



## Ergebnisse der $N_{min}$ -Untersuchung im Frühjahr 2011 und Empfehlungen zur N-Düngung für die Landkreise KH, SIM und BIR

### Aktuelle $N_{min}$ -Situation im Frühjahr 2011

Bis Mitte März wurden aus den Landkreisen KH, SIM und BIR ca. 140 Testflächen auf den  $N_{min}$ -Gehalt in 0-60 bzw. 0-90 cm Bodentiefe untersucht.

Die vorliegenden Ergebnisse der  $N_{min}$ -Untersuchung von repräsentativen Standorten dienen als Entscheidungshilfe zur Bemessung der N-Düngung im Frühjahr und können als Referenzwerte für vergleichbare Standorte herangezogen werden.

Der  $N_{min}$ -Gehalt aller Testflächen liegt im **Landkreis KH** mit durchschnittlich ca. **61 kg/ha N in 0-90 cm Bodentiefe** etwa 10 kg/ha über dem Mittelwert des Vorjahres, davon befinden sich ca. **42 kg N/ha in 0-60 cm Bodentiefe**.

Die teilweise ergiebigen Niederschläge seit der Getreideernte 2010 begünstigten die bodenbürtige N-Mineralisation bis zum Spätherbst. Trotz der hohen N-Entzüge durch die Ernte 2010 lag zum Ende der Vegetationsperiode im Bodenprofil ein nennenswerter Vorrat an pflanzenverfügbarem Stickstoff vor. Die Untersuchung von über 50 Standorten im Landkreis KH von Mitte November 2010 zeigte einen durchschnittlichen  $N_{min}$ -Gehalt in 0-90 cm Bodentiefe von ca. 83 kg/ha (0-30 cm: 39 kg/ha, 30-60 cm: 27 kg/ha, 60-90 cm: 18 kg/ha). Aufgrund der anhaltenden Schneebedeckung im Dezember und der insgesamt verhaltenen Niederschläge im ersten Quartal des Jahres 2011 wurden auf diesen Standorten bis zum aktuellen Untersuchungszeitraum noch ca. 64 kg N/ha gefunden (0-30 cm: 21 kg/ha, 30-60 cm: 23 kg/ha, 60-90 cm: 20 kg/ha).

In den **Landkreisen SIM und BIR** liegt der durchschnittliche  $N_{min}$ -Gehalt der untersuchten Testflächen mit **51 kg N/ha in 0-60 cm Bodentiefe** um ca. 10 kg N/ha über dem Niveau des Vorjahres. Bei **Winterweizen** und **Sommergerste** wurde mit annähernd **65 kg N/ha in 0-60 cm Bodentiefe** ein relativ hoher  $N_{min}$ -Vorrat bestimmt.

Der mit der  $N_{min}$ -Untersuchung ermittelte Wassergehalt des Bodens weist im **Landkreis KH** auf eine dem Vorjahr vergleichbar gute Durchfeuchtung der Krume und des Unterbodens hin. Die untersuchten Standorte in den **Landkreisen SIM und BIR** weisen eine tendenziell höhere Bodenfeuchtigkeit gegenüber dem Vorjahr auf.

Analytisch ermittelter Wassergehalt (Gew.-%)					
Jahr	Landkreis KH			Landkreise SIM+BIR	
	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-30 cm	30-60 cm
2006	22,6	17,9	17,1	29,7	21,1
2007	23,5	20,2	19,1	28,3	22,4
2008	22,8	20,5	19,4	26,8	22,4
2009	24,3	21,0	19,1	29,3	23,5
2010	24,6	21,0	19,7	27,9	22,4
2011	24,0	20,8	19,3	29,5	23,4

## Empfehlungen zur N-Düngung im Frühjahr 2011 (Tab. 1 und 2)

### Winterraps

Der in diesem Jahr vergleichsweise hohe  $N_{\min}$ -Vorrat unter Winterraps bildet die geringere N-Aufnahme der Pflanzenbestände im Herbst ab, die auf der Entwicklungsverzögerung nach der allgemein späten Aussaat beruht. Die vielerorts schwach entwickelten Pflanzenbestände mit weniger als 8 voll entwickelten Laubblättern oder mit frostbedingten Blattverlusten sollten zum Vegetationsbeginn mindestens 60 % der gesamten N-Düngung erhalten haben. Eine derartige N-Verteilung ist auch auf Standorten mit schwacher N-Mineralisierung im Frühjahr oder schweren Böden mit langsamer Bodenerwärmung vorzusehen.

