



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für  
Landwirtschaft und  
Gartenbau

21. November 2024  
9:00 Uhr

## Ackerbautagung Bernburg (Saale)

Landesanstalt für  
Landwirtschaft und  
Gartenbau  
Sachsen-Anhalt (LLG)

09:00 UHR BEGRÜSSUNG

09:05 Uhr **Trend der Humusvorräte unter landwirtschaftlicher Nutzung am Beispiel der Bodendauerbeobachtung in Sachsen-Anhalt**  
*Dr. Nadine Tauchnitz, LLG*

09:35 Uhr **Regionale N-Flächenbilanzierung für Sachsen-Anhalt: Zweck, Nutzen und Herausforderungen**  
*Dr. Marie Eggert, LLG*

10:05 Uhr **Feinkörnige Leguminosen im (Ackerbau-)Betrieb - Wer hat, der kann!**  
*Katharina Wehrauch, Bioland e.V.*

10:50 Uhr **Wirtschaftlichkeit von Blattfrüchten mit Blick auf Körnerleguminosen**  
*Tobias Kausmann, LLG*

11:20 UHR PAUSE

11:50 Uhr **Alternativen im Ackerbau - Mein Weg hin zur ökologischen Wirtschaftsweise**  
*Jörg Schröder, Ökohof Schröder*

12:30 Uhr **BÖL- Projekt zur Ackerbeweidung mit Schafen**  
*Dr. Joachim Bischoff, LLG*

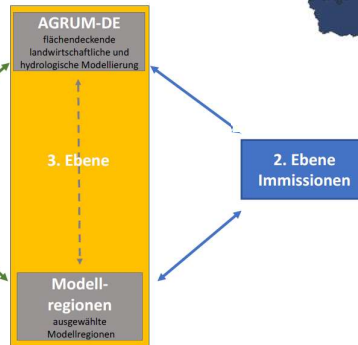
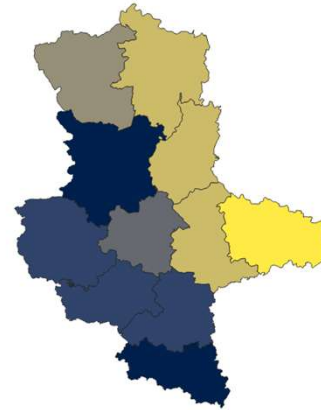
13:00 UHR SCHLUSSWORT

MODERATION: *Judith Wollny, LLG*

Quantifizierung aktueller und zukünftiger Nährstoffeinträge und Handlungsbedarfe für ein deutschlandweites Nährstoffmanagement – AGRUM-DE

Maximilian Zimkus, Max Syboldt, Martin Hoesche, Frank Hermann, Peter Krens, Ralf Kunkel, Hans Jürgen, Björn Tetzlaff, Markus Vasek, Tim Wöhlen, Frank Wendland

Thünen Report 108



### Veranstaltungsort

Hörsaal im Biotechnikum der Hochschule Anhalt (Siehe Lageplan, Gebäude 19)  
Strenzfelder Allee 22  
06406 Bernburg (Saale)

Kontakt:  
Tel.: 03471 334 217  
[joachim.bischoff@llg.mule.sachsen-anhalt.de](mailto:joachim.bischoff@llg.mule.sachsen-anhalt.de)

### Anmeldung

Bis zum 15.11.2024 ist eine Anmeldung möglich.

[Registrierung hier](#)

Rückfragen zur Anmeldung:  
03471 334 140



# Regionale N-Flächenbilanzierung für Sachsen-Anhalt: Zweck, Nutzen und Herausforderungen

29.11.2024

Dr. Marie Eggert

Jana Rech

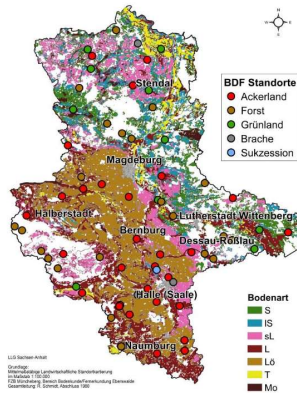
Dr. Matthias Schrödter

Ackerbautagung 2024 Bernburg



# Einordnung Landwirtschaftliches Monitoring

## Landesweites landwirtschaftliches Monitoring



**Vortrag 1**  
**Nadine Tauchnitz**

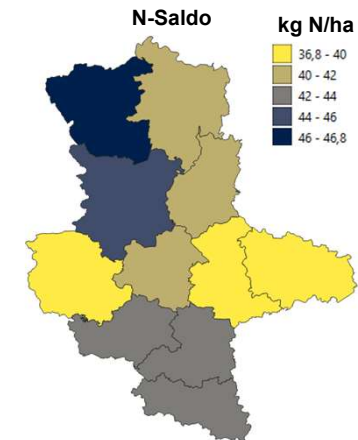
## Wirkungsmonitoring DüV

### Modellregionen ST (Köthener AL, Querfurter Platte, Kleineinzugsgebiete)



► **Primärdaten**  
Schlagbilanzen  
Betriebsbilanzen

### Landwirtschaftliche Emissionen ST

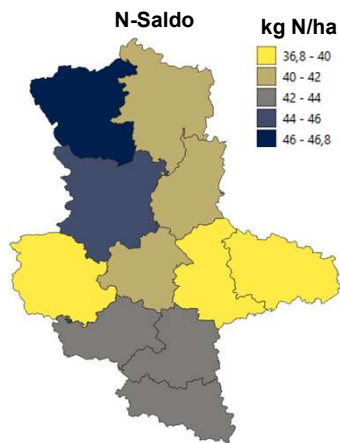


► **Sekundärdaten**  
Regionale N-Bilanzen



# Gliederung

## Landwirtschaftliche Emissionen ST



- ▶ Sekundärdaten
- Regionale N-Bilanzen

- ▶ Warum regionale N-Flächenbilanzen berechnen? – Zweck?
- ▶ Wie? – Methode
- ▶ Ergebnisse
- ▶ Herausforderungen
- ▶ Nutzen/Aussagekraft

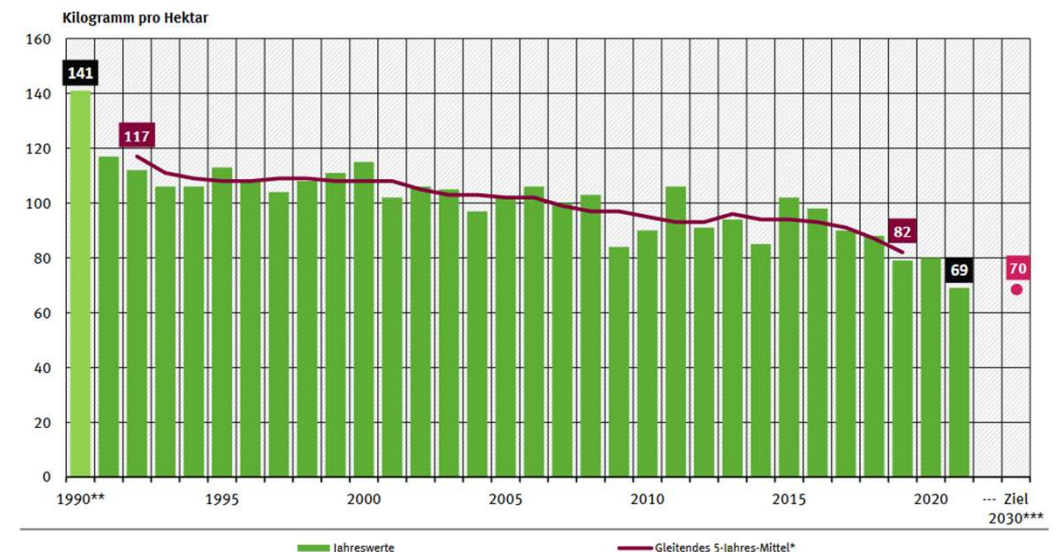


# Stickstoffüberschuss in der Landwirtschaft - ein bedeutender Umweltindikator

- ▶ Differenz zwischen Stickstoffzufuhren und – abfuhr in einem System (bspw. Deutschland, Betrieb, Fläche)
- ▶ eine bedeutende Kennzahl zur Quantifizierung und Bewertung möglicher Stickstoffeinträge (z.B.  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_x$ ) aus der Landwirtschaft in die Umwelt (Luft, Wasser, Boden, Biodiversität)
- ▶ Bewertung der Nachhaltigkeit der Landbewirtschaftung
- ▶ BMEL: Veröffentlichung der N-Gesamtbilanz ( $\Sigma$ Flächen-, Stall-, Biogasbilanz) für Deutschland
- ▶ Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie: Absenkung des nationalen Stickstoffüberschusses (BMEL)

**70 kg N/ha\*a für 2028-2032 (BReg 2016)**

Saldo der landwirtschaftlichen Stickstoff-Gesamtbilanz in Bezug auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche



\* jährlicher Überschuss bezogen auf das mittlere Jahr des 5-Jahres-Zeitraums (aus gerundeten Jahreswerten berechnet)  
\*\* 1990: Daten zum Teil unsicher, nur eingeschränkt vergleichbar mit Folgejahren.  
\*\*\* Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, bezogen auf das 5-Jahres-Mittel des Zeitraums 2028 - 2032

