



Landwirtschaft und Trinkwassernutzung: Ein Interessenskonflikt am Beispiel des Nitratprojekts Niederbipp-Gäu-Olten



Rainer Hug, Abteilung Wasser, Amt für Umwelt
Präsident Nitratkommission Niederbipp-Gäu-Olten



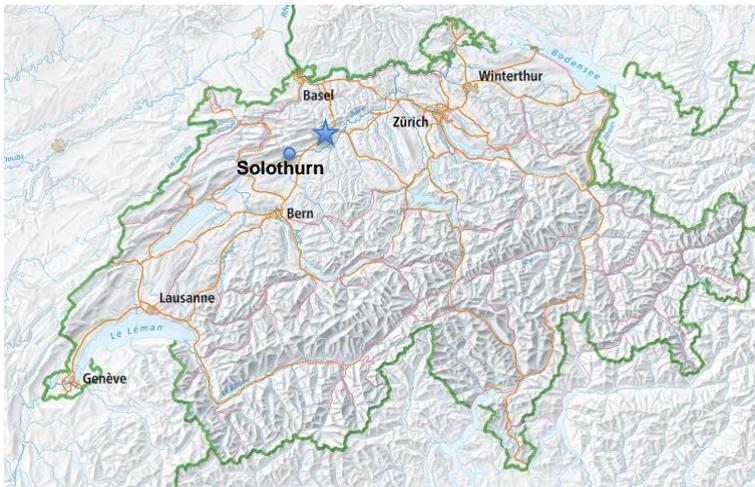
Teil 1

- Das Nitratprojekt Niederbipp – Gäu – Olten

Teil 2

- These 1:
*Die heutige landwirtschaftliche Praxis führt zu hohen Nährstoffverlusten ins Grundwasser, es braucht **angepasste Bewirtschaftungsmassnahmen** und **vollständige Nährstoffbilanzen**.*
- These 2:
*Die Landwirtschaft muss sich den **hydrogeologischen Gegebenheiten anpassen**.*
- These 3:
*Landwirtschaft und Wasserversorgung, eine **Schicksalsgemeinschaft**.*

Die Region Niederbipp – Gäu - Olten



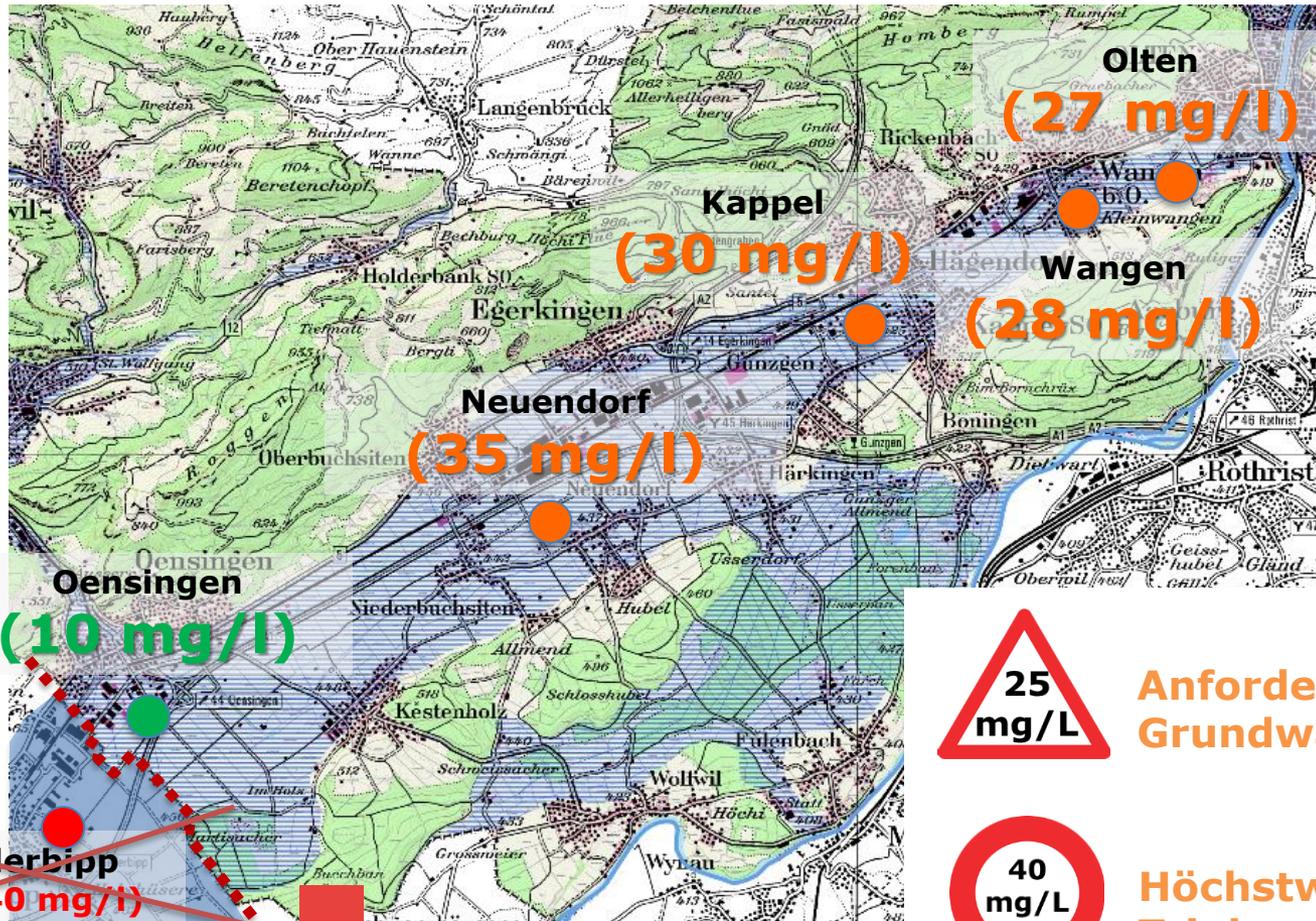
Die Region Niederbipp – Gäu - Olten



Niederbipp – Gäu - Olten



Das Grundwasser im Dünerngäu überschreitet den Anforderungswert



25 mg/L Anforderungswert Grundwasser



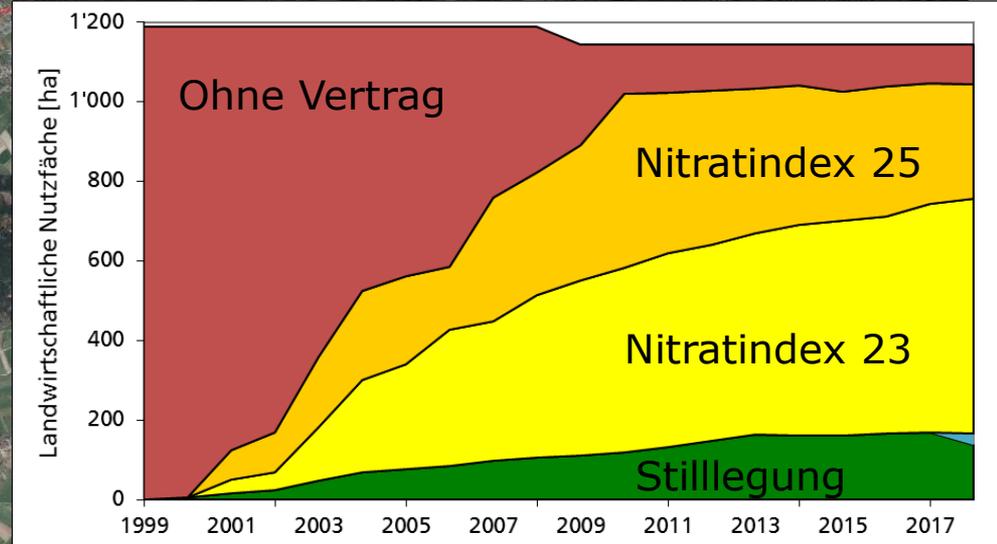
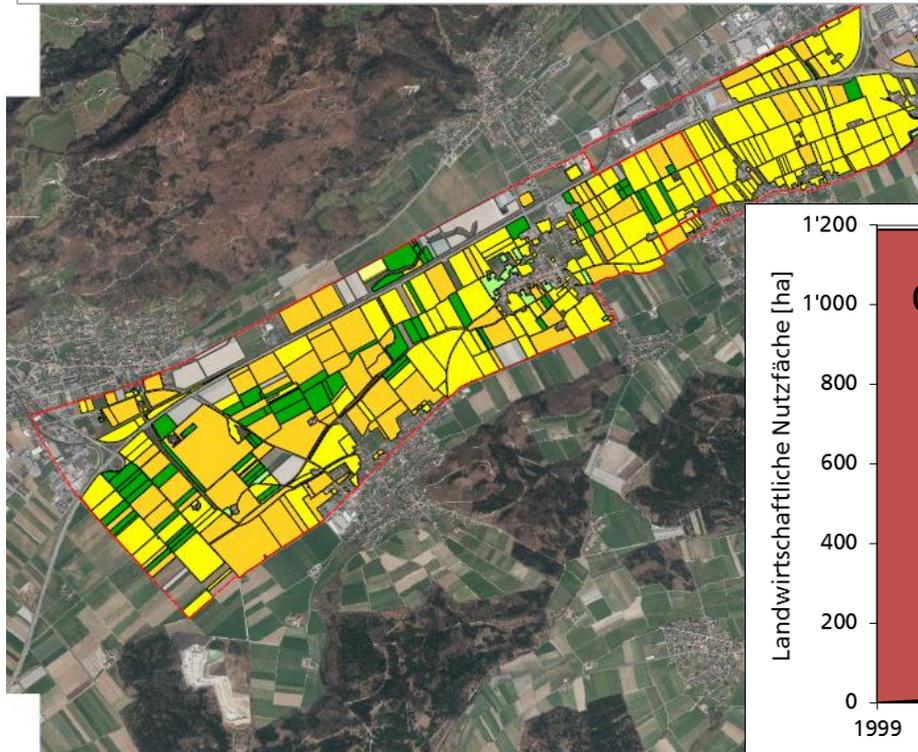
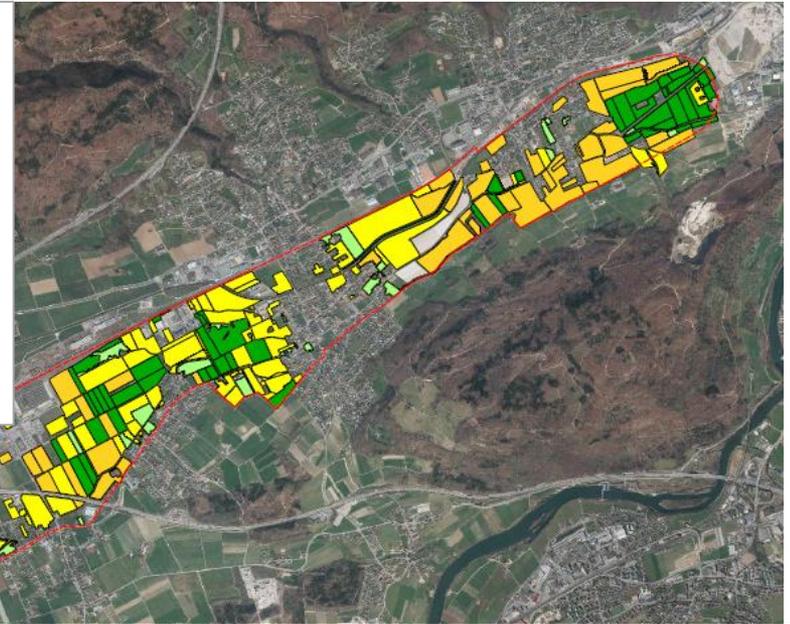
40 mg/L Höchstwert Trinkwasser

