

## Hinweise zur Entnahme der Bodenproben und Untersuchung zur Bestimmung des $N_{\min}/S_{\min}$ - Gehaltes

### Ziel und Zweck:

Die Entnahme der Bodenproben dient der Bestimmung von  $N_{\min}/S_{\min}$  mit dem Ziel, den zur Ergänzung notwendigen Düngerbedarf zu ermitteln bzw. auswaschungsgefährdete Nährstoffpotenziale festzustellen.

Die Vorgaben sind einzuhalten, um die ermittelten  $N_{\min}$ -Gehalte für die N-Düngebedarfsermittlung nach § 4 Abs. 4 Düngeverordnung (DüV) verwenden zu können. Die Probenahmen und Untersuchungen zur Bestimmung der verfügbaren Stickstoffmengen ( $N_{\min}$ ) sind gemäß § 4 Absatz 4 Düngeverordnung (DüV) nach den folgenden Vorgaben des LfULG durchzuführen:

### Probenehmer:

Die Bodenproben sind von sachkundigen Personen, die mit der schlagspezifischen Heterogenität des Bodens vertraut sind, zu nehmen. Dabei ist auf das gewissenhafte Einhalten der hier dargestellten Vorschrift zu achten.

### Begriffe und Abkürzungen:

- $N_{\min}$ -Bestimmung: Ermittlung des pflanzenverfügbaren Bodenstickstoffs, bestehend aus der Summe von Ammonium- ( $NH_4-N$ ) und Nitrat-Stickstoff ( $NO_3-N$ )
- $S_{\min}$ -Bestimmung: Ermittlung des Gehaltes an mineralischem Schwefel im Boden
- Beprobungsstelle: Ort der unmittelbaren Probenahme im Zuge des Beprobungsganges oder der Beprobungsfahrt über die ausgewählte Fläche
- Sammelprobe: aus allen Einstichen der jeweiligen Tiefe/Flächeneinheit durch intensives Vermischen gebildete Probe in der festgelegten Menge
- Probenahmefläche: die durch die Sammelprobe repräsentierte Gesamt- oder Teilfläche eines Schlages

### Vorkartierung:

Die Probenahmeflächen sind anhand der Flurkarte festzulegen. Die GNSS-gestützte (GNSS = Globales Navigationssatellitensystem) Suche der Probenahmefläche nach vorgegebenen Gauß-Krüger- Koordinaten und/oder die GPS-gestützte Bestätigung der Lage der Probenahmefläche ist für den Vergleich mit vorangegangenen oder folgenden Beprobungen günstig.

---

Bearbeiter:	Dr. Michael Grunert
Abteilung/Referat:	Referat 72: Pflanzenbau
E-Mail:	michael.grunert@smul.sachsen.de
Telefon:	(035242) 631-7201
Redaktionsschluss:	12.01.2021
Internet:	<a href="http://www.smul.sachsen.de/lfulg">www.smul.sachsen.de/lfulg</a>

### **Geräte zur Probenahme:**

- handbetätigter Rillenbohrstock mehrteilig für die zu beprobenden Tiefenbereiche, mit sich absätzig verjüngenden Durchmessern (Göttinger Prinzip) zum Eindringen bzw. leichten Einschlagen oder
- handbetätigter Rillenbohrstock einteilig (wird mit Vorschlaghammer eingeschlagen) oder
- maschinenbetätigter Rillenbohrstock (wird maschinell eingeschlagen)
- Auswerfer
- ein Probensammelbehälter je Tiefenbereich (verschiedenfarbig)
- Probentransporttüten mit Schriftfeld (wasserfeste Beschriftung) für Proben-Nr., Beprobungstiefe, Schlagbezeichnung (Feldstück-/Schlag-Nr.), Datum, Teilschlagbezeichnung
- Thermotransportbehälter mit funktionstüchtigen Kühlakkus
- Transportfahrzeug
- Kühlmöglichkeit (ggf. Tiefkühlung) bei Zwischenlagerung

### **Probenahmezeit:**

Die Probenahme zur Bestimmung des  $N_{\min}/S_{\min}$ -Gehaltes sollte 5 bis 8 Tage vor der geplanten N- / S-Düngung im Frühjahr (um den Vegetationsbeginn bzw. vor der Frühjahrsbestellung) durchgeführt werden. Ist eine zeitige Andüngung aufgrund pflanzenbaulicher Notwendigkeiten wie schwache Bestände, zeitiger Einsatz organischer Dünger zwingend erforderlich, so sollte aus terminlichen Gründen (rechtzeitige Bearbeitung im Labor) die Probenahme ca. 10 Tage vor der Düngung erfolgen.

