

## Untersuchungspflichten und Dokumentation in mit Nitrat belasteten Gebieten

Im Frühjahr steht die erste N-Düngegabe an. Vor dem jeweiligen Aufbringen von wesentlichen Nährstoffmengen muss laut Düngeverordnung der Düngebedarf der Kultur für jeden Schlag oder jede Bewirtschaftungseinheit in einer Düngebedarfsermittlung aufgezeichnet werden.

Für Flächen, in mit Nitrat belasteten (rote Gebiete) und mit Phosphat eutrophierten Gebieten (gelbe Gebiete), gelten laut Landesdüngeverordnung Mitteilungspflichten. Die betroffenen Flächen können im GeoBox-Viewer flurstücksgenau abgerufen werden

### Wer ist aufzeichnungspflichtig?

In der DüV sind Aufzeichnungspflichten für die Düngebedarfsermittlung und Nährstoffgehalte in Düngemitteln sowie im Boden, geregelt. Betriebe sind aufzeichnungspflichtig, sobald eine der folgenden Grenzen überschritten ist:

- ab 10 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche,
- ab 1 ha (in der Summe von) Gemüse, Hopfen, Reben und Erdbeeren,
- bei einem Nährstoffanfall von mehr als 500 kg N aus eigenen Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft,
- bei der Verwendung von außerhalb des Betriebs anfallenden Wirtschaftsdüngern (tierischer und pflanzlicher Herkunft) oder Gärresten.

### Was muss untersucht werden?

#### Bodenuntersuchung

Landwirtschaftliche Betriebe, die in mit Nitrat belasteten Gebieten wesentliche Stickstoffmengen (d.h. mehr als 50 kg N/ha) auf mehr als 50 ha Ackerkulturen aufbringen wollen, müssen vorher N-Bodenuntersuchungen vornehmen. Hierfür stehen zur Auswahl die Nmin-Beprobung oder die EUF-Methode. Werden 50 bis 100 Hektar im roten Gebiet bewirtschaftet, müssen Bodenproben von mindestens zwei repräsentativen Flächen auf Stickstoff untersucht werden. Für jede weitere angefangenen 100 Hektar erhöht sich der Umfang jeweils um mindestens eine weitere Bodenprobe (Tabelle 1). Hiermit wird das Ziel verfolgt, möglichst viele der angebauten Kulturen abzudecken und den Anbauumfang des Betriebes repräsentativ abzubilden.

Tabelle 1: Anzahl der Bodenuntersuchungen in Abhängigkeit von der Flächenausstattung

Umfang Fläche Rotes Gebiet	Anzahl der Beprobungsflächen
50 bis 100 Hektar	mind. 2 Flächen
≥ 100 bis 200 Hektar	mind. 3 Flächen
≥ 200 bis 300 Hektar	mind. 4 Flächen

Beim Anbau von Gemüsekulturen oder Erdbeeren sind alle Bewirtschaftungseinheiten oder Schläge nach der Nmin-Methode untersuchen zu lassen. Von der Regelung ausgenommen sind Obst- und Rebflächen, Grünland und Flächen mit mehrschnittigem Feldfutterbau.

#### **Druck und Versand:**

## Wirtschaftsdüngeruntersuchung

Sofern Betriebe in roten oder gelb ausgewiesenen Gebieten, Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (ausgenommen Festmist von Huftieren oder Klautieren) oder Gärreste aufbringen, muss das betreffende Düngemittel vor der ersten Anwendung beprobt und ein Labor beauftragt werden.

Düngt der Betrieb mehr als 2500 kg N pro Jahr mit Wirtschaftsdünger oder Gärresten, so ist eine jährliche Beprobung auf die Gehalte von Gesamt-N, Ammonium-N und Gesamt-Phosphat durchzuführen. Bei Düngemengen von mehr als 750 kg N, aber weniger als 2500 kg N pro Jahr müssen die Wirtschaftsdünger lediglich einmal in drei Jahren untersucht werden.

## Wie erfolgt die Mitteilungspflicht an die Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion (ADD)?

Über das elektronische Portal: Melde- & Aufzeichnungspflichten Düngung (MAD) (Online abrufbar unter: <https://dlrservice.service24.rlp.de/mad>) sind die notwendigen  $N_{\min}$ - und Wirtschaftsdünger-Untersuchungen einzugeben. Die Eingabe der Daten ist spätestens 14 Tage nach Vorliegen der Analyseergebnisse vorzunehmen.

- Für die Dateneingabe benötigt der Betrieb ein Benutzerkonto, welches über die Webanwendung erstellt werden kann. Für die Erstellung des Benutzerkontos ist die Betriebs-Nr. zu verwenden. Bei der Erstanmeldung werden die geforderten Personendaten entsprechend der Datenabfrage hinterlegt.

