

Herzlich Willkommen zur „Informationsveranstaltung zur Neuausweisung mit Nitrat belasteter Gebiete (BbgDüV 2022)“

16. Januar 2023

Onlineveranstaltung des Ministeriums für
Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz (MLUK)

Programm der Informationsveranstaltung

9:00 bis ca. 13:00 Uhr

- 1. Begrüßung und Moderation** Dr. C. Müller – MLUK, Ref. 36
- 2. Ausweisung der mit Nitrat belasteten Gebiete nach § 13a DüV und AVV GeA 2022** P. Bodenstein – MLUK, Ref. 36 und Dr. A. Stang - LfU, W15
- 3. Bestimmung des Nitratabbaus mit der N₂/Ar-Methode**
Dr. T. Birner - LfU, W15
- 4. Datenabruf über die Auskunftsplattform Wasser (APW)**
Dr. T. Birner - LfU, W15
- 5. Aktivitäten des LfU zur Umsetzung der AVV GeA 2022**
A. Oelze - LfU, W15

Pause (11:00 bis 11:10 Uhr)

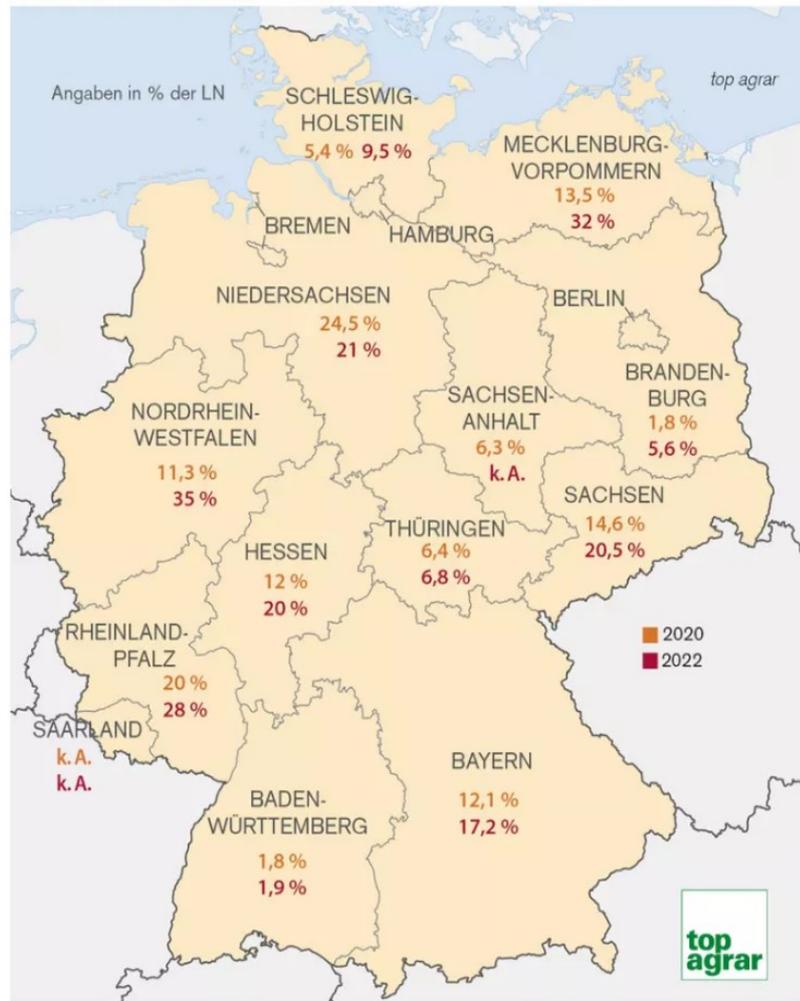
- 6. Auswertung der neuen Nitratkulisse** M. Pfeiffer – MLUK, Ref. 36
- 7. Auswirkungen der Maßnahmen & Empfehlungen für Landwirte**
J. Lübcke – LELF, L2
- 8. Ergebnisse der Modellregion Querfurter Platte zur Wirkung von Maßnahmen aus der DüV,** Dr. M. Schrödter - LLG Sachsen-Anhalt

Informationsveranstaltung zur Umsetzung der Düngeverordnung § 13a (online)

Neuausweisung der mit Nitrat belasteten Gebiete in Brandenburg 2022

Übersicht

ROTE GEBIETE IN DEUTSCHLAND

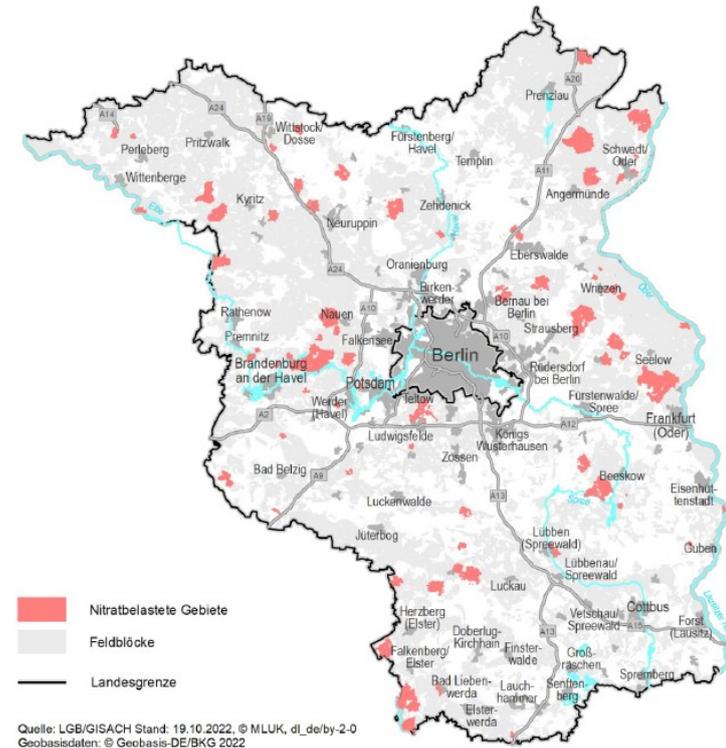


In fast allen Bundesländern steigt der Anteil der Roten Gebiete an der Landwirtschaftsfläche im Vergleich von 2022 zu 2020. (Bildquelle: eigene Recherche)

Anlage

(zu § 2 Absatz 1 Satz 1)

Übersichtskarte der von § 13a Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 bis 3 der Düngverordnung erfassten Gebiete



Herausgeber: Ministerium der Justiz des Landes Brandenburg

Gliederung

1. Anlass und Rechtsgrundlagen
2. Methodik der Ausweisung
3. Ausweisung und Veröffentlichung
4. Brandenburgische Düngeverordnung 2022
5. Anforderungen in den mit Nitrat belasteten Gebieten

1. Anlass und Rechtsgrundlagen

- Anlass -

- **Vertragsverletzungsverfahren** der EU-Kommission gegen Deutschland wegen Nichtumsetzung der **EG-Nitratrichtlinie**
- **Kritik EU-Kommissar** für Umwelt, Ozeane und Fischerei V. Sinkevicius im Schreiben vom 24. Juni 2021 zur Methodik der Gebietsausweisung entsprechend der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV Gebietsausweisung – AVV GeA) vom 03.11.2020
- **Neufassung der AVV Gebietsausweisung** – AVV GeA) vom 10. August 2022:
 - sog. **Emissionsansatz unter Einbeziehung landwirtschaftlicher Daten wurde gestrichen**, Abgrenzung der Gebiete basierend auf Grundwassermessungen
 - **neu**: Berücksichtigung **denitrifizierender Verhältnisse**, Einbeziehung weiterer Messstellen
 - **neu**: Feldblöcke sind statt bei 50 % nun bei **20 % betroffen („rot“)**

1. Anlass und Rechtsgrundlagen - Übersicht Rechtsgrundlagen -

- **Düngeverordnung (2021)** des Bundes
 - Bundesländer weisen Gebiete zum Schutz der Gewässer vor Nitrat und Phosphat aus (§ 13a Abs. 1 DüV 2021)
 - sieben ergänzende Anforderungen an die Düngung in den ausgewiesenen Gebieten (§ 13a Abs. 2 und 3 DüV 2021)
 - Sofern keine P-Kulisse ausgewiesen wird, gelten erweiterte Abstandsregelungen zu Oberflächengewässern (§ 13a Abs. 5 DüV 2021)
→ keine Ausweisung einer P-Kulisse in Brandenburg (Hinweise:
<https://elf.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Hinweise-Gewaesserabstaende-nach-DueV.pdf>)
 - https://www.gesetze-im-internet.de/d_v_2017/

- **Allgemeine Verwaltungsvorschrift** von mit Nitrat belasteten Gebieten AVV Gebietsausweisung – AVV GeA) vom 10. August 2022 – **neu** –
 - beschreibt die Anforderungen bei der Ausweisung von mit Nitrat und Phosphat belasteten Gebieten
 - erstmalige Ausweisung nach neuer AVV GeA bis zum 30. November 2022 erforderlich (§ 14 Abs. 2 AVV GeA 2022)
 - Überprüfung und ggf. Anpassung der Kulisse mindestens alle 4 Jahre (§ 14 Abs. 1 AVV GeA 2022)
 - <https://www.bundesanzeiger.de/pub/de/amtliche-veroeffentlichung?8>

- **Brandenburgische Verordnung** über besondere Anforderungen an die Düngung in belasteten Gebieten (Brandenburgische Düngeverordnung – BbgDüV) vom 28. November 2022 – **neu** –
<https://bravors.brandenburg.de/verordnungen/bbgdueva>

2. Methodik der Ausweisung - Vorgehen -

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV Gebietsausweisung – AVV GeA)

Immissionsbasierte Abgrenzung (Wasserwirtschaft – LfU)

- §3 Zu betrachtende Grundwasserkörper
- §4 Ausweisungsmessnetz
- §5 Immissionsbasierte Abgrenzung der Gebiete
- §6 Grundsatz der Ausweisung der mit Nitrat belasteten Gebiete

Brandenburgische Düngeverordnung (MLUK)

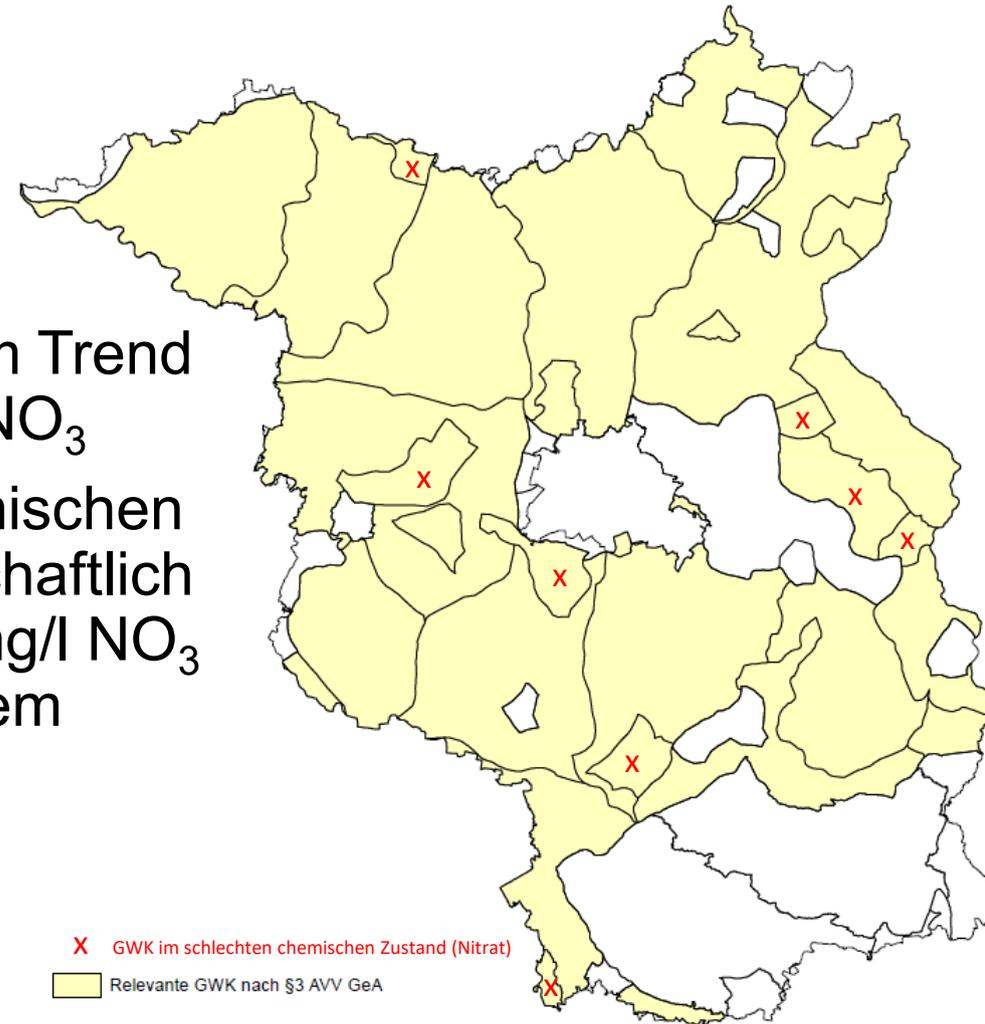
- §7 Ausweisung der mit Nitrat belasteten Gebiete

2. Methodik der Ausweisung - Relevante Grundwasserkörper (§3) -

Ausgangspunkt für die Ausweisung:

1. Grundwasserkörper im schlechten chemischen Zustand (Nitrat)
2. Grundwasserkörper mit steigendem Trend (Nitrat) und mindestens 37,5 mg/l NO₃
3. Grundwasserkörper im guten chemischen Zustand und mind. einer landwirtschaftlich beeinflussten Messstelle mit >50 mg/l NO₃ oder >37,5 mg/l NO₃ und steigendem Trend

→ **31 Grundwasserkörper**

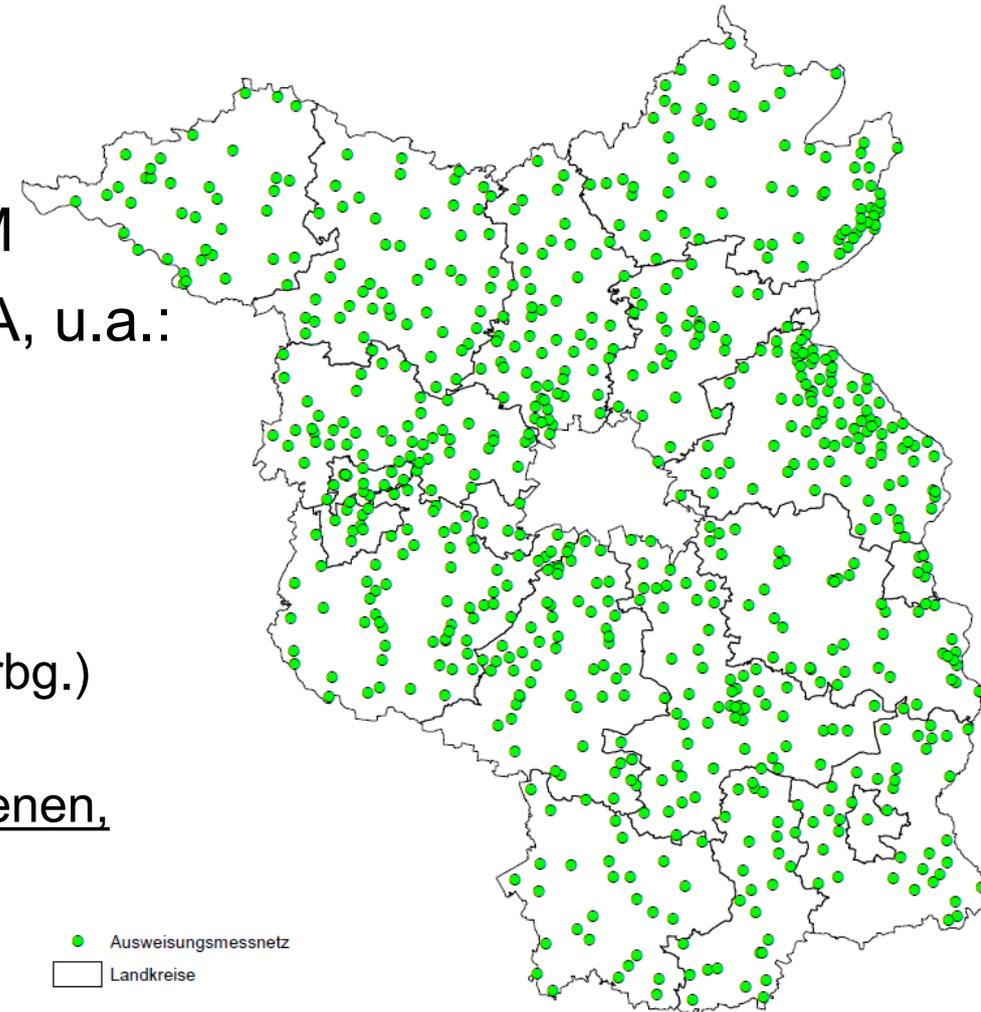


2. Methodik der Ausweisung - Ausweisungsmessnetz (§4) -

- beinhaltet GWM aus dem WRRL-Messnetz, EUA-Messnetz (EU-Nitratmessnetz) sowie weitere GWM
- Anforderungen lt. Anlage 1 AVV GeA, u.a.:
 - Stammdaten und Ausbaudaten
 - Dokumentation der Funktionsprüfungen
 - Ausbau im oberflächennächster, wasserwirtschaftlich bedeutsamer Grundwasserleiter (GWLK 1 und 2 in Brbg.)
 - Ausschluss von GWM, die im Abstrom dominierender Punktquellen anthropogenen, nicht landwirtschaftlichen Ursprungs

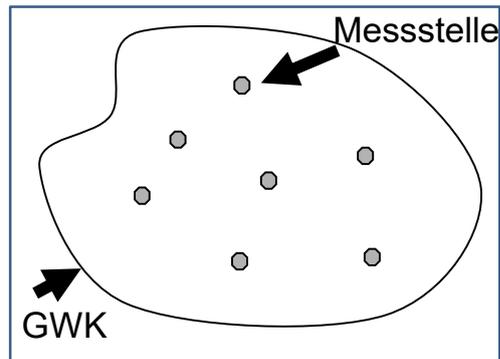
→ **746 GWM**

→ [Auskunftsplattform Wasser \(APW\)](#)

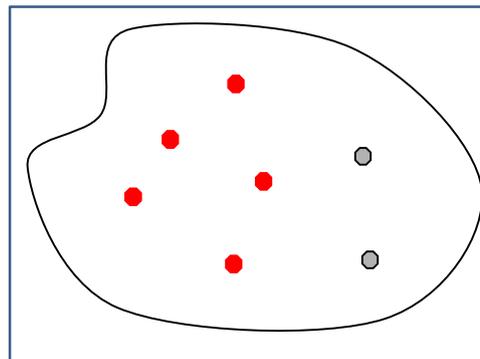


2. Methodik der Ausweisung - Immissionsbasierte Ausweisung (§5) -

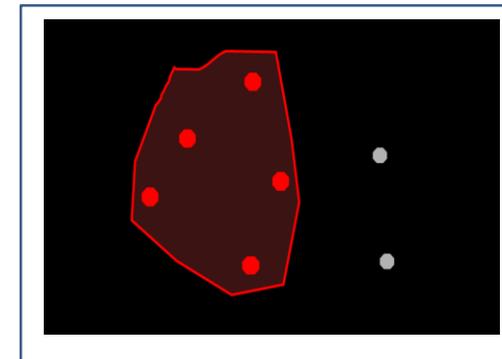
- Inverse Distance Weighting (IDW)
- mind. 1 GWM je 50 km² bezogen auf Landesfläche



In einem Grundwasser-
körper wird ein
repräsentatives Messnetz
eingerrichtet



Die Nitratkonzentrationen
(Schwellenwert 50 mg/l)
werden an allen
Messstellen ermittelt.



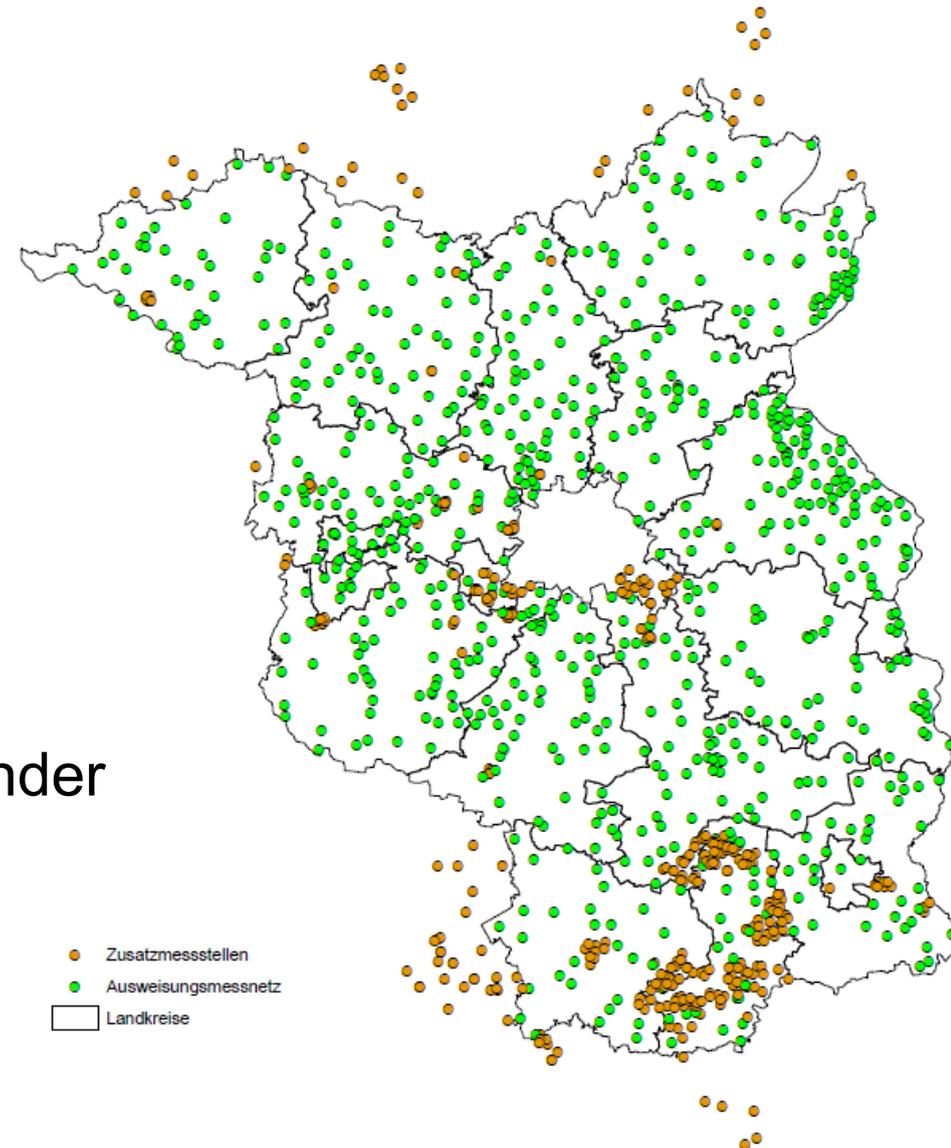
Umwandlung von Punkt- in
Flächeninformationen
durch ein
deterministisches
Verfahren
(Regionalisierung)

2. Methodik der Ausweisung - Immissionsbasierte Ausweisung (§5) -

- Inverse Distance Weighting (IDW)
- mind. 1 GWM je 50 km² bezogen auf Landesfläche
- 746 GWM im Ausweisungsmessnetz
- 396 Zusatzmessstellen
 - 175 GWM Bergbau
 - 125 Vorfeldmessstellen
 - 96 GWM angrenzender Bundesländer

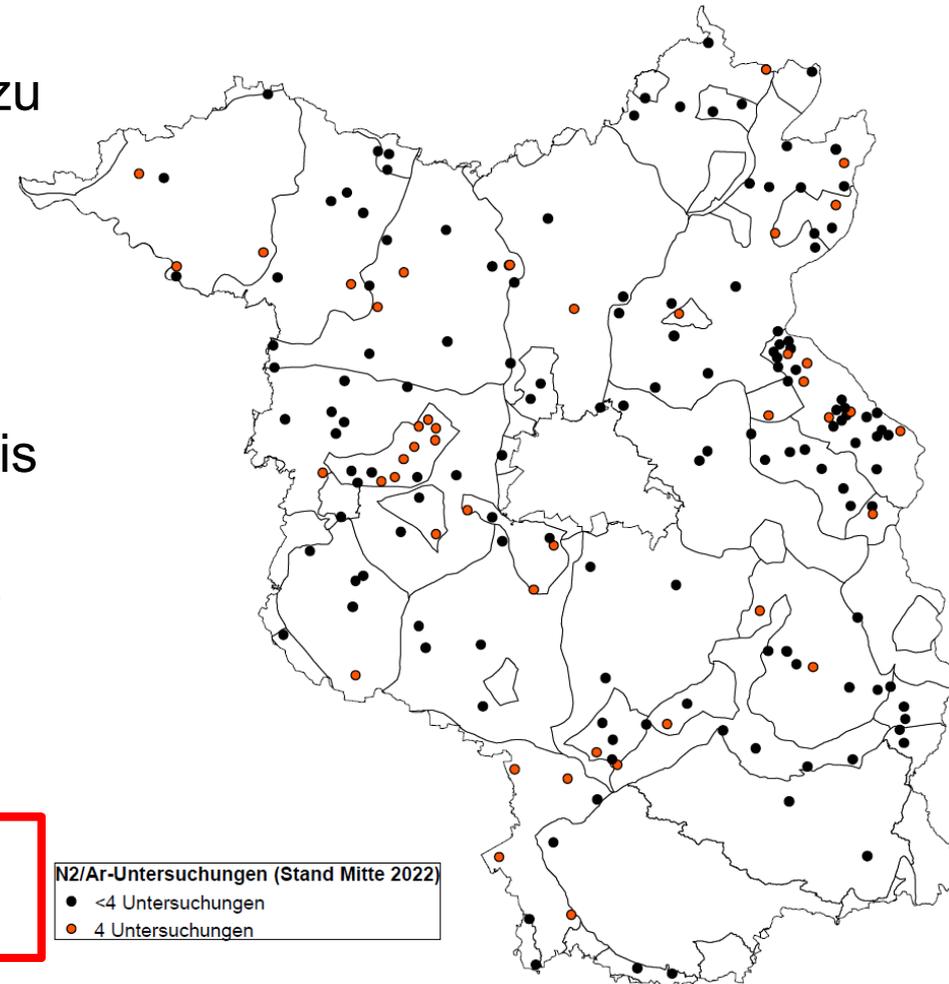
→ **1142 GWM**

→ **GWM-Dichte: 1 GWM je 28 km²**



2. Methodik der Ausweisung - Denitrifizierende Verhältnisse (§6) -

- Nitratabbau → Umwandlung von Nitrat-N zu molekularem N (N_2)
- Quantifizierung über N_2/Ar -Methode
- Berechnung Nitrateintragskonzentration (gemessenes Nitrat + abgebautes Nitrat)
- N_2/Ar -Untersuchungen an 188 GWM (1x bis 4x untersucht; Stand Mitte 2022)
- Für die Ausweisung nur GWM mit 4 N_2/Ar -Untersuchungen (45 GWM)
 - 17 GWM, die bereits Nitratwerte >50 mg/l aufweisen
 - 24 GWM mit Nitrateintragskonzentrationen >50 mg/l
 - 4 GWM mit Nitrateintragskonzentrationen <50 mg/l

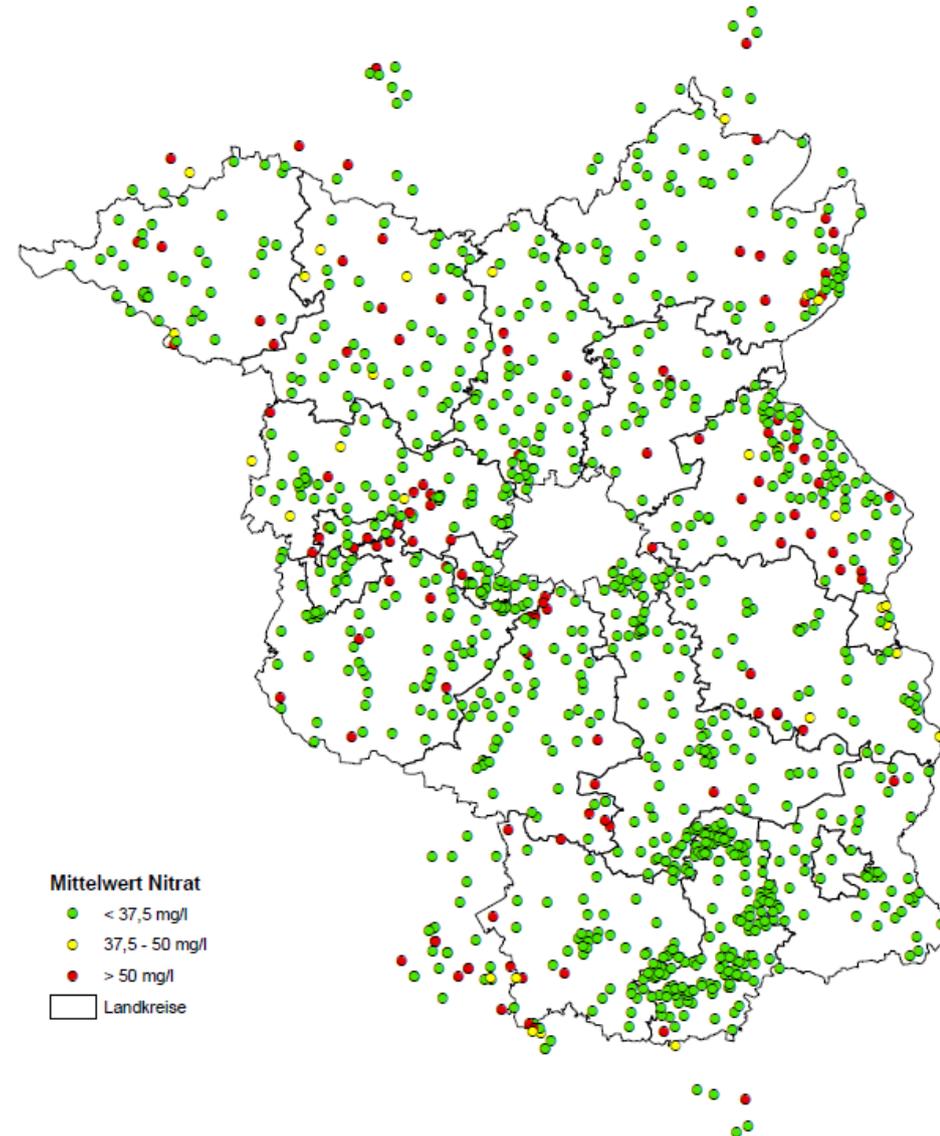


2. Methodik der Ausweisung - Mittelwertberechnung -

- Zusammenstellung der Nitratkonzentrationen (2016-2022) bzw. Nitrateintragskonzentrationen (2018-2022)
- Ausreißerkontrollen je GWM
- Berechnung des arithmetischen Mittelwertes der aktuellsten 4 Jahreshöchstwerte je GWM, bei ausreichender Datenlage

