

# DüV 28.04.2020, SächsDüReVO 30.12.2020

## Handlungsoptionen für belastete Gebiete in Sachsen

web-Fachveranstaltung, 11.02.2021, Dr. Michael Grunert



Foto: Grunert, LfULG

Die Ausführungen zur Novellierung von DüV und SächsDüReVO sind nicht vollständig.  
Alle Analysen von Boden-/Pflanzenproben erfolgten durch die BfUL in Nossen.

# 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
  - kürzere Ausbringungszeiten - kleinere Aufbringungsmengen je Fläche - starke Konzentration im Frühjahr
  - Risiken bei feuchten Bodenverhältnissen - steigender Lagerraumbedarf
- sinkende N-Ausbringungsmengen, insbes. mineralischer N, reduzierte Möglichkeiten der Bestandesführung
- Verschiebungen in der Konkurrenzfähigkeit der Kulturarten
- Auswirkungen auf alle Themenfelder in Acker- u. Pflanzenbau

*zusätzlich in Nitratgebieten (insbes. durch -20 % N):*

- ca. - 4 % Ertrag (erhebliche Kulturarten und Standortunterschiede)
- ca. - 0,8 % Rohprotein (Weizen, Gerste) (Ergebnisse aus Dauer- u. anderen Exaktversuchen)
- deutlich negative Wirkungen auf die Erlöse (abhängig von Betrieb und Standort)
- ohne Anpassungen ist der Qualitätsweizenanbau gefährdet

*mögliche positive Wirkungen:*

- höhere N-Effizienz, geringere N-Verluste, sinkende Nitratgehalte,
- geringere Krankheitsanfälligkeit und Lagerneigung, leicht steigender Raps-Ölgehalt



Foto: Grunert, LfULG

# Handlungsoptionen

- a) Befreiung von -20 % N im Ø der Schläge im Nitratgebiet u. von 170 kg org. N/Schlag
- b) differenzierte N-Reduzierung je nach Standort und/oder Kulturart
- c) Kulturen tauschen mit „nicht-Nitrat-Gebiet“
- d) Steigerung der Effizienz des gedüngten mineralischen und organischen N durch optimierte Ausbringungsstrategien
- e) Steigerung der Effizienz des gedüngten mineralischen und organischen N durch Optimierung anderer Faktoren
- f)  $N_{\min}$  im Herbst und damit im Frühjahr minimieren
- g) weiterhin Bilanzierung
- h) .....

Keine pauschalen Empfehlungen, immer Betriebs- und Standort-spezifisch.

Sehr komplexes Themenfeld, im Folgenden ausgewählte kurze Beispiele.

Fachlich vertiefte Darstellungen incl. Versuchsergebnisse: Vortragsdatei im Internet:  
„Düngung von Wintergetreide und Winterraps unter den Bedingungen der DüV 2020“  
auf neuer Seite: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html>  
unter „Kulturarten“

## a) Befreiung von -20 % N im Mittel der Schläge im Nitratgebiet und von 170 kg org. N/Schlag

Möglich für Betriebe, die **im Mittel ihrer Flächen im Nitratgebiet**

- nicht mehr als 160 kg gesamt-N/ha und Jahr und
- davon nicht mehr als 80 kg gesamt-N/ha mit mineral. Düngemitteln aufbringen

=> *evtl. auch Anreiz für Betriebe zur Aufnahme organischer Düngemittel*

**aber:** Die beiden Obergrenzen (160/80) sind für das laufende Jahr einzuhalten.

D.h.: laufende Nachrechnung vor jeder Düngung auf Nitrat-Flächen!

=> Erhebliches Risiko der Überschreitung am Jahresende!



Foto: Grunert, LfULG

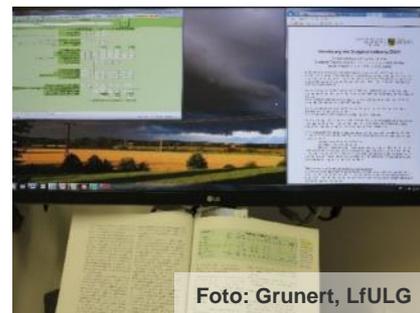


Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG

## b) differenzierte N-Reduzierung je nach Standort und/oder Kulturart

- qualifiziertere N-Düngebedarfsermittlung (als nach DüV)

Wo besteht evtl. geringerer N-Düngebedarf?

Durch fachlich bessere Berücksichtigung von Faktoren:

- Standort
- N-Nachlieferung aus:
  - Boden und von Vorfrucht
  - Zwischenfrucht
  - organischer Düngung
- schlagspezifische  $N_{\min}$ -Analyse

Durch Berücksichtigung zusätzlicher Faktoren:

- Bestandesentwicklung
  - vom Bestand aufgenommenener N
  - ...
- => bei geringerem ermitteltem N-Düngebedarf als nach Methodik der DüV ist N-Reduzierung besser möglich, evtl. auch stärker
- => fachlich erweiterte N-Düngebedarfsempfehlung im BESyD



# Wo durch deutlich reduzierte N-Düngung die geringsten Verluste?

## Flächen mit:

- guten Mineralisierungsbedingungen
- langjähriger organischer Düngung
- eher nicht nach Strohdüngung
- Zwischenfruchtanbau ohne Beerntung
- Vorfrucht mit N-haltigen Ernteresten
- hohem Humusgehalt, engem C:N -Verh.
- hoher Ackerzahl; guter Nährstoffbindg.
- optimaler Nährstoffversorg. (P, K .....
- optimalem pH-Wert
- optimaler Bodenstruktur
- guter Wasserversorgung
- .....

## Pflanzenarten/Qualitätsstufen mit:

- flacher Ertragskurve  
(geringer Ertragszuwachs je kg gedüng. N, z.B. Mais)
- geringen N-abhäng. Qualitätsansprüchen  
(z.B. kein Qualitätsweizen)
- geringem N-Bedarf je dt (z.B. Braugerste)
- langer Vegetationszeit (Spätso./Herbst)  
(z.B. Mais, Zuckerrübe)
- intensiver Bodenbearbeitung oder Hacken
- tiefer und/oder intensiver Durchwurzelung
- guter vor-Winter-Entwicklung (z.B. Winterraps)
- vorherigem Zwischenfruchtanbau  
(da nach DüV kaum Anrechnung des aufgenommen N)
- organischer Düngung (z.B. Mais)
- voller Abreife bis zur Erntezeit (kein Gemüse)

=> Möglichkeiten zur Variation der reduzierten N-Düngung im Nitratgebiet

=> Nachweis mit Exaktversuchen

=> Nutzung eigener Erfahrungen

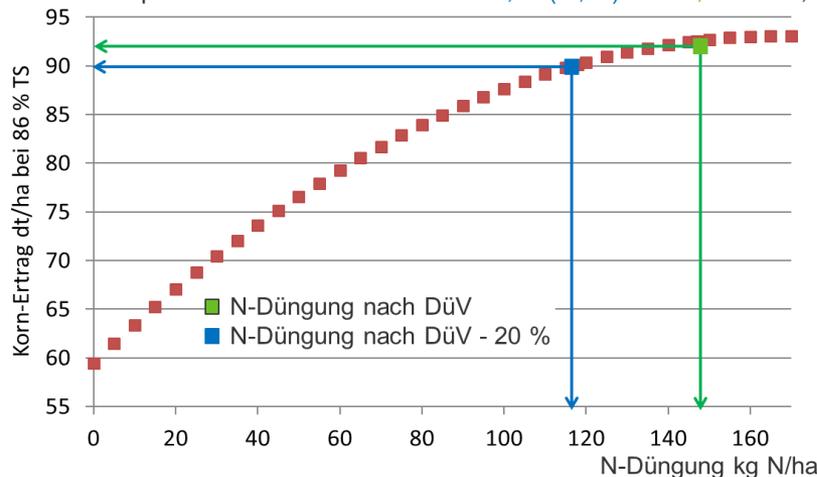
# Wintergerste, Winterweizen

## -20 % N-Düngung, Wirkung auf

## Ertrag u. Rohprotein im N-Steigerungsversuch

Christgrün, V5, Lt2, Az35, Ø 2015-2018 (N-DBE nach Methodik DüV 2017)

