

Nur wer die Bodengehalte kennt, kann bedarfsgerecht düngen

N_{min} -Ergebnisse und Düngeempfehlungen für Rheinland-Pfalz 2009

Nach der Düngeverordnung muss der Stickstoff-Vorrat bei der Düngung berücksichtigt werden. Wer über keine eigenen Untersuchungen verfügt, kann die Werte repräsentativer Flächen zugrunde legen. Der Dokumentationspflicht ist Genüge getan, wenn die entsprechenden Werte abgeheftet und sieben Jahre nach Ablauf des Düngejahres aufbewahrt werden. Die hier veröffentlichten Tabellen mit repräsentativen N_{min} -Werten und N-Düngeempfehlungen sollten daher den Betriebsunterlagen beigeheftet werden.

Die N_{min} -Gehalte für Rheinhessen erreichen in diesem Frühjahr durchschnittliche Werte, sind damit aber absolut erhöht. Insgesamt konnten 116

Felder ausgewertet werden, für die unterste Schicht (60-90 cm) jedoch nur 29 Felder. N ist in den obersten zwei Schichten gleichmäßig verteilt, in der

untersten Schicht liegt etwas weniger vor. Die Probenahme fand vor allem während der ersten Februarwoche statt. Daher kann inzwischen etwas N nach unten verlagert worden sein.

Ergebnisse aus Rheinhessen liegen im Durchschnitt

Erhöhte Werte liegen vor allem nach Kartoffeln, Zwiebeln und teilweise nach Winterweizen vor. Nach Kartoffeln sind die Werte hoch, obwohl Wintergetreide danach steht. Niedrige Werte liegen unter Winterroggen und WiRaps vor. Relativ niedrige Gehalte treten auch unter Wintergerste auf und etwas unterdurchschnittliche Werte auch nach Sommergerste. Nach Winterweizen und Kartoffeln streuen die N_{min} -Werte recht stark von Feld zu Feld.

Nach Zuckerrüben und Kartoffeln sind in der obersten Schicht überdurchschnittliche Werte zu beobachten, was für eine verringerte Andüngung bei nachfolgenden WiWeizen spricht. Fällt die Andüngung zu Winterweizen niedrig aus und lässt die Vorfrucht noch Stickstoff in der Krume vermuten, kann die Andüngung zum Schosbeginn gelegt werden, aber nicht umgekehrt, da sonst die Bestockung zu sehr angeregt wird.

Zu WiRaps sollte etwa die Hälfte der N-Menge zum Vegetationsbeginn gegeben werden, die andere Hälfte zum Schossen. Bei sehr üppig entwickelten Beständen ist es nach neueren Untersuchungen sinnvoll, im Frühjahr mit einer reduzierten Düngung zu reagieren. Allerdings sollte dies nicht überzogen werden. Die erste Gabe sollte mit einem S-haltigen Dünger erfolgen.

Zu Sommergerste sollte vor allem nach Weizen mit starker N-Spätdüngung oder hohen Weizenanteilen in der Fruchtfolge oder nach Zuckerrüben überlegt werden, ob eine N-Düngung notwendig ist. Eigene Untersuchungen können da weiterhelfen. Zu Sommerdurum sollte man sich an der Durum-Empfehlung orientieren, zu Winterdurum an der für Winterweizen.

Werte und Empfehlungen für die Süd- und Vorderpfalz

Im Zeitraum zwischen dem 30. Januar und 18. Februar 2009 wurden die N_{min} -Gehalte für die Bodenhorizonte von 0 bis 30 und von 30 bis 60 cm Tiefe bestimmt. Die Untersuchungen zeigen in diesem Frühjahr ähnliche Gehalte an mineralisiertem N wie etwa im Durchschnitt der vergangenen zwei Jahre. Dabei war die Schwankungsbreite der N_{min} -Gehalte in den untersuchten Proben mit gleicher Vorfrucht relativ groß und differenzierte betriebspezifisch. In