→ 97 GWM >50 mg/l Nitrat

→ 22 GWM >37,5 – 50 mg/l Nitrat

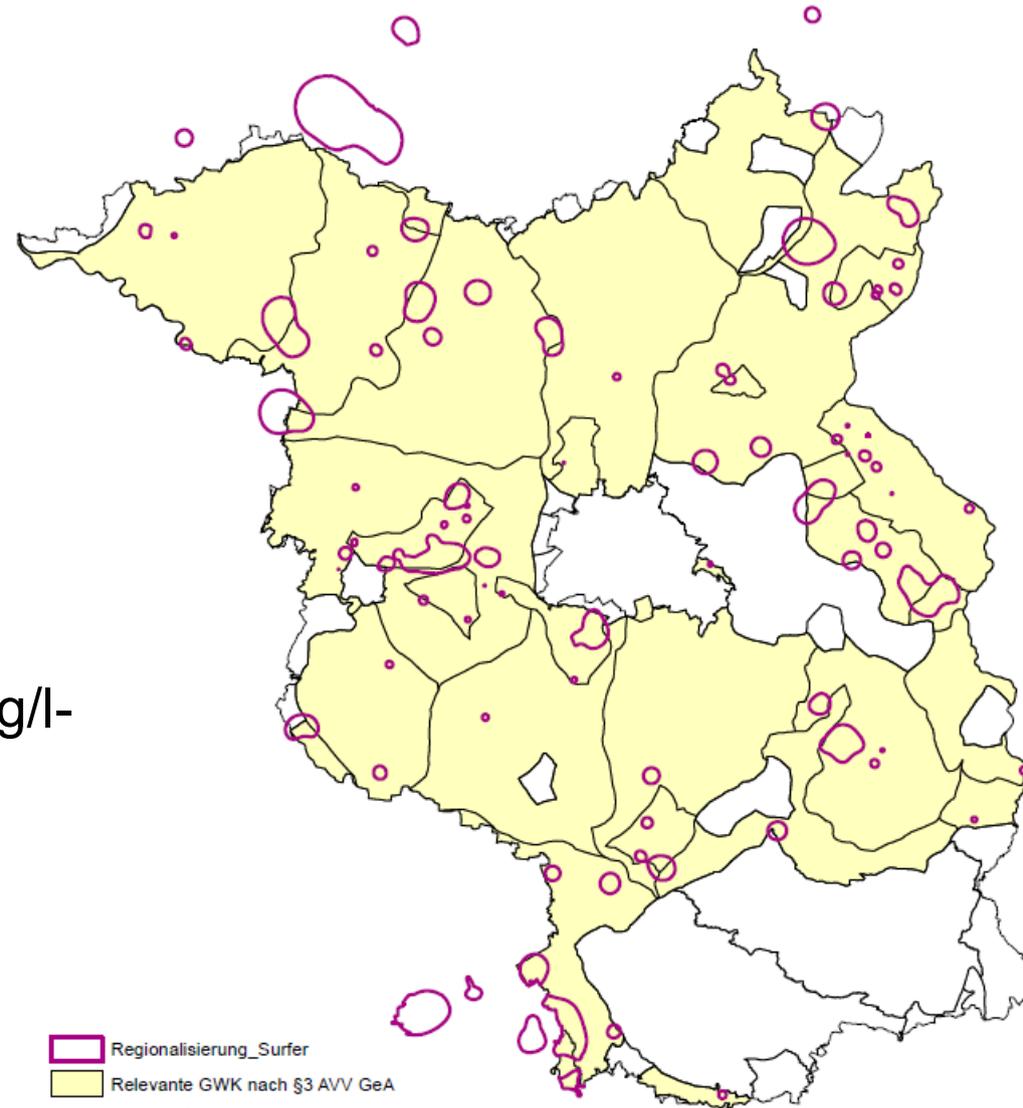


2. Methodik der Ausweisung - Trendberechnung -

- Für alle 22 Messstellen mit einem arithmetischen Mittel zwischen 37,5 und 50 mg/l
 - 20 Jahre (2003-2022)
- **3 GWM** weisen einen **steigenden Trend** auf und werden mit der 37,5 mg/l Fläche ausgewiesen

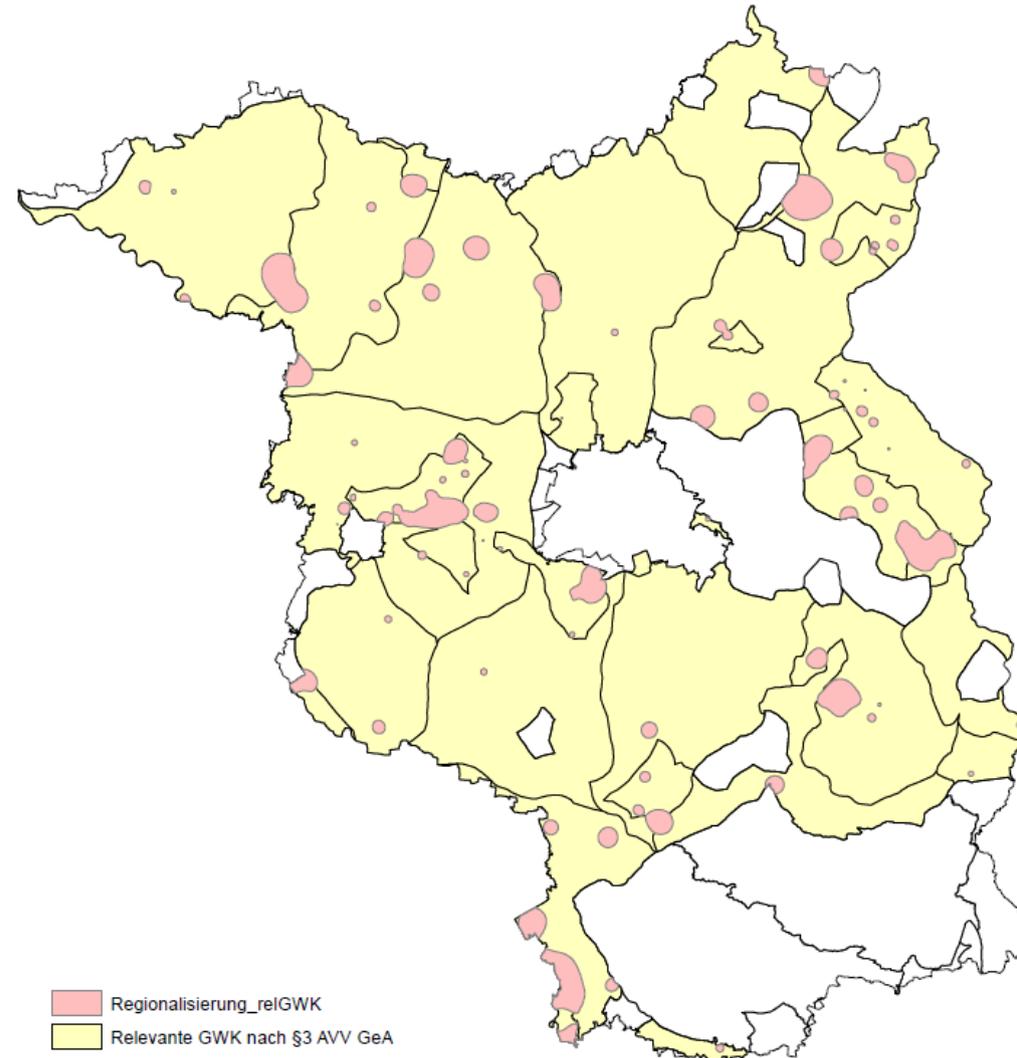
2. Methodik der Ausweisung - Regionalisierung -

- IDW im Programm „Surfer 16“
- Erstellung der 37,5 und 50 mg/l Linien → Export zu GIS
- Erstellen der Polygone aus den Linien-shapes
 - Alle Polygone der 50 mg/l-Linien
 - Polygone für die drei GWM mit steigendem Trend aus den 37,5 mg/l-Linien



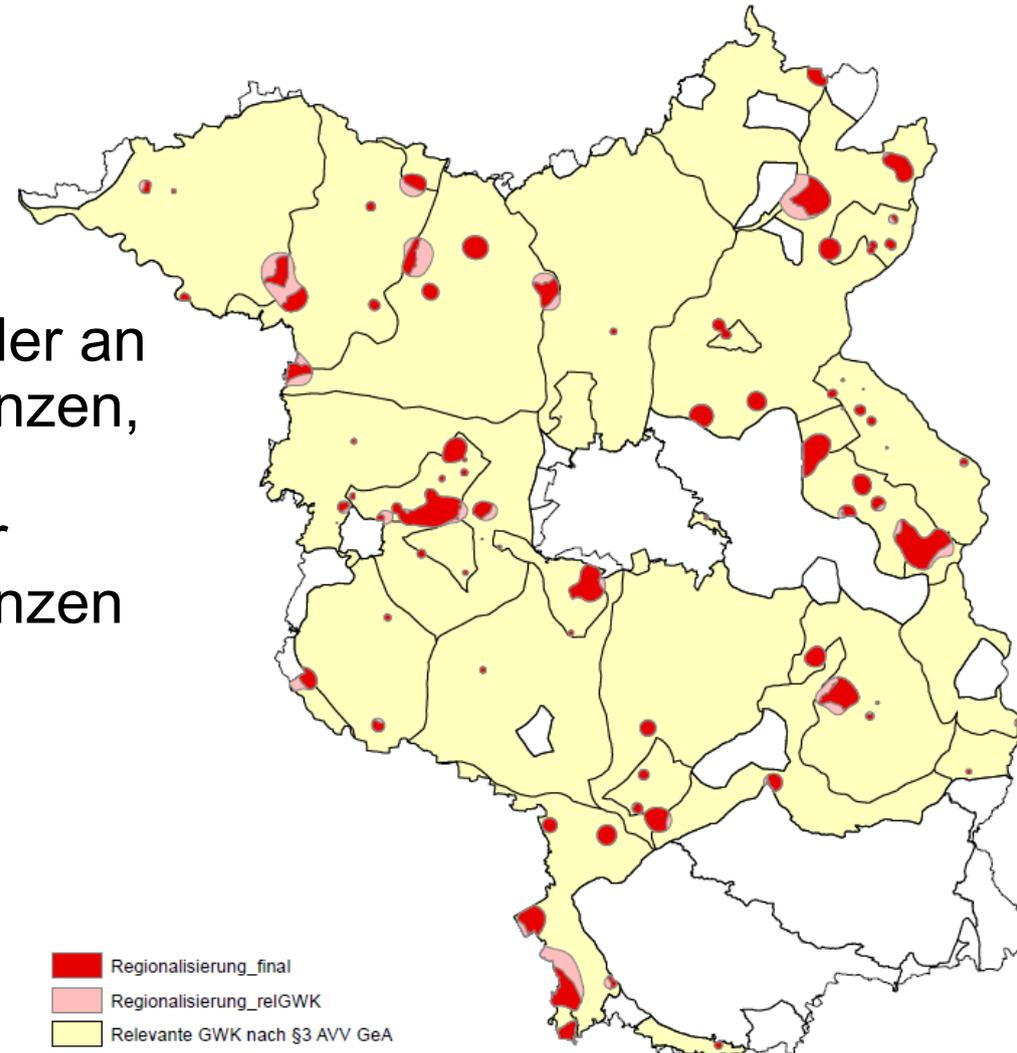
2. Methodik der Ausweisung - Abschneiden der Gebiete -

1. Abschneiden an den relevanten Grundwasserkörpern gemäß § 3 Absatz 1 Nr. 1 bis 3

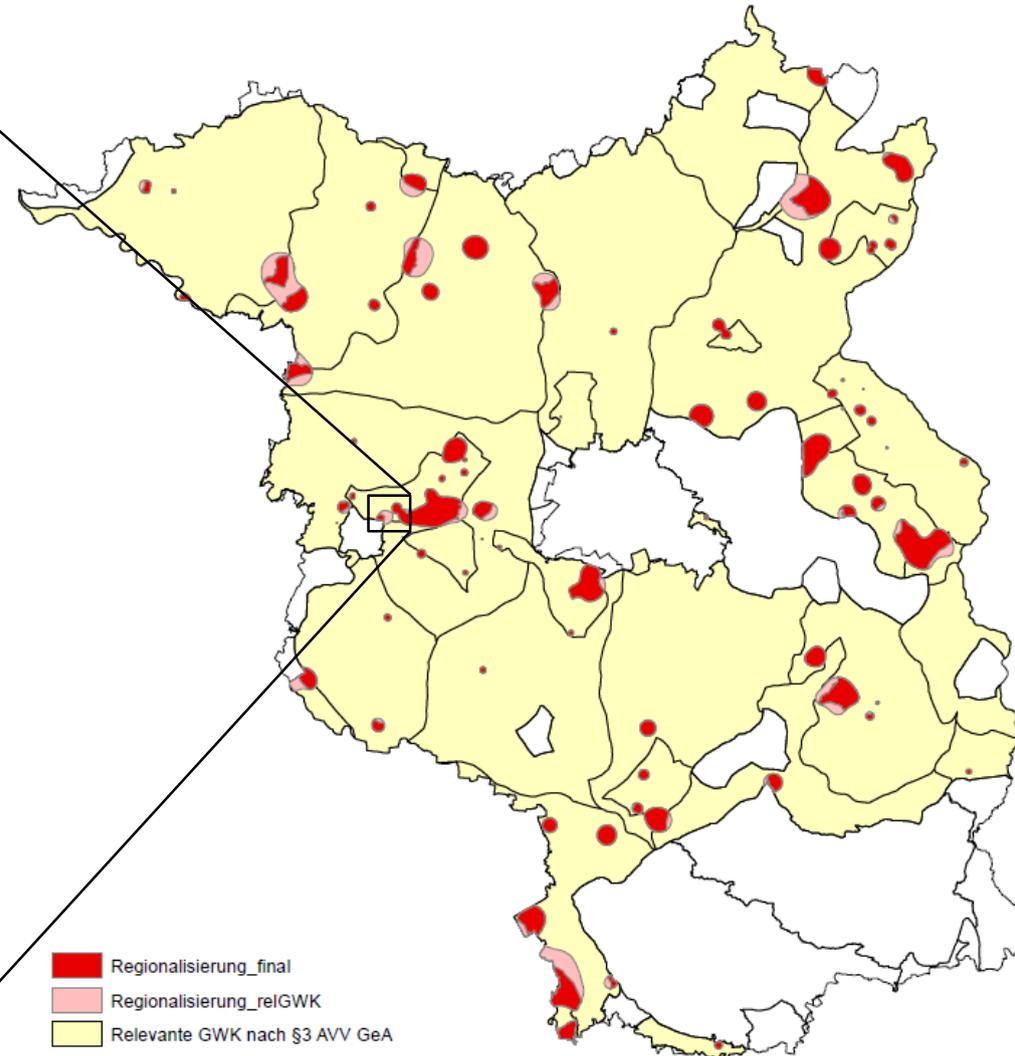
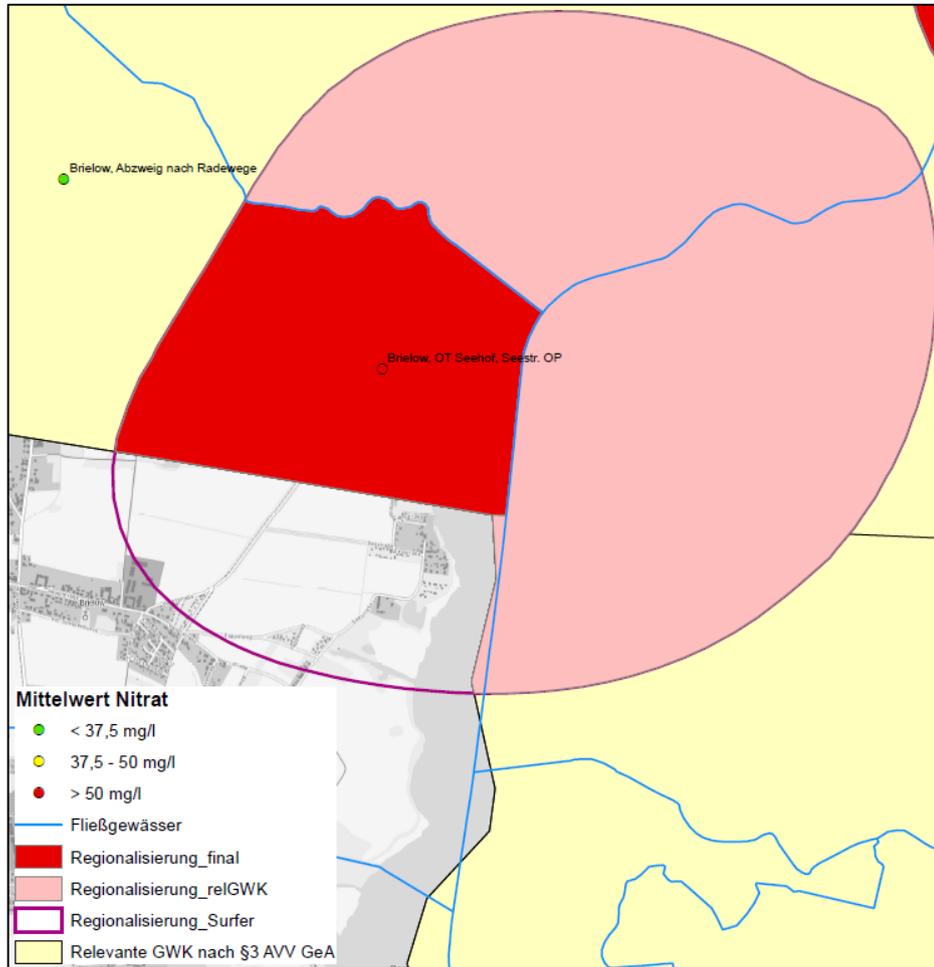


2. Methodik der Ausweisung - Abschneiden der Gebiete -

1. Abschneiden an den relevanten Grundwasserkörpern gemäß § 3 Absatz 1 Nr. 1 bis 3
2. Abschneiden an Vorflutern und/oder an unterirdischen Einzugsgebietsgrenzen, wenn keine (roten) Messstellen jenseits der Vorfluter und/oder der unterirdischen Einzugsgebietsgrenzen vorliegen

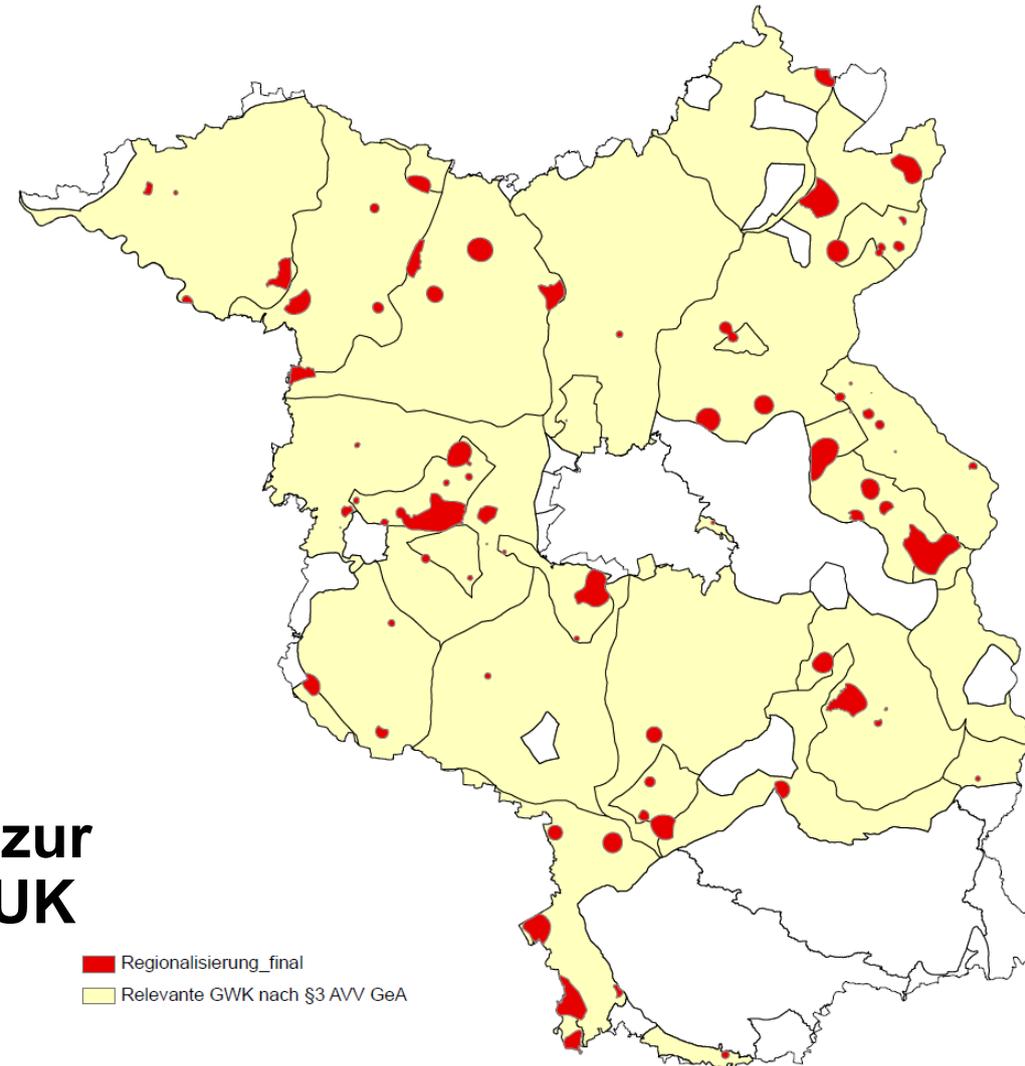


2. Methodik der Ausweisung - Abschneiden der Gebiete -



2. Methodik der Ausweisung - GW-Nitratkulisse -

GWM Brandenburg:	1046
Anzahl Gebiete:	77
Anzahl GWM >50 mg/l:	97
Anzahl GWM >37,5 mg/l und steigendem Trend:	3

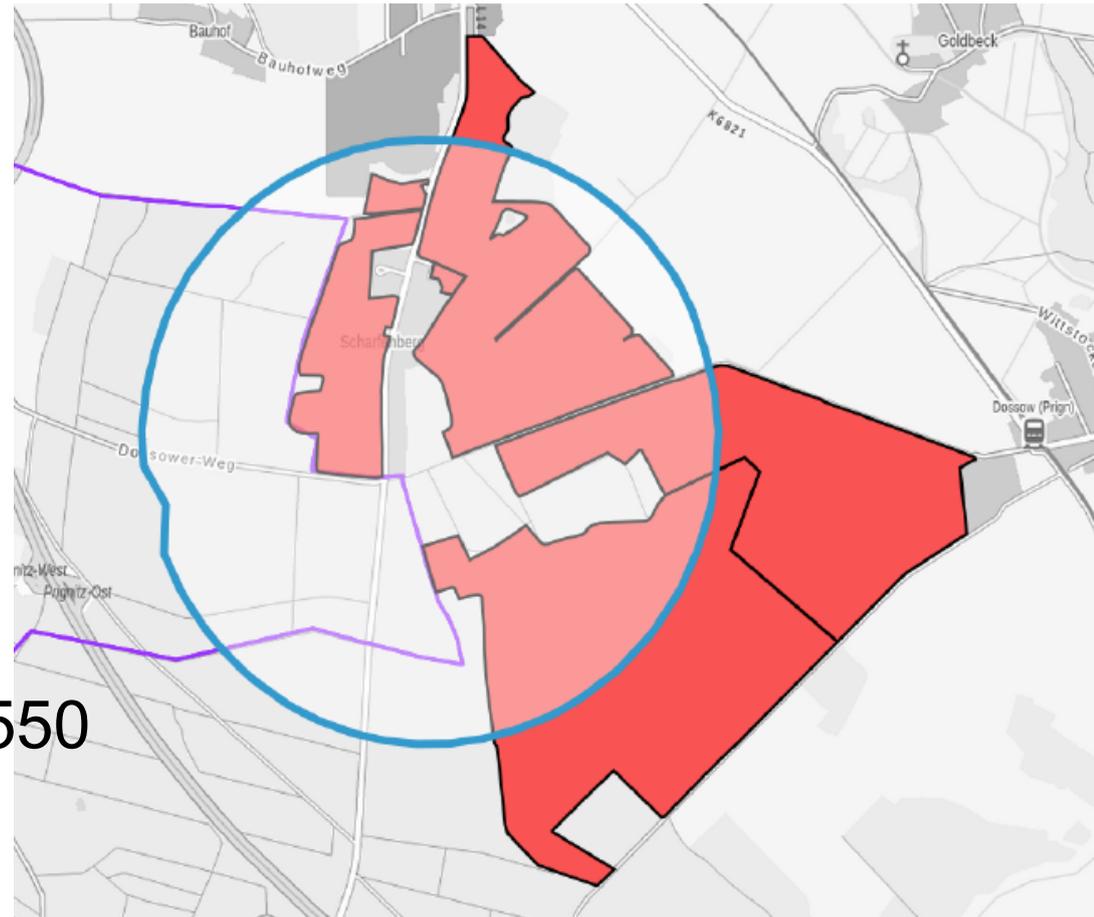


→ Übergabe der GW-Nitratkulisse zur
Feldblockausgrenzung an das MLUK

3. Ausweisung und Veröffentlichung

Verschnitt Feldblöcke

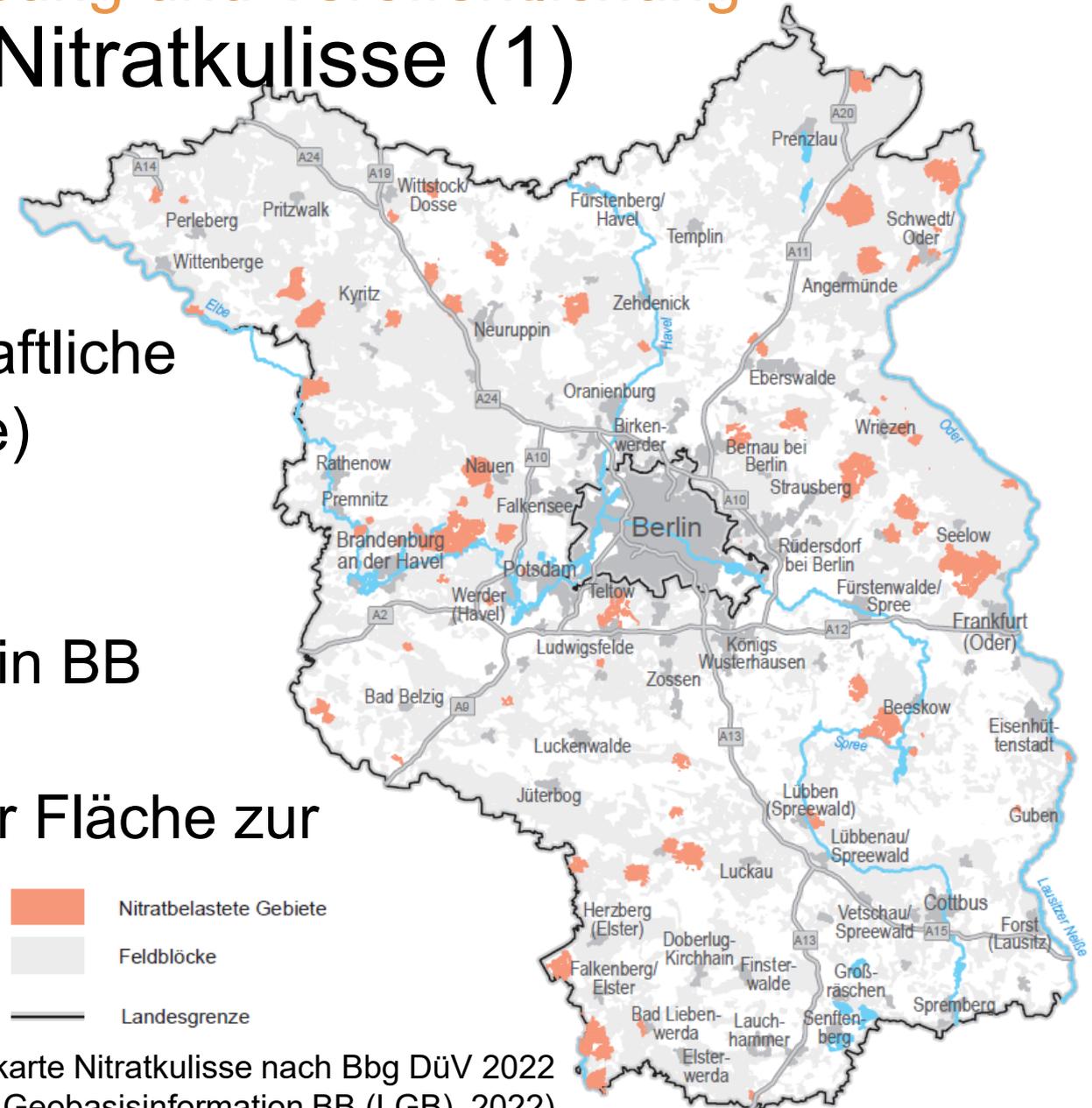
- Abgrenzung Regionalisierungsflächen mit Feldblockgeometrie
- Ausweisung von Feldblöcken ab 20% Betroffenheit
- Nitratkulisse $\geq 550 \text{ mm/m}^2$:
mittlere 10-jährige Niederschlagsmenge für verpflichtenden Zwischenfruchtanbau, wenn Niederschlag ≥ 550



mm/m^2 Ausgewiesene Feldblöcke (rot) und
Regionalisierungsfläche (blau)
(Quelle: MLUK (InVeKoS, Gebietskulisse LfU),
2022)

3. Ausweisung und Veröffentlichung Nitratkulisse (1)

- 72.861 ha landwirtschaftliche Nutzfläche (Feldblöcke) ausgewiesen
- 5,6 % der Gesamt-LN in BB
- Ca. Verdreifachung der Fläche zur bisherigen Kulisse



Übersichtskarte Nitratkulisse nach Bbg DüV 2022

(Quelle: Landesvermessung und Geobasisinformation BB (LGB), 2022)

3. Ausweisung und Veröffentlichung

– Übersichtskarte in BbgDüV 2022

– Download im Geobroker des LGB:

<https://geobroker.geobasis-bb.de/gbss.php?MODE=GetProductInformation&PRODUCTID=b1d65972-6945-4e63-8c4f-f6b216849896>

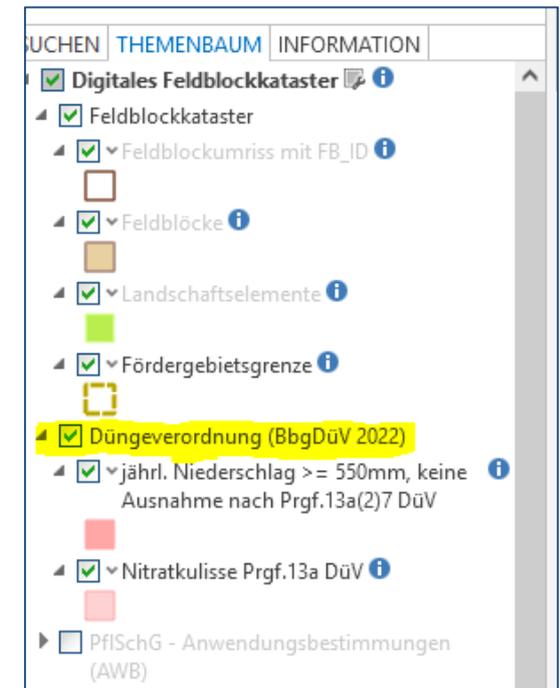
– Digitales Feldblockkataster WebOffice:

https://maps.brandenburg.de/WebOffice/synserver?project=DFBK_www_CORE&query=Suche_FB&keyname=E_25833.AGRAR_DFBK_FB.FB_ID&keyvalue=DEBBLI0369305683

(unter „Düngeverordnung (BbgDüV 2022)“)

– Geobox:

<https://geobox-i.de/GBV-BB/>



Auszug aus dem digitalen Feldblockkataster WebOffice, (Quelle: MLUK (bearbeitet), 2022)

4. Brandenburgische Düngeverordnung BbgDüV vom 28. November 2022

- Im § 1 ist die Gebietsausweisung geregelt für die mit **Nitrat belasteten Gebiete** für die Feldblöcke im Digitalen Feldblockkataster des Landes Brandenburg (DFBK), sowie
 - die mindestens vom Land vorzuschreibenden **zwei zusätzlichen Anforderungen** nach DüV § 13a Abs. 3:
 - verpflichtenden Wirtschaftsdünger-Untersuchungen
 - verpflichtende Nmin-Untersuchungen
 - § 2 regelt die Bekanntmachung der betroffenen Gebiete und Unterrichtung der Betriebe digital im **Geobroker/Geofachtdaten** sowie
 - die Auswirkungen zur **Änderung der Feldblöcke jeweils zum 1. Januar d.J.**
 - § 3 regelt die **Ordnungswidrigkeiten**
 - § 4 regelt das **Inkrafttreten zum 30.11.2022** und Außerkrafttreten der BbgDüV vom 21.12.2020
 - Anlage: **Übersichtskarte** der mit Nitrat belasteten Gebiete in Brandenburg
- > **Hinweise** zur Brandenburgischen Düngeverordnung sind abrufbar auf den Seiten des LELF unter:
- <https://lelf.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Hinweise-zur-Umsetzung-der-Duengeverordnung-2022.pdf>

5. Anforderungen

in den mit Nitrat belasteten Gebieten nach DüV

In der Düngeverordnung (§ 13a Abs. 2 DüV) sind folgende **sieben Anforderungen** in diesen Gebieten geregelt:

1. Reduzierung des Düngebedarfs Stickstoff um 20 %:

- Ermittlung des Stickstoffdüngbedarfs für die in den Gebieten liegenden Flächen
- Zusammenfassung zur einer jährlichen betrieblichen Gesamtsumme bis zum 31. März d.J. und Aufzeichnung
- Reduzierung der Gesamtsumme um 20 %
- insgesamt darf diese um 20 % verringerte Gesamtsumme des Stickstoffbedarfs in diesen Gebieten nicht überschritten werden
- Ausnahme: wenn im Durchschnitt der Flächen in den Gebieten nicht mehr als 160 kg Gesamtstickstoff/ha und Jahr und davon nicht mehr als 80 kg Gesamtstickstoff/ha aus mineralischen Düngemitteln aufgebracht wird.
- **Hinweis des LELF** <https://lelf.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Hinweise-zur-Ermittlung-des-reduzierten-Stickstoffduengebedarfs.pdf>

2. Keine Überschreitung 170 kg Gesamtstickstoff/ha/Jahr:

- bezogen auf die aufgebrachte Menge je Schlag, je Bewirtschaftungseinheit oder je der beim Anbau von Gemüse- und Erdbeerkulturen zusammengefassten Fläche
- Ausnahme: wenn im Durchschnitt der Flächen in den Gebieten nicht mehr als 160 kg Gesamtstickstoff/ha und Jahr und davon nicht mehr als 80 kg Gesamtstickstoff/ha aus mineralischen Düngemitteln aufgebracht wird.