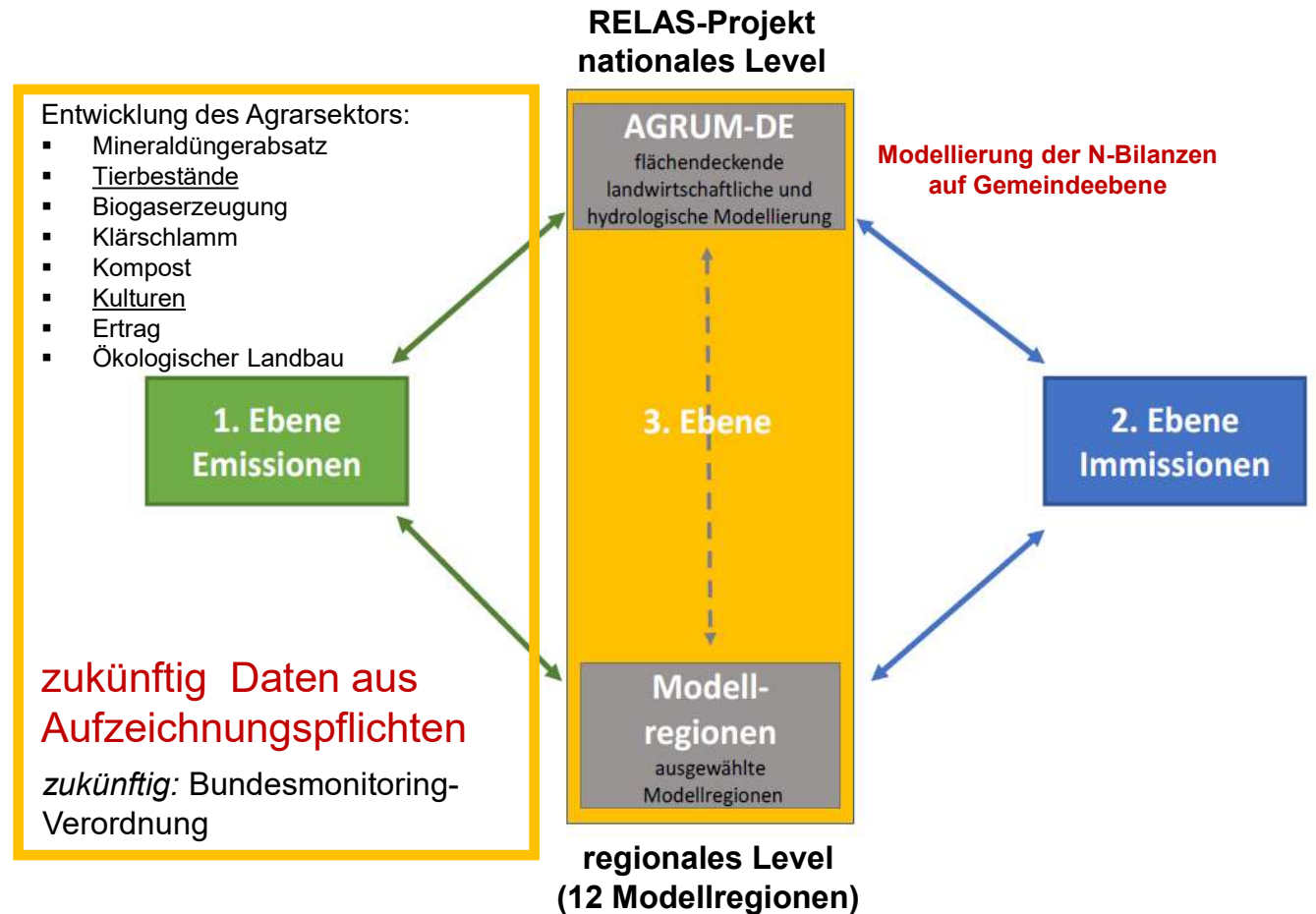
Quelle: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2023, Statistischer Monatsbericht Kap. A Nährstoffbilanzen und Düngemittel, Nährstoffbilanz insgesamt von 1990 bis 2021 (MBT-0111260-0000)



# Stickstoffbilanzierung für Sachsen-Anhalt

## Warum berechnet die LLG die N-Flächenbilanzen?

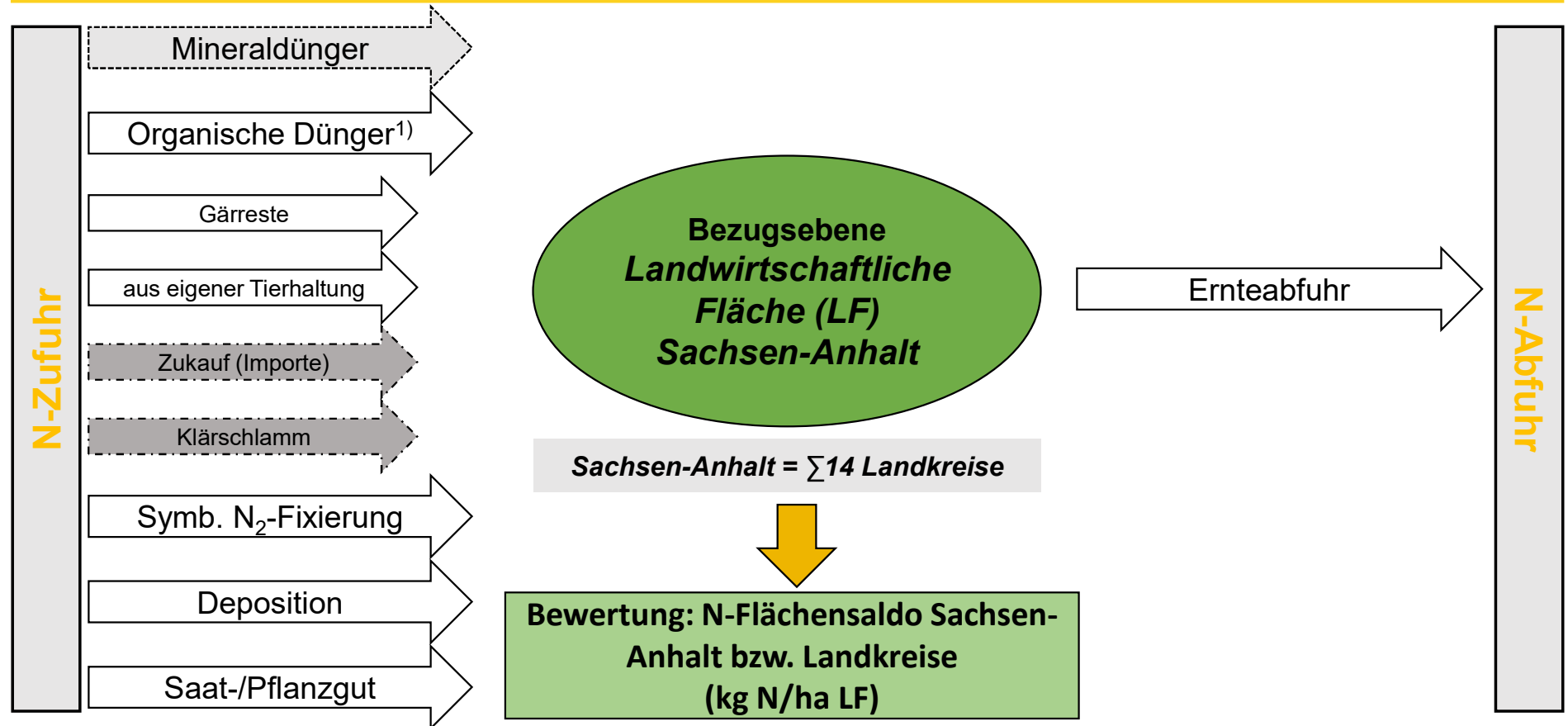
- ▶ wichtiges Instrument bei der Facharbeit v.a. im Rahmen der Umsetzung der Düngeverordnung
- ▶ Aufbau des Wirkungsmonitorings des Bundes auf Landesebene
- ▶ Ziel: Evaluierung kurz-, mittel- und langfristiger Wirkung der Maßnahmen zu DüV
- ▶ Bereitstellung von Landesdaten für RELAS-Projekt
- ▶ Plausibilisierung der Daten und Ergebnisse des Wirkungsmonitorings DüV





# Regionale (Netto-) N-Flächenbilanzen für Sachsen-Anhalt

Bilanzgrößen (in Anlehnung an Häußermann et al. 2019)



<sup>1)</sup> nach Abzug von NH<sub>3</sub>-Verlusten



# Regionale (Netto-) N-Flächenbilanzen für Sachsen-Anhalt

## Datenherkunft

geschätzt

berechnet

gemeldet

Mineraldünger

N-Gesamtbedarf - (verfügbare organische Dünger + N<sub>2</sub>-Fixierung)

*nach Bach et al. 2011*

Gärreste<sup>1)</sup>

install. elektrische Leistung BGA, Substratmix

*LAU → Marktstammdatenregister, DBFZ*

aus eigener Tierhaltung<sup>1)</sup>

Tierzahl x Nährstoffkoeffizienten

*TSK, InVeKoS, DüV, Richtwerte*

**+ Vorteil** gegenüber N-Bilanzierungen auf Bundesebene:  
Verwendung landeseigener Datenbanken  
► **genauere Datengrundlage**

Anbaufläche x Fixierleistung (RW)

*InVeKoS, Richtwerte*

Deposition

Pauschalwert (11-12 kg N/ha)

