

Inhaltsverzeichnis.

Kapitel A.

Untersuchung des Wassers auf seine hygienische Beschaffenheit.		Seite
I.	Ortsbesichtigung	I
II.	Probeentnahme	6
III.	Die physikalische Untersuchung und Sinnesprüfung	8
	1. Temperatur	8
	2. Geruch und Geschmack	9
	3. Klarheit, Durchsichtigkeit und Farbe	9
	4. Elektrolytische Leitfähigkeit	10
	5. Radioaktivität	12
IV.	Chemische Untersuchung	12
	1. Reaktion	12
	2. Die quantitative Bestimmung der Reaktion (Wasserstoffionen-Konzentration)	13
	a) Bestimmung der $[H^+]$	13
	b) Berechnung der $[H^+]$	16
	c) Angabe der Ergebnisse als $[H^+]$, P_H oder h	17
	3. Ammoniak	18
	4. Salpetrige Säure	20
	5. Schwefelwasserstoff	22
	6. Schwebstoffe	24
	7. Abdampfrückstand, Glührückstand, Glühverlust	24
	8. Oxydierbarkeit	25
	a) Das Kubelsche Verfahren	26
	b) Das Schulzesche Verfahren	27
	9. Chlorzahl	28
	10. Salpetersäure	29
	a) Nachweis	29
	b) Quantitative Bestimmung	30
	α) Gasvolumetrisches Bestimmungsverfahren	30
	β) Das gravimetrische Verfahren	32
	γ) Maßanalytisches Verfahren	32
	δ) Kolorimetrische Bestimmungsverfahren	33
	c) Allgemeines über die verschiedenen Methoden der Bestimmung der Salpetersäure	35
	11. Chlor	37
	12. Schwefelsäure	39
	a) Gewichtsanalytisches Verfahren	39
	b) Maßanalytische Bestimmung der Schwefelsäure	40
	13. Phosphorsäure	40
	14. Kieselsäure	42
	15. Eisenoxyd und Tonerde	43
	16. Kalk	43
	a) Gewichtsanalytische Bestimmung	43
	b) Maßanalytische Bestimmung	44
	17. Magnesia	45
	18. Alkalien	46
	a) Gewichtsanalytische Bestimmung der Gesamtalkalien	46
	b) Maßanalytische Bestimmung der Alkalien	47

	Seite
c) Bestimmung des Kaliums mit Platinchlorid	48
d) Bestimmung des Kaliums mit Perchlorat	49
e) Berechnung des Natriums	49
f) Errechnung des ungefähren Gehaltes an Alkalien	49
19. Die Härte	49
a) Die Berechnung der Härte	50
b) Schnellmethoden der Härtebestimmung	51
20. Untersuchung auf bei der Wasserreinigung zugesetzte Stoffe	52
a) Schwefelsaure Tonerde und Kalk	52
b) Ozon	53
a) Nachweis	53
β) Quantitative Bestimmung	53
c) Freies Chlor und Hypochlorite	54
a) Chlorbindungsvermögen	54
β) Nachweis von Chlor	54
αα) Nachweis mit Jod und Stärke	54
ββ) Mit Methylrot nach L. W. Winkler	54
γγ) Mit o-Tolidin	55
δδ) Mit Benzidin nach Olszewski	55
εε) Mit m-Dimethylparaphenylendiamin nach Kolthoff	55
γ) Quantitative Bestimmung	55
αα) Die Jodmethode	55
ββ) Das Verfahren mit o-Tolidin	55
δ) Bestimmung des Gehaltes an aktivem Chlor im Chlorkalk	56
V. Darstellung der analytischen Resultate und Prüfung auf ihre Richtigkeit	56
VI. Beurteilung der Befunde	58

Kapitel B.

Untersuchung des Wassers auf aggressive und störende Stoffe.