Achtung: keine Ausnahme- oder Befreiungsmöglichkeiten von den Anforderungen

5. Anforderungen

in den mit Nitrat belasteten Gebieten nach DüV

3. Sperrfristerweiterung

- vom 1. Oktober bis 31. Januar dürfen auf Grünland, Dauergrünland und auf Ackerland mit mehrjährigem Feldfutterbau bei einer Aussaat bis zum Ablauf des 15. Mai keine Düngemittel mit wesentlichem Gehalt an Stickstoff aufgebracht werden. (*sonst 1.11. – 31.01.*)
- **Achtung – Bitte Lagerkapazitäten überprüfen, bei Investitionen Fördermöglichkeiten prüfen**

4. Sperrfristerweiterung

- vom 1. November bis 31. Januar dürfen Festmist von Huf- oder Klautentieren oder Komposte nicht aufgebracht werden. (*sonst 1.12. – 15.1.*)
- **Achtung – Bitte Lagerkapazitäten überprüfen, bei Investitionen Fördermöglichkeiten prüfen**

5. Einschränkungen Herstdüngung auf Ackerland

- Keine Ausbringung von Düngemitteln mit wesentlichem Gehalt an Stickstoff zu Winterraps, Wintergerste und Zwischenfrüchten ohne Futternutzung (*Kriterium Abfuhr*)
- Ausnahme: Winterraps, wenn durch Nmin-Untersuchung je Schlag oder je Bewirtschaftungseinheit nachgewiesen wird, dass 45 kg N/ha nicht überschritten wird
- Ausnahme: Zwischenfrüchte ohne Futternutzung bei Aufbringung von Festmist von Huf- oder Klautentieren oder Komposte und nicht mehr als 120 kg Gesamtstickstoff/ha

Achtung: keine Ausnahme- oder Befreiungsmöglichkeiten von den Anforderungen

5. Anforderungen

in den mit Nitrat belasteten Gebieten nach DüV

6. Beschränkungen auf Grünland

- vom 1. September bis zum 1. Oktober dürfen auf Grünland, Dauergrünland auf Ackerland mit mehrjährigem Feldfutteranbau bei einer Aussaat bis zum 15. Mai nicht mehr als 60 kg Gesamtstickstoff/ha mit flüssigen organischen und flüssigen organisch-mineralischen Düngemitteln, einschließlich Wirtschaftsdüngern mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem Stickstoff oder Ammoniumstickstoff aufgebracht werden.

7. Zwischenfruchtanbau

- Aufbringung von Düngemitteln mit wesentlichem Gehalt an Stickstoff zur Kulturen mit einer Aussaat oder Pflanzung nach dem 1. Februar (Sommerungen) nur, wenn im Herbst des Vorjahres eine Zwischenfrucht angebaut und nicht vor dem 15. Januar umgebrochen wurde
- Ausnahme: wenn die Kultur nach dem 1. Oktober geerntet wird
- Ausnahme: in Gebieten mit jährlichem Niederschlag im langjährigen Mittel weniger als 550 mm/m² -> *diese Regel gilt seit Herbst 2021, für BB sind die betroffenen Feldblöcke im DFBK gekennzeichnet*
- *Für betroffenen Flächen, die neu ausgewiesen wurden, gilt diese Regelung erstmalig ab Herbst 2023*

Achtung: keine Ausnahme- oder Befreiungsmöglichkeiten von den Anforderungen

5. Anforderungen

in den mit Nitrat belasteten Gebieten nach **BbgDüV**

Nach der Brandenburgischen Landesverordnung gelten folgende **zwei verpflichtende Anforderungen** in diesen Gebieten

(§ 1 BbgDüV) unmittelbar:

1. abweichend von § 3 Absatz 4 Satz 1 der Düngeverordnung darf das **Aufbringen von Wirtschaftsdüngern** sowie von organischen und organisch-mineralischen Düngemitteln, bei denen es sich um Gärrückstände aus dem Betrieb einer Biogasanlage handelt, nur erfolgen, wenn vor dem Aufbringen ihre Gehalte an Gesamtstickstoff, verfügbarem Stickstoff oder Ammoniumstickstoff und Gesamtphosphat auf der Grundlage wissenschaftlich anerkannter Messmethoden vom Betriebsinhaber oder in dessen Auftrag festgestellt worden ist,
2. abweichend von § 4 Absatz 4 Satz 1 Nummer 1 der Düngeverordnung ist vor dem Aufbringen wesentlicher Mengen an **Stickstoff der im Boden verfügbare Stickstoff** vom Betriebsinhaber auf jedem Schlag oder jeder Bewirtschaftungseinheit – außer auf Grünlandflächen, Dauergrünlandflächen und Flächen mit mehrschnittigem Feldfutterbau – für den Zeitpunkt der Düngung, mindestens aber einmal jährlich, durch Untersuchung repräsentativer Proben, zu ermitteln.

Achtung: keine Ausnahme- oder Befreiungsmöglichkeiten von den Anforderungen

Bestimmung des Nitratabbaus mit der Stickstoff-Argon-Methode

16. Januar 2023

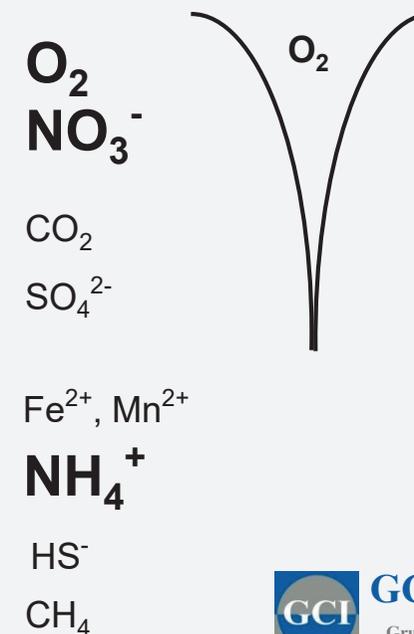
Dr. Tania Birner

Referat W15 – Altlasten, Bodenschutz,
Grundwassergüte

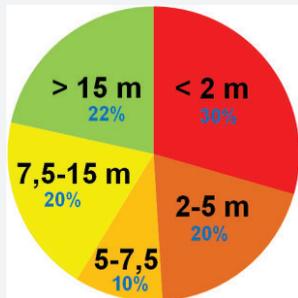


Milieubedingungen:

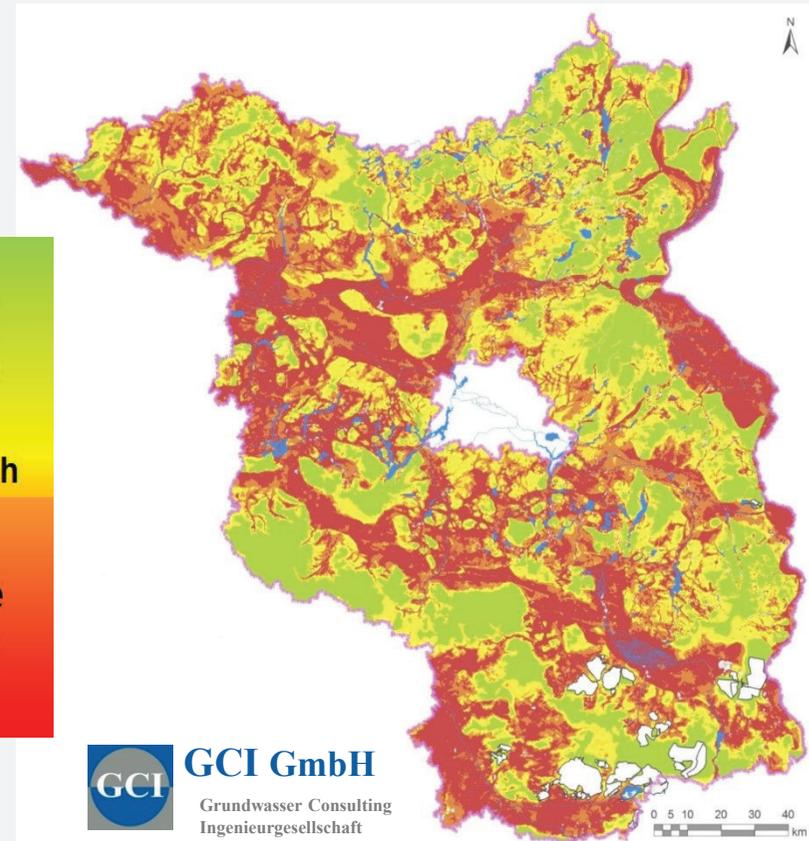
- Im Sickerwasser wird Sauerstoff (O_2) transportiert
- Im Grundwasser zunächst Verbrauch des freien O_2 , dann Zugriff auf andere Quellen (NO_3 , SO_4)

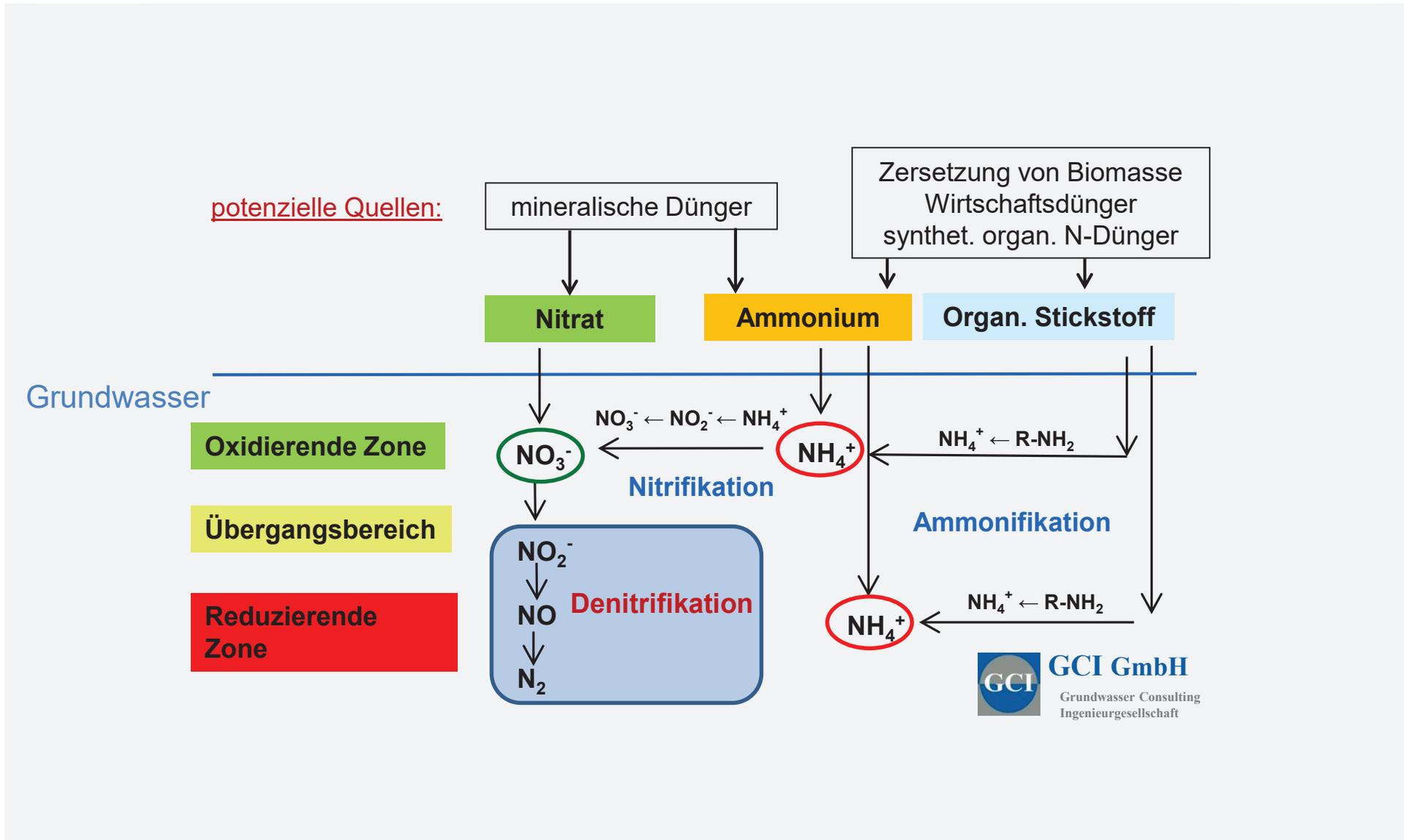


Mächtigkeit der ungesättigten Bodenzone (m)



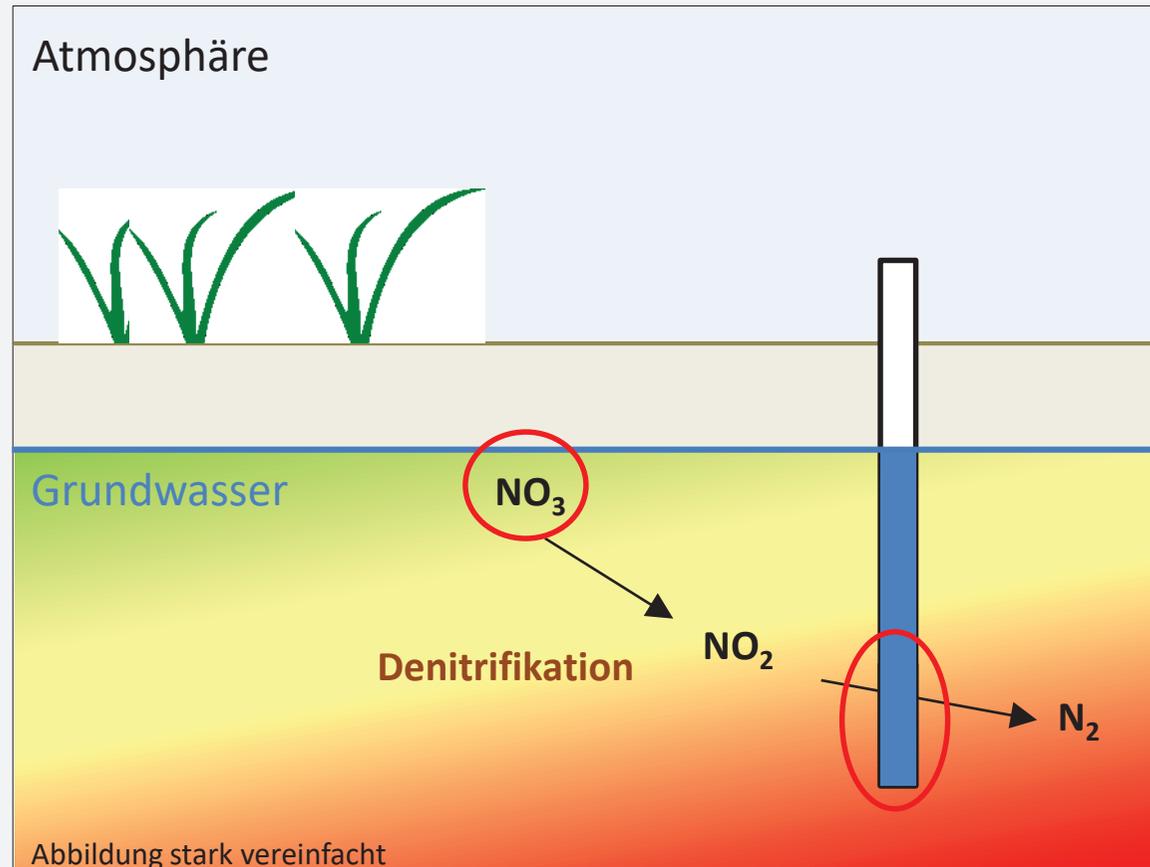
Angabe Anteil an Landoberfläche (%)



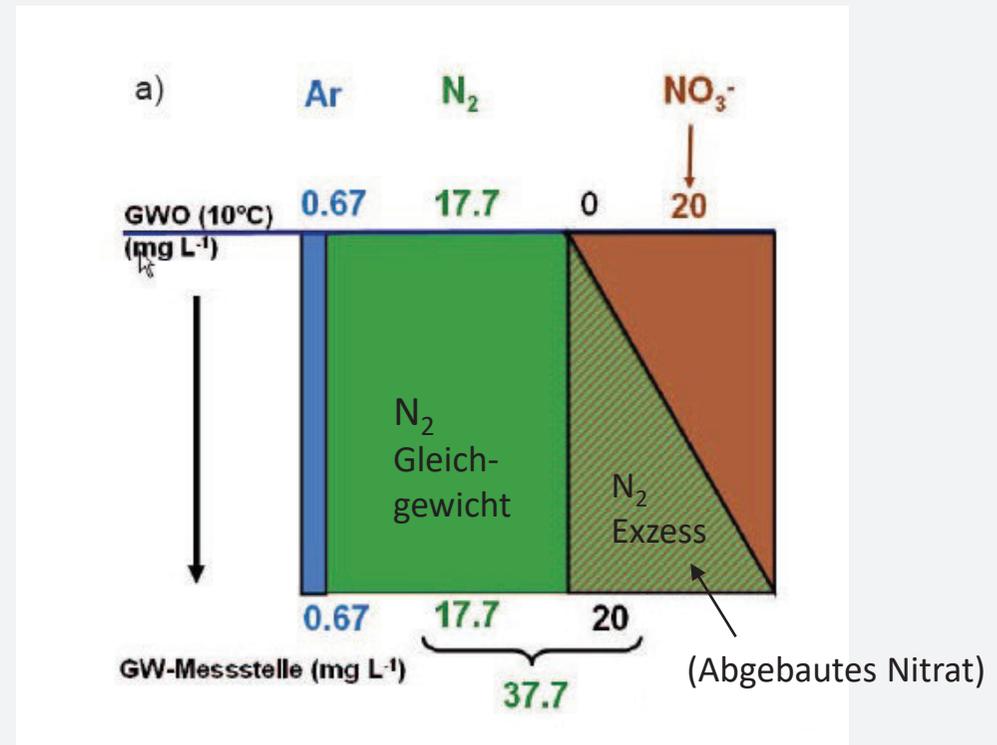


Probleme:

- Keine Information zu Stickstoffeintrag durch Nitratmessung im Grundwasser
- Keine Quantifizierung der Denitrifikation möglich



- Messung der gelösten Gase im Grundwasser
- Argon als konservativer Tracer
- Stickstoffkonzentration im Grundwasser kann sich durch Denitrifikation ändern
- Denitrifikation (Reduzierung von Nitrat zu N_2) vergrößert das N_2 /Ar-Verhältnis



ESCHENBACH, 2012

Nitrateintragskonzentration = gemessener Nitratgehalt + N₂-Exzess

Beispiel 1:

Grundwassermessstelle:
Knippelsdorf
(Elbe-Elster)



Probennahmedatum:
15. März 2022

Gemessener Nitratgehalt: 54 mg/l
N₂-Exzess (abgebautes Nitrat): 62 mg/l

Nitrateintragskonzentration: 116 mg/l

Beispiel 2:

Grundwassermessstelle:
Golm Nord
(Potsdam-Mittelmark)



Probennahmedatum:
13. März 2022

Gemessener Nitratgehalt: < 0,2 mg/l
N₂-Exzess (abgebautes Nitrat): 62 mg/l

Nitrateintragskonzentration: 62 mg/l

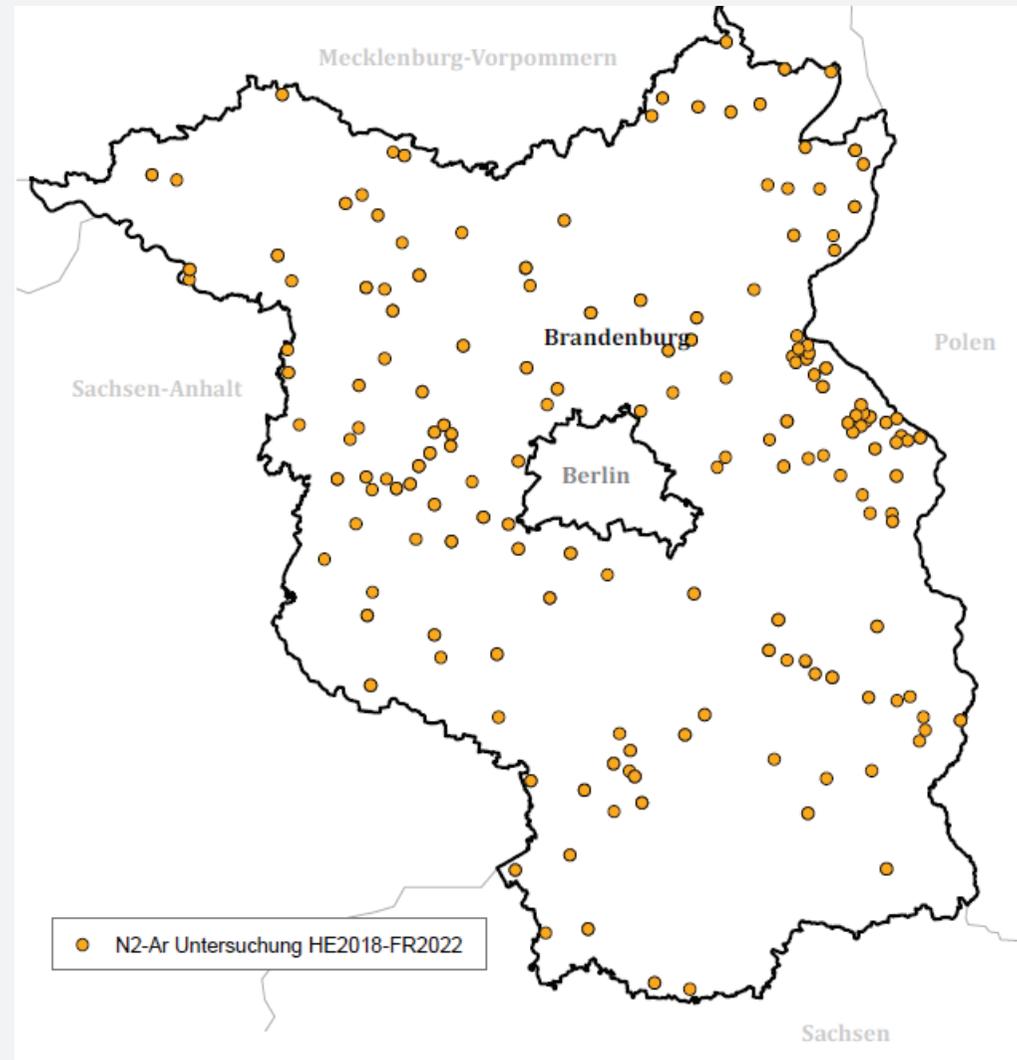
- Probenahme erfolgt gemäß standardisierten Vorgaben zur Grundwasser-Beprobung am LfU



STANG & HERMSDORF, 2019

Herbst 2018 bis Frühjahr 2022:

- 188 Grundwassermessstellen untersucht
- Davon 45 in allen 4 Jahren

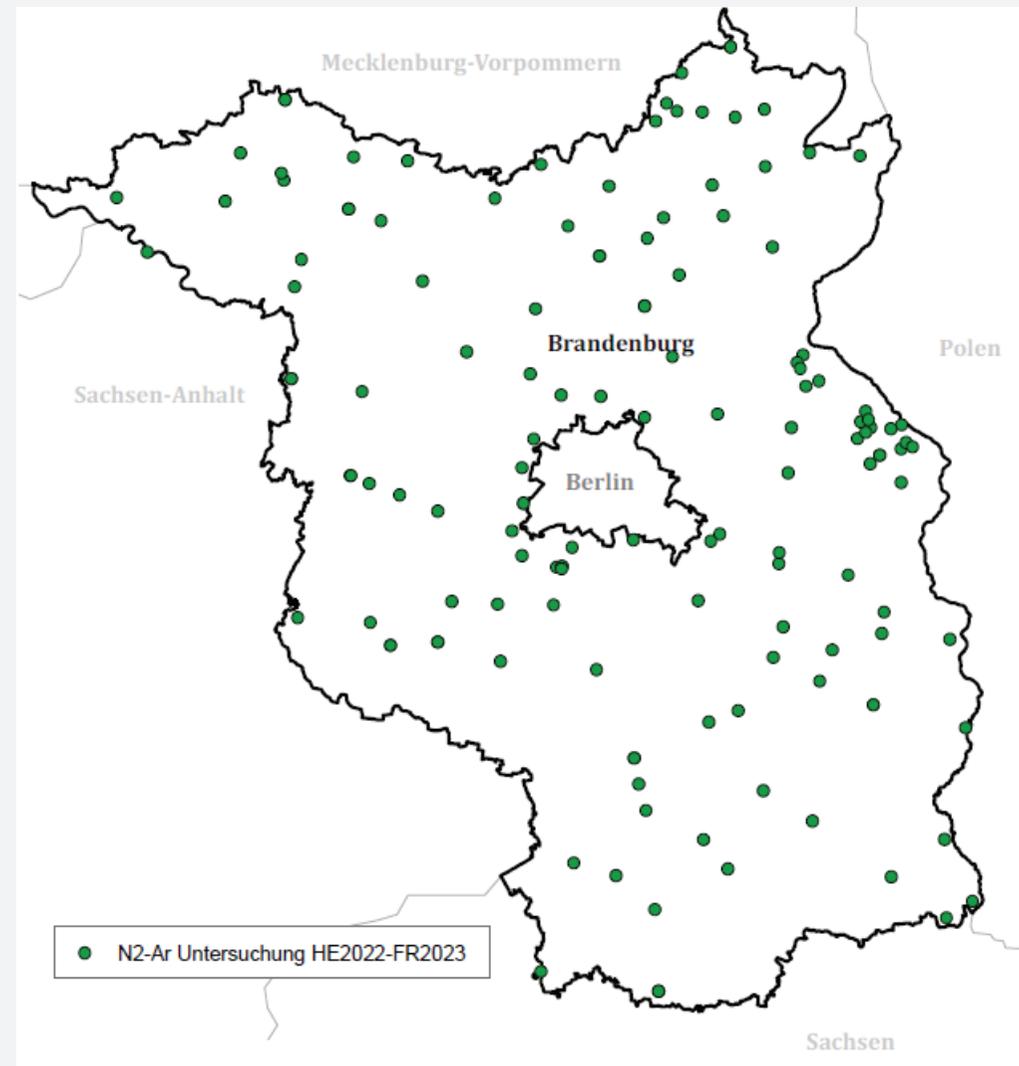


Herbst 2018 bis Frühjahr 2022:

- 188 Grundwassermessstellen untersucht
- Davon 45 in allen 4 Jahren

Herbst 2022 bis Frühjahr 2023:

- 140 Grundwassermessstellen



Herbst 2018 bis Frühjahr 2022:

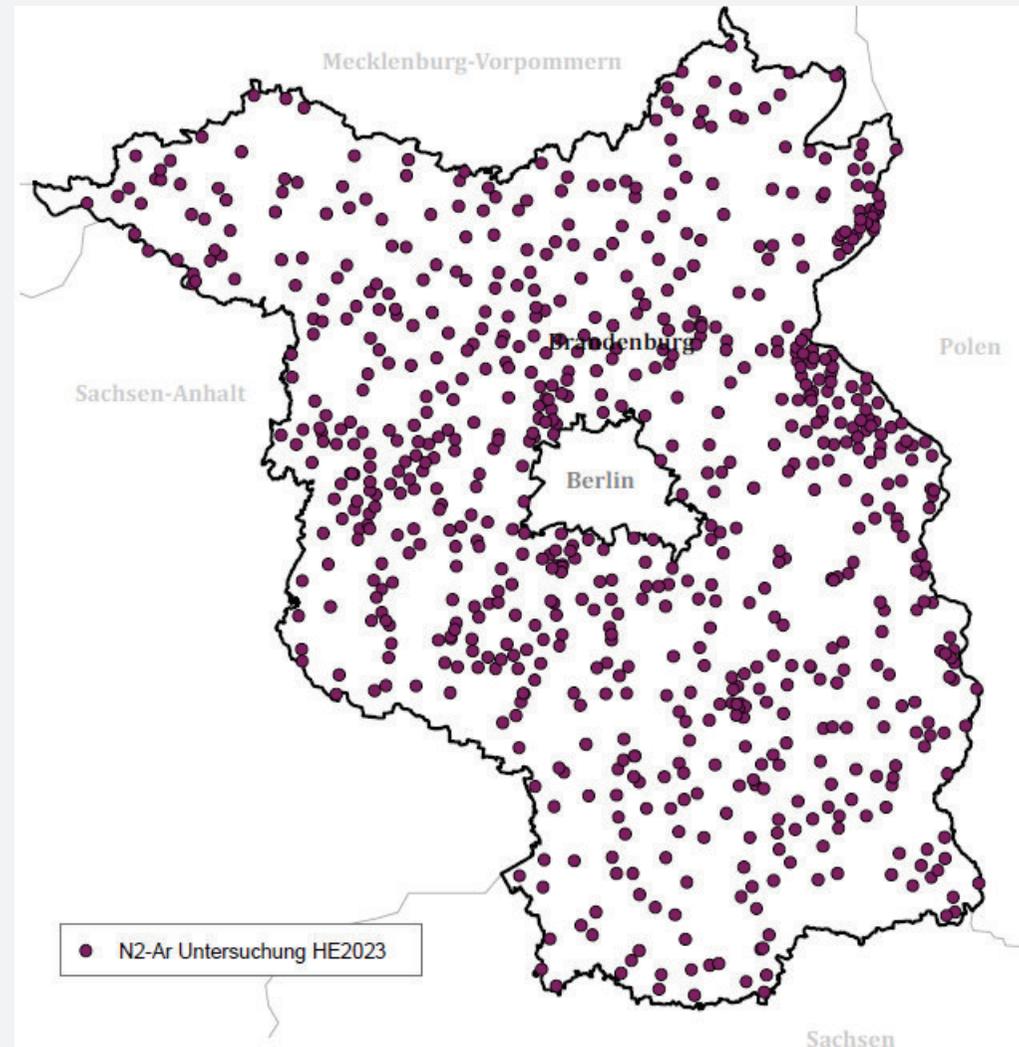
- 188 Grundwassermessstellen untersucht
- Davon 45 in allen 4 Jahren

Herbst 2022 bis Frühjahr 2023:

- 140 Grundwassermessstellen

Ab Herbst 2023:

- Ca. 700 Grundwassermessstellen



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

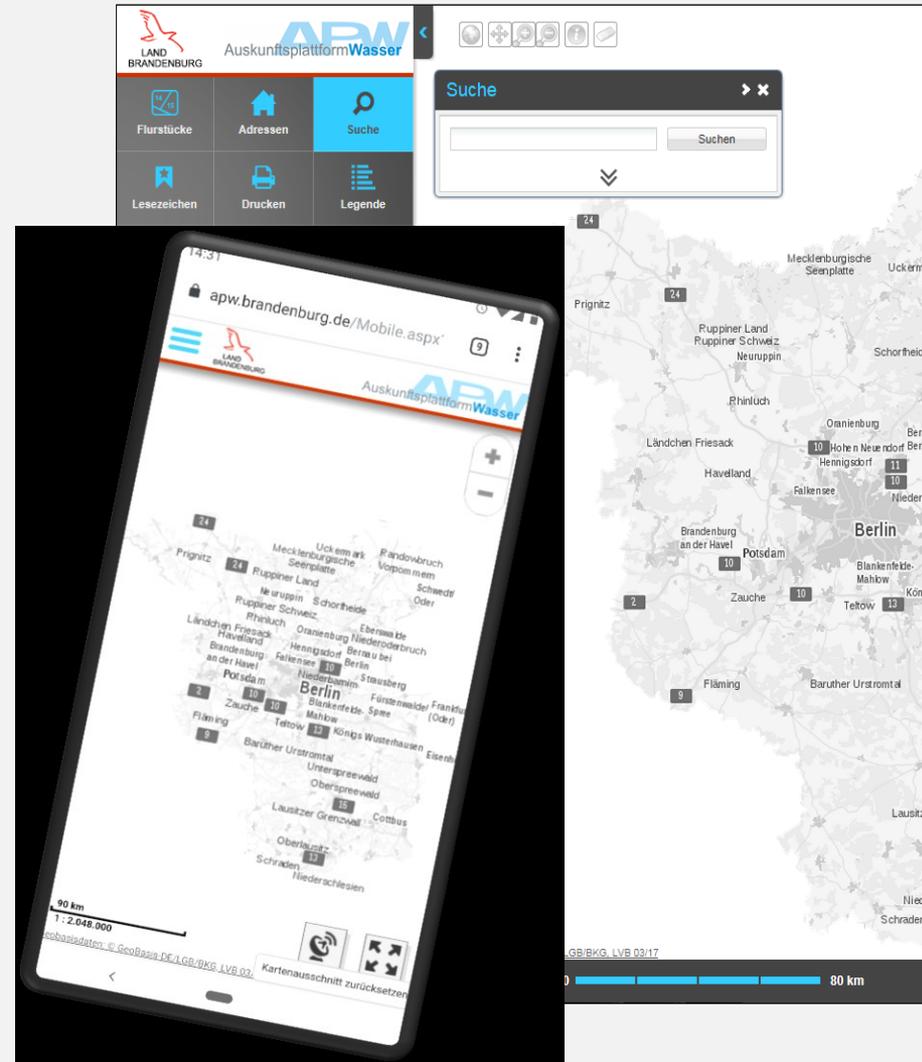


Datenabruf über die Auskunftsplattform Wasser (APW)

16. Januar 2023

Dr. Tania Birner

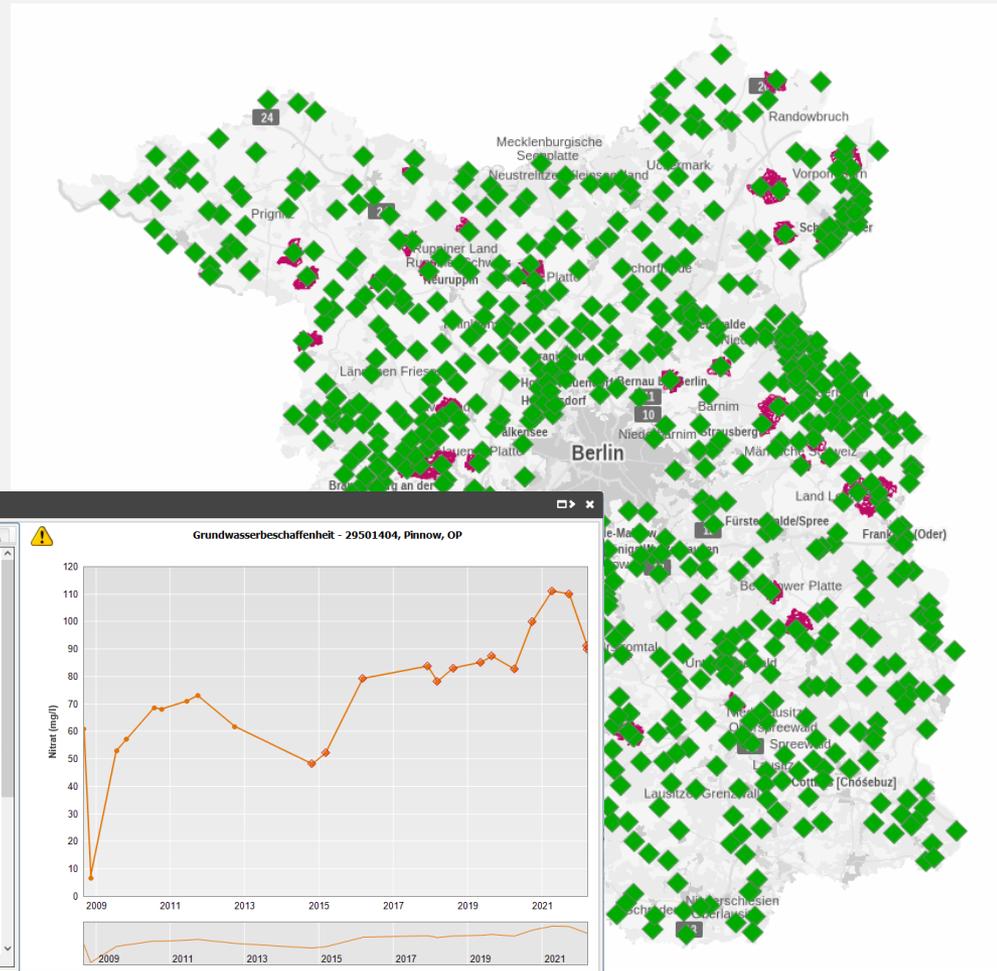
Referat W15 – Altlasten, Bodenschutz,
Grundwassergüte



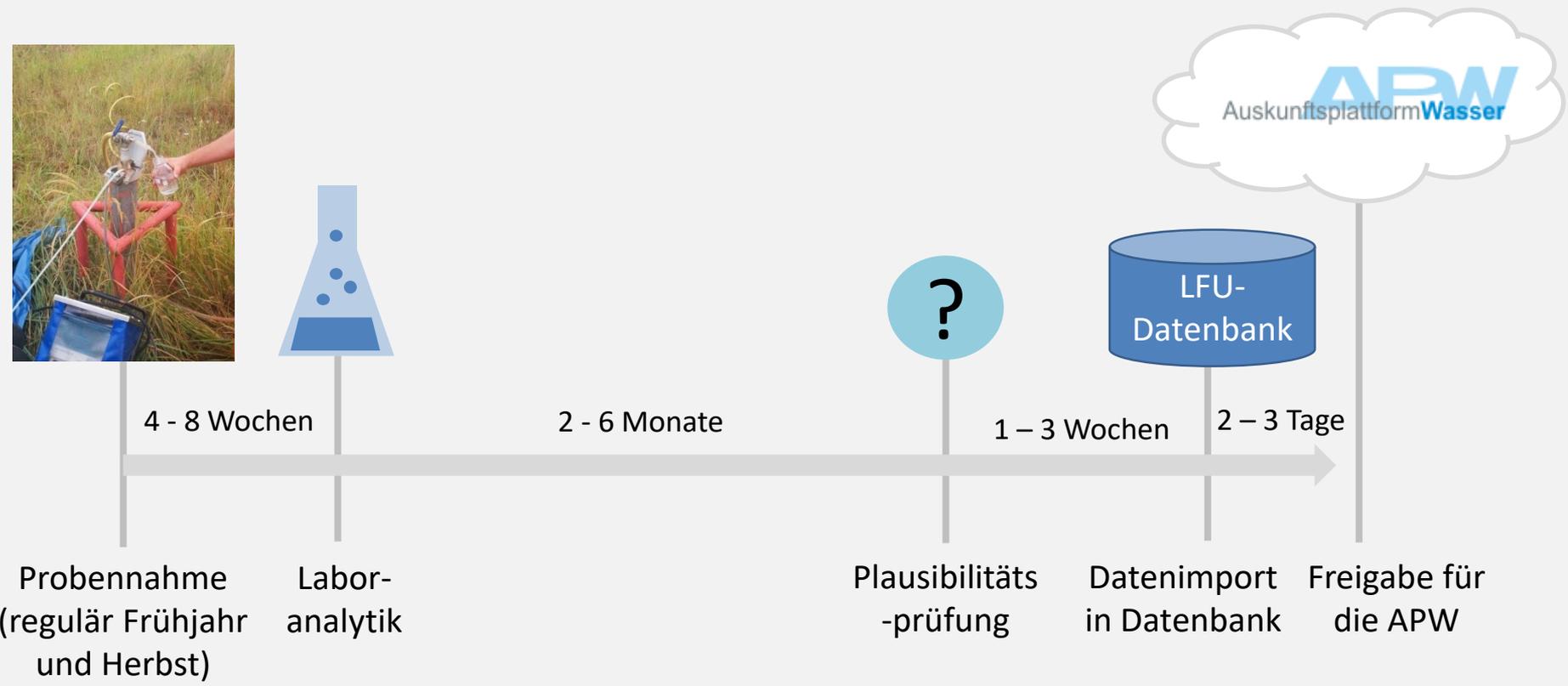


www.apw.brandenburg.de

Direkt zur Nitratkulisse und dem Ausweisungsmessnetz: [Link](#)



Von der Probennahme bis zum Nitratwert in der Auskunftsplattform Wasser:



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Aktivitäten des LfU zur Umsetzung der AVV GeA

16. Januar 2023

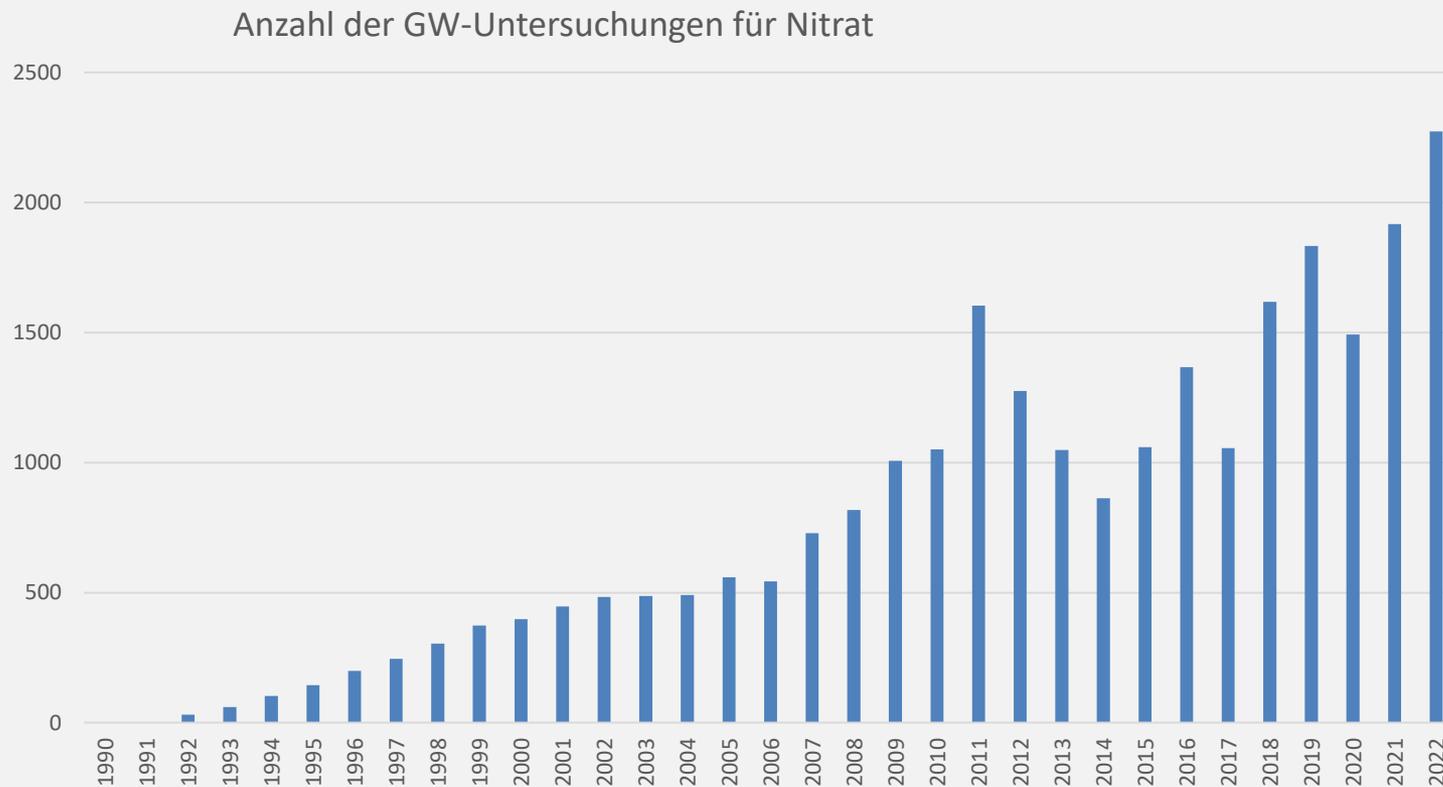
Antje Oelze

**Referat W15 – Altlasten, Bodenschutz,
Grundwassergüte**



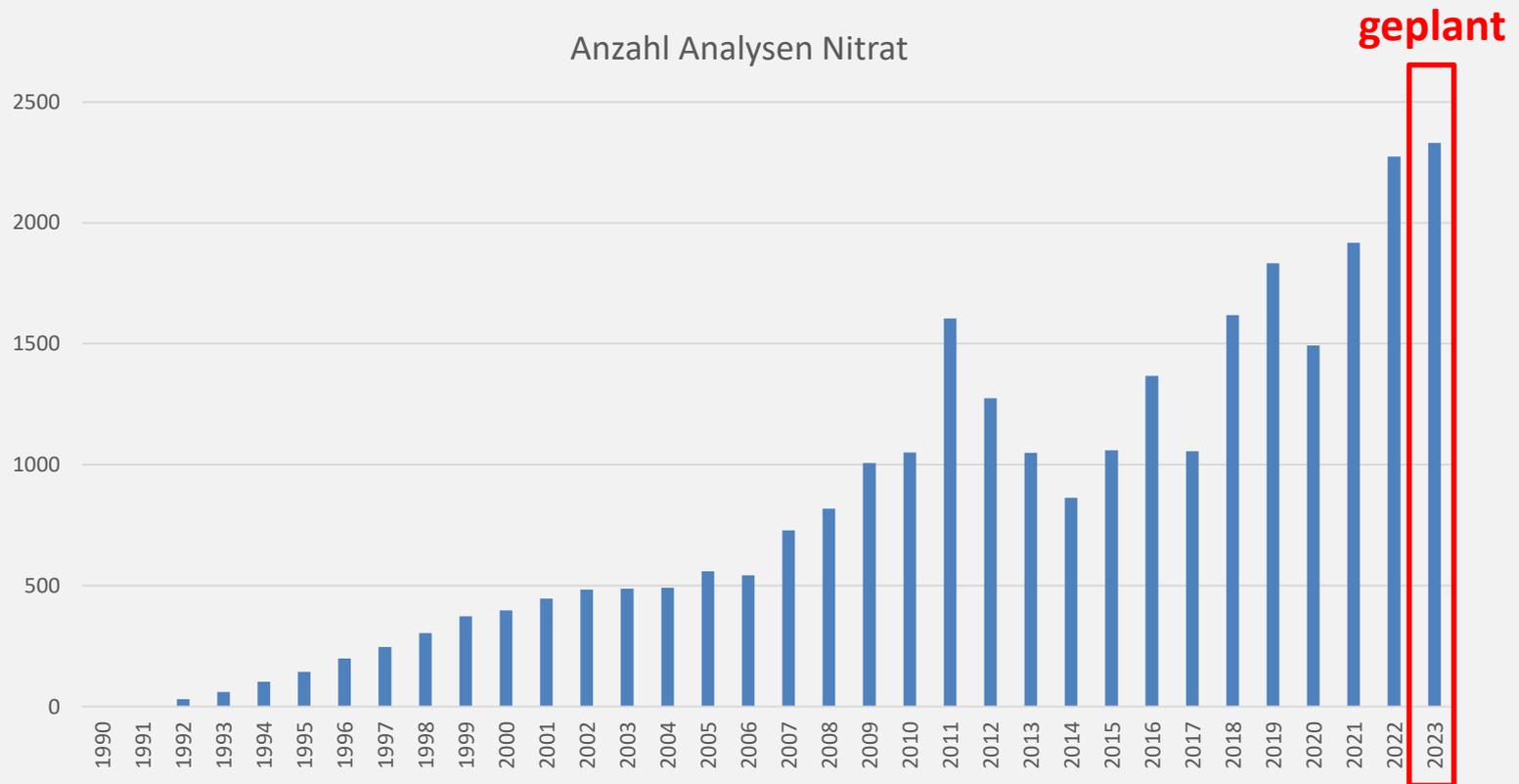
Entwicklung des Analysenumfanges von 1990 bis 2023

➔ Routineuntersuchungen an den Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen



Entwicklung des Analysenumfanges von 1990 bis 2023

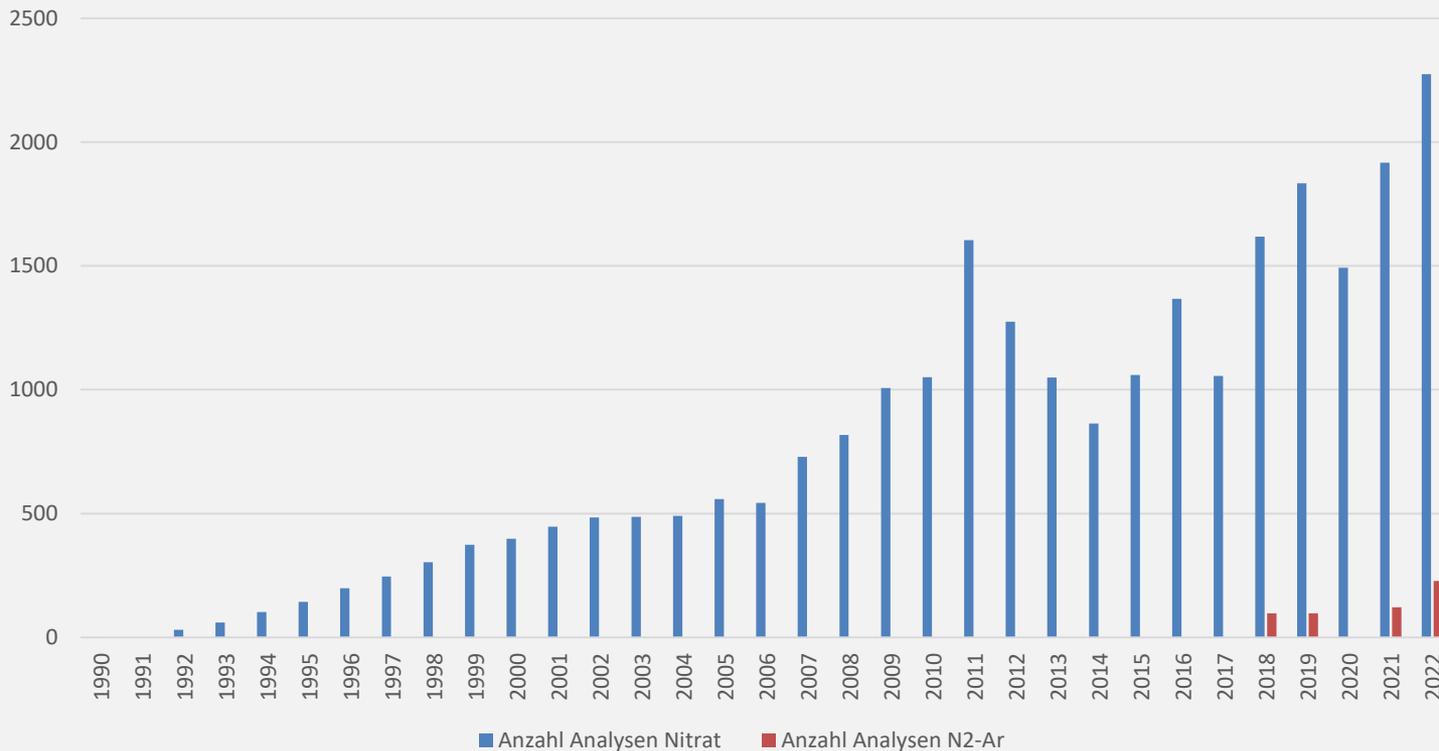
➔ Routineuntersuchungen an den Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen



Sonderuntersuchungen an den Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen

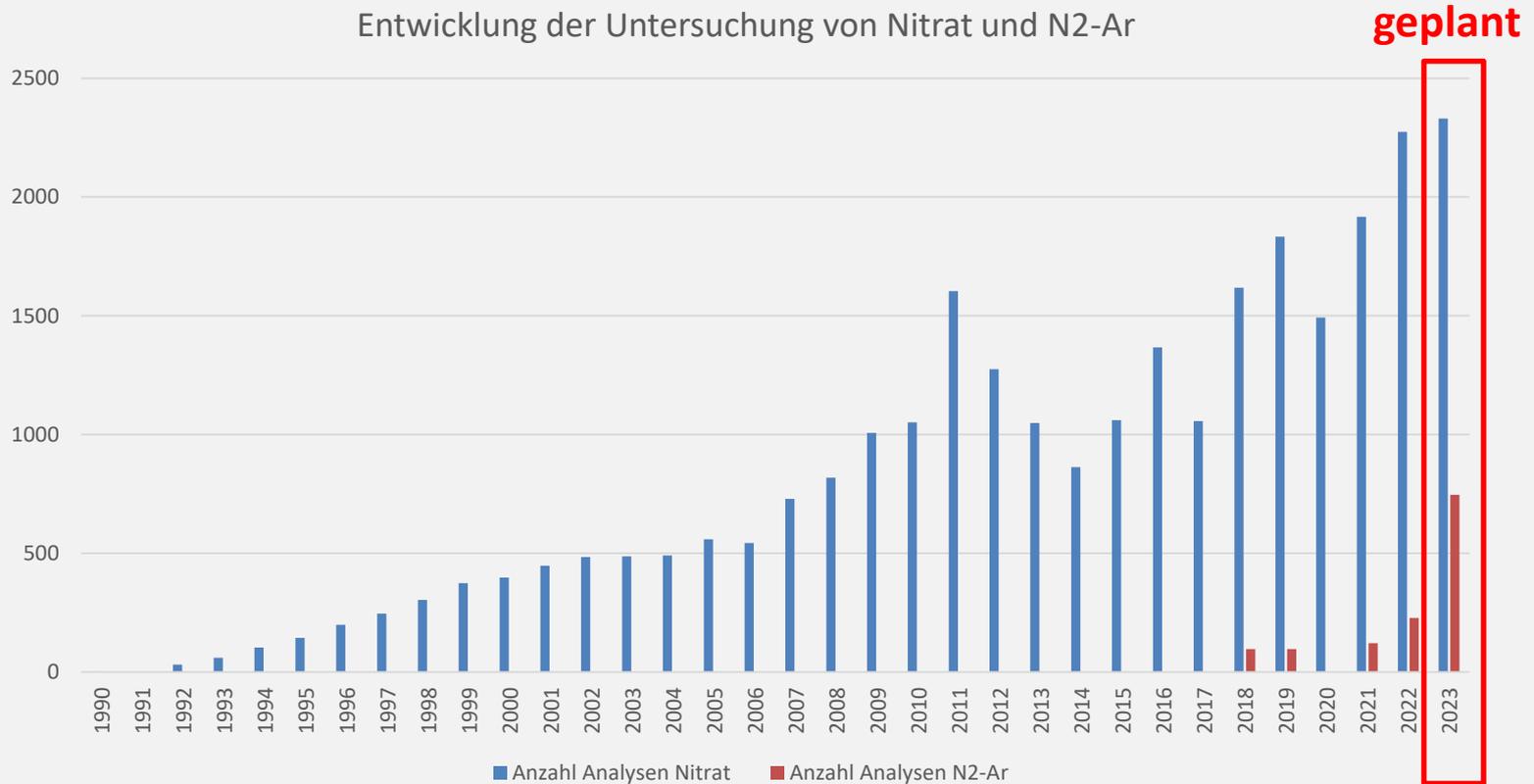
➔ Stickstoff-Argon-Untersuchungen

Entwicklung der Untersuchung von Nitrat und N₂-Ar



Sonderuntersuchungen an den Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen

➔ Stickstoff-Argon-Untersuchungen



Sonderuntersuchungen an den Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen

- ➔ Stickstoff-Argon-Untersuchungen
- ➔ weitere Sonderuntersuchungen an ausgewählten Messstellen
z.B. Altersbestimmung des Grundwassers mit Tritium-Helium
Bestimmung des Siedlungseinflusses
Isotopenuntersuchungen

Zeitraum 2019 bis 2022:

Untersuchungen an 113 Messstellen

Geplant für 2023:

Untersuchungen an ca. 45 Messstellen



Abb. 1 verschlossene Klemme am Kupferrohr zum luftdichten verschließen der Grundwasserprobe für die Edelgasanalytik

Sanierungen an den Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen

➔ Beauftragung von Sanierungen an den Messstellen

Zeitraum 2019 bis 2022:

durchgeführt an 77 Messstellen

Geplant für 2023:

Durchführung an ca. 30 Messstellen

➔ Beauftragung eines Ersatzneubaus

Zeitraum 2019 bis 2022:

durchgeführt an 5 Messstellen

Geplant für 2023:

Genaue Anzahl wird in den nächsten Wochen festgelegt



Neubau von zusätzlichen Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen

➔ Bau von temporären Messstellen im Umfeld von Messstellen mit Nitrat > 50 mg/l

Zeitraum 2019 bis 2022:

Bau von 24 Messstellen

Geplant für 2023:

Nicht geplant



Neubau einer temporären Messstelle

Neubau von zusätzlichen Grundwasserbeschaffenheitsmessstellen

➔ Bau von temporären Messstellen im Umfeld von Messstellen mit Nitrat > 50 mg/l

Zeitraum 2019 bis 2022:

Bau von 24 Messstellen

Geplant für 2023:

Nicht geplant

➔ Bau von neuen Dauermessstellen zur Erhöhung der Messnetzdicke

Zeitraum 2019 bis 2022:

Bau von 13 Messstellen

Geplant für 2023:

Bau von 20-25 Messstellen



Neubau einer zusätzlichen Landesmessstelle
- schlechtes Wetter wird ignoriert -

Durchzuführende Arbeitsschritte zum Neubau einer Grundwassermessstelle

- ➔ Auswahl eines Standortes und hydrogeologische Vorbereitung der durchzuführenden Bohrungsarbeiten
- ➔ Abstimmung mit den Landkreisbehörden (z.B. Altlasten, Naturschutz)
- ➔ Abstimmung mit der Polizei zur Munitionsfreiheit (Kampfmittelbeseitigungsdienst)
- ➔ Einholen von Leitungsauskünften (z.B. Gas, Strom)
- ➔ Ermittlung des Eigentümers der relevanten Fläche
- ➔ Aufsetzen eines Gestattungsvertrages für das Errichten der Messstelle
- ➔ Beauftragung der Bohrfirma und Bau der Messstelle
- ➔ Kontrolle der Funktionsfähigkeit (geophysikalische Untersuchungen) der Messstelle
- ➔ Bohranzeige beim LBGR
- ➔ Beauftragung der Analyse des Grundwassers
- ➔ Organisation Pegelbeobachter für regelmäßige Wasserstandsmessung

Durchzuführende Arbeitsschritte für die Gebietsausweisung

- ➔ Datenerhebung und Datenhaltung
- ➔ Plausibilisierungen für jede Analyse
- ➔ Berechnung der Mittelwerte und Gebietsausweisung – siehe Vortrag Fr. Dr. Stang

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Informationsveranstaltung zur neuen Nitratkulisse
und Brandenburgische Düngeverordnung 2022

Auswertung zur Nitratkulisse nach BbgDüV 2022

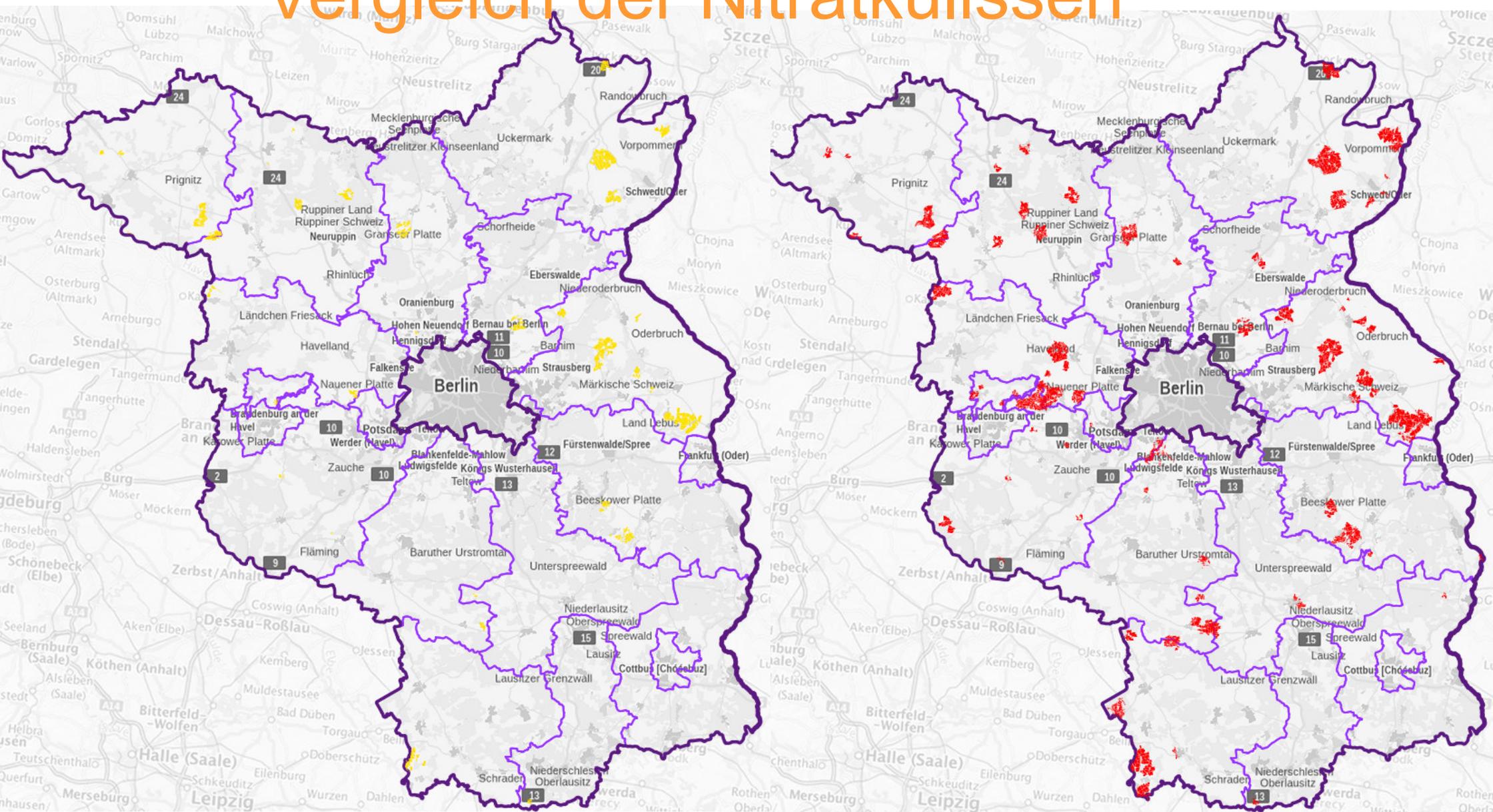
16. Januar 2023

Videoveranstaltung

Marcel Pfeiffer – Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz - Referat 36