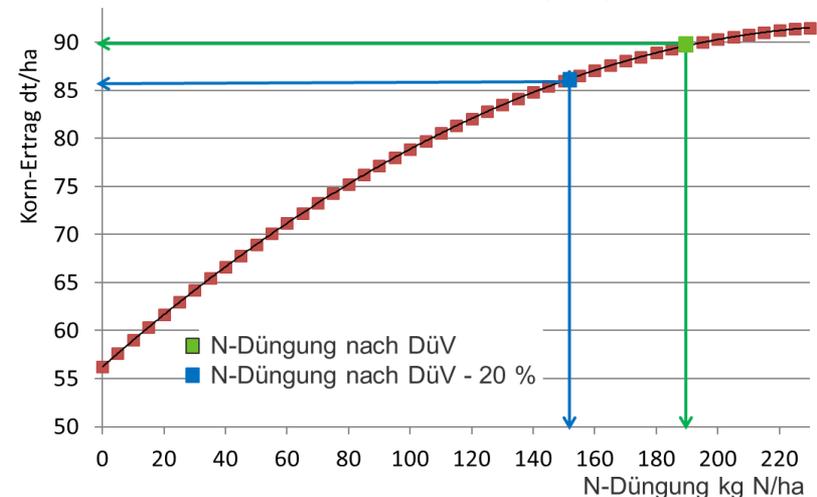
	■ DüV -20%	■ DüV	BESyD	Grenzdif.
Düngung kg N/ha	118 (-29)	147	135	(5%)
Kornertrag dt/ha	90,1 (-2,2)	92,3	90,7	2,0
Rohprotein % i. TS	11,73 (-0,84)	12,29	12,26	



### Wintergerste bei -20% N-Düngung:

- geringerer Ertrag (-2,4 %)
- um ca. 0,8 % geringerer Rohproteingehalt (ist aber nicht so entscheidend wie beim Weizen)

	■ DüV -20%	■ DüV	BESyD	Grenzdif.
Düngung kg N/ha	152 (-38)	190	184	(5%)
Kornertrag dt/ha	86,2 (-3,4)	89,6	87,8	2,2
Rohprotein % i. TS	12,01 (-0,93)	12,94	12,52	0,10



### Winterweizen bei -20% N-Düngung:

- signifikanter Ertragsrückgang (-3,8 %)
- signifikante, deutliche Abnahme des Rohproteingehaltes (-0,9 %), keine A-Qualität mehr
- Weiterhin A-Qualität? => Anpassungen notwendig

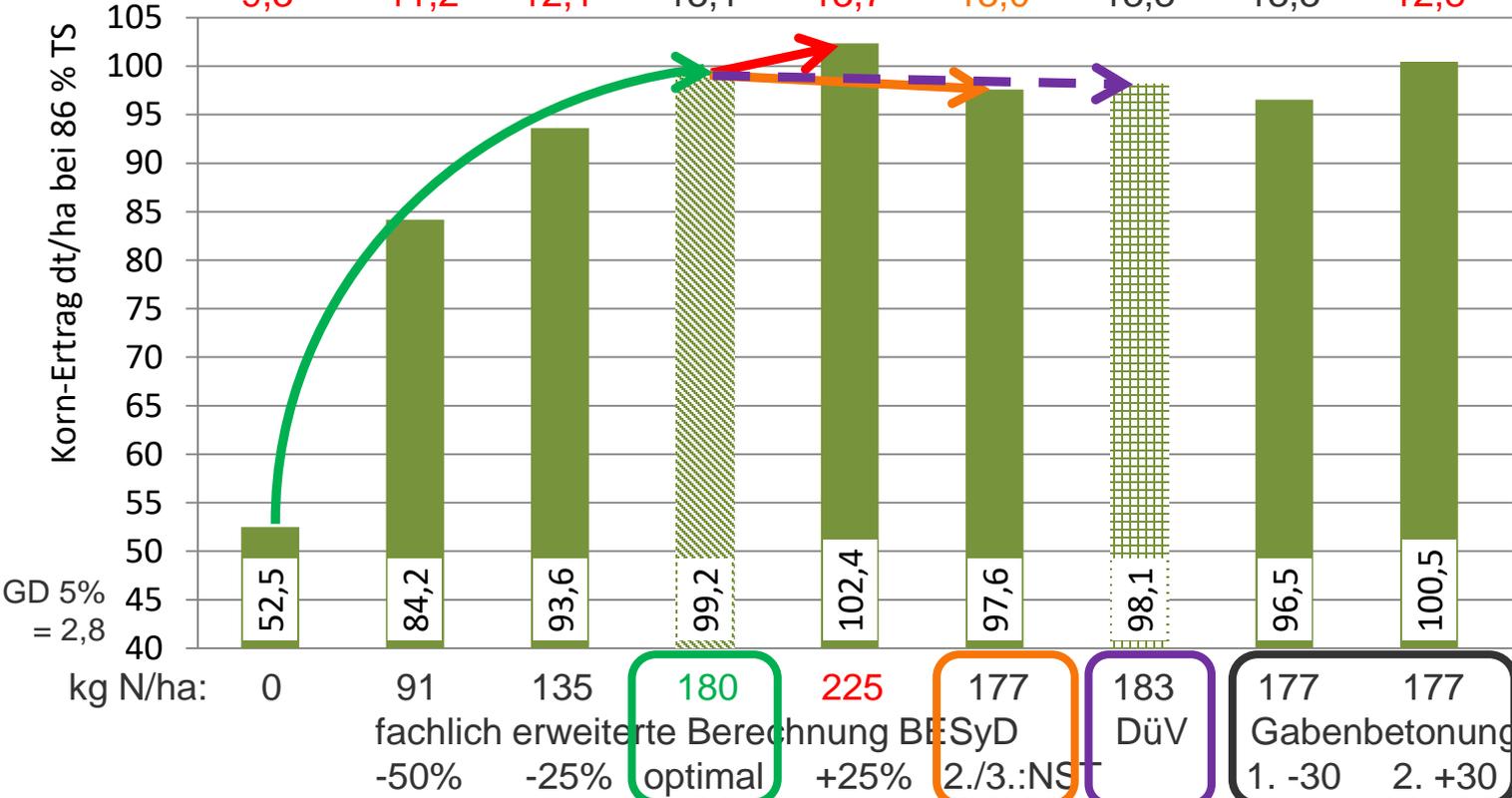


# WWeizen: Ertrag, RP%, N-Saldo in Abhängigkeit von N-Düngung

Forchheim, V8a, SI3, Az33, Patras, Ø 2017-19

N-Düngung: Steigerung Ertrag und RP  
 DüV: gut  
 BESyD sehr gut +1,1dt (n.s.) -3 N, -3N-Saldo (zu DüV)  
 N >opt. +3,2 dt +45N (>DüV!) +30N-Saldo  
 Nitratschnelltest wird 2020 angepasst  
 Betonung 1./2. Gabe: nicht positiv

-60 9,3    -37 11,2    -22 12,1    -3 13,1    +27 13,7    -6 13,0    ±0 13,3    -9 13,3    -7 12,8    N-Saldo Diff.zuDüV  
 RP%



