

**Hessische Richtlinien  
zur Ableitung von Düngeempfehlungen aus  
Bodenuntersuchungen**

**Teil 1:  
Stickstoff-Bedarfs-Analyse-System  
= SBA-System**

**Grundlage für die Internetanwendung  
N-Düngebedarfsermittlung nach SBA in  
[www.llh.hessen.de](http://www.llh.hessen.de)**

**2. überarbeitete Auflage  
Februar 2013**

## **Impressum:**

### **Herausgeber**

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen  
Kölnische Straße 48/50  
34117 Kassel

### **Bearbeitung**

Carmen Bernhard, LLH Kassel – Harleshausen  
carmen.bernhard @ llh.hessen.de

Gerd Deisenroth, LHL Kassel  
gerd.deisenroth @ llh.hessen.de

Dr. Johannes Heyn

Dierk Koch, LLH Kassel – Harleshausen  
dierk.koch @ llh.hessen.de

Dr. Harald Schaaf, LHL Kassel – Harleshausen  
harald.schaaf @ lhl.hessen.de

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite:
Abkürzungen und Umrechnungsfaktoren.....	4
1 Informationen zum SBA-System.....	6
1.1 Was ist das SBA-System? .....	6
1.2 Was wird benötigt? .....	6
1.3 Wie erfolgt die Probenahme? .....	6
1.4 Wie sind die gezogenen Bodenproben weiter zu behandeln?.....	7
1.5 Welche Begleitpapiere sind erforderlich? .....	7
1.6 Wann sollten die SBA-Bodenproben gezogen werden?.....	7
2 Formulare im SBA-System .....	8
2.1 Auftragsformular .....	8
2.2 Ergebnisformular .....	9
2.3 Blatt mit ergänzenden Hinweisen zur N-Düngeempfehlung nach dem SBA-System.....	10
3 Darstellung der Einzelschritte im SBA-System .....	14
3.1 Berechnung des pflanzenverfügbaren N-Gehaltes im Boden.....	14
3.2 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Winterweizen .....	16
3.3 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Wintergerste .....	18
3.4 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Winterroggen .....	20
3.5 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Triticale .....	22
3.6 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Sommerweizen.....	24
3.7 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Durum-Weizen.....	26
3.8 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Sommergerste .....	28
3.9 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Hafer .....	30
3.10 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Zuckerrüben .....	32
3.11 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Silomais .....	34
3.12 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Körnerraps.....	36
3.13 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Kartoffeln .....	38
4 Hilfstabellen .....	40
4.1 Organische Düngemittel .....	40
4.2 Bodenarten: .....	41
4.3 Sorten .....	42
4.4 Sollwerte Frühjahr - Übersicht .....	43
5 Literaturverzeichnis.....	44

## Abkürzungen und Umrechnungsfaktoren

### Abkürzungen:

AHL	Ammon-Nitrat-Harnstoff-Lösung
ALZ	Alzon
ASS	Ammon-Sulfat-Salpeter
AZ	Ackerzahl
$d_b$	Dichte des Bodens; Rohdichte; Angabe in g/cm <sup>3</sup>
dWT	durchwurzelbare (Boden-)Tiefe; Angabe in cm
FM	Frischmasse
G	(Dünger-) Gabe
GD	Gründüngung
HS	Harnstoff
KAS	Kalk-Ammon-Salpeter
KS	Kalkstickstoff
LHL	Landesbetrieb Hessisches Landeslabor
LLH	Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen
MND	Mehrnährstoffdünger
N	chemisches Symbol für Stickstoff
$N_{min}$	Mineral-Stickstoff
$NH_4$	Ammonium-Stickstoff
Nicht- $NH_4$ -N	= Gesamt-N minus $NH_4$ -N
$NO_3$	Nitrat-Stickstoff
RE	Rübenertrag
S	Sollwert
SBA	Stickstoff-Bedarfs-Analyse
STM	Stallmist
TS	Trockensubstanzgehalt; Angabe in %
Veg.beg.	Vegetationsbeginn (im Frühjahr)

**Umrechnungsfaktoren:**

gegeben:	gesucht:	Faktor:
NO <sub>3</sub>	N	0,226
NH <sub>4</sub>	N	0,778
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	N	0,212
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	N	0,35
CaCN <sub>2</sub>	N	0,35
N	NO <sub>3</sub>	4,427
N	NH <sub>4</sub>	1,286
N	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4,716
N	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	2,857
N	CaCN <sub>2</sub>	2,859
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P	0,4364
P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,2914
K <sub>2</sub> O	K	0,8302
KCl	K	0,5244
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K	0,4487
K	K <sub>2</sub> O	1,2046
K	KCl	1,907
K	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2,228
MgO	Mg	0,6032
MgSO <sub>4</sub>	Mg	0,202
MgSO <sub>4</sub> x H <sub>2</sub> O	Mg	0,1757
MgCO <sub>3</sub>	Mg	0,288
Mg	MgO	1,658
Mg	MgSO <sub>4</sub>	4,949
Mg	MgSO <sub>4</sub> x H <sub>2</sub> O	5,690
Mg	MgCO <sub>3</sub>	3,467
CaO	Ca	0,7147
CaCO <sub>3</sub>	Ca	0,4004
Ca	CaO	1,399
Ca	CaCO <sub>3</sub>	2,50
SO <sub>4</sub>	S	0,3340
S	SO <sub>4</sub>	2,9938
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	S	0,242
S	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4,125
Na <sub>2</sub> O	Na	0,7419
NaCl	Na	0,3934
Na	Na <sub>2</sub> O	1,35
Na	NaCl	2,549

# 1 Informationen zum SBA-System

## 1.1 Was ist das SBA-System?

Eine in Höhe und Terminierung gut angepasste N-Düngung ist ein wesentlicher Bestandteil der „guten fachlichen Praxis“ und der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung. Das SBA-System ist ein Hilfsmittel für den Landwirt, um seine N-Düngung gezielt am Bedarf der Pflanzen und dem N-Angebot aus dem Boden orientiert, auszubringen. Durch eine exakte Analyse im Labor wird der pflanzenverfügbare Stickstoff gemessen (in der Regel nur der  $\text{NO}_3\text{-N}$ -Gehalt, da der  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Gehalt meist sehr niedrig liegt. Auf Wunsch kann jedoch dieser ebenfalls bestimmt werden, wobei es ausreicht, diese Untersuchung in der Schicht 0 bis 30 cm Bodentiefe durchzuführen) und danach eine N-Düngeempfehlung erstellt, unter Berücksichtigung des Pflanzenbedarfs und anderer wichtiger Zusatzinformationen.

Das SBA-System basiert auf den langjährigen Erfahrungen mit der Nmin-Methode. In einigen Punkten ergeben sich jedoch deutliche Änderungen und Verbesserungen. Für den Landwirt sind vor allem zwei Dinge von Bedeutung:

Die Probenahme im Frühjahr braucht nur noch aus den oberen beiden Bodenschichten von 0 - 30 cm und 30 - 60 cm Tiefe zu erfolgen. Der N-Gehalt der dritten Bodenschicht in 60 - 90 cm Tiefe wird dann berechnet.

Bei der Ableitung der N-Düngeempfehlung werden außer dem Analysewert noch zusätzliche Merkmale berücksichtigt, sofern diese Informationen auf dem Auftragsformular vermerkt sind.

Nachfolgend werden einige wichtige Einzelheiten des SBA-Systems angesprochen.

## 1.2 Was wird benötigt?

Bohrstock (Zweiteiliges Bohrstock-Set oder Pürckhauer)

Schonhammer (mit Kunststoff-Schlagflächen)

2 (oder 3) saubere, unverwechselbar gekennzeichnete Eimer (ca. 5 l)

Messer zum Abstreifen und Entleeren der Bohrstöcke

Plastikbeutel und Verschlussmaterial

Auftragsformular

Mit Ausnahme der Eimer und des Messers werden Geräte und Material vom LLH/LHL zur Verfügung gestellt.

## 1.3 Wie erfolgt die Probenahme?

### **Beschreibung eines einzelnen Einstiches:**

Bodenoberfläche leicht festtreten

Bohrstock bis auf 30 cm Tiefe in den Boden drücken oder schlagen

Bohrstock drehen und langsam herausziehen, damit Bohrkern vollständig erhalten bleibt

Bodenwulst an der offenen Bohrstockseite mit Messer abstreifen, den unteren Bereich des Bohrkerns (ca. 3 cm in der Tiefe von 27 - 30 cm) mit dem Messer abtrennen und verwerfen

Den übrigen Bohrkern in den gut gekennzeichneten Eimer 1 überführen

Bohrstock in das vom ersten Einstechen hinterlassene Bohrloch setzen und analog zu dem oben beschriebenen Verfahren einen Bohrkern aus der Schicht 30 - 60 cm Tiefe gewinnen

Von diesem Bohrkern sollte jeweils die obere und untere 3-cm-Zone verworfen werden, ehe er in den gut gekennzeichneten Eimer 2 überführt wird.

Soll auch die Schicht 60 - 90 cm noch beprobt werden, so kann die Entnahme mit der aus der Schicht 30 - 60 cm kombiniert werden. Neben den obersten und untersten Bohrkernabschnitten

(jeweils ca. 3 cm) muss dann auch der Bohrkern im Übergangsbereich 57 - 63 cm verworfen werden.

### **Zahl der Einstiche und deren Verteilung auf dem Feld:**

An 16 Stellen sollte eingestochen werden, um eine für den Schlag repräsentative Probe (bestehend aus den zwei oder drei Teilproben aus den verschiedenen Bodenschichten) zu gewinnen. Die Einstichstellen sollten etwa im Abstand 30 m x 30 m liegen, d.h. die beprobte Fläche ist etwa 1 ha groß. Wenn der Schlag größer ist, sollte nur eine aussagekräftige Teilfläche beprobt werden. Die Lage dieser Teilfläche sollte man sich merken und spätere Beprobungen ebenfalls dort durchführen; damit die Ergebnisse vergleichbar sind.

Bei sehr unterschiedlichen Bodenverhältnissen oder nach unterschiedlichen Vorfrüchten müssen getrennte Proben gezogen werden!

## **1.4 Wie sind die gezogenen Bodenproben weiter zu behandeln?**

Die Verpackungsbeutel sind vor der Befüllung wasserfest mit Schlagbezeichnung und Entnahmetiefe zu kennzeichnen. Dann jeweils den Inhalt der Eimer gut durchmischen und den gesamten entnommenen Boden in die Beutel abfüllen. Die überschüssige Luft aus den Beuteln herausdrücken und diese verschließen. Ab sofort die Proben kühl lagern (Kühltasche, Kühlschrank); nach Möglichkeit Einfrieren vermeiden!

Die Proben möglichst umgehend zum LHL, Abt. IV.5 erneuerbare Energien, Boden, Sekundärrohstoffe, nach Kassel oder zu einer Sammelstelle des Abholdienstes bringen. Am besten vorher dort erkundigen, wann die Proben abgeholt werden und den Entnahmetermin darauf abstimmen.

## **1.5 Welche Begleitpapiere sind erforderlich?**

Zur richtigen Interpretation Ihrer Ergebnisse sind einige Angaben dringend erforderlich. Hierzu ist das nachfolgend gezeigte SBA-Auftrags-Formular entwickelt worden, das vor der Probenahme bei der oben genannten Dienststelle angefordert werden sollte, bzw. unter [www.llh-hessen.de](http://www.llh-hessen.de) -> Landwirtschaft -> Pflanzenproduktion -> Düngung/Boden -> N-Düngung zur Verfügung steht. ACHTUNG! Zu jeder Probe ist ein eigenes Auftrags-Formular zu verwenden!

Wenn auf dem Formular der zuständige LLH-Berater vermerkt ist, wird dieser automatisch über Ergebnis und Ableitung der Düngeempfehlung Ihrer Probe unterrichtet und steht Ihnen zur weiteren Beratung zur Verfügung.

## **1.6 Wann sollten die SBA-Bodenproben gezogen werden?**

Grundsätzlich, das gilt für jede Bodenuntersuchungsmethode, ist das Ergebnis einer Bodenuntersuchung um so zutreffender, je näher der Entnahmezeitpunkt am Bedarfszeitraum der Pflanzen liegt. Im SBA-System werden die nachfolgenden Probenahmezeiträume, natürlich in Abhängigkeit von der jeweiligen Jahres-Witterung, für die einzelnen Fruchtarten empfohlen:

Winter-Getreide, Winterraps: Ende Januar - Ende Februar

Zuckerrüben, Sommer-Getreide: Anfang März - Anfang April

Kartoffeln, Mais: Ende März - Ende April

Bei Mais kann auch eine spätere Probenahme gegen Mitte Mai erfolgen (aus 0 - 90 cm), wenn eine nachfolgende Düngung mit einem Reihendüngungsgerät durchgeführt werden kann.

Die Bodenproben sollten ca. eine Woche vor dem geplanten Düngetermin im Untersuchungslabor vorliegen.