Vergleich der Nitratkulissen

Quelle: GeoBasis-DE/LGB, 2023



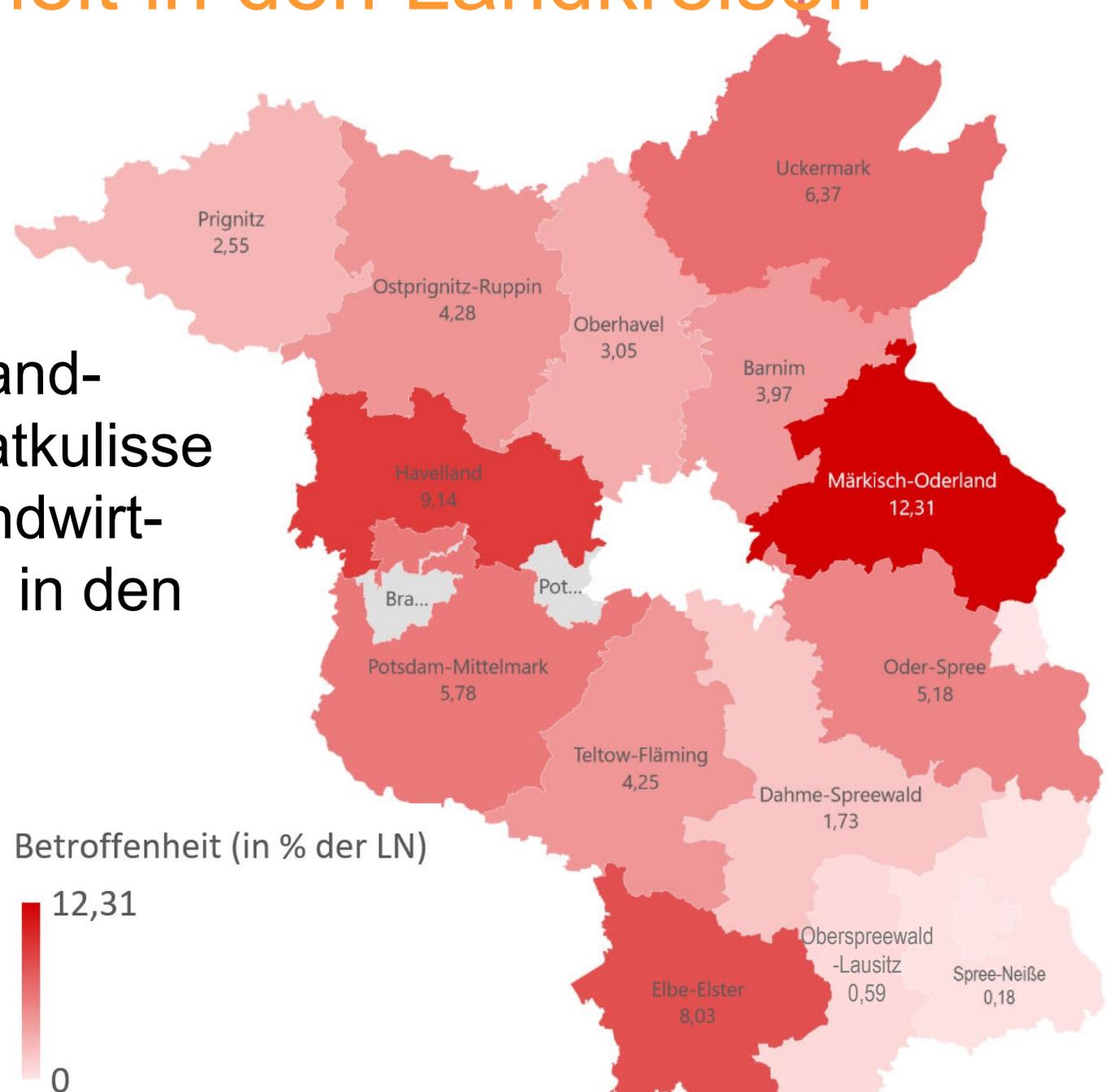
Gelb: Nitratkulisse nach BbgDüV 2020 **Rot:** Nitratkulisse nach BbgDüV 2022

Fläche: 23.026 ha LF (1,8 %)

Fläche: 72.861 ha LF (5,6 %)

Betroffenheit in den Landkreisen

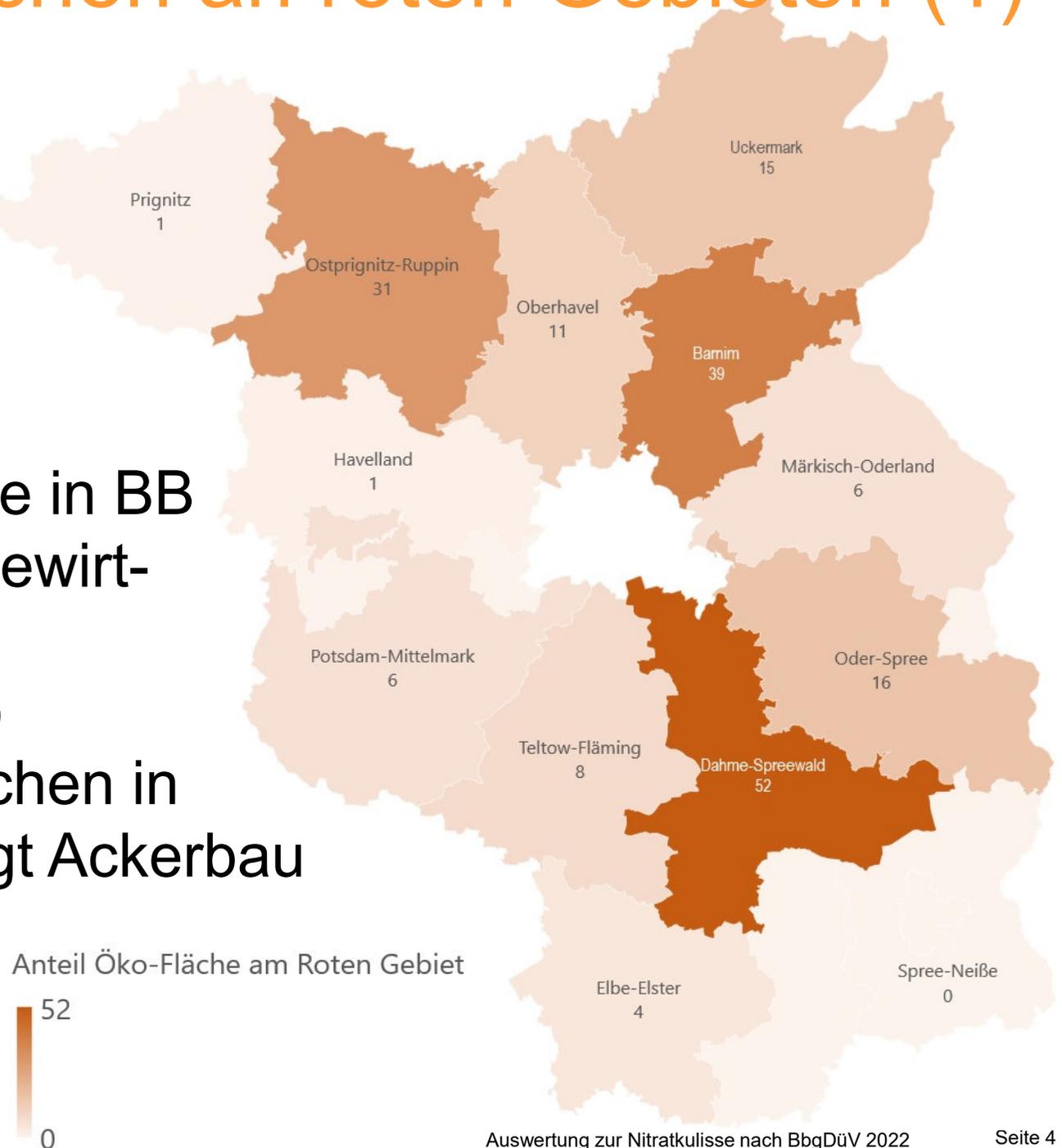
Betroffenheit der Landkreise an der Nitratkulisse (%-Anteil an der landwirtschaftlichen Fläche in den Landkreisen)



Anteil Ökoflächen an roten Gebieten (1)

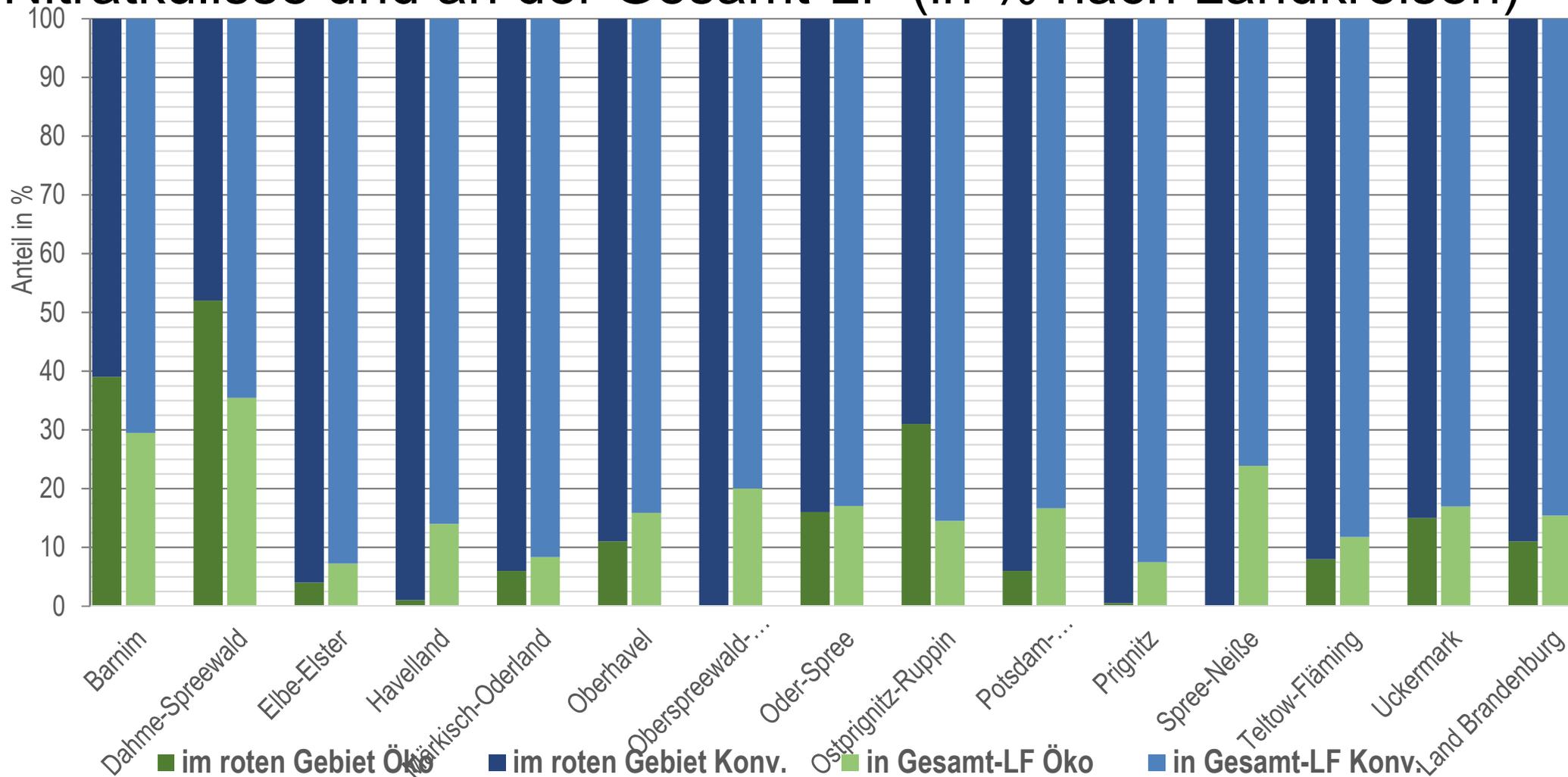
Anteil der Ökoflächen an der Nitratkulisse im Landkreis (in Prozent)

- 11 % der Nitratkulisse in BB werden ökologisch bewirtschaftet (BbgDüV 2020: 6 %)
- auf 76 % der Ökoflächen in roten Gebieten erfolgt Ackerbau (konv. Anbau: 87 %)



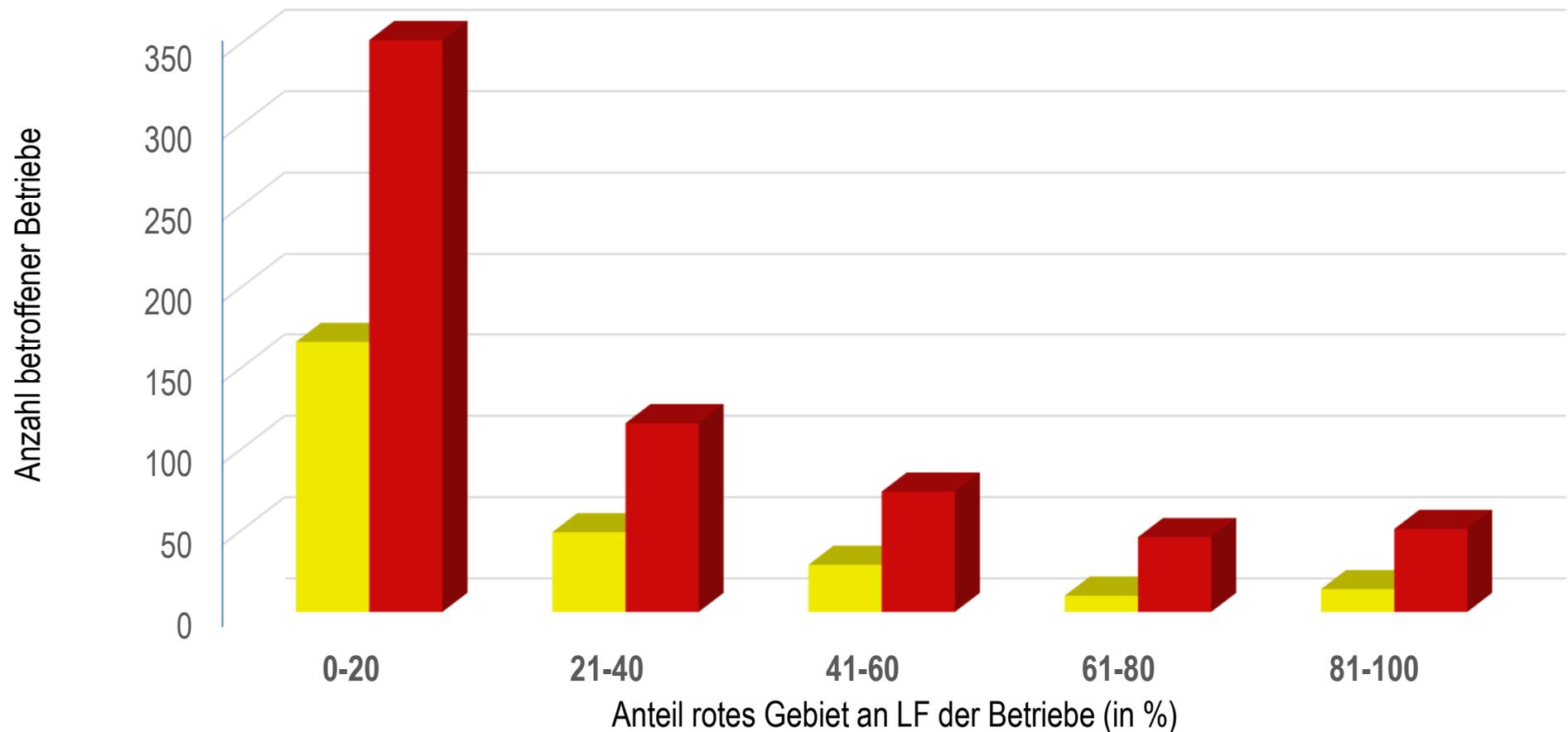
Anteil Ökoflächen an roten Gebieten (2)

Anteil der ökologischen und konventionellen Flächen an der Nitratkulisse und an der Gesamt-LF (in % nach Landkreisen)



Betriebliche Betroffenheit (1)

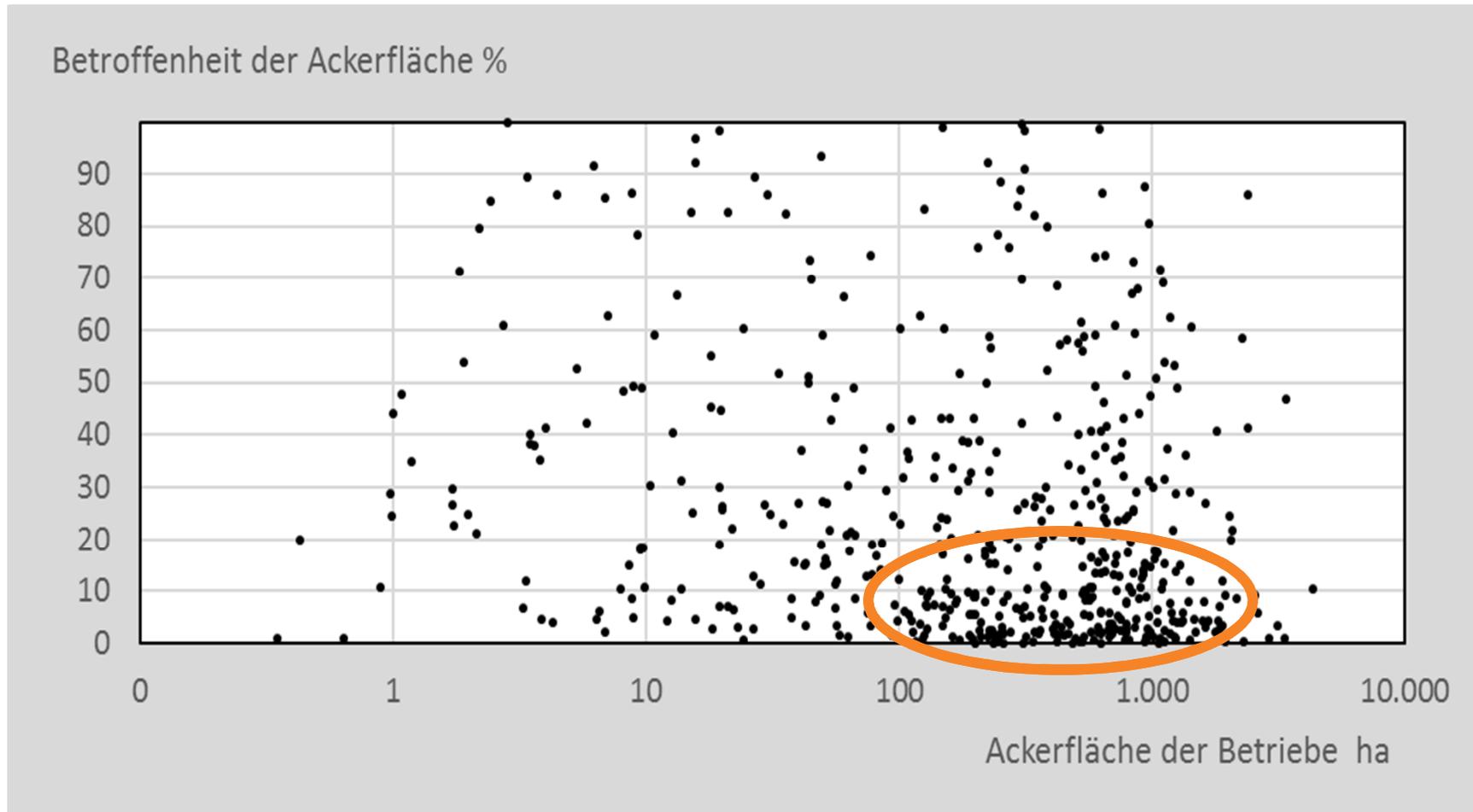
Anzahl der Betrieb in der Nitratkulisse nach BbgDüV 2020 (gelb) und BbgDüV 2022 (rot)



- Gesamtanzahl von 268 Betrieben gestiegen auf nunmehr 639

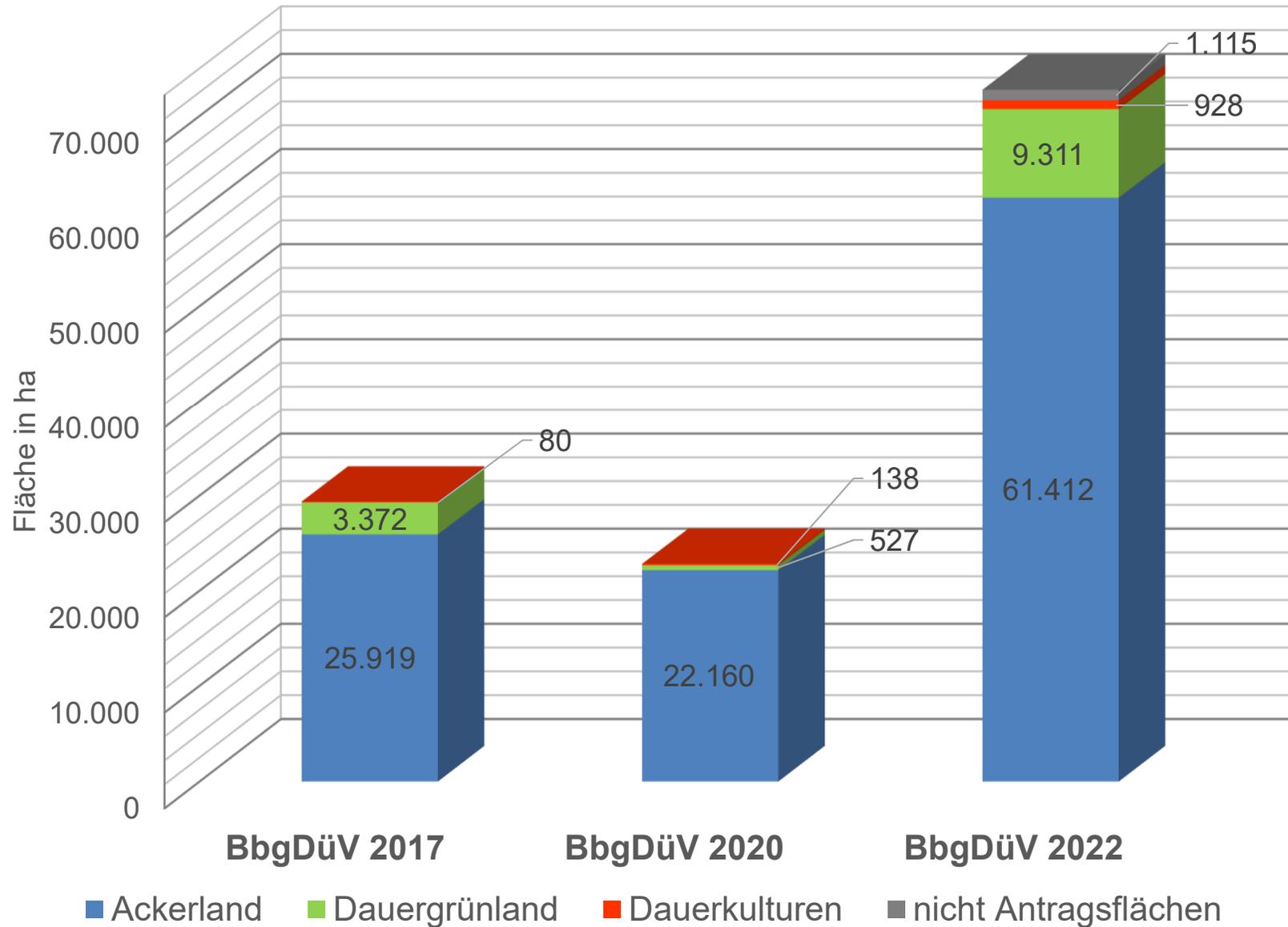
Betriebliche Betroffenheit (2)

- Zusammenhang zwischen Betriebsgröße und Betroffenheit

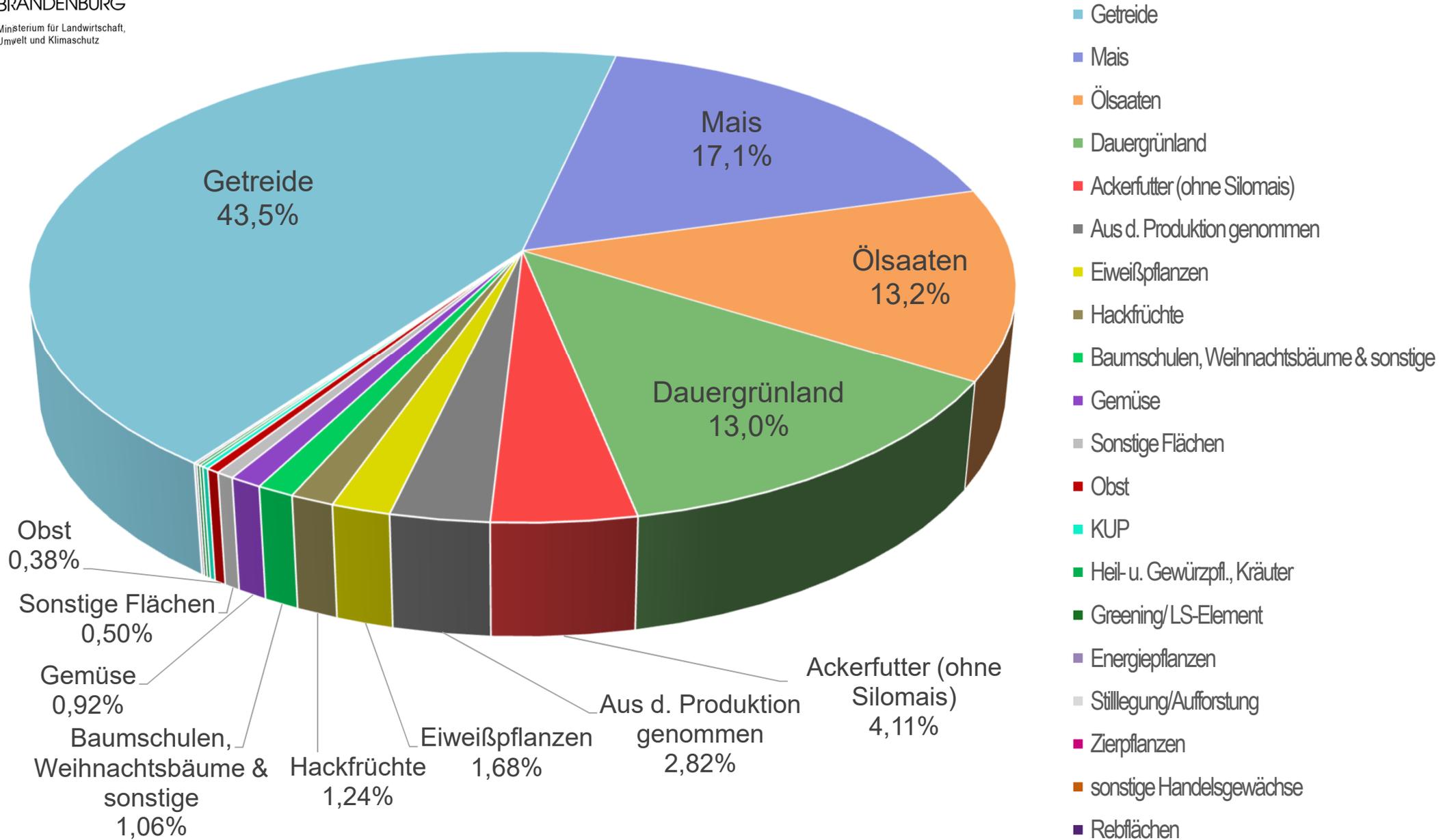


Quelle: LELF L1, H. Hanff, 2022

Verteilung der Kulturarten (1)



Verteilung der Kulturarten (2)



Zusammenfassung

- Verdreifachung der Nitratkulisse auf 72.861 ha LF (5,6 %)
- Nitratkulisse in BB sehr unterschiedlich verteilt
- starker Anstieg der Betroffenheit von Öko-Flächen
- ca. die Hälfte aller Betriebe, welche Flächen in der Nitratkulisse besitzen, sind mit maximal 20 % betroffen
- Anteil ackerbaulicher Kulturen in Nitratgebieten stark betroffen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Quelle: pixabay.com, 2022



Auswirkungen der Maßnahmen & Empfehlungen für Landwirte

Joerg.Luebcke@lelf.brandenburg.de

Tel.: 03328 / 436-154



Ertragsfunktion

Liebig's Gesetz vom Minimum

Nährstoffversorgungszustand ackerbaulich genutzter Böden im Land Brandenburg

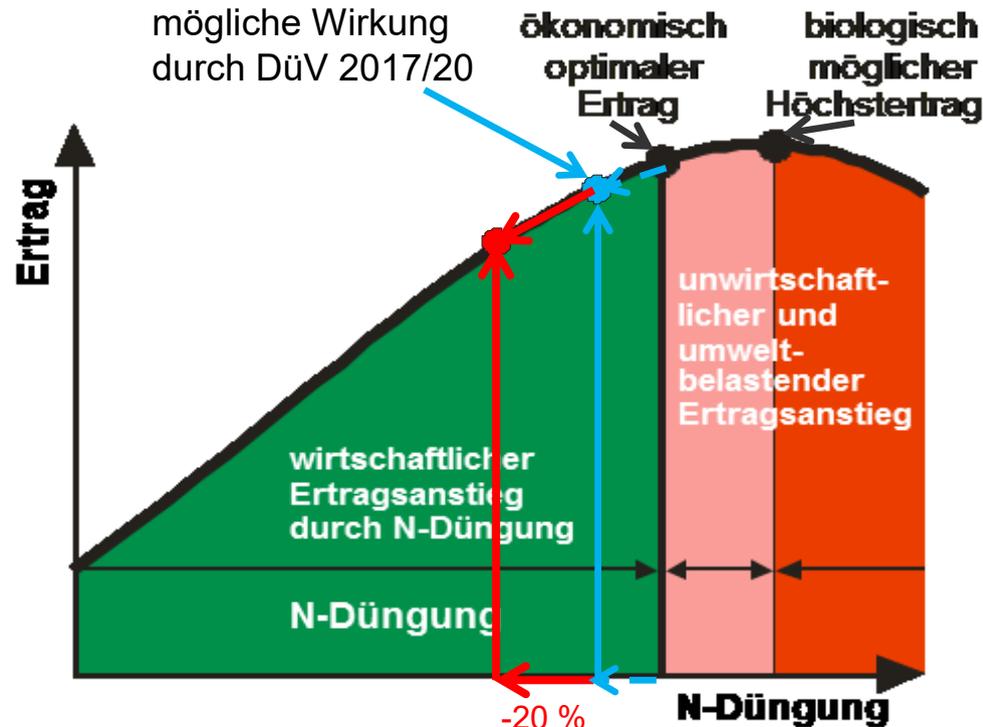
Fruchtartspezifische Auswirkungen einer verringerten Düngung

Ergebnisse aus dem Nitratprojekt

Handlungsmöglichkeiten – Maßnahmen zur Steigerung der Stickstoffeffizienz & Wasserschutz

Empfehlungen – *Vorgehensweise* für schrittweise Verbesserungen

N-Düngung und möglicher Ertrag in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen



DüV 2017/20: Begrenzung der N-Düngung:

- ertragsspezifischer N-Sollwert
 - Absenkung N-Bilanzsaldo
 - Einschränkung Herbst-N-Düngung
 -
- => wirkt evtl. Ertrags-begrenzend

bei Reduzierung des ermittelten N-Düngebedarfs um z.B. 20 % (Nitrat-Gebiete DüV 2020):

- geringerer Ertrag (u. ↓ RP %) entsprechend des Verlaufs der Ertragskurve

- durch **höhere N-Effizienz** ist eine (begrenzte) **Verschiebung der Ertragskurve nach rechts** möglich (**höherer Ertrag** mit gleicher N-Düngung)

- eine **geringere** als die angenommene **N-Effizienz** führt zur **Verschiebung der Kurve nach links** (**geringerer Ertrag** mit gleicher N-Düngung; Überschreitung N-Düngebedarf u. -saldo)

Liebig's Gesetz vom Minimum



Foto: Grunert LfULG

Der Nährstoff bzw. der Wachstumsfaktor, der im Minimum vorliegt, wirkt begrenzend auf alle anderen.

