

Dünger für die Sommerkulturen

Hier kommen die vorläufigen N_{min} -Werte für die Sommerungen und die endgültigen für die Winterungen. Überraschungen gibt es heuer nicht.

Jetzt liegen die vorläufigen N_{min} -Werte für Sommergetreide, Sommerraps, Rüben, Sonnenblumen, Lein und sonstige Fruchtarten vor. Ebenso wie bei den Winterungen liegen diese auf einem mittleren Niveau. Von Wintergetreide- und Winterrapsflächen liegen zwischenzeitlich zahlreiche Bodenuntersuchungsergebnisse vor. Damit stehen in ausreichendem Umfang Daten zur Veröffentlichung der endgültigen N_{min} -Werte für diese Kulturen zur Verfügung: Sie machen keine Neuberechnung des Düngedarfs erforderlich, weil der endgültige N_{min} -Wert in keinem Regierungsbezirk und bei keiner Fruchtart mehr als 10 kg N/ha über dem vorläufigen N_{min} -Wert liegt. Wer im eigenen Interesse eine erneute Berechnung mit den endgültigen Werten durchführen und die Stickstoffdüngung entsprechend anpassen will, kann diese Möglichkeit jedoch nutzen.

Die Werte unterscheiden die Tiefe des Wurzelraums

Die vorläufigen N_{min} -Werte für die Sommerkulturen sowie die endgültigen N_{min} -Werte für Wintergetreide- und Winterrapsflächen sind in den Tabellen 1 und 2 dargestellt. Es wird dabei unterschieden zwischen Hauptfrüchten mit einer tiefen (0 – 90 cm) und solchen mit einer mittleren (0 – 60 cm) Durchwurzelung. Die Tabellen sind auch auf der Internetseite der bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) unter www.lfl.bayern.de/duengebedarfsermittlung zu finden. Wir erinnern noch einmal daran, dass die veröffentlichten N_{min} -Werte nicht auf Roten



FOTO: WOLFGANG PILLER

Dünger an Braugerste: Die LfL hat nun die vorläufigen N_{min} -Werte veröffentlicht.

Flächen verwendet werden dürfen. Dort muss je Fruchtart zumindest ein eigenes N_{min} - oder EUF-Untersuchungsergebnis vorliegen, für weitere Schläge mit der gleichen Fruchtart kann der N_{min} -Wert im Online-Programm „LfL Düngedarf“ simuliert werden.

Ebenso wie bei den Winterungen, sind auch bei den Sommerkulturen Unterschiede zwischen den Regierungsbezirken zu erkennen. Das wirkt sich entsprechend auf die Düngedarfsermittlung aus. Die vorläufigen N_{min} -Werte bei Weizen, Durum, Roggen, Raps und Rüben sind auf eine Durchwurzelungstiefe bis 90 cm bezogen. Bei Sommergerste, Ha-

Gut aufbewahren!

Nebenstehenden Beitrag sollten Sie ausschneiden und abheften. Sie können damit entsprechend den Vorgaben der Düngeverordnung (nicht auf Roten Flächen) dokumentieren, dass Sie die Ergebnisse der Untersuchungen vergleichbarer Standorte bei der Ermittlung des Düngedarfs berücksichtigt haben. Zusätzlich ist je Schlag/Bewirtschaftungseinheit eine Düngedarfsermittlung zu berechnen und zu dokumentieren.

fer, Sonnenblumen und Lein beziehen sich die Werte auf eine Durchwurzelungstiefe bis 60 cm.

Bei Kulturen, die nicht in den Tabellen aufgeführt sind, können entsprechend der Durchwurzelung die N_{min} -Werte für „sonstige Fruchtarten“ verwendet werden. Von welcher Durchwurzelungstiefe bei den verschiedenen Kulturen ausgegangen wird, kann den Basisdaten-Tabellen 9 entnommen werden, die unter www.lfl.bayern.de/basisdaten zu finden sind.

Tab. 1: Endgültige N_{min} -Werte für Winterungen

	Oberbayern	Niederbayern	Oberpfalz	Oberfranken	Mittelfranken	Unterfranken	Schwaben
W-Raps	36	37	33	38	39	38	36
W-Gerste	50	49	41	42	44	45	48
Triticale, W-Roggen	54	50	47	44	46	44	47
W-Weizen, Dinkel	59	57	52	56	61	58	60

