

## INHALTSVERZEICHNIS

Im Inhaltsverzeichnis sind die Methoden entsprechend ihrer numerischen Einteilung durch Ordnungszahlen gekennzeichnet, die in Fettdruck in der Kopfzeile jeder Seite der betreffenden Methode erscheinen (siehe Seite 1 der Erläuterungen). Die einzelnen Seiten der Methoden sind für sich durchnummeriert.

I-II	<b>Titelblätter</b>
III-IV	<b>Vorwort, Impressum</b>
V-XVI	<b>Inhaltsverzeichnis</b>
XVII-XXIV	<b>Alphabetisches Register</b>
XXV-XXVIII	<b>Einleitung zur zweiten Ergänzungslieferung der vierten Auflage</b>
XXIX-XXXIV	<b>Allgemeine Erläuterungen zu den Untersuchungsmethoden</b>
XXXV-XXXVIII	<b>Abkürzungen</b>
<b>1</b>	<b>PROBENAHMEN</b>
1.1	PROBENAHMEN IM RAHMEN DER AMTLICHEN ÜBERWACHUNG
1.2	PROBENAHMEN FÜR NICHT UNTER 1.1 GENANNTEN ZWECKEN
1.2.1	Zweck der Probenahme
1.2.2	Feststellungen vor der Probenahme
1.2.3	Probenehmer
1.2.4	Begriffsbestimmungen
1.2.5	Art der Probenahme
1.2.6	Systeme der Probenahme
1.2.7	Geräte zur Probenahme

- 1.2.8 Probenahmebescheinigung
- 1.2.9 Abfüllen und Kennzeichnen der Endproben
- 1.2.10 Verteilung der Endproben
- 1.2.11 Anweisung an die Untersuchungsanstalt
- 1.2.12 Probenahme von festen Düngemitteln (Mineraldünger)
- 1.2.13 Probenahme von flüssigen/suspendierten Düngern (Flüssigdünger)

## **2 VORBEREITUNG DER PROBEN ZUR ANALYSE**

- 2.1 VORBEREITUNG DER PROBEN FÜR EG-METHODEN (SIEHE ANHANG-EG)
- 2.2 VORBEREITUNG ALLGEMEIN, AUSGENOMMEN DER BEI 2.1 GENANNTEN PROBEN
  - 2.2.1 Lufttrockene, nicht hygroskopische Mineraldünger
  - 2.2.2 Flüssigdünger
  - 2.2.3 Feuchte bzw. hygroskopische Mineraldünger
  - 2.2.4 Stallmist
  - 2.2.5 Güllen
  - 2.2.6 Ernterückstände, Gründünger
- 2.3 AUFBEWAHRUNG DER VORBEREITETEN PROBEN
- 2.4 BERICHT ÜBER DIE PROBENVORBEREITUNG

## **3 STICKSTOFF**

- 3.1 DESTILLATIONSVERFAHREN
  - 3.1.1 Destillation und Titration zur Stickstoffbestimmung, Automatisierte Methode
  - 3.1.2 Destillation und Titration zur Stickstoffbestimmung, Handtitrations-Methode