  
**Melde- & Aufzeichnungspflichten**  
**RLP online**

**Login**

[Passwort vergessen?](#)

[Benutzerkonto erstellen !\[\]\(2540d3c27e182bccb0e1eccb7c1958f3\_img.jpg\)](#)

[Hilfe !\[\]\(2d0686a6ca9c68aff2045538a3f475e8\_img.jpg\)](#)

---

### Druck und Versand:

DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück  
Internet: [//www.dlr.rlp.de](http://www.dlr.rlp.de)

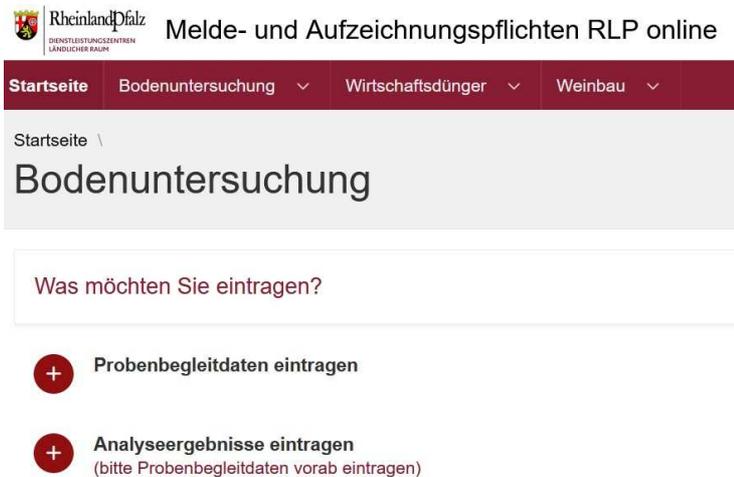
Rüdesheimer Str. 60-68  
e-Mail: [DLR-RNH@dlr.rlp.de](mailto:DLR-RNH@dlr.rlp.de)

55545 Bad Kreuznach

Tel.: (06 71) 8 20 -0

Sind die Landwirtinnen und Landwirte nach LDüVO dazu verpflichtet, ihre Ackerflächen zu beproben, werden unter dem Menüpunkt Bodenuntersuchung die Probenbegleitdaten eingetragen.

- Unter dem Punkt „Probenbegleitdaten eintragen“ werden Daten, wie Probenart, Haupt-/Vorfrucht oder Mengenangaben zur Düngung angegeben.



Die Meldepflicht gilt als erfüllt, wenn die Angaben zu der beprobten Fläche (Schlag, Gemarkung, Flurstück), das Probedatum sowie Haupt- und Vorfrucht vollständig hinterlegt sind.

### N<sub>min</sub>-Referenzflächennetz

An dieser Stelle der Eingabemaske können sich aufzeichnungspflichtige Betriebe freiwillig dazu entscheiden, dass die Probedaten anonymisiert für die N<sub>min</sub>-Auswertung bereitgestellt werden. Hierfür ist es erforderlich, dass unter dem Punkt „Probenart“ für das N<sub>min</sub>-Referenzflächennetz das Einverständnis erklärt wird. Die beratenden Stellen des Landes Rheinland-Pfalz stellen über den GeoBox-Viewer die N<sub>min</sub>-Auswertung anonymisiert und standortspezifisch zur Verfügung, um von allen Betrieben zur Düngedarfsermittlung genutzt werden zu können. Die landesweite N<sub>min</sub>-Auswertung kann aber nur richtig funktionieren, wenn möglichst viele Betriebe die anonymisierte Datenfreigabe dazu erteilen. Je größer die Datengrundlage, desto genauer sind die N<sub>min</sub>-Werte für die jeweiligen Kulturarten. Bei der N<sub>min</sub>-Auswertung ist eine Rückverfolgung auf den Standort der Probe und damit auf den bewirtschaftenden Betrieb nicht möglich.

Im nächsten Schritt werden ergänzend zu Probenbegleitdaten unter dem Punkt „Analyseergebnisse eintragen“, die Angaben Stickstoffgehalt sowie zur Bodenfeuchte und Trockenmasse der Probe hinterlegt. Werden mitteilungspflichtige Mengen an Wirtschaftsdüngern auf die Flächen aufgebracht, dann tragen die Betriebe die Analysedaten unter dem Menüpunkt „Wirtschaftsdünger“ nach LDüVO ein. Es folgt eine detaillierte Abfrage zu der Art Wirtschaftsdüngern (bei tierischen Wirtschaftsdüngern: Beschaffenheit, Art der Tierhaltung).

den  
über den  
des  
Herkunft,

#### Druck und Versand:

DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück  
Internet: [//www.dlr.rlp.de](http://www.dlr.rlp.de)

Rüdesheimer Str. 60-68  
e-Mail: [DLR-RNH@dlr.rlp.de](mailto:DLR-RNH@dlr.rlp.de)

55545 Bad Kreuznach

Tel.: (06 71) 8 20 -0

Im nächsten Schritt werden die Nährstoffgehalte des Wirtschaftsdüngers in der Frischsubstanz eingetragen.



Startseite \

## Wirtschaftsdünger

Was möchten Sie eintragen?