➤ 75'000 Einwohner*innen / 6.2 Mio. m³ Grundwasser/Jahr

Wir setzen seit 2000 das grösste Nitratprojekt der Schweiz um – Stand Ende 3. Periode



Projektgebiet:	1658 ha
Landw. Nutzfläche:	1143 ha
Vertragsflächen:	1044 ha
→ Stilllegung:	164 ha
→ Nitratindex:	880 ha
Betriebe:	112
Betriebe mit Verträgen:	86



1. Massnahme: Stilllegung Ackerland



- Extensive Wiese, keine Düngung, kein Umbruch
- **Wirksamste Massnahme**
- 164 ha umgesetzt (ca. 15% der LN)
- **Entschädigung Fr. 2'500.-/ha Jahr**



2. Massnahme: Nitratindex

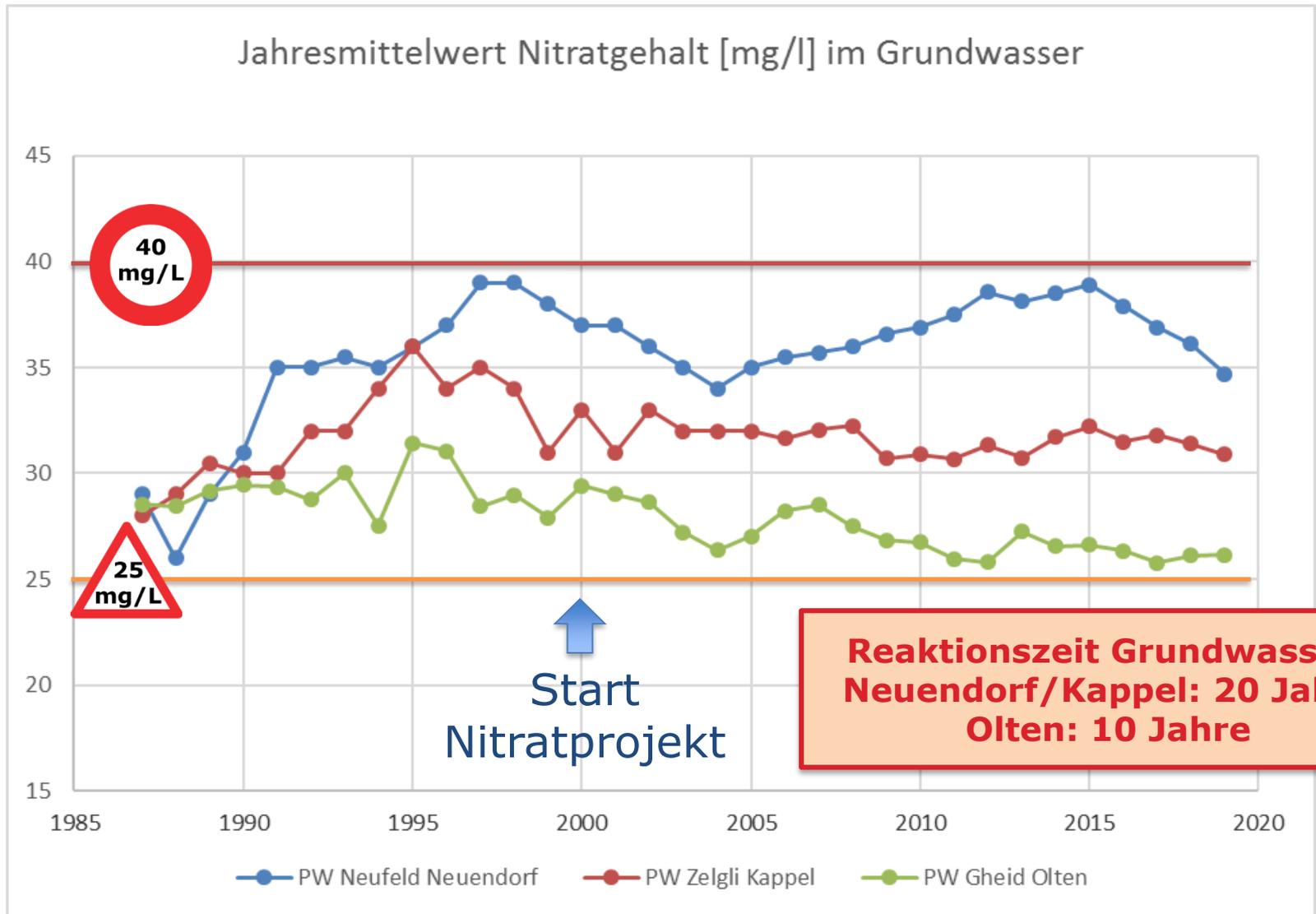


- **Nitratindex:** Instrument zur Beurteilung der landw. Bodenbewirtschaftung bezüglich der Gefährdung der Nitratauswaschung
- Nitratindex bildet **N-Auswaschungspotential** ab unter Berücksichtigung der für die N-Auswaschung wichtigen Parameter **Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Winter-Bodenbedeckung und Saatzeitpunkt der Winterbedeckung**
- **N-Düngung:** bedarfs- / zeitgerechte Düngung vorausgesetzt
Einhaltung Suisse-Bilanz Gesamtbetrieb
ÖLN-Anforderungen
Verbotsfenster 15.10. – 15.2.
keine weiteren Einschränkungen
- **Entschädigungen** pro ha und Jahr:
NI23:Fr. 500.- / NI25: Fr. 300.-





Die Massnahmen widerspiegeln sich (noch) nicht in den GW-Fassungen



Jährliche N-Auswaschung im Gäu



➤ Ackerbau:

Kultur	Fläche	Flächenanteil	Jährliche Nitratauswaschung	n	Jährliche Nitratfracht	
	ha	%	kg NO ₃ -N ha ⁻¹		t N	%
Winterweizen	223	28	134 ± 40	10	30	53
Wintergerste	76	10	77 ± 13	2	6	10
Dinkel	10	1	78 ± 31	3	1	1
Silomais	167	21	44 ± 29	11	7	13
Winterraps	59	7	43 ± 23	5	3	5
Kunstwiese	261	33	37 ± 13	7	10	17
Gesamt	796	100	71 ± 49	38	56	100

71 kg N/ha => 78 mg NO₃⁻/l im Sickerwasser

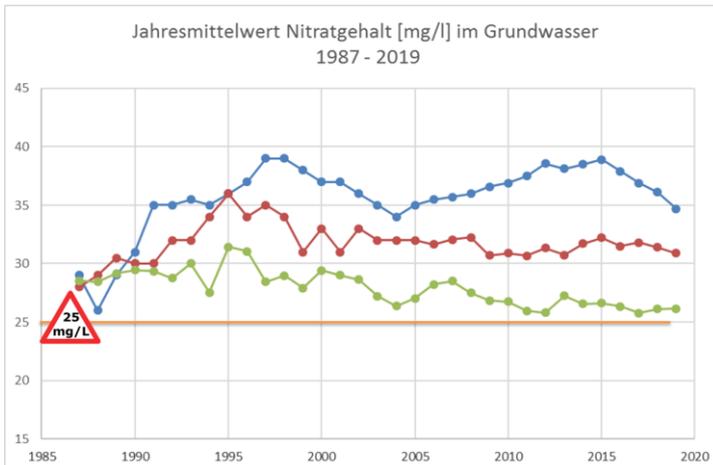
➤ Freilandgemüsebau:

Jährliche Auswaschungen im Mittel **271 kg N/ha**

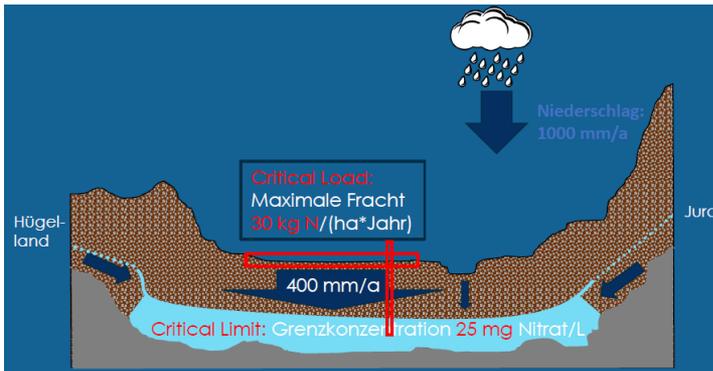




Umgesetzte Massnahmen reichen nicht!



