



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Vorwort zur 8. Auflage | 1 |
| Einleitung | 3 |
| Unfallverhütung | 6 |
| Allgemeine Regeln | 6 |
| Vorsichtsmaßnahmen für den Umgang mit Chemikalien | 7 |
| Erste Hilfe bei Schädigungen durch Chemikalien und Verbrennungen | 8 |
| Schädigung | 8 |
| Erste Hilfe | 8 |
| Gefährliche Stoffe | 8 |
| Einstufung | 9 |
| Stoffe | 9 |
| Hochentzündliche, leichtentzündliche und brandfördernde Stoffe | 10 |
| Einstufung | 10 |
| Stoffe | 10 |
| Gefahrklasse | 10 |
| Explosive Stoffgemische | 11 |
| 1. Hinweise zur Anlage von Bodenschürfen | 13 |
| Anlage der Bodengrube | 14 |
| 2. Beobachtung zur Bodenstruktur | 15 |
| 3. Ausgangsmaterial für die Bodenbildung | 26 |
| Mineralien | 28 |
| | |
| PROBENAHEME FÜR DIE BODENUNTERSUCHUNG | 50 |
| 4. Probenahme für die Bodenuntersuchung | 50 |
| 5. Vorprüfung auf die Bodenart durch Fingerprobe | 53 |
| 6. Bodentextur | 54 |

| | |
|---|-----------|
| MECHANISCHE BODENANALYSE | 56 |
| 7. Siebverfahren | 56 |
| 8. Bestimmung der Korngrößenzusammensetzung von Böden mittels Naßsiegung | 57 |
| Schluff- und Tonteilchen | 62 |
| Äquivalentdurchmesser | 63 |
| 9. Pipettmethode nach KÖHN | 65 |
| 10. Aräometermethode | 69 |
| | |
| PHYSIKALISCHE VERFAHREN DER BODEN- UNTERSUCHUNG | 76 |
| 11. Bestimmung der Gesamtdichte und des Wassergehaltes im ungestörten Boden | 76 |
| 12. Bestimmung der Substanzdichte | 79 |
| 13. Bestimmung des Volumengewichtes gärtnerischer Erden | 81 |
| 14. Die Messung der Wasserdurchlässigkeit des Bodens | 84 |
| 15. Porenvolumen und Boden-Wasser-Luft-Verteilung | 88 |
| Charakterisierung der Tone (Ausroll- und Fließgrenze) | 94 |
| 16. Bestimmung der Ausrollgrenze | 95 |
| 17. Bestimmung der Fließgrenze | 98 |
| Bodenfeuchtigkeit | 106 |
| 18. Bestimmung des Trockensubstanzgehaltes im Feinboden | 110 |
| Bestimmung der Wasserkapazität (WK) ungestörter Bodenproben | 111 |
| Bestimmung der Wasserkapazität in Stechringproben | 112 |
| 19. Minimale Wasserkapazität (WK_{\min}) | 113 |
| 20. Maximale Wasserkapazität (WK_{\max}) | 114 |
| Bestimmung der Wasserkapazität (WK) gestörter Bodenproben | 116 |
| 21. Minimale Wasserkapazität (WK_{\min}) | 116 |
| 22. Maximale Wasserkapazität (WK_{\max}) | 118 |

| | |
|--|------------|
| 23. Bestimmung der maximalen Wasserkapazität (MITSCHERLICH) | 119 |
| 24. Bestimmung der Wasserleitfähigkeit (kf, ki) | 124 |
| 25. Bestimmung der Saugspannung an Bodenproben (pF-Werte) | 127 |

EINFÜHRUNG IN ANALYTISCHE MESSVERFAHREN DER BODENKUNDE UND PFLANZENERNÄHRUNG 140

| | |
|---|-----|
| Grundlagen allgemeiner chemischer Verfahren | 140 |
| Prinzip der Flammenphotometrie | 165 |
| Atomabsorptionsspektralanalyse | 170 |
| Lumineszenzspektralanalyse | 178 |
| Nephelometrie | 179 |
| Polarimetrie | 181 |
| Refraktometrie | 187 |
| Konduktometrie | 192 |
| Flow-Injection-Analysis | 197 |

