

## Nitratmessdienst der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein

### Vielfach wenig Nitrat im Boden gemessen

Die gemessenen  $N_{min}$ - Gehalte aus dem Januar 2015 weisen wenig Nitrat und Ammonium auf. Durch hohe Stickstoffabfuhr über die Ernte und späte Niederschläge haben die Böden derzeit so wenig pflanzenverfügbaren Stickstoff wie im Jahre 2012 und 2014. Die gemessenen Werte zeigen jedoch eine hohe Schwankungsbreite.

**Nach den Vorgaben der Düngeverordnung sind zur Ermittlung des Nährstoffbedarfs unter anderem die im Boden verfügbaren und voraussichtlich während des Wachstums des jeweiligen Pflanzenbestandes verfügbar werdenden Nährstoffmengen heranzuziehen.**

Da die Pflanze ihren N-Bedarf nicht nur aus der Düngung, sondern auch aus dem pflanzenaufnehmbaren Anteil des im Boden vorhanden N-Pools deckt, ist zunächst die Stickstofflieferung aus dem Boden zu betrachten. Der Umfang, der im Verlauf der Vegetation freigesetzten N-Menge resultiert aus Mineralisationsprozessen des in der organischen Substanz des Bodens gebundenen Stickstoffs, aus der N-Nachlieferung durch Erntereste der Vorfrucht sowie zuvor ausgebrachten Wirtschaftsdüngern, aus der N-Bindung durch Leguminosen und anderer Quellen der N-Nitrifikation. Somit geben die im Frühjahr gemessenen N-min-Mengen nur einen Teil des aus dem Boden nachgelieferten verfügbaren Stickstoffs wieder.

Anteilig liegt Stickstoffs bereits im Frühjahr in pflanzenverfügbarer Form vor, der andere Teil wird erst im Laufe der Vegetation durch zunehmende Bodenerwärmung in pflanzenaufnehmbare Form (Nitrat und Ammonium) umgesetzt. Beide Fraktionen sind bei der Düngebedarfsermittlung zu berücksichtigen. Während die letztgenannte Form schwer abzuschätzen ist, kann die bereits pflanzenverfügbare Menge gemessen werden. Bei der Messung dieses  $N_{min}$ -Gehaltes im Boden wird die Nitrat- und Ammoniummenge in zwei Bodenschichten festgestellt. In den  $N_{min}$ -Wert gehen die in der Bodenschicht von 0-60 cm Bodentiefe gemessene Nitrat- und Ammoniummenge ein. Um zum Düngebedarf zu gelangen, wird dieser  $N_{min}$ -Wert vom Sollwert abgezogen. Der N-Sollwert ist für jede Kultur aus umfangreichen Feldversuchen der Landwirtschaftskammer und anderen Einrichtungen abgeleitet worden und in den Richtwerten für die Düngung der Landwirtschaftskammer zusammengestellt.

**Für das Erntejahr 2015 gilt die aktuelle DÜV**

**Zurzeit wird die Düngeverordnung novelliert. Mit einer neuen DÜV ist erst für die Düngung zur nächsten Ernte zu rechnen. Daher gelten für die Ernte 2015 die Vorgaben der bestehenden DÜV von 2007. Dies gilt auch für den Umgang mit der Düngung von N- und P-haltigen Düngemitteln auf aufnahmefähigen Böden (siehe im Bauernblatt unter Kammer Kompakt vom 17.1.2014) Die Berücksichtigung des im Frühjahr vor der Düngung bereits im Boden vorhandenen verfügbaren Stickstoffs bleibt aber ein zentrales Kriterium für die Düngebedarfsermittlung.**

Um den Düngebedarf für den jeweiligen Standort zu ermitteln, sind u.U. noch eine Reihe von Zu- und Abschlägen (z.B. wegen Standortgegebenheiten und Stand der Pflanzenentwicklung) zu berücksichtigen.

Zur Erfüllung der DÜV können, falls nicht eigene  $N_{min}$ -Untersuchungen im Betrieb durchgeführt werden, die Werte von vergleichbaren Standorten aus dem

Nitratmessdienst der Landwirtschaftskammer herangezogen werden. Für die Frühjahrsdüngung der Ackerkulturen liegen nunmehr die gemessenen Bodennitrat-, Ammonium- und  $S_{min}$ -Werte vor.