- Projektziel: 25 mg Nitrat/l
- Heutige Massnahmen **reichen nicht**

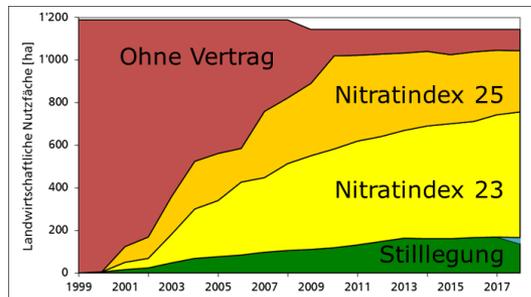
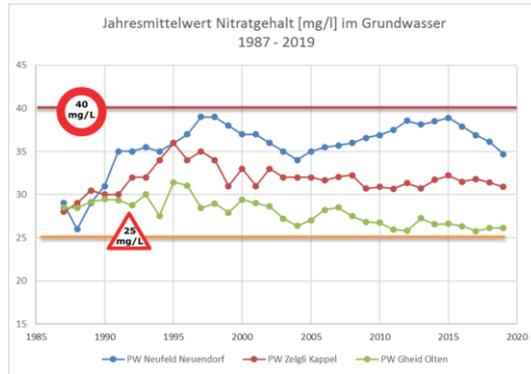


- **Max zulässiger N-Verlust: 30 kg N / (ha*Jahr)**
- Verlust **heute:**
 - Projektgebiet: **40 kg N/(ha*Jahr)**
 - Niederbipp: **60 kg N/(ha*Jahr)**

- **N-Verlust** ins Grundwasser muss um weitere **25% reduziert werden.**



Bisherige Erfolge im Nitratprojekt



Nitratkommission
Niederbipp-Gäu-Olten

- **Stabilisierung** der Nitratwerte
- **Reduktion** Nitratauswaschung um 20% (von 50 kg auf rund 40 Kg N/(ha*Jahr))
- Grundwasser **besser** als in Niederbipp
- Hohe **Beteiligung**
- 90% der LN unter Vertrag
- 15% der LN stillgelegt
- Heutige Massnahmen **akzeptiert**
- **Gemeinsamer Wille**
- Landwirtschaft – Wasserversorgung
- **Mehraufwand/Minderertrag** kann **ausgeglichen** werden

Handlungsbedarf – dieser wird in der 4. Projektperiode 2021 – 2026 angegangen



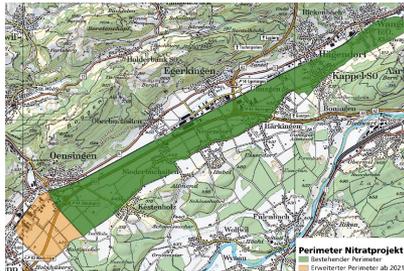
➤ **Gemüsebau:**

- Besonders hohe N-Verluste
- *Massnahmen einführen*



➤ **Ackerbau:**

- Zu hohe N-Verluste (NitroGäu)
- *Düngung einbeziehen und N-Reserven im Boden besser ausnutzen*
- *Überarbeitung Nitratindex*



➤ **Projektperimeter:**

- Relevanter Nitratreintrag aus Niederbipp BE
- *Erweiterung Projektperimeter*



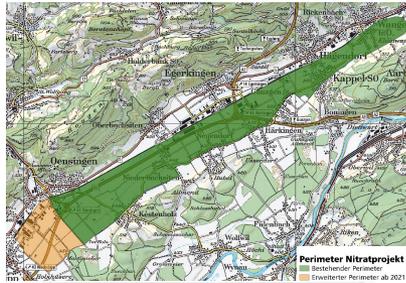
➤ **Dauerlösung:**

- Nur reversible Massnahmen
- Aber Daueraufgabe!
- *Langfristige Absicherung notwendig*

Das neue Nitratprojekt Niederbipp – Gäu – Olten (4. Projektperiode 2021-2026)



Erweiterung Niederbipp



Einführung Massnahmen Gemüsebau



Neue Massnahmen Ackerbau



langfristige Absicherung



These 1

Thesen 2/3

Wissenschaftliche Begleitung

NitroGäu

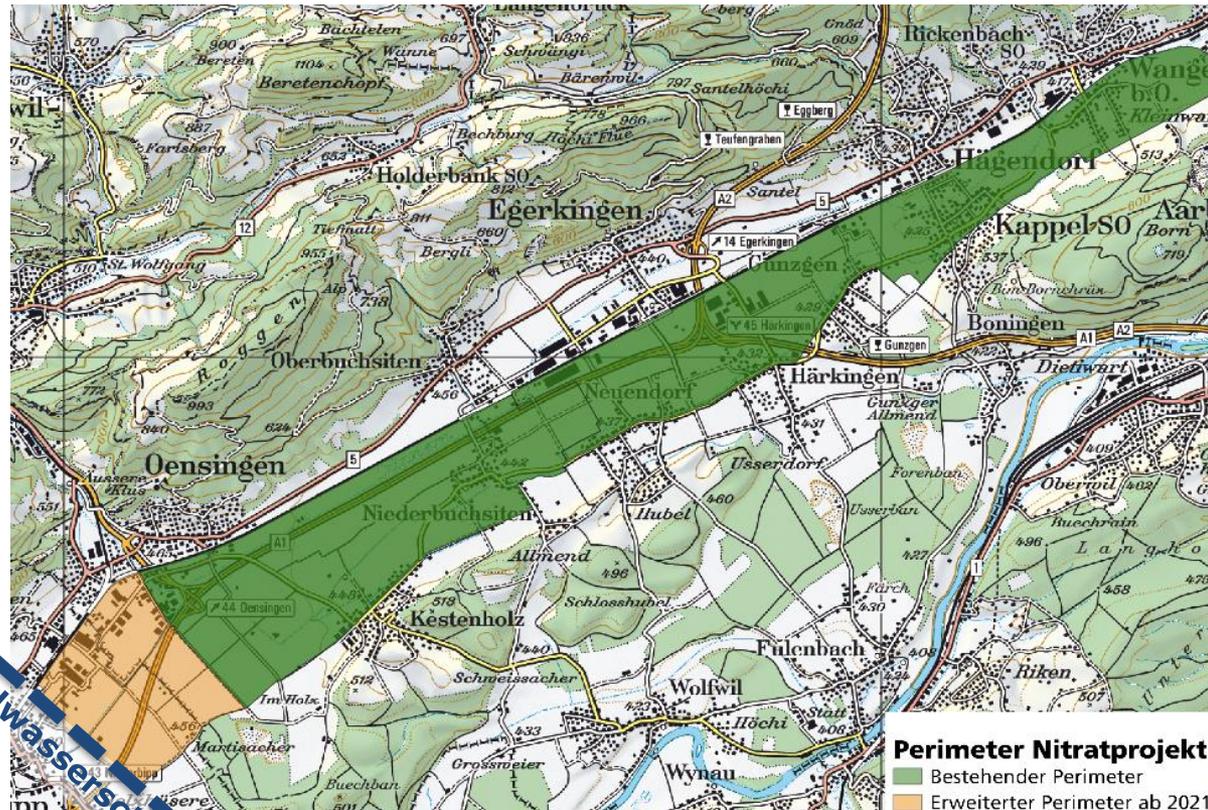


CriticalN

➤ Nitratprojekt / 62a GSchG: Beratung, Massnahmen, Abgeltungen

wiss. Begleitung: Feldversuche / Wirkungsnachweis / Vorschläge für Weiterentwicklung

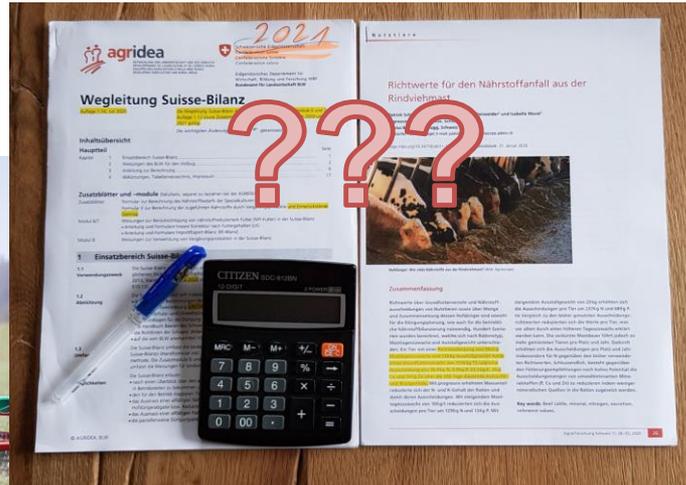
4. Projektperiode: Erweiterung Projektperimeter Niederbipp BE



- Plus 350 ha - Neu total 2005 ha
- Plus 241 ha LN – **Neu total 1384 LN**
- Plus 16 Betriebe – **Neu total 128 Betriebe**

These 1

Die heutige landwirtschaftliche Praxis führt zu hohen Nährstoffverlusten ins Grundwasser, es braucht angepasste Bewirtschaftungsmassnahmen und vollständige Nährstoffbilanzen.