Tab. 2: Vorläufige N_{min} -Werte für Sommerungen

	Oberbayern	Niederbayern	Oberpfalz	Oberfranken	Mittelfranken	Unterfranken	Schwaben
tiefe Durchwurzelung (0-90 cm) des Bodens							
S-Weizen, Durum, S-Roggen, S-Raps	65	51	47	62	64	59	68
Z-Rüben, F-Rüben	66	53	51	68	74	66	61
Sonstige Fruchtarten	65	58	51	63	61	65	65
mittlere Durchwurzelung (0-60 cm) des Bodens							
S-Gerste, Hafer	46	37	35	43	44	43	48
Sonnenblumen, Lein	43	36	38	50	45	45	50
Sonstige Fruchtarten	48	43	38	47	45	48	48

Fünf Grundsätze für effizientes Düngen

Die engen rechtlichen Grenzen zum Stickstoff- und Phosphateinsatz erfordern eine möglichst hohe Effizienz beim Einsatz von Wirtschaftsdünger wie Gülle, Jauche, Festmist oder Gärresten. Ein Blick auf die aktuellen Mineraldüngerpreise bringt zusätzliche Motivation und macht gleichzeitig den überbetrieblichen Einsatz dieses hochwertigen Volldüngers beispielsweise für Ackerbaubetriebe interessanter denn je.



**NATURKALK
DüKa**

DüKa
Düngerkalkgesellschaft mbH

Gewerbepark A 8
93086 Wörth a. d. Donau

Tel 0 9482 / 64 39 70
dueka@dueka.de
www.dueka.de

Vorsaatkalkung mit Naturkalk...

stabilisiert den pH-Wert, verbessert die Bodenstruktur und optimiert die Nährstoffeffizienz.

Wir sind für den Boden da!



BRANNTKALK 90 körnig oder gemahlen
Der sofort wirksame Strukturverbesserer im Oberboden

FEMIKAL® - Mischkalk
Der Feuchtkalk mit Brantkalkwirkung

SCHWARZKALK feucht
Der hoch reaktive Kohlensäure Kalk mit dem Zusatznutzen, enthält den Nitrifikationshemmer Dicyandiamid (DIDIN®)

CINIDOL®
Kohlensaurer Magnesiumkalk mit der natürlichen Kraft aus der Pflanzenasche enthält hoch reaktiven Löschkalk, Magnesium und Kalium

CINICAL®
Kohlensaurer Kalk mit der natürlichen Kraft der Pflanzenasche, enthält hoch reaktiven Löschkalk und Kalium (ohne Magnesium)

CINIPUR®
Die natürliche Kraft der Pflanzenasche (zertifizierte Holzasche) enthält hoch reaktiven Löschkalk, Kalium und Phosphat

 = zugelassen im Ökologischen Landbau







Folgende fünf Grundprinzipien zum Einsatz (flüssiger) Wirtschaftsdünger helfen, damit 2023 trotz der schwierigen Ausgangslage ein erfolgreiches Pflanzenbaujahr wird:

- Optimale Ausbringzeitpunkte und Witterung (kühle Morgen- oder Abendstunden mit wenig Wind, nachfolgender leichter Regen),
- auf den Bedarf der Kulturen angepasste Ausbringmengen und -zeiten,
- bodennahe Ausbringung mit Schleppschuh- oder Injektionstechnik,
- sofortige Einarbeitung auf unbestelltem Ackerland, nicht erst nach vier Stunden,
- TS-Gehalte möglichst unter 5 %, wenn keine Einarbeitung erfolgt.

Wie aus den Prinzipien abzuleiten ist, sind ausreichende Lagerkapazitäten die Grundvoraussetzung für einen effizienten Wirtschaftsdüngereinsatz. Der Einsatz von Wirtschaftsdüngern sollte zudem vorrangig zu Kulturen mit hohen Stickstoffausnutzungsgraden erfolgen.

Christian Sparger
Rebekka Schmücker
Robert Knöferl

LfL Agrarökologie/Düngung, Freising

Warum (fast) jeder Boden sauer wird

Böden können nur bei optimalen pH-Werten und ausreichender Kalkversorgung gesund und ertragssicher bleiben. Leider ist das eine Daueraufgabe.

Böden sind sogenannte Säurepuffer. Sie sind in der Lage Reaktionen abzdämpfen, die durch Säuren (H⁺-Ionen) entstehen. Das heißt: Puffersubstanzen wie Carbonate helfen den Böden, den pH-Wert trotz sauer wirkender Einträge nahezu konstant zu halten. Sind die Puffersubstanzen verbraucht, sinkt der pH-Wert ab, der Boden versauert.

Drei Ursachen gibt es dafür:

- Von außen werden H⁺-Ionen eingetragen (mehr als abgepuffert werden können),
- bodeninterne Stoffwechselprozesse erzeugen saure H⁺-Ionen (mehr als abgepuffert werden können)
- basisch wirkende Puffersubstanzen werden ausgewaschen und nicht durch eine Erhaltungskalkung ausgeglichen.

