

Anleitung für den Schnelltest Nitrachek 404 zur Nitratbestimmung in Böden (verpflichtende Ergänzung zur Gebrauchsanweisung des Vertreibers)

Diese Anleitung ergänzt die Gebrauchsanweisung der Vertreiber. Insbesondere die verpflichtenden Vorgaben beim Schüttelvorgang sind zu beachten. Lesen Sie diese Anleitung und die Gebrauchsanweisung der Vertreiber vor Arbeitsbeginn sorgfältig durch.

Reflektometer-Schnelltests (Nitrachek, RQ-Flex) sind in Bayern nur im Gemüsebau (außer Spargel) vorläufig als anerkannte Methode zur Ermittlung des $N_{\min}$ -Gehaltes in Böden gemäß Düngeverordnung zugelassen. Voraussetzung hierfür ist die Handhabung gemäß folgender Anleitung (gilt für Nitrachek).

1. Entnahme der Bodenprobe

- 15 Einstiche verteilt über den Acker unabhängig von seiner Größe
- Tiefe der Probenahme je nach Kultur:
 - 0 – 30 cm oder
 - 0 – 30 cm und 30 – 60 cm oder
 - 0 – 30 cm und 30 – 60 cm und 60 – 90 cm

2. Nach der Probenahme das Bodenmaterial gründlich durchmischen

3. Einwaage von exakt 100 g Boden in verschließbare Plastikflaschen mit mindestens 250 ml Volumen

4. Zugabe von exakt 100 ml (entspricht 100 g) nitratfreiem Wasser

5. Intensives Schütteln von mindestens 5 Minuten

- alle Bodenaggregate (Erdbrocken) müssen gelöst sein
- tonige Böden vorher mit der Hand zerkleinern
- damit ein ausreichender Schüttelleffekt erzielt wird, **sind verschließbare Plastikflaschen mit großem Volumen (mind. 250 ml) zu verwenden!** Zu empfehlen sind Polyethylen-Weithalsflaschen mit Schraubverschluss (siehe Foto unten), welche in Baumärkten, online bei „Laborbedarf-shops“ oder beim Vertreiber des Schnelltests erhältlich sind.



6. Filtration

- Nach dem Schütteln das Boden-Wasser-Gemisch in einen Becher schütten, einen gefalteten Filter eintauchen und warten, bis sich im Filter eine ausreichende Menge klare Filtrat-Lösung bildet (siehe Foto auf Seite 1)
- Für eine schnellere Filtration empfiehlt sich die Zugabe von Calciumchlorid zum nitratfreien Wasser (ca. 1,5 g pro Liter, entspricht ca. eine Messerspitze)
- Bei der gleichzeitigen Filtration von mehreren Proben auf die Zugehörigkeit der Proben achten (Beschriftung und „richtige Flasche zu richtigen Becher“)

7. Messung

- Bei jeder neuen Packung sind die Teststreifen mit dem Nitrachek-Gerät abzugleichen, hierbei ist mithilfe einer Standardlösung der jeweilige Korrekturfaktor zu ermitteln und die entsprechende LOT-Nr. in das Messgerät einzugeben (siehe Gebrauchsanweisung des Vertreibers)
- Bei jeder Probe bzw. Filtrat sind drei Messungen durchzuführen und ein Mittelwert zu bilden. Auf eine dritte Wiederholungsmessung kann verzichtet werden, wenn die ersten beiden Teststreifen einen vergleichbaren Wert zeigen ($\pm 10\%$ des Messwertes)
- Weitere Informationen zum Messvorgang finden Sie in der Gebrauchsanweisung des Vertreibers

8. Umrechnung des Messwertes (mg/l bzw. ppm) in kg Nitrat-N/ha

In die Umrechnung des Messwertes gehen zahlreiche Faktoren ein: Bodendichte, Bodenfeuchte, Horizontdicke (30 cm) und Stickstoffgehalt von Nitrat (22,58 %).

Zur Vereinfachung kann der Nitratgehalt in kg/ha mittels eines Faktors, gestaffelt nach der Bodenfeuchte (siehe Tabelle), folgendermaßen berechnet werden (Multiplikation des Messwertes mit Umrechnungsfaktor):

Abgelesener Messwert in mg/l
X
Umrechnungsfaktor
=
Nitrat-N in kg/ha

Bodenfeuchte in %	Umrechnungsfaktor
3	1,08
4	1,10
5	1,12
6	1,15
7	1,17
8	1,19
9	1,22
10	1,24
11	1,27
12	1,29
13	1,32
14	1,35
15	1,37
16	1,40
17	1,43
18	1,46
19	1,49
20	1,52
21	1,56
22	1,59
23	1,62
24	1,66
25	1,69
26	1,73
27	1,77
28	1,81
29	1,85
30	1,89
31	1,93
32	1,97
33	2,02
34	2,06
35	2,11
36	2,16
37	2,21
38	2,26
39	2,32
40	2,37

Bei der Umrechnung der Messwerte in kg/ha kann bei normal feldfeuchten Proben von einer mittleren Bodenfeuchte von 19 % ausgegangen werden. Dies entspricht dem Umrechnungsfaktor von 1,49. Nur bei augenscheinlich trockeneren oder nasserem Bodenproben ist die Bodenfeuchte zu bestimmen.