# WRaps: Ertrag, Öl%, N-Saldo in Abhängigkeit von N-Düngung

Nossen, Lö4b, Ut4, AZ63, Sherpa, Ø 2017-19

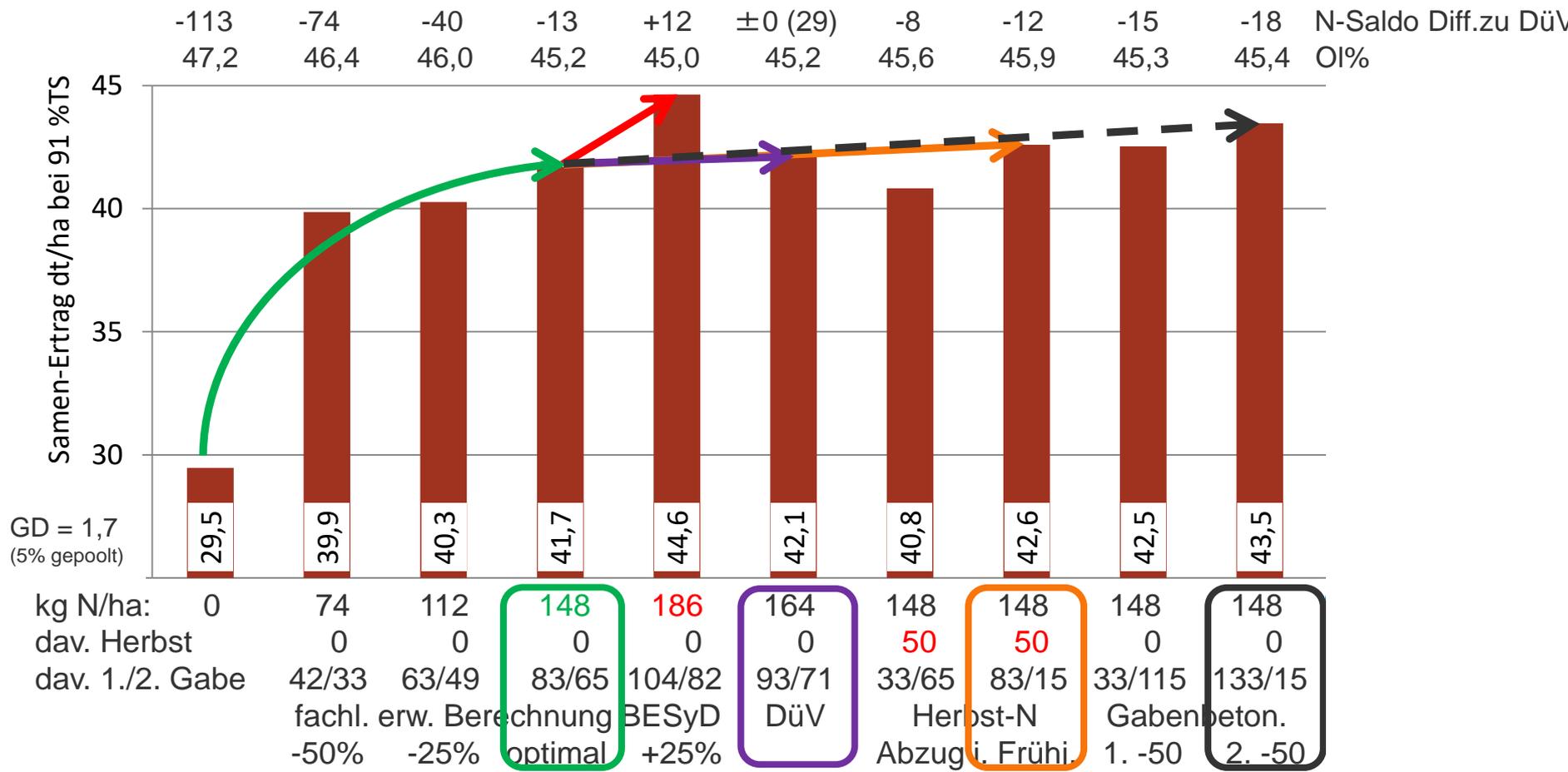
N-Düngung: BESyD sehr gut  
+Ertrag, -Öl% -0,4dt (n. signif.)  
+N-Saldo -16N, -13N-Saldo

DüV ähnlich  
BESyD

N >opt.: +2,9 dt,  
+38 N (>DüV!),  
+25 N-Saldo,

Herbst-N Abzug bei 2.  
Gabe positiv

Betonung 1. N-Gabe:  
+1,8 (signif.)



# Raps: Neu nach DüV 2020: Abzug Herbst-N-Düngung;

## Zusätzlich Anrechnung des aufgenommenen N?

mit DüV 2020:

- Anrechnung (Abzug) des bis 01.10. zu Winterraps oder Wintergerste aufgebrauchten verfügbaren N (aus organischer und mineralischer N-Düngung)
- zusätzlich weiterhin Abzug von 10 % des gesamt-N bei organischer N-Düngung (Nachlieferung im Folgejahr)
- eine Berücksichtigung des bis Vegetationsende aufgenommenen N bei der N-DBE kann nicht zusätzlich in vollem Umfang erfolgen (sonst evtl. doppelter Abzug)
- in fachlicher Erweiterung BESyD erfolgt ab 2021 die Berechnung wie bisher:
  - anteilige Anrechnung Biomasse-N
  - kein Abzug des verfügb. N aus Sommer/Herbst-N-Düngung
  - abschließend Abgleich mit N-DBE nach DüV ( $\leq$  DüV)
- positiver Effekt der Berücksichtigung des aufgenommenen N wird erhalten bleiben, insbesondere bei üppigen Beständen, auch bei Herbst-N-Düngung



# differenzierte N-Reduzierung der Schläge/Kulturarten im Nitratgebiet

Beispielsrechnung für 2 Schläge

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

> 20 % Reduzierung bei Kulturen, bei denen dies die geringsten Erlösminderungen erwarten lässt; z.B. Silomais, Braugerste, Zuckerrüben

verbleibender Rest aus  
Düngung Schläge 1-4

< 20 % N-Reduzierung ( $\leq$  N-DBE nach DüV!) bei N-sensiblen Kulturen (z.B. Qualitätsweizen)

=> Chancen, die Ertrags-/Erlös-mindernde Wirkung abzuschwächen

**Die Gesamtsumme aus den um 20 % reduzierten N-DBE der Einzelschläge des Betriebes im Nitrat-Gebiet darf nicht überschritten werden! (kg N gesamt)**

# Handlungsoptionen

## c) Kulturen tauschen mit „nicht-Nitrat-Gebiet“

(nur Option für Betriebe mit ausreichend Flächen außerhalb von Nitratgebieten)

*Konzentration von Kulturen ohne N-Düngebedarf im Nitrat-Gebiet:*

- kein N-Bedarf (z.B. Erbse oder Klee gras) => keine Reduktion erforderlich
- somit für diese Kulturen keine negative Wirkung
- aber: geringerer Spielraum für N-Verschiebung zwischen Kulturen/Schlägen

*Konzentration von eher N-extensiven Kulturen/Qualitätsstufen im Nitrat-Gebiet:*

- bringt im Kern nichts; es sind immer 20 % vom ermittelten N-DBE abzuziehen

*im Nitrat-Gebiet Konzentration von Kulturen, die durch -20%-N-Reduzierung die geringsten Erlösminderungen erwarten lassen, z.B.:*

- Silomais                    - Zuckerrüben            - Sommergerste als Braugerste
- Winterraps (insbesondere bei oftmalig üppiger Herbstentwicklung)

**aber:**

- einseitigere und engere Fruchtfolgen in und außerhalb des Nitratgebiets mit allen bekannten negativen Wirkungen
- Monitoring der DüV: Erfassung von Gebieten in und außerhalb der Nitratgebiete

## d) Steigerung der Effizienz des gedüngten mineralischen und organischen N durch optimierte Ausbringungsstrategien

- Gabenaufteilung/Zusammenlegung
- Optimierung des Ausbringungszeitpunktes
- Platzierung von Düngemitteln  
(unter-Fuß-, Saatband-, strip-till ...)
- ggf. Stabilisierung
- exakte Düngemittel-Ausbringung  
(Dosierung, Querverteilung)
- teilschlagspezifische Düngung heterogener Standorte  
(N-Sensoren, Boden-Scanner, Ertragskarten ...)
- eingesetzte Düngemittel
- Management organischer Düngemittel
- .....



