

Gewässerschutzberatung in Schleswig-Holstein

## Düngung planen

Damit die Nährstoffausträge in das Grundwasser reduziert und die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie erreicht werden können, werden die Flächenbewirtschaftler durch die Gewässerschutzberatung unterstützt.

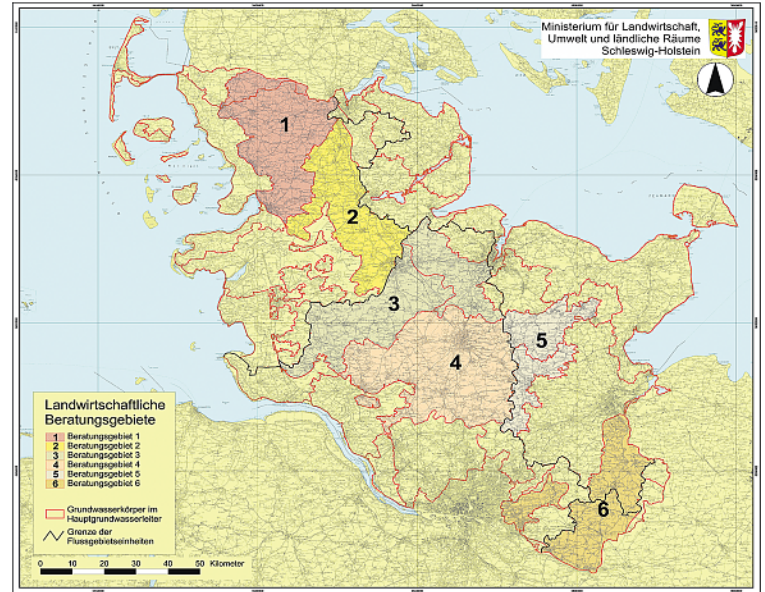
Hierbei legen die im Auftrag des Landwirtschafts- und Umweltministeriums tätigen Berater den Schwerpunkt auf die Optimierung des Düngemanagements. Ein wichtiges Element bei der Düngung ist die Düngungsplanung. Das Büro Ingus (Beratungsgebiete 4 und 5) thematisiert nachfolgend die Steigerung der N-Effizienz und zeigt auf, dass mit einer grundwasserschonenden Düngepra-

xis sichere Erträge erzielt werden können. Constanze Harms, Melur

### Ansprechpartner in den Beratungsgebieten:

Beratungsgebiet	Telefon
BG 1: Büro Iglu	048 39-953 88 70
BG 2: LK SH	043 31-945 33 44
BG 3: Büro GWS-Nord	04 31-209 99 21
BG 4: Büro Ingus	043 92-9 13 09 71
BG 5: Büro Ingus	043 92-9 13 09 72
BG 6: Büro Gerles	041 20-7 06 84 13

Weitere Information finden Sie auch unter: [www.schleswig-holstein.de/Umwelt/Landwirtschaft/DE/WasserMeer/02\\_VRRRL/10\\_Massnahmenprogramme/05\\_Grundwasserschutz/ein\\_node.html](http://www.schleswig-holstein.de/Umwelt/Landwirtschaft/DE/WasserMeer/02_VRRRL/10_Massnahmenprogramme/05_Grundwasserschutz/ein_node.html)



Die sechs Beratungsgebiete umfassen zirka die Hälfte der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Schleswig-Holstein.

### Beratungsgebiete 4 und 5

## Stickstoffeffizienz durch Düngungsplanung steigern

Es ist fachlicher und politischer Konsens, dass landwirtschaftliche Nährstoffüberschüsse weiter gesenkt werden müssen, um wachsende Umweltprobleme in den Griff zu bekommen.

Die häufigsten Gründe hoher Nährstoffüberschüsse sind nach wie vor:

- Sicherheitszuschläge bei der Düngung,
- die zu geringe Anrechnung organischer Dünger,
- Düngergaben zur falschen Zeit (zum Beispiel Gülle-/Gärrestausbringung im Herbst bei fehlendem Düngbedarf).