Ca. 80 mg NO₃⁻/l



**ÖLN
Suisse-Bilanz
Ausgeglichene Bilanzen**

Ca. 300 mg NO₃⁻/l



Grundwasser

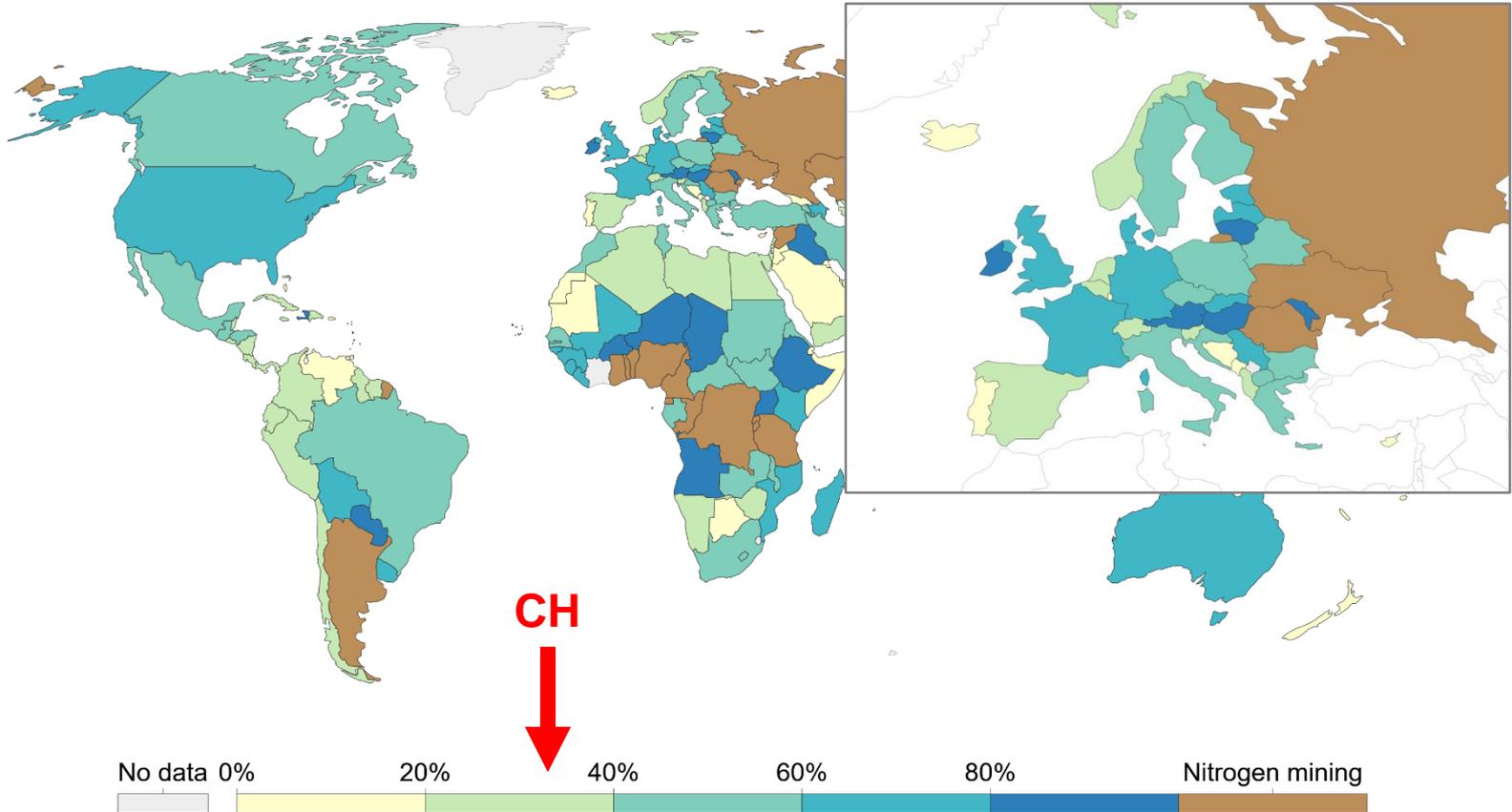


Nitrogen use efficiency

Nitrogen use efficiency

Our World
in Data

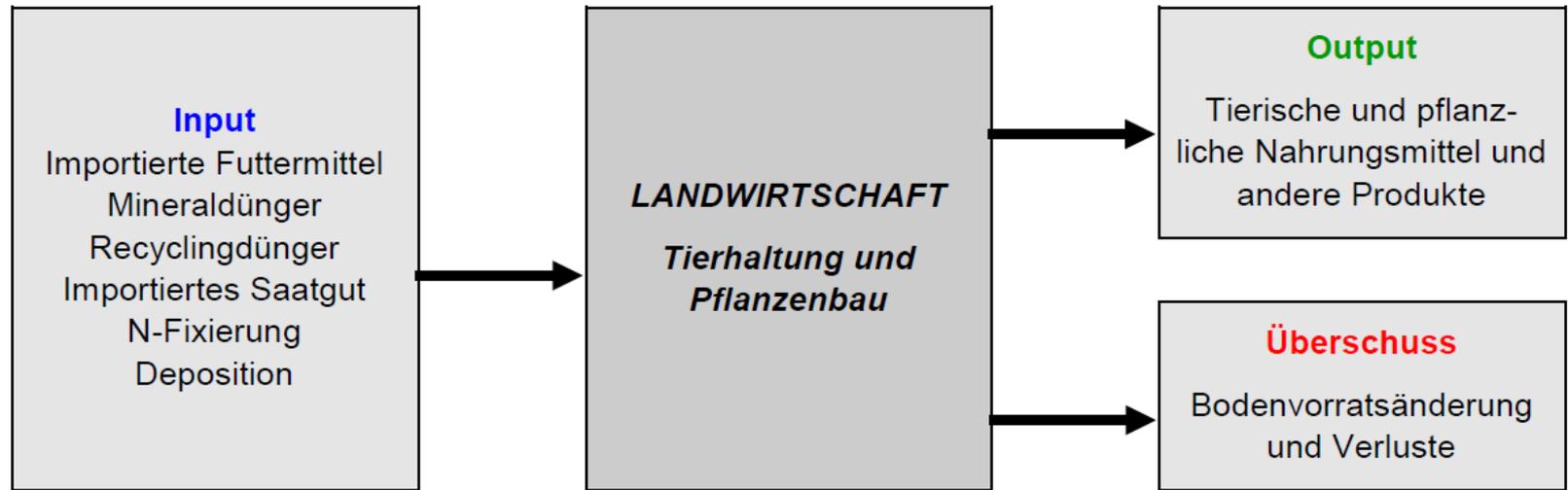
Nitrogen use efficiency (NUE) is the ratio between nitrogen inputs and output. A NUE of 40% means that only 40% of nitrogen inputs are converted into nitrogen in the form of crops.



Source: Lassaletta, Billen, Grizzetti, Anglade & Garnier (2014). 50 year trends in nitrogen use efficiency of world cropping systems: the relationship between yield and nitrogen input to cropland. Environmental Research Letters. OurWorldInData.org/fertilizers • CC BY