Die der Düngeplanung zu Grunde gelegten Daten sind zu dokumentieren und werden z.B. auch im Rahmen von Cross Compliance geprüft. Daher wird empfohlen, diese Seiten aus dem Bauernblatt herauszunehmen und mit den anderen Unterlagen zur DÜV aufzubewahren. Die aktuellen und vorjährigen Ergebnisse sind als pdf-Dateien im Internet abrufbar. ([www.lksh.de](http://www.lksh.de): Schnell zum Ziel Düngung Nitratmessdienst).

### **Witterungsverlauf**

Der Witterungsverlauf seit der Ernte im zurückliegenden Jahr war im Vergleich zum langjährigen Mittel aber auch zu den letzten drei Jahren durch um etwa 2 °C höhere Bodentemperaturen gekennzeichnet (Übersicht 1). Hinzu kam ein sehr trockener Herbst. In den Monaten September bis November fielen mehr als 100 mm weniger Niederschlag als im langjährigen Mittel. Dadurch kühlten die Böden nicht so stark ab und wurden ungewöhnlich trocken. Die hohen Temperaturen im Herbst ermöglichten den Wintersaaten einen guten Start und führten teilweise zu überzogenen Beständen. Der ungewöhnlich milde Winter hat die Vegetation der Wintersaaten bislang kaum zur Ruhe kommen lassen. Diese günstigen Bedingungen haben die Stickstoffnachlieferung aus dem Boden stark angeregt. Insbesondere der Raps hat dadurch deutlich mehr Stickstoff vor Winter aufnehmen können als in anderen Jahren. Das Niederschlagsdefizit vom Herbst wurde durch die Niederschläge im Dezember und Januar (150 mm mehr als im langjährigen Mittel) mehr als ausgeglichen. Die hohen Niederschlagsmengen konnten vom Boden nicht gespeichert werden, so dass wasserlösliche Nährstoffe mit dem Sickerwasser in tiefere Bodenschichten verlagert wurde. Die hohen N-Entzüge der Kulturen im Vorjahr, die N-Aufnahme durch gut entwickelte Wintersaaten ohne Vegetationsruhe bis Ende Januar und hohe Niederschlagsmengen seit Dezember lassen nur geringe mineralisierte N-Menge im Boden vermuten.

### **Regionale $N_{min}$ -Werte**

Die nach Naturräumen und Landesregionen (jeweils mehrere Kreise des östlichen Hügellandes) zusammengestellten Nitrat-Stickstoffgehalte der Böden sind den Übersichten 2 bis 6 zu entnehmen. Die Messwerte des Standortes Futterkamp erscheinen in der folgenden Ausgabe am 14. Februar. Aufgrund der Angaben zur Vorfrucht und einer ggf. im Herbst mit Gülle oder mineralischem Stickstoff vorgenommenen N-Düngung kann der Landwirt für die Flächen seines Naturraumes Repräsentativwerte ableiten. Die Mengenangaben für Wirtschaftsdünger für das Frühjahr des Vorjahres (F) und zur Kultur im Herbst (H) beziehen sich auf mittlere Nährstoffgehalte.

Aus den Übersichten der beprobten Flächen wird eine erhebliche Schwankungsbreite deutlich. Daher werden im Folgenden die Durchschnittswerte für unterschiedlich zusammengefasste Gruppen dargestellt.

Von den 143 ausgewerteten Flächen finden sich 81 im östlichen Hügelland, 33 in der Marsch und 29 auf der Geest. Die Nitratgehalte der ersten diesjährigen Messung liegen mit 16 kg  $NO_3-N$  / ha (0-60 cm Bodentiefe) gegenüber den Vorjahren auf dem deutlich niedrigeren Niveau der Jahre 2012: 17 kg und 2014: 18 kg  $NO_3-N$ . In den Jahren mit hohen Nitratgehalten (2006, 2008 und 2009) wurden im Mittel 31 kg und in