**Auf jeden Fall ist eine Bodenbeprobung nach einer erfolgten N-Düngung sinnlos!**

## 2 Formulare im SBA-System

Eine sinnvolle Anwendung des SBA-Systems wird nur durch eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Probenehmer bzw. Auftraggeber und Untersuchungsstelle möglich. Zur Erleichterung dieser Zusammenarbeit wurden die nachfolgend gezeigten Formulare bzw. Hinweisblätter erstellt

### 2.1 Auftragsformular

Landesbetrieb Hessisches Landeslabor, FG VI.2 Boden und Düngemittel  
34128 Kassel, Am Versuchsfeld 11-13, Tel.: 0561/9888-170, 405

**Auftrag für die Stickstoff-Bedarfs-Analyse (=SBA-System)**  
Bodenuntersuchung auf pflanzenverfügbaren Stickstoff

Nur das von Ihnen so genau wie möglich und leserlich ausgefüllte Auftragsformular ermöglicht uns die Erarbeitung einer schlagspezifischen N-Düngeempfehlung. Andernfalls kann nur die Mitteilung des Analyseergebnisses erfolgen. Für jede Probe (bestehend aus 2 bzw. 3 Teilproben aus den verschiedenen Schichten) bitte ein eigenes Formular verwenden!

Einsender: \_\_\_\_\_ Entnahmedatum: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Zuständiger Berater vor Ort: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

(wichtig für weitere Beratung)

**Schlagbezeichnung:**

**Schlagbeschreibung:** \_\_\_\_\_ Höhenlage: \_\_\_\_\_ m über NN

Langj. Jahresniederschlag: unter 500 mm  500-700 mm  über 700 mm

Boden (kompl. Bezeichnung nach Ackerschätzungsrahmen, z.B. sL3 L6 67/63): \_\_\_\_\_

mindestens jedoch:

Bodenart: leicht:  mittel  schwer

Ackerzahl: \_\_\_\_\_

Gehalt an Steinen, größer als 2 mm, in:

Krume: gering (0 - 10%)  mittel (10 - 30%)  hoch (über 30%)

Unterboden: gering (0 - 10%)  mittel (10 - 30%)  hoch (über 30%)

Entnahmetiefe in cm: \_\_\_\_\_ Durchwurzelbare Tiefe in cm: \_\_\_\_\_

**Hauptfrucht:** \_\_\_\_\_ **Sorte:** \_\_\_\_\_

Bestandsentwicklung bisher: kräftig  mittel  schwach

Ertrags Erwartung: \_\_\_\_\_ dt/ha Einsatz von Wachstumsreglern vorgesehen: ja  nein

Mineralische N-Düngung dieses Bestandes bisher:

Datum: \_\_\_\_\_ Menge in kgN/ha: \_\_\_\_\_ N-Düngerart: \_\_\_\_\_

**Vorfrucht:** \_\_\_\_\_

Ernterückstand (Stroh, Blatt, Kraut) vom Feld abgefahren  auf dem Feld verblieben

Datum der Einarbeitung: \_\_\_\_\_

**Zwischenfrucht:** keine  Leguminosen (z.B. Klee)  Sonstige (z.B. Raps, Phacelia)

Stand der Zwischenfrucht: kräftig  mittel  schwach

Vom Feld abgefahren  auf dem Feld verblieben  Datum der Einarbeitung: \_\_\_\_\_

**Organische Düngung** (Gülle, Jauche, Stallmist, Klärschlamm, Kompost in den letzten zwei Jahren):

Datum: \_\_\_\_\_

Art: \_\_\_\_\_

Menge: \_\_\_\_\_

Didin (ja/nein): \_\_\_\_\_

Langjährige Gülleanwendung auf diesem Schlag (länger als 3 Jahre): ja  nein

**Sonstige** für den Stickstoff-Haushalt wichtige Angaben (Grünlandumbruch bis vor 10 Jahren, Grundwassereinfluß usw.):

Sollen die Proben außerdem auf Grundnährstoff-Gehalte untersucht werden?

Krume: ja  nein  Unterboden: ja  nein

Ich bin damit einverstanden, daß die Daten elektronisch gespeichert und nur zu Beratungszwecken genutzt werden.

Unterschrift: \_\_\_\_\_

\*(FMB-Stand: Januar 2006)



## 2.2 Ergebnisformular

Hessisches Landeslabor  
Standort Kassel, Am Versuchsfeld



34128 Kassel, den 10.02.2012  
Am Versuchsfeld 13

(0561) 9888 - 0  
(0561) 9888 - 300  
poststelle@lhl.hessen.de  
www.lhl.hessen.de

Landesbetrieb Hessisches Landeslabor • Am Versuchsfeld 13 • 34128 Kassel

LLH   


Tgb.-Nr. : 12/NB/00555  
Eing.-Datum : 02.02.2012  
Entn.-Datum : 31.01.2012  
Prüf.-Datum : 03.02.2012 - 09.02.2012  
Schlagbez : RF  Obere Kolte (3)  
Hauptfrucht : Wi-Gerste  
Vorfrucht : Wi-Weizen  
Herkunft : LLH Kassel  
Ansprechp. : Dr. Schaaf / Dw.: -170, -405

### Prüfbericht

Schicht	NO <sub>3</sub> -N		NH <sub>4</sub> -N	
0 – 30 cm	<b>0.04</b>	mg N / 100g	<b>0.01</b>	mg N / 100g
30 – 60 cm	<b>0.45</b>	mg N / 100g		
60 – 90 cm	<b>0.29</b>	mg N / 100g		

Die Prüfergebnisse gelten für die eingesandte Probe.

Prüfverfahren: DIN ISO 14255, VDLUFA-Methodenbuch Bd.1 (A 6.1.4.1)

### Stickstoff - Bedarfs - Analyse (SBA)

Schicht	NO <sub>3</sub> -N	
0 – 30 cm	<b>2</b>	kg N / ha
30 – 60 cm	<b>19</b>	kg N / ha
60 – 90 cm	<b>12</b>	kg N / ha
Summe	<b>33</b>	kg N / ha

Pflanzenverfügbare Stickstoff im durchwurzelbaren Feinbodenraum : **30** kg N / ha

### Düngeempfehlung

Gaben	Mengen		Bemerkungen
Gabe 1	<b>60</b>	kg N / ha	Vegetationsbeginn
Gabe 1b	---	kg N / ha	---
Gabe 2	<b>30-50</b>	kg N / ha	Stadium 30-32 (zum Schossen)

Weitere Hinweise zur N-Düngung, z.B. Spätdüngung bei Weizen, entnehmen Sie bitte dem beigefügten Hinweisblatt. Die oben ausgesprochene N-Düngeempfehlung sowie die allgemeinen Hinweise können nicht die intensive Beobachtung des Bestandes ersetzen. Selbstverständlich sollten auch eigene standortbezogene Erfahrungen sowie die aktuelle Jahreswitterung bei der N-Düngung berücksichtigt werden. Bei Rückfragen oder zur weiteren Beratung setzen Sie sich bitte mit Ihrem zuständigen Berater im LLH in Verbindung.

Berechnungen und Düngeempfehlung sind nicht Bestandteile der Akkreditierung



i. A. Dr. Schaaf (Prüfleiter)

Seite 1 von 1

Gleitende Arbeitszeit. Sprechzeiten Mo.-Do. von 8:30-12:00 Uhr, 13:30-15:30 Uhr, Fr. 8:30-12:00 Uhr.  
Dieser Prüfbericht darf auszugsweise nicht ohne Genehmigung des LHL kopiert werden.



## 2.3 Blatt mit ergänzenden Hinweisen zur N-Düngeempfehlung nach dem SBA-System

### Winterweizen

- Das Bestandesbild bei Vegetationsbeginn bestimmt nicht nur die Höhe der Startdüngung, sondern auch den Düngetermin: kräftige, stark bestockte Bestände sind geringer und später anzudüngen als schwache Bestände.
- Startgaben über 60 kg N/ha sollten in eine 1a- und 1b-Gabe geteilt werden.
- Auch die Terminierung der Schosssdüngung muss nach der Bestandsentwicklung ausgerichtet werden. Nur bei schwachen Beständen sollte die Schossgabe vor dem Stadium 30 gegeben werden.
- Die Höhe der Spätdüngung richtet sich in erster Linie nach dem vorgesehenen Verwendungszweck und den dazu erforderlichen Qualitätseigenschaften. Bei der Bemessung ist die Sorteneingruppierung ebenso zu beachten wie die vor der Spätdüngung erfolgte N-Düngung, insbesondere im Schossstadium. Spätgaben bis zu einer Höhe von 60 kg N/ha sollten spätestens im Stadium 49 ausgebracht werden, wenn damit auch eine Steigerung des Kornertrages angestrebt wird. Eine Spätdüngung von mehr als 60 kg N/ha (bei Qualitätssorten und voraussichtlich zu erzielender Qualitätsprämie) sollte in zwei Teilgaben ausgebracht werden. Als Düngetermine sind dann die Stadien 39 und 59 zu empfehlen.
- „Löffeldüngung“ ist möglich. Die Summe der Teilgaben während eines Entwicklungsabschnittes sollte sich an dem in der Düngeempfehlung genannten Verteilungsmuster orientieren.

### Wintergerste

- Das N-Aufnahmevermögen der Wintergerste unterliegt starken Jahresschwankungen und ist damit abhängig von der witterungsbedingten Durchwurzelung des Unterbodens. Bereits im Falle eines mittleren N-Bedarfs ist es daher empfehlenswert, die Frühjahrsdüngung in eine Gabe bei Vegetationsbeginn und eine Gabe zum Schossen aufzuteilen. Diese Schossgabe kann dann in Abhängigkeit von der aktuellen Witterungssituation je nach Bestandesbild erhöht oder reduziert werden, bzw. ganz entfallen.
- Das Bestandesbild bei Vegetationsbeginn bestimmt nicht nur die Höhe der Startdüngung, sondern auch den Düngetermin: kräftige, stark bestockte Bestände sind geringer und später anzudüngen als schwache Bestände.
- Auch die Terminierung der Schosssdüngung muss nach der Bestandsentwicklung ausgerichtet werden. Nur bei schwachen Beständen sollte die Schossgabe vor dem Stadium 31 - 32 gegeben werden.
- Die Höhe der Spätdüngung richtet sich nach dem vorgesehenen Verwendungszweck und der Höhe der vor der Spätdüngung erfolgten N-Düngung, insbesondere der Schosssdüngung. Bei einer bedarfsgerecht gegebenen N-Frühjahrsdüngung und normal entwickelten Beständen ist in der Regel eine Spätdüngung in Höhe von 60 kg N/ha im Stadium 49 zu empfehlen. Bei mageren Beständen, die keine Lagergefahr erkennen lassen, kann diese Spätgabe bis zum Stadium 39 vorgezogen werden. Bei üppigen Beständen sollte sie nicht vor dem Stadium 55 gegeben werden und dann in reduzierter Höhe.

### Winterroggen

- Die Düngung zu Winterroggen muss u.U. sehr unterschiedlichen Bedarfssituationen angepasst werden. Die dafür verantwortliche Kombinationswirkung zwischen Standort und Sorte reicht von "Populationsorte auf armem Standort" bis zu "Hybridsorte auf weizenfähigem Standort". Zusätzlich kann der Einsatz eines Wachstumsregulators die Höhe der N-Aufnahme beeinflussen.
- Bereits im Falle eines mittleren N-Frühjahrs-Düngebedarfs ist es empfehlenswert, die Düngung in eine Gabe bei Vegetationsbeginn und eine Gabe zum Schossen aufzuteilen.

- Das Bestandesbild bei Vegetationsbeginn bestimmt nicht nur die Höhe der Startdüngung, sondern auch den Düngetermin: kräftige, stark bestockte Bestände sind geringer und später anzudüngen als schwache Bestände.
- Auch die Terminierung der Schossdüngung muss nach der Bestandsentwicklung ausgerichtet werden. Nur bei schwachen Beständen sollte die Schossgabe vor dem Stadium 31 - 32 gegeben werden.
- In der Regel ist eine Spätdüngung in Höhe von 40 kg N/ha ab Stadium 51 zu empfehlen. Bei mageren Beständen, die keine Lagergefahr erkennen lassen, kann die Spätgabe etwas vorgezogen werden. Bei üppigen Beständen sollte sie nicht vor dem Stadium 55 gegeben werden.
- Der Einsatz eines Wachstumsregulators ist bei der Brot-Roggen-Erzeugung dringend zu empfehlen. Bereits eine geringe Lagerneigung kann zu einer starken Verringerung der Fallzahl führen.

### **Triticale**

- Bereits im Falle eines mittleren N-Frühjahrs-Düngebedarfs ist es empfehlenswert, die Düngung in eine Gabe bei Vegetationsbeginn und eine Gabe zum Schossen aufzuteilen.
- Das Bestandesbild bei Vegetationsbeginn bestimmt nicht nur die Höhe der Startdüngung, sondern auch den Düngetermin: kräftige, stark bestockte Bestände sind geringer und später anzudüngen als schwache Bestände.
- Auch die Terminierung der Schossdüngung muss nach der Bestandsentwicklung ausgerichtet werden. Nur bei schwachen Beständen sollte die Schossgabe vor dem Stadium 30 - 31 gegeben werden.
- In der Regel ist eine Spätdüngung in Höhe von ca. 40 kg N/ha ab Stadium 51 zu empfehlen. Bei mageren Beständen, die keine Lagergefahr erkennen lassen, kann die Spätgabe etwas vorgezogen werden. Bei üppigen Beständen sollte sie nicht vor dem Stadium 55 gegeben werden.
- Zu Triticale werden in der Regel organische Dünger ausgebracht. Die dadurch erhöhte und schwieriger einzuschätzende N-Nachlieferung während der Vegetationsperiode ist bei der Bemessung der mineralischen Ergänzungsdüngung zu beachten. Vor diesem Hintergrund kann auch der Einsatz eines Wachstumsregulators sinnvoll sein, trotz der genetisch bereits hohen Halmstabilität von Triticale.

