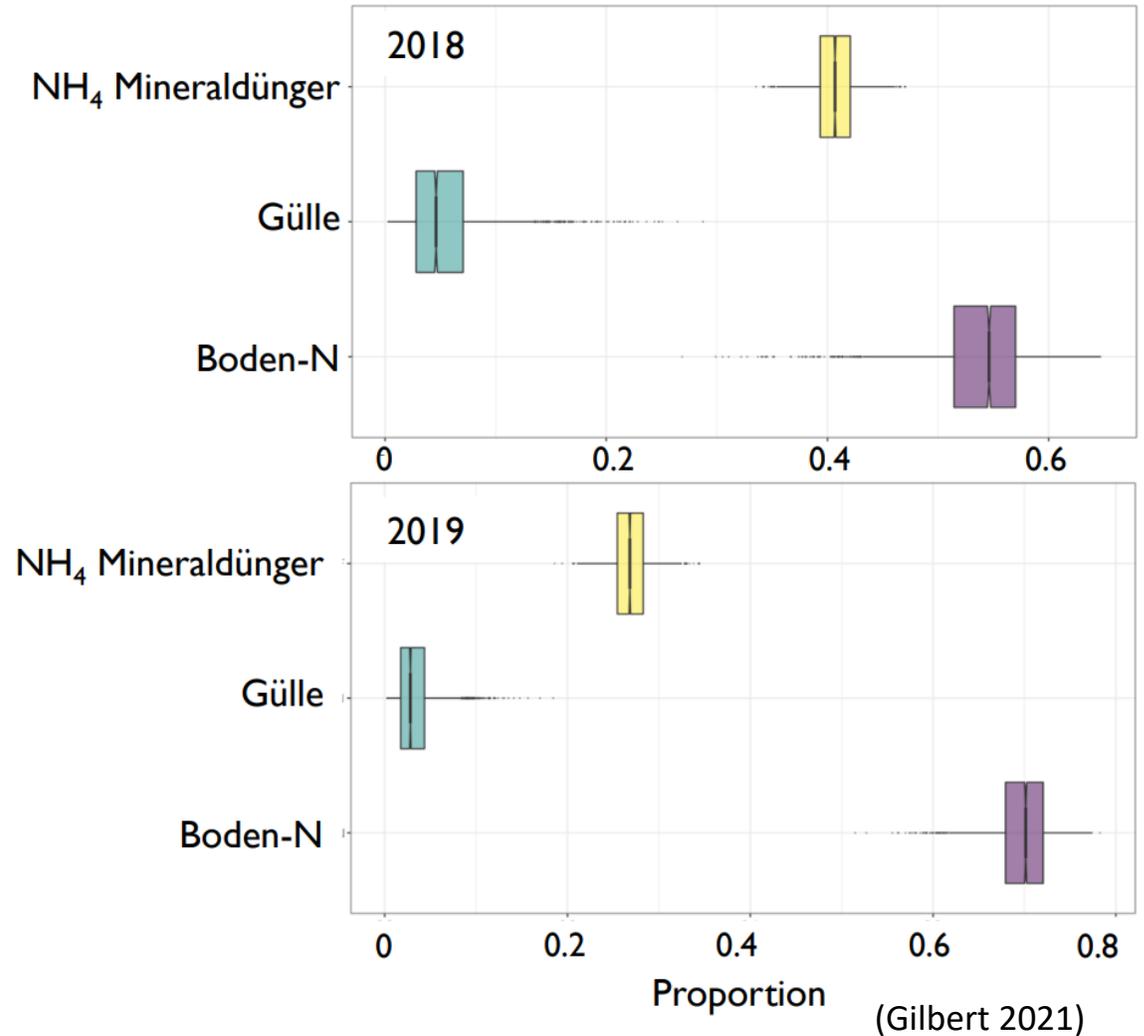
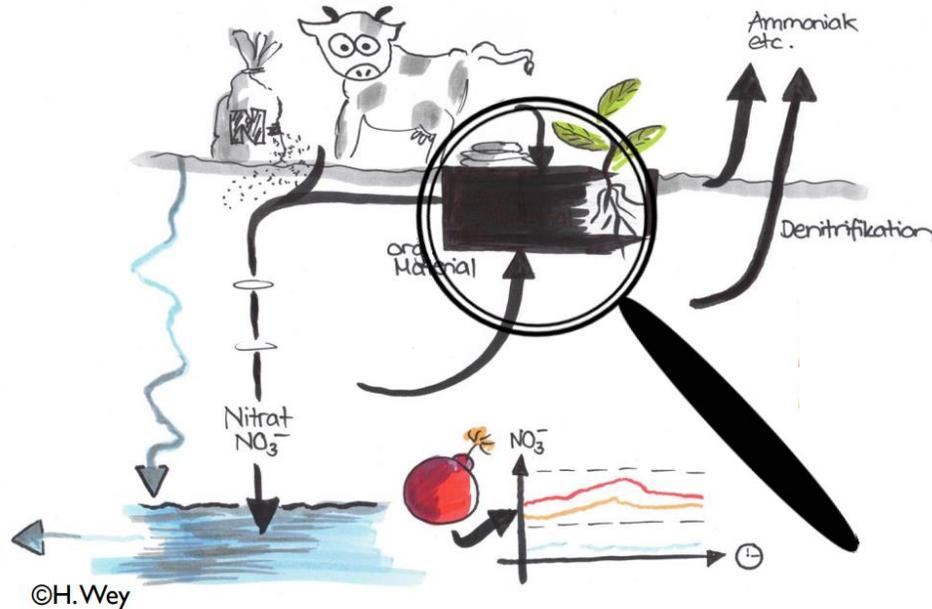
- Nach 2.5 Jahren sind **60 % des Gülle-N** und **30 % des Mineraldünger-N** noch im Boden