OSPAR-Bilanz: Das Prinzip

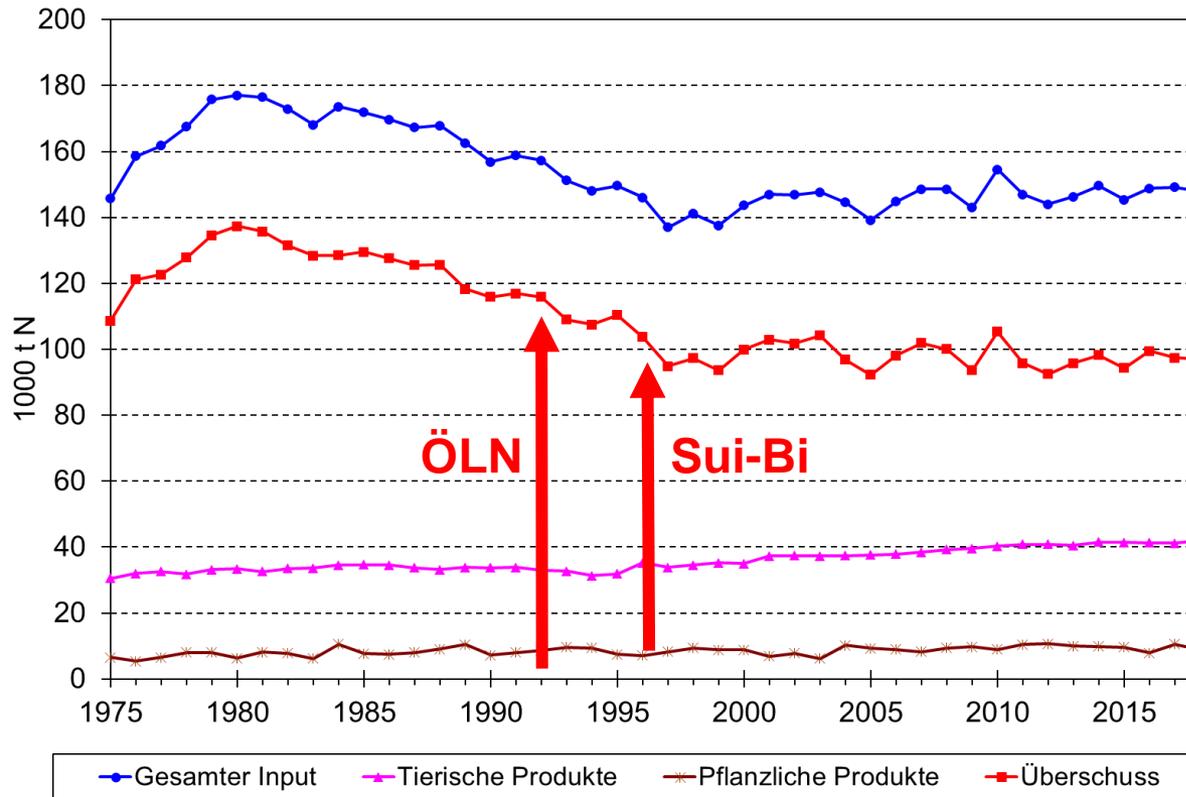


Quelle: Agroscope

$$\text{Nährstoffbilanz} = \sum \text{Inputs} - \sum \text{Outputs}$$



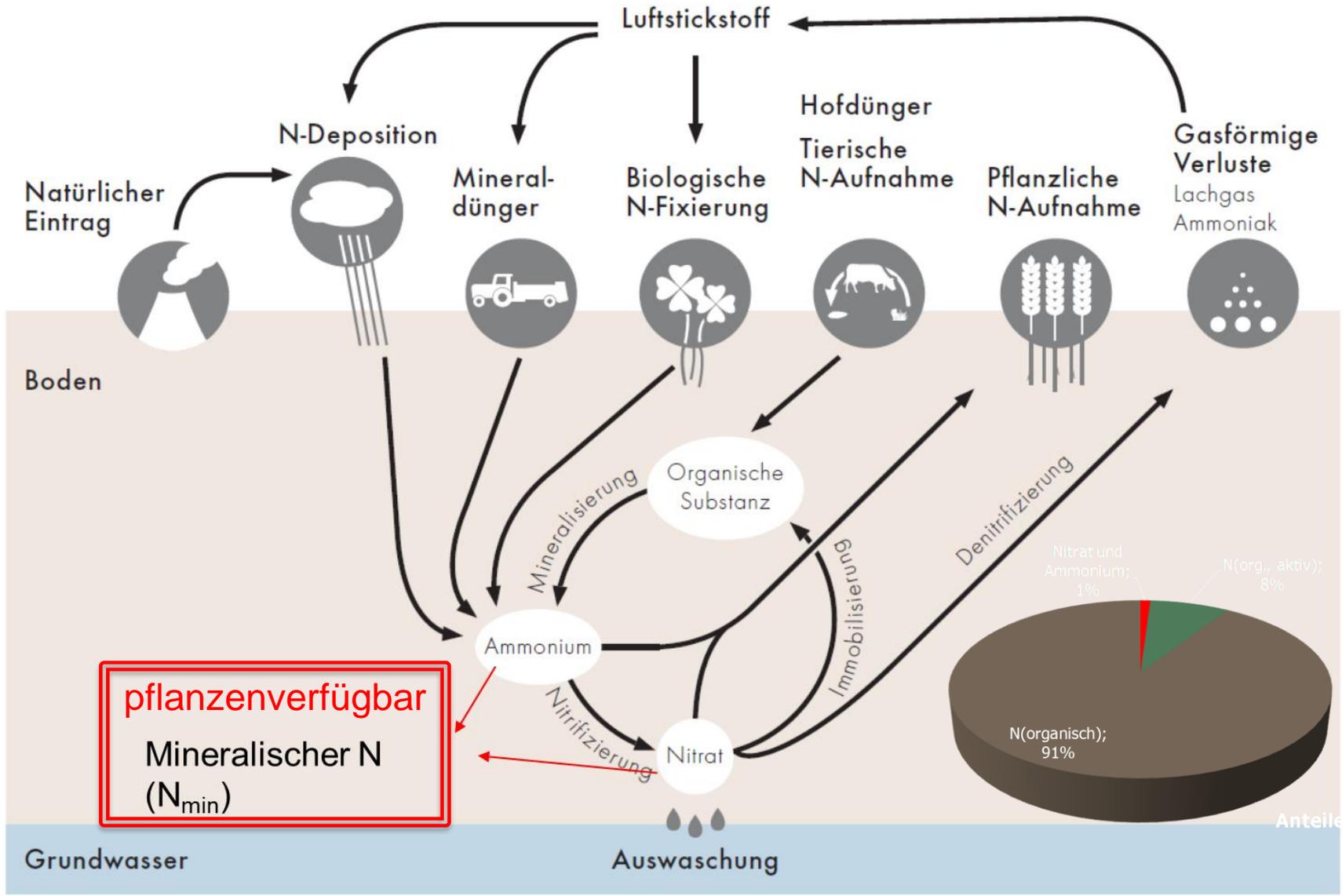
N- Hoftorbilanz der Schweiz (nach OSPAR)



Quelle: Agroscope

- Jährlicher N-Überschuss: 93 kg N/ha
- deutliche Reduktion ab Mitte der 80er Jahre
- Stabiler Überschuss seit Ende der 90er
- Trotzdem ausgeglichene Düngebilanzen!

Der Stickstoff-Kreislauf



Bünemann et al. (in Vorbereitung)

Das Prinzip der Suisse-Bilanz (Nährstoffbilanz)



Systemgrenze **Gesamtbetrieb**

Nährstoff-Anfall A

- aus Tierhaltung
(minus anrechenbare Verluste)



Nährstoff-Bedarf C

- für Grünland
- für Ackerkulturen
- für Spezialkulturen



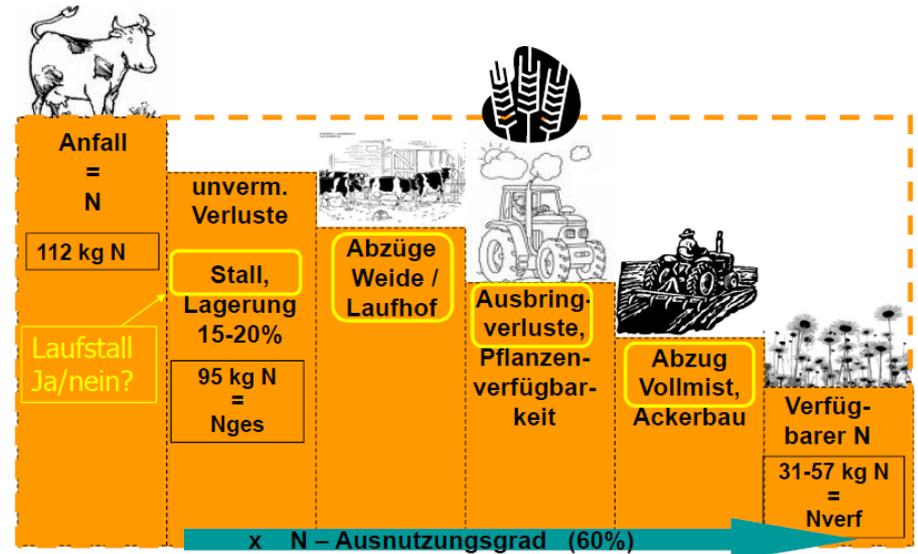
Saldo A3, D

zu modifizieren durch

- Zufuhr betriebsfremde Dünger
- Hofdüngerexport



Pflanzenverfügbarer N





- Art. 13 DZV: *Die Nährstoffkreisläufe sind möglichst zu schliessen. Anhand einer Nährstoffbilanz ist zu zeigen, dass kein überschüssiger Phosphor und Stickstoff ausgebracht werden.*

→ **Suisse-Bilanz**

- Suisse-Bilanz sagt nichts aus:
 - über die innerbetriebliche Nährstoffzuteilung
 - über die Nährstoffvorräte im Boden
 - über die Aufteilung der Jahresdüngung
- Suisse-Bilanz bildet effizientes Verhalten nicht ab
- Suisse-Bilanz nimmt **politisch gewollt** hohe N-Verluste in die Umwelt in Kauf und gaukelt umweltfreundliches Handeln vor.
- **Suisse-Bilanz für Gewässerschutz UNTAUGLICH !!!**

N verfügbar vs. N gesamt



Nicht-angerechneter/nicht-pflanzenverfügbarer Stickstoff verschwindet nicht einfach, sondern verbleibt im Boden-N-Pool und wird langsam freigesetzt.

