

Handlungsoptionen zur weiteren Verbesserung der N-Effizienz in Ackerkulturen unter den Vorgaben der Düngeverordnung

1. Auswirkungen reduzierter N-Düngung im Ackerbau

März 2025, Dr. Michael Grunert

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Foto: Grunert, LfULG

Alle Analysen von Pflanzen-, Boden- und Wasserproben wurden in der BfUL Nossen durchgeführt.
Die Ausführungen zum Düngerecht sind unverbindlich und unvollständig.

Steigerung der N-Effizienz - Handlungsoptionen

Zur Steigerung der N-Effizienz im Ackerbau bestehen u.a. folgende acker- und pflanzenbauliche Möglichkeiten (u.a. auch als Handlungsoptionen in Folge der Vorgaben der Düngeverordnung insbes. in Nitratgebieten):

1. Auswirkungen reduzierter N-Düngung im Ackerbau (= vorliegender Teil)
2. ausgewogene Pflanzenernährung
3. fachlich verbesserte N-Düngebedarfsermittlung
4. differenzierte Kulturart-spezifische N-Reduzierung
5. Reduzierung des N_{\min} zu Vegetationsende
6. Präzisierung des N-Bedarfs vor 2./3. N-Gabe
7. effektive organische Düngung
8. Auswahl mineralischer Düngemittel incl. Stabilisierung
9. Nährstoffplatzierung
10. exakte Ausbringung von Düngemitteln
11. teilschlagspezifische Düngung
12. schlagspezifische Nährstoffbilanzierung
13. angepasste optimale Fruchtartenabfolge und Sortenwahl
14. Erosion verhindern
15.

Ziele der Düngung

- bedarfsgerechte Pflanzenernährung, optimale Nährstoffbereitstellung in: Menge, Zeitpunkt, Verfügbarkeit, Ausgewogenheit
- hohe Nährstoffeffizienz (Boden und Pflanze)
- Verlustminderung, Minimierung schädlicher Auswirkungen auf die Umwelt (Gewässer, Atmosphäre, benachbarte Flächen, Flora, Fauna)
- Erhalt und Verbesserung Bodenfruchtbarkeit
- Kosteneffizienz

Das Düngerecht setzt an vielen Stellen zunehmend Grenzen, insbesondere um dem zweiten und dritten Punkt gerecht zu werden.



Fotos: Grunert, LfULG



Düngung – Problemlage und Herausforderungen

- bisher erzielte Fortschritte reichen nicht aus
 - regional teilweise deutliche Nährstoffüberschüsse und/oder:
zu hohe:
 - Nitratgehalte im Grundwasser
 - N- und P-Gehalte in Oberflächengewässern
 - NO_x- und NH₃-Emissionen in die Atmosphäre
 - weiter steigende gesetzliche Forderungen
(Düngeverordnung, Stoffstrombilanzverordnung, Nitratrichtlinie, Schutzgebietsauflagen, NEC-Richtlinie, Nachhaltigkeitsverordnung
 - zunehmende und komplexere technische Möglichkeiten
 - zunehmend kritische öffentliche Meinung zur Düngung
(Nährstoffemissionen/-immissionen, Treibhausgasbilanz, Biodiversität ...)
- => großer Handlungsdruck
- hohe und steigende Anforderungen an die Landwirte
 - deutliche Auswirkungen auf Betriebe, Anbauverfahren, Wirtschaftlichkeit
 - dabei sehr unterschiedliche Voraussetzungen der Betriebe
(Standortbedingungen, Struktur, Technikausstattung, Personalquantität u. -qualität, EDV ...)
- => erheblicher betriebsspezifischer Optimierungsbedarf



novellierte DüV vom 28.4.2020

Auswirkungen gegenüber DüV 2017 (Auswahl)

- Stickstoff wird mehr als bisher zum knappen Faktor
 - deutlich schwierigeres Management flüssiger organischer Düngung
 - sinkende N-Ausbringungsmengen, insbes. von mineralischem N
 - Verschiebungen in der Konkurrenzfähigkeit der Kulturarten
 - Auswirkungen auf alle Themenfelder in Acker- und Pflanzenbau
- in Nitratgebieten insbes. durch -20 % N:
- Kultur- und Standort-abhängig Rückgang bei Ertrag und insbes. Rohproteingehalt
 - wirtschaftliche Einbußen
 -

notwendig sind daher:

=> höhere N-Effizienz, geringere N-Verluste, sinkende Nitratgehalte

=> Betriebs- und Standort-spezifische Anpassungsoptionen zur Abmilderung negativer Auswirkungen

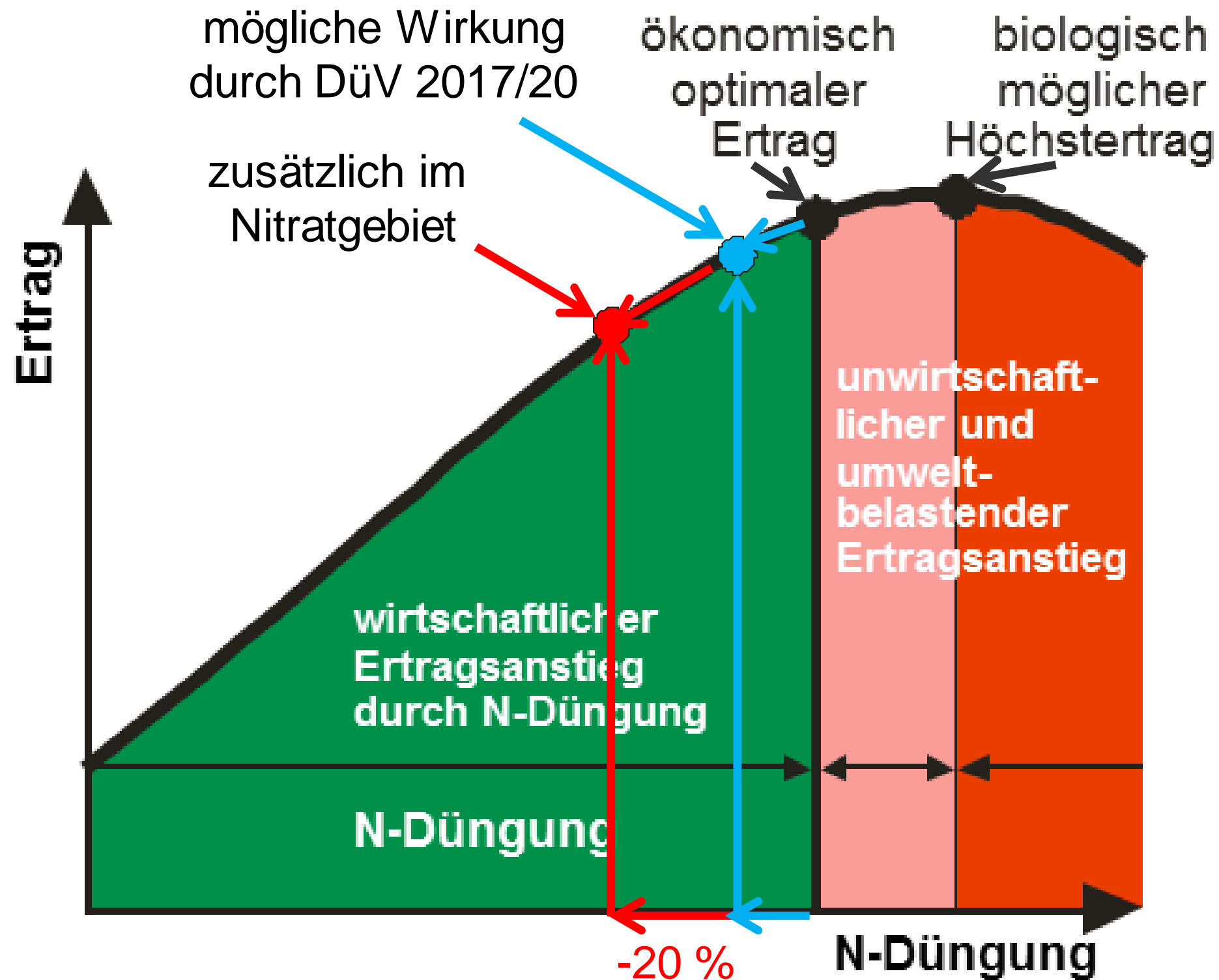
=> dabei keine pauschalen Empfehlungen, immer einzelbetriebliche Betrachtung