I. Untersuchung auf aggressive Stoffe	69
1. Kohlensäure	69
a) Die Gesamtkohlensäure	69
b) Die gebundene Kohlensäure (Bikarbonatkohlensäure, halbgebundene Kohlensäure, Alkalität, Alkalinität)	70
c) Die freie Kohlensäure	72
d) Die kalkaggressive Kohlensäure nach Tillmans und Heublein	76
a) Ermittlung der kalkaggressiven Kohlensäure	77
β) Die Berechnung der zugehörigen Kohlensäure	80
γ) Die kalkaggressive Kohlensäure bei warmem Wasser	80
δ) Die maßanalytische Bestimmung der kalkaggressiven Kohlensäure	82
e) Die rostschutzverhindernde Kohlensäure	83
2. Die Bestimmung des Sauerstoffs	84
a) Das Winklersche Verfahren	84
b) Die Sauerstoffbestimmung nach James Miller	88
c) Die Schnellbestimmung des Sauerstoffgehaltes	89
d) Sauerstoffzehrung nach Spitta	90
e) Biochemischer Sauerstoffbedarf	90
II. Beurteilung der Befunde	91
1. Die Bedeutung der kalkaggressiven Kohlensäure für kaltes Wasser	91
2. Die Bedeutung der rostschutzverhindernden Kohlensäure für Eisenlösung und -rostung	92
a) Das Verhalten von sauerstofffreiem Wasser gegen Eisen	94
b) Das Verhalten von sauerstoffhaltigem Wasser gegen Eisen	96
3. Die Bedeutung der zugehörigen Kohlensäure in warmem Wasser	98
4. Die Bedeutung des Sauerstoffes für die Rostung	99
5. Die verschiedenen Einflüsse des gelösten Sauerstoffs bei Berührung von sauerstoffhaltigem Wasser mit Eisen	105

	Seite
III. Untersuchung auf Eisen und Mangan	107
1. Eisen	107
a) Nachweis von Eisen	108
b) Kolorimetrische quantitative Bestimmung des Eisens	109
c) Quantitative Bestimmung des Eisens in gefärbten Wässern	110
d) Maßanalytische Bestimmung des Eisens nach Z i m m e r m a n n - R e i n - h a r d t	111
2. Mangan	112
a) Nachweis	112
a) Mit Perjodat und Tetramethyldiaminodiphenylmethan nach Till- m a n s und M i l d n e r	112
β) Mit Kaliumpersulfat	113
b) Kolorimetrische quantitative Bestimmung	114
c) Maßanalytische Bestimmung von Mangan bei höheren Mangangehalten	115
IV. Beurteilung der Befunde	116
V. Nachweis und Bestimmung vom Wasser gelöster Me- talle	119
1. Nachweis von Blei und Kupfer	119
2. Die kolorimetrische Bestimmung von Blei und Kupfer mit Schwefelnatrium	122
3. Die kolorimetrische Bestimmung von Kupfer mit Ferrozyankalium	122
4. Die jodometrische Bestimmung von Blei	123
5. Nachweis und Bestimmung von Zink	124
VI. Beurteilung der Befunde	125

Kapitel C.

Untersuchung des Kesselspeisewassers.

I. Enthärtungsverfahren	128
II. Die Untersuchung des Wassers für Kesselspeise- zwecke	132
1. Schnellmethoden zur Bestimmung der Gesamthärte	132
a) Bestimmung der Gesamthärte nach Clark mit Seifenlösung	132
b) Die Methode von Blacher mit Kaliumpalmitat	134
c) Die Methode von Wartha - Pfeiffer	134
d) Schnellhärtebestimmung in härtearmen Wässern	135
2. Die Bestimmung der Karbonathärte	135
3. Bestimmung der Mineralsäurehärte oder Nichtkarbonathärte	136
4. Kontrolle des Kesselspeisewassers	136
a) Das Rohwasser	136
a) Schnelle Ermittlung der Magnesiahärte	137
β) Bestimmung der Kieselsäure	137
b) Ermittlung der Zusätze	137
c) Untersuchung des enthärteten Wassers	138
d) Untersuchung des Kesselwassers	142
e) Untersuchung von Kondenswasser und Verdampferwasser	144
5. Einfache Untersuchungsverfahren für Kesselwasser (Eisenacher Richtlinien)	144
a) Arbeitsgrundsätze	144
b) Arbeitsgeräte	144
c) Arbeitschemikalien	145
d) Maßeinheiten	145
e) Bezeichnungen	145
f) Ungereinigtes Wasser (Rohwasser)	146
a) Probenahme	146
β) Härteprüfung: Karbonathärte	146
γ) Härteprüfung: Gesamthärte	146
δ) Härteprüfung: Nichtkarbonathärte	146
g) Gereinigtes Wasser	146
a) Probenahme	146
β) Alkalitätsprüfung	146
γ) Härteprüfung	147

	Seite
h) Kesselwasser	147
a) Probenahme	147
β) Alkalitätsprüfung	147
γ) Härteprüfung	148
δ) Dichte	148
i) Kalkwasser	148
k) Soda- und Ätznatronlösung	148
l) Tagebuch für Wasseruntersuchungen	148
m) Häufigkeit der Untersuchungen	149
III. Beurteilung der Befunde	149

Kapitel D.