Beispiel zur Bestimmung des Wassergehaltes (Prinzip: „Wiegen – Trocknen – Wiegen“)

Vorgehen: Leeres Gefäß wiegen, dann mit der erdfeuchten Bodenprobe (eine kleine Teilmenge der gezogenen Bodenprobe) wiegen, Werte dabei immer notieren. Anschließend trocknen (je nach Feuchtegrad mind. 24h bei Zimmertemperatur oder kurz in der Mikrowelle) und erneut wiegen. Mit den verschiedenen Gewichten lässt sich die Bodenfeuchte wie folgt bestimmen:

Wassergehalt $\text{Boden}_{\text{feucht}}$: $\text{Gewicht Boden}_{\text{feucht}} \times 100\% = \text{Wassergehalt in \%}$

- a) Gewicht des Gefäßes: 30 g
- b) Gewicht des Gefäßes mit Boden (Teilmenge der Bodenprobe): 44 g
- c) Gewicht des Gefäßes mit Boden nach Trocknung: 40 g
- d) Gewicht des eingewogenen Bodens: $44 \text{ g} - 30 \text{ g} = 14 \text{ g}$
- e) Wassergehalt vor Trocknung in g: $44 \text{ g} - 40 \text{ g} = 4 \text{ g}$
- f) Wassergehalt vor Trocknung in %: $4 / 14 \times 100 = 29 \%$
(14 g Boden enthalten 4 g Wasser)

Für dieses Beispiel mit einem Wassergehalt von 29 % beträgt der Umrechnungsfaktor 1,85.

In den Umrechnungsfaktoren ist eine mittlere Bodendichte (Lagerungsdichte) von 1,5 enthalten. Weicht die Bodendichte deutlich vom Wert 1,5 ab (z. B. bei sehr humusreichen Böden bzw. je nach regionalen Bodenverhältnissen) ist der Umrechnungsfaktor folgendermaßen zu korrigieren:

$$\boxed{\text{Umrechnungsfaktor}_{\text{neu}}} = \boxed{\text{Umrechnungsfaktor}_{\text{alt}}} \times \boxed{\frac{\text{Bodendichte}_{\text{neu}}}{1,5}}$$

Beispiel zur Korrektur des Umrechnungsfaktors:

- a) Umrechnungsfaktor_{alt} (Bodendichte von 1,5): 1,85
- b) Bodendichte_{neu} (humusreicher Boden): 1,1
- c) Umrechnungsfaktor_{neu} = $1,85 \times 1,1 / 1,5 = 1,36$

Der so ermittelte Nitrat-Gehalt kann mit dem N_{min} -Gehalt (N_{min} = Nitrat plus Ammonium) gleichgesetzt werden, da die Ammonium-Gehalte im Boden i. d. R. vernachlässigbar sind.

Was ist noch wichtig?

- Es sollten immer die gleichen Personen im Betrieb die Probenahme und den Schnelltest durchführen. Dadurch lassen sich Fehler minimieren.
- Nur eine sorgfältige Arbeitsweise gemäß der Gebrauchsanweisung und dieser Anleitung garantiert richtige Ergebnisse!
- Die Proben sind umgehend nach der Probenahme zu messen! Eine kurzfristige Lagerung der Proben (z. B. Kühlschrank) bei maximal 4° C ist möglich.
- Es ist zu empfehlen, die ersten eigenen Messungen im Betrieb mit Laboranalysen zu vergleichen
- Eine fachgerechte Bodenprobenahme und korrekte Ausführung des Schnelltests sind Voraussetzungen für eine funktionierende N-Düngebedarfsermittlung mit ausreichender N-Versorgung der Kultur und ohne bzw. geringen N-Überschüssen. Sonst erfolgt ein „Blindflug“ bei Düngung und Ertrag!

Benötigtes Material und Geräte

- Messgerät Nitrachek 404
- Nitrat-Teststreifen (Merckoquant)
- verschließbare Plastikflaschen mit mindestens 250 ml Volumen
- Kalibrierlösung (100 mg/l Nitrat)
- Nitratfreies Wasser
- Rundfilter (Ø 15 cm)
- Becher zur Filtration
- Kleine Waage (Auflösung: 0,1 g)
- Messzylinder (Inhalt: 100 ml, Teilung bzw. Skala: 1 ml)
- Gebrauchsanleitung des Vertreibers und die vorliegende Anleitung

Nachweispflicht bei Kontrollen

- Das Nitrachek-Messgerät mit Teststreifen, Gebrauchsanleitungen (vom Vertreiber und diese Anleitung) sowie das Zubehör muss vorzeigbar sein
- Die Messergebnisse sind zu dokumentieren mit Datum, Schlagbezeichnung und Unterschrift