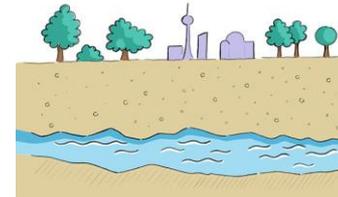
Fokus Pflanzenbau



N pflanzenverfügbar

**ÖLN
Suisse-Bilanz
GRUD 2017**

Fokus Gewässerschutz



N gesamt

Nitratprojekt



0.47 kg N/m³
→ Nährstoffbilanz

Beispiel **Gärgut fest:**

2.35 kg N/m³
→ vollständige Bilanz

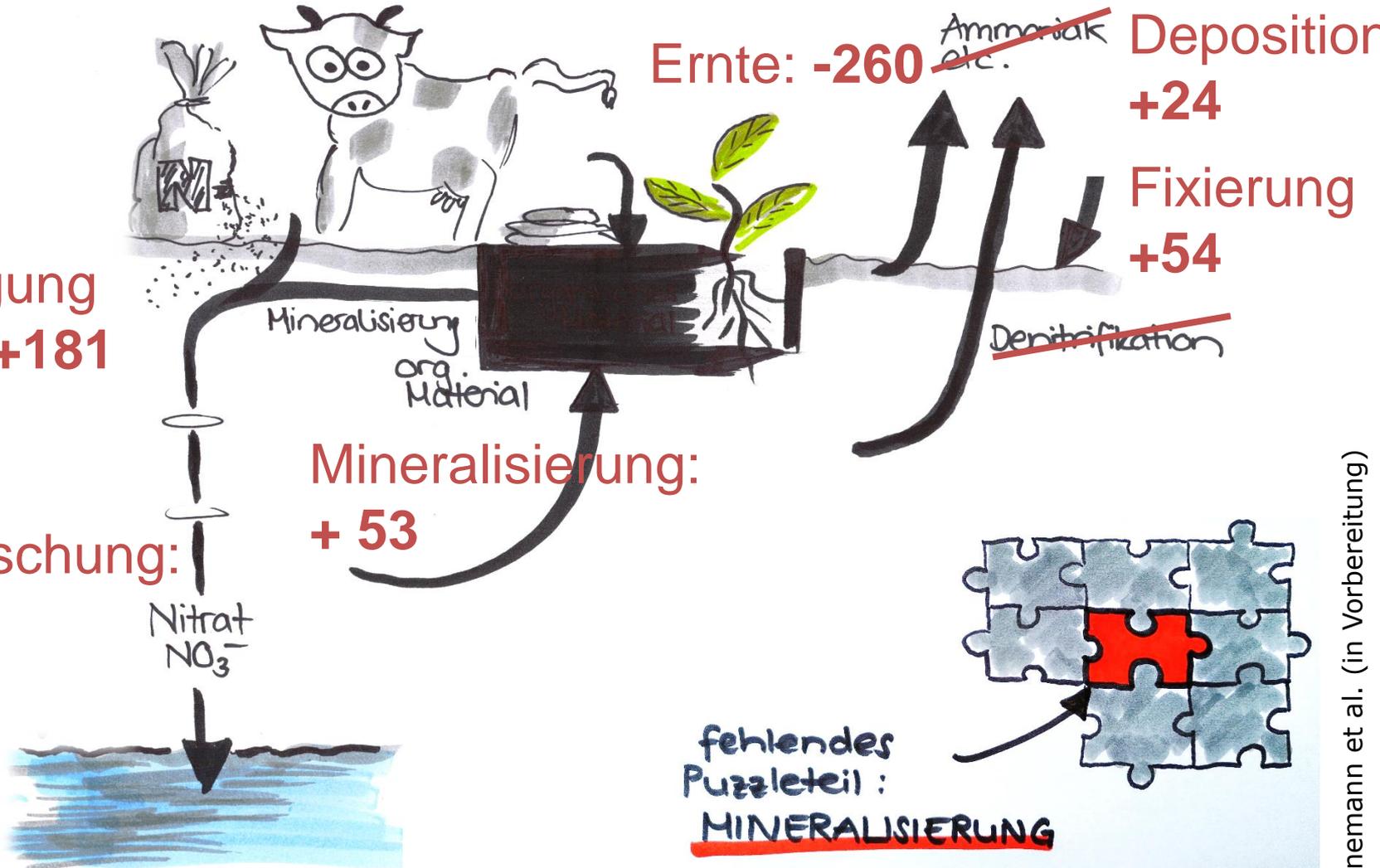
N-Bilanz Versuchsflächen Gäu



Zahlen in kg N ha⁻¹ Messperiode⁻¹

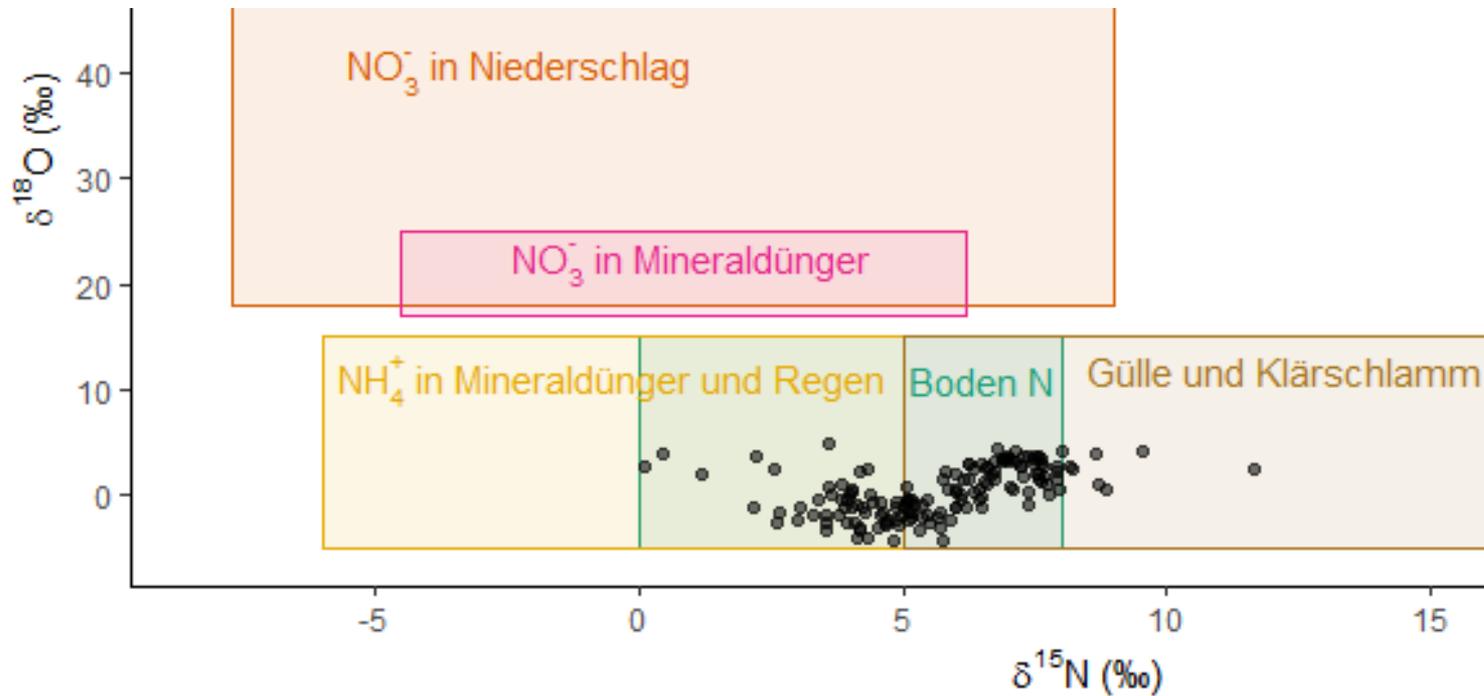
N Düngung
(total): **+181**

Auswaschung:
- 71



Bünemann et al. (in Vorbereitung)

Nitratherkunft im Sickerwasser

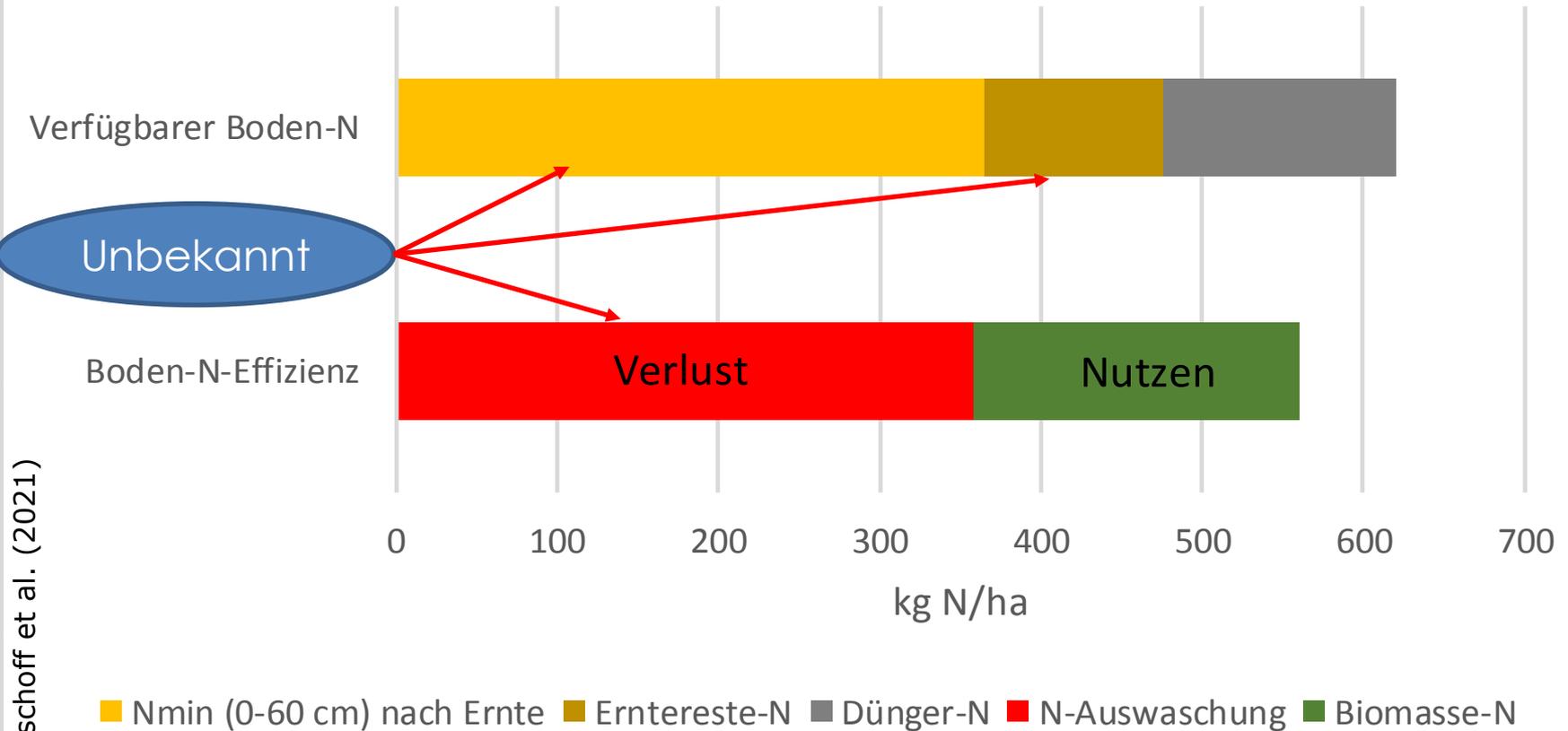


(Gilbert, 2021)

- Nitrat im Sickerwasser stammt mehrheitlich aus der Mineralisierung des org. Materials im Boden

N-Reserven sichtbar machen am Beispiel Gemüsebau

Düngung praxisüblich



Bischoff et al. (2021)

oberer Balken: Leicht verfügbares N im Boden (Summe aus N_{\min} + Erntereste + Dünger)
 unterer Balken: Verbleib in Sickerwasser und Pflanzen

4. Projektperiode: Massnahmenpaket Ackerbau: Berücksichtigung N-Bodenpool



- Zusätzlich oder als Alternative zum Nitratindex:
 - **Düngung nach Nmin-Methode (GRUD 2017)**
 - Grösste Wirkung
 - **gute fachliche Praxis, aber nicht üblich**
 - Nmin + Beratung: Nitratprojekt
 - Winterbegrünung / Düngeverbot 15.10. – 15.2.