Empfang von Wirtschaftsdünger nach §4 der Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdünger eintragen



Wirtschaftsdüngeranalyse nach §6 Landesdüngerverordnung eintragen

Neben den Wirtschaftsdüngeranalysedaten kann unter dem Menüpunkt Wirtschaftsdünger auch der Empfang von Wirtschaftsdünger nach der Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdüngern (Angaben zum Abgeber, Art des Wirtschaftsdüngers, Menge und Nährstoffgehalt) dokumentiert werden. Aktuell kann es, aufgrund der konzentrierten Dateneingabe, phasenweise zu vorübergehenden Systemverzögerungen kommen. Bitte überprüfen Sie am Ende der Eingabe, ob all Ihre Daten übernommen und gespeichert worden sind. Bei Systemunterbrechungen notfalls das Portal schließen und erneut öffnen.

Gez. i.A. M.-F. Autsch, DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach, 22.02.2024

---

**Druck und Versand:**

DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück  
Internet: [//www.dlr.rlp.de](http://www.dlr.rlp.de)

Rüdesheimer Str. 60-68  
e-Mail: [DLR-RNH@dlr.rlp.de](mailto:DLR-RNH@dlr.rlp.de)

55545 Bad Kreuznach

Tel.: (06 71) 8 20 -0

## **N-Verteilung an den Standort und die Pflanzenentwicklung anpassen** **- N-Düngungsstrategien zu Winterraps im Frühjahr -**

Die aktuelle phänologische Entwicklung der insgesamt gut entwickelten Winterrapsbestände lässt angesichts der zu erwartenden Wetterlage einen zügigen Vegetationsstart erwarten.

### **Gut entwickelte Bestände erlauben flexible N-Düngungsstrategien!**

Die Mehrzahl der Winterrapsbestände, die in der letzten Augustdekade etabliert wurden, entwickelten bis zu den ersten Bodenfrösten zum Monatswechsel Dezember einen sehr starken Blattapparat mit 8 bis 10 vollständig ausgebildeten Laubblättern und einem soliden Wurzelfundament.

Unter dem photoperiodischen Einfluss des Kurztags im Herbst konnten die Einzelpflanzen eine große Anzahl von Blütenprimordien anlegen, die sich während der Vegetationsruhe weiter differenzierten. Die überdurchschnittlich hohe Globalstrahlung im letzten Jahrestertial induzierte ein ausgeprägtes Längen- und Tiefenwachstum des Wurzelsystems. Unterstützt von den gemäßigten Bodentemperaturen konnten die jungen Rapspflanzen frühzeitig die für den Frühjahrsaustrieb zunächst relevanten Reserveproteine und -kohlehydrate in den Wurzelkörper einlagern.

Angesichts der verhältnismäßig milden Herbstwitterung und des noch moderaten Winterverlaufs wurde bislang die Frosthärte der Bestände kaum gefordert.

Bei optimaler Bestandesdichte und Pflanzenentwicklung kann die N-Düngung im Frühjahr praxisüblich in zwei Teilgaben erfolgen.

Die N-Gabe zu Vegetationsbeginn dient der Regeneration der Blattrosette und der Förderung der am Vegetationskegel ausgelegten Blatt- und Blütenorgane. Neben der Bildung von Blütenknospen in den Seitentrieben unterstützt sie das nachfolgende Längenwachstum des Haupttriebes und die Seitentriebbildung. Bereits mit dem beginnenden Längenwachstum bis zur Knospenbildung findet eine stärkere Umlagerung des von den Blättern aufgenommenen Stickstoffs in die Stängel statt.

Die zweite N-Gabe ab der Schossphase fördert das Längenwachstum der Seitentriebe und stellt die N-Versorgung zur Blüte und der späteren Fruchtbildung sicher. Bis zur Blüte nehmen die Rapsbestände bereits etwa bis zu drei Viertel der Gesamt-N-Menge auf. Ein Großteil des zur späteren Schotenbildung notwendigen Stickstoffs wird aus dem vorhandenen Blatt- und Sprossapparat remobilisiert. Die intakten Schotenwände liefern etwa die Hälfte der Assimilate zur späteren Samenbildung, da die Photosynthese-Leistung der älteren Blätter unterhalb des späteren Schotenpakets zum Blühbeginn aufgrund der Belichtungsverhältnisse bereits reduziert ist.

Deshalb sollte die zweite N-Gabe rechtzeitig zur Streckungsphase, deutlich vor dem Erscheinen der Blütenknospen am Haupttrieb terminiert werden, zeitlich in der Regel etwa gut zwei Wochen nach der ersten N-Gabe. Der zugeführte Stickstoff sollte mit dem Abschluss des Systemwachstums weitestgehend metabolisiert sein, um die spätere Ölsynthese durch eine zu hohe Auslastung des Proteinstoffwechsels nicht zu benachteiligen. Sollten feuchte Bodenverhältnisse eine rechtzeitige Befahrbarkeit der Bestände zum Vegetationsbeginn verzögern, erfolgen beide N-Gaben ohnehin zeitlich eng hintereinander.