Allein bei Vermeidung dieser Ursachen wäre schon viel für die Umwelt getan. Noch mehr ist drin, wenn jährlich wiederkehrend eine einzelschlagbezogene Düngbedarfsermittlung vor und während der Vegetationszeit erfolgt, das heißt eine genaue Ermittlung der Düngemengen, Düngetermine und Düngerverteilung zur Erreichung höherer Ausnutzungsgrade. Genau hierfür setzt das Beratungsunternehmen Ingus im Laufe eines „Düngejahres“ (definiert von Ernte der Vorfrucht bis Ernte der Hauptfrucht) die in Abbildung 1 dargestellten und aufeinander aufbauenden Planungs- und Empfehlungshilfen ein.

Wichtig: Auch die Düngeberatung für den Gewässerschutz zielt

auf eine optimale Ertragsbildung ab, sie vermeidet dabei aber konsequent unnötige Düngüberschüsse.

Die Düngungsplanung ist der Startpunkt eines Düngejahres. Um die Herbstdüngung und einen rechtzeitigen Düngereinkauf mit abzudecken, sollte die Düngungsplanung idealerweise im Sommer/Herbst für das jeweils folgende Erntejahr stattfinden. Aus arbeitstechnischen Gründen und wegen der meist späten Anbauplanung erfolgen Düngepla-

nungen häufig erst im Spätherbst/Winter. Auf jeden Fall muss die Düngungsplanung vor Beginn der Frühjahrsdüngung abgeschlossen sein.

Am meisten Dünger wird gespart, wenn die Düngungsplanung jedes Jahr für jeden Einzelschlag nach betriebs- und schlagspezifischen Daten durchgeführt wird. Der Düngbedarf der Zwischen- und Hauptfrüchte sowie des Grünlandes wird unter Berücksichtigung der Ernterückstände und

anderer Nährstoffquellen für die Nährstoffe N, S, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O und MgO ermittelt. Zusätzlich wird der Kalkbedarf berechnet. Besonderes Merkmal der Düngungsplanung im Gewässerschutz ist die zentrale Stellung von Stickstoff und Phosphor.

Die Ingus-Berater nutzen ein EDV-gestütztes Düngungsplanungsprogramm mit „eingebauter Acker Schlagkartei“, in die später die gegebenenfalls von der Planung abweichende Düngung und weitere Be-

Abbildung 1: Werkzeuge zur Steigerung der Düngeeffizienz und deren Einsatz im Jahresverlauf

	Sept	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	
<b>Planungsgrundlagen</b>	fachbehördliche Düngeempfehlungen und Rechtsvorgaben (ergänzt um regionale, betriebliche und schlagspezifische Kenntnisse)												
<b>Instrumente &amp; Methoden</b>	<b>D Ü N G E B E D A R F S E R M I T T L U N G</b> EDV-Düngeplanungsprogramm mit integrierter Acker Schlagkartei (ASK)												
	Düngeplanung anhand mehrjähriger Ertragsserwartungen (für N, S, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, MgO, Kalk)						vegetationsbegleitende Düngeempfehlungen						
							Frühjahr		Spätfrühjahr		Herbst		
<b>Ergebnisse für den Landwirt</b>							Frühjahrs-N <sub>min</sub>		Spätfrühjahrs-N <sub>min</sub>		Nitratcheck-Pflanzenanalysen, N-Tester et cetera		
	Düngeplan und ASK in handlichem Format (als A5-Heft)						schlag- und fruchtspezifische Düngeempfehlungen zur Nachsteuerung der N-Düngung an tatsächlichem Düngbedarf in der Vegetation						
	Sept	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	

wirtschaftungsdaten vom Landwirt eingetragen werden können, bis hin zur Berechnung der Nährstoffschlagbilanzen (Abbildung 2). Der Düngeplan wird mit dem Landwirt gemeinsam erstellt und als Din-A5-Heft ausgedruckt übergeben.