- **Düngung nach Methode der korrigierter Norm (GRUD 2017)**
 - **gute fachliche Praxis, aber nicht üblich**
 - Empfehlung + Beratung: Nitratprojekt
 - Winterbegrünung / Düngeverbot 15.10. – 15.2.



- Nachweis Grundwasser + Landwirtschaft:



4. Projektperiode: Massnahmenpaket Gemüsebau - Berücksichtigung N-Bodenpool



SO & BE



Düngung nach Nmin-Methode



Dokumentation der Bewirtschaftung



Kein N-Dünger zw. 15. Okt und 15. Feb



Winterbegrünung



Keine Bodenbearbeitung zw. 15. Nov und 15. Jan



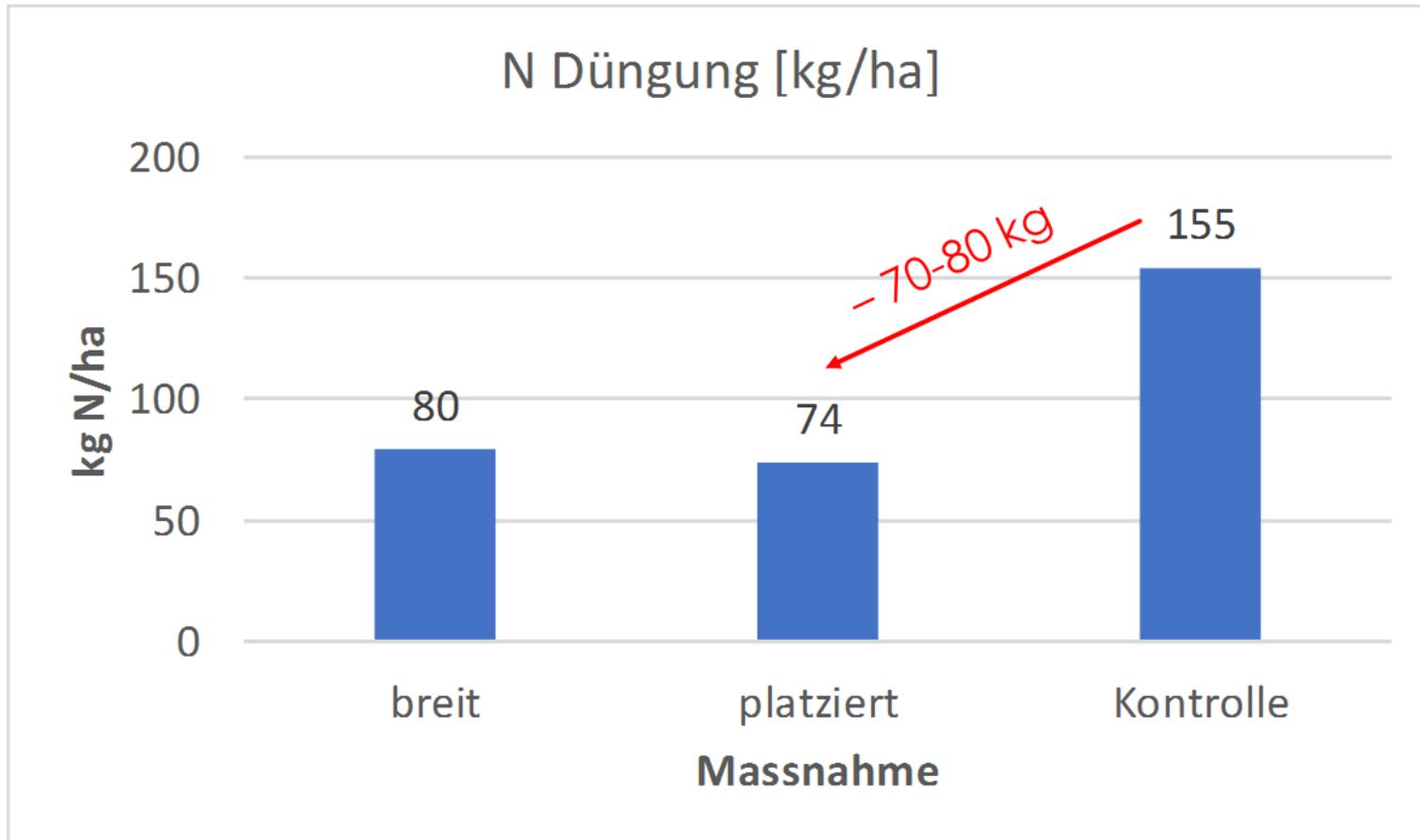
SO



Keine Ausdehnung der Gemüseflächen

- Kosten Nmin: Nitratprojekt // Entschädigung CHF 300 ha / Jahr

Reduktion N-Düngung im Gemüsebau



Bischoff et al. (2021)

Anrechnung von N_{min} führte zu

- nahezu gleicher Qualität (Ø 98 %)
- ähnlichem Ertragsniveau (Ø 95 Masse-%)
- und Reduktion des N-Düngers um ca. 50 % (!)

4. Projektperiode: Entwicklung neues Massnahmentool

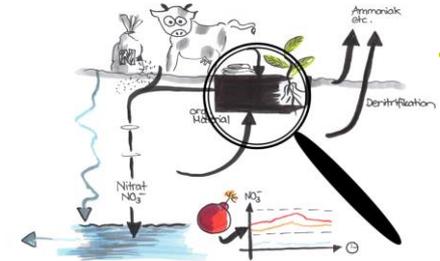


➤ **Neues Massnahmentool:**

- Nitratindex 23/25 → ab 2024 neues Massnahmentool
- Entwicklung basierend auf NitroGäu-Forschungsprojekt
- **N-Überschüsse und N-Pool im Boden als Schlüsselement:** Zielgrösse 30 kg N / (ha*Jahr)
- **Standortangepasste & bedarfsgerechte Düngung**
- **Vollständige Bilanzen**
- Einschränkung (Hof)Dünger
- Für alle Anbausysteme und Betriebsausrichtungen

➤ **Prioritäten:**

- 1. N-Überschüsse im Gesamtsystem begrenzen:**
dynamische, standortangepasste, parzellenspezifische Düngung (N_{min}, korrNorm)
- 2. Produktionstechnische Massnahmen:**
Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, etc.



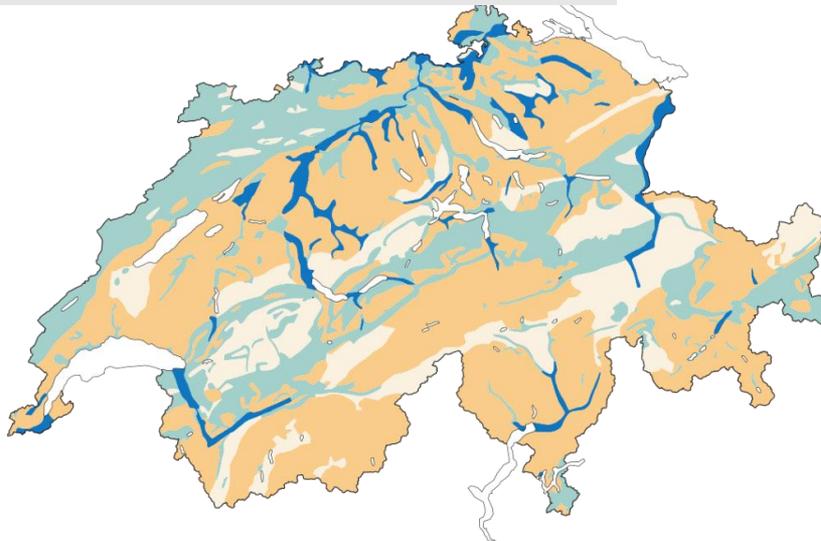
Boden-N-Pool

- Bedeutung der Boden N-Mineralisierung: 50-250 kg N/ha*Jahr bis anhin nicht berücksichtigt
- Boden-N-Mineralisierung als Hauptquelle der Nitratauswaschung
- Hohe Nachmineralisation = Dünge-Sparpotential
- Schlüssel zum Erfolg
- **Aktuelle fachliche Praxis reicht nicht (Acker/Gemüse)**
- ÖLN / Suisse-Bilanz reichen für den Gewässerschutz nicht
- Allen Stickstoff im System berücksichtigen, und
- standortangepasste, parzellenspezifische Düngung!