In der Natur findet dies andauernd statt. Pflanzenwurzeln und Boden-

lebewesen atmen und setzen dabei Kohlendioxid frei. Das CO₂ verbindet sich mit Wasser zu Kohlensäure (H₂CO₃) und sie setzt H⁺-Ionen frei. Pflanzenwurzeln scheiden zudem organische Säuren aus und ebenso Regenwasser (pH-Wert ca. 5,6) spült laufend Säuren in den Boden ein. Neben diesen natürlichen Prozessen versauert der Boden auch beim Düngen, wenn Landwirte organische und mineralische physiologisch sauer wirkende Düngemittel ausbringen.

Das Sickerwasser spült permanent Kalk aus

Nicht zu unterschätzen ist das versickernde Wasser, das aus dem Oberboden je nach Bodenart, Nutzungsform und Niederschlagsmenge zum Teil erhebliche Kalkmengen und damit Puffersubstanzen aus dem Wurzelraum trägt (Tabelle 1).

Jährliche Kalkverluste

Auswaschung und Neutralisation in kg CaO je Hektar (nach Galler, 2013)

Bodenarten- gruppe	Nutzung	Niederschläge		
		niedrig < 600 mm	mittel 600 - 750 mm	hoch > 750 mm
leicht (S, l'S)	Acker	300	400	500
	Grünland	150	250	350
mittel (sL bis t'L)	Acker	400	500	600
	Grünland	200	300	400
schwer (tL, T)	Acker	500	600	700
	Grünland	250	350	450

Fortsetzung auf Seite 38

**Stärker.
Breiter.
Besser.**

EINS
MIT GETREIDE.

MIT
**BOOSTING-
EFFEKT**

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformation lesen. Warnhinweise und -symbole beachten.
Bilder: aerial333, dule964, sveten (stock.adobe.com)

Verben™

FUNGIZID

**Das neue Universalfungizid
im Getreide**

- Mit dem Wirkungsplus gegen Mehltau, Halmbrech und viele mehr
- Ideale Wirkstoffkombination für den perfekten Start
- Günstiges Anwendungsprofil

CORTEVA™
agriscience

corteva.de

™ * Markenrechtlich geschützt von Corteva Agriscience und Tochtergesellschaften. © 2023 Corteva.

Warum (fast) jeder ...

Fortsetzung von Seite 37

Im Durchschnitt kann mit jährlichen Kalkverlusten durch Auswaschung und Neutralisation auf Ackerböden in Höhe von 500 kg CaO/ha und Jahr, auf Grünland von 300 kg CaO/Hektar und Jahr kalkuliert werden, die wiederum ausgeglichen werden müssen, um den Boden fruchtbar zu halten. Das ist die sogenannte Erhaltungskalkung.

Eine Ausnahme stellen natürlich kalkhaltige Böden dar. Dabei handelt es sich meist um junge Böden aus Löss, aus denen der Kalk noch nicht ausgewaschen wurde, oder Böden, die sich aus der Verwitterung von Kalkgestein entwickelt haben. Diese Böden enthalten von Natur aus Carbonat als „freien Kalk“, erkennbar an der aufbrausenden Reaktion beim Salzsäuretest.

Mit der Bodenprobe den Kalkbedarf bestimmen

Das in Deutschland am weitesten verbreitete und gebräuchlichste Verfahren zur Bestimmung des Kalkbedarfs ist die sogenannte VDLUFA-Methode im Rahmen der Standardbodenuntersuchung. Sie schätzt den Kalkversorgungszustand und ermittelt den Kalkdüngungsbedarf. Die VDLUFA definiert dafür fünf pH-Klassen für die Kalkversorgung des Bodens. Anzustreben und durch eine regelmäßige Kalkzufuhr (Erhaltungskalkung) aufrecht zu erhalten ist demnach die pH-Klasse C. Böden in Gehaltsklasse A und B sind entsprechend aufzukalken, um mittel- bis langfristig das Ziel Gehaltsklasse C zu erreichen.

Die Ableitung des anzustrebenden pH-Wertes und des Kalkbedarfes erfolgt aus langjährigen Exakt-Feldversuchen der Officialberatung unter Berücksichtigung von Bodenart, Humusgehalt und Nutzungsart. Regionale Aspekte fließen ein (siehe Tabelle rechts).

Daneben ist auch das EUF-Verfahren eine etablierte Methode zur Ermittlung des Kalkbedarfes. Die Elektro-Ultrafiltration (EUF) misst Calcium direkt. Eine erste unter milden Bedingungen hergestellte Fraktion spiegelt die Calcium-Konzentration in der Bodenlösung wider. Die zweite, bei starken Bedingungen, ermittelte Fraktion zeigt die Calciumvorräte im Boden mit austauschbar gebundenem Calcium und Teile des Carbonates an. Je niedriger der EUF-Calcium-Wert desto höher ist der Kalkbedarf.