- 3.2 AMMONIUMSTICKSTOFF
  - 3.2.1 Ammonium-N, Destillation mit Natronlauge
  - 3.2.2 Ammonium-N, Destillation mit Magnesiumoxid
  - 3.2.3 Ammonium-N, Ausblasemethode
  - 3.2.4 Ammonium-N, Kationenaustauscher-Methode
  - 3.2.5 Ammonium-N, Formaldehydmethode
  - 3.2.6 Ammonium-N, elektrometrische Methode mit gas-sensitiver Ammoniak-elektrode
- 3.3 NITRATSTICKSTOFF UND AMMONIUMSTICKSTOFF
  - 3.3.1 Nitrat-N und Ammonium-N nach DEVARDA
  - 3.3.2 Nitrat-N und Ammonium-N nach ARND
  - 3.3.3 Nitrat-N und Ammonium-N nach ULSCH
- 3.4 NITRATSTICKSTOFF
  - 3.4.1 Nitrat-N, gravimetrisch, Nitronmethode
  - 3.4.2 Nitrat-N, photometrisch, mit 2,4-Dimethylphenol
- 3.5 GESAMTSTICKSTOFF (Summe von anorganisch und organisch gebundenem Stickstoff)
  - 3.5.1 Gesamt-N, bei Abwesenheit von Nitrat-N
    - 3.5.1.1 Gesamt-N, Aufschluss nach KJEDAHL
  - 3.5.2 Gesamt-N, bei Anwesenheit von Nitrat-N
    - 3.5.2.1 Gesamt-N, nach Reduktion des Nitratanteils mit DEVARDA-Legierung
    - 3.5.2.2 Gesamt-N, nach Reduktion des Nitratanteils mit DEVARDA-Legierung und Zinn(II)-chlorid
    - 3.5.2.3 Gesamt-N, bei Anwesenheit von Nitratstickstoff, nach Reduktion des Nitratanteils mit Eisenpulver und Zinn(II)-chlorid

- 
- 3.5.2.4 Gesamt-N nach Reduktion des Nitratanteils mit Chrompulver (gemäß ISO 5315)
  - 3.5.2.5 Gesamt-N, nach JODLBAUER
  - 3.5.2.6 Gesamt-N, nach FÖRSTER
  - 3.5.2.7 Gesamt-N, Verbrennungsmethode
  - 3.6 CYANAMIDSTICKSTOFF
    - 3.6.1 Cyanamidstickstoff, Abtrennung als Silberverbindung
  - 3.7 DICYANDIAMIDSTICKSTOFF (**siehe KAPITEL 12**)
  - 3.8 HARNSTOFFSTICKSTOFF
    - 3.8.1 Harnstoff-N, durch Verseifung mit Schwefelsäure
    - 3.8.2 Harnstoff-N, durch enzymatisch katalysierte Verseifung mit Urease
      - 3.8.2.1 Harnstoff-N, mit Abtrennung des gebildeten Ammoniaks durch die Ausblasemethode
      - 3.8.2.2 Harnstoff-N, direktes maßanalytisches Verfahren
    - 3.8.3 Harnstoff-N, Xanthidrol-Methode
    - 3.8.4 Harnstoff-N, photometrisch mit 4-(Dimethylamino)-benzaldehyd
  - 3.9 BIURET IN HARNSTOFF
    - 3.9.1 Biuret, photometrisch
    - 3.9.2 Biuret, HPLC-Methode
  - 3.10 HARNSTOFF-ALDEHYD-KONDENSATE
    - 3.10.1 Extraktionsmethoden zur Bestimmung von Stickstoff in langsam wirkenden Harnstoff-Aldehyd-Kondensaten
  - 4 PHOSPHAT**
    - 4.1 HERSTELLUNG DER ANALYSENLÖSUNGEN
      - 4.1.1 Mineralsäurelösliches Phosphat
        - 4.1.1.1 Nassaufschluss mit Schwefelsäure

- 4.1.1.2 Nassaufschluss mit Schwefelsäure, Salpetersäure und Kupfersulfat
- 4.1.1.3 Nassaufschluss mit Schwefelsäure und Kupfersulfat
- 4.1.1.4 Trockener Aufschluss durch Veraschen mit Calciumcarbonat und anschließender Salpetersäurebehandlung
- 4.1.2 Ameisensäurelösliches Phosphat
- 4.1.3 Citronensäurelösliches Phosphat
- 4.1.4 Wasser- und neutral-ammoniumcitratlösliches Phosphat nach FRESENIUS-NEUBAUER
- 4.1.5 Alkalisch-ammoniumcitratlösliches Phosphat nach PETERMANN
- 4.1.6 Für Mischungen aus phosphathaltigen Stahlwerkschlacken, DCP und/oder MCP
- 4.1.6.1 Citronensäure- und alkalisch-ammoniumcitratlösliches Phosphat
- 4.1.6.2 Citronensäurelösliches Phosphat mit verlängerter Extraktionszeit
- 4.1.7 Wasserlösliches Phosphat
- 4.2 BESTIMMUNG DES PHOSPHATS IN DEN VERSCHIEDENEN ANALYSENLÖSUNGEN
- 4.2.1 Gravimetrisch als Ammoniummolybdato-phosphat nach VON LORENZ-NEUBAUER
- 4.2.2 Gravimetrisch als Chinolinmolybdato-phosphat
- 4.2.3 Photometrisch mit Vanadat-Molybdat
- 4.3 BESTIMMUNG DER FREIEN PHOSPHORSÄURE
- 4.3.1 Freie Phosphorsäure in wasserlöslichen Phosphaten
  
