LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE

Freistaat
SACHSEN

Handlungsoptionen zur weiteren Verbesserung der N-Effizienz in Ackerkulturen unter den Vorgaben der Düngeverordnung 4. differenzierte Kulturart-spezifische N-Reduzierung

Mai 2025, Dr. Michael Grunert

Fotos: 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
2. ausgewogene Pflanzenernährung
3. fachlich verbesserte N-Düngebedarfsermittlung
4. differenzierte Kulturart-spezifische N-Reduzierung (= vorliegender Teil)
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. …..

Deutlich reduzierte N-Düngung. Bei welchen Ackerkulturen die geringsten negativen Auswirkungen?

Kulturart-spezifisch differenzierte Auswirkungen
(je nach N-Bedarf, Ertragszuwachs je kg N, Vegetationszeit, Ausnutzung N-Mineralisierung, Qualitätsanforderungen …)

Geringere negative Auswirkungen generell bei Pflanzenarten/Qualitätsstufen mit:

- flacher Ertragskurve (geringer Ertragszuwachs je kg gedüngtem N, z.B. Mais)
- geringen N-abhängigen Qualitätsansprüchen (z.B. nicht bei Qualitätsweizen)
- geringem N-Bedarf je Ertragseinheit (z.B. Braugerste)
- langer Vegetationszeit (Aufnahme des mineralisierten N in Spätsommer/Herbst)
  (z.B. Mais, Zuckerrübe)
- intensiver Bodenbearbeitung oder Hacken
- tiefer und/oder intensiver Durchwurzelung
- sehr guter Entwicklung und N-Aufnahme vor Winterentwicklung (z.B. Winterraps)
- mit hohem Anteil organischer Düngung (z.B. Mais)
- voller Abreife bis zur Erntezeit (eher kein Gemüse)
- evtl. Zwischenfruchtanbau
  (stark abhängig von jeweiliger Zwischenfrucht und –anbauform)

Im Folgenden Kulturart-spezifische Betrachtungen.

Foto: Grunert, LfULG

Foto: Grunert, LfULG

Winterweizen: Auswirkungen von -20 % N gegenüber der N-Düngebedarfsermittlung nach DüV

ohne Anpassungsmaßnahmen :
- signifikanter Rückgang von Ertrag und vor allem Rohproteingehalt
  - im Dauerversuch -3 bis -6 % Ertrag und -0,8 % RP
  - in jährlichen N-Steigerungsversuchen: ca. -3 bis -4,5 % Ertrag; im Ø ca. -0,9 % RP (damit statt A- nur noch B-Qualität)
    folgende Abbildung: Ergebnisdarstellung aus N-Steigerungsversuch auf Löß-Standort
- wirtschaftlicher Anbau ist damit gefährdet

Anpassungsoptionen bei N-Menge und Gabenaufteilung:
- Reduzierung der 1./2. N-Gabe: führt zu weiter sinkendem Ertrag
- Reduzierung der 3. N-Gabe: führt zu weiterer Abnahme des RP-Gehalts
- Verschiebung von N in 3. N-Gabe zur Absicherung der Qualität:
  - positive Wirkung auf RP-Gehalt, aber weiterer Ertragsrückgang
  - Absinken der N-Effizienz (max. 50 % des N aus Spätgaben kommen im Korn an)
- eine reine Umverteilung der reduzierten N-Menge führt zur deutlichen Verschlechterung des wirtschaftlichen Ergebnisses
- in Nitratgebieten nach Möglichkeit geringere Reduzierung der N-Düngung als -20 %; Ausgleich bei anderen Kulturen

andere Anpassungsoptionen notwendig:
=> weitere Punkte diese Infomaterials

Foto: Grunert, LfULG

Winterweizen: -20 % N gegenüber DüV, Wirkung auf Ertrag, Rohprotein im N-Steigerungsversuch