Alternativ liefern eine Einmalgabe der N-Düngung zum Vegetationsbeginn, auch als N-inhibiertes Produkt, einen gleichwertigen Kornertrag zur N-Düngung in 2 Teilgaben. Die Wirkungsverzögerung ist bei hohen  $N_{\min}$ -Werten, hoher N-Nachlieferung des Bodens oder starkem Biomasse-Aufwuchs durchaus überlegenswert, um ein vegetatives Überwachsen zu verhindern.

---

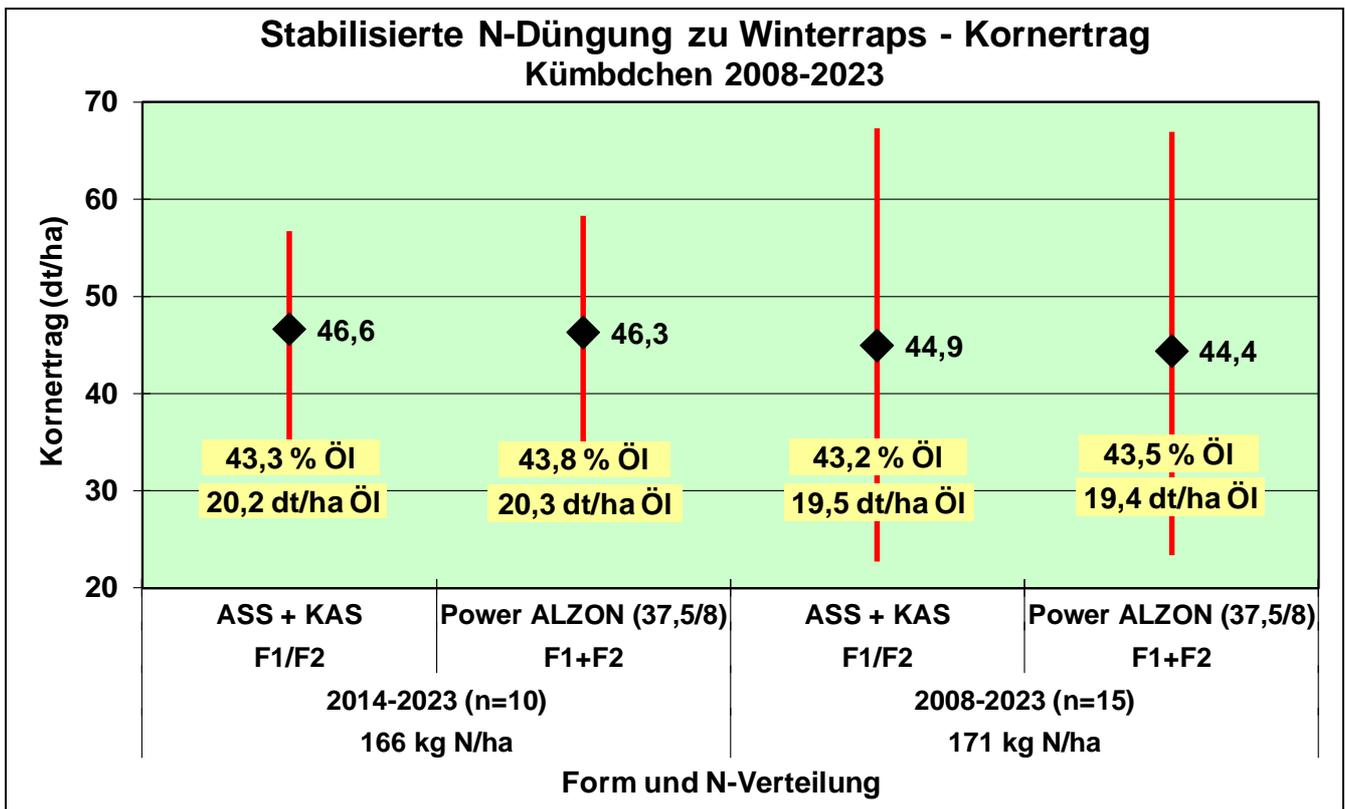
#### **Druck und Versand:**

DLR Rheinhausen-Nahe-Hunsrück  
Internet: //www.dlr.rlp.de

Rüdesheimer Str. 60-68  
e-Mail: [DLR-RNH@dlr.rlp.de](mailto:DLR-RNH@dlr.rlp.de)

55545 Bad Kreuznach

Tel.: (06 71) 8 20 -0



Einfluss von verschiedenen Düngemittel-Kombinationen mit und ohne N-Stabilisierung auf den Kornertrag und Ölgehalt bei Winterraps

(F1/F2 = 2 Düngungstermine, F1+F2 = 1 Düngungstermin)

Legende: Die angegebenen Mittelwerte sind jeweils mit einem schwarzen Punkt gekennzeichnet, der vertikale Balken erfasst die Minimum- und Maximumwerte.