### **Sommerweizen**

- Falls die empfohlene N-Frühjahrsdüngung höher als 80 kg N/ha liegen sollte, ist es sinnvoll, diese Menge in 2 Teilgaben auszubringen. Diese sollten ca. 4 Wochen auseinander liegen.
- Bei normal entwickelten Beständen ist eine Spätgabe in Höhe von 60 kg N/ha im Stadium 39 bis 49 zu empfehlen.
- Durum-Weizen wird im Frühjahr wie Weichweizen gedüngt. Um die gewünschte Glasigkeit des Kornes zu erreichen, ist eine Spätdüngung unbedingt zu empfehlen.

### **Sommergerste**

- Die N-Düngung hängt entscheidend vom Produktionsziel ab: Braugerste sollte deutlich niedriger gedüngt werden als Futtergerste. Für beide Nutzungsrichtungen gelten daher unterschiedliche Sollwerte für die Startdüngung.
- Empfohlene Startgaben bei Futtergerste von mehr als 60 kg N/ha können aufgeteilt werden in eine Gabe zur Saat und eine Gabe zum Schossen.
- Eine Spätdüngung sollte nur bei Futtergerste gegeben werden. Bei normal entwickelten Beständen ist in der Regel eine Spätdüngung in Höhe von 60 kg N/ha im Stadium 39 bis 49 zu empfehlen.

### **Hafer**

- Eine Spätdüngung in Höhe von 30 bis 40 kg N/ha kann zum Rispschieben gegeben werden. In dünnen Beständen wird aber dadurch häufig die Neigung zu Zwiewuchs gefördert.

### **Zuckerrüben**

- Wegen möglicher Schädigungen der Keimpflanzen sollte die N-Düngung zur Saat die Menge von 120 kg N/ha nicht übersteigen. Darüber hinaus erforderliche N-Mengen müssen im 4-6-Blatt-Stadium gegeben werden.
- Vor dieser Kopfdüngung kann zur Kontrolle eine (weitere) SBA-Bodenuntersuchung durchgeführt werden. Je nach Entnahmezeitpunkt, Witterungsverlauf und voraussichtlicher Ertragshöhe sollte dann ein N-Gehalt im Boden von 220 - 230 kg/ha vorliegen.
- Die empfohlenen N-Mengen sind am Produktionsziel "bereinigter Zuckerertrag" orientiert. Falls daneben Wert auf eine möglichst große Blatternte zu Futterungszwecken gelegt wird, können die empfohlenen N-Gaben um bis zu 50 kg/ha erhöht werden. Allerdings besteht dann bereits die Gefahr einer Verringerung des bereinigten Zuckergehaltes der Rüben.

### **Kartoffeln**

- Die empfohlene N-Düngermenge kann in einer einmaligen Gabe oder aufgeteilt in zwei Gaben ausgebracht werden (bei höheren N-Düngermengen oder auf durchlässigen Böden).
- Die erste Gabe sollte kurz vor, beim oder kurz nach dem Pflanzen ausgebracht werden, eine mögliche zweite Gabe vor Reihenschluss.
- Die empfohlene N-Menge sollte im Pflanzkartoffelanbau um ca. 20 kg N/ha reduziert werden.
- Zur Verringerung des Schorfbefalles kann es in manchen Fällen sinnvoll sein, als N-Düngerform SSA wegen seiner bodenversauernden Wirkung auszuwählen.

### **Körnerraps**

- Die empfohlene N-Düngermenge kann in einer einmaligen Gabe oder aufgeteilt in zwei Gaben ausgebracht werden.
- Die erste Gabe sollte möglichst zeitig bei Vegetationsbeginn gegeben werden, da N-Aufnahme und Wachstum des Rapses schon bei niedrigen Temperaturen einsetzen. Die zweite Gabe sollte ca. 4 -5 Wochen später ausgebracht werden.
- Die Aufteilung der N-Düngung ist zu empfehlen, da: a) mit der 2. N-Gabe eine Anpassung an die aktuelle Entwicklung der Jahreswitterung vorgenommen werden kann, b) die Gefahr von möglichen N-Verlusten bei einer einmaligen, frühen und hohen N-Ausbringung verringert wird und c) die 1. N-Gabe mit einem schwefelhaltigen N-Dünger gleichzeitig den S-Bedarf des Bestandes decken kann.
- Die Aufteilung zwischen den Gaben kann im Verhältnis 50% : 50% erfolgen oder auch etwas davon abweichend.

### **Silomais**

- Der größte N-Bedarf des Maises liegt in der Phase zwischen 6-8-Blatt-Stadium und der Blüte. In der Zeit davor besteht die Gefahr von N-Verlusten (Auswaschung, Abschwemmung, Festlegung, Entgasung). Diese Verlust-Gefahr steigt mit zunehmender Höhe der N-Düngung zur Saat. Aus diesem Grund ist die Aufteilung der N-Düngung in eine Gabe bis zum Aufgang und eine Gabe im 4-6-Blatt-Stadium (Anfang Juni) dringend zu empfehlen. Allerdings besteht bei der Kopfdüngung die Gefahr von Verätzungen des Pflanzengewebes, wenn der Dünger nicht mit Reihen-Streugeräten ausgebracht wird.

- Da in vielen Fällen in der Praxis derartige Streugeräte noch nicht zur Verfügung stehen, bezieht sich die SBA-N-Düngeempfehlung auf die Düngung bis zum Aufgang. Diese sollte jedoch nach Möglichkeit eine Menge von 140 kg N/ha nicht übersteigen, darüber hinaus erforderliche N-Mengen sollten später gegeben werden.
- Ist die Möglichkeit einer Düngerausbringung zwischen die Pflanzenreihen jedoch gegeben, dann ist eine Aufteilung der N-Düngung auf die oben genannten Termine generell zu empfehlen. Hierbei sollte der größere Anteil der Düngung zum späten Termin im 4-6-Blatt-Stadium ausgebracht werden.

### **Allgemeine Hinweise**

Die SBA-N-Düngeempfehlung und die Hinweise beziehen sich auf den Einsatz von KAS (Kalkammonsalpeter). Bei Verwendung anderer N-Handelsdünger oder wirtschaftseigener organischer Dünger ist deren spezifische N-Pflanzenverfügbarkeit zu berücksichtigen.

Die SBA-N-Düngeempfehlung ist an einer Düngung im Rahmen der ordnungsgemäßen Landwirtschaft ausgerichtet. Einschränkungen für Wasser- und andere Schutzgebiete sind nicht berücksichtigt.

Generell können N-Düngeempfehlung und die allgemeinen Hinweis nicht die intensive Beobachtung des Bestandes ersetzen. Selbstverständlich sollten auch eigene standortbezogene Erfahrungen sowie die aktuelle Jahreswitterung bei der N-Düngung berücksichtigt werden. Achtung: in den meisten Fällen führt eine N-Überdüngung zu größeren Nachteilen als eine in gleichem Ausmaß zu niedrig gegebene N-Düngung (Ertrags- und Qualitätsminderung, Ernteerschwernis, überproportionaler N-Verlust und vor allem eine schnell und deutlich sinkende Rentabilität).

**Bei Rückfragen oder zur weiteren Beratung setzen Sie sich bitte mit Ihrem zuständigen Berater des LLH in Verbindung.**

### 3 Darstellung der Einzelschritte im SBA-System

#### 3.1 Berechnung des pflanzenverfügbaren N-Gehaltes im Boden

Im Normalfall wird der Boden in frischem Zustand allein auf  $\text{NO}_3\text{-N}$  untersucht. Parallel zur  $\text{NO}_3\text{-N}$ -Bestimmung wird die Bodenfeuchte bestimmt. Auf Wunsch und insbesondere nach Wirtschaftsdüngeranwendung wird ergänzend auch  $\text{NH}_4\text{-N}$  bestimmt.

3.1.1 **Stadium:** Analyseergebnisse in mg N/100 g Boden, Angabe jedes Einzelwertes für jede Schicht

3.1.2 Berechnung der Analyseergebnisse, Krume, in kg N/ha

3.1.2.1 Umrechnung des  $\text{NO}_3\text{-N}$ , 0 - 30 cm, in  $\text{kgNO}_3\text{-N/ha}$ ; dabei  $d_b = 1,4 \text{ g}$

3.1.2.2 Wenn  $\text{NH}_4$  bestimmt wird, dann gilt:  
bei  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Gehalt 0,1 oder 0,2 mg/100 g Boden bleibt dieser unberücksichtigt.  
bei  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Gehalt ab 0,3 mg/100 g Boden wird in kg N/ha umgerechnet; dabei  $d_b = 1,4 \text{ g}$   
Nach der Umrechnung wird nur die N-Menge bei der Addition der Schichten angerechnet, die 10 kg N/ha übersteigt.

3.1.3 Umrechnung des  $\text{NO}_3\text{-N}$ , 30 - 60 cm, in  $\text{kg NO}_3\text{-N/ha}$ ;  
dabei  $d_b = 1,4 \text{ g}$

Wenn  $dwT = 40$  oder  $50 \text{ cm}$ , dann 3.1.3 nur zu 1/3 bzw. 2/3 anrechnen. In diesen Fällen entfällt 3.1.4.

3.1.4 Umrechnung des  $\text{NO}_3\text{-N}$ , 60 - 90 cm, in  $\text{kg NO}_3\text{-N/ha}$ ;  
dabei  $d_b = 1,4 \text{ g}$  oder alternativ:

Berechnung des  $\text{NO}_3\text{-N}$ , 60 - 90 cm, aus 3.1.2 und 3.1.3 nach Rechenvorgabe.

Wenn  $dwT = 70$  oder  $80 \text{ cm}$ , dann 3.1.4 nur zu 1/3 bzw. 2/3 anrechnen. Wenn  $dwT = 60 \text{ cm}$  oder weniger entfällt 3.1.4 komplett.

3.1.5 Addition der Werte aus 3.1.2 und 3.1.3 und 3.1.4

3.1.6 **Stadium:** Analyseergebnis in kg N/ha, Angabe jedes Einzelwertes für jede Schicht und des Summenwertes aus allen Schichten (Vergleichbar mit bisherigen  $N_{\min}$ -Werten)

3.1.7 Berücksichtigung des Steinanteils im Boden:

3.1.7.1 Berücksichtigung des Steinanteils in der Krume:

Wenn Steinanteil gering ( 0-10%), dann 3.1.2 unverändert

Wenn Steinanteil mittel (10-30 %), dann 3.1.2 minus 10 % Abschlag

Wenn Steinanteil hoch, (> 30 %), dann 3.1.2 minus 20 % Abschlag

3.1.7.2 Berücksichtigung des Steinanteils im Unterboden:

Wenn Steinanteil gering ( 0-10 %), dann 3.1.3 und 3.1.4 unverändert

Wenn Steinanteil mittel (10-30 %), dann 3.1.3 und 3.1.4 jeweils minus 10 % Abschlag

Wenn Steinanteil hoch (> 30 %), dann 3.1.3 und 3.1.4 jeweils minus 20 % Abschlag

3.1.8 Berücksichtigung der Bodenartgruppe:

Der bei 3.1.7.2 korrigierte Wert der Schicht 60 - 90 cm wird wie folgt verändert:

bei Bodenartgruppe I minus 30 % Abschlag

bei Bodenartgruppe II unverändert

bei Bodenartgruppe III minus 30 % Abschlag

*Einteilung der „Bodenartgruppen“ siehe Hilfstabelle Bodenarten*

- 3.1.9 Berücksichtigung der Tiefenverteilung des N:  
Wenn der bei 3.1.8 ermittelte Wert mehr als doppelt so hoch ist wie 3.1.2 oder 3.1.3, dann 3.1.8 minus 50 % Abschlag
- 3.1.10 Addition der bei 3.1.7, 3.1.8 und 3.1.9 korrigierten Werte jeder Schicht
- 3.1.11 **Stadium:** Korrigierte Einzel-Schicht-Werte und des Summen-Wertes, Angabe in kg N/ha
- 3.1.12 Berücksichtigung der Ackerzahl:  
Wenn AZ < 40, dann Summe 3.1.11 minus 10 kg N/ha Abschlag  
Wenn AZ = 40 - 75, dann Summe 3.1.11 unverändert  
Wenn AZ > 75, dann Summe 3.1.11 plus 10 kg N/ha Zuschlag
- 3.1.13 **Stadium:** Summe des pflanzenverfügbaren Stickstoffes im durchwurzelbaren Feinbodenraum, Angabe in kg N/ha

**Die Stadien 3.1.1, 3.1.6 und 3.1.13 werden auf dem Ergebnisbogen ausgedruckt, d.h. mit den Werten von 3.1.13 kann man direkt in die „N-Düngebedarfsermittlung nach SBA“ einsteigen.**

### **Allgemeine Hinweise zu den nachfolgenden Ableitungen der fruchtartspezifischen N-Düngeempfehlungen**

#### **Einschränkung:**

Düngeempfehlungen werden nicht berechnet, wenn eine N-Düngung der Hauptfrucht kürzer als 14 Tage vor dem Probenahmetermin erfolgte (bei schnellwirkenden Düngern wie KAS, ASS, AHL und Gülle) oder kürzer als 21 Tage vorher (bei langsamer wirkenden Düngern wie HS, ALZ, BSA, NT, KS oder organischen Düngemitteln). In diesem Fall wird ein entsprechender Hinweis auf dem Ergebnisformular ausgedruckt. Die N-Form HS wird ab Probenahmetermin 15. März wie eine schnellwirkende N-Form bewertet, d. h. es gilt die 14-Tage-Grenze. MND müssen analog zu den Einzeldüngern eingeordnet werden.