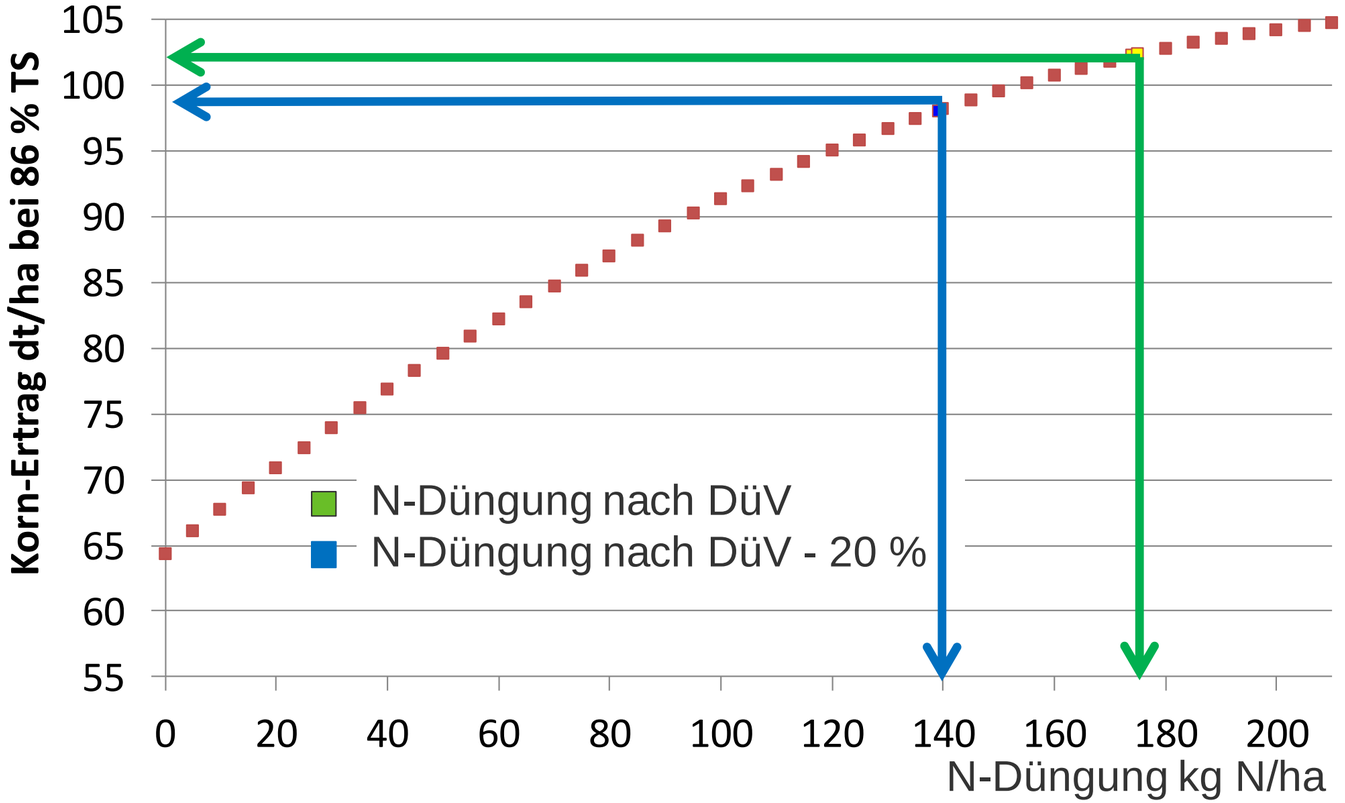
Pommritz, Lö4c, Ut3, Az61, Ø 2015-2018

(N-Düngebedarfsermittlung nach Methodik DüV 2017; jährlich wechselnde Flächen)

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE

Freistaat SACHSEN

	DüV -20%	**DüV**	BESyD	Grenzdiff.
Düngung kg N/ha	139 (-35)	174	166	(5%)
Kornertrag dt/ha	98,1 (-4,2)	102,3	100,8	2,3
Rohprotein % i. TS	12,25 (-0,7)	12,95	12,81	0,22



Ergebnis für -20 % N in diesem Versuch:

- signifikanter Ertrags-rückgang
- signifikante Abnahme des Rohproteingehaltes, keine A-Qualität mehr

BESyD: fachlich erweiterte N-Empfehlung des Bilanzierungs- und Empfehlungssystems Düngung (kostenfreies PC-Programm für Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Brandenburg)

Wintergerste: Auswirkungen von -20 % N gegenüber der N-Düngebedarfsermittlung nach DüV

ohne Anpassungsmaßnahmen:
- standortabhängig Ertragsrückgang, deutlicher Rückgang beim Rohproteingehalt
  - im Dauerversuch -2 bis -6,5 % Ertrag und -0,8 % RP
    (RP-Rückgang wirkt nur bei Eigenverwertung als Futter: notwendiger Ersatz des fehlenden Proteins)
  - in jährlichen N-Steigerungsversuchen: ca. 0 bis -2,5 % Ertrag und -0,8 % RP
    folgende Abbildung: Ergebnisdarstellungen aus N-Steigerungsversuchen auf D- und V-Standort
- es ist standortabhängig mit wirtschaftlichen Einbußen zu rechnen