Stickstoff-Düngeempfehlung für Rheinhessen 2009

Kultur 2009	Vorfrucht	Düngungsempfehlungen			Bemerkungen
		Ertragserwartung dt/ha	N-Gesamtdüngung kg/ha	davon 1. Gabe	
E/A-Winterweizen	Weizen	75	165	40	+/- 10 dt/ha Ertragserwartung: +/- 10 kg N/ha bei Andüngung bzw. +/- 25 kg N/ha bei N-Gesamtdüngung
	So.Gerste	75	165	35	
	Zuckerrüben	75	135	25-30	
	Kartoffeln	80	120	25	
B-Winterweizen	Weizen	80	135	40	Triticale: Andüngung = Weizen Gesamtdüngung = B-Weizen - 10 N
	So.Gerste	80	135	35	
	Zuckerrüben	80	105	25	
	Kartoffeln	85	90	25	
Durum	Weizen	50	120	40	je +/- 10 dt/ha Ertragserwartung: +/- 20 N/ha bei Gesamtdü., max. 170 N/ha; Andü. etwas erhöht: Bestockg. fördern
	So.Gerste	50	130	50	
	Zuckerrüben	55	100	40	
Winterroggen	Getreide	80	105	45	Popul.roggen: -10 dt/ha -> -15 kg N/ha
Winterbraugerste	Getreide	65	30	30	+/- 10 dt/ha: +/- 15 kg N/ha
Winter-Futtergerste	Getreide	80	145	40	+/-10 dt/ha: +/-20 kg N/ha
Sommerbraugerste	Zuckerrüben	60	0-20		+/- 10 dt/ha: +/- 15 kg N/ha v.a. nach Kart., evtl. n. Weiz. auf guten Böden: evtl. keine N- Düngung; SoGe.: eigene N_{min} - Untersuchung ?
	Weizen	60	0-20		
	So.Gerste	60	15-25		
	Kartoffeln	65	0		
Zuckerrüben	Weizen	600	75		+ / - 50 dt/ha: +/- 15 kg N/ha; höhere Erträge: Spätrodungen; niedrigere Erträge: Frührodungen.
	So.Gerste	600	85		
	Kartoffeln	600	40		
Sonnenblumen	Weizen	35	20		+/- 5 dt/ha: +/- 10 kg N/ha high-oleic-Sorte Olsavil: keine Zuschläge
	So.Gerste	35	30		
	Zuckerrüben	35	20		
Winterraps	Getreide	35	140	i.d.R.: 1/2; stark: 2/3	schwacher Bestand: bis zu + 30 N/ ha starker Bestand: bis zu - 30 N/ha
	Getreide	40	155		
Frühkartoffeln	Weizen	bis 300	125		+ 10 dt/ha: + 3 kg N/ha
	So.Gerste	bis 300	125		
mittelfrühe Kartoffeln	Weizen	bis 350	80		+ 10 dt/ha: + 3 kg N/ha ... nach Weizen erst ab 400 dt/ha ... nach Zuckerrüben erst ab 450 dt/ha
	So.Gerste	bis 350	80		
	Zuckerrüben	bis 350	75		
Körnermais / Silomais (Trockenmasse)	Weizen	90 dt/ha / 160 dt/ha	100	+/- 5 dt Kö.mais/ha o. +/- 10 dt Silomais-Tr. masse/ha: +/- 10 kg N/ha; bei langj. org. Dü.: - 10 kg N/ha u. GVE	
	S.Gerste		110		

diesem Jahr erfolgte erstmals eine geteilte Ziehung der Proben für die Kulturen Zuckerrübe, Mais und Spätkartoffeln Ende März, die dann nochmals gesondert veröffentlicht wird. Die bisherige Witterung im hat keine Auswaschung von Nitrat verursacht. Die höchsten Gehalte an pflanzenverfügbarem N wurden auf Flächen mit der Vorfrucht Kartoffel gefunden.

Derzeit werden die Mineralisationsbedingungen im Frühjahr und Sommer als gut eingeschätzt. Natürlich abhängig vom weiteren Temperaturverlauf und den Niederschlägen im Frühjahr sind die ersten Düngegaben zu platzieren.

Die Wintergetreidebestände sind durch die Fröste mitgenommen. Erst nach dem Wiederergrünen wird sich zeigen, welche Flächen umgebrochen werden müssen. Auch wenn einige Bestände durch Kahlfröste gelitten haben, macht hier eine höhere N-Startgabe zum Wiederergrünen keinen Sinn. Der N-Bedarf solcher Bestände liegt sogar unter dem der gut durch den Winter gekommenen Saaten. Allerdings kann in derart geschwächten Beständen ein Nitrat-Dünger wie KAS oder NPK rascher helfen als die Harnstoff-Form.

Harnstoff wird bei 10 °C Bodentemperatur bereits nach zwei Tagen zu pflanzenverfügbarem Ammonium-N umgewandelt. Die Umwandlung zu Nitrat dauert länger. Rund 50 Prozent Umsetzung werden bei 10 °C Bodentemperatur innerhalb von zwei Wochen, bei 20 °C Bodentemperatur nach einer Woche erreicht. Basierend auf einer Vielzahl von landesweiten Getreidedüngerversuchen ist die Anwendung in allen Kulturen möglich.

