

Anwendung von Nitratschnelltests mit Reflektometermessung

Die novellierte Düngeverordnung verlangt Bodenanalysen zum mineralischen Stickstoff (N_{\min}) sofern Gemüse nach Gemüse angebaut und gedüngt wird. Für Nordrhein-Westfalen ist die N_{\min} -Analyse durch ein qualifiziertes Labor der Regelfall. In begründeten Fällen ist bis auf Widerruf eine Analyse mit einem Teststäbchen und einer anschließenden Messung mit einem Reflektometer ein sogenannter Nitratschnelltest (z.B. „Nitrachek 404“ oder „RQflex®“) zulässig, wenn der Vorgang protokolliert wird. (siehe Anlage). Studien zeigten, dass der Nitratschnelltest einer Laboranalyse vergleichbar ist, sofern alle folgend aufgeführten Arbeitsschritte und Berechnungen ordnungsgemäß ausgeführt werden.

Wann dürfen Nitratschnelltests verwendet werden?

Die Analyse durch ein qualifiziertes Labor ist die Regel. Die Anwendung von Nitratschnelltests ist unter folgenden beispielhaften Ausnahmefällen zulässig:

- Laborergebnis liegt nicht rechtzeitig vor Düngung vor z.B. infolge verzögerter Abholung/Analyse
- zeitlich sehr dichte Kulturabfolge (Neubestellung erfolgt binnen einer Woche nach Ernte)

Wer darf den Nitratschnelltest durchführen?

Jeder der fachlich qualifiziert ist (Ausbildung Gärtner, Landwirt oder höhere Qualifikation).

Was ist vor dem Nitratschnelltest zu beachten?

Wichtig ist zunächst die ordnungsgemäße Probenahme. entsprechend des Merkblatts „Probenahmeanleitung N_{\min} / S_{\min} “.

Wie muss der Nitratschnelltest durchgeführt werden?

Zunächst sind die Vorgaben des Herstellers zu beachten. Die Teststäbchen sind nur begrenzt haltbar und kühl zu lagern. Die Erdproben aus mindestens 16 Einstichen einer Schicht müssen in einem Eimer gründlich vermischelt werden. Größere Aggregate sind dabei zu zerkleinern. Die intensive Mischung ist Voraussetzung für die Messung eines repräsentativen Analysewertes (Homogenisieren). Bei jeder neuen Charge Teststäbchen ist das Gerät durch Kontrollmessungen mit Eichlösungen zu eichen. Gegebenenfalls muss der Korrekturfaktor im Gerät gespeichert werden bevor eine neue Messreihe beginnt.

Folgende Arbeitsschritte sind bei der Analyse notwendig:

1. Einwaage der homogenisierten Bodenprobe (i.d.R. 100 g); Zugabe *der gleichen* Menge (i.d.R. 100 ml) nitratfreiem Wasser und vollständige Durchmischung der Probe durch intensives Schütteln.
2. Filtration: Die Lösung wird über Papierfilter filtriert, so dass eine klare Lösung austritt.
3. Nitratmessung: Ein Teststäbchen wird 1 Sekunde in die klare Lösung getaucht und nach 60 Sekunden im Reflektometer bei Zimmertemperatur gemessen. In der Regel wird der Nitratgehalt in den Einheiten mg/l oder ppm angezeigt. Jede Probe sollte mindestens **dreifach analysiert** (3 Teststäbchen) werden.
4. Berechnung des Mittelwertes aus den Analyseergebnissen. Beispiel: Messwerte: 300, 310 und 290 Mittelwert = 300 ppm. Kein Analyseergebnis sollte mehr als 10 % vom Mittelwert abweichen (z.B. $300 \text{ ppm} \pm 10 \% = 270 - 330$), anderenfalls müsste diese Analyse wiederholt werden.
5. Ermittlung der Bodenfeuchte: eine bestimmte Bodenmenge wird zunächst mit einer Feinwaage gewogen und anschließend im Ofen oder der Mikrowelle bis zur Gewichtskonstanz getrocknet (ermittelt durch wiegen zwischen den

Trocknungsgängen). Aus dem daraus resultierenden Gewichtsverlust berechnet man die Bodenfeuchte in %.