- ausgewogene (Grund-) Nährstoffversorgung
- Wasser oft als ertragsbegrenzender Faktor in Brandenburg – nicht Stickstoff
- Viele betriebspezifische Optimierungsmöglichkeiten

Nährstoffversorgung ackerbaulich genutzter Böden im Land Brandenburg

Jörg Zimmer¹ und Frank Ellmer²

Datenbasis: 56.345 Bodenproben aus den Jahren 2006 - 2009

gungszustandes zu einer weitaus kritischeren Beurteilung. Hervorzuheben sind die hohen Anteile an mit Kalk und Grundnährstoffen unterversorgten Ackerböden (Tab. 2), erst recht wenn man bedenkt, dass dieser Anteil im Verlauf der letzten 25 Jahre

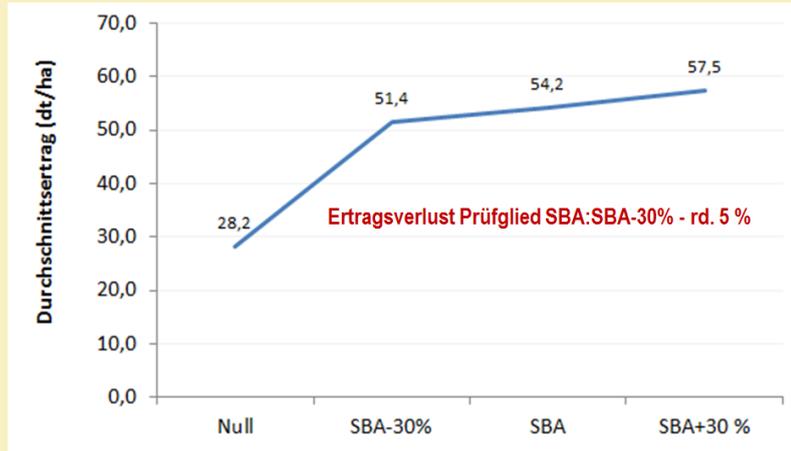
Tab. 2: Bewertung des Kalk- und Nährstoffversorgungszustandes Brandenburger Ackerböden (2006-2009, % d. AF)

Versorgungszustand	pH-Wert	P _{DL} bei pH-Wert		K _{DL}	Mg _{CaCl2}
		≤ 7,0	> 7,0		
unterversorgt ¹	38	38	25	28	37
optimal versorgt ²	26	31	14	33	26
überversorgt ³	36	31	61	39	37

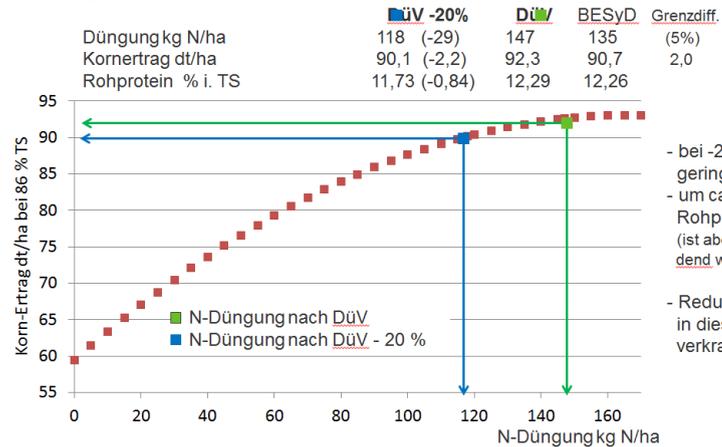
¹ Gehaltsklassen A, B; ² Gehaltsklasse C; ³ Gehaltsklassen D, E



Ertragsverlauf von Winterroggen in Abhängigkeit von der N-Düngung (Standort Pessin/Paulinenaue) Durchschnitt Versuchsjahre 2011 - 2017



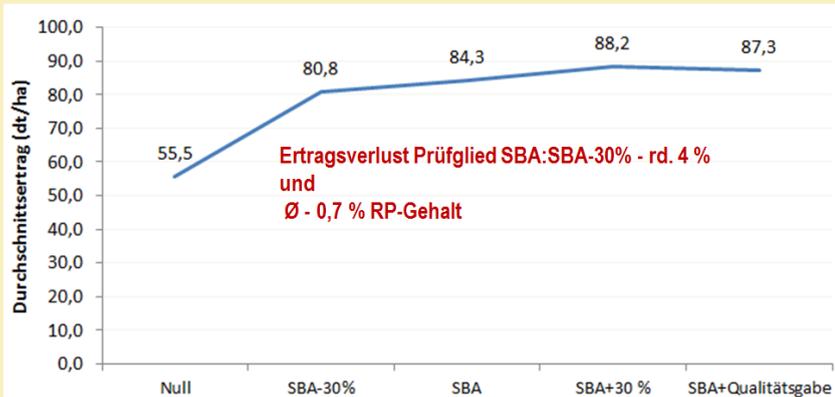
Wintergerste -20 % N-Düngung Wirkung auf Ertrag u. Rohprotein im N-Steigerungsversuch Christgrün, V5, Lt2, Az35, Ø 2015-2018 (N-DBE nach Methodik DüV 2017)



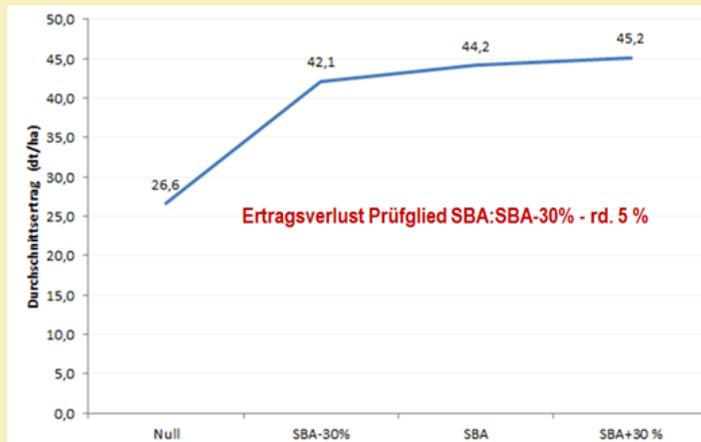
- bei -20% N-Düngung geringerer Ertrag
 - um ca. 1 % geringerer Rohproteingehalt (ist aber nicht so entscheidend wie beim Weizen)
 - Reduzierung erscheint in diesem Versuch als verkraftbar

103 | 10.10.2019 | Dr. Michael Grunert

Ertragsverlauf Winterweizen in Abhängigkeit von der N-Düngung (Standort Pessin) Durchschnitt der Versuchsjahre 2011 - 2017

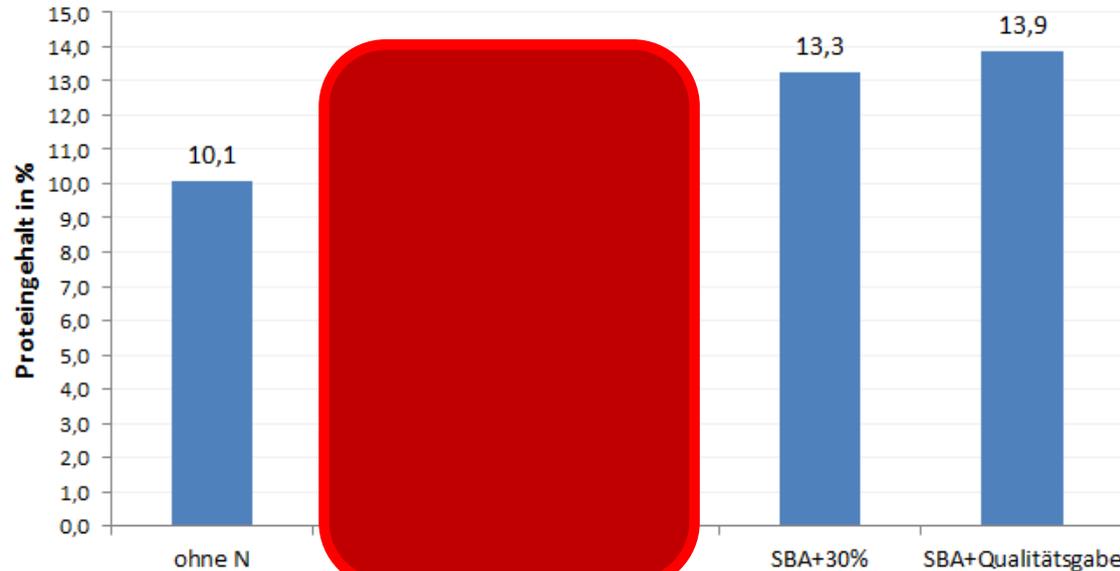


Ertragsverlauf Winterraps in Abhängigkeit von der N-Düngung (Standort Pessin) Durchschnitt der Versuchsjahre 2011 - 2017



Geringerer Proteingehalt bei Winterweizen

Proteingehalt WW
Mittelwert 2011-2017 Standort Pessin

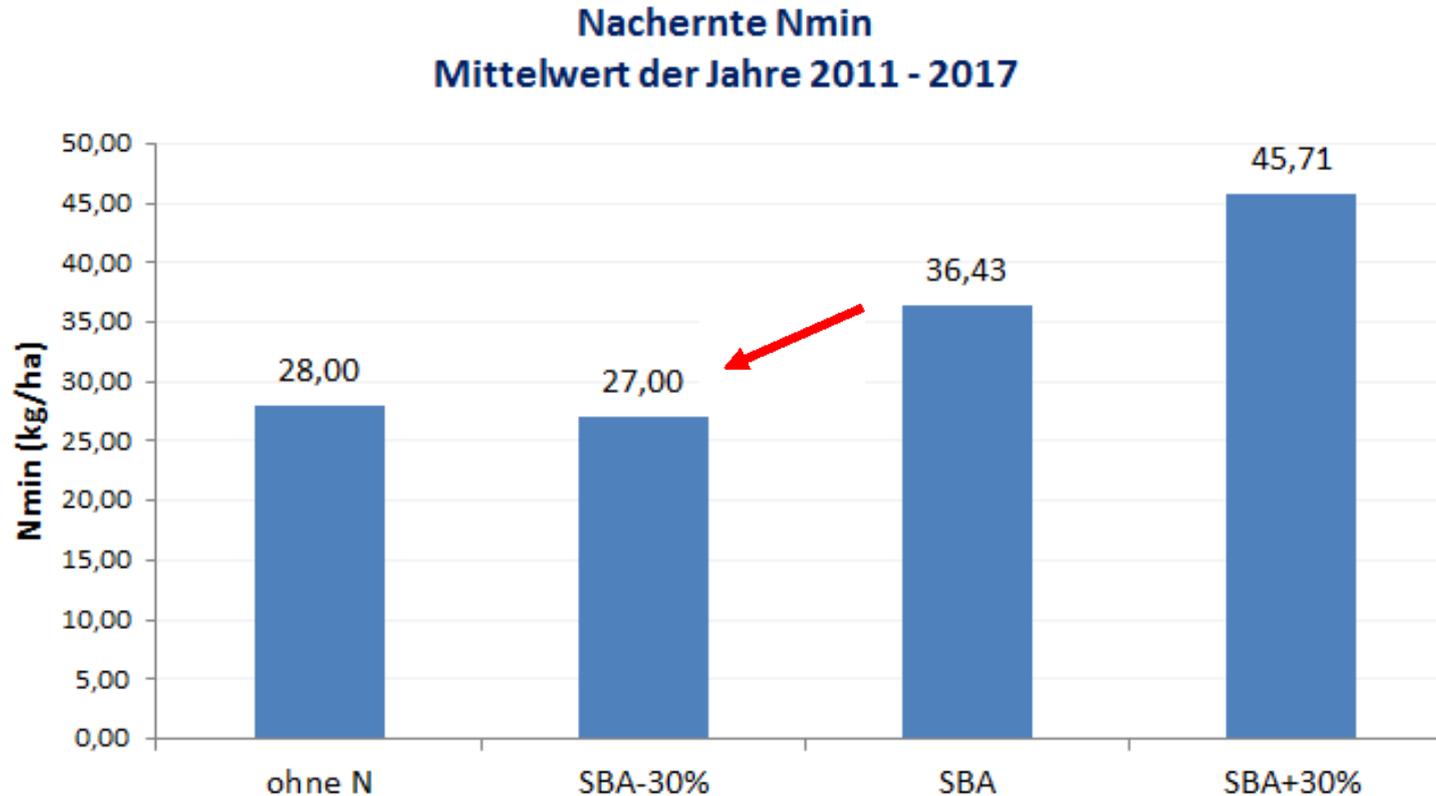


	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	MW
ohne N	9,5	9,6	11,4	10,9	10,4	9,2	9,6	10,1
SBA+30%	13,4	13,0	13,5	14,1	13,7	12,1	13,0	13,3
SBA+Qualitätsg.	-	13,2	14,0	14,4	14,2	13,2	14,3	13,9

GD: 0,5 – 1,1
jahresabhängig

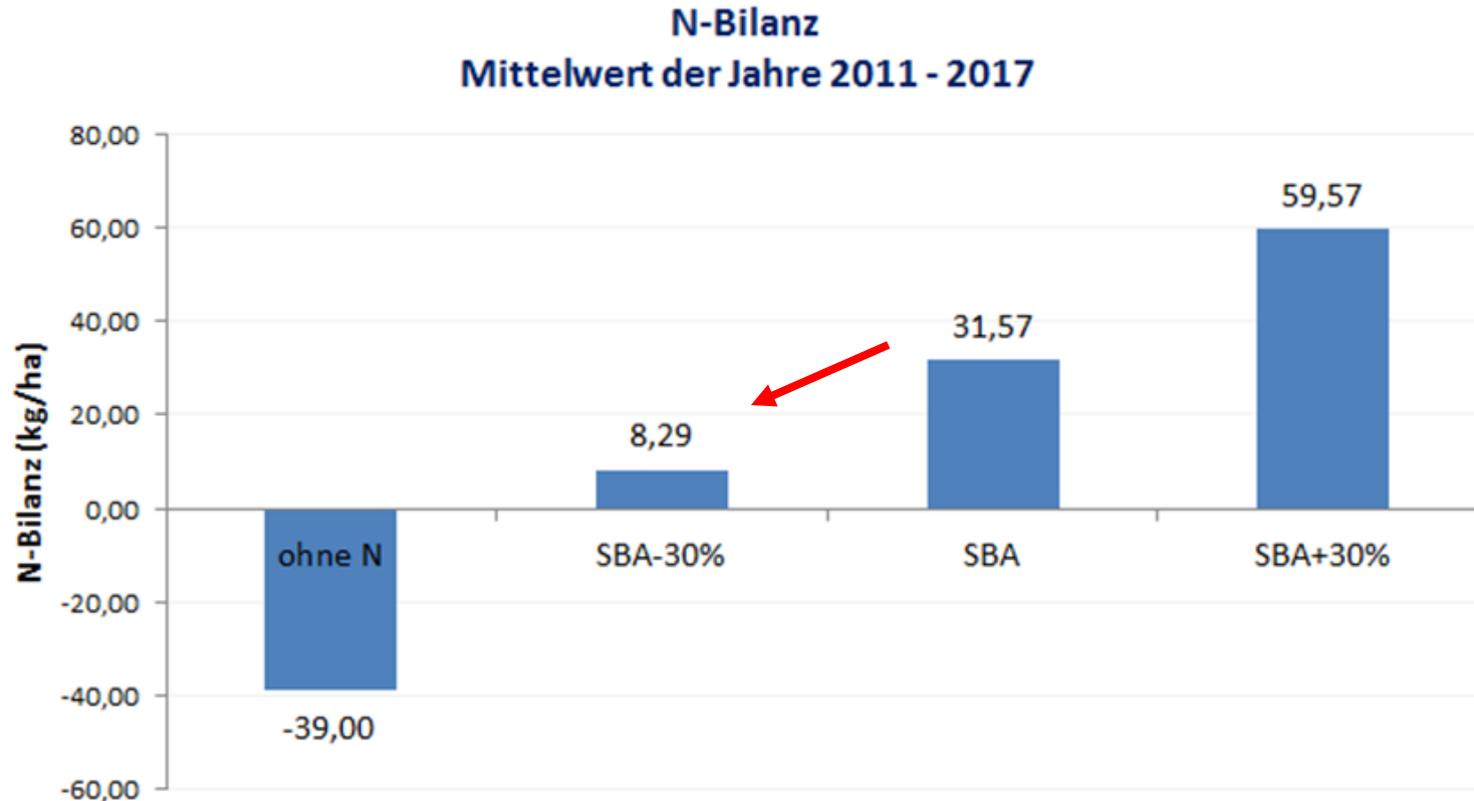
Umweltwirkungen (1): Reduzierung Nachernte Nmin

Fruchtart: Winterroggen



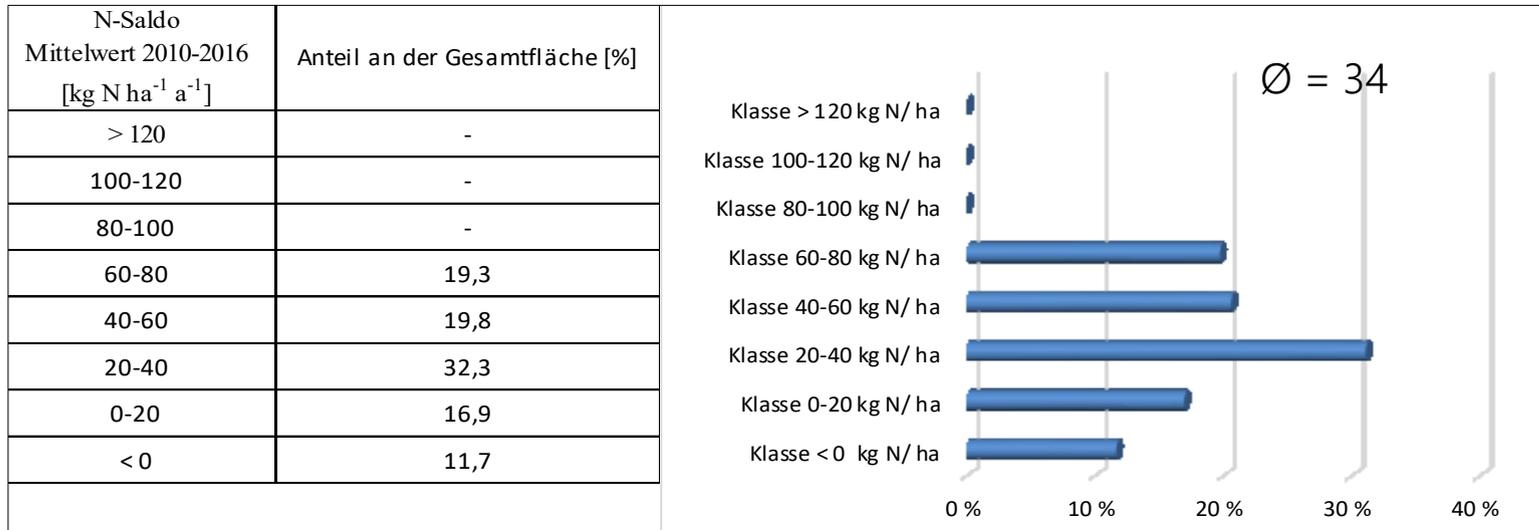
Umweltwirkungen (2): Reduzierung N-Bilanzsaldo

Fruchtart: Winterroggen



Prozentuale Verteilung der N-Salden (**Mittelwerte der Jahre 2010–2016**) aller Untersuchungsflächen

Ein gutes Düngeregime zeichnet sich dadurch aus, dass Nährstoffüberschüsse eines Jahres (die bei organischer Düngung oder unerwartet schlechten Erträgen nicht vermeidbar sind) in den Folgejahren „aufgefangen“ werden. Daher ist die Betrachtung mehrjähriger N-Salden notwendig.



gegenüber.

Schlagbezogene Salden

Quelle: Nitratprojekt

Schlag	Fläche [ha]	2014						2015						2016						Σ Ø (2010-2016) Saldo [kg/ha]		
		[kg/ha]						[kg/ha]						[kg/ha]								
		Kultur	Zufuhr aus min. Düngung	Zufuhr aus org. Düngung	Zufuhr aus symb. N-Fix.	Zufuhr gesamt	N-Abfuhr	N-Saldo	Kultur	Zufuhr aus min. Düngung	Zufuhr aus org. Düngung	Zufuhr aus symb. N-Fix.	Zufuhr gesamt	N-Abfuhr	N-Saldo	Kultur	Zufuhr aus min. Düngung	Zufuhr aus org. Düngung	Zufuhr aus symb. N-Fix.		Zufuhr gesamt	N-Abfuhr
								W-Ro	133	0	0	133,2	113,0	20	W-G	119	41	0	160,0	98,4	62	41
							24							25							45	29
W-Ra	183	0	0	183,2	107,2	76	WW	120	0	0	120,0	80,4	40	W-Tri	120	0	0	120,0	85,2	35	46	
W-Tri	120	0	0	120,0	67,7	52	Erbse	0	0	0	0,0	90,0	-90	W-G	124	0	0	123,5	90,7	33	7	
																						40
							69															37
W-Ra	159	0	0	159,5	160,8	-1	W-G	133	0	0	132,5	102,3	30	W-Ra	133	0	0	132,8	78,7	54	62	
W-Ro	82,4	0	0	82,4	103,1	-21	SM	46	192	0	238,5	197,6	41	SM	46	212	0	258,1	152,0	106	75	
SM	46	165	0	211,0	144,4	67	SM	46	193	0	238,5	197,6	41	SM	46	212	0	258,1	152,0	106	63	
W-Ro	82,4	0	0	82,4	103,1	-21	SM	46	193	0	238,5	197,6	41	SM	46	212	0	258,1	152,0	106	59	
W-Ra	159	0	0	159,5	160,8	-1	WW	146	0	0	146,0	141,1	5	W-Ra	133	0	0	132,8	78,7	54	48	
W-Ra	160	0	0	159,5	160,8	-1	W-G	132	0	0	132,5	102,3	30	W-Ra	133	0	0	132,8	78,7	54	53	
WW	138	0	0	138,2	154,8	-17	W-Ra	173	0	0	173,0	150,8	22	WW	146	0	0	146,2	156,8	-11	33	
W-Ro	82	0	0	82,4	103,1	-21	W-Ra	219	0	0	219,0	150,7	68	SM	46	212	0	258,1	152,0	-11	63	
WW	138	0	0	138,2	154,8	-17	W-Ra	219	0	0	219,0	150,7	68	SM	46	212	0	258,1	152,0	-11	63	
							5															70
																						57

Methodik zur Berechnung des Nitratverlagerungspotentials

Quelle: Nitratprojekt

$$\text{Verlagerungstiefe } \left[\frac{m}{a} \right] = \frac{\text{Grundwasserneubildungsrate } \left[\frac{mm}{a} \right]}{\text{Wassergehalt bei Feldkapazität } \left[\frac{mm}{m} \right]}$$

$$\text{Aufenthaltsdauer des Nitrats } [a] = \frac{\text{Mächtigkeit der ungesättigten Bodenzone } [m]}{\text{Verlagerungstiefe } \left[\frac{m}{a} \right]}$$

$$\text{Verlagerungspotenzial } \left[\frac{mg \text{ NO}_3}{l} \right] = 4,4 * \frac{\text{N - Saldo } \left[\frac{kg \text{ N}}{ha * a} \right] - \text{Denitrifikationspotenzial } \left[\frac{kg \text{ N}}{ha * a} \right]}{\text{Tiefensickerwasserrate } \left[\frac{mm}{a} \right] * 0,01}$$

Renger, M (2002): Sicker- und Fließzeiten von Nitrat aus dem Wurzelraum ins Grundwasser, S.
2-20

Beispiel zur Berechnung des Nitratverlagerungspotentials

Renger, M (2002): Sicker- und Fließzeiten von Nitrat aus dem Wurzelraum ins Grundwasser, S. 2-20

- Grundwasserneubildung /
Sickerwasserrate: 156 mm (Ø 1991-2015)
- Verlagerungsgeschwindigkeit: 0,8 – 1,2 m a⁻¹
- Nitrataufenthaltsdauer: ca. 11 - 17 Jahre
- Denitrifikationsrate: 10 -30 kg N ha⁻¹ a⁻¹
- Mittlerer N-Überschuss: **34 kg N ha⁻¹ a⁻¹**
- **Verlagerungspotential: 11 - 68 mg/l Nitrat**
- *alternativ*: Mittlerer N-Überschuss: **60 kg N ha⁻¹ a⁻¹**
- **Verlagerungspotential: 85 – 142 mg/l Nitrat**

Übersicht Maßnahmen Verbesserung N-Effizienz & Gewässerschutz

Optimierung aller Einflussfaktoren der Ertragsbildung:

Kalk- und Grundnährstoffversorgung

Bedarfsgerechte Stickstoffversorgung der Fruchtarten (*Liebig's Gesetz vom Minimum*)

Minimierung der Stickstoffverlagerung / -austräge im Winterhalbjahr

Beseitigung weiterer Ertragsbegrenzungen

Kalk- und Grundnährstoffversorgung:

Ziel Versorgungsstufe C,

unterversorgte Flächen aufdüngen

organische Dünger über gesamte Betriebsfläche verteilen

bedarfsgerechte Stickstoffversorgung der Fruchtarten:

- realistische Ertrags Erwartungen - Optimierung der Düngebedarfsermittlung
- eigene N-min-Untersuchungen, eigene realistische Wirtschaftsdüngeruntersuchungen
- Wahl des optimalen Zeitpunktes der Düngung (ggf. Verzicht auf Herbstdüngung)
- Technik der Düngemittelausbringung - Ausbringungsverluste minimieren (bodennahe Ausbringung, Einarbeitung, Platzierung von Düngemitteln)
- Teilflächenspezifische Düngung
- Düngemittelwahl - ggf. stabilisierte Stickstoffdüngemittel

Optimierungsmaßnahmen Verbesserung N-Effizienz & Gewässerschutz

Minimierung des Verlagerungs-/Austragsrisikos für Stickstoff im Winterhalbjahr nach der Ernte der Hauptkultur bis zum Vegetationsbeginn im Frühjahr

- Nährstoffzufuhr zur Hauptwachstumszeit im Frühjahr
wenn möglich Vermeidung/Verringerung der Herbstdüngung
- reduzierte Bodenbearbeitung nach der Ernte der Hauptfrucht
Mineralisierung verringern
- Zwischenfruchtanbau
*ohne bzw. geringer Leguminosenanteil
möglichst spät abfrierend
ggf. Futternutzung vor dem Winter*
- Anbau von Kulturen, die durch 20 %ige N-Reduktion die geringsten Erlösminderungen erwarten lassen (z. B. Silomais, Braugerste, Zuckerrüben)
- Konzentration von Kulturen ohne N-Düngebedarf
*(z. B. Klee gras, Erbse) => keine Reduktion erforderlich
– aber: geringerer Spielraum für Verschiebung zwischen den Kulturen/Schlägen*
- Fruchtfolgen überdenken

Beseitigung weiterer Ertragsbegrenzungen:

- Krankheiten/Schädlinge bekämpfen
- Fruchtfolgegestaltung
- Bodenverdichtungen beseitigen
- Sortenwahl
 - Bsp. Weizen: mit stabilen RP-Gehalten auch bei Witterungsschwankungen,
 - gute Backeigenschaften bei geringerem RP-Gehalt
 - wenn dies vom Abnehmer anerkannt/honoriert wird

Empfehlungen für schrittweise Verbesserungen

1. bewusste Minimierung des Nmin-Gehaltes der Böden im Winterhalbjahr *nach der Ernte der Hauptkultur bis zum Vegetationsbeginn im Frühjahr*

- => größere Möglichkeiten für gezielte Nährstoffzufuhr zur Hauptwachstumszeit im Frühjahr
- => wirksame Maßnahme um die Nitratverlagerungen in tiefere Bodenschichten zu verringern

- **reduzierte Bodenbearbeitung** nach der Ernte der Hauptfrucht
 - Mineralisierung verringern

- **maximale Ausdehnung des Zwischenfruchtanbaus** bei ausreichender Bodenfeuchte
 - ohne bzw. geringer Leguminosenanteil
 - möglichst spät abfrierend
 - ggf. Futternutzung vor dem Winter
 - Herstdüngung: - nur bei Bedarf, nach vorheriger Beprobung der Schläge
 - im rechtlich zulässigen Rahmen

Empfehlungen für schrittweise Verbesserungen

2. präzisere Düngebedarfsermittlung

- **schlagspezifische Daten** als Grundlage Düngebedarfsermittlung (DBE) nach DüV
 - Bodenuntersuchung
 - Ertragsermittlung
- **Berücksichtigung zusätzlicher Faktoren** bei der DBE
 - gewachsene Biomasse zum Vegetationsende (Winterraps)
 - Nährstoffnachlieferung aus dem Boden, Vorfrucht, Zwischenfrucht
 - Anrechnung der Nährstoffbereitstellung aus organischen Düngern
 - (aktuell, Vorfrucht, langjährig)
 - *Computerprogramme wie BESyD, ab 2024 webBESyD*
- **realistische Einschätzung von Ertragserwartung und Nährstoffbedarf**
 - schlagspezifische Aufzeichnungen zu Erträgen und Düngemaßnahmen der Vorjahre
 - eigene Wetteraufzeichnungen
 - Düngefenster
 - Nitrattest, N-Tester, ...
 - Precision Farming (Ertragskartierung -> **teilschlagspezifische Düngemaßnahmen**)

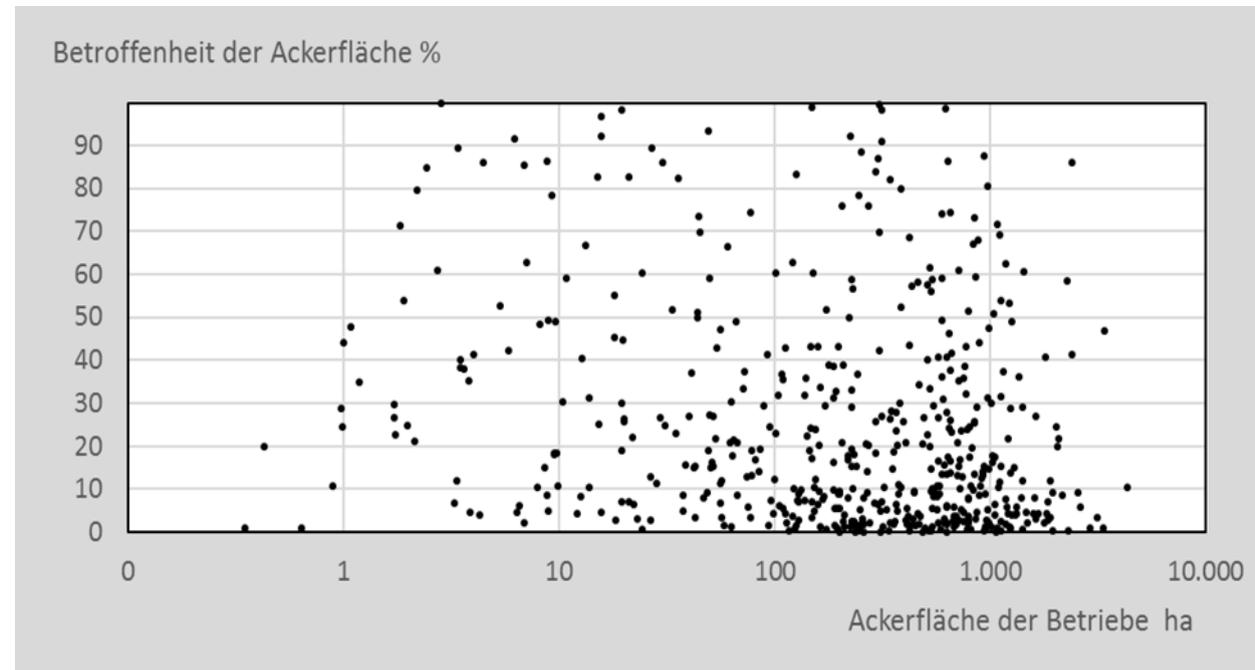
3. Fruchtartentausch auf der Betriebsfläche

