

## **N-Düngung zu Kartoffeln**

### **N<sub>min</sub>-Werte wie im langjährigen Mittel**

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 13/2009

Dr. Matthias Wendland, Konrad Offenberger, Institut für Agrarökologie – Düngung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Nach der Düngeverordnung hat jeder Landwirt bei der Ermittlung des Düngebedarfs den Nährstoffbedarf des Pflanzenbestandes und die im Boden verfügbaren sowie die voraussichtlich während der Vegetationsperiode pflanzenverfügbar werdenden Nährstoffmengen zu berücksichtigen. Die im Boden verfügbaren Nährstoffmengen sind vom Betrieb durch Untersuchungen repräsentativer Proben oder durch Übernahme von Untersuchungsergebnissen vergleichbarer Standorte zu ermitteln.

Im nachfolgenden Artikel werden die Bodenuntersuchungsergebnisse von Kartoffelflächen vorgestellt, die 2009 im Rahmen des „Düngeberatungssystems für Stickstoff (DSN)“ in Bayern festgestellt wurden. Da sie belegen müssen, wie Sie den Düngebedarf für Ihre Flächen ermittelt haben, sollten Sie, wenn Sie keine eigenen Untersuchungen vorliegen haben, diesen Beitrag heraustrennen und zu Ihren Unterlagen nehmen.

Die Bodenuntersuchungsergebnisse auf pflanzenverfügbaren Stickstoff (0-60 cm Bodentiefe) ab Ende Februar haben gezeigt, dass in diesem Frühjahr im bayerischen Durchschnitt auf Kartoffelflächen mit durchschnittlich 48 kg N/ha ein mittlerer N<sub>min</sub>-Wert im Boden vorhanden ist, ein im Vergleich zum letzten Jahr um 10 kg niedrigerer Wert. Eine detaillierte Angabe der N<sub>min</sub>-Werte auf Regierungsbezirksebene ist der Tabelle 1 zu entnehmen. Aufgrund der witterungsbedingt geringen Anzahl von N<sub>min</sub>-Proben kann derzeit nur für die Regierungsbezirke Niederbayern, Schwaben Oberpfalz und Unterfranken ein Mittelwert berechnet werden. Mit dem Eingang weiterer Untersuchungsergebnisse im Laufe der Woche ist zu rechnen. Sie können den aktuellen Stand der N<sub>min</sub>-Gehalte bayerischer Böden im Internet unter <http://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/mineralisch/28835/> (Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz) abrufen. Dort werden die Werte laufend aktualisiert.

### **Gesamtdüngebedarf**

Die in der Tabelle 1 angegebenen Werte stellen Mittelwerte von ca. 250 untersuchten Flächen dar. Eine Düngebedarfsermittlung, die standort- und betriebsspezifische Einflussfaktoren be-

rücksichtigt, kann nach dem Rechenschema der Tabelle 2 unter Berücksichtigung der Werte in den Tabellen 1 bis 5 durchgeführt werden. Als Beispiel sind die Rechenwege mit dem bayrischen  $N_{\min}$ -Mittelwert für verschiedene Verwertungsrichtungen/Sorten bei Durchschnittserträgen dargestellt. Die Sollwerte geben die Menge an Stickstoff an, die aus Düngung und Nachlieferung aus dem Boden zur Erreichung des angestrebten Ertragsniveaus notwendig ist. Bei davon abweichenden Ertragserwartungen sind die Sollwerte nach Tabelle 3 zu korrigieren. Bei Kartoffeln sind noch sortenspezifische Einflussfaktoren zu berücksichtigen. Die entsprechenden Zu- und Abschläge sind in der Tabelle 5 aufgeführt.