Anpassungsoptionen bei N-Menge und Gabenaufteilung:
- eine reine Umverteilung der reduzierten N-Menge bietet kaum Spielraum

- in Nitratgebieten ist Wintergerste eine der Kulturen,
  bei denen die Reduzierung um 20 % N mit begrenzten negativen Auswirkungen als möglich erscheint
  (evtl. mehr - zum Ausgleich für z.B. geringere Reduzierung im Weizen),
  wenn die Anpassungsoptionen genutzt werden:

=> siehe weitere Punkte entsprechend der Gliederung diese Infomaterials

Foto: Grunert, LfULG

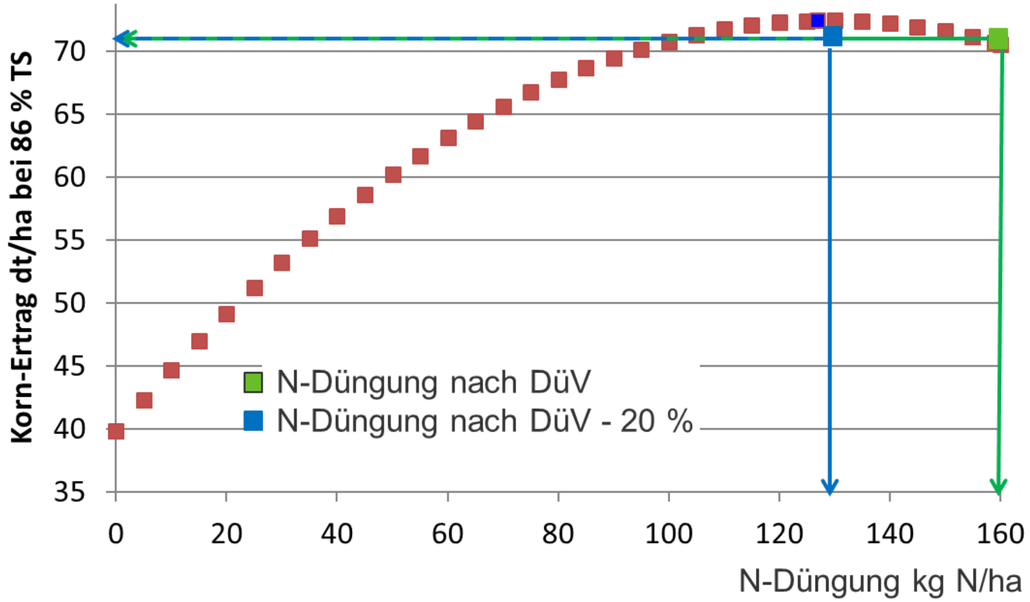
Wintergerste Wirkung von -20 % N-Düngung auf Ertrag und Rohprotein im N-Steigerungsversuch

(N-Düngebedarfsermittlung nach Methodik DüV 2017; jährlich wechselnde Flächen)