*Schaap et al. 2018*

Saat-/Pflanzgut

Aussaatmenge x Nährstoffgehalte

*DüV, Richtwerte*

Abfuhr pfl. Marktprodukte

Anbauflächen x Ernteerträge x Nährstoffgehalte

*InVeKoS, StaLa (Kreisstatistik)*

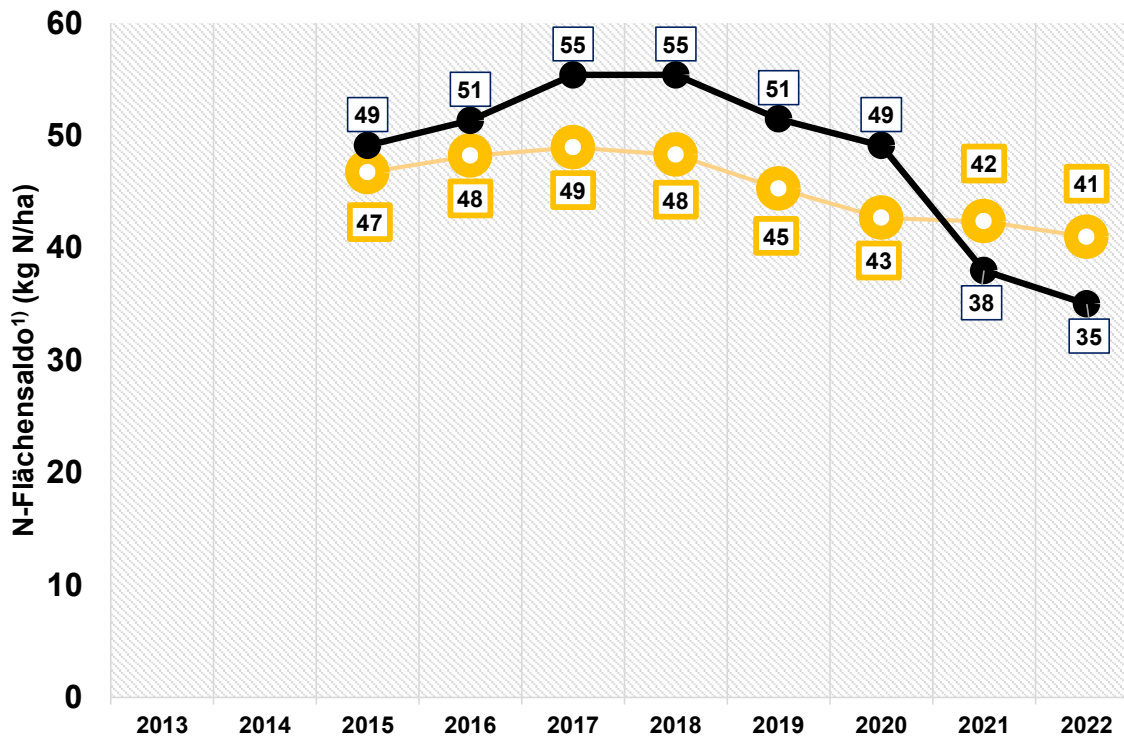
<sup>1)</sup> nach Abzug von NH<sub>3</sub>-Verlusten nach DüV 2017



# Ergebnisse der N-Flächenbilanzierung für Sachsen-Anhalt

## Abnahme der N-Flächensalden (2013-2022)

- N-Saldo\_eigenes (3-jähriges Mittel)
- N-Saldo\_LiKi (3-jähriges Mittel)



<sup>1)</sup> Mit Deposition (2013-2015: 12 kg N/ha, ab 2016: 11 kg N/ha) N/ha

- ▶ Einzeljahre: 37-51 kg N/ha
- ▶ abnehmender Trend
- ▶ gleitender Mittelwert (▶ Glättung von Jahreseffekten): Abnahme von **49 auf 41 kg N/ha (-16%)**

### Eigene Berechnungen plausibel?

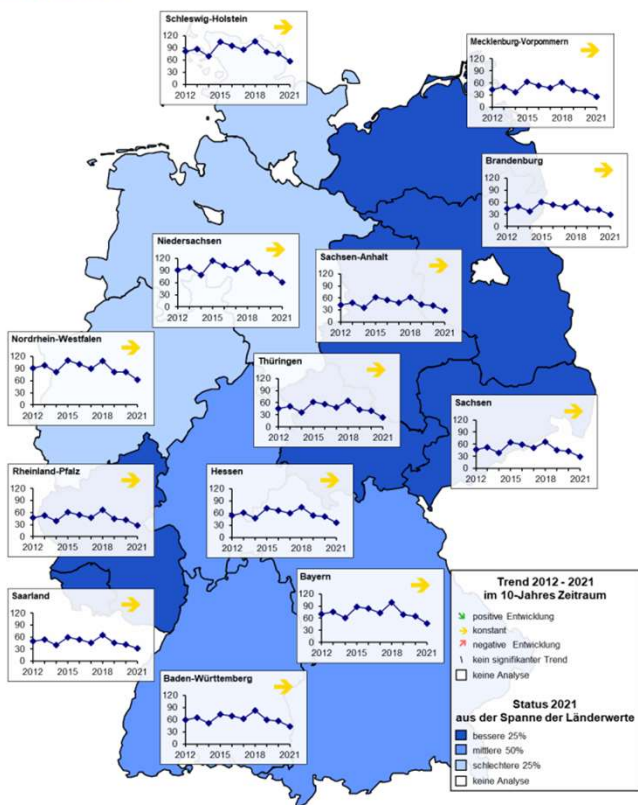
### ▶ Vergleich mit N-Saldo der LiKi – Länderinitiative Kernindikatoren

- ebenfalls abnehmender Trend für ST ✓
- **eigene Rechnung: Salden geringer**
- absolute Abweichungen sind auf Verwendung anderer Datengrundlagen zurückzuführen



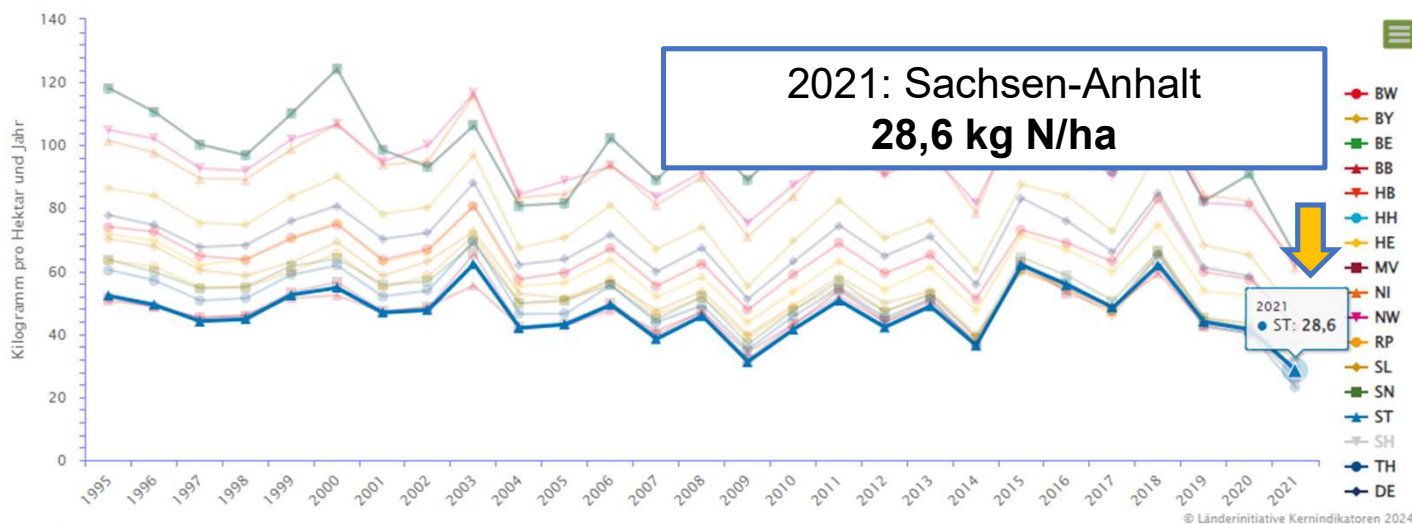


# N-Flächenüberschuss Deutschland und andere Bundesländer Wo steht Sachsen-Anhalt im Vergleich?



Stickstoffüberschüsse der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland (Flächenbilanz) in Kilogramm pro Hektar und Jahr  
Datenquelle: Universität Gießen

- ▶ sehr niedrige N-Flächensalden im Ländervergleich („bessere 25%“)
- ▶ niedrige N-Salden im Vergleich zu Bundesschnitt

