

# Inhalt

Zum Geleit .....	5	d) Grundwasserstockwerke und Schichtquellen im Damara- und Namaland.....	56
Vorwort .....	6	Anhang: Gespanntes Grundwasser .....	62
Vorbemerkungen .....	11	3. Spaltenwässer .....	64
1. Hydrologische Nomenklatur .....	11	Anhang: Heiße Quellen.....	66
2. Die hydrogeologische Tabelle und Karte .....	12	VI. Zusammenfassung über die Grundgewässerverbreitung .....	70
3. Abkürzungen und Umrechnungen.	14	VII. Grundwasserschwankungen .....	72
A. Deutsch-Südwestafrika.....	15	VIII. Grundwasserbedarf und -vorrat ..	80
I. Geologische Voraussetzungen....	16	IX. Wassergewinnung .....	83
a) Das Eindringen des Regenwassers in den Boden; Grundwasserbildung, Grundgewässerarten ..	16	1. Bohrungen .....	84
b) Grundgewässerarten in Abhängigkeit vom Untergrund.....	18	2. Brunnen .....	87
II. Morphologische Voraussetzungen	22	a) Rohrbrunnen .....	87
III. Klimatische Voraussetzungen ....	24	b) Schachtbrunnen.....	89
IV. Oberirdische Gewässer.....	28	3. Sammelstränge .....	90
V. Grundgewässer.....	32	4. Grundswellen.....	90
1. Grundgewässer in lockeren Akkumulaten.....	32	5. Staudämme und -mauern.....	92
a) In ortsständigen oder wenig umgelagerten Böden.....	32	6. Verteilungspläne .....	95
b) In Vley- und Pfännensedimenten .....	32	7. Die Wasserversorgung der größeren Ortschaften in Deutsch-Südwestafrika.....	95
c) In Flußalluvionen.....	33	X. Das Wasserrecht.....	96
a) In Rivieren .....	33	XI. Salzgewinnung aus oberirdischen Gewässern.....	97
β) In Omuramben.....	37	B. Deutsch-Ostafrika.....	99
Anhang: Über Grundwassertemperaturen in afrikanischen Trockengebieten .....	38	I. Geologische Voraussetzungen....	99
Anhang: Wasseranzeigende Pflanzen .....	46	II. Morphologische Voraussetzungen	102
d) In Dünensanden .....	47	III. Klimatische Voraussetzungen ....	103
2. Grundwasserstockwerke u. Höhlenwasser in verfestigten Sedimenten.....	54	IV. Oberirdische Gewässer.....	105
a) Grundwasserstockwerke im Ovamboland .....	54	V. Grundgewässer.....	106
b) Karstgewässer .....	55	1. Grundgewässer in lockeren Akkumulaten.....	107
c) Die Quellen am Waterberg .	56	a) In ortsständigen oder wenig umgelagerten Böden.....	107
		b) In hydatogenen Sedimenten.	115
		Anhang: Wasseranzeigende Pflanzen .....	128
		c) In Dünen .....	129

2. Grundgewässer in festen Schichtgesteinen u. an Gesteinsgrenzen	129	Anhang: Deutung der Grundwasserbeobachtungen im Sedimentgebiet Südtogos	157
Anhang: Artesische u. sonstige gespannte Wässer	133	3. Spaltenwässer	160
3. Spaltenwässer	133	IV. Wasserversorgung der Ortschaften im englischen und französischen Mandatsteil	160
VI. Regionale Zusammenfassung der Grundwasserverhältnisse und ihre Beziehungen zur Besiedlung	139	V. Verkehrswasserwirtschaft	161
VII. Bohrungen	141	D. Kamerun	162
VIII. Verwendung von Oberflächenwasser	143	I. Geologische und morphologische Voraussetzungen; oberirdische Gewässer	163
a) Dammbauten	143	II. Klimatische Voraussetzungen	165
b) Verkehrswasserwirtschaft	144	III. Grundgewässer	165
c) Kraftwasserwirtschaft	144	1. Grundwasser	165
d) Salzgewinnung	144	2. Sol- und Mineralquellen	166
C. Togo	148	IV. Wasserversorgung der Ortschaften	170
I. Geologische und morphologische Voraussetzungen; oberirdische Gewässer	148	V. Verkehrswasserwirtschaft	171
II. Klimatische Voraussetzungen	150	VI. Salzgewinnung aus oberirdischen Gewässern	171
III. Grundgewässer	152	E. Schrifttum	172
1. Grundgewässer in lockeren Akkumulaten	152	F. Ortsverzeichnis	180
2. Grundgewässer in verfestigten Sedimenten	156	Bildertafeln und Karten	am Schluß