Fotos: Grunert, LfULG



N-Düngung und möglicher Ertrag in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen



DüV 2017: Begrenzung der N-Düngung:

- ertragsspezifischer N-Sollwert
 - Absenkung N-Bilanzsaldo (Streichung mit DüV 2020)
 - Einschränkung Herbst-N-Düngung -
- => wirkt Kulturart-/Standort-abhängig Ertrags-begrenzend (→)

DüV 2020:

- im Nitratgebiet Reduzierung des ermittelten N-Düngebedarfs um 20 % (in Summe der Nitratflächen):
- kulturartsspezifisch geringerer Ertrag entsprechend der Ertragskurve (→) u. sinkendes Rohprotein (ca. -0,9 %)

Dadurch in vergleichsweise geringem Maß (< 20 %):

- Absenkung des N-Saldos
- Reduzierung des N_{min} vor Winter
- durch **höhere N-Effizienz** ist eine (begrenzte) Verschiebung der Ertragskurve nach links möglich (höherer Ertrag mit gleicher N-Düngung)
- eine **geringere** als die angenommene **N-Effizienz** führt zur Verschiebung der Kurve nach rechts (geringerer Ertrag mit gleicher N-Düngung; Überschreitung N-Düngebedarf u. -saldo)

N-Düngung deutlich unter Düngebedarf nach DüV mögliche Auswirkungen auf den Ackerbau (Auswahl)

Mit N-Düngung deutlich unter dem nach Düngeverordnung ermittelten Düngebedarf wird N zum limitierenden Faktor, insbesondere wenn alle anderen Faktoren unverändert bleiben / nicht weiter optimiert werden.

Dies wirkt sich Kulturart-spezifisch unterschiedlich stark aus.

kurzfristig auftretende negative Wirkungen im Mittel der Ackerkulturen:

- Abnahme des Ertrags (siehe auch folgende Abbildung)
- schlechtere Qualitätseigenschaften (z.B. Rohproteingehalt)
- reduzierte Möglichkeiten der Bestandesführung

langjährige Auswirkungen:

- Reduzierung der Ertragsfähigkeit des Standortes (abnehmendes N-Nachlieferungsvermögen)
- treten je nach Standort und Bewirtschaftung zeitlich verzögert ein
- können sich mit fortlaufender Zeit verstärken

mögliche positive Wirkungen:

- geringere Krankheitsanfälligkeit und Lagerneigung
- höhere N-Effizienz, geringere N-Verluste
- z.T. verbesserte Qualitätseigenschaften (z.B. höherer Ölgehalt bei Raps)

Es bestehen eine Reihe acker- und pflanzenbaulicher Möglichkeiten, um die negativen Auswirkungen Betriebs-, Standort- und Kulturart-spezifisch abzumildern.



Foto: Grunert, LfULG

um 20 % reduzierte N-Düngung, Ertrags-/Qualitätsabfall im Mittel einer Fruchtfolge

Bsp. 1: um 20 % reduzierte N-Düngung über 50 Jahre in zwei Dauerversuchen

Gesamtpflanzen-Ertrag Fruchtfolge ZR - SoGe - Kart - WW (Anmerkung: Düngung entspricht nicht den Vorgaben der DüV 2020)