# Bemessung von 2./3. N-Gabe

Entsprechend der konkreten Situation auf dem Schlag, Berücksichtigung von:

- aktueller Bestandesentwicklung (EC-Stadium, Bestandesdichte, N-Versorgung ...)
- Qualitätsziel, angebaute Sorte
- Bodeneigenschaften (Bodenart, Struktur, Erwärmung, nFK ...)
- Erfahrungen N-Nachlieferungsvermögen (Vorfrucht, N-Abschöpfung Vorfrucht, org. Düngung, Tiefenverteilung des vor erster N-Düngung gemessenen  $N_{\min}$ )
- Ernährungszustand des konkreten Bestandes
  - => Verwendung von Nitratschnelltest, Sensoren, Luftbildern ...
- bisherige N-Düngung und Einschätzung wieviel des gedüngten N wurde tatsächlich aufgenommen oder liegt noch ungenutzt auf dem bzw. im Boden

Der nach DüV ermittelte N-Düngebedarf darf nicht überschritten werden!

(auch nicht bei Bedarfsermittlung mit Sensoren, Nitratschnelltest o.ä.)

- in der Summe der Teilgaben
- im Mittel des Schlages

Nitratschnelltest wurde im Januar 2021 aktualisiert:

- Anpassung an Ertragsentwicklung und an Methodik DüV
- spezifische Empfehlungen für C-, A/B- und E-Weizen

=> <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html>

(dort unter „Stickstoffdüngung“)



Foto: Grunert, LfULG

# Qualitätsweizenanbau bei stark reduzierter N-Düngung? N-Gabenaufteilung und Sortenwahl

=> signifikanter Rückgang von Ertrag und vor allem Rohproteingehalt

Verschiebung von N in dritte Gabe?

- positive Wirkung der 3. N-Gabe auf RP-Gehalt
- aber: weiterer Ertragsrückgang
- und: nur ca. 50 % des N aus Spätgaben kommen im Korn an

- Auswahl von Sorten mit vergleichsweise sicheren Qualitätseigenschaften

- auch bei geringerer 3. N-Gabe
- bei schwankenden Witterungsbedingungen

=> Sortenempfehlungen LfULG

=> Ergebnisse Exaktversuche N-Düngung/Sorte (siehe Vortragsdatei „Düngung von Wintergetreide und Winterraps unter den Bedingungen der DüV 2020“)

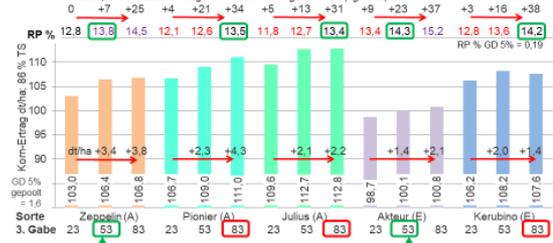
- flexiblere Anbau-/Vermarktungsstrategie

- günstig wäre sortenspezifische Vermarktung und Bezahlung entsprechend der Backeigenschaften (nicht feste RP-Stufen)

Wirkung gestaffelter 3. N-Gabe auf Ertrag, RP-Gehalt und N-Saldo

Weizen A- und E-Sorten, Nossen, L04b, Ut4, AZ63, Ø 2015-2017

positive Wirkung 3. N-Gabe; aber nur ca. 50 % des N der dritten Stufe im Vergleich zur ersten Stufe im Korn  
N-Saldo, Differenz zum Prüfling mit dem niedrigsten Wert (kg Ni/ha) (hier: 58, 50, 57, 53, bzw. 42 %)



# stabilisierte N-Düngung

## Nitrifikationshemmstoffe bei mineralischer und organischer N-Düngung

- verzögerte Umwandlung von  $\text{NH}_4\text{-N}$  in  $\text{NO}_3^-$  - geringere  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ -,  $\text{NO}$ -,  $\text{N}_2$ -Verluste
  - höhere N-Effizienz und Wirtschaftlichkeit - bessere Wirksamkeit in Trockenphasen
  - Reduzierung von Überfahrten /Arbeitsgängen
- => N-Dünger mit Nitrifikationshemmern bieten bei an Dünger, Kultur und Standort angepasster Gabenaufteilung sehr gute Lösungen.

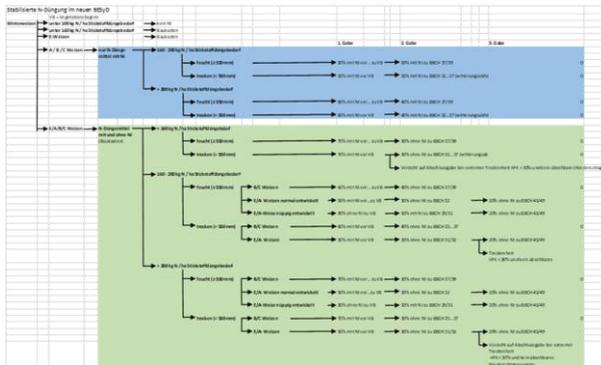
## Einarbeitung neuer Algorithmen in BESyD bis Frühjahr (aus Projekt StaPlaRes)

berücksichtigte Faktoren für Winterweizen: Qualitätsziel, Höhe N-Düngebedarf, N-Düngungs-Strategie, Trockengebiet, nFK und Witterungsprognose vor 3. Gabe auch neu für Wintergerste, Winterroggen, Winterraps

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Wirkung stabilisierter N-Dünger, WWeizen-Parzellenversuch:



Foto: Grunert, LfULG

Versuchsergebnisse: Datei im Internet: „Düngung von Wintergetreide u. Winterraps unter den Bedingungen der DüV 2020“

# Optimierung des Managements der organischen Düngung

- Ausbringung zeitgerecht zum Nährstoffbedarf
- ggf. Einsatz von Nitrifikationsinhibitoren (vor Mais!)
- verlustarme, exakte, bodenschonende Ausbringung (wo möglich: Schlitz- statt Schleppschlauchtechnik)
- Einsatz von Technik, die mehr Einsatztage ermöglicht (z.B. Verschlauchung)

	Prallteller	Schleppschlauch	Schleppschuh	Schlitztechnik
NH <sub>3</sub> -Emission	■	■	■	■
Geruchs-Emission	■	■	■	■
Verteilgenauigkeit	■	■	■	■
Arbeitsbreite	■	■	■	■
Kulturarten-Eignung	■	■	■	■
Anschaffungspreis	■	■	■	■
Zugkraftbedarf	■	■	■	■

Abb.: Grunert, LfULG

- optimale Verteilung auf verfügbaren Betriebsflächen, zu mehreren Kulturarten
- Kenntnis des konkreten Gärrestes/Gülle (Inhaltsstoffe), evtl. Ausbringung mit NIRS
- fachlich qualifiziertere N-Anrechnung als nach DüV (Düngemittel, Kulturart, Ausbringungszeit ...)
- evtl. Separation von Gärrest/Gülle (aber: keine Verbesserung der N-Effizienz; und: Entlastung für Management nur bei Abgabe und/oder Erzeugung von einspeisefähigem Wasser)
- Flächen ohne Pflanzenbewuchs: unverzügliche Einarbeitung  
Einarbeitung von Stallmist, Kompost
- Ausbringungsplan für Jahresablauf erstellen
- Lagerkapazität erweitern

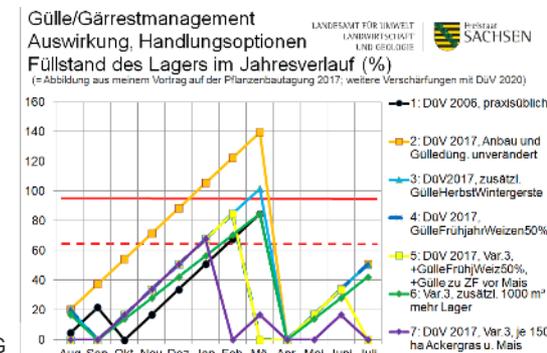


Abb.: Grunert, LfULG

# Gülleausbringung im Frühjahr

## Verlängerung von Einsatztagen durch neue Technologie

Befahrbarkeitstage zwischen 01.02. und 15.04. je nach Gülle-Ausbringungstechnologie  
(Gülleverschlauchung u. -selbstfahrer mit LKW-Antransport, Tridem-Pumptankwagen für Transport+Ausbringung)  
Beispielstandort mit tonigem Lehm  
Quelle: Ledermüller et.al., 2020