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE | Freistaat SACHSEN

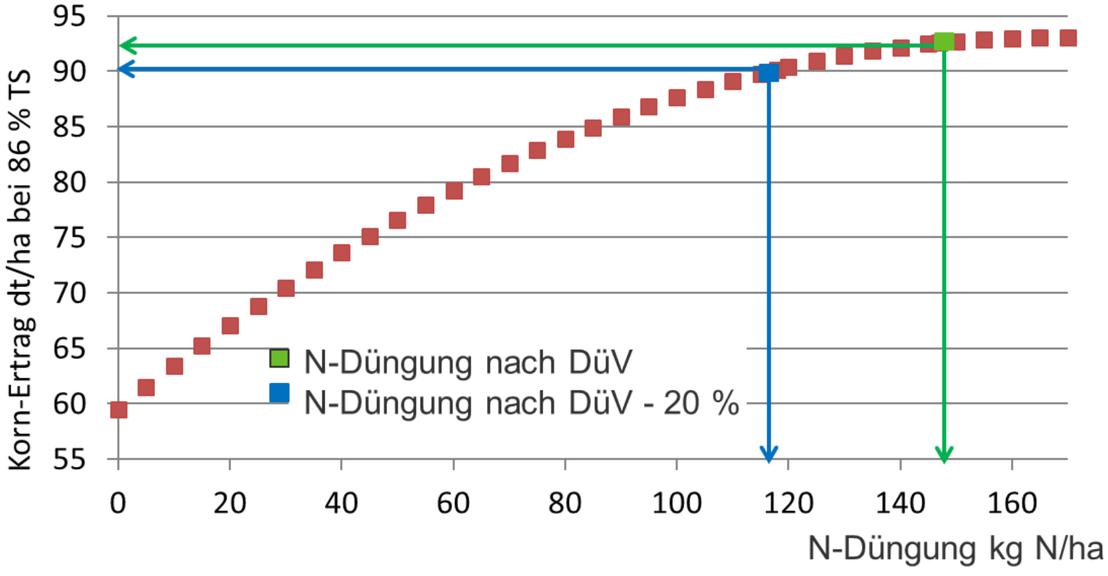
Baruth, D3, lS, Az32, Ø 2016-2018

	DüV -20%	DüV	BESyD	Grenzdiff.
Düngung kg N/ha	127 (-32)	159	125	(5%)
Kornertrag dt/ha	72,4 (±0)	72,4	71,4	2,5
Rohprotein % i. TS	13,02 (-1,11)	14,13	13,18	



Christgrün, V5, Lt2, Az35, Ø 2015-2018

	DüV -20%	DüV	BESyD	Grenzdiff.
Düngung kg N/ha	118 (-29)	147	135	(5%)
Kornertrag dt/ha	90,1 (-2,2)	92,3	90,7	2,0
Rohprotein % i. TS	11,73 (-0,84)	12,29	12,26	



Ergebnis für -20 % N in diesen Exaktversuchen:

- je nach Standort sinkender oder gleicher Ertrag
- um ca. 1 % geringerer Rohproteingehalt

BESyD: fachlich erweiterte N-Empfehlung des Bilanzierungs- und Empfehlungssystems Düngung (kostenfreies PC-Programm für Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Brandenburg)

Winterroggen: Auswirkungen von -20 % N gegenüber der N-Düngebedarfsermittlung nach DüV

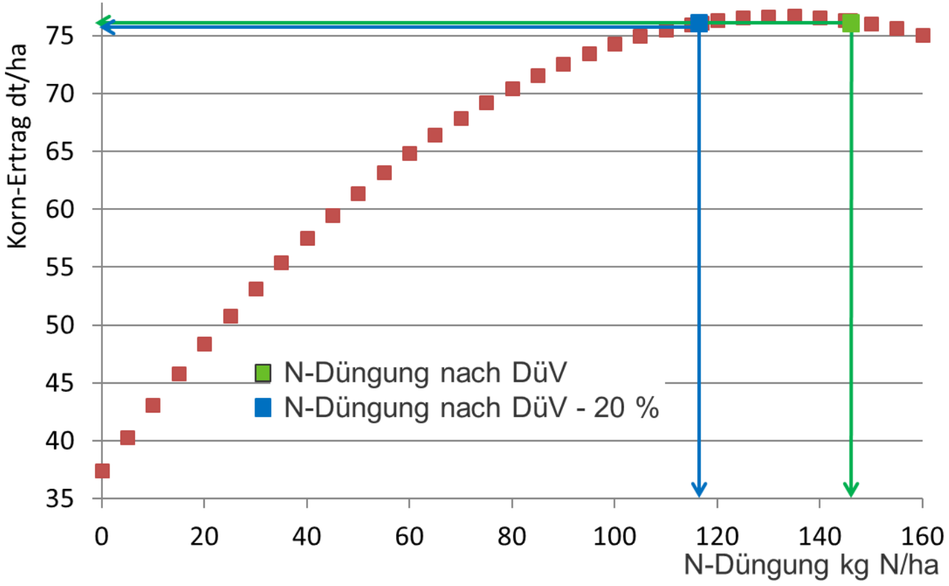
ohne Anpassungsmaßnahmen:
- standortabhängig Ertragsrückgang
- deutlicher Rückgang beim Rohproteingehalt (nach Versuchsergebnissen ca. -0,7 %)
  (Auswirkung nur bei Eigenverwertung als Futter: Ersatz des fehlenden Proteins)
  Abbildung rechts unten: Ergebnisdarstellung aus N-Steigerungsversuch auf D-Standort
- es ist standortabhängig mit wirtschaftlichen Einbußen zu rechnen

Anpassungsoptionen bei N-Menge und Gabenaufteilung:
- eine reine Umverteilung der reduzierten N-Menge bietet kaum Spielraum
- in Nitratgebieten ist Winterroggen eine Kultur, bei der die Reduzierung um 20 % N mit begrenzten negativen Auswirkungen als möglich erscheint (evtl. mehr - zum Ausgleich für z.B. geringere Reduzierung im Weizen), wenn die Anpassungsoptionen genutzt werden:

=> siehe weitere Punkte entsprechend der Gliederung diese Infomaterials

Baruth, D3, lS, Az32, Ø 2015-18
(N-Düngebedarfsermittlung nach Methodik DüV 2017; jährlich wechselnde Flächen)