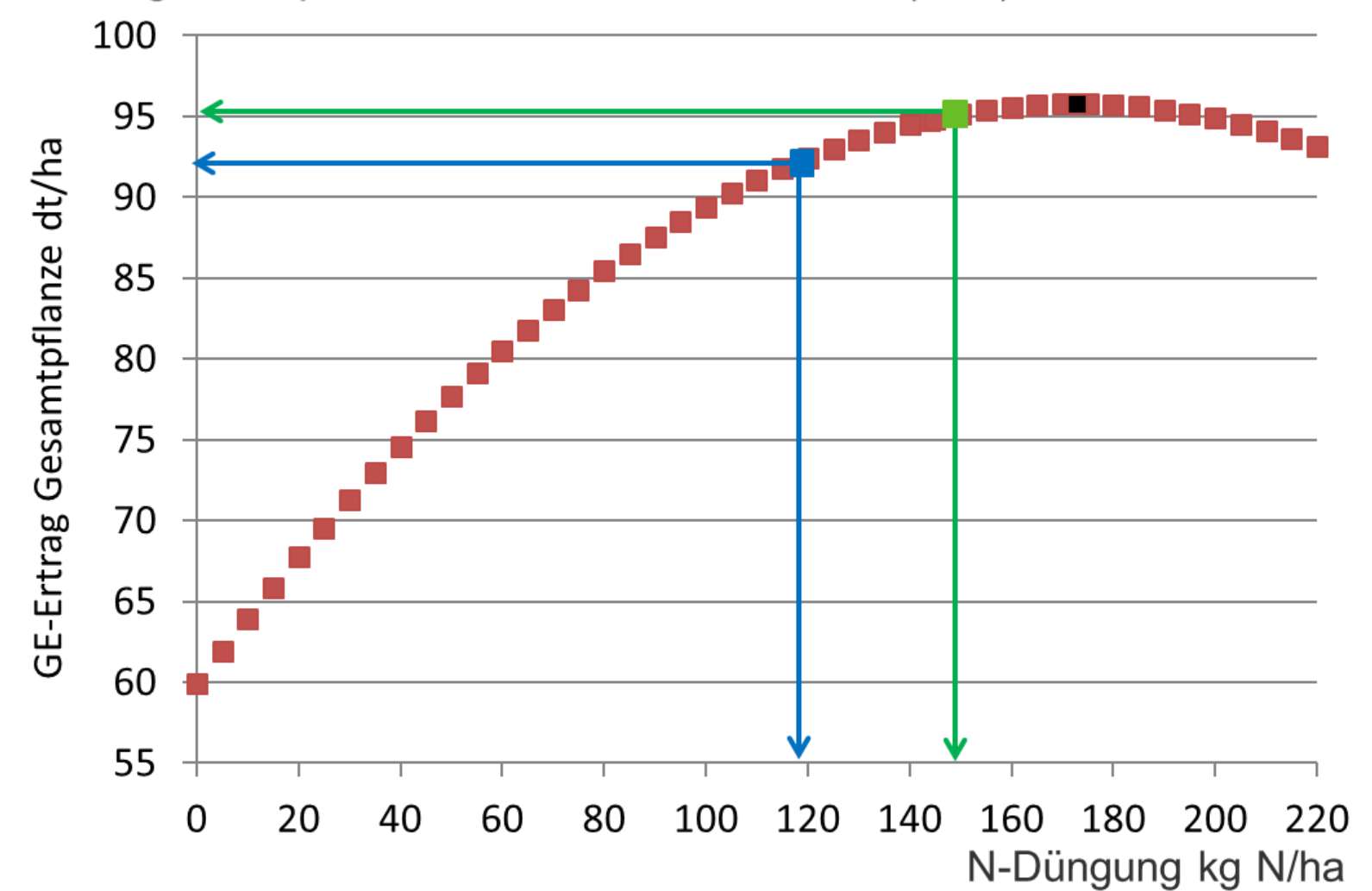
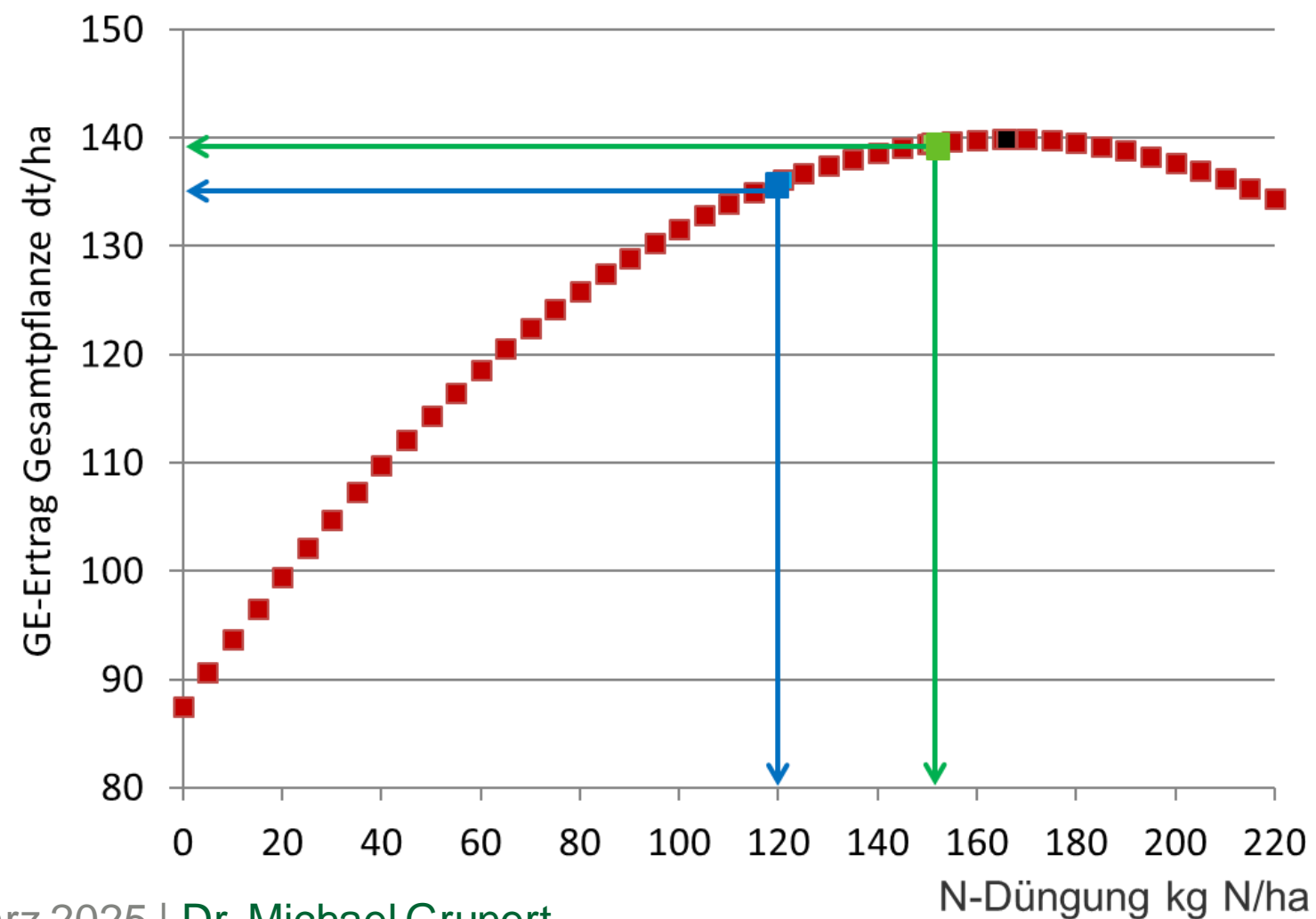
Ergebnis: auf beiden Standorten ca. 3,0 % Ertragsminderung im Mittel der Fruchtfolge