Der im Frühjahr im Boden vorhandene Stickstoff (Tabelle 1) wird vom Sollwert abgezogen. Zu- und Abschläge für die Bodenart sind standortspezifisch unter 4. zu berücksichtigen. Auswertungen der LfL zeigen, dass Standorte mit langjährigem Wirtschaftsdüngereinsatz über eine hohe Stickstoffnachlieferung aus der organischen Substanz verfügen. Daher kann die Düngung in Abhängigkeit vom Viehbesatz bis zu 40 kg N/ha reduziert werden. Auch aus den von den Vorfrüchten auf den Schlägen zurückgebliebenen Pflanzenresten, den Ernterückständen und von Zwischenfrüchten wird im Laufe der Vegetation durch mikrobielle Umsetzungen Stickstoff freigesetzt und pflanzenverfügbar. Die Nachlieferung der Vorfrüchte kann bis zu 40 kg betragen, welche Vorfrucht mit welchem Abschlag zu berücksichtigen ist, kann der Tabelle 4 entnommen werden. Wenn alle Zu- und Abschläge zum Sollwert berücksichtigt sind, ergibt sich in Zeile 10 der standortbezogene Jahresdüngerbedarf.

### **Sortenspezifische Empfehlungen**

Die Düngeempfehlungen für die wichtigsten Sorten sind in der Tabelle 6 nach Verwertungsrichtungen zusammengefasst. Bei der Berechnung wurde der bayerische  $N_{\min}$ -Mittelwert zu Grunde gelegt. Für Oberbayern liegen noch sehr wenig Untersuchungsergebnisse vor, so dass keine gültige Aussage getroffen werden kann. In den meisten Jahren sind die  $N_{\min}$ -Werte in diesem Regierungsbezirk jedoch etwas höher als in den anderen, so dass etwas verhaltener gedüngt werden kann.

Es wird empfohlen, auf leichten Böden Düngemengen von mehr als 80 kg N/ha, auf mittleren und schweren Böden von mehr als 100 kg N/ha aufzuteilen. Hierbei sind 60 % der Düngemenge kurz vor dem Legen und 40 % der vorgesehenen Düngemenge vor dem letzten Anhäufeln auszubringen. Bei Verwendung von stabilisierten N-Düngern ist eine Aufteilung der N-Düngung nicht notwendig. Frühkartoffeln sollten unabhängig von der Sorte um 30 kg N/ha höher und Pflanzkartoffeln um 50 kg/ha niedriger gedüngt werden.

Tabelle 1: N<sub>min</sub>-Gehalt (kg N/ha) bei Kartoffeln (0-60 cm) in den einzelnen Regierungsbezirken

Regierungsbezirk	Jahr				
	2009	2008	2007	2006	2005
Oberbayern	-	74	50	-	46
Niederbayern	48	55	39	60	49
Oberpfalz	43	-	34	43	-
Oberfranken	-	-	-	-	-
Mittelfranken	-	-	38	-	-
Unterfranken	42	-	31	49	50
Schwaben	51	63	60	87	52
Durchschnitt Bayern	48	58	42	60	48

- Es liegt keine ausreichende Anzahl an Untersuchungen vor.

Tabelle 2: Gesamt N-Bedarfsberechnung für Ackerkulturen ohne eigener N<sub>min</sub>-Untersuchung (kg N/ha)