Zu normal wüchsigen Wintergetreide in Trockenregion werden 2/3 der gesamten N-Menge als frühe Harnstoff-Startgabe zu Vegetationsbeginn empfohlen (zwischen 90 und 120 kg N/ha). Die restliche Menge fällt dann als KAS in ES 37. Bei Braugerste sollte die volle Harnstoffmenge (40 bis 75 kg N/ha) vor der Saat eingearbeitet werden.

In Raps hat sich das Splitten der N-Menge zu 60 Prozent Ende Februar und 40 Prozent vor der Streckung bewährt. Erfolgen die Gaben als Harnstoff, muss im Unterschied zu ASS jedoch noch eine zusätzliche S-Düngung erfolgen.

Zur Beobachtung der N-Mineralisierung im Boden kann die Einrichtung ungedüngter Fenster in einzelnen Schlägen dienen. Inwieweit Nitrat-N der zweiten Schicht den jeweiligen Kulturen zur Verfügung steht, ist stark von der Bestandsentwicklung und von den weiteren Niederschlägen im Vegetationsverlauf abhängig.

Bei Kartoffeln ist zu frühen Sorten und zu mittelfrühen bis mittelspäten

Sorten Harnstoff im VSE-Verfahren laut Praxiserfahrung möglich – keine Empfehlung jedoch in sehr frühen Sorten. Ebenso ist bei Mais und Zuckerrüben die VSE-Düngung in voller Höhe des N-Gesamtbedarfs möglich.

Die Empfehlungen für die wichtigsten Kulturen sind aus der Tabelle zu entnehmen. Dabei sind zusätzliche N-Mengen, die möglicherweise aus einer vorhergehenden organischen Düngung des Ackers mineralisiert werden können, noch nicht berücksichtigt.

Die meisten Böden der Westpfalz sind gut versorgt

Unabhängig von der Vorfrucht sind die Böden meist gut mit Stickstoff versorgt. In den oberen Bodenschichten von 0 bis 60 cm wurden Ende Januar im Mittel bei 112 Schlägen durchschnittlich 62 kg N/ha gefunden. In der für die Startgabe relevanten Bodenschicht liegen Werte um 5 kg N über dem langjährigen Mittel. Die obere Bodenschicht (bis 30 cm) ist somit noch ausreichend versorgt. Auch wenn mit den Niederschlägen eine geringe Verlagerung von Stickstoff stattgefunden hat, können gut entwickelte Bestände auf dem standortspezifischen normalen Niveau ange düngt werden.

Wegen des vermutlich verzögerten Vegetationsbeginns, sollte vor allem bei späteren Saatterminen und schwächeren Getreidebeständen eine um 10 bis 15 kg N/ha höhere Startgabe fallen.

Im Winterraps sind die N_{min}-Werte niedriger als bei Getreide, aber absolut höher als in den vergangenen Jahren. Bei schwacher Herbstentwicklung können Gesamt-N-Gaben von 180 kg N/ha angebracht sein. Bei normaler bis guter Entwicklung ist eine N-Düngung von 140 bis 160 kg N/ha optimal.

Auf den besseren Standorten ist zur Braugerste nach Rüben oder Getreide bei N_{min}-Werten von 52 beziehungsweise 63 kg N/ha im Mittel eine verhaltene N-Düngung anzuraten. Auch auf besseren, tiefgründigen Standorten sind bei einem Ertragsniveau von 60 dt/ha, N-Gaben von mehr als 50 kg N/ha mit erheblichen Qualitätsrisiken verbunden. Auf schwächeren Böden (40 BP) können

N _{min} -Werte für Rheinhessen 2009					
Vorfrucht 2008	Hauptfrucht 2009	Anzahl Proben	kg Nmin/ha in ... cm		
			0 - 30	30 - 60	ges.
W.Weizen	W.Weizen	7	27	39	66
W.Weizen	Sommerung	31	41	44	85
S.Gerste	W.Weizen	18	30	33	62
S.Gerste	Sommerung	15	39	36	75
Z.Rüben		26	44	29	73
Kartoffeln		7	46	75	122
W.Raps	W.Weizen	1 !	44	32	76
Sonnenbl.	W.Weizen	1 !	24	41	65
So.Zwieb.	W.Weizen	1 !	44	73	117
	W.Gerste	6	31	30	61
	W.Roggen	1 !	16	25	41
	W.Raps	2 !	19	5	24
	W.Raps Westpfalz	20	33	17	50
nach Jahren:					
Jan./Feb. 2009		116	38	38	75
Jan./Feb. 2008		149	36	47	82
Jan./Feb. 2007		127	34	36	69
nach Gebieten (* u. Umgeb.):					
Worms, Mörstadt, Altrhein		19	36	51	87
Nack		3 !	29	23	52
Ober-Flörsheim		16	28	31	59
Gau-Bickelheim*		22	40	38	78
Udenheim *		44	45	37	82
Mainz		8	22	30	52
Gau-Odernh + Biebelnh.		4 !	29	25	54

bei ausreichender Wasserversorgung und einem kalkulierten Ertrag von 50 dt/ha auch höhere Gaben bis 70 kg N/ha sinnvoll sein.