- Fruchtarten wie Winterweizen, Winterraps, (Silomais) - *wo dies betrieblich möglich ist* – aus den nitratbelasteten Gebieten herausverlagern

zugunsten von Fruchtarten wie Winterroggen, Wintergerste,..., Leguminosen nur mit nachfolgender Winterbegrünung

- schlagbezogene Betrachtung der Bodenverhältnisse erforderlich
 - unter Beibehaltung des Anbauflächenverhältnisses
- ⇒ potentielle N-Salden und damit die Nitratfrachten ins Grundwasser – verringern

Grafik: LELF, Ref.41 2022



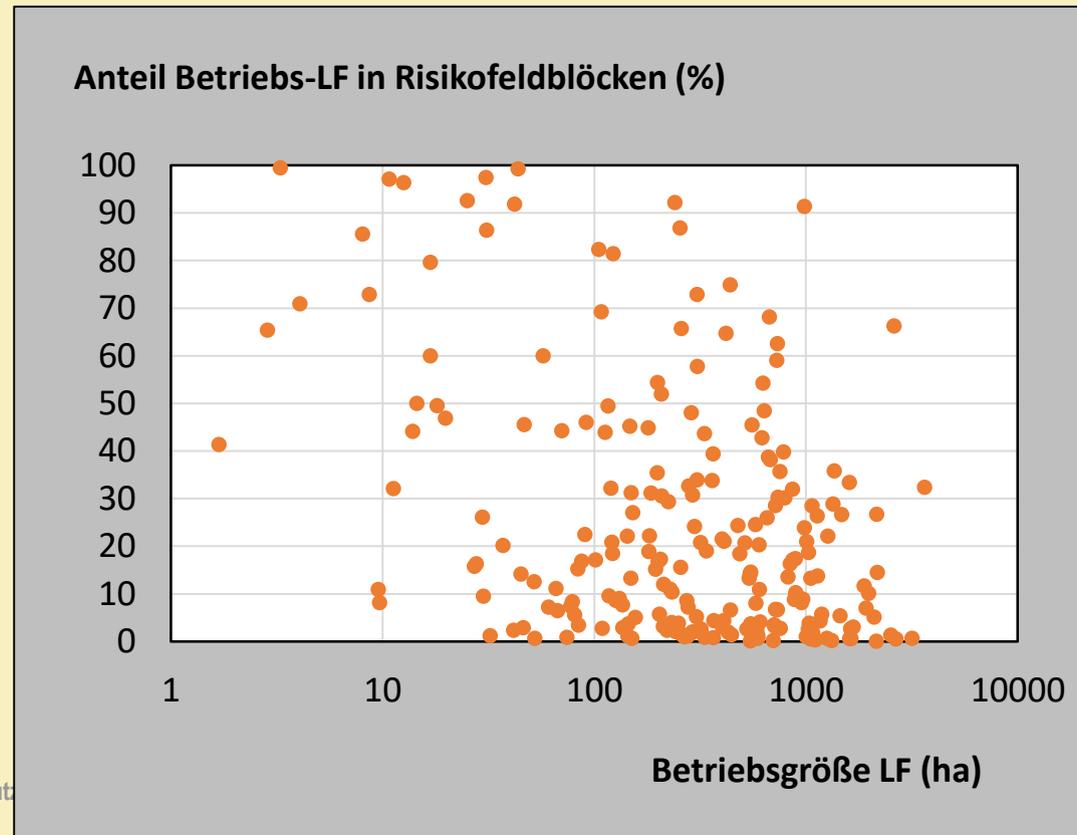
3. Fruchtartentausch auf der Betriebsfläche

- Fruchtarten wie Winterweizen, Winterraps, (Silomais) - *wo dies betrieblich möglich ist* – aus den nitratbelasteten Gebieten herausverlagern

zugunsten von Fruchtarten wie Winterroggen, Wintergerste,..., Leguminosen nur mit nachfolgender Winterbegrünung

- schlagbezogene Betrachtung der Bodenverhältnisse erforderlich
 - unter Beibehaltung des Anbauflächenverhältnisses
- ⇒ potentielle N-Salden und damit die Nitratfrachten ins Grundwasser – verringern

Grafik: LELF, Ref.41 2020



Empfehlungen für schrittweise Verbesserungen

4. **Abgestufte Reduzierung Stickstoffdüngung der Fruchtarten / Schläge im nitratbelasteten Gebiet**
- **nur unter Voraussetzung der Einhaltung der Gesamtsumme -20% der angebauten Fruchtarten**
 - **Fruchtarten mit nur geringen Ertragseinbußen stärker belasten (? Winterroggen, Braugerste,..)**
 - **zugunsten von Fruchtarten mit hohen Ertrags- / Qualitätseinbußen (Winterweizen,...)**
 - * vorrangig für Betriebe deren Betriebsfläche überwiegend / vollständig im roten Gebiet ist
 - * erforderlichenfalls auch unter Veränderung des Anbauflächenverhältnisses, des Tierbestandes
- ⇒ negative Beeinflussung des eigenen Betriebsergebnisses minimieren,
- ⇒ potentielle N-Salden - und damit die Nitratfrachten ins Grundwasser - verringern



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ihre Fragen stellen Sie bitte im Chat.

Ein erfolgreiches Jahr 2023.



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau



Erste Ergebnisse der Modellregion Querfurter Platte

Wirkungsmonitoring DüV

Stickstoff- und Kohlenstoff-Monitoring in einem mit Nitrat belasteten Grundwasserkörper

16.01.2023

Nadine Tauchnitz
Michael Steininger
Frank Reinicke
Matthias Schrödter



Gliederung



Hintergrund



Modellregion Querfurter Platte



Untersuchungsprogramm



Ergebnisse Monitoring



Zusammenfassung und Schlussfolgerungen



Hintergrund

Kohlenstoff- und Stickstoffmonitoring in einem mit Nitrat belasteten Grundwasserkörper (GWK SAL GW014) in der Modellregion Querfurter Platte

- ✓ Wirkungszusammenhänge zwischen der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung und der Nitrataustragsgefährdung besser verstehen
- ✓ Maßnahmen für eine Verbesserung der Grundwasserqualität ableiten und deren Wirksamkeit abschätzen
- ✓ Überführung in das durch die EU geforderte Wirkungsmonitoring der DüV zur besonderen Berücksichtigung der Trockengebietsbedingungen
- Projektlaufzeit: 2016 bis 2019
- Kooperationspartner: 12 Testbetriebe
INL GmbH
MISB

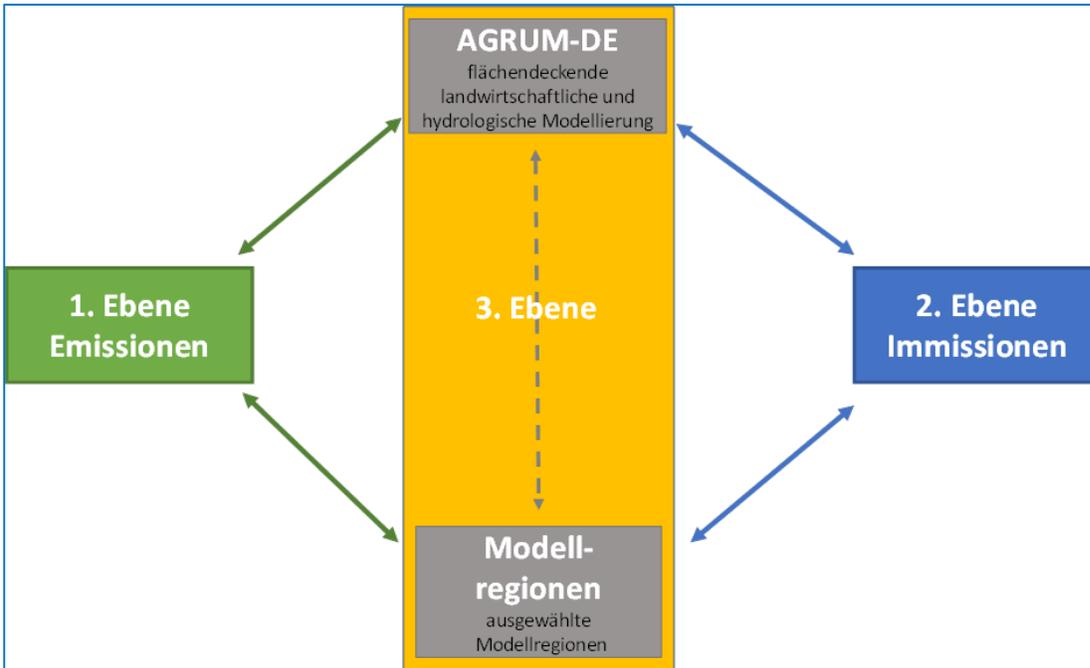


Foto: INL



Hintergrund

Grundstruktur des Wirkungsmonitorings:



1. kurzfristige Aussagen zur Effektivität der Minderungsmaßnahmen
 - Änderungen im Einsatz organischer und mineralischer Düngemittel
 - Änderungen im Tierbestand
 - Entwicklung der Nährstoffbilanzen
- Wirkungen im Grund- und Oberflächenwasser mittel- bis langfristig in Abhängigkeit von boden-klimatischen Verhältnissen
 - Messwerte
- Bindeglied zwischen 1. und 2. Ebene → flächendeckende Modellergebnisse
Modellregionen dienen auch der Plausibilitätsüberprüfung und Weiterentwicklung von AGRUM-DE
 - Transportprozesse
 - Umsatzprozesse
 - Abbauprozesse

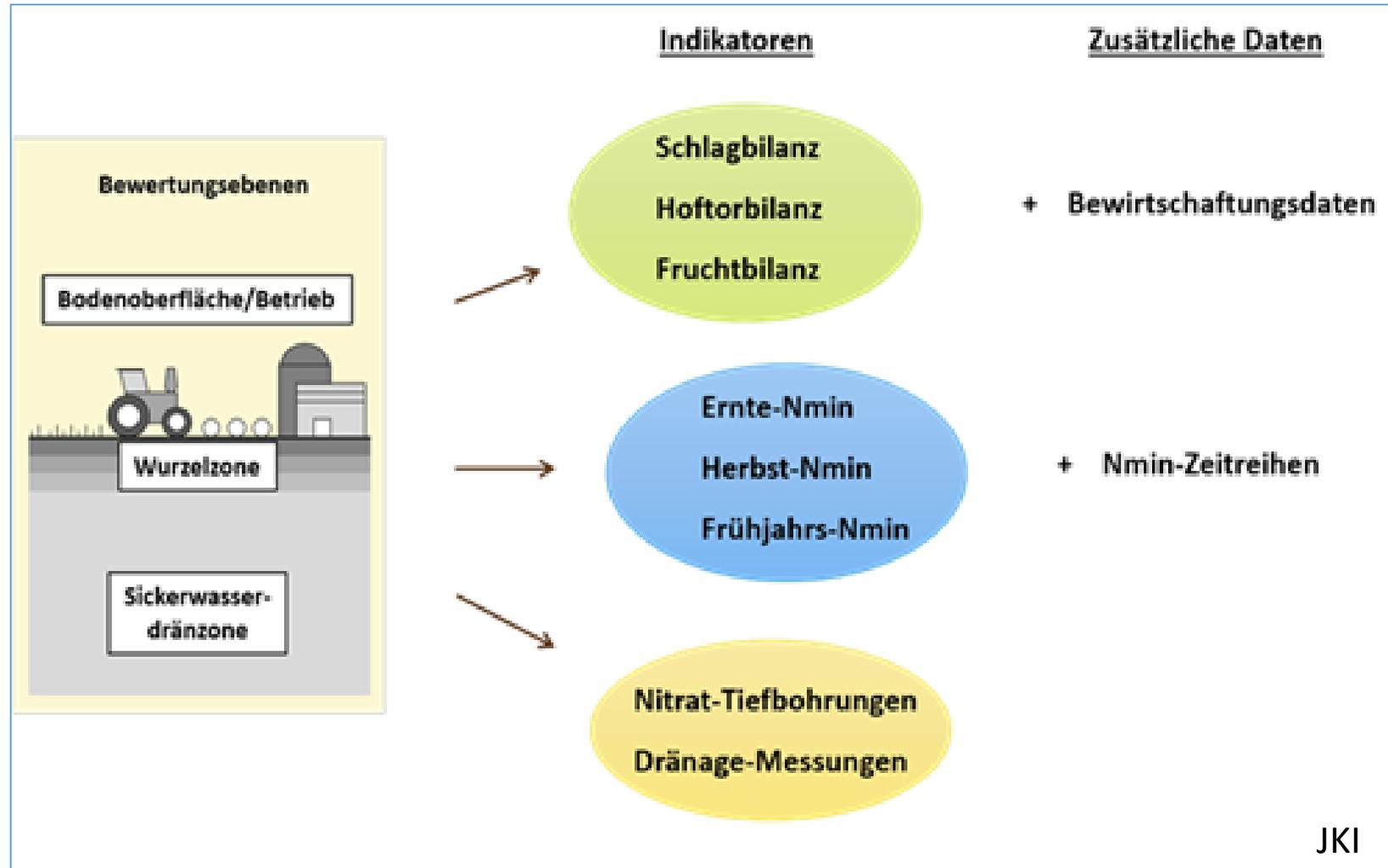
→ Evaluierung der Gebietsausweisung und Massnahmeprogramme



Hintergrund

Messprogramm

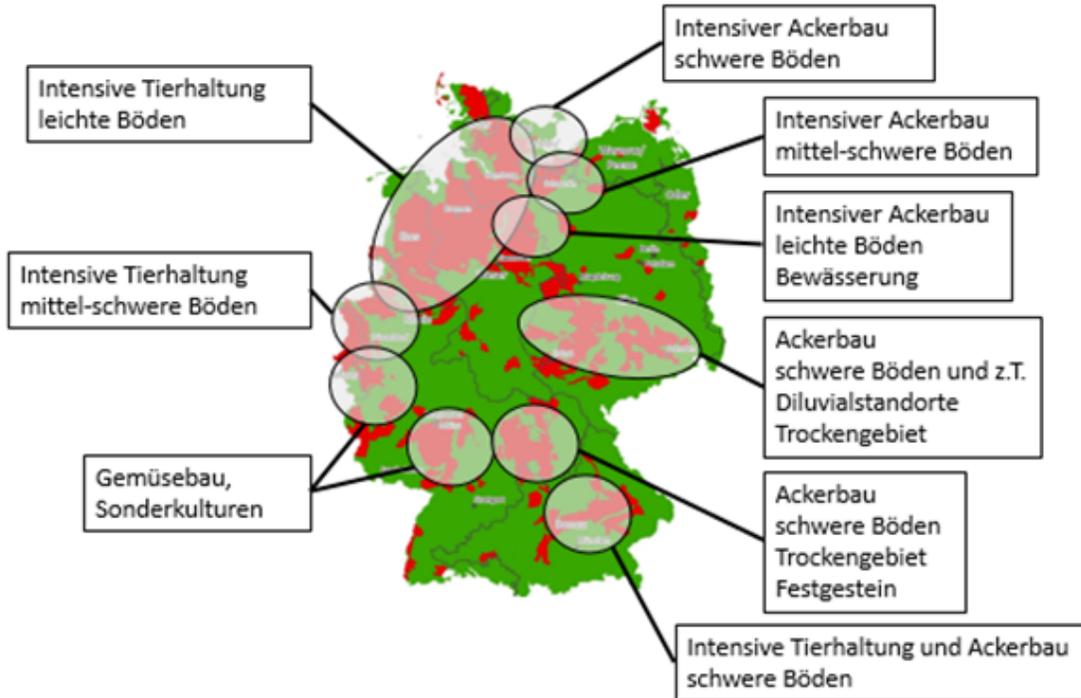
in den Modellregionen:



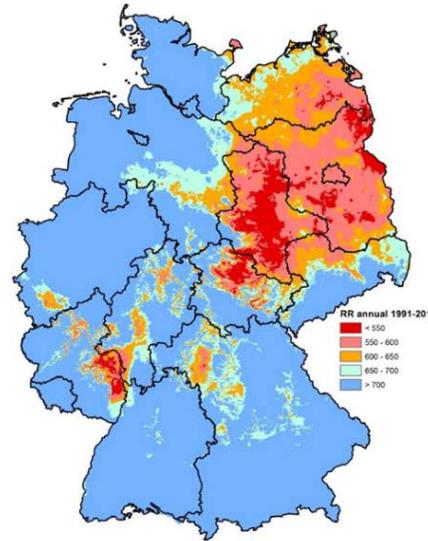


Hintergrund

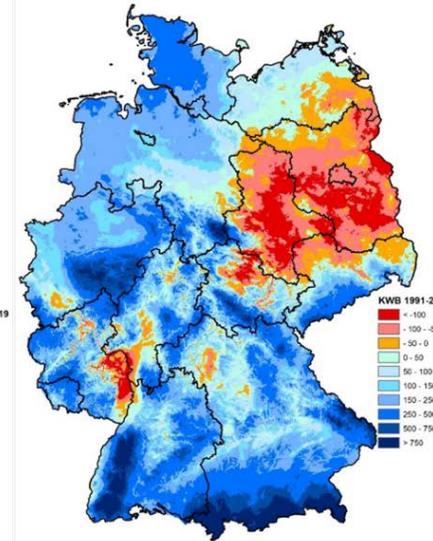
Boden-klimatische Repräsentanz



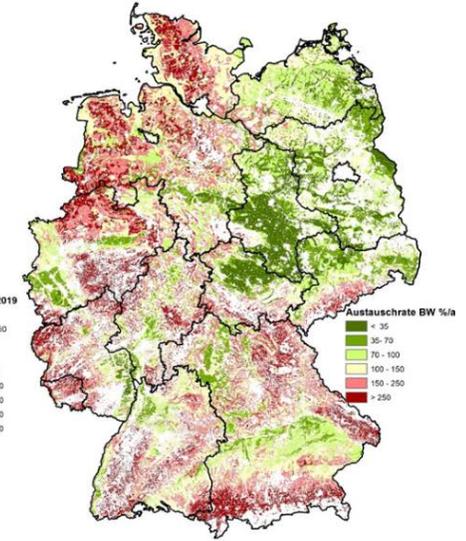
mittlerer Jahresniederschlag 1991 -2019



mittlere klimatische Wasserbilanz 1991 -2019



Austauschrate des Bodenwassers (BGR)

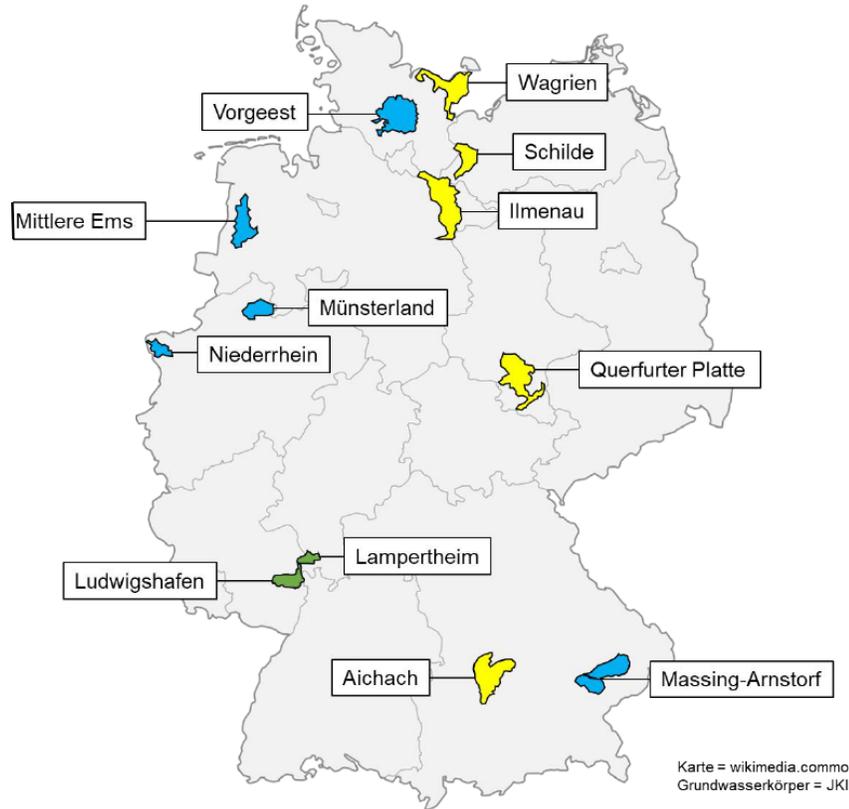


Standörtliche Nitrataustragsgefährdung

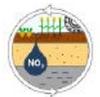


Hintergrund

Boden-klimatische Repräsentanz

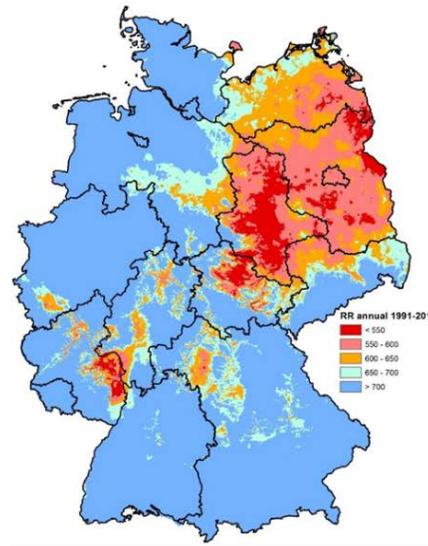


Karte = wikimedia.commo
Grundwasserkörper = JKI

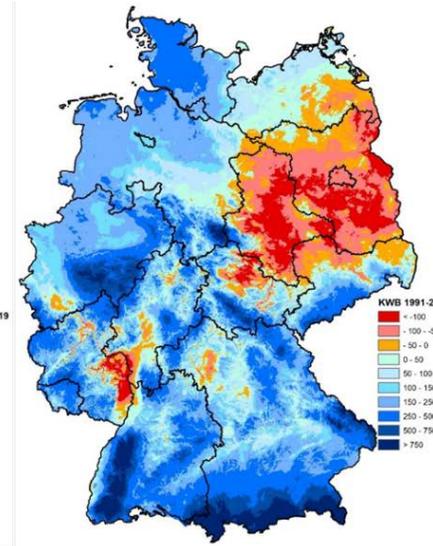


Demonstrationsvorhaben „Multiparametrisches
Monitoring von Nitratfrachten in der Landwirtschaft“

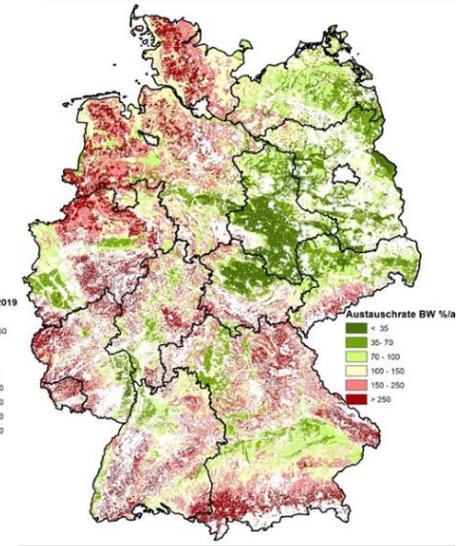
mittlerer
Jahresniederschlag
1991 -2019



mittlere klimatische
Wasserbilanz
1991 -2019



Austauschrate des
Bodenwassers (BGR)



Standörtliche
Nitrat austragsgefährdung

Die Modelle und Bewertungsansätze sind vorrangig auf die humiden Verhältnisse Nordwestdeutschlands ausgerichtet. Entwicklungs- und Anpassungsbedarf im Konzeptverständnis auf Bundesebene für kontinental geprägtes Binnenlandklima unter Einbeziehung der leichten Standorte.



Modellregion Querfurter Platte

- Zuordnung zum Grundwasserkörper (GWK) SAL GW 014
= GWK im schlechten chemischen Zustand
aufgrund zu hoher Nitratgehalte (> 50 mg/l)
- Fläche: 1.236 km², 73 % landwirtschaftliche Nutzung



Legende

 Testgebiet Querfurter Platte/ Grundwasserkörper SAL 14

Datengrundlagen:

Geobasisdaten © GeoBasis-DE / LVermGeo LSA (2019 / 010312)

Hydrologie © Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW) (2021)



0 25 50 75 100 km

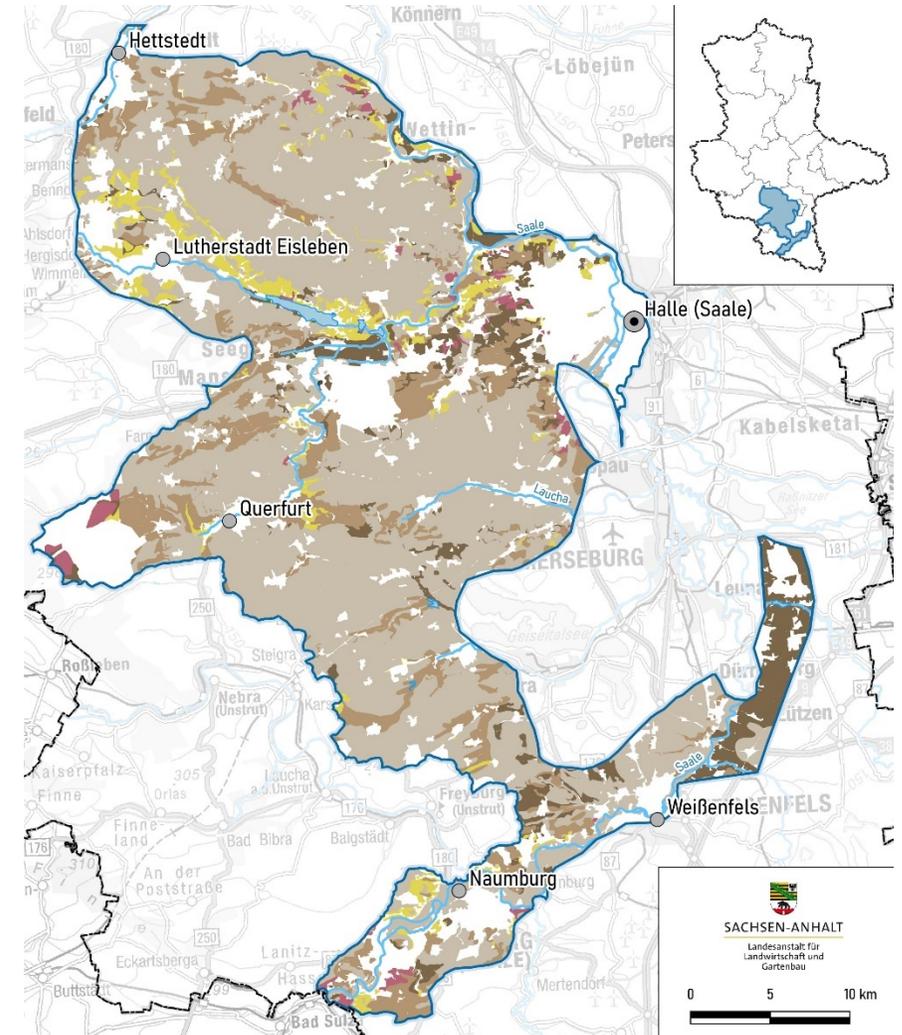


Modellregion Querfurter Platte

Bodensubstrate

- überwiegend sehr fruchtbare Lößböden
- Tschernoseme
- Braunerde-Tschernoseme
- Pararendzinen

➔ **hohe Wasserspeicherkapazität**



Bodensubstrate

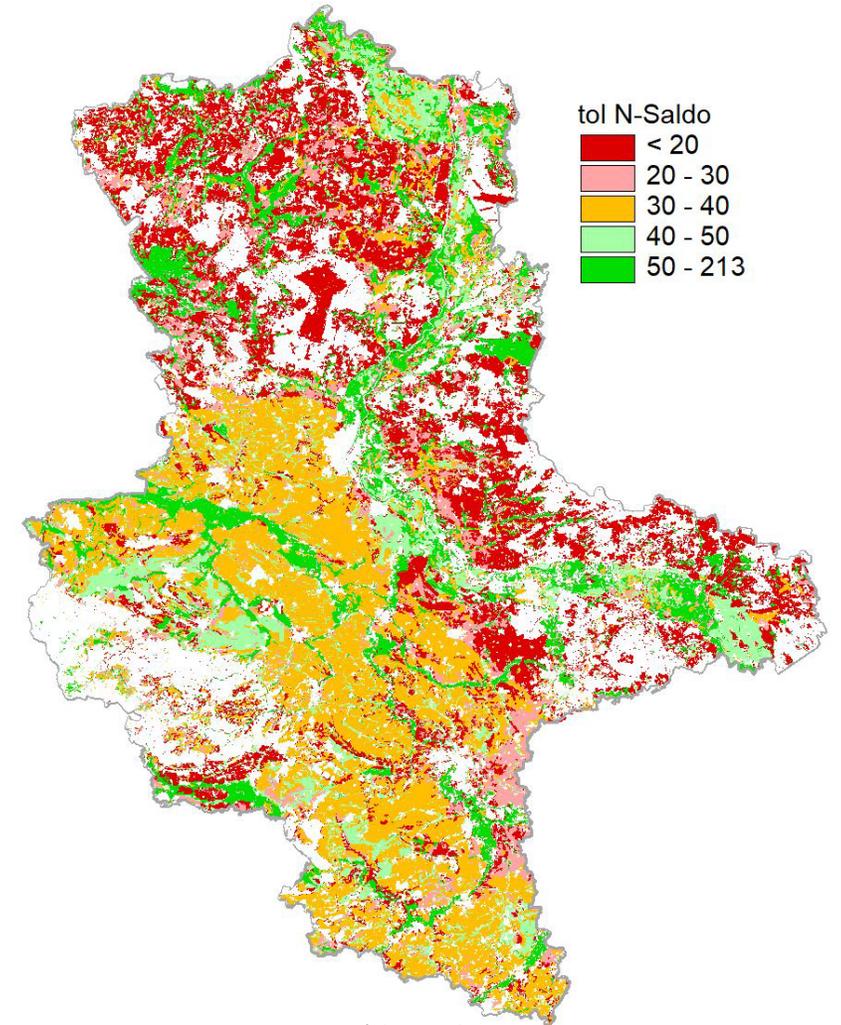
- | | |
|------------------|--------------------------------------|
| ■ Löss | ■ skelettreiche Lehme oder Lehmsande |
| ■ Löss über Lehm | ■ Lehm über Ton |
| ■ Lehm | ■ Niedermoor |
| ■ Lehmsande | ■ anthropogene Flächen |
| | ■ Grundwasserkörper SAL 14 |
| | ■ Bundeslandgrenze |



Modellregion Querfurter Platte

Klima

- charakterisiert durch sehr geringe Niederschläge (langjährig 532 mm/Jahr)
- mitteleuropäisches Trockengebiet
- negative klimatische Wasserbilanz
- geringe Sickerwasserrate,
lange Fließzeiten des Sickerwassers bis zum Erreichen des Grundwassers



$$N_{LWmax} = \frac{50 \times Q_{sw}}{443} + N_I + N_D - N_{AD}$$



Modellregion Querfurter Platte

Untersuchungsprogramm

- **Bewirtschaftung (2013-2019)**
- ✓ Fruchtarten, Düngung, Bodenbearbeitung
- ✓ N-Bilanzen (schlagbezogen)
- ✓ N- und Humusbilanzen (REPRO)



Foto: INL

- **Bodenuntersuchungen (2016-2019)**
- ✓ N_{\min} -Gehalte (Frühjahr, Nachernte, Herbst)
- ✓ Humusgehalte
- ✓ leicht umsetzbare organische Bodensubstanz (N_{hwl} , C_{hwl})
- ✓ Tiefenprofile (Nitratabbau, Verweilzeiten)