CHEMISCHE METHODEN DER BODENUNTERSUCHUNG 203

| | |
|---|------------|
| Bodenchemie | 204 |
| Sorptionskapazität und Basensättigung | 206 |
| Sorptionskapazität (T-Wert) | 209 |
| 26. Bestimmung des S-Wertes einer Bodenprobe nach KAPPEN | 210 |
| 27. Bestimmung des H-Wertes einer Bodenprobe | 212 |
| Bestimmung der Austauschkapazität (AK) | 215 |
| 28. Arbeitsvorschrift nach MEHLICH | 217 |
| 29. Arbeitsvorschrift nach RIEHM-ULRICH | 222 |
| 30. Umtauschkapazität nach der Methylenblau-Methode (nach PETER MARKERT) | 226 |
| Messung des Redoxpotentials | 228 |
| 31. Ausführung der Redoxpotentialmessung | 235 |
| 32. Bestimmung des pH-Wertes | 239 |
| 33. Bestimmung des Karbonatgehaltes (nach SCHEIBLER) | 246 |
| Bestimmung des Kalkbedarfs | 250 |

| | |
|--|------------|
| 34. Bestimmung der hydrolytischen Acidität durch Titration nach KAPPEN | 255 |
| 35. Bestimmung des Kalkbedarfes (nach SCHACHTSCHABEL) | 257 |
| BODENUNTERSUCHUNG UND BODENFRUCHTBARKEIT | 262 |
| Bestimmung der Humusbestandteile in Böden | 263 |
| 36. Huminstoff - Fraktionierung | 268 |
| ORGANISCHE SUBSTANZ | 272 |
| Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes von Böden (Humus) | |
| 37. Bestimmung der organischen Substanz durch Glühverlust | 278 |
| 38. Konduktometrische Bestimmung des C-Gehaltes | 279 |
| Konduktometrische Carbonatbestimmung | 281 |
| 39. Bestimmung der organischen Substanz in Böden (WALKLEY u. BLACK) | 282 |
| 40. Kolorimetrische Humusbestimmung | 285 |
| 41. Kohlenstoffbestimmung nach der Methode LICHTERFELDE | 287 |
| Messung des Salzgehaltes | 290 |
| 42. Leitfähigkeitsmessung im Sättigungsextrakt | 295 |
| 43. Bestimmung des Salzgehaltes in Böden und gärtnerischen Erden | 300 |
| 44. Bestimmung der Leitfähigkeit im 1:2.5-Extrakt (gesättigte CaSO₄-Lösung) | 309 |
| 45. Bestimmung des Gehaltes an pflanzenaufnehmbarem P₂O₅ und K₂O nach SCHÜLLER (CAL-Methode) | 311 |
| 46. Bestimmung des pflanzenaufnehmbaren Magnesiums (nach SCHACHTSCHABEL) | 330 |
| Bestimmung des pflanzenaufnehmbaren Magnesiums im Boden (Kolorimetrisches Verfahren) | 331 |
| 47. Bestimmung der leicht aufnehmbaren Pflanzennährstoffe in Böden nach der FORMIAT-Methode | 334 |