Zur Feststellung des auswaschungsgefährdeten N- / S-Anteils im Spätherbst ist die Bodenprobenahme ab einer Bodentemperatur von  $\leq 5$  °C möglich.

Die zu beprobende Fläche muss abgetrocknet, begehbar und möglichst schneefrei sein. Der Boden soll nicht schmierig und nicht tief ausgetrocknet oder gefroren sein, damit der Rillenbohrstock bis zur erforderlichen Entnahmetiefe eindringen kann und die Bohrstocknut sich dem Bodenprofil entsprechend vollständig mit Boden füllt.

Zwischen einer eventuell vorangegangenen mineralischen oder organischen N/S-Düngung und einer  $N_{\min}/S_{\min}$ -Bodenprobenahme ist eine Karenzzeit von 2 Monaten einzuhalten.

### **Probenahmetiefe:**

Zur Bestimmung des  $N_{\min}$ - bzw.  $S_{\min}$ - Gehaltes sind je Einstich Bodenproben getrennt nach Entnahmetiefe zu gewinnen. Die Entnahme erfolgt bei Ackerland profilgetreu in den Bodentiefen 0 bis 30 cm, 30 bis 60 und 60 - 90 cm. Es ist auch zulässig, die Beprobung nur in 0 bis 30 und 30 bis 60 cm vorzunehmen und aus den Analysewerten den Wert für die Bodenschicht 60 bis 90 cm mit der vorgegebenen Formel (siehe Infoblatt) zu berechnen. Aus fachlichen Gründen ist eine tiefe Beprobung auch unter Beachtung des Arbeitsaufwandes vor allem dann durchzuführen, wenn die Vorfrucht und deren Düngung hohe N-Überhänge (Leguminosen, Silo/Körnermais, Raps, org. Düngung, etc.) erwarten lässt. Vor allem auf tiefgründigen Lö-Standorten ist dies der Fall, da hier über Winter geringe N-Auswaschungsraten unter sächsischen Bedingungen auftreten. Für einige Kulturen ist eine Probenahme für die N-Düngebedarfsermittlung bis 60 cm Tiefe ausreichend (den Veröffentlichungen des LfULG zu entnehmen). Bei Freilandgemüse ist die Probenahmetiefe abhängig von der Gemüseart (0 bis 15 cm oder 0 bis 30 cm oder 0 bis 30 cm und 30 bis 60 cm). Auf Grünland, Dauergrünland und mehrschnittigem Feldfutterbau ist eine  $N_{\min}$ -Probenahme zur Düngebedarfsermittlung nach Düngeverordnung nicht erforderlich. Eine eventuelle Probenahme erfolgt hier in den Bodentiefen 0 bis 15 cm, 15 bis 30 cm und 30 bis 60 cm.

Ist die durchwurzelbare Bodentiefe auf dem konkreten Schlag geringer als die genannten Bodentiefen, erfolgt die Probenahme bis zu dieser Tiefe (z.B. bei im Untergrund anstehendem Gestein). In diesem Fall ist die Anzahl der Einstiche für die betreffende Bodenschicht zu erhöhen, um eine ausreichend große Sammelprobe zu gewinnen. Die Probenahme muss sorgfältig erfolgen. Ein Verschleppen von Bodenmaterial in die einzelnen Tiefen ist zu vermeiden.

### **Probenahmeraster:**

Das Probenahmeraster richtet sich grundsätzlich nach der Heterogenität des Bodens. Empfohlen wird daher vor der Beprobung die Bodenunterschiede des Schlages durch geeignete Hilfsmittel zu bestimmen und zu validieren. Neben Karten der Reichsbodenschätzung, Ertragskarten und Bodenscan-Verfahren bieten sich hier mehrjährige Satellitenaufnahmen, z.B. Abreifekarten an. Im Anschluss sollte die Beprobung in den Zonen erfolgen.

Zum Zwecke der Düngebedarfsermittlung ist auf homogenen und einheitlich bewirtschafteten Flächen die Beprobung auf einer repräsentativen Teilfläche (z. B. 100 mal 100 m) zulässig. Diese Besonderheit ist auf dem Probenbegleitschein zu vermerken.

Bei unterschiedlicher Bewirtschaftung auf einer Fläche (z.B. unterschiedliche organische Düngung im Vorjahr, bei Kompost in den zurückliegenden drei Jahren) sind die zugehörigen Flächen auszuweisen, getrennt zu beproben und zu untersuchen und getrennte Düngebedarfsermittlungen zu berechnen.

Randstreifen (in der Regel 10 m), Vorgewende (in der Regel 20 m) und ehemalige Kurzzeitlagerstätten sind von der Probenahme auszuschließen.