	DüV -20%		DüV	BESyD	Grenzdiff.
Düngung kg N/ha	117	(-29)	146	121	(5%)
Kornertrag dt/ha	76,1	(-0,2)	76,3	74,4	2,4
Rohprotein % i. TS	9,85	(-0,73)	10,58	10,27	



Winterraps: Auswirkungen von -20 % N gegenüber der N-Düngebedarfsermittlung nach DüV

ohne Anpassungsmaßnahmen:
- standortabhängig leichter Ertragsrückgang und leichte Zunahme des Ölgehaltes
  - im Dauerversuch ca. -4,5 bis -5,5 % Ertrag und +0,8 % Ölgehalt
  - in jährlichen N-Steigerungsversuchen: ca. 0 bis -1 % Ertrag und ca. +0,8 % Ölgehalt
    folgende Abbildung: Ergebnisdarstellung aus N-Steigerungsversuchen auf D- und Löß-Standort
- Standort- und Betriebs-abhängig wirtschaftliche Einbußen

Anpassungsoptionen bei N-Menge und Gabenaufteilung:
- eine reine Umverteilung der reduzierten N-Menge bietet kaum Spielraum
- in Nitratgebieten ist Winterraps eine Kultur, bei der die Reduzierung um 20 % N mit begrenzten negativen Auswirkungen als möglich erscheint, insbesondere bei vergleichsweise üppiger Herbstentwicklung, wenn die Anpassungsoptionen genutzt werden, insbes. das Biomassemodell ! (Berücksichtigung des bis Vegetationsende aufgenommenen N)

=> siehe weitere Punkte entsprechend der Gliederung diese Infomaterials

Mit der neuen DüV2020 ist der im Sommer/Herbst ausgebrachte verfügbare N bei der N-Düngebedarfsermittlung im Frühjahr voll abzuziehen! Daher ist eine betriebliche Neubewertung der Sommer/Herbst-Düngung zu empfehlen.

Foto: Grunert, LfULG

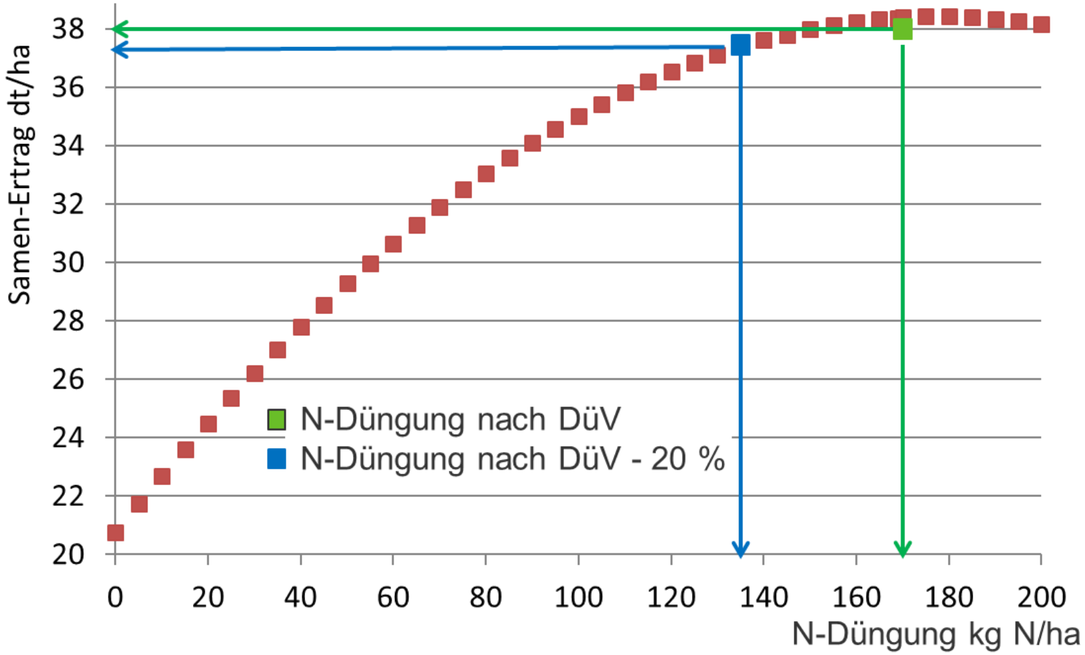
Winterraps Wirkung von -20 % N-Düngung auf Ertrag und Ölgehalt im N-Steigerungsversuch

(N-Düngebedarfsermittlung nach Methodik DüV 2017; jährlich wechselnde Flächen)

LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE
Freistaat SACHSEN

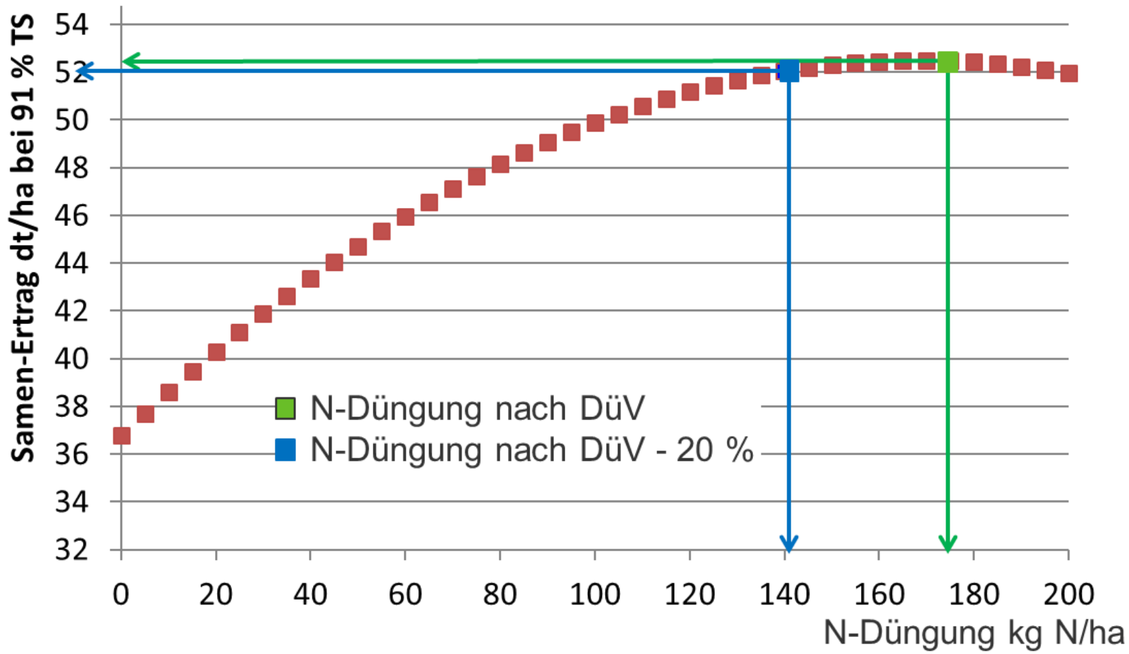
Baruth, D3, lS, Az32, Ø 2015-2018

	DüV -20%	DüV	BESyD	Grenzdiff.
Düngung kg N/ha	135 (-34)	169	158	(5%)
Samenertrag dt/ha	37,4 (-0,6)	38,0	38,3	1,2
Ölgehalt % i. TS	47,3 (+1,1)	46,2	46,5	



Pommritz, Lö4c, Ut3, Az61, Ø 2015-2018

	DüV -20%	DüV	BESyD	Grenzdiff.
Düngung kg N/ha	140 (-35)	175	159	(5%)
Samenertrag dt/ha	52,0 (-0,4)	52,4	51,8	1,1
Ölgehalt % i. TS	47,7 (+0,5)	47,2	47,2	



Ergebnis für -20 % N in diesen Exaktversuchen:

- je nach Standort differenziert sinkender Ertrag
- um ca. 0,8 % steigender Ölgehalt

BESyD: fachlich erweiterte N-Empfehlung des Bilanzierungs- und Empfehlungssystems Düngung (kostenfreies PC-Programm für Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen, Brandenburg)

Silomais: Auswirkungen von -20 % N gegenüber der N-Düngebedarfsermittlung nach DüV