| | |
|--|------------|
| 48. Arbeitsvorschrift zur Untersuchung gärtnerischer Erden nach der CaCl_2 /DTPA-Methode (ALT et al.) | 339 |
| 49. Bestimmung von Nitrat-Stickstoff in Bodenextrakten - N_{min} -Methode | 349 |
| 50. Nitratbestimmung in Wässern und Bodenextrakten | 356 |
| 51. Bestimmung von Nitrat in Böden mittels NO_3 -sensitiven Elektrode | 358 |
| 52. Bestimmung des SO_4 -S in Böden (turbidimetrisch) | 360 |
| 53. Bestimmung des austauschbaren Aluminiums in Böden durch Titration | 362 |
| 54. Bestimmung von Aluminium in Bodenauszügen | 364 |
| 55. Bestimmung der Spurenelemente Zn, Mn, Fe und Cu in Böden mittels DTPA-Extraktion | 365 |
| 56. Bestimmung des pflanzenaufnehmbaren Bors im Boden | 366 |
| 57. Bestimmung des Molybdäns in Böden und Pflanzenmaterial | 370 |
| 58. Bestimmung von Schwermetallen im Königswasseraufschluß | 374 |
| 59. Bestimmung von K, Ca, Mg, Zn, Mn, Fe und Cu mittels AAS | 379 |
| 60. Bestimmung von Bikarbonat im Boden bzw. Bodenextrakten | 380 |
| BODENENZYME | 384 |
| 61. Bestimmung der Bodenatmung nach ISERMEYER - MÜLLER | 386 |
| 62. Bestimmung der Dehydrogenase-Aktivität in Böden | 390 |
| 63. Methode zur Bestimmung der CM-Cellulase-, Xylanase und Saccharaseaktivität von Böden | 393 |
| 64. Bestimmung der Cellulase-Aktivität in Böden | 398 |
| 65. α -Glucosidase | 400 |
| 66. β -Glucosidase | 402 |
| 67. Neutrale Phosphatase (pH 6.5) | 404 |
| 68. Alkalische Phosphatase (pH 9.7) | 406 |

| | |
|---|-----|
| 69. Urease | 408 |
| 70. Bestimmung der Amidase-Aktivität in Böden | 410 |
| 71. Bestimmung der Arginin-Desaminierung in Böden | 412 |
| 72. Bestimmung der Nitratreduktase-Aktivität in Böden | 415 |

PFLANZENANALYSE

| | |
|--|-----|
| | 419 |
| Vorbereitung von Pflanzenproben zur Analyse | 420 |
| Der KJELDAHL-Aufschluß zur Stickstoffbestimmung | 422 |
| 73. Trockene Veraschung zur Bestimmung von P, K, Ca, Mg, Zn, Mn, Cu und Fe | 429 |
| 74. Naßveraschung zur Bestimmung von P, K, Mg, Zn, Mn, Cu, Fe und S | 430 |
| 75. Naßveraschung zur Bestimmung von N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn und Cu | 431 |
| 76. Bestimmung des Gesamtschwefels in Pflanzenproben durch Magnesiumnitrat-Veraschung | 436 |
| 77. Bestimmung von NO ₃ -N in Pflanzenproben mit einer nitratspezifischen Elektrode | 438 |
| 78. Bestimmung von Bor in Pflanzenmaterial | 439 |
| 79. Siliziumbestimmung in Pflanzensubstanz | 441 |
| 80. Potentiometrische Cl-Bestimmung | 444 |
| 81. Al-Bestimmungen in Pflanzenaschen | 445 |
| 82. Fraktionierte Extraktion von Nährelementen aus Pflanzenmaterial | 446 |

BEWERTUNG QUALITÄTSBESTIMMENDER INHALTSSTOFFE

| | |
|--|-----|
| | 449 |
| 83. Bestimmung des Rohproteins | 450 |
| 84. Bestimmung des Protein-Stickstoffs in Pflanzenmaterial | 452 |
| 85. Zur Bestimmung der freien Aminosäuren in Kartoffelknollen und anderen Pflanzenmaterialien | 453 |
| 86. Bestimmung „reduzierender Zucker“, „nicht reduzierender Zucker“ und „Gesamtzucker“ in Pflanzenmaterial | 457 |