Untersuchung des Abwassers.

I. Probeentnahme und Konservierung der Abwasserproben	154
II. Physikalische und grobsinnliche Untersuchung des Abwassers	156
1. Geruch	156
2. Klarheit und Durchsichtigkeit	156
3. Farbe	157
4. Temperatur	157
5. Bodensatz	157
6. Zustand des Abwassers	158
7. Elektrolytische Leitfähigkeit	159
III. Chemische Untersuchung des Abwassers	159
1. Die Reaktion	159
2. Gehalt an Säuren und Alkalien	159
3. Wasserstoffionen-Konzentration	161
4. Suspendierte organische und mineralische Stoffe	161
5. Gelöste organische und mineralische Stoffe	162
6. Die Oxydierbarkeit	163
7. Die Stickstoffverbindungen	165
a) Gesamter gelöster Stickstoff bei Abwesenheit von Salpeter- und salpetriger Säure	166
b) Gesamter gelöster Stickstoff bei Anwesenheit von Salpeter- und salpetriger Säure	167
c) Ammoniakstickstoff	167
d) Albuminoidammoniakstickstoff	170
e) Organischer Stickstoff	170
f) Salpetrige Säure	171
g) Salpetersäure	172
h) Stickstoffgehalt der suspendierten Stoffe	174
8. Organischer Kohlenstoff	174
9. Schwefel	176
a) Gesamtschwefel	177
b) Der Schwefel in Form von Sulfid	177
c) Sulfatschwefel	178
d) Organischer Schwefel	178
e) Lösliche Sulfide in gewerblichen Abwässern, gegebenenfalls neben Kalk (Äscherwässer)	178
f) Kolorimetrische Bestimmung von Schwefelwasserstoff	179
g) Schweflige Säure	180
h) Thioschweflige Säure	183
i) Rhodan	183
10. Kohlensäure	183
11. Sauerstoff	184
12. Chlor	184
13. Zyan	185

	Seite
14. Freies Chlor	187
15. Kalk, Magnesia, Alkalien	187
16. Eisen	188
17. Tonerde	189
18. Kupfer	189
19. Zink	190
20. Chrom	190
21. Arsen	192
22. Phenole	194
a) Kolorimetrische Bestimmung nach B a c h	194
b) Bestimmung von Phenol mit Jod oder Brom	195
c) Phenolbestimmung durch Extraktion	195
d) Das Verfahren von B a c h und U t h e	195
e) Phenolbestimmung durch Stufentitration nach D e h e	196
23. Fett und Seife	197
24. Zucker und Stärke	198
IV. Die Untersuchung des Schlammes	200
1. Grobsinnliche Prüfung	200
2. Mikroskopische Untersuchung	200
3. Physikalische und chemische Untersuchung	201
a) Spezifisches Gewicht	201
b) Reaktion	201
c) Fäulnisfähigkeit	202
d) Wasser, organische Stoffe, Asche	202
e) Sand	204
f) Untersuchung auf Düngewert	204
a) Stickstoff	204
β) Phosphorsäure	205
γ) Kali	205
δ) Untersuchung auf Humusgehalt	206
g) Untersuchung auf Fettgehalt	207
h) Schwefel	209
i) Zellulosegehalt	211
k) Untersuchungen über die Trocknungsfähigkeit	211
l) Heizwert	212
V. Kontrolle von Kläranlagen	213
1. Kontrolle mechanischer Kläranlagen	214
a) Grobe Vorreinigung durch Sandfänge, Rechen, Gitter, Siebe	214
b) Mechanische Hauptreinigung in Absitzvorrichtungen	215
a) Gewinnung von richtigen Einzel- und Durchschnittsproben	215
β) Gewinnung und Untersuchung von Durchschnittsschlammproben	216
γ) Bestimmung der suspendierten Stoffe durch Schnellmethoden	217
δ) Sestonbestimmung nach K o l k w i t z	219
ε) Nicht absetzbare suspendierte Stoffe und Kolloide	219
η) Frisches, schales und faules Abwasser	221
ψ) Fäulnisfähigkeit mechanisch gereinigten Abwassers in Mischung mit dem Vorflutwasser	222
λ) Biochemischer Sauerstoffbedarf	222
2. Kontrolle biologischer Kläranlagen	226
3. Anforderungen, die an ein gereinigtes Abwasser zu stellen sind	229
VI. Reinigungsmöglichkeit von Abwässern	230