These 2

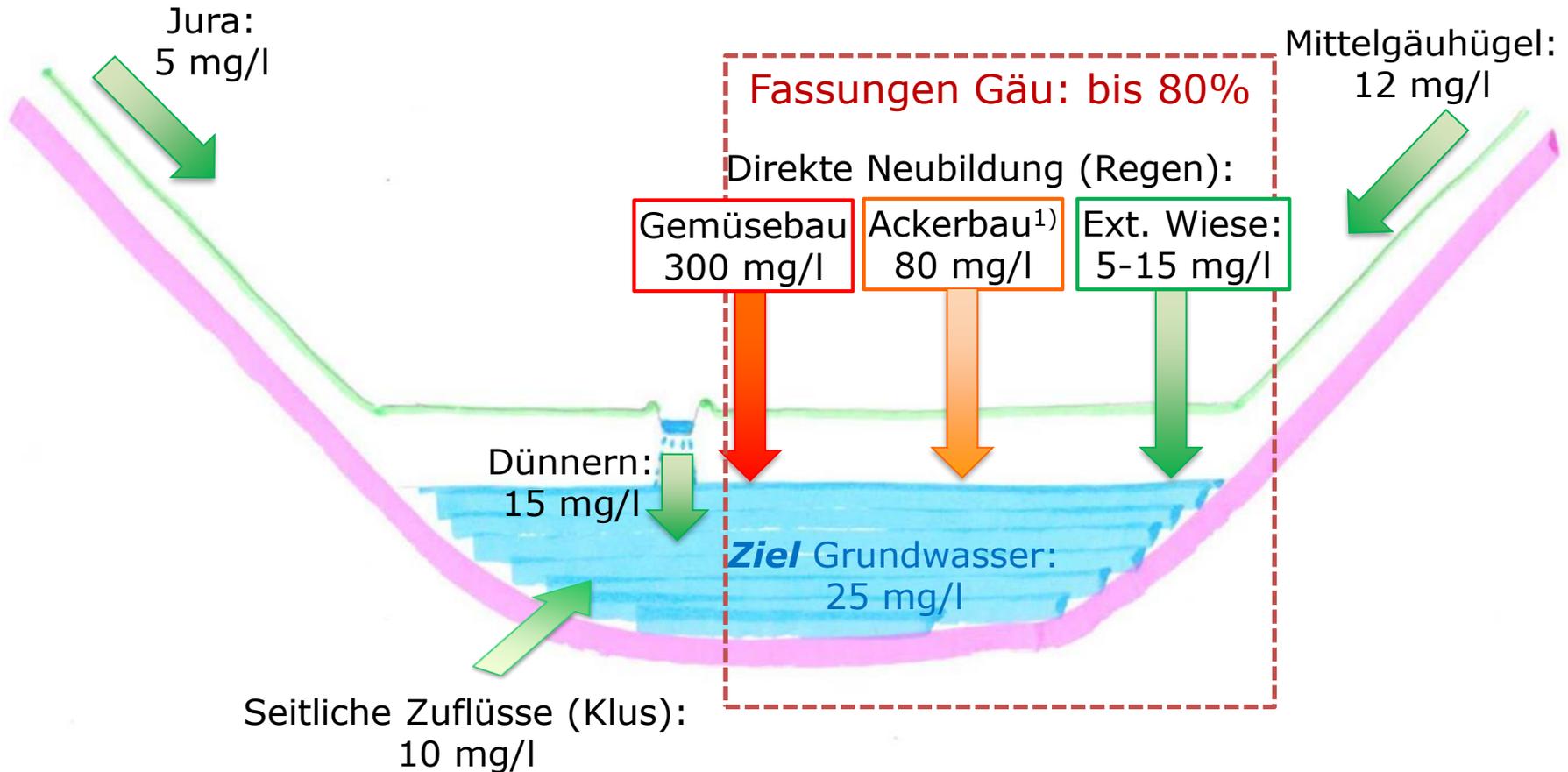


➤ Die Landwirtschaft muss sich den **hydrogeologischen Gegebenheiten anpassen**.



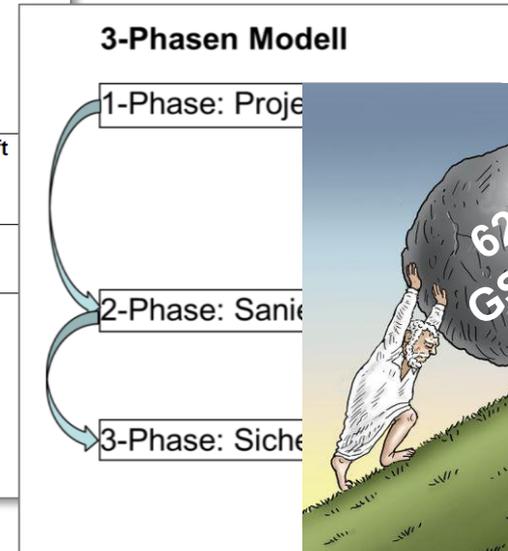
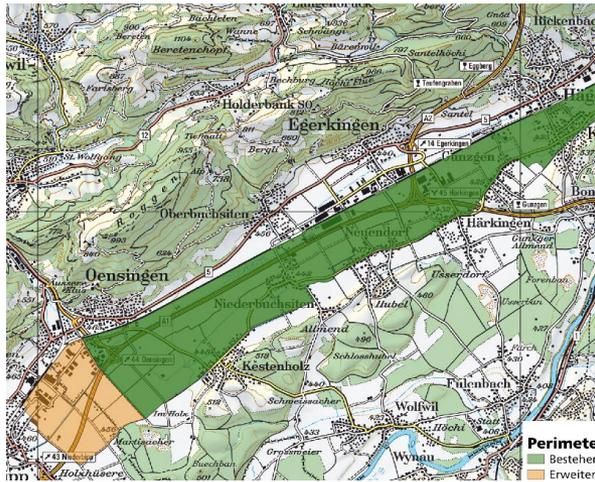
- Wasserversorgung wenig Spielraum – an GW-Vorkommen gebunden, Landwirtschaft mehr Ausweichmöglichkeit
- Wasserversorgung: Konflikte Schutzzonen / Versorgungssicherheit
- Erforderlicher Raum für neue Fassungen nahezu nicht mehr vorhanden.

Grundwasserherkunft Gäu



- **Tragfähigkeit** des Grundwasser bzgl. Landwirtschaft **gering**
- **Vulnerabilität** des Grundwassers **hoch**

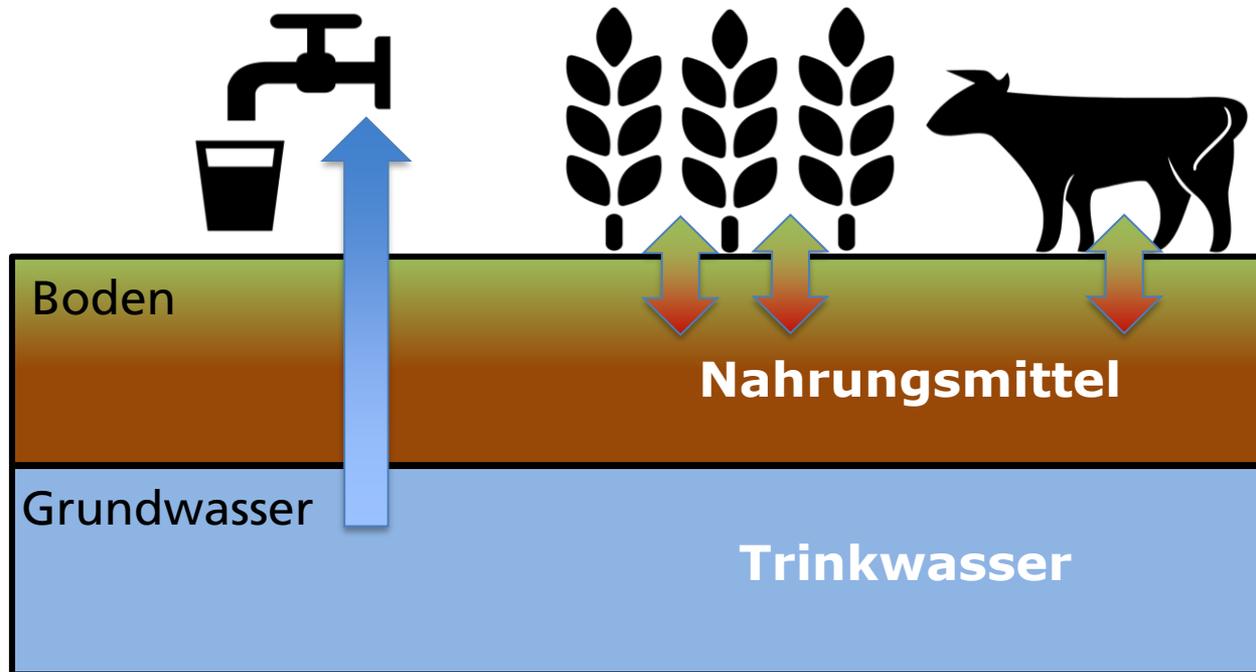
Angepasste Landwirtschaft als Daueraufgabe



- Massnahmen sind eine Daueraufgabe
- Neue Stossrichtung BLW mit Sicherungsphase richtiger Schritt
- Aber: Ist 62a der richtige Weg und die effiziente Lösung? «Reparaturzahlungen» für eine grundwasserschonende LW!
- Eine hinsichtlich Grundwasser standortangepasste Landwirtschaft ist zwingend notwendig – Grundanforderung für DZ
- Z.B. Angepasste Düngevorgaben im Zu



- *Landwirtschaft und Wasserversorgung, eine **Schicksalsgemeinschaft**.*



- Lebensmittelproduktion am selben Ort auf zwei Stockwerken
- TW nur möglich, wenn keine Beeinträchtigung durch LW
- LW nur möglich, wenn keine Beeinträchtigung des TW
- MITEINANDER und kein GEGENEINANDER



2 Vertreter Kanton Solothurn (AfU/ALW) 1 Vertreter Kanton Bern (LANAT)	Kanton Verwaltung
6 Vertreter Wasserversorgungen	Gemeinden Trinkwasser
4 Vertreter Landwirtschaft SO (Ackerbau) 1 Vertreter Landwirtschaft BE (Ackerbau) 1 Vertreter Gemüsebau	Landwirtschaft

Wir verfolgen im komplexen Nitratprojekt die folgenden Ziele:



1. Langfristig einwandfreies Grund- und Trinkwasser aus dem Dünnergrundwasser
2. Produktive Landwirtschaft im Gäu
3. Die Landwirtschaft muss einen deutlichen, messbaren Beitrag zum Grundwasserschutz im Gäu leisten.
4. Die Massnahmen sollen wo möglich in mehreren Dimensionen effektiv sein (Nitrat, Ertrag, Produktivität, Aufwand)
5. Partnerschaftliche Lösung Kanton – WV - LW



Nitratkommission
Niederbipp-Gäu-Olten



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Kontakt:
Rainer Hug, Amt für Umwelt Solothurn
rainer.hug@bd.so.ch, 032 627 25 34**