Gülleverschlauchung: ca. +20 Einsatztage gegenüber Selbstfahrer  
ca. +30 gegenüber Tridem+Tridem

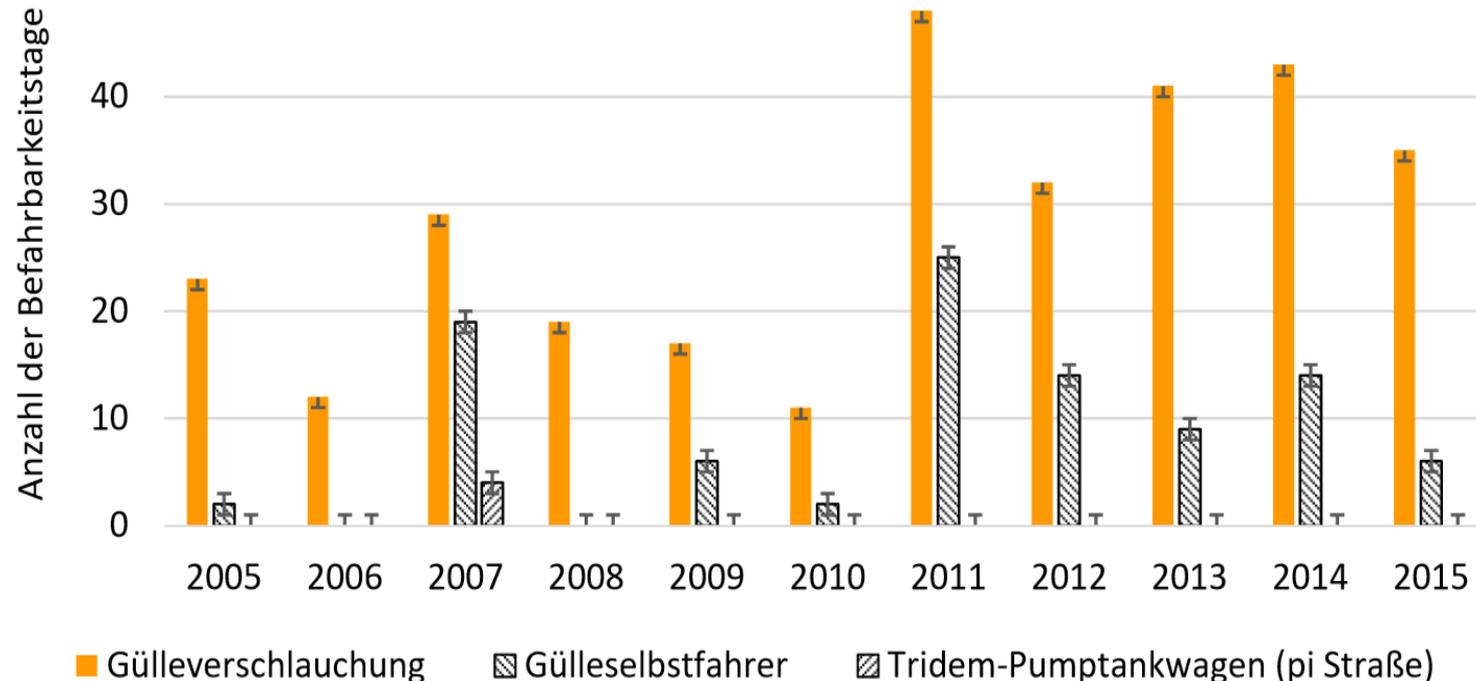


Foto: Grunert, LfULG

# schlechte Verteilgenauigkeit (mineral. und organ. Düngemittel)

## Ursachen:

- schlechte Düngerqualität (Homogenität, Kornfestigkeit, Korngrößenverteilung, Verbackungen ...)
- ungeeignete Düngermischungen
- schlechte Aggregat-Einstellung, falscher Anbau an den Traktor, mangelnde Pflege
- mangelhafte/fehlende Einstellung der Aggregate auf den konkreten auszubringenden Dünger
- falsche Bedienung der Randstreueinrichtungen
- .....

## Negative Folgen für:

- Homogenität des Bestandes (Differenzierungen bei Abreife, Lagerbildung, Ertrag, Qualität)
- Beerntbarkeit
- Wirtschaftlichkeit
- N-Bilanz
- .....

**Verbesserungen vergleichsweise leicht und ohne große Mehrkosten umsetzbar!**



Foto: Grunert, LfULG

(Daten/Ertragskurve aus WWWeizen-N-Düngungsversuch Nossen, Ut4, L64b, Az63, im 9-jährigen Mittel:)

N-Düngung Fehler	kg N/ha	Ertrag dt/ha	RP %	Erlös €/ha	N-Bilanz kg N/ha	angenomm. Flächenanteil
- 50 % N	84	87,6	12,4	1.555 (-191)	-93	35 %
optimal	144	94,4	13,7	1.746 (± 0)	-49	30 %
+ 50 % N	216	94,5	14,3	1.748 (+ 2)	+14	35 %
<b>Gesamt</b>	<b>144</b>	<b>92,1</b>	<b>13,5</b>	<b>1.680</b>	<b>-43</b>	<b>100 %</b>
<b>Differenz</b>	<b>±0</b>	<b>-2,3</b>	<b>-0,2</b>	<b>-66</b>	<b>+6</b>	



Abb.: Grunert, LfULG

# Handlungsoptionen

## e) Steigerung der Effizienz des gedüngten mineralischen und organischen N durch Optimierung anderer Faktoren als N-Düngung

- Grund- (P, K, pH) und Mikronährstoffdüngung
- Bodenbearbeitung und Bodenstruktur
- Sortenwahl
- Fruchtfolge
- Humusbilanz
- Erosionsreduzierung
- Pflanzenschutz
- .....



Foto: Grunert, LfULG



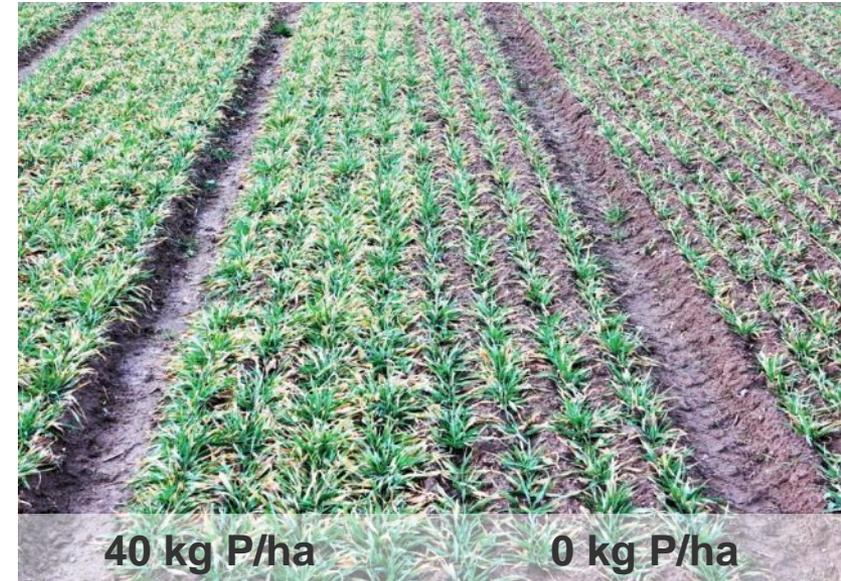
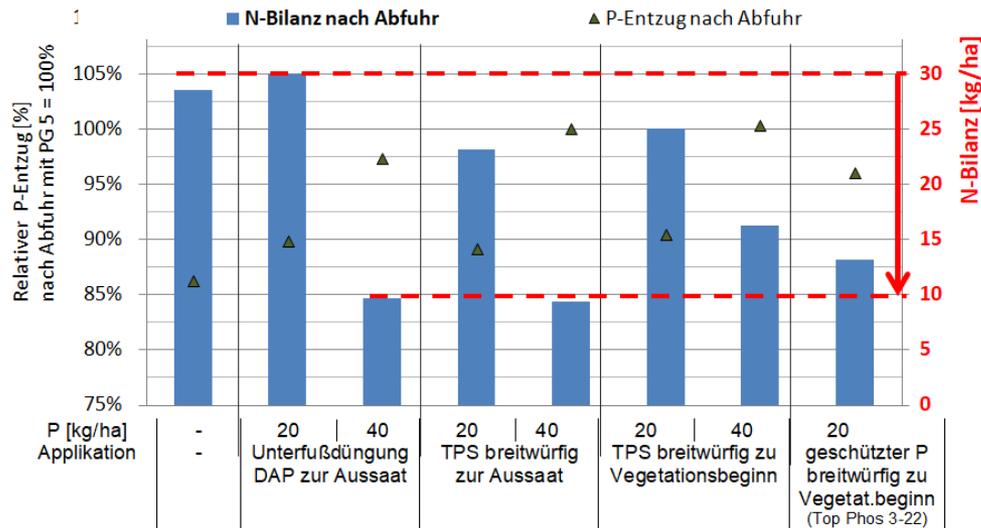
Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG

# ausreichende P-Versorgung ist Voraussetzung für hohe N-Effizienz

Forchheim, V, sL,  $P_{CAL}$  vor Anlage: 2,6 mg/100g Boden (B-), Dauerversuch  
Ø 2011-15 Fruchtfolge: SoGerste-WRaps-WWeizen-WGerste-WWeizen



**Dauerversuch in Forchheim:  
Verbesserung der N-Bilanz um  
ca. 20 kg N/ha nur durch P-Düngung**

**Dauerversuch in Pommritz:  
Wirkung einer P-Düngung  
zu Wintergerste am 20.01.2020**

# Handlungsoptionen

## f) $N_{\min}$ im Herbst minimieren - u. damit im Frühjahr

- $N_{\min}$  vor Winter: - klarer Zusammenhang mit über Winter verlagertem N;  
dieser ist für Pflanzenbau verloren, landet (z.T.) im Grundwasser
- großer Teil aus N-Mineralisierung; nicht aus N-Düngung des Jahres
  - => Düngung: nur Teilbeitrag, andere Handlungsfelder mitentscheidend
  - => Nur bei geringem  $N_{\min}$  bleibt Spielraum für Bestandesführung!
  - Kultur-, Ertrags- u. Standortgerechte schlagspezifische Düngung
  - N-Düngung nach Ernte/im Herbst nur bei tatsächlichem Bedarf
  - Minimierung der Bodenbearbeitung  
möglichst wenige Arbeitsgänge, geringe Bearbeitungstiefe und -intensität
  - möglichst keine Biomasse-Einarbeitung mit hohem N-Mineralisierungspotenzial  
(Futterleguminosen!, Zwischenfrüchte)
  - Absicherung der N-Aufnahme bis zum Vegetationsende:
    - Zwischenfruchtanbau
    - Untersaaten
    - Strohdüngung
    - gute Keimbedingungen für Ausfallgetreide, -raps ...
    - Vermeidung von Brachezeiten ohne Bewuchs
  - Verteilung organischer Düngung auf alle Flächen des Betriebes
- => Abpufferung der N-Mineralisierung im Herbst



Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG

# Handlungsoptionen

## g) weiterhin Bilanzierung

DüV 2020:

- keine Flächenbilanz (N, P) mehr gefordert

sinnvoll und anzustreben:

- Weiterführung der Bilanzierung

empfehlenswert:

- Schlagbilanzierung

Warum?

- in Sachsen oft größere Betriebe mit verschiedenen Böden
  - in Sachsen kleinräumig größere Bodenunterschiede (Entstehungsbedingt)
  - Bewirtschafterwechsel durch hohe Pachtanteile
  - differenzierte organische Düngung je nach Lage der Fläche im Betrieb
- => differenzierte Ertragspotenziale, Humus- und verfügbare Nährstoffgehalte, pH, Wasserkapazität ...
- => oft drastische Unterschiede:  
 in Nährstoffentzügen und damit -bilanzen,  
 in der Folge deutliche Nährstoffan- oder -abreicherung

Konventioneller Landbau - gute fachliche Praxis  
Schlagbezogene Nährstoffbilanz von 2011 bis 2013  
Betrieb:  Standort:  10.10.2016

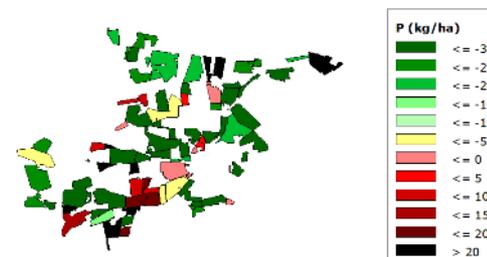
Frühjahr/Sommer:  1-1 Schlag 1-1 30 bis 200 ha  
Nährstoff P  K  Mg

Item	Bezeichnung	Menge	N	P	K	Mg
<b>Bilanz für 2011</b>						
Zufuhr organische Düngung						
11.01.2011	Unkrautmulch/Feld	20,00 t/ha	9,0	2,0	1,00	1,1
Zufuhr mineralische Düngung, legum. N-Bindung						
11.01.2011	Stickstoffdüngung	2,04 t/ha	1,0	0	0	0
11.09.2011	Biomethan/BP	27,00 t/ha	0	0	0	0
Nährstoffentzug durch Erzeugnisse						
11.07.2011	Erntee	400,00 t/ha	162	14	170	14
Saldo (Summe Nährstoffzufuhr - Nährstoffentzug)						
			34	14	40	19
<b>Bilanz für 2012</b>						
Zufuhr organische Düngung						
11.01.2012	Unkraut/Feld	21,00 t/ha	11,0	3,0	2,00	2,0
Zufuhr mineralische Düngung, legum. N-Bindung						
11.04.2012	Horn-Schlack	1,00 t/ha	0	0	1,00	0
11.04.2012	Stickstoffdüngung	1,40 t/ha	0,7	0	0	0
Nährstoffentzug durch Erzeugnisse						
11.07.2012	Erntee	192,00 t/ha	76	7	110	9
Saldo (Summe Nährstoffzufuhr - Nährstoffentzug)						
			22	13	104	2
<b>Bilanz für 2013</b>						
Zufuhr organische Düngung						
11.01.2013	Horn-Zerkleinert	18,00 t/ha	9	0	0	0
11.01.2013	Unkraut/Feld	20,00 t/ha	9,0	2,0	1,00	1,1
Zufuhr mineralische Düngung, legum. N-Bindung						
11.04.2013	Stickstoffdüngung	2,20 t/ha	1,1	0	0	0
11.07.2013	Stickstoffdüngung	2,00 t/ha	1,0	0	0	0
11.09.2013	Stickstoffdüngung	2,80 t/ha	1,4	0	0	0
Nährstoffentzug durch Erzeugnisse						
11.08.2013	Erntee	30,00 t/ha	12	14	114	11
Saldo (Summe Nährstoffzufuhr - Nährstoffentzug)						
			70	10	107	2

Summe Nährstoffentzug:  113  27  176  20  
 Stickstoffspezifische Nährstoffbilanz:  0  6  27  2

\* nur Abschätzung der organischen Düngemittel

schlagspezifische P-Bilanzierung  
in einem Praxisbetrieb  
(dreijährige Mittelwerte)



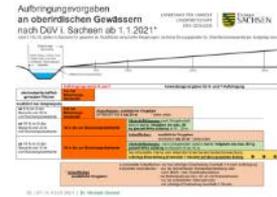
# Aufbringungsvorgaben an oberirdischen Gewässern in Sachsen ab 01.01.2021

sehr differenzierte und detaillierte, im Text schwer lesbare Vorgaben

- zusammenfassende Darstellung auf im Folgenden gezeigter Abbildung  
(so auch im Informationsblatt im Internet)