Der Düngebedarf errechnet sich aus dem Nährstoffbedarf zur Erzielung eines bestimmten Ertrages beziehungsweise einer bestimmten Qualität abzüglich des Nährstoffangebotes aus dem Bodenvorrat und aus weiteren Nährstoffquellen. Er wird so bemessen, dass die Düngung vom Pflanzenbestand weitgehend ausgenutzt und eine umweltbelastende Überdüngung vermieden wird. Dafür werden im Düngeplanungsprogramm folgende Aspekte berücksichtigt:

- alle düngerechtlichen und fachbehördlichen Vorgaben und Empfehlungen zur Düngung (zum Beispiel N-Sollwerte, Mindestanrechenbarkeiten für organische Dünger),
- zusätzliche Anpassungen anhand gebiets-, betriebs- und schlaggenauer Daten (zum Beispiel Vor- und Zwischenfruchteffekte, N-Nachlieferung des Bodens, Grundnährstoffanalysen, Humusgehalt, Analysen organischer Dünger),
- gegebenenfalls weitere Düngeauflagen (zum Beispiel in Wasserschutz-, Naturschutzgebieten).

Mit der Düngeplanung wird zunächst ein Verteilplan zur bedarfsgerechten Ausbringung organischer Dünger erstellt. Erst in einem zweiten Schritt erfolgt die Ermittlung der benötigten mineralischen Düngereinkaufsmenge. Diese Reihenfolge vermeidet unnötige Mineraldüngerkäufe, da sie zunächst auf eine maximale Ausnutzung organischer Dünger setzt.

Ergänzend zu den N-Sollwerten der LK Schleswig-Holstein berücksichtigt das von Ingus verwendete Programm die schlagspezifische Ertragsersparnis der Einzelerträge. Düngegaben im Sommer und Herbst (zum Beispiel Grundnährstoffe oder N zu Zwischenfrüchten und Raps) werden der Ertragsabsicht des Folgejahres zugerechnet.

Die Düngeplanung ist eine „Vorausplanung der Düngung“. Während der Vegetation schließen sich verschiedene Möglichkeiten zur kurzfristigen Anpassung des Düngebedarfs und zur schlagspezifischen Feinsteuerung der Düngung an. Ingus hat mit folgenden Instrumenten gute Erfahrungen gemacht:

1. Düngeempfehlungen zu Vegetationsbeginn im Frühjahr zur Anpassung der vorher durchgeführten Düngeplanung an den Kulturzustand nach Winter und den tatsächlichen Boden-N<sub>min</sub>-Vorrat. Die jährlichen Untersuchungsumfänge zu Frühjahrs-N<sub>min</sub> der WRRL-Beratung liefern gute regionale Daten. Die Ergebnisse und abgeleiteten Düngeempfehlungen für die Einzelerträge werden über Rundschreiben verbreitet.

2. Vegetationsbegleitende Düngeberatung im Frühjahr und Sommer zur Ermittlung der Termine und Mengen eventueller Folgedüngungen bis hin zum vollständigen Weglassen unnötiger Düngergaben, wenn ein ausreichender Versorgungszustand vorliegt. Für Stickstoff gibt es mehrere Methoden (zum Beispiel Spät-Frühjahrs-N<sub>min</sub>, Nitrachek-Pflanzensaftanalysen). Die vegetationsbegleitende Düngeberatung erlaubt die witterungs- und standortabhängige Anpassung vorheriger Düngeempfehlungen. So können pauschale Annahmen der Düngeplanung, zum Beispiel Düngeabschläge für Vor- und Zwischenfrüchte beziehungsweise für humusreiche Böden, korrigiert werden.