den Jahren mit mittleren Gehalten (2005, 2007, 2010, 2011 und 2013) wurden im Mittel 24 NO<sub>3</sub>-N (0-60 cm Bodentiefe) gemessen. In 2015 liegen die Gehalte im östlichen Hügelland derzeit im Mittel bei 18, die in der Marsch bei 22 und auf der Geest bei 8 kg NO<sub>3</sub>-N in 0-60 cm Bodentiefe (siehe Übersicht 7). Die Flächen, welche regelmäßig Wirtschaftsdünger erhalten, weisen nicht mehr Nitrat auf. Eine stärkere Differenzierung ist bei zunehmender Bodentemperatur zu erwarten. Im Mittel aller Flächen wurde unter Raps 14, unter Gerste 17, unter Weizen nach Raps 23 und unter Weizen nach Weizen 17 kg/ha Nitrat in 0-60 cm Bodentiefe gemessen. In dem noch im Boden vorhandenen Nitratgehalt wird die hohe vorwinterliche N-Aufnahme des Rapses deutlich. Auch Rapsflächen mit einer Herbstdüngung haben aufgrund der langen Vegetation keine höheren Nitratgehalte als ungedüngte. Der im Herbst zum Raps gegebene Stickstoff kann zum großen Anteil bei der Bemessung der Frühjahrs-N-Gabe berücksichtigt werden.

Die Ammoniumgehalte liegen in 0-60 cm Bodentiefe mit 6 kg NH<sub>4</sub>-N/ha im Mittel aller Flächen auf niedrigem Niveau. Dabei zeigen auch Güllestandorte keine höheren Werte. Die gemessenen Ammoniumwerte ergeben zusammen mit den Nitratgehalten den N-min Gehalt, der vom N-Sollwert abzuziehen ist.

Bei dieser Messung wurden auch die Schwefelgehalte (S<sub>min</sub>) ermittelt (siehe Übersicht 8). Da Schwefel durch Sickerwasser in ähnlichem Umfang wie Nitrat verlagert wird, ist es nicht verwunderlich, dass die gemessenen Gehalte im Mittel bei 17 kg SO<sub>4</sub>-S / ha liegen. Dabei fällt auf, dass sich der überwiegende Teil (12 kg) in der Zone 30 . 60 cm Bodentiefe befindet. Alle drei Naturräume weisen aber höhere Sulfatgehalte als in 2012, dem Jahr mit der Messung nach ebenfalls überdurchschnittlichen Winterniederschlägen, auf. Es konnten keine Unterschiede im Sulfatgehalt der Böden in Abhängigkeit von der Winterkultur festgestellt werden.

**Die Andüngung der Winterkulturen sollte die durchweg gute Bestandesentwicklung berücksichtigen. Mit der Höhe der Andüngung soll das Ziel verfolgt werden nur so viele Triebe wie erforderlich zu erhalten. Daher ist ein Überziehen der durchweg guten Bestände zu vermeiden. Bei der Andüngung ist auch auf eine ausreichende Schwefelversorgung zu achten. Weitere Empfehlungen zur Frühjahrsdüngung von Getreide erhalten Sie von Herrn Dr. Stephan in der nächsten und zur Rapsdüngung von Herrn Dr. Sauer mann in der darauf folgenden Ausgabe.**