#### **Schwache Bestände reagieren positiv auf rechtzeitige Stickstoffversorgung!**

Regional traten im zurückliegenden Herbst Auflauf- und Entwicklungsverzögerungen der Winterrapsbestände auf Standorten mit schweren Böden auf. Dort hinterließ die tiefere Einarbeitung der Erntereste und des bereits aufgelaufenen Ausfallgetreides mit Zinkengeräten eine etwas grobklütigere Bodenstruktur mit wenig Feinboden im Saathorizont. Der gut durchfeuchtete Krumboden ließ ein nachträgliches Anwalzen der Saat nicht zu, so dass es auf diesen Standorten zu einem verzögerten und lückigen Auflauf kam. Neben flächig bzw. streifig bereits bis zum 6-Blatt-Stadium entwickelten Pflanzen innerhalb eines Bestandes erreichten die übrigen Pflanzen Ende September erst das 2- bis 3-Blatt-Stadium.

Auch bei einem noch ansprechenden Blattapparat lässt der im Tiefgang und der Verzweigung schwächer ausgeprägte Wurzelkörper eine geringere Einlagerung an Reserveproteinen und -kohlenhydraten erwarten. Je nach Wassersättigung des Oberbodens sind bei Brach- und Wechselfrösten ohne Schneedecke gegebenenfalls noch Auswinterungsverluste zu kalkulieren.

Angesichts des schwächeren pflanzenbaulichen Fundaments konnten diese Rapsbestände im zurückliegenden Herbst vermutlich weniger Ertragsorgane anlegen. Der voraussichtlich begrenzten Ertragserwartung ist durch eine eher verhaltene N-Düngung im Frühjahr Rechnung zu tragen, soweit düngerechtliche Restriktionen in den mit Nitrat belasteten Gebieten dies ohnehin nicht schon fordern.

Entscheidend ist es, das erforderliche Systemwachstum dieser Winterrapsbestände rasch anzuregen, indem rechtzeitig zum Vegetationsbeginn z.B. schnell wirksame Ammoniumnitrat-haltige N-Düngemittel mit ausreichendem S-Anteil zum Einsatz kommen. Die N-Düngung sollte dort vorzugsweise als einmalige N-Gabe ohne den Zusatz von Nitrifikationshemmstoffen erfolgen.

Eine weitere Ergänzung der N-Düngung ist nach Maßgabe der Pflanzenentwicklung, des Witterungsverlaufs und der Standortbedingungen mit Blick auf potenzielle N-Bilanzüberhänge sorgfältig abzuwägen.

#### **Druck und Versand:**

DLR Rheinhausen-Nahe-Hunsrück  
Internet: //www.dlr.rlp.de

Rüdesheimer Str. 60-68  
e-Mail: [DLR-RNH@dlr.rlp.de](mailto:DLR-RNH@dlr.rlp.de)

55545 Bad Kreuznach

Tel.: (06 71) 8 20 -0

## Den N-Düngebedarf im Frühjahr inklusive der Herbst-N-Gabe kalkulieren!

Gemäß der Düngeverordnung ergibt sich der Stickstoffdüngbedarf als standort-bezogene N-Obergrenze aus dem ertragsabhängigen Stickstoffbedarfswert abzüglich des zum Vegetationsbeginn vorhandenen  $N_{\min}$ -Vorrats in 0-90 cm Bodentiefe, der N-Nachlieferung aus der organischen Düngung zu den Vorkulturen des Vorjahres oder der jeweiligen Vor- bzw. Zwischenfrucht sowie der bereits im Herbst ausgebrachten Menge an pflanzenverfügbarem Stickstoff aus organischer oder mineralischer Düngung.

<b>Düngebedarfsermittlung bei Winterraps im Frühjahr (Beispiel)</b>					
	<b>Ertragserwartung (dt/ha)</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>50</b>
	<b>N-Bedarfswert</b>	<b>200</b>			
	<b>Basis: 40 dt/ha; <math>\pm 5</math> dt/ha; + 10 / - 15 kg/ha</b>	<b>185</b>	<b>200</b>	<b>210</b>	<b>220</b>
-	<b><math>N_{\min}</math> (0-90 cm) zu Vegetationsbeginn</b>	<b>30</b>			
-	<b>kg N für Humusgehalt &gt; 4 % (20 kg N/ha)</b>	<b>0</b>			
-	<b>N-Nachlieferung (Vor- bzw. Zwischenfrucht, organische Düngung zu den Vorkulturen des Vorjahres)</b>	<b>11</b>			
-	<b>N-Düngung im Herbst (pflanzenverfügbarer N)</b>	<b>35</b>			
<b>=</b>	<b>Gesamte N-Düngung (kg/ha):</b>	<b>120</b>	<b>135</b>	<b>145</b>	<b>155</b>

### $N_{\min}$ -Untersuchung:

Neben betriebseigenen  $N_{\min}$ -Untersuchungen können auch die von der zuständigen Beratungseinrichtung veröffentlichten repräsentativen  $N_{\min}$ -Werte von vergleichbaren Standorten herangezogen werden ([www.duengeberatung.rlp.de/Duengung/Ackerbau/-/Gruenland/Nmin/Nmin-Empfehlungen](http://www.duengeberatung.rlp.de/Duengung/Ackerbau/-/Gruenland/Nmin/Nmin-Empfehlungen)). Außerdem sind die landesweiten  $N_{\min}$ -Auswertungen über den GeoBox-Viewer (<https://geobox-i.de/GVB-RLP/>) abrufbar.