- auf einer Teilfläche können mehrere Auflagen  
mit verschiedenen Hangneigungen  
auf verschiedenen Bezugsbereichen (Abstände zur Böschungsoberkante) und  
mit verschiedenen betroffenen Flächen (Abstände zur Böschungsoberkante)  
gelten  
=> zweite Abbildung

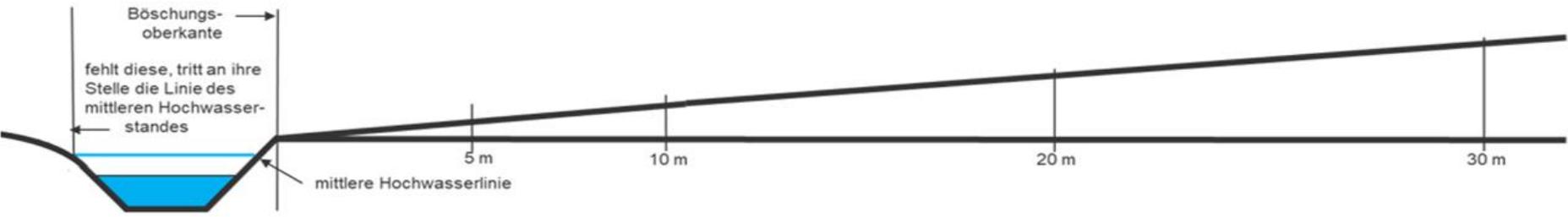
- auf einem Schlag mit wechselnden Hangneigungen  
können in einzelnen Abschnitten  
verschiedene jeweils zutreffende Auflagen gelten



# Aufbringungsvorgaben an oberirdischen Gewässern

## nach DüV i. Sachsen ab 1.1.2021

nach § 13a (5) gelten in Sachsen für gesamte lw. Nutzfläche verschärfte Regelungen, da keine Einzugsgebiete für Oberflächenwasserkörper festgelegt wurden



**Aufbringungsverbot N und P** **Anwendungsvorgaben für N- und P-Aufbringung**

<b>alle landwirtschaftlich genutzten Flächen</b>	<b>5 m bis Böschungsoberkante</b>	
--	-----------------------------------	--

**zusätzlich bei Hangneigung**

<b>ab 5 % im Ø des Bereichs von 20 m zur Böschungsoberkante</b>	<b>5 m bis Böschungsoberkante</b>	<b>Ackerflächen: zusätzliche Vorgaben im Bereich von 5 bis 20 m</b> * siehe unten
<b>ab 10 % im Ø des Bereichs von 20 m zur Böschungsoberkante</b>	<b>10 m bis zur Böschungsoberkante</b>	<b>Stickstoffdüngung:</b> nach Düngbedarf, jedoch <b>nur in Teilgaben bis max. 80 kg gesamt-N/ha zulässig</b> in 10 - 20 m
		<b>Ackerflächen: zusätzliche Vorgaben im Bereich bis 30 m</b> * siehe unten
<b>ab 15 % im Ø des Bereichs von 30 m zur Böschungsoberkante</b>	<b>10 m bis zur Böschungsoberkante</b>	<b>Stickstoffdüngung:</b> nach Düngbedarf, jedoch <b>nur in Teilgaben bis max. 80 kg gesamt-N/ha zulässig</b> im Bereich 10 bis 30 m
		Bei unbestellter Fläche oder fehlender hinreichender Bestandsentwicklung:
		<b>sofortige Einarbeitung (innerhalb 1 Stunde) auf dem gesamten Schlag</b> → → →

\* **Ackerflächen zusätzliche Vorgaben:**

- unbestellte Ackerflächen: nur bei sofortiger Einarbeitung innerhalb 1 h nach Aufbringung
- bestellte Ackerflächen: - nur bei hinreichender Bestandsentwicklung oder nach Mulch- oder Direktsaatverfahren  
- bei Reinkulturen mit ≥ 45 cm mit Reihenabstand:  
nur bei entwickelter Untersaat oder mit sofortiger Einarbeitung innerhalb 1 Stunde

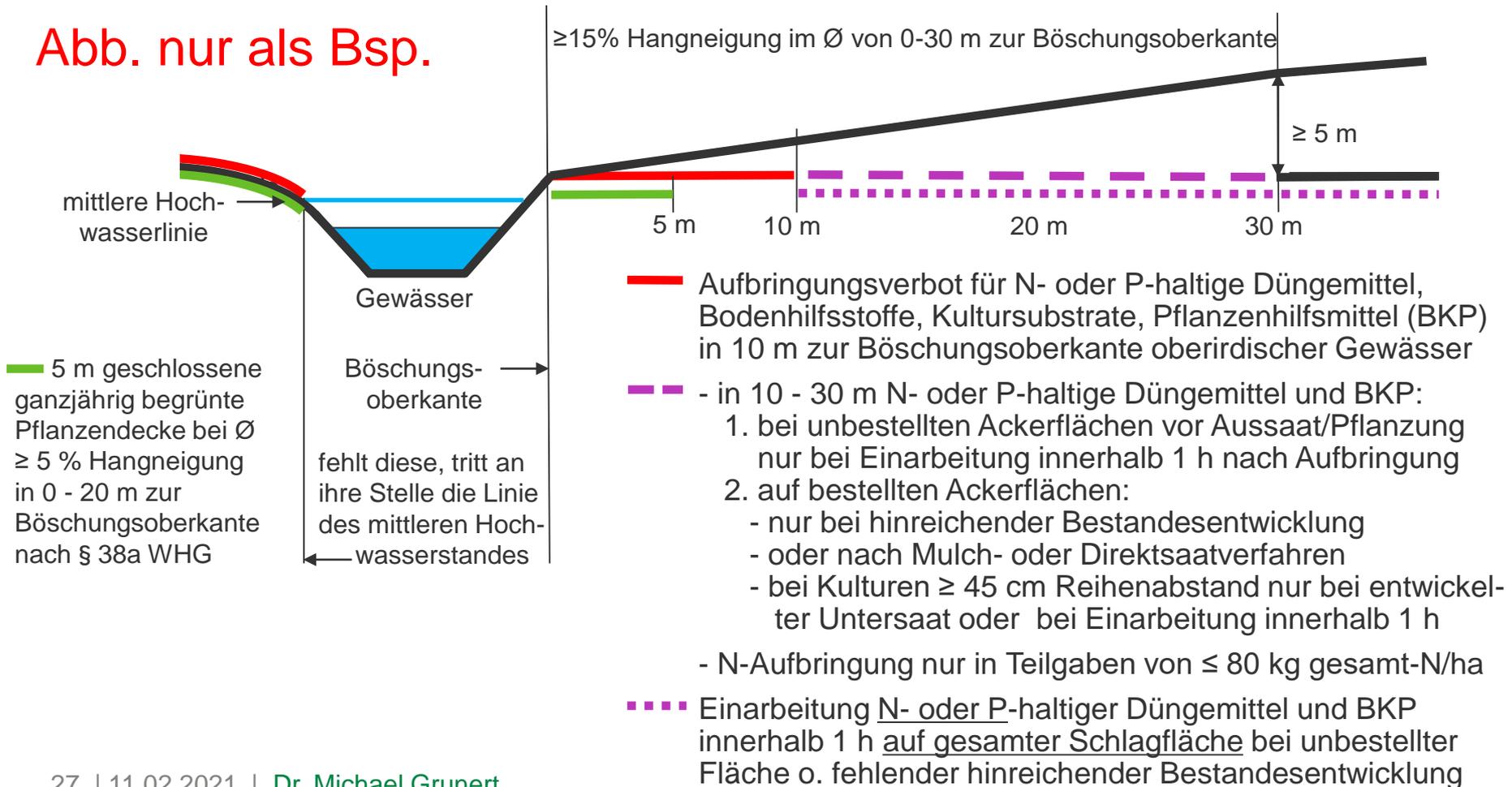
# Aufbringungsvorgaben an oberirdischen Gewässern

nach DüV in Sachsen ab 1.1.2021:

## Ackerland $\geq 15\%$ Hangneig. im $\emptyset$ 0 - 30 m ab Böschgs.oberk.

nach § 13a (5) gelten in Sachsen für gesamte lw. Nutzfläche verschärfte Regelungen, da keine Einzugsgebiete für Oberflächenwasserkörper festgelegt wurden

Abb. nur als Bsp.