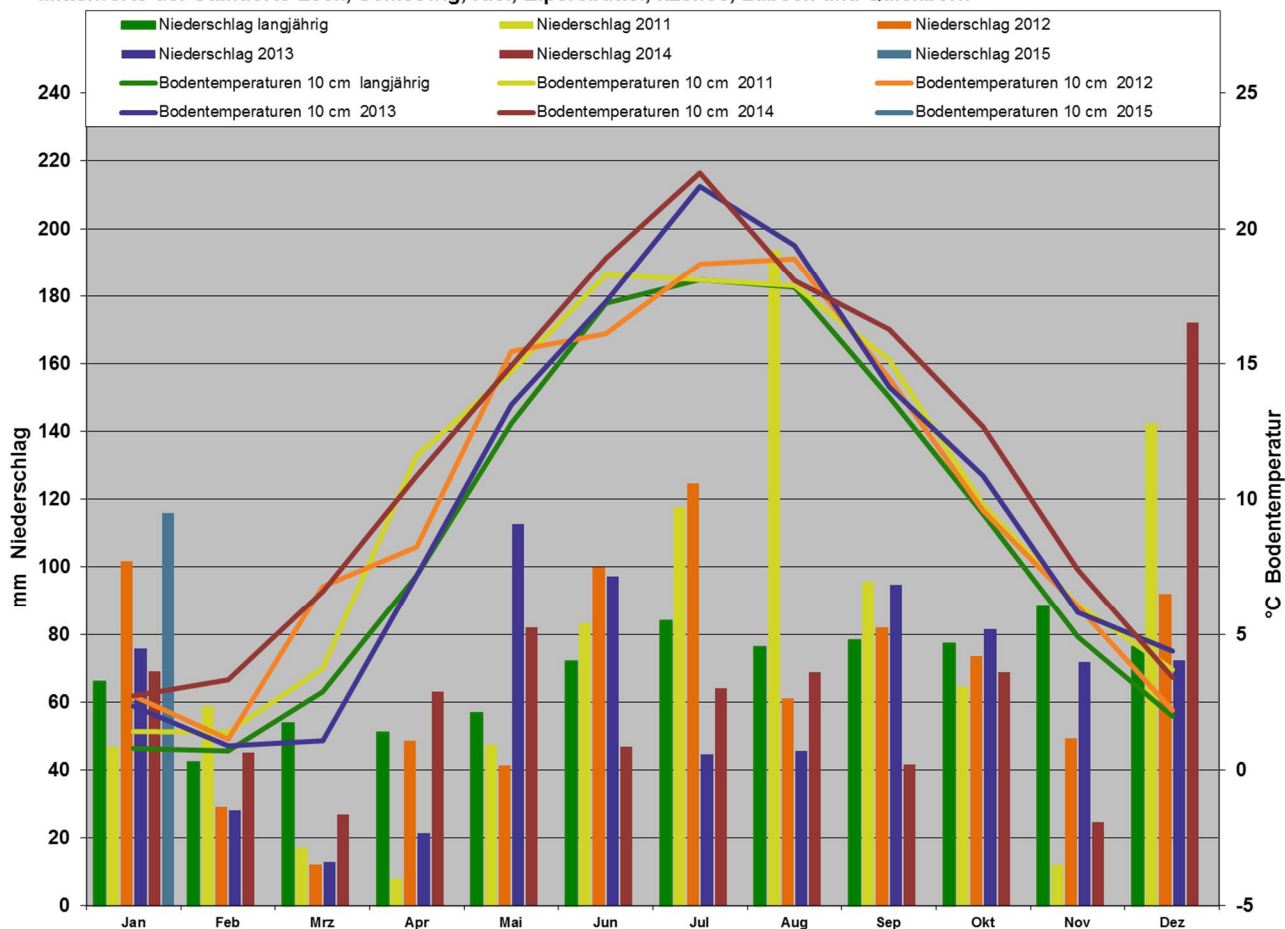
Der Verlauf der N-Mineralisation wird durch eine zweite Messungen Mitte März beobachtet.

Die Ergebnisse werden dann unter lksh.de veröffentlicht.

Peter Lausen, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein  
([plausen@lksh.de](mailto:plausen@lksh.de))

## Übersicht 1: Wetterdaten Deutscher Wetterdienst

Mittelwerte der Standorte Leck, Schleswig, Kiel, Elpersbüttel, Itzehoe, Lübeck und Quickborn



Übersicht 7: N <sub>min</sub> Gehalte mittlere Gehalte in den Naturräumen in 0 - 60 cm Bodentiefe in kg/ha				
Jahr	Naturraum	Nitrat-N	Ammonium-N	N <sub>min</sub>
2011	Östliches Hügelland	23	4	27
	Geest	14	7	21
	Marsch	25	24	49
2012	Östliches Hügelland	18	4	22
	Geest	8	4	12
	Marsch	18	2	20
2013	Östliches Hügelland	28	4	32
	Geest	11	11	22
	Marsch	29	3	32
2014	Östliches Hügelland	17	3	20
	Geest	9	3	12
	Marsch	29	1	30
<b>2015</b>	<b>Östliches Hügelland</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>25</b>
	<b>Geest</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>13</b>
	<b>Marsch</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>24</b>