- 5 KALIUM**
- 5.1 HERSTELLUNG DER ANALYSENLÖSUNGEN
- 5.1.1 Wasserlösliches Kalium
- 5.1.1.1 Wasserlösliches Kalium in mineralischen Düngemitteln

- 
- 5.1.1.2 Wasserlösliches Kalium bei Anwesenheit organischer Bestandteile (Veraschung)
  - 5.1.1.3 Wasserlösliches Kalium bei Anwesenheit organischer Bestandteile (Bromoxidation)
  - 5.1.2 Mineralsäurelösliches Kalium
  - 5.1.3 Gesamtkalium
  - 5.2 BESTIMMUNG DES KALIUMS IN DEN VERSCHIEDENEN ANALYSENLÖSUNGEN
    - 5.2.1 Gravimetrisch als Tetraphenylborat
    - 5.2.2 Flammenspektrometrisch
  - 6 CALCIUM**
    - 6.1 HERSTELLUNG DER ANALYSENLÖSUNGEN
      - 6.1.1 Mineralsäurelösliches Calcium
      - 6.1.2 Gesamtcalcium in Düngemitteln mit organischen Anteilen
      - 6.1.3 Wasserlösliches Calcium
    - 6.2 BESTIMMUNG DES CALCIUMS IN DEN VERSCHIEDENEN ANALYSENLÖSUNGEN
      - 6.2.1 Gravimetrisch als Oxalat
      - 6.2.2 Titrimetrisch mit Kaliumpermanganat
      - 6.2.3 Komplexometrisch mit EGTA
      - 6.2.4 Atomabsorptionsspektrometrisch
    - 6.3 BESTIMMUNG DER BASISCH WIRKSAMEN BESTANDTEILE
      - 6.3.1 In Kalkdüngemitteln mit Ausnahme der in 6.3.2 aufgeführten Düngemittel
      - 6.3.2 In Hüttenkalk, Konverterkalk, Rückstandkalk und Sekundärrohstoffdüngern

- 6.4 BESTIMMUNG DER REAKTIVITÄT VON KOHLENSAUREN KALKEN
- 6.5 MAHLFEINHEITEN VON KALKEN
  - 6.5.1 Siebdurchgang, trockenes Verfahren
  - 6.5.2 Siebdurchgang, nasses Verfahren
- 6.6 ZERFALL VON GRANULIERTEN KOHLENSAUREN KALKEN UNTER FEUCHTIGKEITSEINFLUSS
- 6.7 UMSETZUNGSVERHALTEN VON CALCIUM- UND MAGNESIUM IN KONVERTERKALK AUS ABGESIEBTE KONTAKTSCHLACKEN
  
- 7 MAGNESIUM**
  - 7.1 HERSTELLUNG DER ANALYSENLÖSUNGEN
    - 7.1.1 Mineralsäurelösliches Magnesium  
Die Analysenlösung wird nach 6.1.1 (mineralsäurelösliches Calcium) hergestellt
    - 7.1.2 Gesamt-Magnesium in Düngemitteln mit organischen Anteilen  
Die Analysenlösung wird nach 6.1.2 (Gesamtcalcium) hergestellt
    - 7.1.3 Wasserlösliches Magnesium  
Die Lösung wird nach 6.1.3 (wasserlösliches Calcium) hergestellt
  - 7.2 BESTIMMUNG DES MAGNESIUMS IN DEN VERSCHIEDENEN ANALYSENLÖSUNGEN
    - 7.2.1 Gravimetrisch als Pyrophosphat
    - 7.2.2 Komplexometrisch mit DCTA
    - 7.2.3 Atomabsorptionsspektrometrisch
  