Ergeben sich bei allen nachfolgenden Fruchtarten durch die aufgeführten Ableitungsschritte Düngeempfehlungen unter 20 kg N/ha (bei Blattfrüchten bezogen auf alle Gaben, bei Getreide bezogen auf die Startgabe 1a), so wird in allen Fällen eine Düngung von **0 - 30 kg N/ha** empfohlen.

Alle N-Düngeempfehlungen werden in 5-kg N/ha-Stufen auf bzw. abgerundet.

Das EDV-Programm bietet bei allen Ableitungen die Möglichkeit, die N-Düngeempfehlung in Bezug auf Menge und Aufteilung auf die einzelnen Gaben aufgrund individueller Besonderheiten zu verändern.

#### **Zur Beurteilung der Bestandsentwicklung:**

Die Beurteilung muss anhand des Entwicklungsstadiums der Einzelpflanze, der Pflanzenzahl je Flächeneinheit und des Erscheinungsbildes der Einzelpflanze getroffen werden und zwar im Vergleich zu anderen Schlägen mit dieser Fruchtart im gleichen Jahr und auch zu dem mehrjährigen Erscheinungsbild.

## 3.2 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Winterweizen

(ohne Spätdüngung ab Stadium 39)

### 3.2.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes

#### 3.2.1.1 Stadium: Vorgegebener Sollwert bei Winterweizen

Gabe 1 (= G 1) bei Veg. beg.:	S 120 kg N/ha
Gabe 2 (= G 2) in Stadium 25 - 32:	40 kg N/ha

#### 3.2.1.2 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Ertragserwartung:

Wenn < 60 dt/ha, dann 3.2.1.1 S 120 + 30

Wenn 60 - 90 dt/ha, dann 3.2.1.1 unverändert

Wenn > 90 dt/ha, dann 3.2.1.1 S 130 + 40

Bei fehlender Angabe der Ertragserwartung gilt 60 - 90 dt/ha als Standardertrag

#### 3.2.1.3 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Sorte:

Bei Extensivsorten 3.2.1.1 S 120 + 30

Bei Normalsorten 3.2.1.1 unverändert

Bei Intensivsorten 3.2.1.1 S 130 + 40

siehe *Hilfstabelle „Sorten“ (jährlich überarbeitet)*

#### 3.2.1.4 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Bestandsentwicklung:

Wenn schwach, dann 3.2.1.2 / 3.2.1.3 plus 10 kg N/ha bei G 1

Wenn mittel, dann 3.2.1.2 / 3.2.1.3 unverändert

Wenn kräftig, dann 3.2.1.2 / 3.2.1.3 minus 10 kg N/ha bei G 1

Die Anpassung des Sollwertes unter 3.2.1.2 und 3.2.1.3 erfolgt alternativ (d. h. im Einzelfall wird der Parameter berücksichtigt, der die deutlichste Änderung hervorruft. Falls sich gegenläufige Veränderungsrichtungen ergeben, entscheidet die Veränderung nach Ertragserwartung.)

Die Anpassung des Sollwertes unter 3.2.1.4 erfolgt daran anschließend (= nachgeschaltet).

#### 3.2.1.5 Stadium: Veränderter Sollwert Winterweizen

*(Bitte auch die unter 2.3 angeführten Hinweise zu den einzelnen Fruchtarten beachten.)*

### 3.2.2 Ableitung der Düngergaben

#### 3.2.2.1 Im Regelfall:

3.2.1.5 (= Veränderter Sollwert) minus 3.1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Düngergabe G 1

G 2 = 40 kg N/ha

Falls 3.1.13 größer ist als 3.2.1.5 für G 1, dann die übersteigende N-Menge bei G 2 abziehen

**Sonderfälle** (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

3.2.2.2 Wenn die Summe aus 3.1.7.1 plus die in 3.2.2.1 ermittelte Menge von G 1 kleiner als 50 kg N/ha ist, dann G 1 erhöhen bis 50 erreicht sind. Diese Erhöhung von G 1 dann bei G 2 abziehen

3.2.2.3 G 1 darf maximal 60 kg N/ha betragen. Wenn G 1 erforderlich ist in Höhe von 61 bis 75 kg N/ha, dann die 60 übersteigende N-Menge bei G 2 addieren.

Wenn G 1 erforderlich ist in Höhe von mehr als 75 kg N/ha, dann die 60 übersteigende Menge als G 1b ausbringen (ca. 3-4 Wochen nach G 1). G 2 bleibt dann unverändert.

#### 3.2.2.4 Veränderung in Abhängigkeit von Vorfrucht:

Bei Einarbeitung von Rübenblatt muss G 2 wie folgt verändert werden:



Wenn Rübenblatt vor dem 15.11. des Vorjahres eingearbeitet wurde, dann G 2 minus 5 kg N/ha.

Wenn Rübenblatt ab dem 15.11. des Vorjahres eingearbeitet wurde, dann G 2 minus 15 kg N/ha

3.2.2.5 Veränderung in Abhängigkeit von der Gülledüngung:

Wenn Gülle vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 unverändert.

Wenn Gülle zwischen 01.10. und dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 20 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Wenn Gülle nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 40 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) ab 1.8. des Vorjahres, die jeweils spätere Zeitstaffel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>.

Bei langjähriger Güllebewirtschaftung des Schlages bei G 2 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

Falls G 2 durch diese Abzüge kleiner als 0 kg N/ha wird, dann die Null unterschreitende Menge bei G 1 abziehen. In diesem Fall ist 3.2.2.1 ungültig.

*Siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

3.2.2.6 Veränderung in Abhängigkeit von der STM-Düngung:

Wenn STM vor dem 01.07. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 unverändert.

Wenn STM zwischen dem 01.07 und dem 31.12. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 10 % des Gesamt-N des STM.

Wenn STM ab dem 01.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 15 % des Gesamt-N des STM.

Falls G 2 durch diese Abzüge kleiner als 0 kg N/ha wird, dann die Null unterschreitende Menge bei G 1 abziehen. In diesem Fall ist 3.2.2.1 ungültig.

*Siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

3.2.2.7 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Winterweizen:  
Gabe G 1 (G 1b) und G 2

### 3.3 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Wintergerste

(ohne Spätdüngung ab Stadium 39)

#### 3.3.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes

3.3.1.1 Stadium: Vorgegebener Sollwert Wintergerste  
 Gabe 1 (= G 1) bei Veg. beg.: S 100 kg N/ha  
 Gabe 2 (= G 2) in Stad. 25 - 32: 20-40 kg N/ha  
 (G 2 wird in jedem Falle, auch nach den nachfolgend aufgeführten Korrekturen, als „von - bis“ -Angabe ausgedruckt, um auf die starke Abhängigkeit vom weiteren Witterungs- und Entwicklungsverlauf hinzuweisen.)

3.3.1.2 Anpassung des Sollwertes In Abhängigkeit von der Ertragserwartung:  
 Wenn < 50 dt/ha, dann 3.3.1.1 S 90 + 00  
 Wenn 50 - 80 dt/ha, dann 3.3.1.1 unverändert  
 Wenn > 80 dt/ha, dann 3.3.1.1 S 110 + 20-40  
 Bei fehlender Angabe der Ertragserwartung gilt 50 - 80 dt/ha als Standardertrag

3.3.1.3 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Sorte:  
 Bei Extensivsorten 3.3.1.1 S 90 + 00  
 Bei Normalsorten 3.3.1.1 unverändert  
 Bei Intensivsorten 3.3.1.1 S 110 + 20-40  
*siehe Hilfstabelle „Sorten“ (jährlich überarbeitet)*

3.3.1.4 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Bestandsentwicklung:  
 Wenn schwach, dann 3.3.1.2 / 3.3.1.3 plus 10 kgN/ha bei G 1  
 Wenn mittel, dann 3.3.1.2 / 3.3.1.3 unverändert  
 Wenn kräftig, dann 3.3.1.2 / 3.3.1.3 minus 15 kgN/ha bei G 1  
 Bestandesentwicklung "kräftig" sollte bei Wintergerste nur angekreuzt werden, wenn der Bestand sehr kräftig ist.

3.3.1.5 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Höhenlage des Standortes:  
 Wenn Höhenlage > 300 m ü. NN, dann alle Sollwerte + 10 kgN/ha  
 Die Anpassung des Sollwertes unter 3.3.1.2 und 3.3.1.3 erfolgt alternativ (d. h., im Einzelfall wird der Parameter berücksichtigt, der die deutlichste Änderung hervorruft. Falls sich gegenläufige Veränderungsrichtungen ergeben, entscheidet die Veränderung nach Ertragserwartung.)  
 Die Anpassungen des Sollwertes unter 3.3.1.4 und 3.3.1.5 erfolgen daran anschließend (= jeweils nacheinander)

3.3.1.6 Stadium: Veränderter Sollwert Wintergerste

*(Bitte auch die unter 2.3 angeführten Hinweise zu den einzelnen Fruchtarten beachten.)*

#### 3.3.2 Ableitung der Düngergaben

3.3.2.1 Im Regelfall:  
 3.3.1.6 (= veränderter Sollwert) minus 3.1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Düngergabe G 1  
 G 2 = 20 - 40 kg N/ha

Falls 3.1.13 größer ist als 3.3.1.6 für G 1, dann die übersteigende N-Menge bei G 2 abziehen.

**Sonderfälle** (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

3.3.2.2 Wenn die Summe aus 3.1.7.1 plus die in 3.3.2.1 ermittelte Menge von G 1 kleiner als 40 kg N/ha ist, dann G 1 erhöhen bis 40 erreicht sind. Diese Erhöhung von G 1 dann bei G 2 abziehen.

3.3.2.3 G 1 darf maximal betragen:  
 bei kräftig entwickelten Beständen = 50 kg N/ha  
 bei mittel entwickelten Beständen = 60 kg N/ha  
 bei schwach entwickelten Beständen = 70 kg N/ha  
 Wenn G 1 in darüber liegender Höhe erforderlich ist, dann die übersteigende Menge bei G 2 hinzufügen.  
 G 2 darf jedoch 50 kg N/ha nicht übersteigen. Falls 50 kg N/ha bei G<sup>o</sup>2 überschritten wird, G 2 auf 30 kg N/ha beschränken und die überzählige Menge als G 1b ca. 3 Wochen nach G 1 ausbringen.

Wenn der Standort höher liegt als 300 m ü. NN (siehe 3.3.1.5), dann dürfen die oben genannten Maximalwerte für G 1 um 10 kg N/ha höher liegen.

3.3.2.4 Veränderung in Abhängigkeit von der Gülledüngung:  
 Wenn Gülle vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 unverändert.  
 Wenn Gülle zwischen 01.10. und dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 20 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.  
 Wenn Gülle nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 40 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) ab 1.8. des Vorjahres, die jeweils spätere Zeitstafel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>.

Bei langjähriger Güllebewirtschaftung des Schlages bei G 2 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

Falls G 2 durch diese Abzüge kleiner als 0 kg N/ha wird, dann die Null unterschreitende Menge bei G 1 abziehen. In diesem Fall ist 3.3.2.1 ungültig.

*Siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

3.3.2.5 Veränderungen in Abhängigkeit von der STM-Düngung:  
 Wenn STM vor dem 01.07. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 unverändert.  
 Wenn STM zwischen dem 01.07. und dem 31.12. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 10 % des Gesamt-N des STM.  
 Wenn STM ab dem 01.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 15 % des Gesamt-N des STM.  
 Falls G 2 durch diese Abzüge kleiner als 0 kgN/ha wird, dann die Null unterschreitende Menge bei G 1 abziehen. In diesem Fall ist 3.3.2.1 ungültig.

*Siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

3.3.2.6 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Wintergerste;  
 Gabe G 1 (G 1b) und G 2

### 3.4 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Winterroggen

(ohne Spätdüngung ab Stadium 39)

#### 3.4.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes

3.4.1.1 **Stadium:** Vorgegebener Sollwert bei Winterroggen  
 Gabe 1 (= G 1) bei Veg. beg.: S 100 kg N/ha  
 Gabe 2 (= G 2) in Stad. 25 - 32 : 30 kg N/ha

3.4.1.2 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Ertragserwartung:  
 Wenn < 70 dt/ha, dann 3.4.1.1 S 90 + 30  
 Wenn > 69 dt/ha, dann 3.4.1.1 unverändert  
 Bei fehlender Angabe der Ertragserwartung gilt > 69 dt/ha als Standardertrag

3.4.1.3 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Sorte:  
 Bei Normal-Sorten 3.4.1.1 unverändert  
 Bei Intensiv-Sorten 3.4.1.1 S 110 + 30  
*siehe Hilfstabelle „Sorten“ (jährlich überarbeitet)*

3.4.1.4 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Bestandesentwicklung:  
 Wenn schwach, dann 3.4.1.2 - 3.4.1.4 plus 10 kgN/ha bei G 1  
 Wenn mittel, dann 3.4.1.2 - 3.4.1.4 unverändert  
 Wenn kräftig, dann 3.4.1.2 - 3.4.1.4 minus 10 kgN/ha bei G 1

Die Anpassung des Sollwertes unter 3.4.1.2, 3.4.1.3 und 3.4.1.4 erfolgt alternativ (d. h., im Einzelfall wird der Parameter berücksichtigt, der die deutlichste Änderung hervorruft. Falls sich gegenläufige Veränderungsrichtungen ergeben, entscheidet die Veränderung nach Ertragserwartung.)