Das EUF-Verfahren folgt wie die VDLUFA-Methode wissenschaftli-



FOTO: AGRARFOTO.COM

Fertig machen zum Einstauben: Wer den Äckern und Wiesen Kalk nachliefert, erhält die wertvollen Leistungen im System Boden, ansonsten versauern nach und nach die Böden.

chen Standards und wird mittels Exakt-Feldversuchen überprüft. Beide Methoden sind durch die Officialberatung anerkannt.

Eine Rechenaufgabe: Die Ausbringung

Im Ergebnis der Bodenuntersuchung wird der Kalkbedarf in der Nährstoffform Calciumoxid angegeben (= kg/ha CaO). Wer bedarfsgerecht kalken will, muss folglich die Neutralisationswirkung der Kalkdüngertypen bewerten, also den Neutralisationswert der Düngersorte kennen. In der Deklaration jedes

Kalkdüngers ist grundsätzlich der Neutralisationswert in % CaO angegeben, mit dem die notwendige Ausbringung kalkuliert werden kann.

Beispielsrechnung: Eine Fläche hat einen Bedarf von 17 dt/ha CaO = 1700 kg/ha CaO

1 Geplanter Kalkdünger: Kohlen-saurer Kalk 90

- Kalkgehalt: 90 % CaCO₃ * Faktor 0,56 = 50 % CaO basisch wirksame Bestandteile (= Neutralisationswert)

- Ausbringung: 1700 kg/ha CaO : 50 kg CaO * 100 kg Produkt = 3400 kg/ha Kohlen-saurer Kalk 90

2 Geplanter Kalkdünger: Koh-lensaurer Magnesiumkalk 90 (60/30)

- Kalkgehalt: 60 % CaCO₃ * Faktor 0,56 = 33,6 % CaO (= Neutralisationswert)

- 30 % MgCO₃ * Faktor 0,667 = 20 % CaO (= Neutralisationswert) aus MgCO₃-Anteil

- ergibt Gesamt-Neutralisationswert von 53,6 % CaO (basisch wirksame Bestandteile)

- Ausbringung: 1700 kg/ha CaO : 53,6 kg CaO * 100 kg Produkt = 3172 kg/ha Kohlen-saurer Magnesiumkalk 90

Anzustrebende pH-Werte Ackerböden		
bei Humusgehalt von ≤4 % (Mineralböden) - Gehaltsklasse C (Gelbes Heft)		
Bodenart	Ziel-pH-Wert	Erhaltungskalkung alle 3 Jahre dt CaO/ha
Sand	5,4 - 5,8	6
Schwach lehmiger Sand	5,8 - 6,3	10
Stark lehmiger Sand bis schluffiger Lehm	6,2 - 6,5 6,6 - 6,8 (-)	17
Toniger Lehm bis Ton	6,4 - 6,7 6,8 - 7,2 (-)	20
(-) falls kein freier Kalk nachgewiesen, ist eine Erhaltungskalkung erforderlich		

Anzustrebende pH-Werte Grünland		
bei Humusgehalt bis maximal 15 %, Gehaltsklasse C (Gelbes Heft)		
Bodenart	Ziel-pH-Wert	Erhaltungskalkung alle 3 Jahre dt CaO/ha
Sand	4,7 - 5,0	3
Schwach lehmiger Sand	5,2 - 5,5	4
Stark lehmiger Sand bis schluffiger Lehm	5,2 - 5,9	5
Toniger Lehm bis Ton	5,7 - 6,1	6

Den Boden alle drei Jahre untersuchen lassen

Im Rahmen der nach Düngerverordnung wiederkehrend vorgeschriebenen Bodenuntersuchung auf pflanzenverfügbares Phosphat kann kostengünstig auch der pH-Wert und der Kalkbedarf aber gegebenenfalls auch der Kalium- und Magnesiumgehalt ermittelt werden (Standardbodenuntersuchung). Auch wenn nach Düngerverordnung eine Untersuchung auf Phosphat spätestens alle sechs Jahre vorgeschrieben ist, ist empfehlenswert alle drei Jahre im Rahmen der Fruchtfolge eine Bodenprobe zu nehmen, um Versorgungs-veränderungen im Boden rechtzeitig feststellen und entsprechend reagieren zu können. Die Funktion als Säurepuffer kann ein Boden nur leisten, wenn er dafür immer wieder ausgerüstet wird. **Dr. Andreas Weber**

Arbeitsgemeinschaft der Berater der Düngerindustrie/LAD Bayern