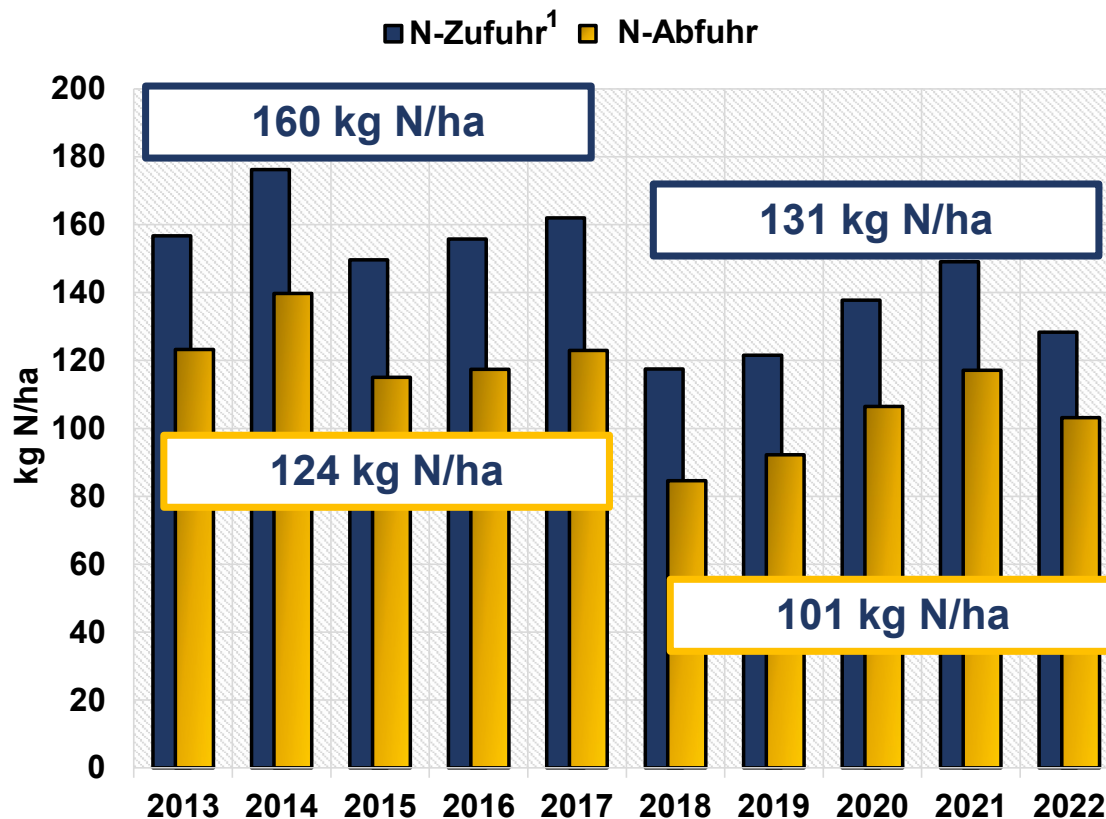


	BW	BY	BE	BB	HB	HH	HE	MV	NI	NW	RP	SL	SN	ST	SH	TH	DE
Trend 2012 - 2021	→	→		→			→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
Status 2021	■	■		■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



# Ergebnisse der N-Flächenbilanzierung für Sachsen-Anhalt

## Verminderte N-Zufuhren und N-Abfuhr ab 2018



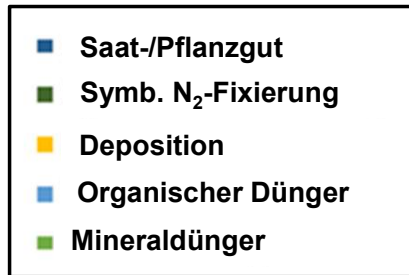
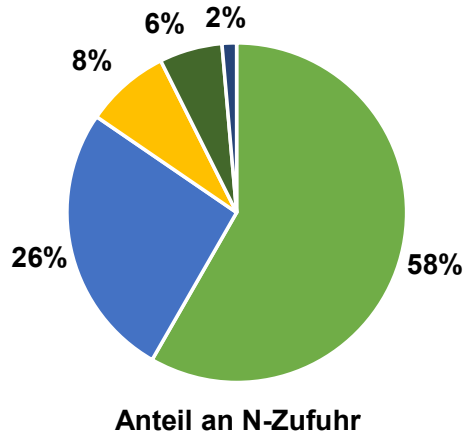
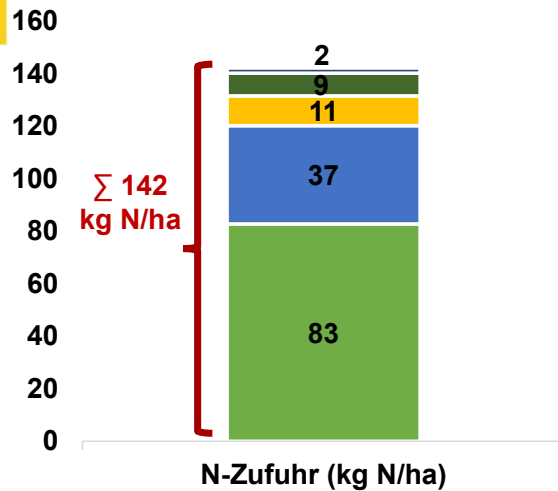
- ▶ Ursachen für Abnahme des N-Saldos?
- ▶ 2 Zeiträume unterscheidbar
  - ▶ 2013-2017
  - ▶ 2018-2022
- ▶ **N-Zufuhr: -18 %**
- ▶ **N-Abfuhr: -19 %**
- ▶ Ursachen?
- ▶ getrennte Betrachtung einzelner Bilanzglieder sinnvoll

<sup>1)</sup> Ohne Deposition (2013-2015: 12 kg N/ha, ab 2016: 11 kg N/ha) N/ha)



# Bedeutung einzelner Bilanzgrößen in Sachsen-Anhalt

## Zusammensetzung der gesamten N-Zufuhr<sup>1)</sup> (Mittelwert 2018-2022)

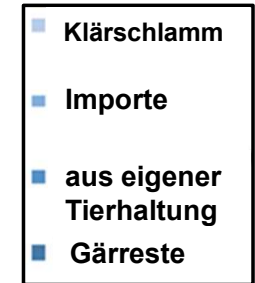
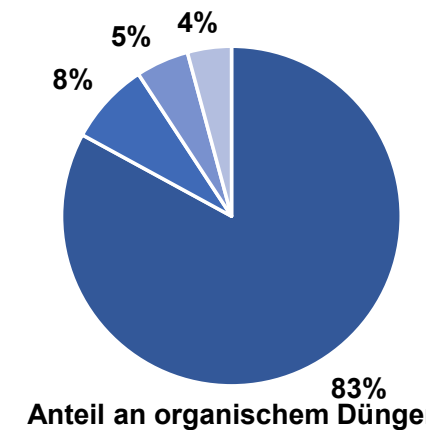
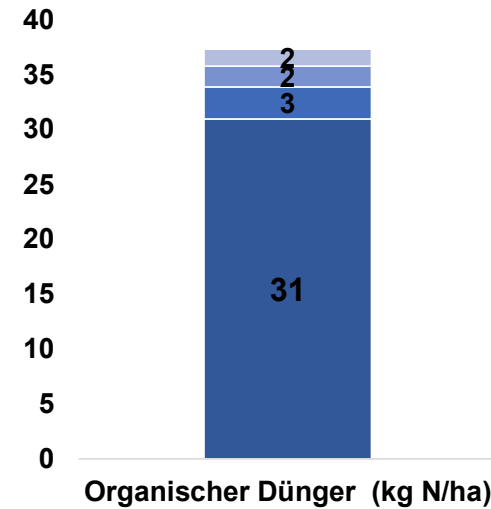


ST

- ▶ Mineraldünger!!
- ▶ Organische Düngung!
- ▶ Verhältnis: 2,4

DE (Flächenbilanz)\*:

- ▶ N-Zufuhr: 198 kg
- ▶ MD: 79 kg
- ▶ OD: 91 kg
- ▶ Verhältnis: 0,9



▶ sehr hoher Gärresteanteil an org. N-Zufuhr

DE\*:

- ▶ 37 kg N aus Gärresten
- ▶ ca. 40 % der org. N-Zufuhr

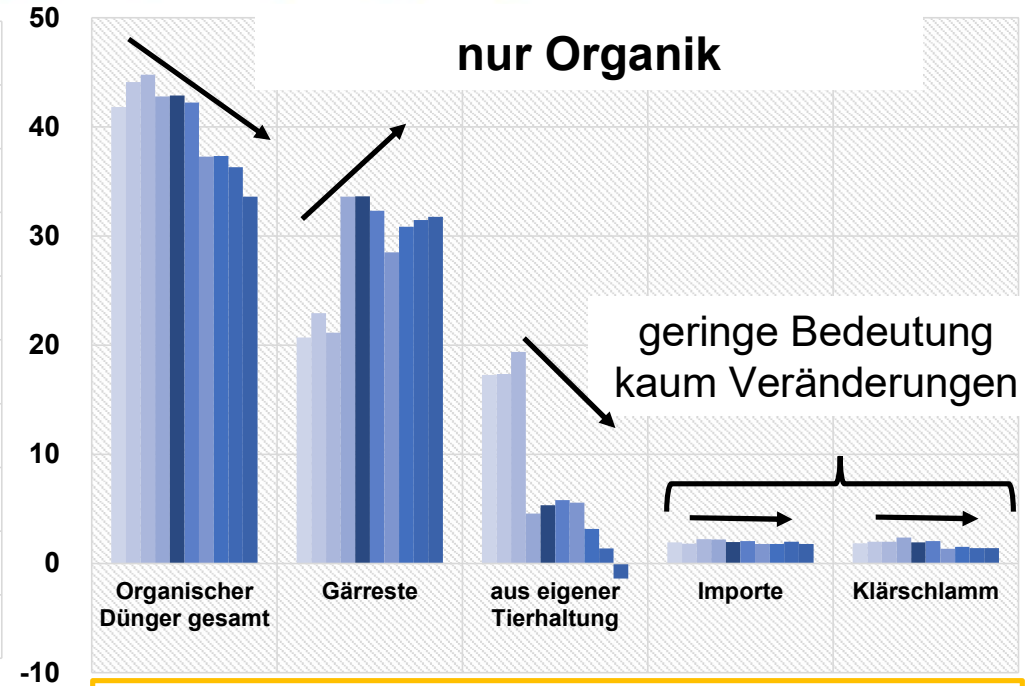
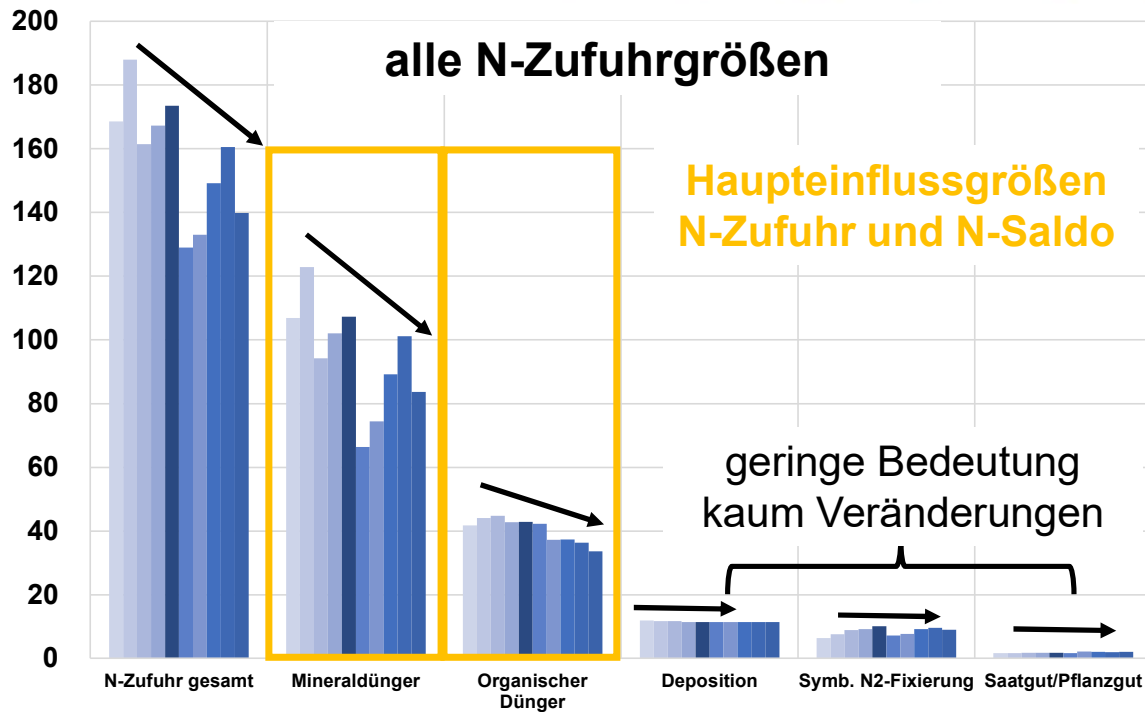
<sup>1)</sup> Mit Deposition



# Entwicklung einzelner Bilanzgrößen in Sachsen-Anhalt

## N-Zufuhrgrößen in kg N/ha im Zeittrend (2013 bis 2022)

■ 2013 ■ 2014 ■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018 ■ 2019 ■ 2020 ■ 2021 ■ 2022



- ▶ N-Zufuhr gesamt: Trend ▼
- ▶ Mineraldüngereinsatz: Trend ▼ (sehr variabel)
- ▶ organischer Dünger: Trend ▼ → N-Zufuhr gesamt ▼

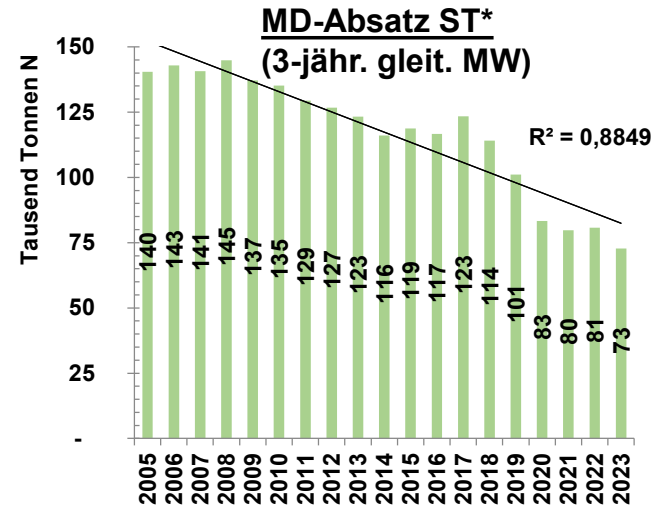
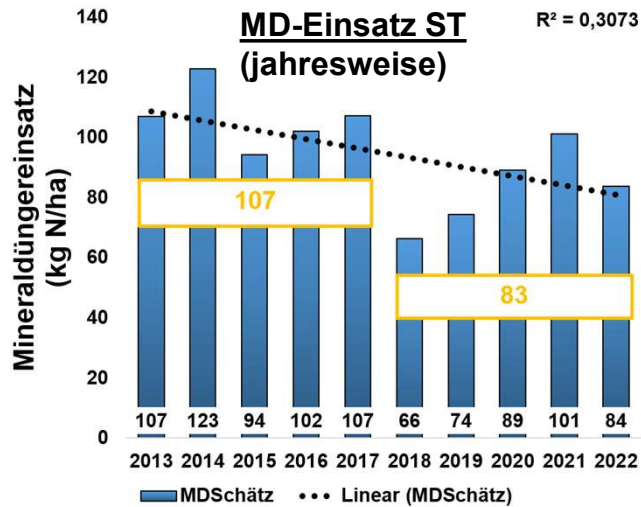
- ▶ org. N-Zufuhr: Trend ▼
- ▶ seit 2016: Änderung der Zusammensetzung
  - ▶ Gärreste: Trend ▲
  - ▶ tier. Wirtschaftsdünger (direkt auf Feld) ▼



# Reduzierte mittlere N-Zufuhren ab 2018

## Ursache: reduzierter N-Mineraldüngereinsatz

▶ Abnahme: -22%



▶ korrespondiert mit sinkendem inländischen N-Mineraldünger-**absatz** (wichtiger Indikator!)  
▶ ≠ MD-Einsatz!

### ▶ extreme Trockenheit 2018 bis 2020

Folgen z.T. bis Sommer 2022 spürbar

- ▶ geringere Ertragserwartungen
- ▶ Reduktion der N-Düngemenge (z.T. Verzicht Qualitätsgabe)

### ▶ DüV 2017

Begrenzung der N-Düngung  
→ verpflichtende ertragsabhängige Düngebedarfsermittlung  
→ Begrenzung der N-Düngung auf den N-Bedarf

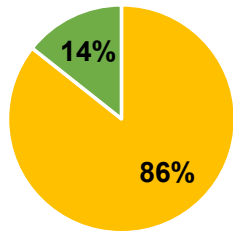
▶ ab 2021: steigende Energiepreise → Düngemittelpreise ▲



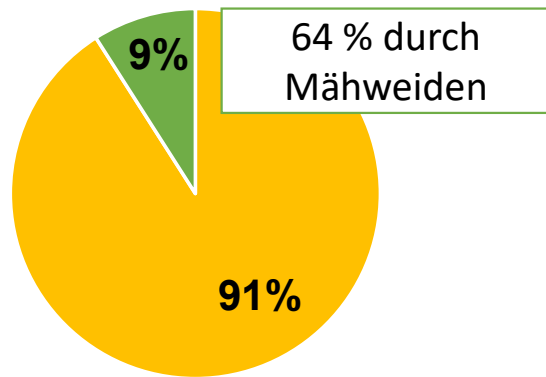
# Zusammensetzung der N-Abfuhr in Sachsen-Anhalt

4 Ackerkulturen bestimmen die N-Abfuhr (Bsp. 2022)

Anteil (% LF)