Die Anpassung des Sollwertes unter 3.4.1.5 erfolgt daran anschließend (=nachgeschaltet)

3.4.1.5 **Stadium:** Veränderter Sollwert Winterroggen

*(Bitte auch die unter 2.3 angeführten Hinweise zu den einzelnen Fruchtarten beachten.)*

#### 3.4.2 Ableitung der Düngergaben

3.4.2.1 **Im Regelfall:**  
 3.4.1.6 (= veränderter Sollwert) minus 3.1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Düngergabe G 1  
 G 2 = 30 kgN/ha

Falls 3.1.13 größer ist als 3.4.1.6 für G 1, dann die übersteigende N-Menge bei G 2 abziehen.

**Sonderfälle** (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

3.4.2.2 Wenn die Summe aus 3.1.7.1 plus die in 3.4.2.1 ermittelte Menge von G 1 kleiner als 40 kg N/ha ist, dann G 1 erhöhen bis 40 erreicht sind.  
 Die Erhöhung von G 1 dann bei G 2 abziehen.

3.4.2.3 G 1 darf maximal betragen:  
 bei kräftig entwickelten Beständen = 50 kg N/ha  
 bei mittel entwickelten Beständen = 60 kg N/ha  
 bei schwach entwickelten Beständen = 70 kg N/ha  
 Wenn G 1 in darüber liegender Höhe erforderlich ist, dann die übersteigende Menge bei G 2 hinzufügen.  
 G 2 darf jedoch 40 kg N/ha nicht übersteigen. Falls mehr als 40 kgN/ha erforderlich

sind, G 2 auf 30 kgN/ha beschränken und die überzählige Menge als G 1b ca. 3-4 Wochen nach G 1 ausbringen.

- 3.4.2.4 Veränderung in Abhängigkeit von der Gülledüngung:  
Wenn Gülle vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 unverändert.  
Wenn Gülle zwischen 01.10. und dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 20 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.  
Wenn Gülle nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 40 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) ab 1.8. des Vorjahres, die jeweils spätere Zeitstaffel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>.

Bei langjähriger Güllebewirtschaftung des Schlages bei G 2 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

Falls G 2 durch diese Abzüge kleiner als 0 kg N/ha wird, dann die Null unterschreitende Menge bei G 1 abziehen. In diesem Fall ist 3.4.2.1 ungültig.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.4.2.5 Veränderung in Abhängigkeit von der STM-Düngung:  
Wenn STM vor dem 01.07. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 unverändert.  
Wenn STM zwischen dem 01.07. und dem 31.12. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 10 % des Gesamt-N des STM.  
Wenn STM ab dem 01.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 15 % des Gesamt-N des STM.  
Falls G 2 durch diese Abzüge kleiner als 0 kg N/ha wird, dann die Null unterschreitende Menge bei G 1 abziehen. In diesem Fall ist 3.4.2.1 ungültig.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.4.2.6 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Winterroggen;  
Gabe G 1 (G 1b) und G 2

### 3.5 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Triticale

(ohne Spätdüngung ab Stadium 39)

#### 3.5.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes

3.5.1.1 **Stadium:** Vorgegebener Sollwert bei Triticale  
 Gabe 1 (= G 1) bei Veg. beg.: S 110 kgN/ha  
 Gabe 2 (= G 2) in Stad. 25 - 32 : 40 kgN/ha

3.5.1.2 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Ertragserwartung:  
 Wenn < 70 dt/ha, dann 3.5.1.1 S 100 + 30  
 Wenn > 69 dt/ha, dann 3.5.1.1 unverändert  
 Bei fehlender Angabe der Ertragserwartung gilt > 69 dt/ha als Standardertrag

3.5.1.3 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Sorte:  
 Bei Normalsorten 3.5.1.1 unverändert  
 Bei Intensivsorten 3.5.1.1 S 120 + 40  
 siehe Hilfstabelle „Sorten“ (jährlich überarbeitet)

3.5.1.5 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Bestandesentwicklung:  
 Wenn schwach, dann 3.5.1.2 - 3.5.1.4 plus 10 kg N/ha bei G 1  
 Wenn mittel, dann 3.5.1.2 - 3.5.1.4 unverändert  
 Wenn kräftig, dann 3.5.1.2 - 3.5.1.4 minus 10 kg N/ha bei G 1

Die Anpassung des Sollwertes unter 3.5.1.2, 3.5.1.3 und 3.5.1.4 erfolgt alternativ (d. h., im Einzelfall wird der Parameter berücksichtigt, der die deutlichste Änderung hervorruft. Falls sich gegenläufige Veränderungsrichtungen ergeben, entscheidet die Veränderung nach Ertragserwartung.)

Die Anpassung des Sollwertes unter 3.5.1.5 erfolgt daran anschließend (=nachgeschaltet)

3.5.1.6 **Stadium:** Veränderter Sollwert Triticale

*(Bitte auch die unter 2.3 angeführten Hinweise zu den einzelnen Fruchtarten beachten.)*

#### 3.5.2. Ableitung der Düngergaben

##### 3.5.2.1 Im Regelfall:

3.5.1.5 (= veränderter Sollwert) minus 3.1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Düngergabe G 1  
 G 2 = 40 kg N/ha

Falls 3.1.13 größer ist als 3.5.1.5 für G 1, dann die übersteigende N-Menge bei G 2 abziehen.

**Sonderfälle** (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

3.5.2.2 Wenn die Summe aus 3.1.7.1 plus die in 3.5.2.1 ermittelte Menge von G 1 kleiner als 40 kg N/ha ist, dann G 1 erhöhen bis 40 erreicht sind.  
 Die Erhöhung von G 1 dann bei G 2 abziehen.

3.5.2.3 G 1 darf maximal betragen:

bei kräftig entwickelten Beständen = 50 kg N/ha

bei mittel entwickelten Beständen = 60 kg N/ha

bei schwach entwickelten Beständen = 60 kg N/ha

Wenn G 1 in darüber liegender Höhe erforderlich ist, dann die übersteigende Menge bei G 2 hinzufügen.

G 2 darf jedoch 40 kgN/ha nicht übersteigen. Falls mehr als 40 kg N/ha erforderlich

sind, G 2 auf 30 kgN/ha beschränken und die überzählige Menge als G 1b ca. 3-4 Wochen nach G 1 ausbringen.

- 3.5.2.4 Veränderung in Abhängigkeit von der Gülledüngung:  
Wenn Gülle vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 unverändert.  
Wenn Gülle zwischen 01.10. und dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 20 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.  
Wenn Gülle nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 40 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) ab 1.8. des Vorjahres, die jeweils spätere Zeitstaffel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>

Bei langjähriger Güllebewirtschaftung des Schlages bei G 2 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

Falls G 2 durch diese Abzüge kleiner als 0 kg N/ha wird, dann die Null unterschreitende Menge bei G 1 abziehen. In diesem Fall ist 3.5.2.1 ungültig.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.5.2.5 Veränderung in Abhängigkeit von der STM-Düngung:  
Wenn STM vor dem 01.07. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 unverändert.  
Wenn STM zwischen dem 01.07. und dem 31.12. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 10 % des Gesamt-N des STM.  
Wenn STM ab dem 01.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 15 % des Gesamt-N des STM.  
Falls G 2 durch diese Abzüge kleiner als 0 kg N/ha wird, dann die Null unterschreitende Menge bei G 1 abziehen. In diesem Fall ist 3.5.2.1 ungültig.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.5.2.6 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Triticale;  
Gabe G 1 (G 1b) und G 2

### 3.6 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Sommerweizen

(ohne Spätdüngung ab Stadium 39)

#### 3.6.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes

3.6.1.1 **Stadium:** Vorgegebener Sollwert Sommerweizen  
Frühjahrsdüngung: S 130 kg N/ha

3.6.1.2 Anpassung des Sollwertes  
Z. Zt. sind keine Anpassungsschritte vorgesehen.

3.6.1.3 **Stadium:** Veränderter Sollwert Sommerweizen

*(Bitte auch die unter 2.3 angeführten Hinweise zu den einzelnen Fruchtarten beachten.)*

#### 3.6.2 Ableitung der Düngergaben

##### 3.6.2.1 Im Regelfall:

3.6.1.3 (= veränderter Sollwert) minus 3.1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Frühjahrsdüngung

Die Düngeempfehlung umfasst die Frühjahrsdüngung insgesamt, wobei eine mögliche Aufteilung in 2 Gaben freigestellt bleibt.

**Sonderfälle** (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

##### 3.6.2.2 Veränderung in Abhängigkeit von Vor- und Zwischenfrucht:

Bei Einarbeitung von Rübenblatt oder Zwischenfrüchten muss 3.6.2.1 wie folgt verändert werden:

Wenn Rübenblatt vor dem 15.11. des Vorjahres eingearbeitet wurde, dann 3.6.2.1 minus 5 kg N/ha.

Wenn Rübenblatt ab dem 15.11. des Vorjahres eingearbeitet wurde, dann 3.6.2.1 minus 15 kg N/ha

Wenn Gründüngung eingearbeitet wurde, dann 3.6.2.1 je nach Art, Stand und Einarbeitungsdatum der GD wie folgt verändern (Angaben in kg N/ha):

Gründüngungsart	Entwicklungsstand	Einarbeitung vor dem 01.01. d. Untersuchungsjahres	Einarbeitung nach dem 01.01. d. Untersuchungsjahres
Leguminosen	schwach	minus 5	minus 10
Leguminosen	mittel	minus 10	minus 20
Leguminosen	kräftig	minus 20	minus 30
Sonstige	schwach	minus 0	minus 5
Sonstige	mittel	minus 5	minus 10
Sonstige	kräftig	minus 10	minus 20

Nicht eingearbeitete Gründüngung wie späte Einarbeitung betrachten.

Bei abgefahrenem Zwischenfrucht-Futter die oben genannten Abzüge nur zu 50 % anrechnen.

Achtung! Die Mineralisation von frischer organischer Substanz ist sehr stark abhängig von der Jahres-Winter-Witterung. Daher Stichtag jährlich neu festlegen.

##### 3.6.2.3 Veränderung in Abhängigkeit von der Gülledüngung:

Wenn Gülle vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 unverändert.



Wenn Gülle zwischen 01.10. und dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.6.2.1 minus 15 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Wenn Gülle nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann 3.6.2.1 minus 30 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) ab 1.8. des Vorjahres, die jeweils spätere Zeitstafel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>.

Bei langjähriger Güllbewirtschaftung des Schlages bei 3.6.2.1 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

3.6.2.4 Veränderung in Abhängigkeit von der STM-Düngung:

Wenn STM vor dem 01.07. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.6.2.1 unverändert.

Wenn STM zwischen dem 01.07. und dem 31.12. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.6.2.1 minus 5 % des Gesamt-N des STM.

Wenn STM ab dem 01.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann 3.6.2.1 minus 10 % des Gesamt-N des STM.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

3.6.2.5 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Sommerweizen; einmalige oder geteilte Frühjahrs-gabe

### 3.7 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Durum-Weizen

(ohne Spätdüngung ab Stadium 39)

#### 3.7.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes

- 3.7.1.1 Stadium: Vorgegebener Sollwert bei Durum-Weizen  
 Gabe 1 (= G 1) bei Veg. beg.: S 120 kg N/ha  
 Gabe 2 (= G 2) in Stadium 25 - 32: 30 kg N/ha
- 3.7.1.2 Z. Zt. sind keine Anpassungsschritte vorgesehen.

#### 3.7.1.3 Stadium: Veränderter Sollwert Durum-Weizen

*(Bitte auch die unter 2.3 angeführten Hinweise zu den einzelnen Fruchtarten beachten.)*

#### 3.7.2 Ableitung der Düngergaben

##### 3.7.2.1 Im Regelfall:

3.7.1.3 (= Veränderter Sollwert) minus 3.1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Düngergabe G 1  
 G 2 = 30 kgN/ha

Falls 3.1.13 größer ist als 3.7.1.3 für G 1, dann die übersteigende N-Menge bei G 2 abziehen

**Sonderfälle** (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

- 3.7.2.2. Wenn die Summe aus 3.1.7.1 plus die in 3.7.2.1 ermittelte Menge von G 1 kleiner als 50 kg N/ha ist, dann G 1 erhöhen bis 50 erreicht sind. Diese Erhöhung von G 1 dann bei G 2 abziehen
- 3.7.2.3 G 1 darf maximal 60 kg N/ha betragen. Wenn G 1 erforderlich ist in Höhe von >60 kg N/ha, dann die 60 übersteigende N-Menge bei G 2 addieren.
- 3.7.2.4 Veränderung in Abhängigkeit von Vor- und Zwischenfrucht:  
 Bei Einarbeitung von Rübenblatt oder Zwischenfrüchten muss G 2 wie folgt verändert werden:  
 Wenn Rübenblatt vor dem 15.11. des Vorjahres eingearbeitet wurde, dann G 2 minus 5 kg N/ha.  
 Wenn Rübenblatt ab dem 15.11. des Vorjahres eingearbeitet wurde, dann G 2 minus 15 kg N/ha

Wenn Gründüngung eingearbeitet wurde, dann G 2 je nach Art, Stand und Einarbeitungsdatum der GD wie folgt verändern (Angaben in kg N/ha):

Gründüngungsart	Entwicklungsstand	Einarbeitung vor dem 01.01. d. Untersuchungsjahres	Einarbeitung nach dem 01.01. d. Untersuchungsjahres
Leguminosen	schwach	minus 5	minus 10
Leguminosen	mittel	minus 10	minus 20
Leguminosen	kräftig	minus 20	minus 30
Sonstige	schwach	minus 0	minus 5
Sonstige	mittel	minus 5	minus 10
Sonstige	kräftig	minus 10	minus 20

Abgefahrenes Zwischenfrucht-Futter bleibt unberücksichtigt.