3. Bisher unterschätzt wird die Notwendigkeit einer Düngeberatung im Spätsommer und Herbst. Jede nicht bedarfsgerechte N-Düngung – besonders auf durchlässigen Böden – führt schnell zu einer Nitratbelastung im Grundwasser beziehungsweise bei Abschwemmung zu einem Eintrag in Oberflächengewässer. Die Herbstdüngung nimmt seit Jahren aufgrund geringer Lagerkapazitäten für Wirtschaftsdünger und der Intensivierung im Ackerbau zu. Es ist daher dringend erforderlich, Methoden zur Bewertung des Düngebedarfs im Herbst zu entwickeln.

Je stärker die Düngung an den ermittelten Düngebedarf herangeführt werden kann und je stabiler die Ertragsbildung ist, desto größer ist die Düngeeffizienz. Ingus erstellt in Schleswig-Holstein jährlich über 150 Düngepläne. Dabei wurden im Mittel bei Betrieben mit anfänglich erhöhten N-Düngeüberhängen allein durch die wiederkehrende Düngeplanung und mit guter Umsetzung durch die Landwirte Einsparungen von 20 bis 60 kg N/ha und Jahr realisiert.

Für die jeweils 20 Referenzbetriebe in den WRRL-Beratungsgebieten „Holsteinische Vorgeest“ und „Hol-



Düngeempfehlungen werden während der Vegetation vor Ort angepasst. Foto: Ingus

steinische Schweiz“ zeigen die bisherigen Auswertungen, dass in beiden Gebieten ebenfalls Düngeinsparungen bis zu 40 kg N/ha und Jahr möglich sind. Die seit 2009 laufende Beratung zeigt bereits Erfolge. Bei stabilen Erträgen konnte so zum Beispiel:

- der N-Einsatz zu Mais im BG 4 (dort wichtigste Kultur) um 15 kg/ha reduziert werden,
- der N-Einsatz zu Winterweizen im BG 5 (dort wichtigste Kultur) um 20 kg/ha reduziert werden,
- der einzelbetriebliche Hoftor-Bilanz-Überschuss in beiden Beratungsgebieten um bis zu 60 kg N/ha verringert werden (im Einzelfall auch mehr).

Übertragen heißt dies, mit weniger Düngeüberschüssen den gleichen oder sogar einen höheren Ertrag zu erzielen. Und noch ein guter Nebeneffekt: Betriebe mit der hier vorgestellten „Düngeplanung plus Ackerschlagkartei“ sind für jede CC-Prüfung sowie für Zertifizierungssysteme bestens aufgestellt.

FAZIT

- Die jährliche Düngebedarfs-ermittlung für jeden Einzelschlag eines Betriebes verbessert die Ausnutzung der N-Düngung. Berechnungsgrundlagen sind die N-Sollwert-Methode und die realistische Ertragserwartung anhand mittlerer Erträge (mindestens über die letzten drei Erntejahre).
- Der weitgehende Verzicht auf Herbstdüngung und eine möglichst hohe Anrechnung organischer Dünger verbessert die Nährstoff-Bilanzen und erhöht die N-Effizienz. Die Ausbringung nahe am Nährstoffbedarf der Bestände verringert unproduktive N-Verluste durch Auswaschung.
- Falls doch eine Herbstdüngung durchgeführt wird, ist diese auf den Gesamtdüngebedarf anzurechnen.
- Durch vegetationsbegleitende Düngeempfehlungen wird die tatsächliche Düngung an den witterungs- und kulturspezifischen Bedarf angepasst und weiter optimiert.
- Mit der beschriebenen Vorgehensweise sind erfahrungsgemäß Düngeinsparungen von 20 bis 60 kg N/ha möglich.