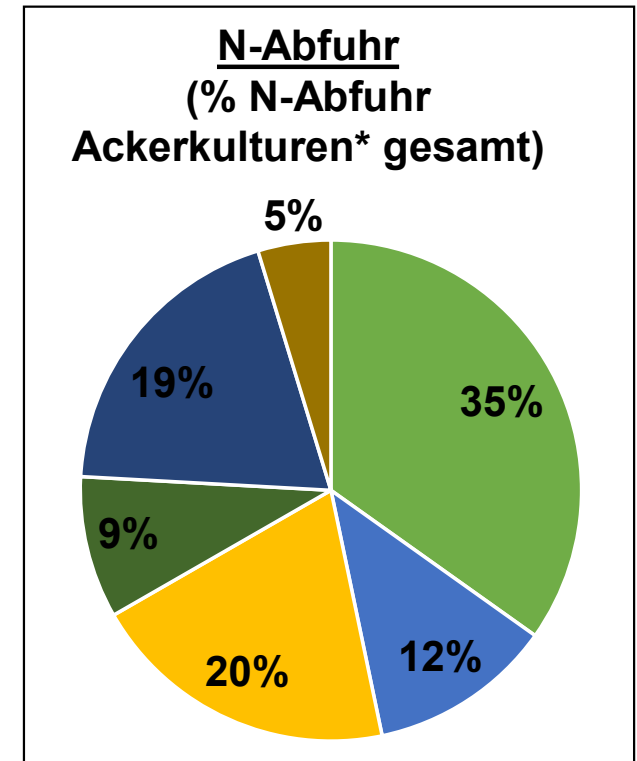
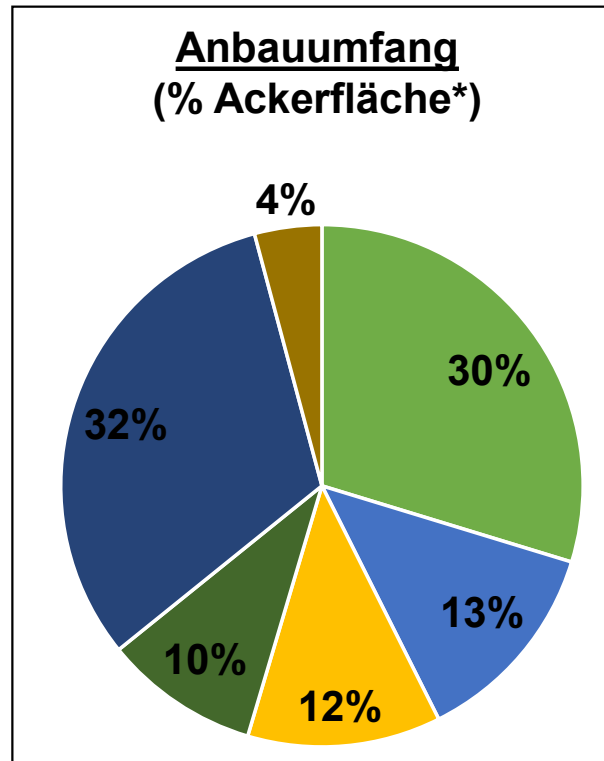


N-Abfuhr  
(% N-Abfuhr LF gesamt)



■ AL ■ GL

► WW, WRaps, Mais, WG: 65% der AF, 76% der N-Abfuhr



■ WW ■ WRaps ■ Mais (ohne Körnermais) ■ WG ■ Sonstige Ackerkulturen ■ Leguminosen

➔ **hohe und stabile Erträge sichern! → hohe N-Abfuhr reduziert N-Salden**

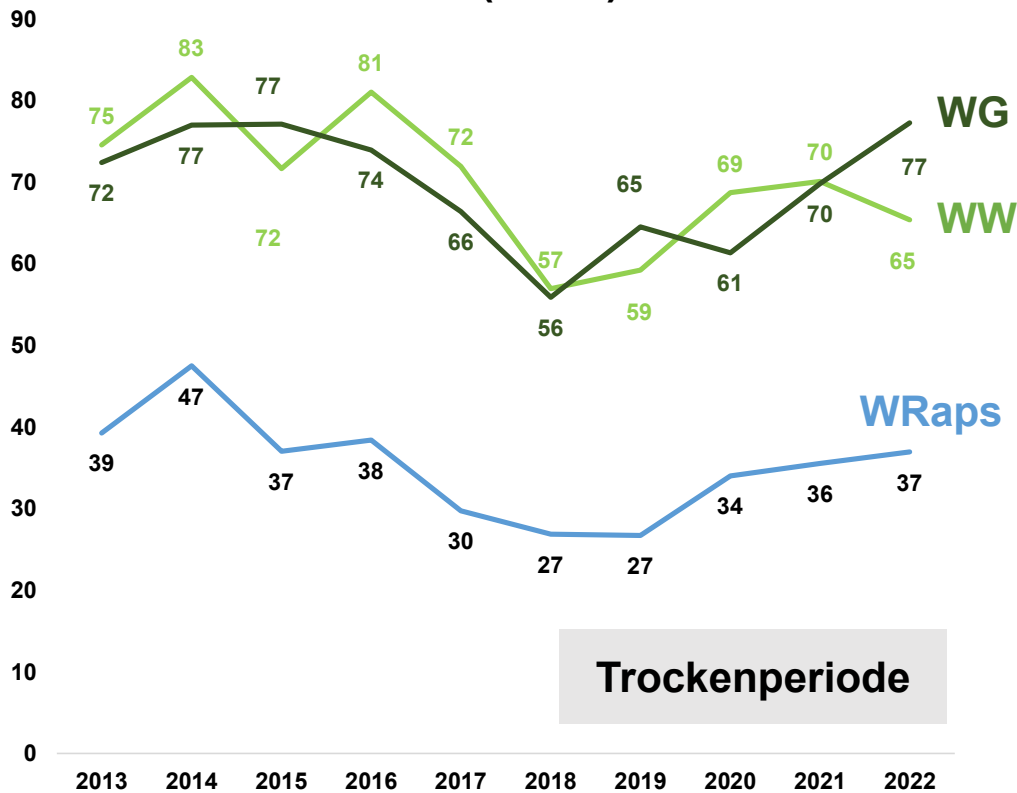
\*berücksichtigt nur Kulturen >1000 ha



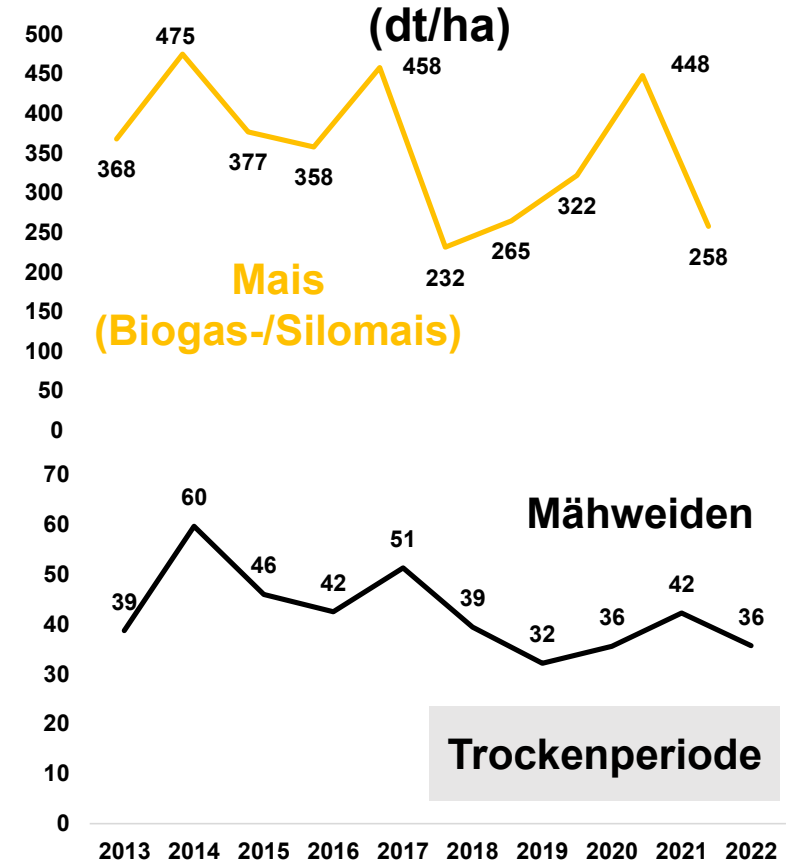
# Stark reduzierte Erträge durch anhaltende Trockenheit