- 8 SPURENNÄHRSTOFFE**
  - 8.1 BOR, GESAMT

- 8.1.1 Bor, gesamt, photometrisch, mit Azomethin H
- 8.2 BOR, WASSERLÖSLICH
  - 8.2.1 Bor, wasserlöslich, potentiometrisch nach TAYLOR und LANG
  - 8.2.2 Bor, wasserlöslich, titrimetrisch
  - 8.2.3 Bor, wasserlöslich, ICP
- 8.3 EISEN
  - 8.3.1 Eisen, maßanalytisch nach ZIMMERMANN und REINHARDT
  - 8.3.2 Eisen, photometrisch mit Thiocyanat
  - 8.3.3 Eisen(II), photometrisch mit 1,10-Phenanthrolin
  - 8.3.4 Eisen, AAS
  - 8.3.5 Eisen, ionogenes, maßanalytisch
- 8.4 EISEN, KOMPLEX GEBUNDENES
  - 8.4.1 Eisen-EDDHMA
- 8.5 KOBALT
  - 8.5.1 Kobalt, in Kobalt(II)-Salzen, komplexometrisch
  - 8.5.2 Kobalt, mit 2-Nitroso-1-naphthol
- 8.6 KUPFER
  - 8.6.1 Kupfer, elektrolytisch
  - 8.6.2 Kupfer, jodometrisch
  - 8.6.3 Kupfer, AAS
- 8.7 MANGAN
  - 8.7.1 Mangan, maßanalytisch nach VOLHARD und WOLFF
  - 8.7.2 Mangan, photometrisch mit Ammoniumperoxodisulfat
  - 8.7.3 Mangan, photometrisch mit Perjodat
  - 8.7.4 Mangan, AAS
- 8.8 MOLYBDÄN

- 8.8.1 Molybdän, photometrisch mit Dithiol
- 8.8.2 Molybdän, gravimetrisch mit 8-Hydroxychinolin
- 8.8.3 Molybdän, AAS
- 8.9 ZINK
- 8.9.1 Zink, potentiometrisch
- 8.9.2 Zink, AAS

## **9 ANORGANISCHE BEGLEITSTOFFE**

- 9.1 BLEI
- 9.1.1 Blei, Königswasserauflösung, AAS
- 9.2 CADMIUM
- 9.2.1 Cadmium, Königswasserauflösung, AAS
- 9.3 NICKEL
- 9.3.1 Nickel, Königswasserauflösung, AAS
- 9.4 CHROM
- 9.4.1 Qualitativer Nachweis von Chrom (VI)
- 9.5 ARSEN
- 9.5.1 Königswasserauflösung
- 9.5.2 Hydrid-AAS
- 9.6 SELEN
- 9.6.1 Königswasserauflösung
- 9.6.2 Hydrid-AAS
- 9.7 THALLIUM
- 9.7.1 Nassauflösung unter Druck
- 9.7.2 Graphitrohr-AAS