Betriebe, die aufgrund der Landesdüngverordnung verpflichtet sind  $N_{\min}$ -Proben zu ziehen, können dies im Winterraps unter Umständen durch die Biomasse-Methode ersetzen.

Bei einem Anbauumfang von mindestens 25 ha Winterraps kann eine  $N_{\min}$ -Bodenprobe ersetzt werden durch die Feststellung der N-Aufnahme im Herbst mittels der Biomasse-Methode.

Wissenschaftliche Untersuchungen belegen ohnehin einen vergleichsweise stärkeren Zusammenhang zwischen der N-Aufnahme der Rapsbestände im Herbst und der optimalen N-Düngung im Frühjahr gegenüber dem  $N_{\min}$ -Vorrat zum Vegetationsbeginn.

Dazu werden den Rapsbeständen am Ende der Vegetation mehrere repräsentative Schnittproben von jeweils einem Quadratmeter entnommen, um das Gewicht der oberirdischen Frischmasse festzustellen.

Die vom Bestand aufgenommene N-Menge errechnet sich, indem die gewogene Frischmasse pro  $m^2$  mit dem Faktor 45 multipliziert wird. Der über eine N-Menge von 50 kg/ha hinaus aufgenommene Stickstoff wird zu 70 Prozent angerechnet und von der im Frühjahr vorgesehenen N-Düngung abgezogen.

Hat z.B. ein Bestand im Herbst mit  $2,0 \text{ kg/m}^2$  oberirdischem Aufwuchs bereits etwa 90 kg N/ha (Faktor: 45) aufnehmen können, lässt sich die ortsübliche N-Düngung im Frühjahr um 28 kg N/ha ( $40 \text{ kg N} \times 0,7$ ), vorzugsweise zur zweiten N-Gabe, ertragsneutral reduzieren. Aus rein fachlicher Sicht wäre eine N-Startgabe in Höhe von rund 30 kg N/ha im Herbst äquivalent zu einem oberirdischen Frischmasse-Aufwuchs von rund  $2,0 \text{ kg/m}^2$  zum Vegetationsende.

Der N-Düngeplaner 2.1 sieht bei einem Frischmasse-Aufwuchs in Höhe von jeweils 1,5, 2,5 bzw.  $3,5 \text{ kg/m}^2$  einen gestaffelten Abzug in Höhe von 15, 25 bzw. 35 kg N/ha vor. Umgekehrt erfolgt bei einem schwach entwickelten Winterrapsbestand mit maximal  $0,5 \text{ kg/m}^2$  Frischmasse-Aufwuchs ein Zuschlag in Höhe von 15 kg N/ha auf den N-Düngebedarf.

### **Druck und Versand:**

DLR Rheinhausen-Nahe-Hunsrück  
Internet: //www.dlr.rlp.de

Rüdesheimer Str. 60-68  
e-Mail: [DLR-RNH@dlr.rlp.de](mailto:DLR-RNH@dlr.rlp.de)

55545 Bad Kreuznach

Tel.: (06 71) 8 20 -0

### **Bewirtschaftungsabhängige N-Nachlieferung:**

Die N-Nachlieferung aus organischen oder organisch-mineralischen Düngemitteln ergibt sich formal als Abschlag in Höhe von 10 Prozent auf die zu den Vorkulturen des Vorjahres verabreichte Gesamt-N-Menge. Wurden beispielsweise zur Vorfrucht Wintergerste bei deren Aussaat im Herbst 2022 sowie zur ersten N-Gabe im Frühjahr 2023 jeweils 12 m<sup>3</sup>/ha Schweinegülle (4,7 kg Gesamt-N/m<sup>3</sup> bei 5 % TS) ausgebracht, die einer Zufuhr von insgesamt 113 kg Gesamt-N/ha entsprechen, sind bei der N-Bedarfsermittlung rund 11 kg N/ha als N-Nachlieferung anzurechnen.

Die Bewertung der N-Nachlieferung aus Vor- und Zwischenfrüchten folgt tabellarischen Mindestabschlägen gestaffelt nach der erwartbaren Vorfruchtwirkung. Beispielsweise müssen nach dem Anbau von Körnerleguminosen mindestens 10 kg N/ha als N-Nachlieferung angerechnet werden.

### **Pflanzenverfügbare Stickstoff aus Herbst-N-Gabe:**

Der pflanzenverfügbare Stickstoff einer verabreichten Herbst-N-Gabe ist bei der N-Düngebedarfsermittlung für Winterraps ebenfalls zu berücksichtigen. Wurden beispielsweise zur Aussaat im Herbst 2023 insgesamt 50 kg/ha Gesamt-N als Schweinegülle ausgebracht, sind davon 70 % bzw. 35 kg N/ha vom Düngebedarf im Frühjahr 2024 in Abzug zu bringen.