Normal bis stark entwickelte Pflanzen mit mehr als 10 Blättern und Standorte mit günstiger N-Nachlieferung des Bodens sollten mit der ersten N-Gabe höchstens 50 % der gesamten N-Düngung zur Verfügung gestellt werden.

Zur Verbesserung des Kornertrags und Ölgehalts sollte eine S-Gabe in Höhe von insgesamt 40-60 kg/ha S vorzugsweise mit der ersten N-Gabe erfolgen, da zu diesem Zeitpunkt aus dem Boden erfahrungsgemäß relativ wenig Schwefel nachgeliefert wird.

Dazu können folgende Produkte eingesetzt werden:

N-Düngemittel mit Schwefel (Auswahl)	Hauptnährstoffe (%)				
	N	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Amid-N	S
<b>Fertigprodukte</b>					
Ammonsulfatsalpeter (ASS)	26	7,5	18,5	-	13
Yara Sulfan, KEMIRA N PLUS	24	12	12	-	6
Ammoniumsulfat (SSA)	21	-	21	-	24
Yara Ureas 38 (+8)	38	-	6,6	31,4	7,5
Piamon S 33 (+12)	33	-	10	23	12
<b>Bulk Blendings</b>					
RapsAS mit ENTEC (26/8) + 0,05 % Bor	26	10,4	16,3	-	8

Düngemittel mit weitem N/S-Verhältnis sollten zu beiden N-Gaben verabreicht werden, um den S-Bedarf der Kultur abdecken zu können. Bei der Anwendung von amidhaltigen N-Düngemitteln sollte die 2. N-Gabe um etwa 1 Woche vorgezogen werden, damit der langsam wirkende Amid-N bis zum einsetzenden Längenwachstum rechtzeitig umgesetzt wird.

Mit Mischprodukten (Bulk Blendings) auf der Basis von stabilisierten Ammonium-haltigen Produkten, wie z.B. RapsAS mit ENTEC (26/8) kann die gesamte N-Versorgung zu Winterraps mit einer Ausbringung zum Vegetationsbeginn erledigt werden. Bei identischen Kornerträgen im Vergleich zur praxisüblichen Düngung in zwei N-Teilgaben sind lediglich die arbeitswirtschaftlichen Vorteile gegen die Mehrkosten der Produkte abzuwägen.

### Wintergetreide

Aufgrund des noch vorhandenen  $N_{\min}$ -Vorrats unter Winterweizen kann der N-Bedarf bis zum Ende der Bestockung mit einer N-Gabe in Höhe von 40 bis maximal 50 kg N/ha abgedeckt werden. Bei Stoppelweizen kann die erste N-Gabe um ca. 10 kg N/ha höher bemessen werden.

Bei sehr günstiger Bestandesentwicklung kann die 1. N-Gabe im Einzelfall auch bis zum BBCH 29/30 hinausgezögert werden. Bis zu diesem Zeitpunkt haben die Kulturen ohnehin den pflanzenverfügbaren Stickstoff unterhalb von 30 cm Bodentiefe erschlossen. Zudem belegen mehrjährige Versuche bei Winterweizen gleichwertige Kornerträge und -qualitäten der zwei- und dreifachen Gabenaufteilung.

Insbesondere die 2. N-Gabe sollte möglichst zeitnah zum eigentlichen Schossbeginn (BBCH 30) terminiert werden, um die Entwicklung von unproduktiven Seitentrieben aus der Bestockung nicht zu fördern. Die 3. N-Gabe sollte auf den trockeneren Standorten bereits ab dem Erscheinen des letzten Blattes terminiert werden, um eine optimale N-Ausnutzung zu gewährleisten. Auf diesen Standorten sollte von einer TKG- und qualitätsbetonten Aufteilung der N-Spätdüngung abgesehen werden.