Heinrich Hack (BG 4),  
Andreas Frahm (BG 5),  
Dr. Franz Antony, Büro Ingus

Abbildung 2: EDV-gestützte, schlagbezogene Düngeplanung mit eingebauter Ackerschlagkartei

Grunddaten										Ermittlung Düngebedarf																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <tr><td>Bez.:</td><td>Schlag:</td><td>GF-Nr.:</td><td>23</td><td>Bod. art:</td><td>mg/100 g Boden</td></tr> <tr><td>ha:</td><td>4,25</td><td>TGS-Nr.:</td><td>TGS 399</td><td>IS:</td><td>P 7</td></tr> <tr><td>Hauptfr.:</td><td>Wintergerste</td><td>75</td><td>dtha Ertragsersparnis</td><td>Bod. pH:</td><td>K 11</td></tr> <tr><td>Zweitfr.:</td><td>Winteraps</td><td></td><td></td><td>Mg:</td><td>4</td></tr> <tr><td>Vorf.:</td><td></td><td></td><td></td><td>Rechtsw.:</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Sorte:</td><td></td><td>dtha</td><td>KG/ha</td><td>Anw.:</td><td>0-30</td></tr> <tr><td>An-Nr.:</td><td></td><td></td><td></td><td>Analyse:</td><td>90-90</td></tr> <tr><td>Zf.:</td><td></td><td></td><td></td><td>Anw.:</td><td>60-90</td></tr> <tr><td>Art:</td><td></td><td></td><td></td><td>N (kg/ha)</td><td>Saatdatum</td><td>kg/ha</td><td>Datum</td></tr> </table>										Bez.:	Schlag:	GF-Nr.:	23	Bod. art:	mg/100 g Boden	ha:	4,25	TGS-Nr.:	TGS 399	IS:	P 7	Hauptfr.:	Wintergerste	75	dtha Ertragsersparnis	Bod. pH:	K 11	Zweitfr.:	Winteraps			Mg:	4	Vorf.:				Rechtsw.:	cm	Sorte:		dtha	KG/ha	Anw.:	0-30	An-Nr.:				Analyse:	90-90	Zf.:				Anw.:	60-90	Art:				N (kg/ha)	Saatdatum	kg/ha	Datum	<table border="1"> <tr><td>Bod. umf.:</td><td>pH</td><td>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></td><td>K<sub>2</sub>O</td><td>MgO</td><td>CaO</td><td>Jahr</td></tr> <tr><td>Klasse:</td><td>5,2</td><td>C</td><td>C</td><td>C</td><td>B</td><td>2011</td></tr> <tr><td>Sc:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CaO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>500</td></tr> <tr><td>Zf:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Kor.:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Saldo:</td><td>170</td><td>70</td><td>123</td><td>40</td><td>25</td><td>500</td></tr> </table>										Bod. umf.:	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	Jahr	Klasse:	5,2	C	C	C	B	2011	Sc:							CaO						500	Zf:							Kor.:							Saldo:	170	70	123	40	25	500																																																												
Bez.:	Schlag:	GF-Nr.:	23	Bod. art:	mg/100 g Boden																																																																																																																																																																																			
ha:	4,25	TGS-Nr.:	TGS 399	IS:	P 7																																																																																																																																																																																			
Hauptfr.:	Wintergerste	75	dtha Ertragsersparnis	Bod. pH:	K 11																																																																																																																																																																																			
Zweitfr.:	Winteraps			Mg:	4																																																																																																																																																																																			
Vorf.:				Rechtsw.:	cm																																																																																																																																																																																			
Sorte:		dtha	KG/ha	Anw.:	0-30																																																																																																																																																																																			
An-Nr.:				Analyse:	90-90																																																																																																																																																																																			
Zf.:				Anw.:	60-90																																																																																																																																																																																			
Art:				N (kg/ha)	Saatdatum	kg/ha	Datum																																																																																																																																																																																	
Bod. umf.:	pH	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	Jahr																																																																																																																																																																																		
Klasse:	5,2	C	C	C	B	2011																																																																																																																																																																																		
Sc:																																																																																																																																																																																								
CaO						500																																																																																																																																																																																		
Zf:																																																																																																																																																																																								