Hauptfrucht/Sorte	Beispielsberechnung Kartoffeln																		
	Speisek. Agria	Speisek. Quarta	Veredlungsk. Felsina	Stärkek. Sibü															
	kg N/ha	kg N/ha	kg N/ha	kg N/ha															
<b>1. Sollwert (siehe Tab. 3 und Tab. 5)</b> (Summe aller N-Gaben)	150	180	210	180															
<b>2. N<sub>min</sub>-Gehalt (siehe Tab. 1)</b>	- 48	- 48	- 48	- 48															
<b>3. Bestandsentwicklung</b> (bei Winterungen) <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:25%;">schwach +10</td> <td style="width:25%;">normal 0</td> <td style="width:25%;">gut -10</td> <td></td> </tr> </table>	schwach +10	normal 0	gut -10		0	0	0	0											
schwach +10	normal 0	gut -10																	
<b>4. Bodenart<sup>1)</sup></b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:12.5%;">leicht +10</td> <td style="width:12.5%;">mittel/schwer 0</td> <td style="width:12.5%;">humos -10</td> <td style="width:12.5%;">anmoorig -20</td> <td></td> </tr> </table>	leicht +10	mittel/schwer 0	humos -10	anmoorig -20		0	- 10	- 10	0										
leicht +10	mittel/schwer 0	humos -10	anmoorig -20																
<b>5. N-Nachlieferung aus org. Düngung<sup>2)</sup></b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="5">GV/ha</th> </tr> <tr> <td style="width:12.5%; text-align:center;">&lt;0,5</td> <td style="width:12.5%; text-align:center;">0,5-1,0</td> <td style="width:12.5%; text-align:center;">1,1-1,5</td> <td style="width:12.5%; text-align:center;">1,6-2,0</td> <td style="width:12.5%; text-align:center;">&gt;2,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">0</td> <td style="text-align:center;">-10</td> <td style="text-align:center;">-20</td> <td style="text-align:center;">-30</td> <td style="text-align:center;">-40</td> </tr> </table>	GV/ha					<0,5	0,5-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	>2,0	0	-10	-20	-30	-40	0	0	0	0
GV/ha																			
<0,5	0,5-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	>2,0															
0	-10	-20	-30	-40															
<b>6. Vorfrucht - Gruppe (siehe Tab. 4)</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:12.5%;">A 0</td> <td style="width:12.5%;">B -10</td> <td style="width:12.5%;">C -20</td> <td style="width:12.5%;">D -30</td> <td style="width:12.5%;">E -40</td> </tr> </table>	A 0	B -10	C -20	D -30	E -40	0	0	0	0										
A 0	B -10	C -20	D -30	E -40															
<b>7. Vorfrucht – Ernterückstände</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Strohbergung</th> <th colspan="2">Blattbergung</th> <td></td> </tr> <tr> <td style="width:12.5%;">ja 0</td> <td style="width:12.5%;">nein +10</td> <td style="width:12.5%;">ja 0</td> <td style="width:12.5%;">nein -10</td> <td></td> </tr> </table>	Strohbergung		Blattbergung			ja 0	nein +10	ja 0	nein -10		0	0	0	0					
Strohbergung		Blattbergung																	
ja 0	nein +10	ja 0	nein -10																
<b>8. Zwischenfrucht (vor Hauptfrucht)</b> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Nichtleguminosen abgefahren</th> <th colspan="2">Leguminosen abgefahren</th> <th>ohne Zwf.</th> </tr> <tr> <td style="width:12.5%;">ja 0</td> <td style="width:12.5%;">nein 0</td> <td style="width:12.5%;">ja -20</td> <td style="width:12.5%;">nein -30</td> <td style="width:12.5%;">0</td> </tr> </table>	Nichtleguminosen abgefahren		Leguminosen abgefahren		ohne Zwf.	ja 0	nein 0	ja -20	nein -30	0	0	0	0	0					
Nichtleguminosen abgefahren		Leguminosen abgefahren		ohne Zwf.															
ja 0	nein 0	ja -20	nein -30	0															
<b>9. Anrechnung einer Herstdüngung</b> (nach Vorfruchternte bis Winter) <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>mineralisch</th> <th>Gülle, Frucht-wasser</th> <th>Stallmist, Kompost</th> <th>ohne Dün-gung</th> <td></td> </tr> <tr> <td style="width:12.5%;">-20</td> <td style="width:12.5%;">-20</td> <td style="width:12.5%;">-10</td> <td style="width:12.5%;">0</td> <td></td> </tr> </table>	mineralisch	Gülle, Frucht-wasser	Stallmist, Kompost	ohne Dün-gung		-20	-20	-10	0		0	0	0	0					
mineralisch	Gülle, Frucht-wasser	Stallmist, Kompost	ohne Dün-gung																
-20	-20	-10	0																
<b>10. notwendige Düngung (min. + org.) Jahresbedarf (Summe aller Gaben)</b>	102	122	152	132															
	minus	minus	minus	minus															
<b>11. org. Düngung</b>	0	0	0	0															
<b>12. notwendige mineralische Düngung (Summe aller Gaben)</b>	102	122	152	132															

1) Bei Böden mit einer Ackerzahl von unter 45 kann ein weiterer Zuschlag von 10 kg N/ha gegeben werden.  
 2) Die N-Nachlieferung wird aus der langjährigen organischen Düngung berechnet. Bei Betrieben mit zusätzlicher organischer Düngung z. B. Kompost, Klärschlamm, Biogassärreste wird eine langjährige N(gesamt)-Düngung von 80 kg/ha mit ca. 1 GV/ha gleichgestellt. Bei sehr langer Ausbringung (> 25 Jahren) von ausschließlich Stallmist oder Kompost sollte die Höhe der N-Nachlieferung doppelt so hoch angesetzt werden.