# Aufbringungsvorgaben auf hängigen Flächen an Oberflächengewässern

- exakte Umsetzung nur auf den betreffenden Flächenanteilen ist sehr schwierig
- annähernd keine Aufbringungstechnik ist in der Lage, kleinräumig so detailliert wechselnde Arbeitsbreiten umzusetzen
- Gefahr der Überlastung der Fahrer, hohes Fehlerrisiko

=> Aufbringungskarten mit jeweils zutreffenden Aufbringungsvorgaben erstellen

=> auf Schlägen mit wechselnden Hangneigungen:

- Anlage von Randstreifen oder
- Einhaltung der höchsten Auflagen auf gesamter Schlaglänge

=> bei Einarbeitungspflicht auf gesamtem Schlag (aller P und N !)

(bei  $\geq 15\%$  Hangneigung im  $\emptyset$  von 0 - 30 m ab Böschungsoberkante)

bei sehr großer Schlagbreite und geringerer Hangneigung

oberhalb 30 m von Böschungsoberkante aus:

- evtl. Schlagteilung in Erwägung ziehen

=> *digitale Karte mit Hangneigungen für Sachsen wird erarbeitet*



Fotos: Grunert, LfULG



# BESyD, Historie, Zielsetzung

- Ziel:**
- gemeinsames Düngebedarfs- und Bilanzierungsprogramm für mehrere Bundesländer (SN, ST, TH, BB) mit einheitlicher Methodik
  - Umsetzung der aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen

**Nutzer:** Landwirte, Berater, Labore, Ämter, Forschung

**Kosten:** kostenfreie Bereitstellung über die Ämter/Landesanstalten

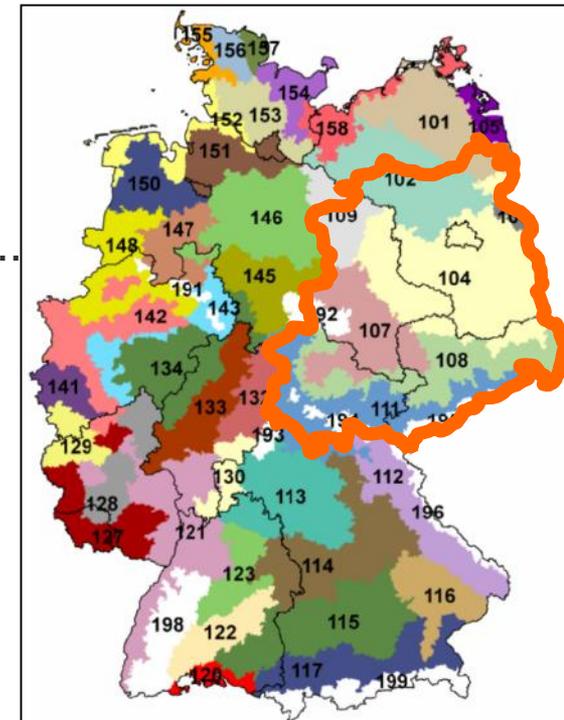
## Grundlage:

- sächsisches Programm BEFU mit jahrzehntelanger Entwicklung und Praxisanwendung
- umfangreiche Abstimmungen zu Methodik, Fruchtarten, Sollwerten, Berechnungswegen, berücksichtigte Faktoren ..
- langjährige Versuchs-, Praxisdaten und Expertenwissen
- einheitliche Hintergrunddaten (mit sehr großem Umfang)
- läuft auf dem Rechner des Nutzers  
(Arbeiten an online-Version laufen, aufwändig)

**Aktualisierung:** seit 27.11.2017 im Internet

- laufende Aktualisierung

=> [www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd](http://www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd)



Boden-Klima-Räume in Deutschland

# Berechnungen im BESyD

a) alle erforderlichen Berechnungen nach  
Düngeverordnung (außer Lagerkapazität)  
und nach Stoffstrombilanzverordnung  
Dokumentationen nach DüV und StoffBiV

b) zusätzliche und erweiterte Berechnungen:

- fachlich erweiterte N- und P-Düngebedarfsempfehlung
- Düngebedarfsermittlung für K, Mg, Ca (pH), schlagweise und als Fruchtfolge-Empfehlung
- Nährstoffbilanz/Vergleich als Feld-Stallbilanz für N, P, K, Mg
- Schlagbilanz für N, P, K, Mg, S
- Humusbilanzierung nach VDLUFA (untere u. obere Werte) und als Standortdifferenzierte Methode nach Dr. Kolbe jeweils für den Gesamtbetrieb oder Schlag
- alle Nährstoff- und Humusbilanzen mit wählbarem Bilanzierungszeitraum

Alle Berechnungen für konventionell und ökologisch wirtschaftende Betriebe.



# Fachliche Hinweise zur Düngung

Neue Internetseite mit fachlicher Untergliederung:

<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html>

In Kürze umfangreiche fachliche Hinweise:

„Handlungsoptionen zur weiteren Verbesserung der N-Effizienz in Ackerkulturen mit  
Blick auf die novellierte Düngeverordnung“:

1. Auswirkungen reduzierter N-Düngung im Ackerbau
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

=> Inhalte zu den einzelnen Punkten werden nach und nach eingestellt.

# Informationen zum Düngerecht

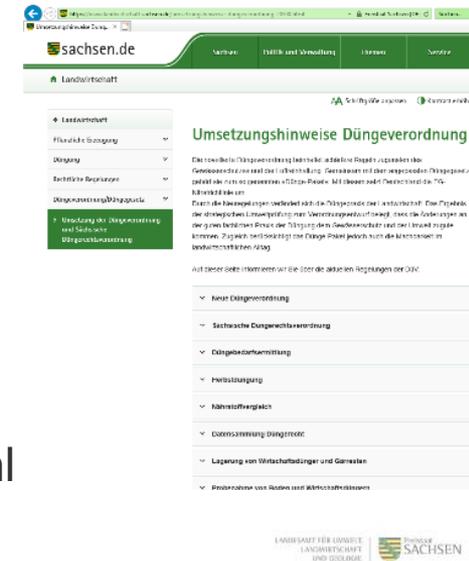
Seit 1.5.2020 gilt die novellierte Düngeverordnung.

Seit dem 1.1.2021 gilt die Sächsische Düngerechtsverordnung vom 30.12.2020.

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>
- DüV: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/umsetzungshinweise-dungeverordnung-20300.html>  
auf dieser Seite auch Hinweise zur SächsDüReVO
- StoffBilV: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/stoffstrombilanzverordnung-20315.html>
- BESyD: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/besyd>
- fachliche Hinweise zur Düngung:  
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/fachliche-hinweise-45263.html>



# DüV u. SächsDüReVO

## Handlungsoptionen für belastete Gebiete

Rahmenbedingungen setzen immer engere Grenzen  
=> weitere Verbesserung der Nährstoffeffizienz  
unter schwierigeren Witterungsbedingungen

Kernpunkte (Auswahl):

- qualifiziertere N-Düngebedarfsermittlung
- Ausbringungsstrategien anpassen
- Management organischer Düngemittel
- verfügbaren N im Herbst vermindern
- Optimierung anderer Faktoren  
(Grunddüngung, Humus, PS, Bodenbearbeitung, Sorte, Fruchtfolge, ...)
- beherrschbare Digitalisierung
- Dokumentation mit BESyD (oder anderen Programmen)
- Aus- und Weiterbildung

Informationen zum Themenfeld Düngung unter:

<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/duengung-20165.html>



Foto: Grunert, LfULG



Foto: Grunert, LfULG

**Ich wünsche Ihnen viel Erfolg im Jahr 2021.  
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



Foto: Grunert

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