## Ertragsentwicklung 2013-2022

### Mittlerer Ertrag ST (dt/ha)

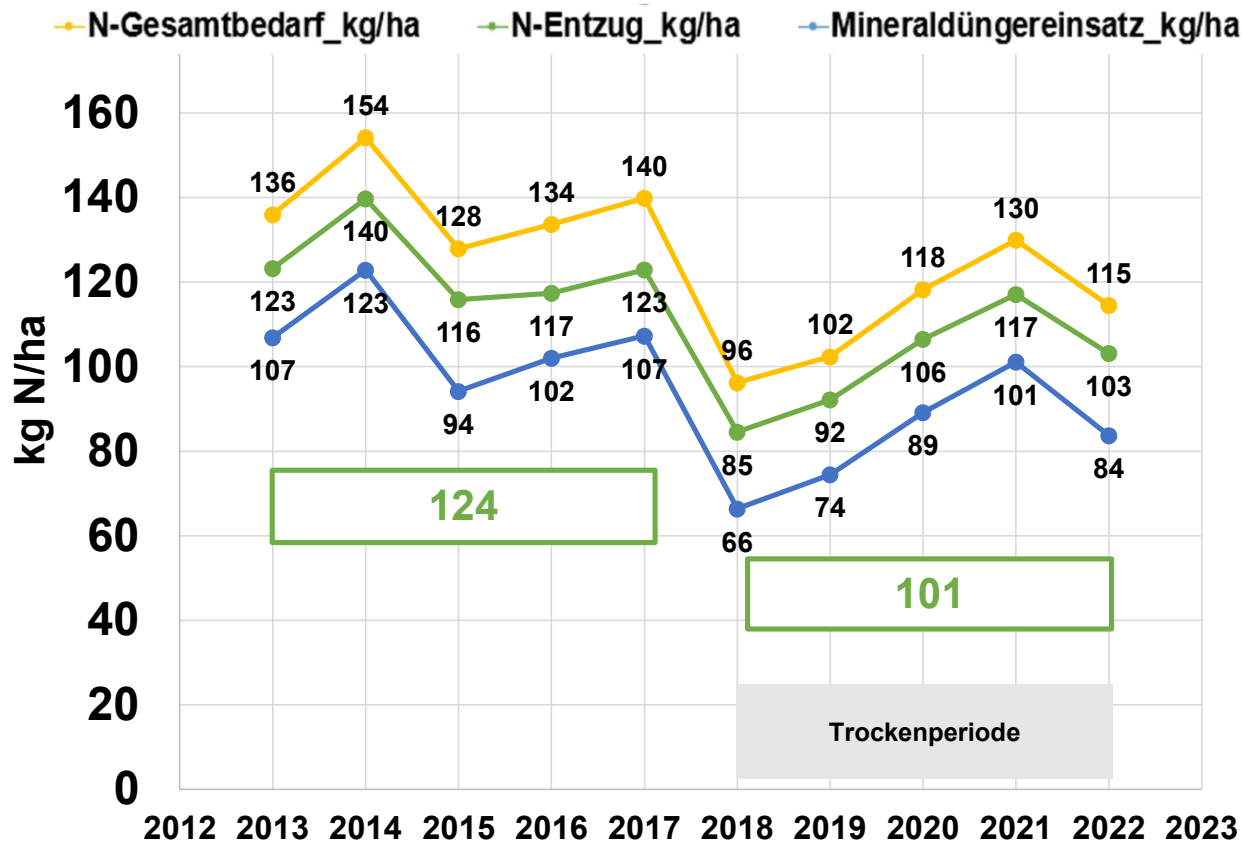


### Mittlerer Ertrag ST (dt/ha)





# Niedrige Erträge reduzieren die N-Abfuhr, den N-Gesamtbedarf und damit den Mineraldüngereinsatz



► enge Korrelation N-Abfuhr und Ertragsschwankungen

► Reduktion der N-Abfuhr (über die Erträge) (-19%)

► Reduktion des N-Gesamtbedarfs

► Folge: Reduktion Mineraldüngereinsatz (-22 %)





## Zusammenfassung der Ergebnisse

---

- ▶ reduzierte N-Salden im Zeitraum 2013-2022 sind das Ergebnis etwa gleich stark reduzierter N-Zufuhren und N-Abfuhren
  - ▶ N-Zufuhr ▼ → Abnahme des Mineraldüngereinsatzes ab 2018
    - v.a. geringere Ertragserwartungen
    - auch: leicht reduzierter N-Anfall aus organischen Düngern
  - ▶ N-Abfuhr ▼ → stark reduzierte Erträge ab 2018
    - Trockenheit
  
- ▶ aber auch: verändertes Anbauspektrum (z.B. ertragsschwächere Getreidearten mit geringerem N-Bedarf wie WDinkel, -Durum, SoG, SHafer +25 Tsd. ha zw. 2016 und 2022) (nicht gezeigt)



## Schlussfolgerungen

---

- ▶ Betriebe haben sich mit reduzierter N-Düngung an die schlechteren Umweltbedingungen für die Ertragsbildung angepasst
- ▶ Mineraldüngung orientiert sich am Bedarf
- ▶ hohe und stabile Erträge sichern hohe N-Abfuhr und damit niedrige N-Salden
- ▶ ABER: Höhe der N-Mineraldüngung ist in der dargestellten Zeitreihe ein Schätzwert



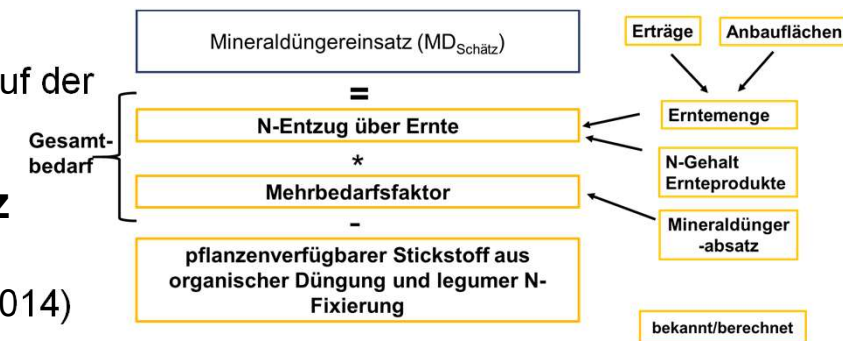
# Herausforderung: Schätzung des Mineraldüngereinsatzes

## Warum und Wie?

- ▶ ...es **gab** in ST **bis 2021** keine empirischen Erhebungen dazu, so dass dieser realistisch abgeleitet werden kann
- ▶ ...es existieren keine statistischen Daten zum MD-Einsatz
- ▶ **Ergebnis: tatsächlicher Mineraldüngereinsatz unbekannt!**
- ▶ **sehr sensitive Größe bei der N-Bilanzierung: (+/- 10 % ändern N-Saldo um +/- 12,5 %)**

### Was gibt es?

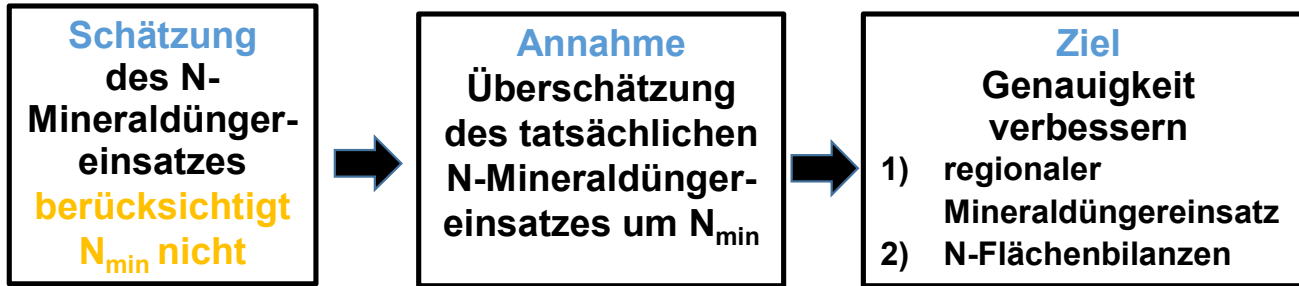
- 1) den **Mineraldüngerabsatz** (statistische Erhebung auf der Großhandelsstufe auf Länderebene) - Hilfsindikator
- 2) **Mineraldüngerabsatz  $\neq$  Mineraldüngereinsatz**
- 3) eine anerkannte **Schätzmethode** (Bach et al. 2011, 2014)





# Herausforderung: Schätzung des Mineraldüngereinsatzes

## Wie hoch ist der Mineraldüngereinsatz tatsächlich?

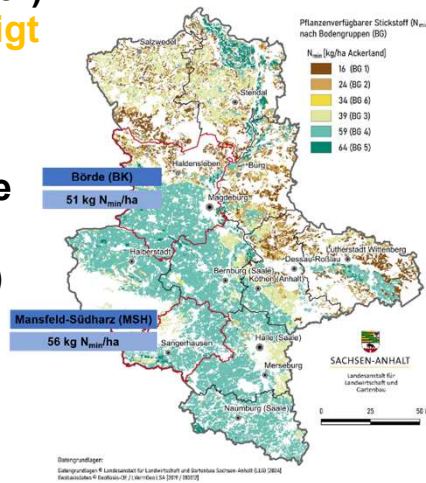


### N-Mineraldüngereinsatz: 3 methodische Ansätze

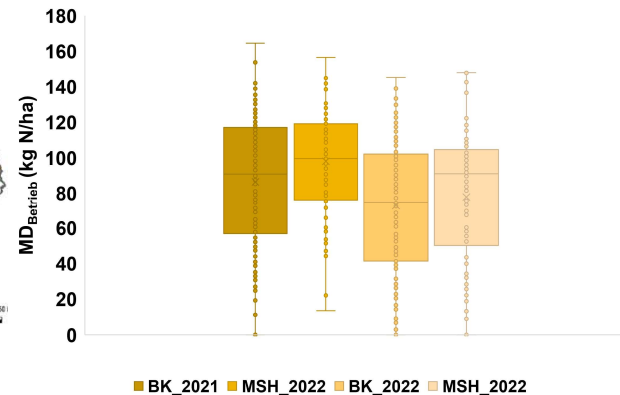
1. Schätzung (wie bisher)  
berücksichtigt  $N_{min}$  nicht

2 Landkreise  
2 Jahre  
(2021, 2022)

2. Schätzung  $N_{min}$



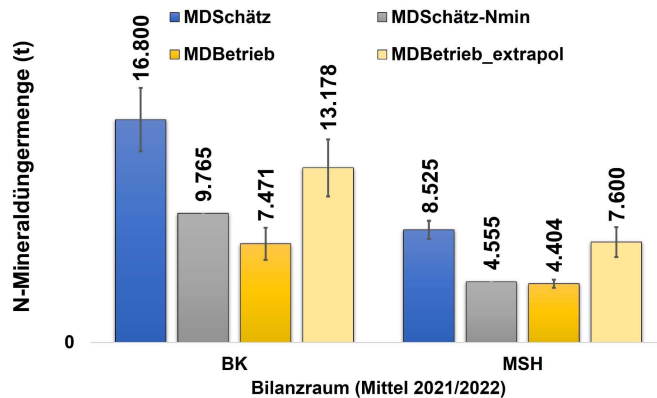
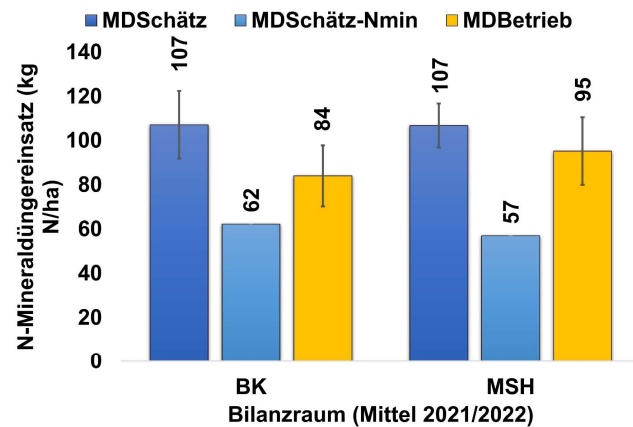
3. Betrieblicher Mineraldüngereinsatz (300 Betriebe)  
berücksichtigt  $N_{min}$