Methau, L4, Lö, Az70, Ø Erntejahre 2004-15

Spröda, SI, 4D, Az30, Ø Erntejahre 2004-15

Düngung	kg N/ha	■ Optimum -20%	■ Optimum
Düngung	kg N/ha	121 (-30)	151
Ertrag Ganzpflanze	dt GE/ha	135 (-4,0)	139

Düngung	kg N/ha	■ Optimum -20%	■ Optimum
Düngung	kg N/ha	119 (-30)	149
Ertrag Ganzpflanze	dt GE/ha	92,3 (-2,8)	95,1



um 20 % reduzierte N-Düngung, Ertrags-/Qualitätsabfall im Mittel einer Fruchtfolge

Bsp. 2: um 20 % reduzierte N-Düngung, Dauerversuche, 4 Standorte (3*13; 1*5 Jahre)

Fruchtfolge: WW - WG - WRa - WW - Mais/ZF - Ka bzw. ZR (Anmerkung: Düngung entspricht nicht den Vorgaben der DüV 2020)

Ergebnis im Mittel der Standorte durch um 20 % reduzierte N-Düngung: (einzelne Standorte differenzierte Ergebnisse)

- ca. 3,8 dt GE/ha Ertragsminderung im Mittel der angebauten Kulturarten (-4,2 %)
- Absenkung des Rohproteingehaltes bei Winterweizen und -gerste um Ø 0,8 %
- Senkung des N-Saldos um Ø 12 kg N/ha
- höherer Ölgehalt bei Raps

Fruchtart	N-Düngung (kg N/ha)		Ertrag (dt/ha) (in FF: dt GE/ha)		RP- bzw. Ölgehalt (%)		N-Saldo (kg N/ha)
	100%	-20%	100%	-20%	100%	-20%	
N-Düngung	100%	-20%	100%	-20%	100%	-20%	-20%
Fruchtfolge	125	100	91,2	87,4 (-3,8)			-12
Winterweizen	150	120	77,8	74,1 (-3,7)	13,4	12,6 (-0,8)	-13
Wintergerste	125	100	79,0	75,6 (-3,4)	12,8	12,0 (-0,8)	-10
Winterraps	175	140	46,1	43,8 (-2,3)	43,9	44,6 (+0,8)	-24

Anmerkung: nicht alle angebauten Fruchtarten sind in der Tabelle dargestellt

Auf welchen Ackerflächen die geringsten negativen Auswirkungen auf Ertrag und Qualität durch deutlich reduzierte N-Düngung?

Vergleichsweise geringe kurzfristige negative Auswirkungen sind zu erwarten auf Flächen mit:

- guten Mineralisierungsbedingungen (gute Bodenerwärmung, keine nassen Flächen oder kalte Senken ...)
- langjähriger organischer Düngung
- Zwischenfruchtanbau ohne Beerntung
- Vorfrucht mit N-Nachlieferung aus Ernteresten
- hohen Humusgehalten und engem C : N - Verhältnis im Humus
- hoher Ackerzahl; guter Nährstoffbindung im Boden
- optimaler Nährstoffversorgung (P, K, Mikronährstoffe)
- optimalem pH-Wert
- optimaler Bodenstruktur
- guter Wasserversorgung (in Menge und zeitlicher Verteilung)
-

Langfristig sind auch auf diesen Standorten zunehmend negative Auswirkungen zu erwarten.