Tabelle 3: N-Sollwerte in Abhängigkeit vom Ertrag (kg N/ha)

Hauptfrucht	Ertragsniveau in dt/ha					
	<300	300-399	400-499	500-599	600-699	>=700
Kartoffeln 1)	150	170	190	210	230	250

1) Verwertungs- und sortenspezifische Zu- und Abschläge sind noch zu berücksichtigen (siehe Tabelle 5)

Tabelle 4: Einteilung der Vorfrüchte in Vorfruchtgruppen

Vorfruchtgruppe	Vorfrucht
A	Getreide, Sonnenblumen, Lein, S-Mais, Kartoffeln, Sonstige
B	Raps, Hopfen, K-Mais
C	Rotationsbrache, Futterbau, Rüben
D	Körnerleguminosen, Gemüse
E	Dauerbrache, Grünland

Tabelle 5: Zu-/Abschläge in Abhängigkeit von der Kartoffelsorte (kg N/ha) \*

Sorte	Speise-	Veredelung-	Stärkekartoffel	Sorte	Speise-	Veredelung-	Stärkekartoffel
Agria	-40	-30	.	Logo	.	.	-20
Albatros	.	.	10	Lolita	-10	.	.
Amado	.	.	-20	Marabel	20	.	.
Amora	.	30	.	Marella	.	20	.
Arcade	.	20	.	Maritiema	.	20	.
Asterix	.	20	.	Markies	.	-40	.
Bin'tje	20	20	30	Marlen	.	-10	.
Bonanza	.	.	0	Maxi	.	.	-10
Camilla	0	20	.	Maxilla	.	.	-10
Calla	.	.	-30	Melina	-10	.	.
Carmona	.	30	.	Oktan	.	.	-10
Christa	10	.	.	Pallina	.	.	-20
Colette	0	.	.	Panda	.	.	-20
Ditta	0	.	.	Patrona	.	.	-10
Donald	.	30	.	Pirol	.	20	.
Edelstein	0	.	.	Ponto	.	.	-10
Fambo	.	30	0	Power	.	.	10
Fasan	.	0	.	Premiere	.	30	.
Fausta	.	.	-50	Producent	.	.	-10
Felsina	.	20	0	Quarta	-10	.	.
Fontane	.	20	.	Rita	.	0	.
Hommage	.	20	.	Saturna	.	10	.
Innovator	.	20	.	Selma	-20	.	.
Jelly	-30	.	.	Sibu	.	.	-10
Jumbo	.	.	-10	Solara	-20	.	.
Karlana	.	-10	0	Solist	10	.	.
Krone	-20	.	.	Sommergold	.	.	10
Kuras	.	.	-10	Triumpf	-10	.	.
Lady Christl	0	.	.	Toccata	.	.	0
Lady Claire	.	40	.	Tomba	.	.	-10
Lady Rosetta	.	20	.	Ulme	.	.	-10
Laura	-10	.	.	Velox	0	.	.
				Victoria	.	20	.

\* Bei allen Sorten ist für Pflanzkartoffeln ein Abschlag von -50 kg N/ha und für Frühkartoffeln ein Zuschlag von +30 kg N/ha notwendig

Tabelle 6: Empfehlungen zur Höhe der N-Düngung

<b>Speisekartoffeln</b>	
Jelly, Agria	90 - 110
Selma, Triumpf, Quarta, Lolita, Krone, Solist	110 - 140
Christa, Marabel, Ditta	130 - 150
<b>Veredlungskartoffeln</b>	
Agria, Markies	110 - 130
Felsina, Arcade, Asterix, Victoria, Fontane	160 - 180
Amora, Carmona, Premiere, Fambo	170 - 190
<b>Stärkekartoffeln</b>	
Amado, Calla, Logo	100 - 120
Albatros, Jumbo, Sibu, Tomba, Kuras	120 - 140