# Herausforderung: Schätzung des Mineraldüngereinsatzes

## Wie hoch ist der Mineraldüngereinsatz tatsächlich?



- ▶ ursprüngliche Schätzung überschätzt den betrieblichen MD-Einsatz (11 bis 21%)
- ▶ um  $N_{\min}$ -bereinigte Schätzung unterschätzt betrieblichen MD-Einsatz
- ▶ Hypothese: beide sollten sich annähern
- ▶ Ursachen müssen noch untersucht werden
- ▶ methodische Weiterentwicklung der Schätzmethode erforderlich

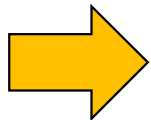


# Herausforderung: Schätzung des Mineraldüngereinsatzes

## Wie hoch ist der Mineraldüngereinsatz tatsächlich?

► Einsatz neuer MD-Einsätze als Bilanzgröße ► Abnahme des N-Saldos

kg N ha <sup>-1</sup>	Methode 1 (MD <sub>Schätz</sub> )		Methode 2 (MD <sub>Schätz-Nmin</sub> )		Methode 3 (MD <sub>Betrieb</sub> )	
	BK	MSH	BK	MSH	BK	MSH
<b>MW 2021-2022</b>						
<b>Zufuhr</b>	<b>164</b>	<b>169</b>	<b>119</b>	<b>119</b>	<b>141</b>	<b>158</b>
Mineraldünger	107	107	62	57	84	95
Organische Dünger	37	41	37	42	37	42
Legume N-Fixierung	6	7	6	7	6	7
Saatgut- und Pflanzgut	2	2	2	2	2	2
Atmosphärische N-Deposition	12	11	12	11	12	11
<b>Abfuhr (pflanzliche Marktprodukte)</b>	<b>123</b>	<b>126</b>	<b>123</b>	<b>126</b>	<b>123</b>	<b>126</b>
<b>N-Saldo</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>-3</b>	<b>-7</b>	<b>18</b>	<b>31</b>

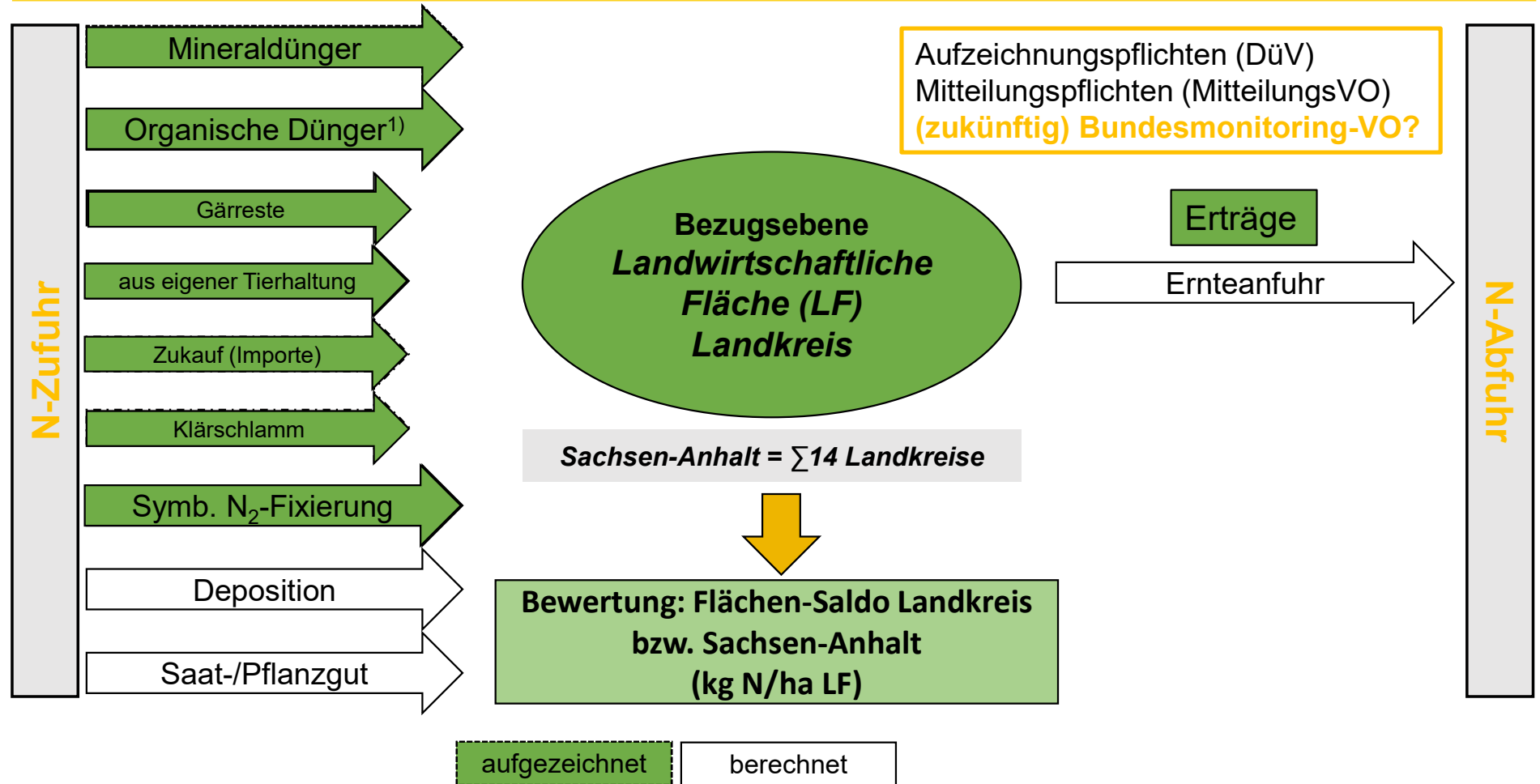


**Betriebe sind besser als geschätzt**



# Ausblick

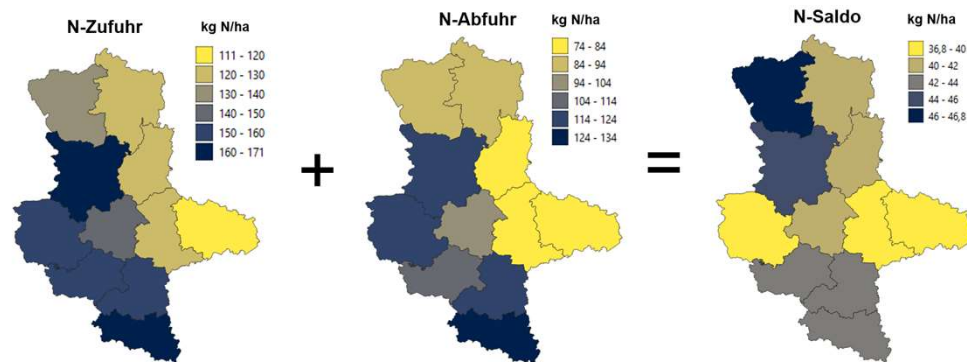
## Datenverfügbarkeit und -qualität verbessern durch „Meldedaten“





## Aussagekraft und Nutzen

- ▶ Abbildung der durchschnittlichen N-Emissionen für ST und Kreisebene (nicht vorgestellt)  
→ **Datengerüst vorhanden**
- ▶ Grenzen: keine Aussagen zu unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen, Betriebstypen oder andere räumliche Bezugsebene (z.B. NG)
- ▶ Trends abbilden → **der Trend geht in die richtige Richtung**
- ▶ Vergleich mit anderen BDL und Bundesschnitt, Kreisvergleich



- ▶ identifizieren von regionalen Unterschieden oder „Hotspots“
- ▶ Vergleich eigener betrieblicher Flächenbilanz mit regionalem Durchschnitt – (!+Deposition von 11 kg N/ha) – Wie gut ist der eigene Betrieb?





## Fazit

---

- ▶ gewässerschonende Landwirtschaft sollte alle Maßnahmen beinhalten, die zu hohen und stabilen Erträgen (N-Entzügen) führen (Sortenwahl, FF, Pflanzenschutz, Pflanzenernährung etc.)
- ▶ N-Saldo ist dafür ein wichtiger Indikator
- ▶ Obergrenzen aus Sicht der Gewässerqualität
- ▶ Untergrenzen zur Sicherung des standortspezifischen Humuserhalts
- ▶ Akzeptanz von unvermeidbaren Verlusten (positiver Saldo bei Flächenbilanz)
- ▶ Ableitung praktikabler Umweltziele



---

**Danke für die Aufmerksamkeit!**