<b>Übersicht 2: Östliches Hügelland (nördlicher Teil: Kreise FL, SL, RD/Eck-Nord)</b>						
Bodenart	Kulturart	Vorfrucht	Gülle [m³/ha] F=Frühjahr H=Herbst	kg NO <sub>3</sub> -N/ha		
				Bodenschicht 0 . 30	30 . 60	0 Æ 60
<b>Praxisflächen</b>						
sL	Winterweizen	Winterraps	20F 15H	10	6	16
sL	Winterweizen	Zuckerrüben	-	5	2	7
IS	Winterweizen 5)	Winterweizen	20F	14	11	25
IS	Winterweizen 5)	Winterweizen 5)	20F 10H	9	11	20
IS	Winterweizen	Winterraps	20F	6	2	8
IS	Winterroggen	Mais	40F	4	2	6
IS	Winterroggen	Mais	40F	7	8	15
IS-sL	Winterroggen	Wintergerste	20F 20H	14	6	20
sL	Zuckerrüben	Winterroggen	35 F	5	5	10
IS	Mais	Mais	40F	8	16	24
IS	Mais	Winterroggen 4)6)	20F	7	7	14
IS	Mais	Winterroggen 4)6)	20F 20H	2	0	2
<b>VF Loit</b>						
sL	Winterraps	Wintergerste	F	3	6	9
sL	Winterraps 2)	Wintergerste	F	8	3	11
sL	Winterraps	Wintergerste	F	4	5	9
sL	Winterraps 2)	Wintergerste	F	9	3	12
sL	Winterraps 2)	Wintergerste	F	10	10	20
sL	Winterraps 2)	Wintergerste	F	9	8	17
sL	Winterraps 2)	Wintergerste	F	9	9	18
sL	Winterweizen	Winterraps	F	12	9	21
sL	Winterweizen früh	Winterraps	F	15	8	23
sL	Winterweizen mittel	Winterraps	F	13	4	17
sL	Winterweizen spät	Winterraps	F	13	9	22
sL	Wintergerste	Winterraps	F	14	5	19
<b>VF Bovenau</b>						
sL	Winterraps	Wintergerste	-	8	4	12
sL	Winterraps 2)	Wintergerste	-	17	7	24
sL	Winterraps	Wintergerste	-	9	3	12
sL	Winterweizen	Winterraps	-	21	10	31
sL	Wintergerste	Winterweizen	-	18	13	31
sL	Wintergerste	Winterweizen	30F	12	6	18
<b>VF Lindenhof</b>						
sL	Winterraps	Wintergerste	-	9	2	11
sL	Winterraps 1)2)	Winterweizen	-	7	19	26
sL	Winterweizen	Winterraps	-	14	40	54
sL	Winterweizen	Winterweizen	-	8	15	23
sL	Winterweizen	Ackerbohnen	-	11	10	21
sL	Winterweizen 1)	Ackerbohnen	-	9	10	19
sL	Wintergerste	Winterweizen	-	14	9	23
sL	Wintergerste 1)	Winterweizen	-	8	9	17
sL	Winterroggen	Mais	-	4	12	16
sL	Ackerbohnen	Winterweizen	-	5	6	11
<b>VF Harzhof, Mitte, Hohenschulen</b>						
sL	Winterraps 2)	Wintergerste 1)	20H	6	2	8
sL	Winterweizen 2)	Winterweizen	-	20	27	47
sL	Ackerbohne	Winterweizen	25F	5	3	8

1) pfluglos 2) mineralische Herbst-N-Gabe 3) Weizendaueranbau  
4) mit Untersaat 5) Weizen nach Weizen 6) GPS VF=Versuchsfeld

### Übersicht 3: Östliches Hügelland (mittlerer Teil: RD/ECK-Süd, PLÖ, OH)

Bodenart	Kulturart	Vorfrucht	Gülle [m <sup>3</sup> /ha] F=Frühjahr H=Herbst	kg NO <sub>3</sub> -N/ha		
				Bodenschicht 0 . 30 30 . 60 0 Ë 60		
<b>Praxisflächen</b>						
sL	Winterraps	Wintergerste	15F 15H	5	5	10
L	Winterraps 2)	Wintergerste	-	7	5	12
sL	Winterraps	Winterweizen	20F 20H	7	4	11
sL	Winterweizen	Mais	40F	8	6	14
sL	Winterweizen	Winterraps	20F 20H	10	8	18
sL	Winterweizen	Winterraps	20F 10H	27	8	35
L	Winterweizen 2)	Winterweizen	-	14	11	25
L	Winterweizen	Winterraps	-	20	11	31
IS	Winterweizen	Winterraps	-	11	12	23
IS	Winterweizen	Winterweizen	-	10	9	19
L	Wintergerste 2)	Winterweizen 5)	-	23	29	52
IS	Wintergerste	Winterweizen	-	5	4	9
hS	Mais	Mais	40F	31	41	72
sL	Ackergras	Winterweizen 1)	15F 15H	6	5	11
sL	Ackergras 2)	Wintergerste	20H	14	10	24
<b>VF Futterkamp</b>						
Werte erscheinen in der folgenden Ausgabe						