Achtung! Die Mineralisation von frischer organischer Substanz ist sehr stark abhängig von der Jahres-Winter-Witterung. Daher Stichtag jährlich neu festlegen.

- 3.7.2.5 Veränderung in Abhängigkeit von der Gülledüngung:  
Wenn Gülle vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 unverändert.  
Wenn Gülle zwischen 01.10. und dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 15 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.  
Wenn Gülle nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 30 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) ab 1.8. des Vorjahres, die jeweils spätere Zeitstaffel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>.

Bei langjähriger Güllebewirtschaftung des Schlages bei G 2 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

Falls G 2 durch diese Abzüge kleiner als 0 kg N/ha wird, dann die Null unterschreitende Menge bei G 1 abziehen. In diesem Fall ist 3.7.2.1 ungültig.

*Siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.7.2.6 Veränderung in Abhängigkeit von der STM-Düngung:  
Wenn STM vor dem 01.07. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 unverändert.  
Wenn STM zwischen dem 01.07 und dem 31.12. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 5 % des Gesamt-N des STM.  
Wenn STM ab dem 01.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 2 minus 10 % des Gesamt-N des STM.  
Falls G 2 durch diese Abzüge kleiner als 0 kg N/ha wird, dann die Null unterschreitende Menge bei G 1 abziehen. In diesem Fall ist 3.7.2.1 ungültig.

*Siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.7.2.7 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Durum-Weizen:  
Gabe G 1 (G 1b) und G 2

### 3.8 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Sommergerste

(ohne Spätdüngung ab Stad. 39)

#### 3.8.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit vom Produktionsziel A Futtergerste

3.8.1.1A **Stadium:** Vorgegebener Sollwert Sommergerste (Futtergerste):  
Für gesamte Frühjahrsdüngung: S 110 kg N/ha

3.8.1.2A Anpassung des Sollwertes  
Z. Zt. sind keine Anpassungsschritte vorgesehen.

3.8.1.3A **Stadium:** Veränderter Sollwert Sommergerste (Futtergerste)

#### B Braugerste

3.8.1.1B **Stadium:** Vorgegebener Sollwert Sommergerste (Braugerste)  
Für gesamte Frühjahrsdüngung: S 90 kg N/ha

3.8.1.2B Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Sorte:  
Z. Zt. sind keine Anpassungsschritte vorgesehen.

3.8.1.3B **Stadium:** Veränderter Sollwert Sommergerste (Braugerste)

*(Bitte auch die unter 2.3 angeführten Hinweise zu den einzelnen Fruchtarten beachten.)*

#### 3.8.2 Ableitung der Düngergaben

##### 3.8.2.1 Im Regelfall:

Achtung! Basis ist nicht der  $N_{\min}$ -Wert aus 0 - 90 cm, sondern nur die Summe aus der Schicht 0 - 30 cm und 30 - 60 cm. Die Untersuchung, bzw. Berechnung der Schicht 60 - 90 cm entfällt hier (Die EDV-Berechnung von 3.1.13 erfolgt wie üblich, jedoch wird  $dwT$  bei dieser Fruchtart automatisch auf 60 cm gesetzt - oder manuell auf weniger.)

##### **Futter-Sommergerste:**

3.8.1.3 A (= veränderter Sollwert) minus 3.1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Frühjahrsdüngung Futter-Sommergerste:

##### **Brau-Sommergerste:**

3.8.1.3 B (= veränderter Sollwert) minus 3.1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Frühjahrsdüngung Brau-Sommergerste

Die Düngeempfehlungen umfassen die Frühjahrsdüngung insgesamt, wobei eine mögliche Aufteilung in 2 Gaben freigestellt bleibt.

**Sonderfälle** (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

## 3.8.2.2 Veränderung von 3.8.2.1 in Abhängigkeit von Zwischenfrucht-Gründüngung (Angaben in kg N/ha):

Gründüngungsart	Entwicklungsstand	Einarbeitung vor dem 01.01. d. Untersuchungsjahres	Einarbeitung nach dem 01.01. d. Untersuchungsjahres
Leguminosen	schwach	minus 5	minus 10
Leguminosen	mittel	minus 10	minus 20
Leguminosen	kräftig	minus 20	minus 30
Sonstige	schwach	minus 0	minus 5
Sonstige	mittel	minus 5	minus 10
Sonstige	kräftig	minus 10	minus 20

Nicht eingearbeitete Gründüngung wie späte Einarbeitung betrachten.

Bei abgefahrenem Zwischenfrucht-Futter die oben genannten Abzüge nur zu 50 % anrechnen.

Achtung! Die Mineralisation von frischer organischer Substanz ist sehr stark abhängig von der Jahres-Winter-Witterung. Daher Stichtag jährlich neu festlegen.

## 3.8.2.3 Veränderung in Abhängigkeit von der Gülledüngung:

Wenn Gülle vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.8.2.1 unverändert.

Wenn Gülle zwischen 01.10. und dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.8.2.1 minus 15 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Wenn Gülle nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann 3.8.2.1 minus 30 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) ab 1.8. des Vorjahres, die jeweils spätere Zeitstafel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>.

Bei langjähriger Güllebewirtschaftung des Schlags bei 3.8.2.1 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

## 3.8.2.4 Veränderung in Abhängigkeit von der STM-Düngung:

Wenn STM vor dem 01.07. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.7.2.1 unverändert.

Wenn STM zwischen dem 01.07. und dem 31.12. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.8.2.1 minus 5 % des Gesamt-N des STM.

Wenn STM ab dem 01.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann 3.8.2.1 minus 10 % des Gesamt-N des STM.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

3.8.2.5 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Sommergerste; einmalige oder geteilte Frühjahrsgabe

### 3.9 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Hafer

(ohne Spätdüngung ab Stadium 39)

#### 3.9.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes

3.9.1.1 **Stadium:** Vorgegebener Sollwert Hafer  
Frühjahrsdüngung: S 100 kg N/ha

3.9.1.2 Anpassung des Sollwertes  
Z. Zt sind keine Anpassungsschritte vorgesehen.

3.9.1.3 **Stadium:** Veränderter Sollwert Hafer

*(Bitte auch die unter 2.3 angeführten Hinweise zu den einzelnen Fruchtarten beachten.)*

#### 3.9.2 Ableitung der Düngergaben

##### 3.9.2.1 Im Regelfall:

Achtung! Basis ist nicht der  $N_{\min}$ -Wert aus 0 - 90 cm, sondern nur die Summe aus der Schicht 0 - 30 cm und 30 - 60 cm. Die Untersuchung, bzw. Berechnung der Schicht 60 - 90 cm entfällt hier (Die EDV-Berechnung von 3.1.13 erfolgt wie üblich, jedoch wird  $dwT$  bei dieser Fruchtart automatisch auf 60 cm gesetzt - oder manuell auf weniger.)

3.9.1.3 (= veränderter Sollwert) minus 3.1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Frühjahrsdüngung  
Die Düngeempfehlung umfasst die Frühjahrsdüngung insgesamt, wobei eine mögliche Aufteilung in 2 Gaben freigestellt bleibt.

**Sonderfälle** (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

3.9.2.2 Veränderung von 3.9.2.1 in Abhängigkeit von Zwischenfrucht-Gründüngung (Angaben in kg N/ha):

Gründüngungsart	Entwicklungsstand	Einarbeitung vor dem 01.01. d. Untersuchungs-jahres	Einarbeitung nach dem 01.01. d. Untersuchungs-jahres
Leguminosen	schwach	minus 5	minus 10
Leguminosen	mittel	minus 10	minus 20
Leguminosen	kräftig	minus 20	minus 30
Sonstige	schwach	minus 0	minus 5
Sonstige	mittel	minus 5	minus 10
Sonstige	kräftig	minus 10	minus 20

Nicht eingearbeitete Gründüngung wie späte Einarbeitung betrachten.

Bei abgefahrenem Zwischenfrucht-Futter die oben genannten Abzüge nur zu 50 % anrechnen.

Achtung! Die Mineralisation von frischer organischer Substanz ist sehr stark abhängig von der Jahres-Winter-Witterung. Daher Stichtag jährlich neu festlegen.

3.9.2.3 Veränderung in Abhängigkeit von der Gülledüngung:

Wenn Gülle vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.9.2.1 unverändert.

Wenn Gülle zwischen dem 01.10. und dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.9.2.1 minus 15 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Wenn Gülle der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann 3.9.2.1 minus 30 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) ab 1.8. des Vorjahres, die jeweils spätere Zeitstafel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>.

Bei langjähriger Güllebewirtschaftung des Schlages bei 3.9.2.1 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.9.2.4 Veränderung in Abhängigkeit von der STM-Düngung:  
Wenn STM vor dem 01.07. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.9.2.1 unverändert.  
Wenn STM zwischen dem 01.07. und dem 31.12. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.9.2.1 minus 5 % des Gesamt-N des STM.  
Wenn STM ab dem 01.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann 3.9.2.1 minus 10 % des Gesamt-N des STM.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.9.2.5 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Hafer;  
einmalige oder geteilte Frühjahrsgabe

### 3.10 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Zuckerrüben

#### 3.10.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes

3.10.1.1 **Stadium:** Vorgegebener Sollwert Zuckerrüben  
 Gabe 1 (= G 1) vor oder bis kurz nach der Aussaat: S 180 kgN/ha  
 Gabe 2 (= G 2) Vier-Sechs-Blatt-Stadium: 0 kgN/ha

3.10.1.2 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Ertragserwartung:  
 Wenn RE > 599 dt/ha, dann 3.10.1.1 unverändert  
 Wenn RE < 600 dt/ha, dann 3.10.1.1 - 20 kg N/ha

Bei fehlender Angabe der Ertragserwartung gilt > 599 dt/ha als Standardertrag

3.10.1.3 **Stadium:** Veränderter Sollwert Zuckerrüben

*(Bitte auch die unter 2.3 angeführten Hinweise zu den einzelnen Fruchtarten beachten.)*

#### 3.10.2 Ableitung der Düngergaben

##### 3.10.2.1 Im Regelfall:

3.10.1.3 (= veränderter Sollwert) minus 1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Düngergabe G 1  
 G 2 = 0

**Sonderfälle** sowie Einbeziehung von G 2 (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

3.10.2.2 G 1 darf maximal 140 kg N/ha betragen.  
 Wenn G 1 in darüber liegender Höhe erforderlich ist, dann die übersteigende Menge als G 2 ausbringen.

3.10.2.3 Veränderung von 3.10.2.1 in Abhängigkeit von Zwischenfrucht-Gründung (Angaben in kg N/ha):

Gründungsart	Entwicklungsstand	Einarbeitung vor dem 01.01. d. Untersuchungsjahres	Einarbeitung nach dem 01.01. d. Untersuchungsjahres
Leguminosen	schwach	minus 5	minus 10
Leguminosen	mittel	minus 10	minus 20
Leguminosen	kräftig	minus 20	minus 30
Sonstige	schwach	minus 0	minus 5
Sonstige	mittel	minus 5	minus 10
Sonstige	kräftig	minus 10	minus 20

Nicht eingearbeitete Gründungsart wie späte Einarbeitung betrachten.

Bei abgefahrenem Zwischenfrucht-Futter die oben genannten Abzüge nur zu 50 % anrechnen.

Achtung! Die Mineralisation von frischer organischer Substanz ist sehr stark abhängig von der Jahres-Winter-Witterung. Daher Stichtag jährlich neu festlegen.

3.10.2.4 Veränderung in Abhängigkeit von der Gülledüngung:  
 Wenn Gülle vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 unverändert.  
 Wenn Gülle zwischen dem 01.10. und dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 minus 20 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.



Wenn Gülle nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 minus 40 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) ab 1.8. des Vorjahres, die jeweils spätere Zeitstafel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) nach der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>.

Bei langjähriger Güllebewirtschaftung des Schlages bei G 1 + G 2 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

3.10.2.5 Veränderung in Abhängigkeit von der STM-Düngung:

Wenn STM vor dem 01.07. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 unverändert.

Wenn STM zwischen dem 01.07. und dem 31.12. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 minus 15 % des Gesamt-N des STM.

Wenn STM ab dem 01.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 minus 20 % des Gesamt-N des STM.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

3.10.2.6 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Zuckerrüben;  
Gabe G 1 und G 2

### 3.11 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Silomais

#### 3.11.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes

3.11.1.1 **Stadium:** Vorgegebener Sollwert Silomais  
 Gabe 1 (= G 1) vor oder bis kurz nach der Aussaat: S 200 kg N/ha  
 Gabe 2 (= G 2) 6-bis 8-Blatt Stad. (Anfang bis Mitte Juni): 0 kg N/ha

3.11.1.2 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Ertragserwartung:  
 Wenn FM (mit 28 % TS) < 500 dt/ha, dann 3.11.1.1 unverändert  
 Wenn FM (mit 28 % TS) > 499 dt/ha, dann 3.11.1.1 + 20 kg N/ha

Bei fehlender Angabe der Ertragserwartung gilt < 500 dt/ha als Standardertrag

3.11.1.3 **Stadium:** Veränderter Sollwert Silomais

*(Bitte auch die unter 2.3 angeführten Hinweise zu den einzelnen Fruchtarten beachten.)*

#### 3.11.2 Ableitung der Düngergaben

##### 3.11.2.1 Im Regelfall:

3.11.1.3 (=veränderter Sollwert) minus 1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N)  
 = N-Düngergabe G 1, G 2 = 0

**Sonderfälle** sowie Einbeziehung von G 2 (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

3.11.2.2 G 1 darf maximal 140 kg N/ha betragen. Wenn G 1 in darüber liegender Höhe erforderlich ist, dann die übersteigende Menge als G 2 ausbringen.