Die Düngung zu Zuckerrüben kann in etwa auf dem selben N-Niveau wie im vergangenen Jahr erfolgen. Allerdings schwanken die Werte sehr stark, so dass der Einzelschlag deutlich vom Mittelwert abweichen kann.

Zu Raps nach WiGerste kann die N-Gabe um 10 kg niedriger ausfallen als nach anderen Getreidevorfrüchten. Kahlfröste mit stärkerem Blattverlust sollten bei der Verteilung der Gaben berücksichtigt werden. Bestände, die gut entwickelt in den Winter gingen, sollten je zur Hälfte den Stickstoff zu Vegetati-

N _{min} Ergebnisse 2004 - 2009 Nord- und Westpfalz						
Datum Probenahme		0 - 30	30 - 60	60 - 90	0 - 60	Anzahl
2009	30.1. - 3.2.	36	26	24	62	112
2008	28.1. - 1.2.	33	30	25	63	108
2007	25.1. - 31.1.	31	20	17	51	109
2006	1.2. - 11.2.	36	26	22	62	100
2005	25.1. - 29.1.	22	19	14	41	102
2004	26.1. - 29.1.	30	34	29	64	87
Mittel		31	26	22	57	103

Stickstoffdüngempfehlung für die Nord- und Westpfalz 2009

Kultur 2009	Vorfrucht	Nitrat N				Düngungsempfehlungen			Bemerkungen
		0-30	30-60	n ¹⁾	AZ ²⁾	Ertragserwartung dt/ha	N-Gesamtdüngung kg/ha	davon 1. Gabe ³⁾	
Winterweizen	Weizen	39	26	7	52	75	160 (120-200)	50 (20-50)	+/- 10 dt/ha Ertragserwartung; +/- 10 kg N/ha bei Andüngung bzw. +/- 25 kg N/ha bei N-Gesamtdüngung + 30 kg N/ha Zuschlag für Qualitätweizenanbau mit der 3. Gabe
	S-Braugerste	27	16	3	67	85	190 (180-200)	60 (50-60)	
	Silomais	28	34	7	45	70	160 (130-170)	50 (30-65)	
	Zuckerrüben	41	28	7	72	90	160 (130-170)	50 (30-50)	
	W-Raps	41	29	12	46	75	150 (130-180)	50 (20-60)	
Triticale	Getreide	34	28	10	43	67	150 (100-180)	50 (20-70)	Gesamtdüngung = B-Weizen - 10 N
Durum	Getreide	33	21		75	60	150 (140-160)	50	je +/- 10 dt/ha Ertragserwartung: +/- 20 N/ha bei Gesamtdü., max. 170 N/ha; +/- 10 N/ha bei Andüngung
	Zuckerrüben	41	28		75	65	150 (140-160)	50	
Winterroggen	Getreide	26	19	10	45	75	140 (100-150)	40 (20-70)	Populationsroggen: - 10 kg N/ha insg.
Winterbraugerste	Getreide	36	23	3	57	68	50 (40-70)		+/- 10 dt/ha: +/- 15 kg N/ha
Wintergerste	Getreide	38	26	15	47	67	140 (120-160)	50 (40-55)	+/-10 dt/ha: +/-20 kg N/ha
	Blattfrucht	72	41	2	38	75	140	40	
Sommerbraugerste	Zuckerrüben	36	26	4	78	70	30 (0-40)		+/- 10 dt/ha: +/- 15 kg N/ha
	S-Braugerste	30	32	5	66	62	50 (20-70)		
	Wintergetreide	45	38	7	61	58	30 (0-40)		
Zuckerrüben	Wintergetreide	45	23	1	65	650	120		+ / - 50 dt/ha: +/- 15 kg N/ha; höhere Erträge: Spätrodungen; niedrigere Erträge: Frührodungen
	S-Braugerste	42	34	5	67	630	100 (50-120)		
Winterraps	W-Gerste	37	18	12	49	40	150 (120-180)	1/2 / 2/3 ⁴⁾	+/- 5 dt/ha: +/- 15 kg N/ha; frühe Andüngung!
	Getreide	26	16	8	50	40	160 (140-175)	1/2 / 2/3 ⁴⁾	
Kartoffeln	Getreide	30	23		50	bis 350	120		+ 10 dt/ha: + 3 kg N/ha
Körnermais / Silomais (Trockenmasse)	Getreide	28	24		40	90 dt/ha / 160 dt/ha	150		+/- 5 dt Kö.mais/ha o. +/- 10 dt Silomais-Tr. masse/ha: +/- 10 kg N/ha; bei langj. org. Dü.: - 10 kg N/ha u. GVE