(Frick et al., 2022)

Woher stammt das ausgewaschene Nitrat?

- **55 bis 70 %** des ausgewaschenen Nitrats aus **Mineralisierung** von Boden-N
- Hohe Boden-N-Mineralisierung «überlagert» Düngeeffekte

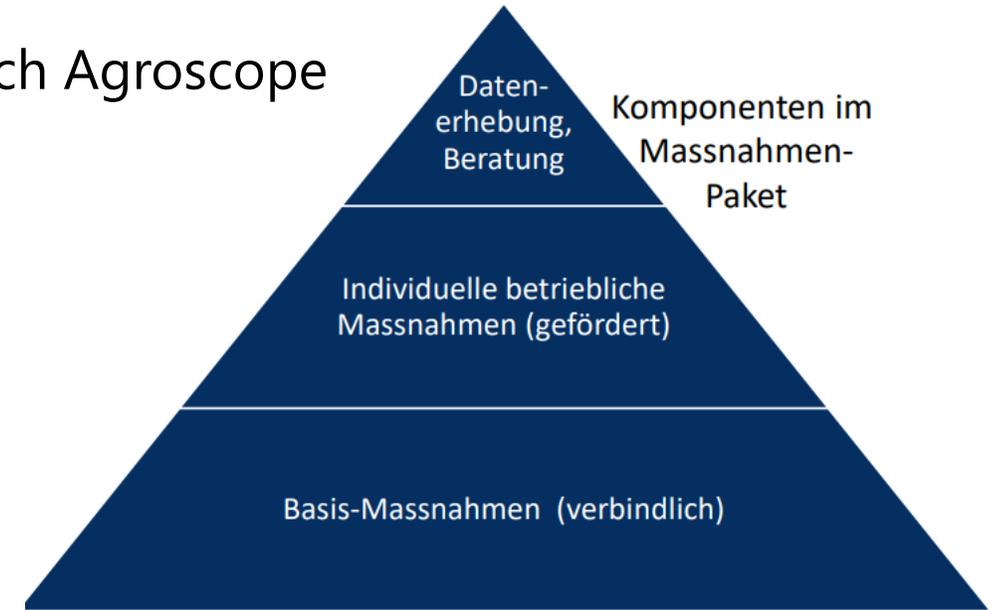


Fazit

- Bisherige Minderungsmaßnahmen reichen nicht aus.
- Dünger-N wird nur zu einem sehr kleinen Teil direkt ausgewaschen.
- Von den Pflanzen im 1. Jahr nicht genutzter Stickstoff wird im organischen Boden-N eingebaut.
- (Verzögerte) Freisetzung von N aus Boden-Vorräten als Hauptquelle der Nitratauswaschung.
- **Boden-N-Vorräte und deren Mineralisierung müssen bei Düngung berücksichtigt werden!**
 - Standortspezifische Düngung, z.B. Einbezug N_{min}-Gehalte

Ausblick – ein neues Massnahmenpaket für das Nitratprojekt Niederbipp-Gäu-Olten

- Erarbeitung eines neues Massnahmenpakets durch Agroscope und TerrAquat (Gutachterbüro)
- Workshops mit Interessensvertreter:innen
- Umsetzung ab 2024



- Praxisforschung

Critical 

 **Agroscope**

*Grundwasser schonende, produktive Landwirtschaft
durch standortangepasste Stickstoffdüngung*

TerrAquat


Danke!



- Wey, H., Hunkeler, D., Bischoff, W. A., & Bünemann, E. K. (2022). Field-scale monitoring of nitrate leaching in agriculture: assessment of three methods. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(1), 1-20.
- Frick, H., Oberson, A., Frossard, E., & Bünemann, E. K. (2022). Leached nitrate under fertilised loamy soil originates mainly from mineralisation of soil organic N. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 338, 108093.