3.11.2.3 Veränderung von 3.11.2.1 in Abhängigkeit von Zwischenfrucht-Gründüngung (Angaben in kg N/ha):

Gründüngungsart	Entwicklungsstand	Einarbeitung vor dem 01.01. d. Untersuchungsjahres	Einarbeitung nach dem 01.01. d. Untersuchungsjahres
Leguminosen	schwach	minus 0	minus 5
Leguminosen	mittel	minus 5	minus 15
Leguminosen	kräftig	minus 15	minus 25
Sonstige	schwach	minus 0	minus 0
Sonstige	mittel	minus 0	minus 5
Sonstige	kräftig	minus 5	minus 10

Nicht eingearbeitete Gründüngung wie späte Einarbeitung betrachten.

Bei abgefahrenem Zwischenfrucht-Futter die oben genannten Abzüge nur zu 50 % anrechnen.

Achtung! Die Mineralisation von frischer organischer Substanz ist sehr stark abhängig von der Jahres-Winter-Witterung. Daher Stichtag jährlich neu festlegen.

3.11.2.4 Veränderung in Abhängigkeit von der Gülledüngung:

Wenn Gülle vor dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 unverändert.

Wenn Gülle zwischen dem Ende der Kernsperrfrist und dem 15.03. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 minus 20 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Wenn Gülle nach dem 15.03. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 minus 40 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) im Herbst, die jeweils spätere Zeitstafel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) nach Ende der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>.

Bei langjähriger Güllebewirtschaftung des Schlages bei Summe aus G 1 + G 2 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.11.2.5 Veränderung in Abhängigkeit von der STM-Düngung:  
Wenn STM vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 unverändert.  
Wenn STM zwischen dem 01.10. des Vorjahres und dem 31.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 minus 15 % des Gesamt-N des STM.  
Wenn STM ab dem 01.02. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann G 1 + G 2 minus 20 % des Gesamt-N des STM.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.11.2.6 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Silomais;  
Gabe G 1 und G 2

## 3.12 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Körnerraps (gültig für gesamte N-Düngung; Aufteilung in einzelne Gaben freigestellt)

### 3.12.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes

3.12.1.1 **Stadium:** Vorgegebener Sollwert Körnerraps  
Gesamt-Sollwert S 230 kgN/ha minus kg N/ha im Bestand  
= Boden-Sollwert in kg N/ha

3.12.1.2 Anpassung des Gesamt-Sollwertes in Abhängigkeit von der Ertragserwartung:

Wenn ca. 30 dt/ha, dann Gesamt-Sollwert = 200 kg N/ha  
Wenn ca. 35 dt/ha, dann Gesamt-Sollwert = 230 kg N/ha  
Wenn ca. 40 dt/ha, dann Gesamt-Sollwert = 260 kg N/ha  
Wenn ca. 45 dt/ha, dann Gesamt-Sollwert = 290 kg N/ha  
Wenn ca. 50 dt/ha, dann Gesamt-Sollwert = 310 kg N/ha  
Wenn ca. 55 dt/ha, dann Gesamt-Sollwert = 330 kg N/ha

Bei fehlender Angabe der Ertragserwartung gilt 35 dt/ha als Standardertrag

3.12.1.3 Ermittlung der N-Menge im Bestand:

Zur Zeit der Bodenproben-Entnahme kann die vom Rapsbestand aufgenommene N-Menge sehr stark schwanken. Ihre Höhe muss bei der Berechnung des N-Düngebedarfs berücksichtigt werden. Hierzu gibt es zwei Verfahren:

a) Exakte Messung:

Der oberirdische Raps-Aufwuchs (an der Bodenoberfläche abschneiden, es darf jedoch kein Bodenmaterial an oder in die Probe gelangen!) exakt definierter Flächeneinheiten (z. B. von 4 m<sup>2</sup>) wird auf seinen N-Gehalt hin analysiert. Aus TS- und N-Gehalt wird die Menge des im Rapsbestand enthaltenen N in kg/ha errechnet. (Zu dieser Umrechnung ist die Angabe der Größe der Entnahmefläche unbedingt nötig.)

b) Schätzung:

Die Schätzung der Bestandsentwicklung sollte sich am Entwicklungsstadium, der Pflanzenzahl je Flächeneinheit und der Einzelpflanzenentwicklung orientieren. Dabei gelten folgende Annahmen (Angaben in kg N/ha):

	bis Ende Februar	ab Anfang März
Bestand schwach	20	30
Bestand mittel	40	60
Bestand kräftig	60	80

Stichtag und Schätzwerte werden je nach Winterwitterung jährlich neu festgelegt.

3.12.1.4 **Stadium:** Boden-Sollwert Körnerraps

*(Bitte auch die unter 2.3 angeführten Hinweise zu den einzelnen Fruchtarten beachten.)*

### 3.12.2 Ableitung der Düngergaben

#### 3.12.2.1 Im Regelfall:

3.12.1.4 (= Boden-Sollwert) minus 1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Düngergabe

**Sonderfälle** (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

#### 3.12.2.2 Veränderung in Abhängigkeit von der Gülledüngung:

Wenn Gülle vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.12.2.1 unverändert.

Wenn Gülle zwischen dem 01.10. dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.12.2.1 minus 20 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Wenn Gülle ab dem Ende der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann 3.12.2.1 minus 40 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) im Herbst, die jeweils spätere Zeitstafel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) ab dem Ende der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>.

Bei langjähriger Güllebewirtschaftung des Schlages bei 3.12.2.1 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

#### 3.12.2.3 Veränderung in Abhängigkeit von der STM-Düngung:

Wenn STM vor dem 01.07. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.12.2.1 unverändert.

Wenn STM zwischen dem 01.07. und dem 31.12. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.12.2.1 minus 10 % des Gesamt-N des STM.

Wenn STM ab dem 01.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann 3.12.2.1 minus 15 % des Gesamt-N des STM.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

#### 3.12.2.4 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Körnerraps; einmalige oder geteilte Frühjahrsgabe

### 3.13 Ableitung der N-Düngeempfehlung zu Kartoffeln

#### 3.13.1 Vorgabe und Anpassung des Sollwertes

3.13.1.1 **Stadium:** Vorgegebener Sollwert Kartoffeln  
Gesamtdüngung: S 180 kgN/ha

3.13.1.2 Anpassung des Sollwertes in Abhängigkeit von der Ertragserwartung:  
Wenn < 400 dt/ha, dann 3.13.1.1 unverändert  
Wenn > 399 dt/ha, dann 3.13.1.1 + 20 kg N/ha

Bei fehlender Angabe der Ertragserwartung gilt < 400 dt/ha als Standardertrag

3.13.1.3 **Stadium:** Veränderter Sollwert Kartoffeln

#### 3.13.2 Ableitung der Düngergaben

##### 3.13.2.1 Im Regelfall:

3.13.1.3 (= Veränderter Sollwert) minus 1.13 (= Wert des pflanzenverfügbaren Boden-N) = N-Düngergabe

Die Düngeempfehlung umfasst die gesamte N-Düngung, wobei eine mögliche Aufteilung in 2 Gaben freigestellt bleibt.

**Sonderfälle** (mehrere Korrekturen sind parallel möglich):

3.13.2.2 Veränderung von 3.13.2.1 in Abhängigkeit von Zwischenfrucht-Gründung (Angaben in kgN/ha):

Gründungsart	Entwicklungsstand	Einarbeitung vor dem 01.01. d. Untersuchungsjahres	Einarbeitung nach dem 01.01. d. Untersuchungsjahres
Leguminosen	schwach	minus 0	minus 5
Leguminosen	mittel	minus 5	minus 15
Leguminosen	kräftig	minus 15	minus 25
Sonstige	schwach	minus 0	minus 0
Sonstige	mittel	minus 0	minus 5
Sonstige	kräftig	minus 5	minus 10

Nicht eingearbeitete Gründüngung wie späte Einarbeitung betrachten.

Bei abgefahretem Zwischenfrucht-Futter die oben genannten Abzüge nur zu 50 % anrechnen.

Achtung! Die Mineralisation von frischer organischer Substanz ist sehr stark abhängig von der Jahres-Winter-Witterung. Daher Stichtag jährlich neu festlegen.

3.13.2.3 Veränderung in Abhängigkeit von der Gölledüngung:

Wenn Gülle vor dem 01.10. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.13.2.1 unverändert.

Wenn Gülle zwischen dem 01.10. und dem Beginn der Kernsperrfrist des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.13.2.1 minus 20 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Wenn Gülle ab dem Ende der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann 3.13.2.1 minus 40 % des Nicht-NH<sub>4</sub>-N der Gülle.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) im Herbst, die jeweils spä-

tere Zeitstafel verwenden.

Bei Anwendung eines Nitrifikationshemmstoffes (z.B. Piadin) ab dem Ende der Kernsperrfrist des Untersuchungsjahres, Düngeempfehlung nur nach Bodenuntersuchung auf  $\text{NO}_3$  und  $\text{NH}_4$  .

Bei langjähriger Güllebewirtschaftung des Schlages bei 3.13.2.1 zusätzlich 20 kg N/ha abziehen.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.13.2.4 Veränderung in Abhängigkeit von der STM-Düngung:  
Wenn STM vor dem 01.07. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.13.2.1 unverändert.  
Wenn STM zwischen dem 01.07. und dem 31.12. des Vorjahres ausgebracht wurde, dann 3.13.2.1 minus 15 % des Gesamt-N des STM.  
Wenn STM ab dem 01.01. des Untersuchungsjahres ausgebracht wurde, dann 3.13.2.1 minus 20 % des Gesamt-N des STM.

*siehe Hilfstabelle „Organische Düngemittel“*

- 3.13.2.5 **Stadium:** N-Düngeempfehlung zu Kartoffeln;  
einmalige oder geteilte N-Gabe

## 4 Hilfstabellen

### 4.1 Organische Düngemittel

Flüssige Wirtschaftsdünger			
Düngemittel	% TS	kg Ges.N/m <sup>3</sup>	kg NH <sub>4</sub> -N/m <sup>3</sup>
Rinder-Gülle	8	3,5	2,1
Milchviehgülle	8,5	3,5	2,0
Jungvieh-/Bullengülle	7,5	3,5	1,8
Schweine-Gülle	4	4,5	3,5
Sauen-/Ferkelgülle	3	3	2,5
Mischgülle	6,5	4	2,5
Biogasgülle	5	4,5	3,2
Jauche	1	1,2	1,0
Festmist			
Art des Düngers	% TS	kg Ges.N/dt	kg NH <sub>4</sub> -N/dt
Rindermist	22	0,6	0,13
Schweinemist	22	1,0	0,23
Schaf-/Ziegenmist	30	0,7	0,23
Pferde-Mist	35	0,4	0,14
Geflügelmist < 40% TS	27	1,7	0,25
Geflügelmist > 40% TS	55	2,3	0,50
Mischmist	23	0,6	0,14
Klärschlamm und Bioabfall			
Art des Düngers	% TS	kg Ges.N/m <sup>3</sup> bzw. kg Ges.N/dt	kg NH <sub>4</sub> -N/m <sup>3</sup> bzw. kg NH <sub>4</sub> -N/dt
Klärschlamm 0-5 % TS	3	0,13	0,03
Klärschlamm 5-10 % TS	7	0,18	0,04
Klärschlamm 10-20 % TS	15	0,43	0,04
Klärschlamm 20-30 % TS	25	1,0	0,20
Klärschlamm 30-40 % TS	35	0,80	0,10
Klärschlamm 40-60 % TS	45	0,60	0,10
Klärschlamm > 80 % TS	95	3,4	0,50
Kompost	75	1,2	0,10
Bioabfall-Kompost	50	1,6	0,05
Grüngutkompost	60	1,0	0,02

Bei Angabe von anderen als den oben unterstellten TS-Werten müssen die N-Gehalte entsprechend umgerechnet werden.



**4.2 Bodenarten:**

Bodenart-Kurzzeichen KA4 (früher)	Bodenartgruppe
1	1
Ss (S)	1
Su2, Su3, Su4 (uS)	1
Sl2, Sl3, Uu, Us, Ut2 (IS)	1
2	2
Sl4, St3 (tS)	2
Uls (U)	2
Uls (sU)	2
Lu (IU)	2
Ls2, Ls3, Ls4 (sL)	2
Ut3, Ut4 (L)	2
3	3
Lt2, Lts, Ts3, Ts4 (tL)	3
Lt3, Tu3, Tu4, Ts2, Tl (IT)	3
Tu2, Tt (T)	3

### 4.3 Sorten

- Intensive Sorten: Ertragsbonitur „Kornertrag Stufe 2“ lt. BSA = 9,8  
 Normale Sorten: Ertragsbonitur „Kornertrag Stufe 2“ lt. BSA = 7, 6, 5, 4  
 Extensive Sorten: Ertragsbonitur „Kornertrag Stufe 2“ lt. BSA = 3, 2, 1

Hier werden nur Beispiele gezeigt. Die Tabellen müssen regelmäßig aktualisiert werden.