Bei durchschnittlicher Wasserversorgung lassen sich hohe Kornträge nur mit N-Verteilungen absichern, die auf stark entwickelte Einzelähren in Verbindung mit hohem TKG ausgelegt sind. Unter Berücksichtigung des Aussaatzeitpunkts, der Aussaatstärke und der jeweiligen Pflanzenentwicklung wird eine verhaltene N-Düngung zum Vegetationsbeginn mit anschließender Betonung der 2. und 3. N-Gabe mit folgender N-Verteilung empfohlen (vergl. nachfolgende Tabelle).

Trotz der verhältnismäßig hohen Düngemittelpreise sollte auf eine ausreichende Schwefelversorgung zum Getreide nicht verzichtet werden, um die Verwertung des gedüngten wie auch des nachgelieferten Stickstoffs durch die Pflanzenbestände zu optimieren. Insbesondere bei Winterweizen fördert eine ausreichende Schwefelversorgung den Gehalt an Feuchtkleber im Korn und beeinflusst damit die spätere Backqualität positiv. Düngergaben von insgesamt bis zu 25 kg S/ha sind dazu erfahrungsgemäß ausreichend. Erfahrungsgemäß kann die S-Düngung auch mit der zweiten N-Gabe, z.B. mit Ammonsulfatsalpeter oder S-haltigen Mehrnährstoff-Düngemitteln ausgebracht werden.

Bei einer N-Düngung in drei oder zwei Teilgaben sind beispielsweise folgende Verteilungsmuster möglich:

Entwicklungsstadium	N-Verteilung (% der Gesamt-N-Gabe)		Produkte (Beispiele)
<b>N-Düngung in 3 Teilgaben</b>			
<b>N1: Vegetationsbeginn</b> (ab BBCH 21-25)	15 – 25	Mitte März	Ammonsulfatsalpeter (ASS 26 % N/13 % S), Piamon S (33 % N/12 % S), u.a.
<b>N2: Schossen</b> (ab BBCH 30)	35 – 45	Mitte April	Kalkammonsalpeter, Harnstoff (rechtzeitige Ausbringung !), u.a.
<b>N3: Fahnenblatt</b> (ab BBCH 37-39)	40	Mitte Mai	Kalkammonsalpeter, Harnstoff (rechtzeitige Ausbringung !), u.a.
<b>N-Düngung in 2 Teilgaben</b>			
<b>N1: Ende Bestockung</b> (ab BBCH 29)	45	ca. ab Ende März/ Anfang April	Ammonsulfatsalpeter (ASS 26 % N/13 % S), Piamon S (33 % N/12 % S), u.a.
<b>N2: Fahnenblatt</b> (ab BBCH 37-39)	55	ca. ab Ende April/ Anfang Mai	Kalkammonsalpeter, Harnstoff (rechtzeitige Ausbringung !), u.a.

Die N-Düngeempfehlung zu Winterbraugerste bezieht sich jeweils auf die Gesamt-N-Gabe zur Vegetation 2011. Eine Aufteilung der N-Gaben zu Winterbraugerste erscheint nur bei hoher Ertragserwartung auf Standorten mit gleichmäßiger Wasserversorgung sinnvoll.

### Sommergetreide

Die N-Düngeempfehlung zu Sommerbraugerste bezieht sich jeweils auf die Gesamt-N-Gabe zur Vegetation 2011.

Auf Standorten mit Anbau von **Sommerbraugerste im Landkreis KH** wurde in **60-90 cm Bodentiefe** ein beachtenswerter Vorrat an pflanzenverfügbarem N ermittelt. Dieser sollte auf tiefgründigen Böden mit günstiger Durchwurzelung bei der Bemessung der N-Düngung unbedingt berücksichtigt werden. Auf der Basis des ermittelten  $N_{min}$ -Vorrats ergibt sich bei einer Ackerzahl (AZ) von 60 eine optimale N-Düngung zwischen 30 und 40 kg/ha. Lediglich auf Standorten mit geringerer Ackerzahl oder beim Anbau von Sommerbraugerste nach Braugerste kann das empfohlene N-Düngungsniveau stärker angehoben werden.