| | |
|--|------------|
| 87. Kolorimetrische Zuckerbestimmung mit Cu- Reagenz | 458 |
| 88. Enzymatische Bestimmung von Glucose, Fructose, Saccharose und Stärke in Pflanzenmaterial | 460 |
| 89. Stärkebestimmung in Pflanzensubstanz (Polarimetrisch) | 467 |
| 90. Bestimmung der Stärke in Pflanzenmaterial (Hydrolyse) | 469 |
| 91. Bestimmung von Vitamin C in Gemüse, Obst und Kartoffeln | 471 |
| 92. Bestimmung des Carotingehaltes | 473 |
| 93. Bestimmung des Chlorophyllgehaltes in pflanzlichem Material | 474 |
| 94. Bestimmung der Aktivität von Polyphenoloxidasen (E.C.1.10.3.1) | 476 |
| 95. Bestimmung der Nitratreduktase-Aktivität in Pflanzenmaterial (in-vivo-Methode) | 479 |
| 96. Bestimmung des Ammonium-N in Mosten und Weinen | 481 |
| 97. Bestimmung der Guanidinderivate mittels Sakaguchi-Reaktion (Argininbestimmung) | 483 |
| 98. Bestimmung von Prolin in Mosten und Weinen | 485 |
| 99. Bestimmung des niedrigmolekularen Stickstoffs (Formol-N) in Mosten und Weinen | 487 |
| | |
| WASSERUNTERSUCHUNG UND WASSERQUALITÄT | 491 |
| Wasserhärte - Hydrogenkarbonat (HCO_3^-) und Karbonat (CO_3^{2-}) | 492 |
| Verwendung und Aufbereitung von Gießwasser | 495 |
| 100. Bestimmung der Karbonathärte (KH) | 496 |
| 101. Bestimmung der Gesamthärte (GH) | 498 |
| 102. Bestimmung des Gehaltes von Chlorid-Ionen | 501 |
| 103. Bestimmung der Oxidierbarkeit mit Kaliumpermanganat (KMnO_4-Verbrauch) | 502 |

| | |
|--|------------|
| 104. Bestimmung der Oxidierbarkeit mit Kaliumdichromat (K_2CrO_7-Verbrauch); Sauerstoffbedarf (CSB) | 506 |
| 105. Bestimmung von Cyanamidrückständen in Wasser | 510 |
| DÜNGEMITTELUNTERSUCHUNG | 513 |
| Probenahme von Düngemitteln | 514 |
| Mineraldünger | 514 |
| Organische Dünger | 515 |
| 106. Bestimmung der basisch wirkenden Stoffe im Düngekalk | 516 |
| 107. Flammenphotometrische Kaliumbestimmung in Düngemitteln | 518 |
| 108. Untersuchung von langsamwirkenden Stickstoffdüngern | 519 |
| 109. Bestimmung der organischen Substanz in Stallmist | 521 |
| 110. Keimpflanzentest zur Prüfung von Substraten, Torfen und Gewächshausböden auf pflanzenschädigende Stoffe (Kurzzeittest) | 523 |
| Die Pflanzennährstoffe | 528 |
| Die essentiellen Nährelemente | 528 |
| Stickstoff (N) | 528 |
| Phosphor (P) | 530 |
| Kalium (K) | 532 |
| Calcium (Ca) | 533 |
| Magnesium (Mg) | 534 |
| Schwefel (S) | 535 |
| Boron (B) | 536 |
| Chlor (Cl) | 537 |
| Kupfer (Cu) | 538 |
| Eisen (Fe) | 539 |
| Mangan (Mn) | 540 |
| Molybdän (Mo) | 541 |
| Zink (Zn) | 542 |
| Erzeugung von Nährstoffmangelsymptomen in Hydrokultur | 543 |
| Weiterführende Literatur zum Problemkreis Hydroponik | 574 |

| | |
|--|------------|
| Allgemeine Literaturhinweise zum Agrikultur- chemischen Praktikum | 580 |
| Tabellenverzeichnis | 581 |
| Stichwortverzeichnis | 586 |