Dass der bereits im Herbst mineralisch verabreichte Stickstoff ertragsneutral von der im Frühjahr vorgesehenen N-Düngung abgezogen werden kann, belegen die langjährigen N-Düngungsversuche an den Standorten Kümbdchen und Nornborn. Eine entsprechend verhaltene N-Düngung im Frühjahr erhöhte bislang tendenziell den Ölgehalt.

Der auf Einzelschläge bzw. Bewirtschaftungseinheiten bezogene Düngebedarf ist aufzuzeichnen. Dieser darf nachträglich um maximal 10 Prozent überschritten werden, wenn sich aufgrund von abweichender Bestandesentwicklung und Witterungskonstellation ein höherer Düngebedarf begründen lässt.

Spätestens zwei Tage nach der Düngungsmaßnahme ist die ausgebrachte Menge an pflanzenverfügbarem Stickstoff bzw. Gesamt-Stickstoff und Phosphat nach Art und Menge der ausgebrachten Produkte unter Bezeichnung der Zielflächen zu dokumentieren.

### **Schwefel mit kalkulieren!**

Raps zählt zu den Kulturarten mit vergleichsweise hohem Schwefelbedarf, da die Fettsäuresynthese direkt von der Funktion wichtiger schwefelhaltiger Enzyme bzw. Stoffwechselprodukte, wie z.B. Biotin (Vitamin H), Fettsäuresynthetase und Co-Enzym A, abhängt.

Bei einem angenommenen Humusgehalt des Bodens von 2,0 % und einem zu erwartenden C:N:S-Verhältnis der organischen Substanz von 10:1:0,1 werden bei einer Mineralisierungsrate von 1 bis 3 % jährlich ungefähr 5 bis 15 kg S/ha aus der organischen Substanz einer 30 cm mächtigen Ackerkrume nachgeliefert.

Bei regelmäßiger Aufbringung von betriebseigenen oder zugekauften organischen Düngemitteln ist zwar mit einer etwas höheren S-Nachlieferung des Bodens zu rechnen. Angesichts des weiten C:S-Verhältnisses von 70-80:1 wird bei Gülle und Stallmist nur eine geringe Menge des enthaltenen Schwefels im Anwendungsjahr pflanzenverfügbar.

Für eine treffsichere Einschätzung des Schwefelbedarfs kann der Gehalt an löslichem Sulfatschwefel ( $S_{min}$ ) im Boden vor dem ersten Düngungstermin analytisch überprüft werden. Der  $S_{min}$ -Gehalt im Boden ist mit einer vergleichsweise höheren räumlichen Streuung behaftet und erfordert gegenüber der  $N_{min}$ -Beprobung ein vergleichsweise kleinräumiges Probenahmeraster mit Abständen zwischen 10 und höchstens 20 m, um reproduzierbare Ergebnisse zu erlangen. Als vorläufiger  $S_{min}$ -Sollwert gilt ein Gehalt von 60 kg Sulfat-S/ha in 0-60 cm Bodentiefe.

Mit einem durchschnittlichen  $S_{min}$ -Gehalt vor Vegetationsbeginn von ca. 30 kg S/ha in 0-60 cm (Medianwert) signalisiert die Mehrzahl der untersuchten  $N_{min}$ - bzw.  $S_{min}$ -Dauerbeobachtungsflächen in drei ausgewählten Landkreisen von Rheinland-Pfalz einen zusätzlichen S-Düngebedarf bei Winterraps in der Größenordnung von ca. 30 kg/ha.

### **Verschiedene N-Formen und N-Verteilungen liefern gleichwertige Kornerträge**

Als granuliert Ammonium- bzw. Ammoniumnitrat-basierte N-Düngemittel mit Schwefelanteil stehen handelsüblich z.B. Ammoniumsulfat (21 % N, 24 % S), Ammonsulfatsalpeter (26 % N, 13 % S), YaraBela SULFAN (24 % N, 6 % S) sowie die Harnstoff-haltigen Produkte Power ALZON neo-N (37,5 % N, 8 % S) oder Piamon 33-S (33 % N, 12 % S), u.a. zur Verfügung.

Granulierte N-Düngemittel mit einem Verhältnis von Stickstoff zu Schwefel von mehr als 5 zu 1 sollten zu beiden Düngungsterminen eingeplant werden, um den erforderlichen S-Bedarf der Kultur abdecken zu können.

Nach einer Vorlage von beispielsweise ca. 40 kg N/ha als Ammoniumsulfat kann der noch verbleibende N-Bedarf in einer zweiten Überfahrt z.B. mit Kalkammonsalpeter, Harnstoff-haltigen Produkten plus Ureaseinhibitor oder auch Ammonnitrat-Harnstoff-Lösung ergänzt werden.