In den mehrjährigen N-Düngungsversuchen hat sich zu allen Getreidearten eine S-Düngung in Höhe von 20-25 kg/ha S als ertraglich und qualitativ vorteilhaft erwiesen.

gez. Dr. Stefan Weimar,  
DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Abteilung Landwirtschaft, 16.03.2011

Tab. 1:		Aktuelle N <sub>min</sub> -Werte im Frühjahr 2011				Empfehlungen zur 1. N-Düngung im Frühjahr 2011							
Landkreis Bad Kreuznach (KH)													
Kultur	Stand-orte	N <sub>min</sub> -Gehalte in kg/ha N (Stand: 15.03.2011)				Ertrags-erwartung (dt/ha)	Düngeempfehlung (mittlere Bodenverhältnisse, Ackerzahl 60)	Zu- oder Abschlag auf die 1. N-Gabe					
		Bodentiefe (cm):											
		0 – 30	30 – 60	60 – 90	0 – 90								
W-Raps	12	20,7	17,8	16,8	<b>55,3</b>	35 – 40	80-85 + 80-85*	± 5 dt/ha Ertragserwartung ± 15 kg N/ha auf Gesamt-N-Düngung, * = 2. N-Gabe					
W-Weizen (Blattfrucht)	28	21,8	21,6	20,1	<b>63,5</b>	70	40 – 50						
W-Weizen (Getreide)	23	19,9	22,9	22,3	<b>65,1</b>	70	50 – 60						
W-Triticale	16	18,1	15,8	14,6	<b>48,5</b>	70	50 – 60						
W-Roggen						70	40 – 50	± 10 dt/ha Ertragserwartung ± 5 kg N/ha					
W-Gerste						65	45 – 55	± 10 dt/ha Ertragserwartung ± 8 kg N/ha					
W-Braugerste						60	55 – 65	± 10 dt/ha Ertragserwartung ± 15 kg N/ha					
S-Braugerste	11	27,4	25,3	20,5	<b>73,2</b>	50	30 – 40	Minstdüngung: 60 kg/ha – N <sub>min</sub> in 0-30 cm					
Hafer						55	30 – 40	+ 2. N-Gabe					
<b>Mittelwert 2011</b>	<b>90</b>	<b>21,2</b>	<b>20,7</b>	<b>19,4</b>	<b>61,3</b>	Zu- oder Abschlag für schwache oder starke Bestandesentwicklung:							
Mittelwert 2010	85	18,2	16,8	16,2	51,2	W-Raps:		bis zu ± 30 kg N/ha					
Mittelwert 2009	102	23,0	25,6	24,1	72,7	W-Getreide:		bis zu ± 20 kg N/ha					
Der N <sub>min</sub> -Gehalt in 0-90 cm Bodentiefe im Frühjahr 2011 liegt ca. 10 kg N/ha über dem im Niveau des Vorjahres.						Bei besserer Bodengüte und regelmäßiger bzw. vorheriger organischer Düngung sollten die jeweils niedrigeren Düngeempfehlungen zugrunde gelegt werden.							
		1. N-Gabe				2. N-Gabe <sup>+) </sup>				3. N-Gabe <sup>+) </sup>			
<b>Ertragserwartung (dt/ha)</b>		60	70	80	90	60	70	80	90	60	70	80	90
W-Weizen (Blattfrucht)		40 – 50				35	45	55	65	40 <sup>*)</sup>	45 <sup>*)</sup>	50 <sup>*)</sup>	55 <sup>*)</sup>
W-Weizen (Getreide)		50 – 60				40	50	60	70	60 <sup>*)</sup>	65 <sup>*)</sup>	70 <sup>*)</sup>	75 <sup>*)</sup>
W-Triticale		50 – 60				40	50	60	70	50	55	60	65
W-Roggen		40	45	50	55	35	40	45	50	25	30	35	40
W-Gerste		45	50	60	70	40				50	60	70	80
Hafer		40	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-
+)	Bei regelmäßiger Anwendung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft können bei der 2. und 3. N-Gabe insgesamt bis zu 10 kg/ha N je GV angerechnet werden.												
*)	Bei Qualitätsweizen ist ein Zuschlag in Höhe von bis zu 30 kg/ha N zur 3. N-Gabe möglich. Auf Standorten mit regelmäßiger Vorsommertrockenheit sollte die 3. N-Gabe auf BBCH 37-39 vorgezogen werden.												