- 1) pfluglos 2) mineralische Herbst-N-Gabe 3) Weizendaueranbau  
4) mit Untersaat 5) Weizen nach Weizen 6) GPS VF=Versuchsfeld

## Übersicht 4: Östliches Hügelland (südlicher Teil: SE-Süd, OD, RZ)

Bodenart	Kulturart	Vorfrucht	Gülle [m³/ha] F=Frühjahr H=Herbst	kg NO <sub>3</sub> -N/ha		
				Bodenschicht		
				0 . 30	30 . 60	0 Æ 60
<b>Praxisflächen</b>						
sL	Winterraps 1) 2)	Wintergerste 2)	22H	12	4	16
IS	Winterweizen	Winterraps	-	10	7	17
sL	Winterweizen	Winterraps	-	10	10	20
sL	Winterweizen 1)	Winterraps 1) 2)	-	15	23	38
sL	Winterweizen 2)5)	Winterweizen 1)	12F	16	6	22
IS	Winterweizen 1)	Winterraps	-	14	37	51
sL	Winterweizen 1)	Winterraps	-	13	14	27
sL	Winterweizen 1)	Winterraps	-	14	7	21
sL	Winterweizen 5)	Winterweizen	15H	9	14	23
sL	Winterweizen 5)	Winterweizen	15H	10	3	13
sL	Winterweizen 1)	Winterraps	-	14	9	23
IS	Winterweizen	Winterraps	30F 10H	8	6	14
L	Winterweizen 5)	Winterweizen	-	17	7	24
L	Winterweizen 5)	Winterweizen 5)	-	4	2	6
sL	Wintergerste	Winterweizen	-	11	6	17
IS	Triticale	Winterweizen	30F	19	25	44
<b>VF Kastorf</b>						
sL	Winterraps	Wintergerste	-	12	4	16
sL	Winterraps 2)	Wintergerste	-	14	6	20
sL	Winterweizen	Winterraps	-	20	40	60
sL	Winterweizen früh	Winterraps	-	18	10	28
sL	Winterweizen mittel	Winterraps	-	7	15	22
sL	Winterweizen spät	Winterraps	-	16	30	46
sL	Winterweizen 3)	Winterweizen 3)	-	11	8	19
sL	Winterweizen 3)	Winterweizen 3)	-	8	3	11
sL	Wintergerste	Winterweizen	-	14	5	19
sL	Triticale	Winterweizen	-	15	11	26

- 1) pfluglos 2) mineralische Herbst-N-Gabe 3) Weizendaueranbau  
4) mit Untersaat 5) Weizen nach Weizen 6) GPS VF=Versuchsfeld

<b>Übersicht 5: Geest</b>						
Bodenart	Kulturart	Vorfrucht	Gülle [m <sup>3</sup> /ha] F=Frühjahr H=Herbst	kg NO <sub>3</sub> -N/ha		
				Bodenschicht 0 . 30 30 . 60 0 Æ 60		
<b>Praxisflächen hohe Geest</b>						
IS	Winterraps	Wintergerste	18H	4	1	5
hl'S	Winterweizen	Mais	35F	7	1	8
IS	Mais	Mais	30F	7	1	8
IS	Mais	Winterweizen 4)	-	2	0	2
hIS	Mais	Mais	50F	4	3	7
hIS	Mais	Mais	50F	2	2	4
hIS	Mais	Mais	40F	2	1	3
IS	Mais	Mais	40F	2	2	4
<b>VF Süderhastedt</b>						
IS	Winterraps	Wintergerste	-	2	0	2
IS	Winterweizen	Winterraps	-	8	0	8
IS	Mais	Mais	-	5	2	7
IS	Wintergerste	Winterweizen	-	9	6	15
IS	Winterroggen	Winterroggen	-	10	4	14
<b>Praxisflächen Vorgeest</b>						
S	Winterroggen 6)	Mais	45F	4	1	5
hS	Mais 4)	Mais	40F	4	3	7
hS	Mais 4)	Mais	45F	5	3	8
S	Mais 4)	Mais	30F	5	7	12
<b>VF Schuby</b>						
hS	Winterraps	Winterroggen	-	5	1	6
hS	Winterraps 2)	Winterroggen	-	4	1	5
hS	Winterraps 2)	Winterroggen	-	6	0	6
hS	Winterraps 2)	Winterroggen	-	5	0	5
hS	Winterraps 2)	Winterroggen	-	5	0	5
hS	Mais	Mais	-	2	1	3
hS	Mais	Mais	40F	2	1	3
hS	Wintergerste	Kartoffeln	-	3	1	4
hS	Winterroggen	Kartoffeln	-	5	1	6
hS	Winterroggen	Mais	-	5	1	6