#### Winterweizen

Sortenbezeichnung	Intensität
Actros	normal
Biscay	normal
Boomer	normal
Brilliant	normal
Bussard	extensiv
Butaro	extensiv
Buteo	normal
Carenius	normal
Colonia	Intensiv

#### Wintergerste

Sortenbezeichnung	Intensität
Amelie	intensiv
Henriette	intensiv
KWS Meridian	intensiv
KWS Tenor	intensiv
Medina	intensiv
Amrai	intensiv
Hobbit	intensiv
Saturn	intensiv
Sebrau	normal

#### Winterroggen

Sortenbezeichnung	Intensität
Cantor	normal
Carotop	normal
Conduct	extensiv
Dankowskie Diamant	extensiv
Dukato	normal
Evolo	intensiv
Festus	normal
Fugato	normal
Gonello	intensiv

#### Triticale

Sortenbezeichnung	Intensität
Cando	Normal
Cosinus	Intensiv
Cultivo	Normal
Korpus	Normal
Massimo	Normal
Mungis	Normal
Sequenz	Normal
SW Talentro	Normal
Tarzan	Intensiv

#### Sommerweizen

Sortenbezeichnung	Intensität
Alora	
Amaretto	
Eminent	
Ethos	
Granny	
KWS Aurum	
KWS Chamsin	
KWS Scirocco	
Marin	

#### Durum

Sortenbezeichnung	Intensität
Karur	
Orjaune	
Rosadur	
Durabon	

Die Intensität wird bei der Berechnung der Düngeempfehlung nur bei Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen und Triticale berücksichtigt. Bei den anderen Fruchtarten wird nur der Sortenname benötigt.

## 4.4 Sollwerte Frühjahr - Übersicht

Fruchtart	Gabe 1 kg N/ha	Termin Gabe 1	Gabe 2 kg N/ha	Termin Gabe 2
Winterweizen	120	bei Vegetationsbeginn	40	im Stadium 25-32
Wintergerste	100	bei Vegetationsbeginn	30	im Stadium 25-32
Winterroggen	100	bei Vegetationsbeginn	30	im Stadium 25-32
Triticale	110	bei Vegetationsbeginn	40	im Stadium 25-32
Sommerweizen	130	im Frühjahr	-	
Durum	120	bei Vegetationsbeginn	30	im Stadium 25-32
Sommerfuttergerste	110	im Frühjahr	-	
Sommerbraugerste	90	im Frühjahr	-	
Hafer	100	im Frühjahr	-	
Zuckerrüben	180	vor oder kurz nach der Aussaat	-	Vier-Sechs-Blatt-Stadium
Silomais	200	vor oder kurz nach der Aussaat	-	Vier-Sechs-Blatt-Stadium
Körnerraps	230	im Frühjahr	-	
Kartoffeln	180	kurz vor, beim oder kurz nach Pflanzen	-	
Körnermais	200	vor oder kurz nach der Aussaat	-	Vier-Sechs-Blatt-Stadium

## 5 Literaturverzeichnis

- AG Boden: Bodenkundliche Kartieranleitung, 4. Aufl., Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1996
- Baumgärtel, G: Warum Nmin heute noch funktioniert.  
DLB-Mitt./agrar inform, 2, 18 - 23, 1993
- Bernhard, C.: Nährstoffgehalt organischer Düngemittel, LLH November 2008
- Deisenroth, G. u. E. Kuhlmann: Programmbeschreibung Düngeplan, Version 3.0 Veröffentl.  
HELELL, 1989
- Finck, A.: Dünger und Düngung  
VCH-Verlag, Weinheim, ISBN 3-527-28356-0, 1992
- Finck, A.: Mineraldüngung nach guter fachlicher Praxis  
AID-Heft 1167, 1995
- Früchtenicht, K., Heyn, J., Kuhlmann, H., Laurenz, L. und S. Müller: Pflanzenernährung und Düngung. Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau, 12. Auflage, 254 - 295, 1992
- Heyn, J.: Der Einfluss einiger pflanzenbaulicher Parameter auf den optimalen Nmin-Sollwert bei Winterweizen und Wintergerste  
Landwirtschaftliche Forschung, 36, 93 - 112, 1983
- Heyn, J.: Veränderung der Nmin-Gehalte unter Winterweizen und deren Bedeutung für Ertrag und Ertragsmerkmale.  
Diss. Universität Gießen, 1985
- Heyn, J.: Feldversuchsergebnisse mit Zuckerrüben und Wintergerste zum Vergleich zwischen EUF- und Nmin-N-Düngungsempfehlungen:  
VDLUFA-Schriftenreihe, 24, 43 - 60, 1987
- Heyn, J.: Der Einfluss verschiedener Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Nmin-Wert bei Vegetationsbeginn.  
IfB-Information des HELELL, 82, 36 - 51, 1989
- Heyn, J.: Die Optimierung der Stickstoffdüngung zu Zuckerrüben Tag.-Ber., Akad. Landwirtsch.-Wiss., Berlin, 295, S. 223 - 232, 1990
- Heyn, J.: Versuchsserie N-Steigerung zu Zuckerrüben, Ergebnisse 1989 und 1990. IfB-Information des HELELL, 132/1991
- Heyn, J.: Ergebnisse eines mehrjährigen Feldversuches mit unterschiedlicher Intensität der N-Düngung und des Pflanzenschutzes.  
VDLUFA-Schriftenreihe 33/1991, 710-717, Kongreßband Ulm, 1991
- Heyn, J.: Erste Auswertungsergebnisse der zweifaktoriellen Dauerversuche "N-Düngung/Pflanzenschutz".  
HLVA-Jahresbericht 1994, 31-50, 1994
- Heyn, J.: Zur Rentabilität der N-Düngung von Zuckerrüben  
Bauernzeitung, Jan., 1995
- Heyn, J.: Hessische Versuchsergebnisse zur Wirkung unterschiedlich hoher mineralischer Stickstoffdüngung auf pflanzenbauliche und betriebswirtschaftliche Parameter bei Winter-Getreide, Körner-Raps und Zucker-Rüben  
HLVA Schriftenreihe, H.2, 1995
- Heyn, J.: Deutlicher Anstieg des Stickstoffdüngungsbedarfs von Körner-Raps in den letzten Jahren, Vortrag VDLUFA-Kongress Hohenheim, 20.09.2000
- Heyn, J.: Ergebnisse von N-Dauerversuchen – Ertrag, Rentabilität, N-Saldierung, Bodenfruchtbarkeit  
Kongressband 1999 Halle/Saale, VDLUFA-Schriftenreihe 52/1999, S.107-110, 1999

Heyn, J. u. H. Brüne: Mehrjährige Ergebnisse von Stickstoffsteigerungsversuchen zu Zuckerrüben bei niedrigem Ertragsniveau.

VDLUFA-Schriftenreihe, 16, 147 - 159, Kongressband 1985

Heyn, J. u. H. Brüne: Ein Vergleich zwischen N-Düngeempfehlungen zu Zuckerrüben nach Nmin- und EUF-Bodenuntersuchungen anhand hessischer Feldversuche

VDLUFA-Schriftenreihe, 30, 195 - 200, Kongressband 1989

Heyn, J., Ellinghaus, R., Schaaf, H. u. D. Witzel: Der Einfluss von Beprobungszeit, Entnahmetiefe und Trocknung auf die Aussage von CaCl<sub>2</sub>-N-Bodenuntersuchungen gemessen an Ergebnissen von Feldversuchen.

VDLUFA-Schriftenreihe, 32, 321 - 328, Kongressband 1990

Heyn, J. u. W. Pohlmann: Muß die N-Düngung bei Weizensorten mit „höherer N-Effizienz“ anders aussehen als bei herkömmlichen Sorten?

VDLUFA-Schriftenreihe 49/1998, Kongreßband Gießen, ISBN 3-922712-73-8, ISSN 0173-8712, S.131-134, 1998

Heyn, J. u. H. Schaaf.: Stickstoff-Bedarfs-Analyse-System = SBA-System

Informationen für Beratung und Verwaltung 155/1993

Heyn, J., Schaaf, H. u. D. Witzel: Weitere Ergebnisse zum Einfluß unterschiedlicher Entnahmetiefe, Entnahmetiefe und Trocknung auf die Aussagekraft von N-Bodenuntersuchungen.

VDLUFA-Schriftenreihe 37, S. 225-228, Kongreßband Hamburg, 1993

Heyn, J. u. H. Schaaf.: Überprüfung der Sollwerte im auf Nmin-Untersuchungen aufbauenden hessischen SBA-System anhand von Versuchsergebnissen

VDLUFA-Schriftenreihe 40, Kongreßband Garmisch-Partenkirchen, 285-288, 1995

Heyn, J. u. H. Schaaf: Auswertung der Nmin-Statistik 1978-96

HLVA Jahresbericht 1996, ISBN 3-9805318-4-8, S.31-42, 1997

Heyn, J. u. G. Schaumberg.: 15 Jahre hessisches Nmin-Testflächen-Programm - Ergebnisse und Erfahrungen.

VDLUFA-Schriftenreihe, Kongreßband Jena 1994

Heyn, J. u. D. Witzel: Ergebnisse einer fünfjährigen Feldversuchsserie in Hessen zur Frage der Stickstoff-Düngung des Winterweizens.

VDLUFA-Schriftenreihe, 20, 389 - 412, Kongressband 1986

Heyn, J. u. D. Witzel: Ein Beitrag zur kurzfristigen Ertragsbeeinflussung bei Reduktion der N-Düngung.

VDLUFA-Schriftenreihe, 35, 635 - 640 Kongressband 1992

Hoffmann, H. u. U. Hege: Gülle - ein wertvoller Wirtschaftsdünger

AID-Heft 1149, 1991

Karpenstein-Machan, M. u. J. Heyn: Die Ertragsbildung der Wintergetreidearten Triticale und Weizen auf klimatischen Grenzstandorten Nordhessens.

Agribiol. Res., 45, 1, 88 - 96, 1992

Lehrke, U.: Verbessern neue Methoden die N-Düngung in Gerste?

top agrar, 11, 56-59, 2000

Ott, P.: Winterraps-Düngung nach CETIOM (Schätz- und Wiegeverfahren)

Landinfo 1, 15-16, 2000

Patzke, W. u. J. Stoltenberg: Stickstoffdüngung nach der Nmin-Methode oder nach einer Pflanzenanalyse

Raps, 3, H.1, 8 - 9, 1985

Recknagel, J.: Stickstoffdüngung von Winterraps

Landinfo 1, 13-14, 2000

Sauermann, W. u. J. Gronow: Optimale Anbauintensität von Hybridraps

Schriftliche Mitteilung, 2000

Schaaf, H. u. J. Heyn: Das Stickstoff-Bedarfs-Analyse-System (SBA) - eine schlagspezifische Methode zur Ableitung bedarfsgerechter N-Düngeempfehlungen in Hessen

VDLUFA-Schriftenreihe, 32, 737 - 742, Kongressband 1990

Schaaf, H. u. W. Mangold: Überprüfung verschiedener Trocknungsverfahren und Extraktionsmethoden (CaC12, CAL) in der Bodenuntersuchung auf pflanzenverfügbaren Stickstoff und auf Grundnährstoffe.

VDLUFA-Schriftenreihe, 33, 305 - 310, Kongressband 1991

Scharpf, H.-C.: Der Mineralstickstoffgehalte des Bodens als Maßstab für den Stickstoffdüngerbedarf. Diss. TU Hannover, 1977

Scharpf, H.-C. u. J. Wehrmann: Fachgerechte Stickstoffdüngung - schätzen, messen, kalkulieren AID-Heft 1017, 1991

Schilling, G.: Pflanzenernährung und Düngung  
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2000

Sturm, H., Buchner, A. u. W. Zerulla: Gezielter düngen  
DLG-Verlags GmbH, ISBN 3-7690-0518-X, 1994

Walther, U.: Stickstoffentzug und N-Ausnutzung einiger Kulturen  
Agrarforschung 2 (11-12), 508-511, 1995

Walther, U.: Ertrag und Qualität von Kartoffeln in Abhängigkeit des Nmin-Gehaltes des Bodens sowie des Zeitpunktes und der Höhe der Stickstoffdüngung. I. Nmin-Gehalte des Bodens und Ertrag

Landwirtschaft Schweiz Band 3 (6), 323-300, 1990

Walther, U. u. W. Maag: Ertrag und Qualität von Kartoffeln in Abhängigkeit des Nmin-Gehaltes des Bodens sowie des Zeitpunktes und der Höhe der Stickstoffdüngung. II. Qualität der Knollen  
Landwirtschaft Schweiz Band 3 (10), 567-575, 1990

Walther, U. u. F. Jäggli: Pflanzen- und umweltgerechte Stickstoffdüngung des Mais. Mais, H 2, 18 - 21, 1989

Walther, U., Schubiger, F.X. u. F. Jäggli: N-Aufnahme durch Kartoffeln und Nmin-Gehalt des Bodens

Agrarforschung 3 (2), 61-64, 1996

Wehrmann, J.: Nmin-Antworten zu Fragen aus der Praxis.  
DLG-Mitt., 2, 66 - 70, 1989

Witzel, D. u. J. Heyn: Ergebnisse einer dreijährigen Feldversuchsserie in Hessen zur Frage der Stickstoff-Düngung der Wintergerste.

IfB-Information des HELELL, 37, 1 - 16, 1987

Witzel, D. u. J. Heyn: Ergebnisse von N-Düngungsversuchen zu Körnerraps. Poster-Vortrag, VDLUFA-Kongress Göttingen 1992