6. Umrechnung des Nitratgehalts von mg/l in kg NO₃-/ha; Die Umrechnung erfolgt über folgende Formel: (In der Bedienungsanleitung einiger Geräte ist zur Vereinfachung der Berechnung eine Tabelle mit Teilergebnissen aufgeführt.)

$$(NO_3^-) \frac{Kg}{ha} = \left[\frac{[Messwert \times (100 + Bodenfeuchte) \times Bodendichte \times Horizontdicke \times 0,2258]}{(100 - Bodenfeuchte)} \right]$$

Diese Analyse muss für alle Horizonte (0-30cm; 30-60cm; 60-90cm) bis zur laut DüV kulturspezifischen Probenahmetiefe durchgeführt und einzeln dokumentiert werden. Anschließend müssen N_{min}-Gehalte der einzelnen Schichten aufsummiert werden und der Wert bei der DBE als Abzug eingetragen werden.

Wie müssen die Ergebnisse dokumentiert werden?

Der gesamte Analyseprozess muss protokolliert werden. Hierfür finden Sie auf der Internetseite der Landwirtschaftskammer NWR das Formblatt „Analyseprotokoll für N_{min}“. Das Formblatt muss für eine ordnungsgemäße Dokumentation vollständig ausgefüllt werden.

Notwendiges Material

- Nitratfreies Wasser: z.B. destilliertes Wasser aus dem Baumarkt
- Waage
- Reflektometer
- Teststäbchen
- Eichlösung
- Backofen oder Mikrowelle
- Filterpapier
- Messzylinder für Wasser
- Probengefäße
- kleine Aluschalen zum Abwiegen der Probe

Protokoll Nitratschnelltest mit Reflektometer

Betriebsname _____

Schlagbezeichnung _____ /-größe _____

Datum Probenahme _____ ProbenehmerIn _____

Geplante Kultur _____ Vorkultur _____

Grund für die Anwendung eines Schnelltests anstelle einer Laboranalyse (bitte ankreuzen)

- Laborergebnis liegt nicht rechtzeitig vor Düngung vor infolge verzögerter Abholung/Analyse
- zeitlich sehr dichte Kulturabfolge (Neubestellung erfolgt binnen einer Woche nach Ernte)

Analysegeräte

Hersteller, Modell des Reflektometers _____

LOT-Nummer der Teststäbchen (N-korrekt) _____

Letzte Eichung am _____

Nitratanalyse

Bodenschicht 0-30 cm 30-60 cm 60-90 cm

Homogenisierung Boden durchgeführt Ja Nein

Einwaage Boden _____ g Einwaage Wasser _____ g

Dauer Schüttelung _____ min

Messwert 1 Reflektometer _____ ppm bzw. mg/l

Messwert 2 Reflektometer _____ ppm bzw. mg/l

Messwert 3 Reflektometer _____ ppm bzw. mg/l

Mittelwert Reflektometer _____ ppm bzw. mg/l

Bestimmung der Bodenfeuchte

Trocknung mit Ofen Mikrowelle

Einwaage vor Trocknung _____ g Einwaage nach Trocknung _____ g

Differenz _____g **Bodenfeuchte** _____%

Vorgabe Bodendichte 0-30 cm→1,4 g/cm³; 30-60 cm→1,5 g/cm³; 60-90 cm→1,6 g/cm³

$$(NO_3^-) \frac{Kg}{ha} = \left[\frac{[Messwert \times (100 + Bodenfeuchte) \times Bodendichte \times Horizontdicke \times 0,2258]}{(100 - Bodenfeuchte)} \right]$$

Errechneter N_{min}-Gehalt _____ kg/ha

Analyse wurde durchgeführt und dokumentiert von (Name)

_____ **Datum, Unterschrift**