### **Probenahmegang, -menge und -transport:**

Die Beprobung der gemäß Raster festgelegten Fläche kann entweder nach einer errechneten Zufallsverteilung entlang einer gedachten Diagonalen oder im Zick-Zack-Gang (z. B. in Form eines N) erfolgen. Der Abstand zwischen den Beprobungsstellen ist gleichzuhalten. Die Anzahl der Einstiche für die jeweilige Probenahmetiefe sollte auf Ackerland mind. 15 bis 20; auf Grünland, mind. 35 bis 40 betragen. Sie erhöht sich auf Ackerland auf 35 bis 40, wenn die Fläche nach der Ernte mit organischen Düngern versehen wurde. Die genannte Karenzzeit ist dabei unbedingt einzuhalten.

Der Bohrstock ist bis zur vorgesehenen Entnahmetiefe senkrecht einzustechen, zu drehen bzw. nach rechts oder links zu schwenken, vorsichtig herauszuziehen und nach jedem Einstich vollständig in ein geeignetes Gefäß zu entleeren. Diese Entleerung der Bohrstocknut muss getrennt nach der Einstichtiefe erfolgen. Bei rauer Ackerfurche ist der Boden vor dem Bohrlocheinstich festzutreten.

Die entsprechend aus der geforderten Anzahl der Einstiche erhaltene Menge ergibt die Mischprobe. Nach guter manueller Homogenisierung (starkes Durchmischen und Zerkleinern der Bodenaggregate mit der Hand) werden 300 g als Sammelprobe in eine Plastiktüte abgefüllt und mit folgenden Angaben versehen: Betriebsbezeichnung, Probennummer, Probenahmetiefe, Bezeichnung der durch die Probe repräsentierten Fläche.

Nach dichtem Verschluss sind die Proben in einer geschlossenen Kühlkette ( $\leq 5\text{ °C}$ ) beginnend auf dem Feld bis zur Probenannahme im Prüflabor zu transportieren, wobei Kühlboxen mit Kühlakkus ausreichend sind. Müssen die Proben aus objektiven Gründen zwischengelagert werden, muss dies bis zu 3 Tagen im Kühlschrank bei möglichst tiefer Temperatur erfolgen. Eine längere Zwischenlagerung macht eine Tiefkühlung erforderlich.

**Aufzeichnungen:**

Der zugehörige Probenbegleitschein ist vollständig auszufüllen, abzuzeichnen und gemeinsam mit der Probe der Untersuchungsstelle zu übergeben.

Das Ergebnis der Analyse ist nach § 10 DüV aufzeichnungspflichtig, wenn es zur N-Düngebedarfsermittlung nach § 4 DüV verwendet wird.

**mögliche Fehlerquellen bei Beprobung und Transport:**

- höhere  $\text{NH}_4\text{-N}$ -Werte ( $> 5\text{-}10 \text{ kg NH}_4\text{-N}$ ) weisen auf Fehler hin, z.B.:
  - durch Erntereste der Vorfrucht
  - Mäuselöcher
  - vorangegangenes Feldlager (Mist, Kompost)
  - Reste einer nicht abgebauten organischen Düngung
- mangelnde Homogenisierung der Bodenprobe
- fehlerhafte Kühlkette
- Qualität der Arbeit der Mitarbeiter / des Dienstleisters

**Untersuchungen zur Bestimmung der verfügbaren Stickstoffmengen ( $\text{N}_{\text{min}}$ ) nach Düngeverordnung (DüV):**

Für die Untersuchungen der im Boden verfügbaren Stickstoffmengen nach Düngeverordnung (DüV) sollen folgende Untersuchungsmethoden angewendet werden:

Nitrat – Stickstoff ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) Ammonium-Stickstoff ( $\text{NH}_4\text{-N}$ )	VDLUFA-Methodenhandbuch I, A 6.1.4.1: 2002 DIN EN ISO 14255-1-1998 – 11
--------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

Unter dem Link [http://www.bful.sachsen.de/untersuchungsstellen-4654.html?\\_cp=%7B%7D](http://www.bful.sachsen.de/untersuchungsstellen-4654.html?_cp=%7B%7D) sind Untersuchungsstellen mit Sitz in Sachsen aufgeführt, die im Rahmen des aktuellen länderübergreifenden Ringversuchs A (LÜRV-A) die Fachkompetenz für die genannten Parameter nachgewiesen haben.

Es handelt sich jedoch nicht um eine abschließende oder erschöpfende Aufzählung geeigneter Labore, da auch andere Labore ihre Fachkompetenz nachweisen können und daher für die Untersuchung in Betracht kommen.