- 
- 10 BESTIMMUNG UND BEWERTUNG DER ORGANISCHEN SUBSTANZ**
  - 10.1 BESTIMMUNG DES GLÜHVERLUSTES
  
  - 11 TORF UND TORFPRODUKTE**
  - 11.1 BEGRIFFE
  - 11.2 EIGENSCHAFTEN, RICHTWERTE, BEURTEILUNGSKRITERIEN (Tabellen)
  - 11.3 PROBENAHEME UND PROBENVORBEREITUNG
  - 11.4 BESTIMMUNG DER BOTANISCHEN ZUSAMMENSETZUNG
  - 11.5 BESTIMMUNG DES WASSERGEHALTES
    - 11.5.1 Einstufiges Verfahren (Gesamtwassergehalt)
    - 11.5.2 Zweistufiges Verfahren (Erstwassergehalt und Restwassergehalt)
      - 11.5.2.1 Erstwassergehalt
      - 11.5.2.2 Restwassergehalt
  - 11.6 BESTIMMUNG DES GLÜHRÜCKSTANDES, DES GLÜHVERLUSTES BZW. DER ORGANISCHEN SUBSTANZ
  - 11.7 BESTIMMUNG DES GEHALTES AN ORGANISCHER SUBSTANZ IN MINERALSTOFFREICHEN NIEDERMOORTORFEN UND TORF-MINERALDÜNGER-MISCHPRODUKTEN
  - 11.8 BESTIMMUNG DES QUARZSANDANTEILES
  - 11.9 BESTIMMUNG VON ROHDICHTE<sub>(TROCKEN)</sub>, WASSERKAPAZITÄT, PORENANTEIL, LUFTKAPAZITÄT
  - 11.10 BESTIMMUNG DER WASSERKAPAZITÄT AN LUFTGETROCKNETEN PROBEN ZUR BEURTEILUNG VON STARK ZERSETZTEM, DURCHFRORENEM HOCHMOORTORF
  - 11.11 BESTIMMUNG DES ZERSETZUNGSGRADES VON TORFEN
    - 11.11.1 Vorbemerkung

- 11.11.2 Probenvorbereitung
- 11.11.3 Bestimmung des r-Wertes
- 11.11.4 Bestimmung des k-Wertes
- 11.11.5 Bestimmung des d-Wertes
- 11.12 BESTIMMUNG DES PH-WERTES (CaCl<sub>2</sub>)
- 11.13 BESTIMMUNG DER ELEKTRISCHEN LEITFÄHIGKEIT ZUR VORLÄUFIGEN EINORDNUNG DER PRODUKTE UND ZUR PRODUKTIONSKONTROLLE (Volumenverfahren)
- 11.14 BESTIMMUNG DES SALZGEHALTES AUS DER ELEKTRISCHEN LEITFÄHIGKEIT UND DIE BESTIMMUNG DES PH-WERTES IN WASSER (Gewichtsverfahren)
- 11.15 BESTIMMUNG DER KORNGRÖSSENZUSAMMENSETZUNG DURCH SIEBANALYSE VON TORF
- 11.16 BESTIMMUNG DES GEHALTES AN PFLANZENVERFÜGBAREN NÄHRSTOFFEN IN TORFEN UND KULTURSUBSTRATEN
- 11.17 BESTIMMUNG DES GEHALTES AN N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> UND K<sub>2</sub>O IN TORFMISCHDÜNGERN
  
- 12 NITRIFIKATIONSCHEMSTOFFE**
- 12.1 DICYANDIAMIDSTICKSTOFF
  - 12.1.1 Dicyandiamidstickstoff, HPLC
- 12.2 PYRAZOLE
  - 12.2.1 3-Methylpyrazol
  - 12.2.2 Bestimmung von 3,4-Dimethyl-1H-pyrazol
- 12.3 TRIAZOL
- 12.4 SONSTIGE NITRIFIZIDE
  - 12.4.1 Thiosulfat

**13 KOMPLEXBILDNER**

13.1 EDTA/DTPA

**14 SEUCHENHYGIENE**

14.1 NACHWEIS VON SALMONELLEN

**15 PHYSIKALISCHE PARAMETER**

15.1 SIEBDURCHGANG, SIEHE METHODEN 6.5.1 UND 6.5.2

**ANHANG**

Verordnung (EG) Nr. 2003/2003 des Europäischen Parlamentes  
und des Rates vom 13. Oktober 2003 über Düngemittel

Der bisherige Anhang mit Verweis auf die EWG-Richtlinien für Düngemittel wird nicht mehr gepflegt, da Internetquellen zur Information zur Verfügung stehen.