Kor.:																																																																																																																																																																																								
Saldo:	170	70	123	40	25	500																																																																																																																																																																																		
<table border="1"> <tr><th>Nr.</th><th>Erntereste VF</th><th>Einh.</th><th>E./ha</th><th>Datum</th><th>N-Gehalt</th><th>% N</th><th>N-Anrech.</th><th>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></th><th></th></tr> <tr><td>2</td><td>Rapsstroh</td><td>ha</td><td>1,0</td><td></td><td>15</td><td>100</td><td>15</td><td>25</td><td>-15</td><td>-25</td><td>60</td><td>-15</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>Wirtschaftsdünger/Leguminosen</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>155</td><td>45</td><td>63</td><td>25</td><td>500</td></tr> <tr><td></td><td>Gärest</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>38</td><td>24</td><td>71</td><td>12</td><td>5</td><td>22</td></tr> <tr><td>15</td><td>mineralischer Dünger</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>140</td><td></td><td>940</td></tr> <tr><td>4</td><td>Ammoniumsulfat</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>52</td><td></td><td></td><td>28</td><td>-102</td></tr> <tr><td>2</td><td>AHL</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>43</td><td></td><td></td><td></td><td>-43</td></tr> <tr><td>1</td><td>KAS</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32</td><td></td><td></td><td>5</td><td>-16</td></tr> <tr><td colspan="9">Summe Düngereinsatz HF:</td><td>166</td><td>24</td><td>71</td><td>156</td><td>33</td><td>702</td></tr> <tr><td colspan="9">Saldo HF (ZF):</td><td>11</td><td>-21</td><td>9</td><td>131</td><td>8</td><td>202</td></tr> </table>										Nr.	Erntereste VF	Einh.	E./ha	Datum	N-Gehalt	% N	N-Anrech.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		2	Rapsstroh	ha	1,0		15	100	15	25	-15	-25	60	-15		11	Wirtschaftsdünger/Leguminosen								155	45	63	25	500		Gärest								8	38	24	71	12	5	22	15	mineralischer Dünger											140		940	4	Ammoniumsulfat								52			28	-102	2	AHL								43				-43	1	KAS								32			5	-16	Summe Düngereinsatz HF:									166	24	71	156	33	702	Saldo HF (ZF):									11	-21	9	131	8	202	<table border="1"> <tr><th>Nr.</th><th>Pflanzenschutzmittel</th><th>Einh.</th><th>E./ha</th><th>Datum</th><th>Teilfl. ha</th><th>EC</th><th>Met.</th><th>Anw.</th><th>WZT</th><th>Begr.</th><th>Anwendungsgebiet</th></tr> <tr><td colspan="12">Ackerschlagkartei</td></tr> </table>										Nr.	Pflanzenschutzmittel	Einh.	E./ha	Datum	Teilfl. ha	EC	Met.	Anw.	WZT	Begr.	Anwendungsgebiet	Ackerschlagkartei											
Nr.	Erntereste VF	Einh.	E./ha	Datum	N-Gehalt	% N	N-Anrech.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>																																																																																																																																																																																
2	Rapsstroh	ha	1,0		15	100	15	25	-15	-25	60	-15																																																																																																																																																																												
11	Wirtschaftsdünger/Leguminosen								155	45	63	25	500																																																																																																																																																																											
	Gärest								8	38	24	71	12	5	22																																																																																																																																																																									
15	mineralischer Dünger											140		940																																																																																																																																																																										
4	Ammoniumsulfat								52			28	-102																																																																																																																																																																											
2	AHL								43				-43																																																																																																																																																																											
1	KAS								32			5	-16																																																																																																																																																																											
Summe Düngereinsatz HF:									166	24	71	156	33	702																																																																																																																																																																										
Saldo HF (ZF):									11	-21	9	131	8	202																																																																																																																																																																										
Nr.	Pflanzenschutzmittel	Einh.	E./ha	Datum	Teilfl. ha	EC	Met.	Anw.	WZT	Begr.	Anwendungsgebiet																																																																																																																																																																													
Ackerschlagkartei																																																																																																																																																																																								