Foto: LLG, J. Bischoff



Modellregion Querfurter Platte

Testbetriebe

Test- Betriebe	Größe AL (ha) GL (ha)	Hauptkulturen	Tierproduktion
1	460 2	WW, WRa, WG, Durum	keine
2	2800 27	WW, WRa, Mais, WG, Luz, ZR	Rinder
3	5000 90	WW, Mais, WG, WRa, ZR	Rinder, Schweine
4	1165 2,5	WW, Durum, WG, ZR, Kart, Mais	Rinder
5	220 2	WW, Durum, WRa, WG, Mais, ZR	keine
6	2500 40	WW, WRa, Mais, WG, ZR, AB	Rinder, Schweine
7	740 0	WW, WRa, WG, ZR, Kart., Mais	keine
8	3000 100	WW, WRa, WG, Mais, ZR	Rinder, Pferde, Schweine
9	3900 30	WW, Mais, WG, WRa, ZR	keine
10	620 2	WW, WRa, WG, ZR, Erbs	keine
11	680 5	WW, WRa, WG, ZR	keine
12	2300 68	WW, WRa, WG, Mais, Triticale, ZR, Luz, AB	Rinder, Schweine

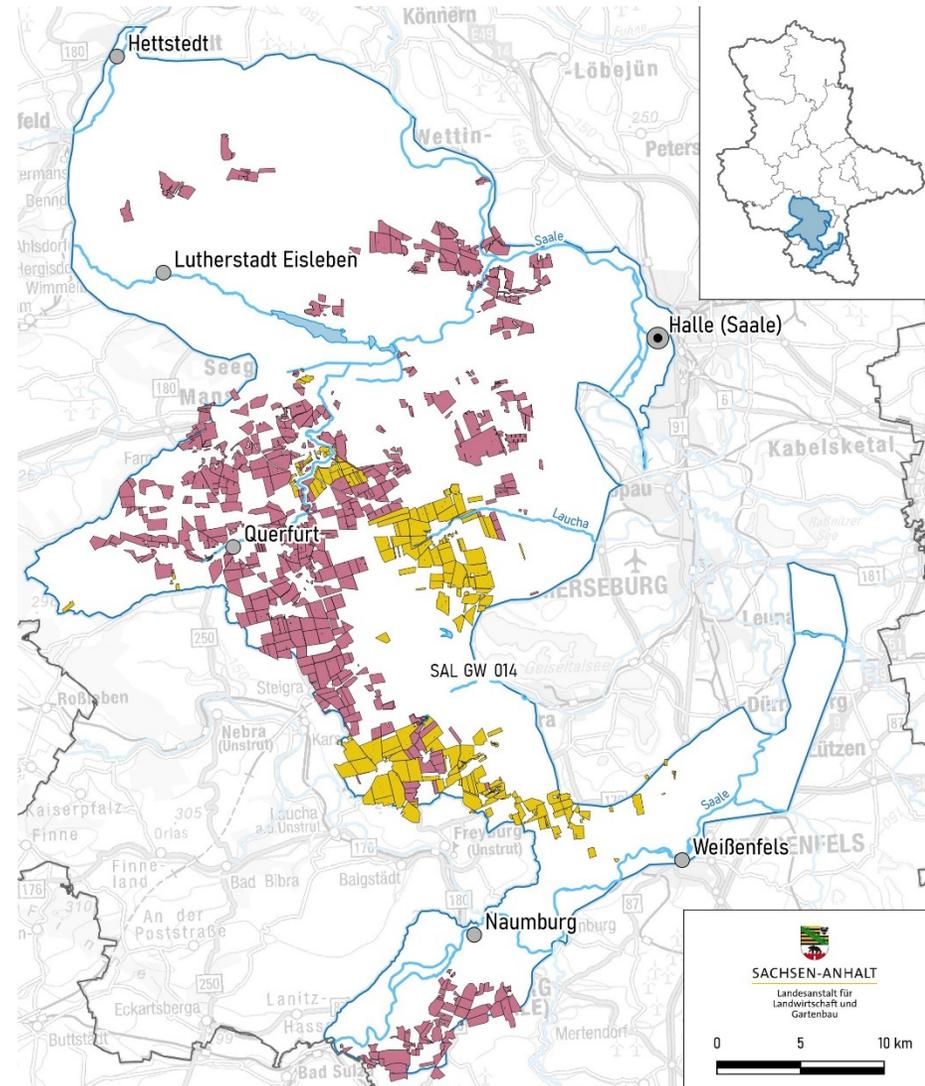
AL: Ackerland, GL: Grünland, WW: Winterweizen, WRa: Winterraps, WG: Wintergerste, ZR: Zuckerrüben, Kart.: Kartoffeln, AB: Ackerbohnen, Erbs: Erbsen, Luz: Luzerne



Modellregion Querfurter Platte

Bewirtschaftung

- Berücksichtigung einer Fläche von 20.800 ha für die Auswertung der Bewirtschaftungsdaten
- Datenerhebung rückwirkend ab 2013
- REPRO-Analyse für 9 ausgewählte Testbetriebe



Legende

REPRO-Testbetriebsflächen

Testbetriebsflächen

Grundwasserkörper SAL GW 014

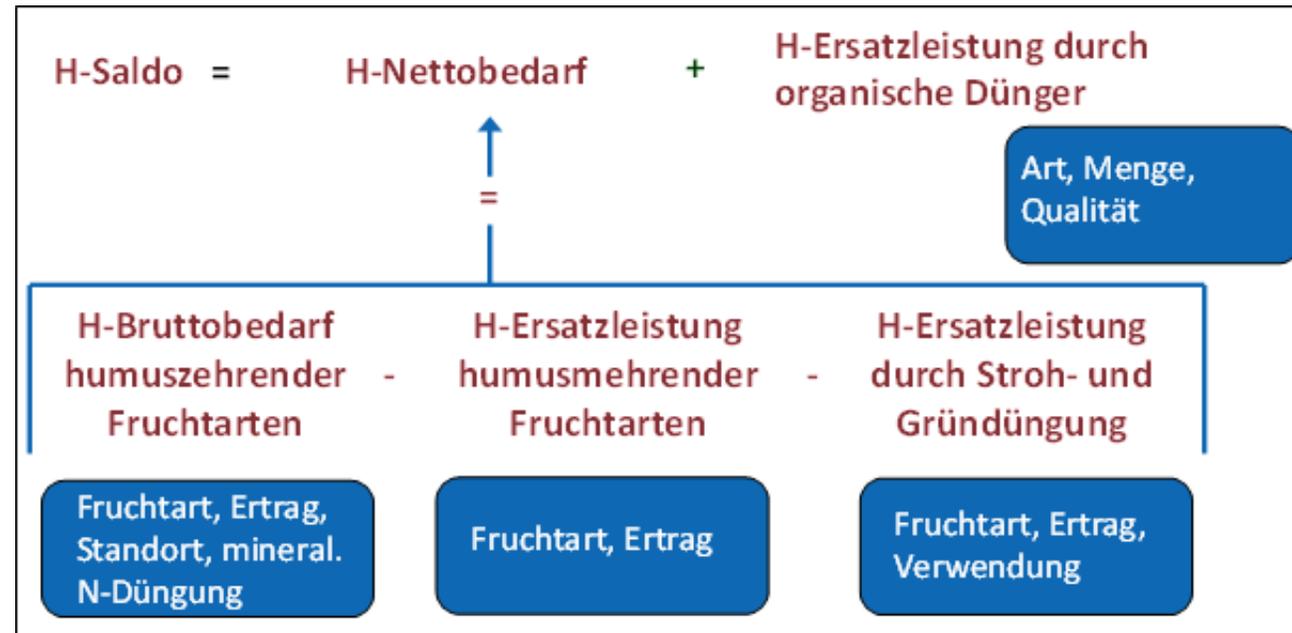
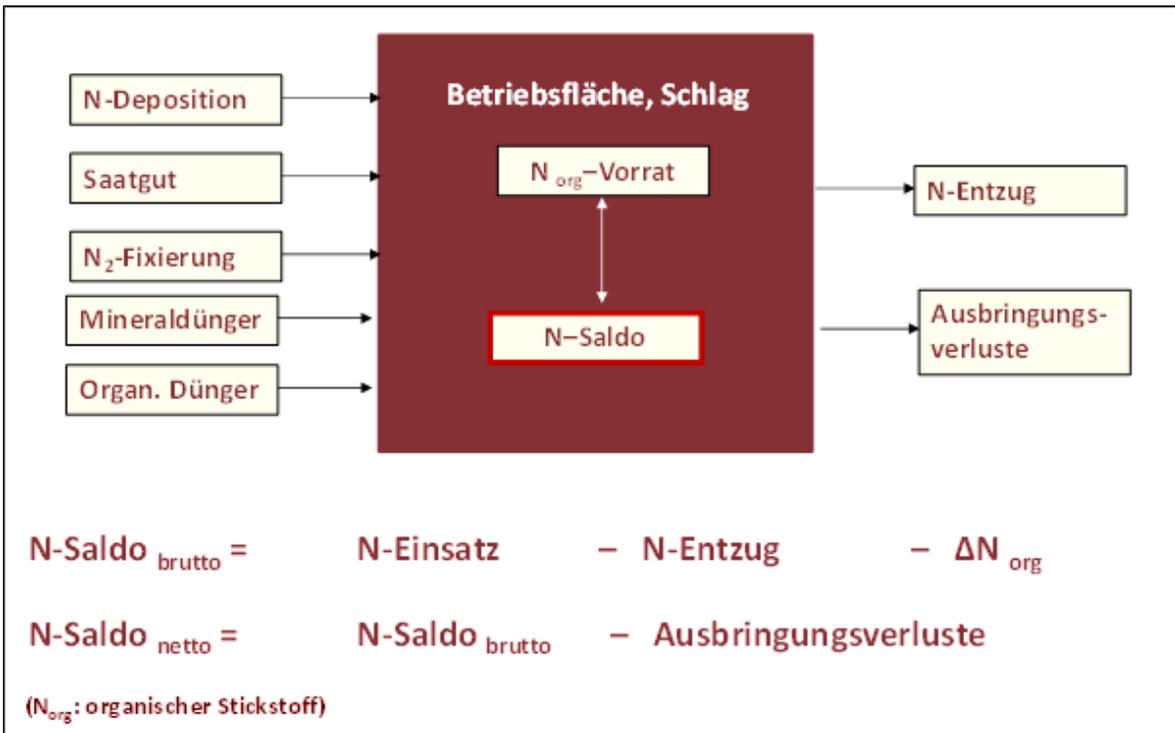
Bundeslandgrenze



Modellregion Querfurter Platte

Stickstoff- und Humusbilanzierung (REPRO)

- entwickelt an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Hülsbergen, 2003)
- dynamischer Ansatz, auch Berücksichtigung der Änderungen im Boden-N-Vorrat (Nettomineralisation bzw. Immobilisation)

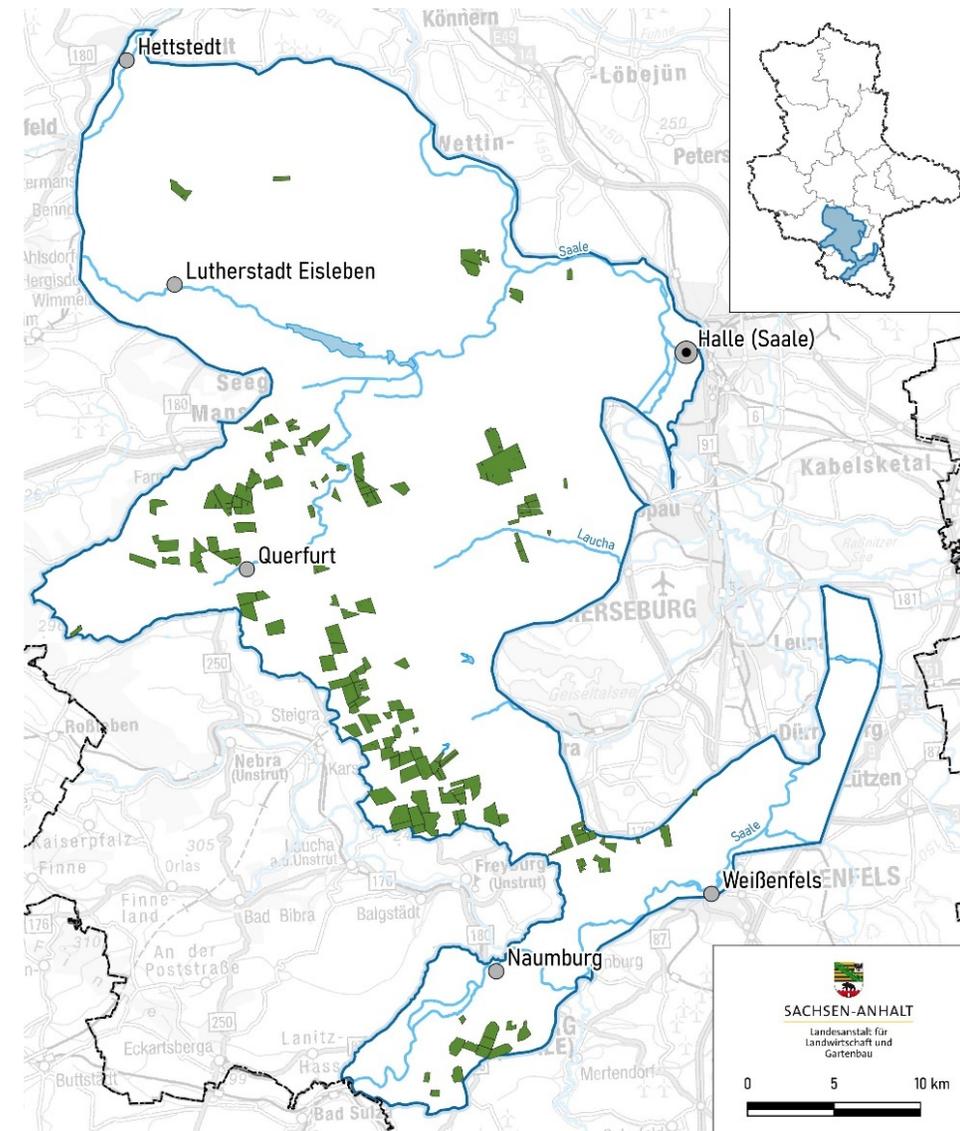




Modellregion Querfurter Platte

Bodenuntersuchungen

- 12 Testschläge pro Testbetrieb
= insgesamt 144 Schläge





Ergebnisse

Witterungsbedingungen im Untersuchungszeitraum

Niederschlag (N), Temperatur (T) und Klimatische Wasserbilanz (KWB) im Untersuchungszeitraum und im Vergleich zum Langjährigen Mittel (LJM) (1991-2020) an der Station Querfurt-Lodersleben (DWD)

Jahr	N (mm)	Differenz N zum LJM (mm)	KWB (mm)	Differenz KWB zum LJM (mm)	T (°C)	Differenz T zum LJM (°C)
2013	585,0	52,7	-18,9	69,6	8,4	-0,9
2014	541,2	8,9	-91,2	-2,7	10,1	0,8
2015	478,5	-53,8	-213,2	-124,7	9,9	0,6
2016	441,2	-91,1	-222,7	-134,2	9,7	0,4
2017	488,5	-43,8	-161,8	-73,3	9,6	0,3
2018	322,8	-209,5	-465,5	-377,0	10,4	1,1
2019	416,4	-115,9	-322,7	-234,2	10,4	1,1



Ergebnisse

Erträge und N-Salden

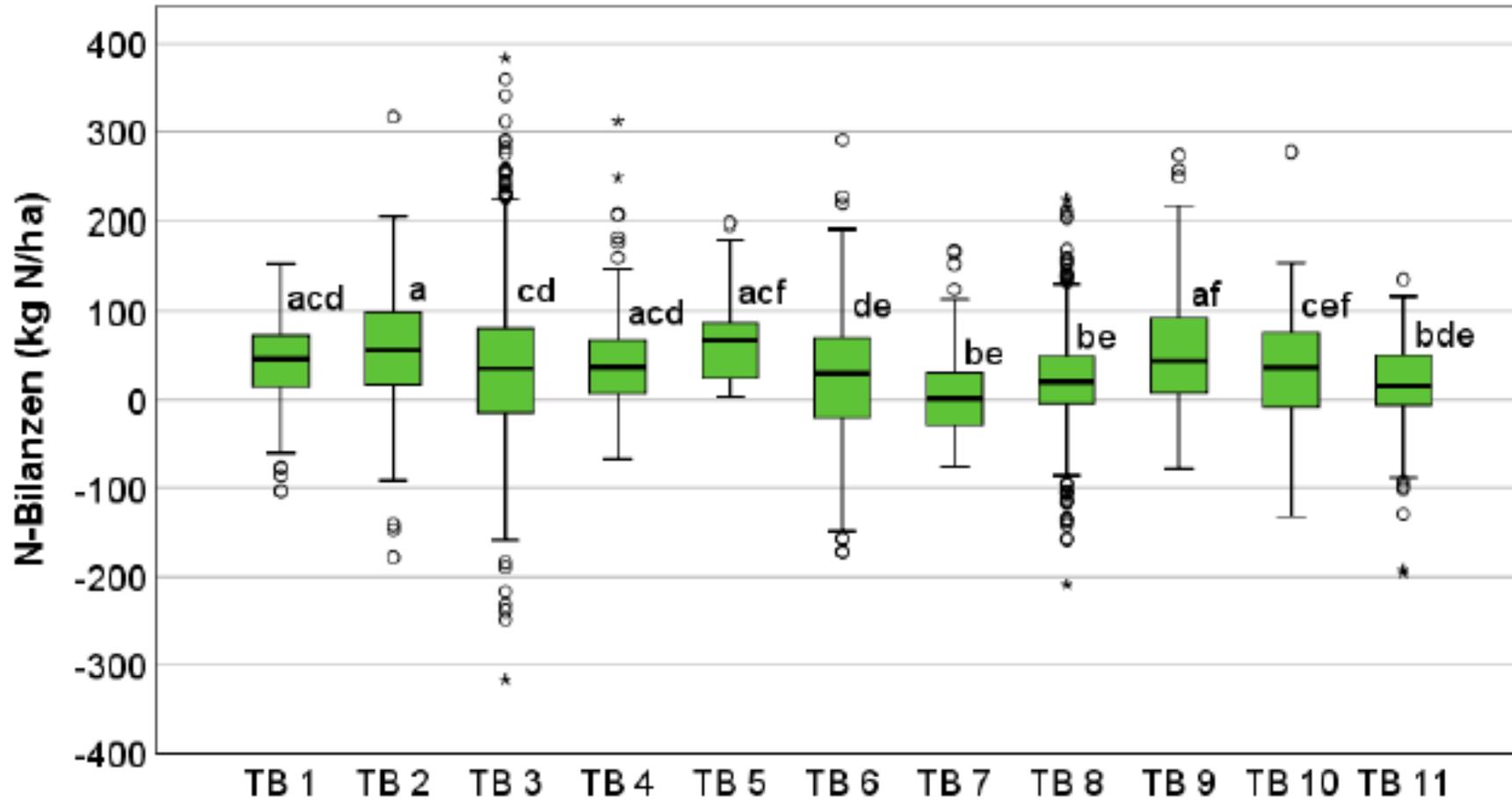
Fruchtarten	Erträge	Erträge	N-Zufuhren	N-Zufuhren	N-Salden	N-Salden
	2013-2015	2016-2018	2013-2015	2016-2018	2013-2015	2016-2018
Winterweizen	86,7	77,4	218,6	216,3	21,0	26,2
Wintergerste	81,4	81,7	203,9	198,5	43,6	38,7
Winterraps	43,5	35,5	262,0	242,4	61,7	87,1
Silomais	428,3	363,5	177,5	200,7	-4,2	51,4
Körnermais	118,7	84,2	251,1	275,4	22,8	82,8
Zuckerrüben	761,2	683,7	296,3	270,5	-30,0	-18,1
Kartoffeln	386,3	390,0	106,2	102,5	4,5	25,1
Sommergerste	58,2	60,2	95,7	90,8	-4,1	-13,1
Sommerweizen	62,0	54,5	188,5	196,5	65,2	57,2
Ackerbohnen	43,8	26,6	267,4	147,0	49,9	25,5
Erbsen	37,5	37,6	116,3	188,5	42,2	25,5
Luzerne	116,0	135,8	274,9	324,3	23,7	77,8

Mittelwert N-Salden: 2013-2018: 34 kg N/ha (1 kg N/ha bis 67 kg N/ha)
(ohne Deposition)



Ergebnisse

Erträge und N-Salden



Mittelwert N-Salden: 2013-2018: 34 kg N/ha (1 kg N/ha bis 67 kg N/ha)
(ohne Deposition)



Ergebnisse

N-Bilanzglieder nach REPRO (2013-2018)

	Testbetriebe (TB)								
	TB 1	TB 2	TB 3	TB 4	TB 5	TB 6	TB 7	TB 8	TB 9
N-Entzug (Gesamt)	215,1	188,1	189,0	179,9	186,6	187,0	213,4	188,1	178,6
Hauptprodukt	165,1	153,3	145,3	146,5	145,8	148,0	160,3	150,0	146,2
Nebenprodukt	50,0	34,8	43,7	33,4	40,8	39,1	53,1	38,1	32,4
N-Abfuhr (Ernteertrag)	162,7	153,5	149,6	142,0	137,6	142,8	157,2	144,3	140,1
N-Zufuhr	260,5	237,0	253,6	230,8	241,5	238,8	228,8	226,5	246,6
Immission	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Saatgut	2,6	2,3	2,2	3,0	2,0	2,4	2,7	2,4	1,8
Symbiotische N-Fix.	2,3	15,2	2,0	18,2	3,6	6,0	0,0	8,0	2,0
Mineraldünger	189,6	122,8	113,6	102,5	122,4	132,6	140,0	127,1	112,5
Organischer Dünger	55,0	85,6	124,9	96,1	102,5	86,8	75,1	78,0	119,4
Strohdüngung	36,8	23,4	20,0	12,6	27,5	24,9	28,2	25,2	26,0
Gründüngung	15,6	11,1	19,4	25,3	21,5	19,3	28,1	18,5	12,5
Stallmist	1,9	0,0	31,9	8,5	0,0	11,8	0,0	10,5	0,0
Gülle, Jauche	0,0	42,3	48,1	49,6	41,4	28,6	18,4	23,7	9,4
Sonst. Org. Dünger	0,7	8,8	5,5	0,1	12,1	2,2	0,5	0,0	71,4
Δ N Bodenvorrat	-9,3	-8,0	-6,5	-9,2	-9,3	-12,4	-24,3	-15,6	-2,5
N-Saldo (brutto)	54,8	57,0	71,1	60,1	64,2	64,1	39,7	54,1	70,5
NH₃-Verluste	10,4	7,4	16,9	8,3	8,1	8,5	8,1	11,7	10,5
N-Saldo (netto)	44,4	49,6	54,2	51,8	56,1	55,6	31,6	42,4	60,0
Humussaldo	-98	-85	-69	-97	-98	-130	-256	-164	-27



Ergebnisse

Kohlenstoff- und Humusgehalte Oberboden (0-30 cm)

	Mittelwert	Min	Max	Literatur für Lößböden	Quelle
TC (%)	1,8	1,1	2,9	1,3 - 2,1	Körschens und Mahn, 1995
OC (%)	1,5	1,1	2,0	1,5 (ohne Düngung) 2,3 (Stallmist + NPK)	Klimanek, 2001
Humus (%)	2,6	1,8	3,5	Sollwerte Untergrenze: 2,5 - 2,7 Sollwerte Obergrenze: 3,3 - 3,5	Körschens und Schulz, 1999 Körschens und Schulz, 1999
C/N	10,0	4,0	12,0	11,1 - 13,0	Körschens und Mahn, 1995
TOC_{hwI} (mg/100 g)	67,0	36,4	104,5	>40 Gehaltsklasse E: sehr hoch	Körschens und Schulz, 1999

TC: Gesamtkohlenstoff

OC: organischer Kohlenstoff,

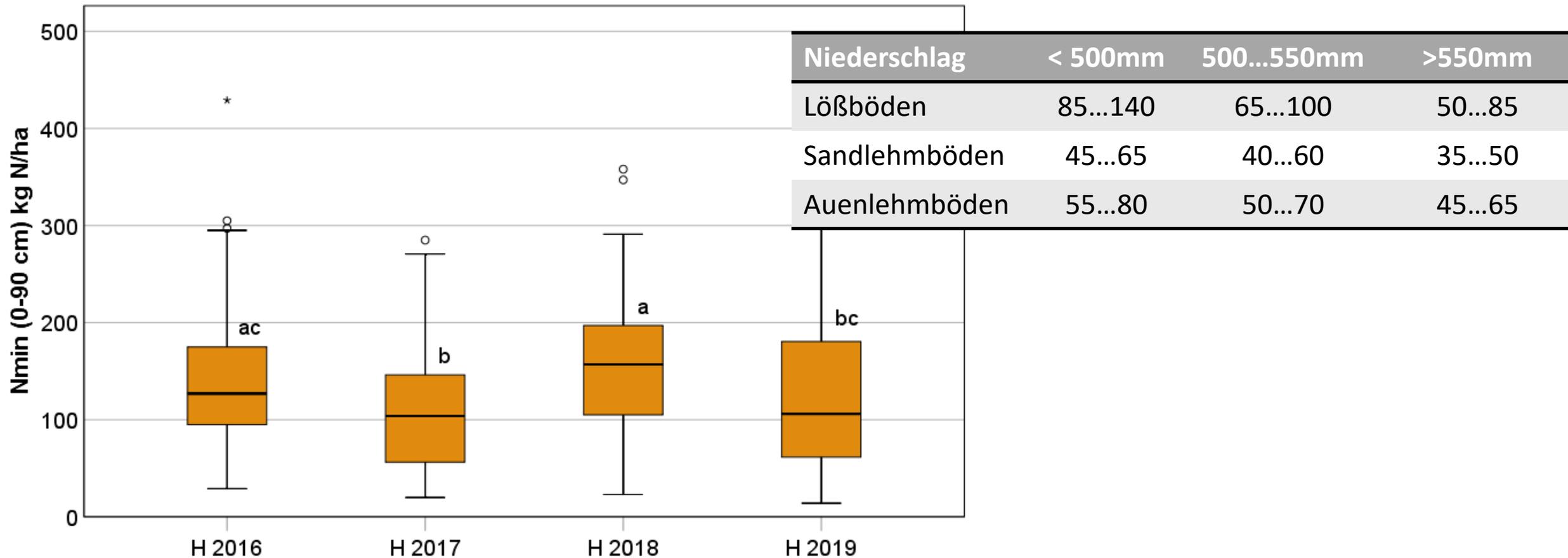
OChwl: heißwasserlöslicher organischer Kohlenstoff



Ergebnisse

Herbst-N_{min}-Gehalte

standortspezifisch tolerierbar (FRANKO et al., 1997):



Herbst (H)-Nmin-Gehalte in 0-90 cm Tiefe. Box-Plot-Darstellung mit Median, 25- und 75-%Quartil, Minimum, Maximum und Ausreißer. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Jahren (Kruskal Wallis-Test, $p < 0,05$, $n = 125$).



Ergebnisse

Einflussfaktoren auf die Herbst-N_{min}-Gehalte

Korrelationsfaktoren zwischen Bewirtschaftungsfaktoren und Bodeneigenschaften

Signifikante Korrelationen ($p < 0,001$) mit (**) gekennzeichnet

Faktoren		Boden				
		Herbst-N _{min} (2016-2018)	OC	TOC _{hwI} (2018)	N _{hwI}	C/N
Herbst-N _{min} (2016-2018)			,582(**)	,565(**)	,675(**)	-0,133
Bewirtschaftung/Düngung	N-Saldo (2016-2018)	0,118	0,091	,254(**)	,254(**)	0,034
	N-Saldo (2013-2018)	0,094	0,079	0,174	,207(*)	-0,005
	Anteil organische Düngung (2016-2018)	,247(**)	0,068	0,112	,233(**)	-,398(**)
	Anteil organische Düngung (2013-2018)	0,105	0,043	0,139	,237(**)	-,319(**)
	organische N-Zufuhr (2016-2018)	0,101	-0,048	-0,065	0,026	-,308(**)
	organische N-Zufuhr (2013-2018)	-0,032	-0,136	0,006	0,096	-,352(**)
	Humus-Saldo (2013-2018)	,359(**)	,421 (**)	,278(**)	,415(**)	-0,111

Zusammenhang zwischen Herbst-N_{min}, den mineralisationsrelevanten Bodeneigenschaften und der Zufuhr an OD

Kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Herbst-N_{min} und N-Saldo (auch nicht langfristig!)

TOC: Organischer Kohlenstoff, TOC_{hwI}: heißwasserlöslicher organischer Kohlenstoff, N_{hwI}: heißwasserlöslicher Stickstoff



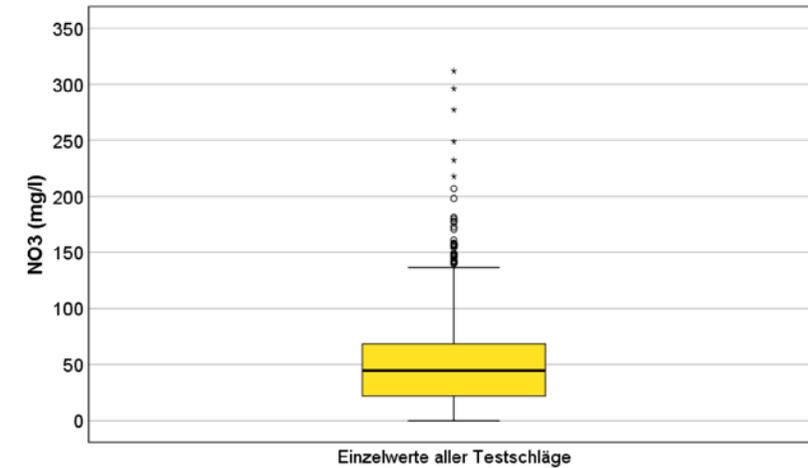
Ergebnisse

Potenzielle Nitratkonzentrationen im Sickerwasser

Testbetriebe (TB)	Denitrifikation kg N/ha*a	SW-Menge mm/a	AF	NO ₃ -Konzentration SW mg/l	Mittlere jährliche N-Fracht kg NO ₃ -N/ha*a
TB 1	15,0	93,1	0,3	39,3	8,3
TB 2	15,1	71,1	0,2	56,5	9,1
TB 3	15,1	72,7	0,2	55,4	9,1
TB 4	15,0	66,1	0,2	53,9	8,0
TB 5	15,1	37,3	0,1	52,6	4,4
TB 6	14,9	59,8	0,2	74,9	10,1
TB 7	14,3	77,1	0,3	27,7	4,8
TB 8	15,0	133,9	0,5	41,3	12,5
TB 9	14,8	49,2	0,2	66,1	7,3

flächengewichtete Mittel der Testbetriebe 2013-2018

- Denitrifikation
- Sickerwasser(SW)-Mengen
- Austauschfaktor (AF)
- Nitrat (NO₃)-Konzentration im SW
- Stickstoff(N-Fracht)-Austrag aus der Wurzelzone



Berechnete potentielle NO₃-Konzentration im Sickerwasser (n=765)

Median 44,7 mg/l



Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- Herbst- N_{\min} -Gehalte (124 kg N/ha) auf sehr hohem Niveau:
 - standorttypische hohe N-Nachlieferung
 - Boden-klimatisch differenzierte Zielwerte für Herbst- N_{\min} erforderlich
- Einfluss mineralisationsrelevanter Bodeneigenschaften (leicht umsetzbare organische Bodensubstanz), Bewirtschaftung (Art und Höhe des zugeführten organischen Düngers), Nacherntemanagement
 - Optimierungsbedarf
- Überwiegend Zufuhr organischer Dünger mit hohem N-Verlustpotential und geringem Beitrag zum Humusaufbau (Gülle, Gärreste)
 - Optimierungsbedarf
- geringe Verlagerungsgeschwindigkeit des SW (2,2 cm/a bis 15,5 cm/a)
 - sehr lange Verweilzeit des SW in den Profilen (31 bis 218 Jahre)
 - Herbst- N_{\min} verbleibt über Winter zu hohem Anteil im durchwurzelbaren Bereich
 - Berücksichtigung im Frühjahr bei der Düngebedarfsermittlung, N auch für Humusaufbau
- Berechnete pot. SW-Konzentration der 765 TF Median 44,7 mg/l, bei 42% der TF Schwellwertüberschreitung
- Berechneter N-Austrag liegt zwischen 4 und 13 kg N/ha, Mittel 8 kg N/ha (Zielwert 22,5 kg N/ha, Isermann, 1996)
- Potentielle Sickerwasserkonzentration allein kein geeignetes Bewertungskriterium



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**