

H. H. Rump / H. Krist

# Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden

2., korrigierte Auflage



Weinheim • New York • Basel • Cambridge

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Sicherheit im Labor</b>	<b>.1</b>
1.1	Grundregeln zur Laborsicherheit	.1
1.2	Handhabung von Chemikalien	.2
1.3	Brandgefahr und Brandverhütung	.5
1.4	Elektrische Spannung	.7
1.5	Erste Hilfe bei Unfällen	.8
1.6	Beseitigung gefährlicher Laborabfälle	.9
<b>2</b>	<b>Qualitätskontrolle</b>	<b>.11</b>
2.1	Allgemeines	.11
2.2	Statistische Verfahren	.13
2.2.1	Grundlagen	.13
2.2.2	Vorbereitende Qualitätskontrolle	.21
2.2.3	Routine-Qualitätskontrolle	.24
2.3	Dokumentation von Untersuchungsergebnissen	.26
<b>3</b>	<b>Anforderungen an die Untersuchungsverfahren</b>	<b>.31</b>
3.1	Grundwasser	.33
3.2	Oberflächenwasser	.37
3.3	Trinkwasser	.40
3.4	Abwasser	.42
3.5	Boden	.45
<b>4</b>	<b>Organisation von Probenahmeprogrammen und Technik der Probenahme</b>	<b>.50</b>
4.1	Allgemeines	.50
4.2	Errichtung von Meßnetzen	.52
4.3	Ermittlung von Wassermengen	.56
4.4	Probenahmegeräte	.61
4.5	Konservierung, Transport und Lagerung von Proben	.64
4.6	Durchführung von Probenahmen	.66
4.6.1	Grundwasser	.66
4.6.2	Oberflächenwasser	.67
4.6.3	Trinkwasser	.68
4.6.4	Abwasser	.68
4.6.5	Boden	.68
<b>5</b>	<b>Örtliche Messungen</b>	<b>.70</b>
5.1	Check-Liste	.70
5.2	Parameter	.70
5.2.1	Organoleptische Prüfungen	.70
5.2.2	Temperatur	.72
5.2.3	Absetzbare Stoffe	.73
5.2.4	pH-Wert	.74

5.2.5	Redoxspannung . . . . .	76
5.2.6	Elektrische Leitfähigkeit . . . . .	77
5.2.7	Sauerstoff . . . . .	78
5.2.8	Chlor . . . . .	81
5.2.9	Säurekapazität . . . . .	85
5.2.10	Basenkapazität . . . . .	87
5.2.11	Kalkaggressivität . . . . .	89
<b>6</b>	<b>Labormessungen . . . . .</b>	<b>91</b>
6.1	Probenvorbereitung . . . . .	91
6.1.1	Wasser und Abwasserproben . . . . .	91
6.1.2	Bodenproben . . . . .	91
6.2	Analysenmethoden . . . . .	94
6.2.1	Chemische Analysenmethoden . . . . .	94
6.2.1.1	Ammonium . . . . .	94
6.2.1.2	Biochemischer Sauerstoffbedarf . . . . .	96
6.2.1.3	Bor . . . . .	99
6.2.1.4	Calcium und Magnesium . . . . .	100
6.2.1.5	Chemischer Sauerstoffbedarf . . . . .	103
6.2.1.6	Chlorid . . . . .	107
6.2.1.7	Cyanide . . . . .	109
6.2.1.8	Eisen . . . . .	113
6.2.1.9	Gelöste und ungelöste Stoffe . . . . .	116
6.2.1.10	Kalium . . . . .	119
6.2.1.11	Kieselsäure . . . . .	121
6.2.1.12	Kjeldahl-Stickstoff . . . . .	123
6.2.1.13	Kupfer . . . . .	125
6.2.1.14	Mangan . . . . .	126
6.2.1.15	Natrium . . . . .	129
6.2.1.16	Nitrat . . . . .	130
6.2.1.17	Nitrit . . . . .	132
6.2.1.18	Öle und Fette . . . . .	133
6.2.1.19	Phenol-Index . . . . .	135
6.2.1.20	Phosphor-Verbindungen . . . . .	138
6.2.1.21	Sulfat . . . . .	141
6.2.1.22	Tenside . . . . .	144
6.2.1.23	Zink . . . . .	147
6.2.2	Mikrobiologische Analysenmethoden . . . . .	148
6.2.2.1	Entnahme, Transport und Aufbewahrung von Wasserproben zur mikrobiologisch-hygienischen Untersuchung . . . . .	149
6.2.2.2	Technische Voraussetzungen für die mikrobiologisch-hygienische Wasseruntersuchung . . . . .	150
6.2.2.3	Durchführung der mikrobiologischen Wasseruntersuchung . . . . .	151
6.2.2.3.1	Gesamtkeimzahl . . . . .	151
6.2.2.3.2	Escherichia coli und coliforme Keime . . . . .	153
6.2.2.3.3	Weitere hygienisch bedeutsame Mikroorganismen im Wasser . . . . .	158
6.2.2.4	Herstellung von Nährlösungen und Nährböden . . . . .	160
6.2.3	Bodenkundliche Analysenmethoden . . . . .	165

6.2.3.1	Korngröße . . . . .	.165
6.2.3.2	Hydrolytische Acidität (H-Wert). . . . .	.167
6.2.3.3	Austauschbare basische Stoffe (S-Wert). . . . .	.168
6.2.3.4	Austauschkapazität . . . . .	.169
6.2.3.5	Carbonatgehalt . . . . .	.169
6.2.3.6	SAR-Wert (Natriumaustauschverhältnis). . . . .	.171
<b>7</b>	<b>Beurteilung von Untersuchungsergebnissen . . . . .</b>	<b>.173</b>
7.1	Grundwasser. . . . .	.173
7.2	Oberflächenwasser. . . . .	.173
7.3	Trinkwasser. . . . .	.176
7.4	Wasser für Bauzwecke. . . . .	.184
7.5	Wasser für Beregnungszwecke. . . . .	.185
7.6	Abwasser. . . . .	.188
7.7	Boden. . . . .	.190
<b>Literatur</b>	. . . . .	<b>.193</b>
<b>Anhang</b>		
	Tafeln der Signifikanzgrenzen statistischer Tests. . . . .	.195
	BASIC-Rechenprogramme. . . . .	.199
<b>Register</b>	. . . . .	<b>.203</b>