Tab. 2:		Aktuelle N <sub>min</sub> -Werte im Frühjahr 2011			Empfehlungen zur 1. N-Düngung im Frühjahr 2011								
Landkreise Birkenfeld (BIR) und Rhein-Hunsrück-Kreis (SIM)													
Kultur	Stand-orte	N <sub>min</sub> -Gehalte in kg/ha N (Stand: 15.03.2011)			Ertrags-erwartung (dt/ha)	Düngeempfehlung (mittlere Bodenverhältnisse, Ackerzahl 45)	Zu- oder Abschlag auf die 1. N-Gabe						
		Bodentiefe (cm):											
		0 – 30	30 – 60	0 – 60									
W-Raps	9	23,9	15,4	<b>39,3</b>	35 – 40	80-85 + 80-85*				± 5 dt/ha Ertragserwartung ± 15 kg N/ha auf Gesamt-N-Düngung, * = 2. N-Gabe			
W-Weizen	13	34,1	27,8	<b>61,9</b>	70	40 – 50							
W-Triticale	9	21,4	14,2	<b>35,7</b>	70	45 – 55							
W-Roggen					70	35 – 45				± 10 dt/ha Ertragserwartung ± 5 kg N/ha			
W-Gerste					70	45 – 55				± 10 dt/ha Ertragserwartung ± 8 kg N/ha			
W-Braugerste					60	70 – 80				± 10 dt/ha Ertragserwartung ± 15 kg N/ha			
S-Braugerste	6	37,0	28,3	<b>65,3</b>	50	40 – 50				Minstdüngung: 60 kg/ha – N <sub>min</sub> in 0-30 cm			
Hafer					55	20-30 + 45-55*				* = 2. N-Gabe			
<b>Mittelwert 2011</b>	<b>37</b>	<b>29,0</b>	<b>21,6</b>	<b>50,6</b>	Zu- oder Abschlag für schwache oder starke Bestandesentwicklung:								
Mittelwert 2010	40	24,4	16,7	41,1	W-Raps:				bis zu ± 30 kg N/ha				
Mittelwert 2009	47	23,6	25,3	48,9	W-Getreide:				bis zu ± 20 kg N/ha				
<b>Der durchschnittliche N<sub>min</sub>-Gehalt in 0-60 cm Bodentiefe im Frühjahr 2011 liegt ca. 10 kg N/ha über dem Niveau des Vorjahres.</b>					<b>Bei besserer Bodengüte und regelmäßiger bzw. vorheriger organischer Düngung sollten die jeweils niedrigeren Düngeempfehlungen zugrunde gelegt werden.</b>								
		<b>1. N-Gabe</b>			<b>2. N-Gabe <sup>*)</sup></b>				<b>3. N-Gabe <sup>*)</sup></b>				
<b>Terminierung</b>		<b>Vegetationsbeginn</b>			<b>Schossbeginn (ab ES 30)</b>				<b>Voll entwickeltes Fahrenblatt (ab ES 39)</b>				
<b>Ertragserwartung (dt/ha)</b>		<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>
W-Weizen		40 – 50			40	50	60	70	55 <sup>*)</sup>	60 <sup>*)</sup>	65 <sup>*)</sup>	70 <sup>*)</sup>	
W-Triticale		45 – 55			50	60	70	80	60	65	70	75	
W-Roggen		35	40	45	50	35	40	45	50	35	40	45	50
W-Gerste		45	55	60	70	40				60	65	80	80
Hafer		30	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-
<sup>*)</sup>	Bei regelmäßiger Anwendung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft können bei der 2. und 3. N-Gabe insgesamt bis zu 10 kg/ha N je GV angerechnet werden.												
<sup>*)</sup>	Bei Qualitätsweizen ist ein Zuschlag in Höhe von bis zu 30 kg/ha N zur 3. N-Gabe möglich. Auf Standorten mit regelmäßiger Vorsommertrockenheit sollte die 3. N-Gabe auf BBCH 37-39 vorgezogen werden.												