Da Ammoniumnitrat- und Harnstoff-haltige Düngemittel sich bei Winterraps in den langjährigen Düngungsversuchen bislang wirkungsgleich verhalten, kann sich der Düngemiteleinsatz an der Preiswürdigkeit der Produkte orientieren. Die etwas langsamere Umsetzung von amidhaltigen Produkten im Boden verlangt erfahrungsgemäß eine rechtzeitige Anschlussdüngung zum Längenwachstum. Harnstoff-haltige Einzel- oder

---

#### **Druck und Versand:**

DLR Rheinhausen-Nahe-Hunsrück  
Internet: //www.dlr.rlp.de

Rüdesheimer Str. 60-68  
e-Mail: [DLR-RNH@dlr.rlp.de](mailto:DLR-RNH@dlr.rlp.de)

55545 Bad Kreuznach

Tel.: (06 71) 8 20 -0

Kombinationsprodukte sollten grundsätzlich ausgebracht werden, wenn die Böden bereits erwärmt sind und über eine ausreichende Bodenfeuchtigkeit verfügen oder die Folgewitterung zeitnah dazu entsprechende Voraussetzungen gewährleistet.

N-stabilisierte Ammonium- bzw. Harnstoff-Mischprodukte ermöglichen es auch, die gesamte N-Düngung zu Winterraps in einer Gabe ab dem Vegetationsbeginn zu verabreichen. In der betrieblichen Praxis sprechen häufig auch arbeitswirtschaftliche Aspekte für eine Einmaldüngung. Dies verlangt eine sehr vorausschauende und präzise Bemessung des N-Düngebedarfs unter Einbeziehung des Biomasse-Aufwuchses zum Vegetationsende, um N-Bilanzüberhänge im Vorfeld zu minimieren.

<b>Feste und flüssige N-Düngemittel mit Schwefel (Auswahl)</b>						
Düngemittel-Produkte (Beispiele)		Nährstoffgehalt				
		N	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Amid-N	S
		%				
Ammonsulfatsalpeter (ASS), ENTEC 26 *		26	7,5	18,5	-	13
YaraBela SULFAN, YaraBela Optimag, KEMIRA N plus		24	12,0	12,0	-	6
Ammoniumsulfat (SSA), Granular D 2 bzw. D 3		21	-	21,0	-	24
Nitrosulf		21	10,5	10,5	-	9
Power ALZON neo-N **		37,5		7,0	30,5	8
StabiloN		37		7,4	29,6	8,5
Piamon 33-S		33	-	10,4	22,6	12
amSul 85	Ammonsulfat-Lösung (ASL)	8,5	-	8,5	-	9
PIASAN-S 25/6	AHL + Ammoniumsulfat	25	5	9,0	11	6
ALZON flüssig-S 25/6 ***						
RMD Sulfat 15/5	ASL + AHL	15	2,1	8,2	4,7	5
Domamon L 26	Harnstoff-Ammoniumsulfat-Lösung (HAS)	20	-	6	14	6
* Nitrifikationshemmstoff: 3,4-Dimethylpyrazolphosphat						
** Nitrifikationshemmstoff: MPA plus Ureasehemmer: 2-NPT						
*** Nitrifikationshemmstoff: Gemisch aus 1H-1,2,4 Triazol und 3-Methylpyrazol (15:1)						

Das mit dem Ureaseinhibitor 2-NPT ausgestattete Produkt Power ALZON 46 neo-N verfügt zusätzlich über den Nitrifikationshemmstoff MPA. Der Ureasehemmstoff verzögert die enzymatische Umsetzung des Harnstoffs zu Ammonium-N um bis zu ca. 2 Wochen. Gasförmige Ammoniakverluste sollen reduziert werden, indem der gelöste aber noch nicht hydrolysierte Harnstoff etwas tiefer in den Boden diffundieren kann, um dort erst zu Ammonium umgesetzt zu werden. Nach Maßgabe der vorhandenen Bodenfeuchte entscheidet die räumliche Konzentration des Urease-Inhibitors im Verhältnis zum gelösten Harnstoff über dessen Umsetzungsgeschwindigkeit.

Der Nitrifikationshemmstoff MPA verzögert die Umwandlung des aus der Hydrolyse stammenden Ammonium-N in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte und -temperatur um sechs bis maximal 10 Wochen. Gleichzeitig lassen sich damit auch klimarelevante Lachgas-Emissionen und Denitrifikationsverluste reduzieren

Um Wirkungsminderungen zu vermeiden, sollten Harnstoff-haltige Produkte nicht unbedingt auf kalte, untätige Böden zeitig vor dem Vegetationsbeginn aufgebracht werden.

Im langjährigen Wirkungsvergleich am Standort Kümbdchen lieferte die zweifache Gabenaufteilung mit ASS und KAS im Vergleich zur einmaligen N-Düngung mit den stabilisierten Produkten Power ALZON bzw. Power ALZON neo-N einen gleichwertigen Ölertrag. Dieser Effekt trat auch in den trockeneren Frühjahrsperioden oder auch nach schwächerer Vorwinterentwicklung zutage.

Gez. i.A. Dr. Stefan Weimar, DLR Rheinessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach, 22.02.2024

**Druck und Versand:**

DLR Rheinessen-Nahe-Hunsrück  
Internet: //www.dlr.rlp.de

Rüdesheimer Str. 60-68  
e-Mail: [DLR-RNH@dlr.rlp.de](mailto:DLR-RNH@dlr.rlp.de)

55545 Bad Kreuznach

Tel.: (06 71) 8 20 -0