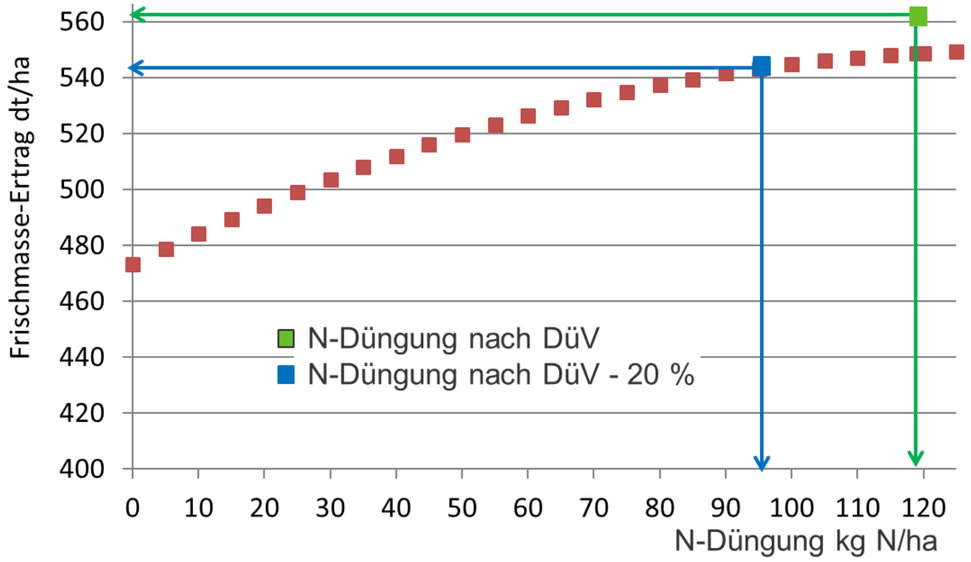
ohne Anpassungsmaßnahmen:
- Standort- und Betriebsabhängig leichter Ertragsrückgang
  - im jährlichen N-Steigerungsversuch: ca. -3,3 % Ertrag
    Abbildung rechts unten: Ergebnisdarstellung aus N-Steigerungsversuch auf V-Standort
- standortabhängig geringere wirtschaftliche Einbußen

Anpassungsoptionen bei N-Menge und Gabenaufteilung:
- eine reine Umverteilung der reduzierten N-Menge bietet kaum Spielraum
- in Nitratgebieten ist Silomais eine Kultur, bei der die Reduzierung um 20 % N mit begrenzten negativen Auswirkungen als möglich erscheint
  (evtl. mehr – zum Ausgleich für z.B. geringere Reduzierung im Weizen), wenn die Anpassungsoptionen genutzt werden:

=> siehe weitere Punkte entsprechend der Gliederung diese Infomaterials

Forchheim, V8a, Sl3, Az33, Ø 2015-18
N-Düngebedarfsermittlung nach Methodik DüV2017
jährlich wechselnde Flächen

		DüV -20%		DüV	BESyD	Grenzdiff.
Düngung	kg N/ha	95	(-24)	119	96	(5%)
Ertrag (Ø 32% TS)	dt/ha	543,2	(-18,5)	561,7	546,2	16,7



Sommergerste: Auswirkungen von -20 % N gegenüber der N-Düngebedarfsermittlung nach DüV

- entscheidend ist die Zielrichtung des Anbaus
- wird Braugerste angestrebt, liegt die N-Düngung ohnehin deutlich unter der nach Düngeverordnung, da dort die Werte für Futtersommergerste angesetzt sind
- Braugerstenanbau ist damit eine der unkritischsten Optionen im Nitratgebiet; Marktumfang, -preise sowie jeweilige Standortbedingungen setzen jedoch Grenzen
- beim Anbau von Futtersommergerste bietet eine reine Umverteilung der reduzierten N-Menge kaum Spielraum für Verbesserungen hier sind die weiteren Anpassungsoptionen zu nutzen:

=> siehe weitere Punkte entsprechend der Gliederung diese Infomaterials

Foto: Grunert, LfULG

Auf welchen Ackerflächen durch deutlich reduzierte N-Düngung die geringsten Verluste?

geringere Verluste sind zu erwarten auf Flächen mit:

- guten Mineralisierungsbedingungen
- langjähriger organischer Düngung
- eher nicht nach Strohdüngung
- 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
- …..

Foto: Grunert, LfULG

Fotos: Grunert, LfULG

Handlungsoptionen – Differenzierte N-Reduzierung der einzelnen Schläge/Kulturarten?

Die Gesamtsumme der um 20 % reduzierten N-Düngebedarfsermittlungen aller Einzelschläge des Betriebes im Nitrat-Gebiet (kg N auf Gesamtfläche im Nitratgebiet) darf nicht überschritten werden.

D.h. es besteht die Möglichkeit, einzelne Schläge bzw. Kulturen mit mehr als 80 % N zu düngen, soweit diese Überschreitung (kg N) auf anderen Schlägen durch eine entsprechend größere N-Reduzierung (kg N) kompensiert wird.

=> Chancen, die Ertrags-/Erlös-mindernde Wirkung der -20 % N abzuschwächen

Folgende Empfehlungen, die jedoch betrieblich zu prüfen sind:

> 20 % N-Reduzierung bei Kulturen mit geringerer erwarteter negativer Auswirkung:
z.B. Silomais, Braugerste (gegenüber N-Ermittlung der DüV), Zuckerrüben;
je nach Standort und Betriebserfahrungen auch Winterraps, Wintergerste

< 20 % N-Reduzierung bei diesbezüglich sensiblen Kulturen:
z.B. Qualitätsweizen, Gemüse

Foto: Grunert, LfULG

Differenzierte N-Reduzierung der einzelnen Schläge/Kulturarten - Wie ist rechnerisch vorzugehen?