¹⁾ n = Anzahl Schläge; ²⁾ Für höhere Ackerzahl Abschläge von 1 kg N/ha / für niedrige Ackerzahl Zuschläge von 1 kg N/ha; ³⁾ Bei Andüngung mit Harnstoff Startgabe um 10-15 kg N/ha erhöhen; ⁴⁾ Andüngung: schwache entwickelte Bestände und Bestände mit starkem Blattverlust durch Kahlfröste mit 2/3 der Gesamtmenge, aber nicht mehr als 100 kg N/ha (Harnstoff 120 N); normal bis gut entwickelte Bestände mit bis 50 % der Gesamtmenge

onsbeginn und zu Beginn der Streckung erhalten, schwache oder auch stark zurück gefrorene Bestände dagegen im Verhältnis 2/3 zu 1/3 gedüngt werden. Möglichst mit der ersten Gabe sollte auch Schwefel mit mindestens 40 kg ha ausgebracht werden.

Üppige Getreidebestände sind eher die Ausnahme. Zu Wintergetreide ist deshalb eine wesentliche Änderung der Düngestrategie im Hinblick auf das N-

Durchschnitt der N_{min}-Ergebnisse Vorder- und Südpfalz 2009

Vorfrucht/Anzahl der Proben	Durchschnittswerte und Spannweiten Nitrat-N kg/ha		
	0-30 cm	30-60 cm	Summe
Winterweizen n = 25	28 (3 - 49)	38 (11 - 78)	66
Braugerste n = 11	20 (1 - 33)	23 (9 - 59)	43
Zuckerrüben n = 17	31 (6 - 71)	28 (1 - 84)	59
Körnermais n = 11	23 (8 - 56)	32 (17 - 47)	55
Frühkartoffeln n = 8	44 (1 - 87)	98 (32 - 144)	142

Düngungsempfehlungen Vorder- und Südpfalz 2009

Kultur	nach Vorfrucht	Ertragserwartung dt/ha	Gesamt-N * Düngung in kg/ha	1. N-Gabe KAS Kg/ha	Harnstoffgabe
Winterweizen *	Zuckerrüben	80	125-155	40-70	2/3 des Gesamtbedarfs
	Getreide	75	140-170	45-75	2/3 des Gesamtbedarfs
	Kartoffeln	80	90-115	30-40	2/3 des Gesamtbedarfs
	Körnermais	80	145-175	50-80	2/3 des Gesamtbedarfs
Winterroggen	Frühkartoffeln	80	60-85	20-30	2/3 des Gesamtbedarfs
	Getreide	80	100-140	50-60	2/3 des Gesamtbedarfs
Winterraps°	Getreide	40	130-150	80-90	2/3 des Gesamtbedarfs
Braugerste**	Getreide	60	40-75	30-50 zur Saat	VSE gesamte Menge
Frühkartoffeln	Getreide	bis 300	120 - 140	120-140	-----
mittelfrühe Kartoffeln**	Getreide	bis 350	80 - 100	80-100	VSE gesamte Menge

65 Bodenpunkte und mittlere Mineralisierung unterstellt; * ohne Zuschlag für Qualitätsweizen; 1. Gabe nicht über 100 kg N; ** N_{min}-Gehalt von 0-30 cm ist auf 60 kg/ha aufzudüngen; *** Sortenunterschiede beachten

Niveau und Verteilung der Gaben nicht erforderlich, sofern nicht größere Abweichungen vom Mittelwert auftreten. Von Frühsaaten abgesehen können Oktobersaaten durchaus eine normale Andüngung erhalten die bei schwachen Beständen auch mehr als 60 kg N/ha betragen kann. Wird mit Harnstoff gedüngt können die Werte (Tabelle) zur ersten Gabe um rund 10 bis 15 kg N/ha erhöht werden.

Für Durum, Kartoffeln und Silomais liegen keine N_{min}-Werte vor. Die Empfehlungen erfolgten auf der Basis von repräsentativen Standorten. Die dazu empfohlenen N-Gaben beruhen auf standortüblichen Erträgen.

Nanz, Häussler, Kirchmer, DLR