- 1) pfluglos 2) mineralische Herbst-N-Gabe 3) Weizendaueranbau  
4) mit Untersaat 5) Weizen nach Weizen 6) GPS VF=Versuchsfeld



<b>Übersicht 6: Marsch</b>						
Bodenart	Kulturart	Vorfrucht	Gülle [m³/ha] F=Frühjahr H=Herbst	kg NO <sub>3</sub> -N/ha		
				Bodenschicht 0 . 30 30 . 60 0 Æ 60		
<b>Praxisflächen junge Marsch</b>						
sL	Winterweizen	Kohl	20F	21	21	42
sL	Winterweizen	Winterweizen	20F	11	18	29
sL	Winterweizen	Möhren	20F	9	26	35
sL	Kohl	Kohl	20F	12	16	28
<b>VF S-N-Koog</b>						
IU	Winterraps	Wintergerste	-	24	8	32
IU	Winterraps 2)	Wintergerste	-	12	6	18
IU	Winterraps	Wintergerste	-	9	6	15
IU	Winterraps 2)	Wintergerste	-	9	4	13
IU	Winterraps 2)	Wintergerste	-	10	4	14
IU	Winterraps 2)	Wintergerste	-	3	10	13
IU	Winterraps 2)	Wintergerste	-	10	6	16
IU	Winterraps	Wintergerste	-	9	3	12
IU	Winterweizen	Winterraps	-	15	13	28
IU	Winterweizen 3)	Winterweizen 3)	-	9	11	20
IU	Wintergerste	Winterweizen	-	5	7	12
<b>Praxisflächen alte Marsch</b>						
IU	Winterweizen 5)	Winterweizen	-	5	4	9
IU	Winterweizen 5)	Winterweizen 3)	-	2	3	5
IU	Winterweizen 5)	Winterweizen 3)	-	1	0	1
IU	Winterweizen 5)	Winterweizen 3)	-	7	2	9
tL	Winterweizen 1)	Winterraps 2)	-	19	17	36
tL	Winterweizen 1)	Winterraps 2)	-	9	13	22
tL	Winterweizen 5)	Winterweizen	-	16	25	41
tL	Winterweizen 5)	Winterweizen	-	13	10	23
<b>VF Barlt</b>						
IU	Winterraps	Wintergerste	-	20	14	34
IU	Winterweizen	Winterraps	-	17	10	27
IU	Winterweizen	Winterraps	-	22	9	31
IU	Winterweizen	Winterraps	-	18	10	28
IU	Winterweizen	Winterraps	-	13	10	23
IU	Winterweizen	Winterraps	-	14	4	18
IU	Winterweizen	Winterraps	-	14	7	21
IU	Winterweizen 3)	Winterweizen 3)	-	18	3	21
IU	Winterweizen	Kohl	-	16	7	23
IU	Wintergerste	Winterweizen	-	14	4	18

- 1) pfluglos 2) mineralische Herbst-N-Gabe 3) Weizendaueranbau  
4) mit Untersaat 5) Weizen nach Weizen 6) GPS VF=Versuchsfeld

**Übersicht 8: Sulfatgehalte in ausgewählten Standorten nach Naturräumen  
 Ende Februar 2009, 2010 und 2011; Ende Januar 2012, 2013 2014 und 2015**