Beispielsrechnung für 5 verschieden große Schläge im Nitratgebiet in folgender Tabelle

1. N-Düngebedarfsermittlung (N-DBE) nach DüV je Schlag (*Zeile 2*)
   im Nitratgebiet nur 80 % der N-DBE (kg N/ha) *(Zeile 4)*; *in Zeile 5*: in kg N (kg N/ha * ha)
2. N-DBE aller Schläge im Nitratgebiet addieren = *Zeile 5 Spalte „Gesamt“* (kg N!)
   => Diese Summe darf mit N-Düngung im Nitratgebiet insgesamt nicht überschritten werden!
3. je Schlag Spielraum zwischen den errechneten 80 % und den 100 % für Nicht-Nitratgebiete
4. je Schlag vorgesehene N-Düngung in *Zeile 8* eintragen (kg N)
   überprüfen, dass Gesamtsumme nicht überschritten wird => *Zeile 8, Spalte „Gesamt“*
5. für den letzten Schlag verbleibt eine entsprechende „Restmenge“ N (hier: Zeile 8, Schlag 5)

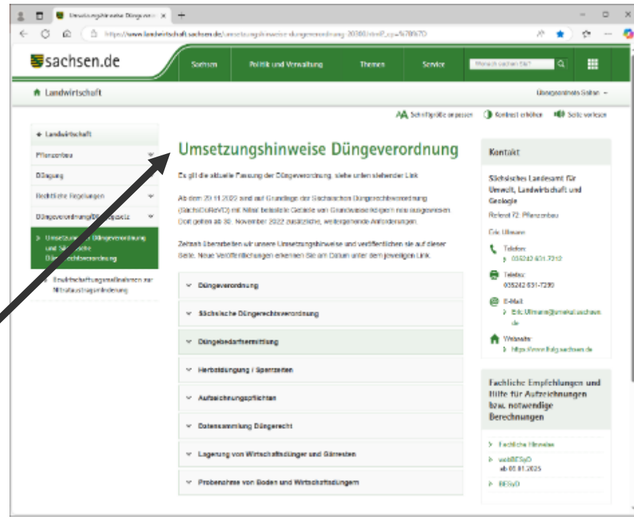
Zeile	Schlag		1	2	3	4	5	Gesamt
1	**Fläche**	ha	50	40	30	20	10	**150**
2	**N-DBE nach DüV**	kg N/ha	150	120	100	130	180	
3		kg N	7.500	4.800	3.000	2.600	1.800	**19.700**
4	**-20 % N zur N-DBE**	kg N/ha	120	96	80	104	144	
5		kg N	6.000	3.840	2.400	2.080	1.440	**15.760**
6	**tatsächlich ausgebrachte N-Düngung**	kg N/ha	150	90	60	100	86	
7		(Diff. zu -20% N)	(+30)	(-6)	(-20)	(-4)	(-58)	
8		kg N	7.500	3.600	1.800	2.000	860	**15.760**
9)		(Diff. zu -20% N)	(+1.500)	(-260)	(-600)	(-80)	(-560)	**(+/- 0)**

Informationen zur Düngung

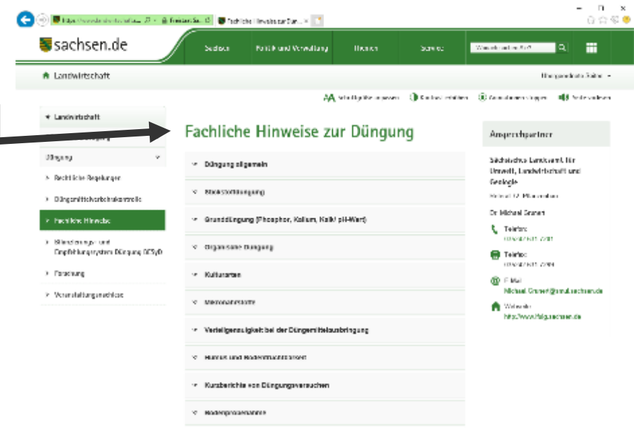
Es gilt die novellierte Düngeverordnung.
Seit dem 30.11.2022 gilt die Sächsische Düngerechtsverordnung vom 15.11.2022.

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@lfulg.sachsen.de