Foto: Grunert, LfULG



Fotos: Grunert, LfULG

Informationen zur Düngung

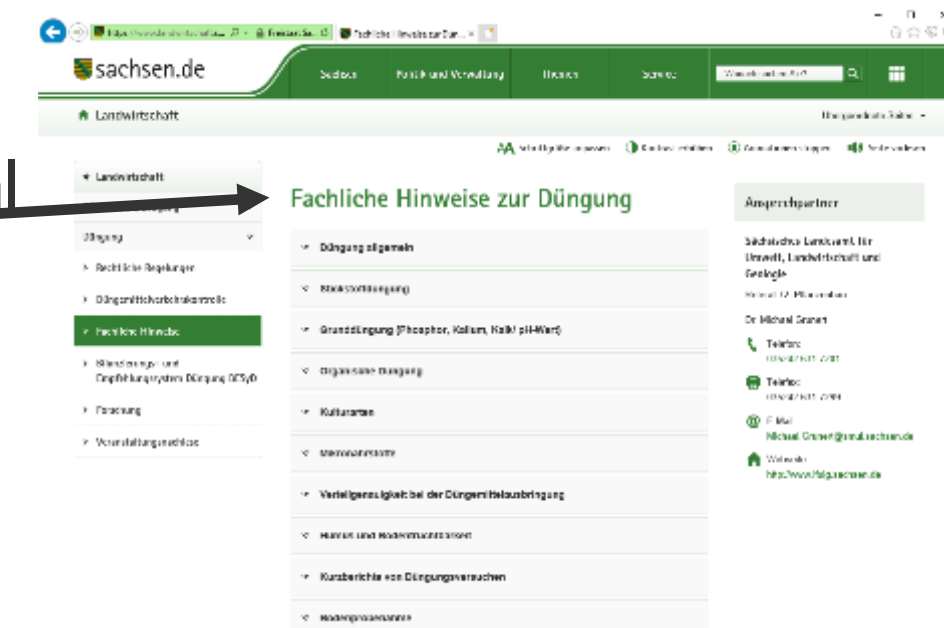
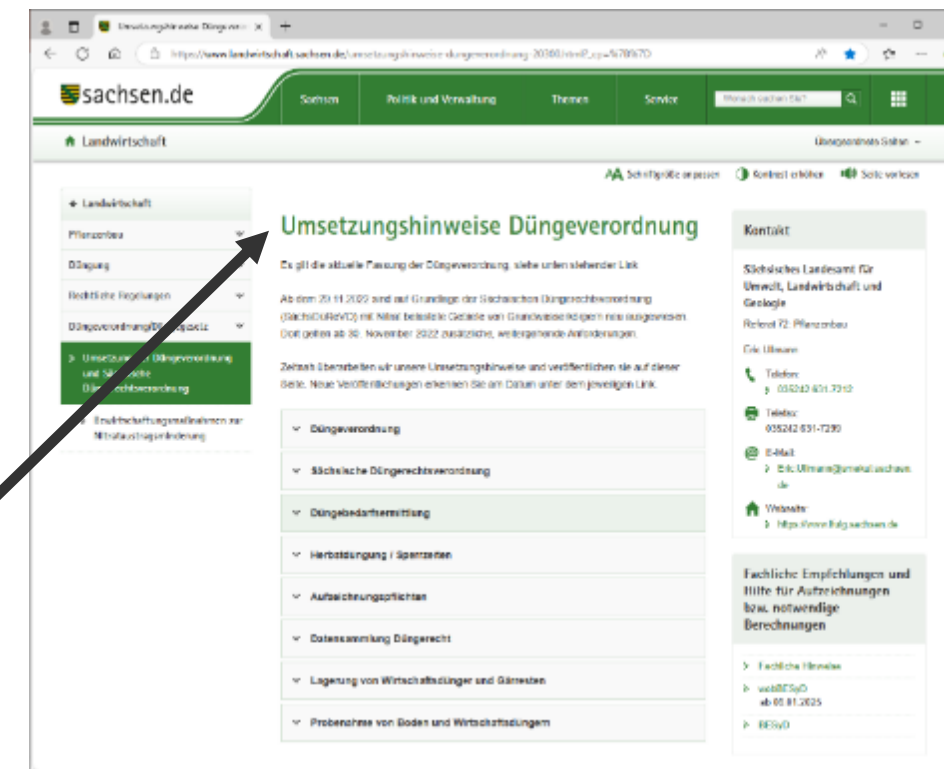
Es gilt die novellierte Düngeverordnung.

Seit dem 30.11.2022 gilt die Sächsische Düngerechtsverordnung vom 15.11.2022.

Bitte beachten Sie, dass teilweise Bundesland-spezifische Regelungen gelten.

Bitte nutzen Sie das Informationsangebot des LfULG:

- Düngung: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/duengung-20165.html>
- Zentrale Bedeutung: Umsetzungshinweise DüV und SächsDüReVO:
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzungshinweise-dungeverordnung-20300.html>
NEU: Schlagwortliste mit Links zu Inhalten der Hinweisblätter
- StoffBilV: Bleibt uns leider erstmal erhalten!
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/stoffstrombilanzverordnung-20315.html>
- webBESyD: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/webbesyd.html>
- BESyD: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd>
- fachliche Hinweise: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html>
 - 10 Themenbereiche, darunter u.a.:
 - „Handlungsoptionen zur Verbesserung der N-Effizienz mit Blick auf die DüV“
 - Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Nitrataustragsminderung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Foto: Grunert, LfULG

Dr. Michael Grunert (035242) 631-7201 michael.grunert@smul.sachsen.de