## Verzeichnis der Karten, Textabbildungen und Bilder

### K a r t e n

Karte 1. Deutsch-Südwestafrika. Mittlere Jahresregenhöhe. Von <i>W. Semmelhack</i>	24
Karte 2. Deutsch-Ostafrika. Mittlere Jahresregenhöhe. Von <i>W. Semmelhack</i>	104
Karte 3. a) Lageskizze für das hydrologische Profil bei Daressalam	116
b) Hydrologisches Profil am Südhafen von Daressalam	116
Karte 4. Togo. Mittlere Jahresregenhöhe. Von <i>W. Semmelhack</i>	148
Karte 5. Vermutliche Grundwasserverhältnisse des südlichen Togo	156
Karte 6. Kamerun. Mittlere Jahresregenhöhe. Von <i>W. Semmelhack</i>	164
Karte 7. Deutsch-Südwestafrika. Hydrogeologische Karte	Im Anhang
Karte 8. Hydrologische Karte von Deutsch-Südwestafrika. Von <i>P. Range</i>	Im Anhang

Karte 9. Deutsch-Ostafrika. Hydrogeologische Karte	Im Anhang
Karte 10. Togo. Hydrogeologische Karte	Im Anhang
Karte 11. Kamerun. Hydrogeologische Karte	Im Anhang

### T e x t a b b i l d u n g e n

Abb. 1. Bankwasser auf Granitinseln im Sand der östlichen Namib nördlich des Omaruru-Tales	29
Abb. 2. Erschließung von Grundwasserströmen in Nebentälern des Omaruru	35
Abb. 3. Temperaturmessungen von <i>Stapff</i> bei Willmerseck (nahe Roodebank) im Kuisebtale	39
Abb. 4. Temperaturmessungen von <i>Stapff</i> bei Swartbank im Kuisebtale	39
Abb. 5. Temperaturmessungen von <i>Monod</i> bei Agueni (Agonégifal) in Mauretanien	43

Abb. 6. Temperaturzunahme im Grundwasser südlich Kufra nach der Auffassung von <i>Monterin</i> .....	45
Abb. 7. Diagramme zu Zahlenangaben von <i>Boss</i> .....	52
Abb. 8. Wasserverhältnisse in einem tektonisch gestörten Gebiet des Nama-systems südwestlich Rehoboth, Grundwasseraustritt in Tälern .....	61
Abb. 9. Erbohrung von warmem Wasser bei Klein-Windhuk .....	69
Abb. 10. „Wassergroßlandschaften“ von Deutsch-Südwestafrika .....	72
Abb. 11. Wasserversorgung von Mabuki	108
Abb. 12. Grundwasserverhältnisse beim Verwaltungszentrum des Nsega-Distrikts .....	109
Abb. 13. Wasserversorgung von Samuje	110
Abb. 14. Grundwasserführender Verwitterungssand auf zerklüftetem Granit bei Kisumbi .....	110
Abb. 15. Wassergewinnung aus zerklüftetem Granit bei Malumpaka .....	111
Abb. 16. Boden- und Grundwasser in Mitelmbosi .....	112
Abb. 17. Bohrprofil bei Njoro .....	125
Abb. 18. Sammelgewölbe für Grundwasser im Lubaga-Fluß, Grundriß .....	127
Abb. 19. Sammelgewölbe für Grundwasser im Lubaga-Fluß, Aufriß .....	127
Abb. 20. „Wassergroßlandschaften“ von Deutsch-Ostafrika .....	140
Abb. 21. Verteilung der Regenzeiten in Togo .....	151
Abb. 22. Grundwasserspiegelstände in der Düne bei Lome .....	159
Abb. 23. „Wassergroßlandschaften“ von Togo .....	161
Abb. 24. „Wassergroßlandschaften“ von Kamerun .....	170

## Bilder

am Schluß des Textes

### Deutsch-Südwestafrika

Tafel 1, Bild 1. Schichtstufen im Namaland
Tafel 1, Bild 2. Der Oranje

Tafel 1, Bild 3. Die großen Kunene-Fälle (Kambele-Fälle)
Tafel 2, Bild 4. Bankwasser im Zarisgebirge
Tafel 2, Bild 5. Quellabfluß der Wasserstelle Gowarib in der gleichnamigen Schlucht
Tafel 2, Bild 6. „Pockenbank“
Tafel 3, Bild 7. Höhle bei Seßriem
Tafel 3, Bild 8. Pavianskranz, Wasserstelle zwischen Büllsport und Bleßkranz
Tafel 3, Bild 9. Durchbruch des sog. Minenriviers bei Otjjsongati
Tafel 4, Bild 10. Überschwemmter Bahndamm in der Namib
Tafel 4, Bild 11. Fließender Swakop bei Großbarmen
Tafel 4, Bild 12. Im trockenen Bett des Großen Fischflusses beim Wasserschöpfen
Tafel 5, Bild 13. Laufende Stelle im Flußbett des Omaruru
Tafel 5, Bild 14. Nara-Busch am unteren Kuiseb
Tafel 5, Bild 15. Pflanzenwuchs in der Namib
Tafel 6, Bild 16. Weißdorn-Wäldchen bei Osونا
Tafel 6, Bild 17. Kalaharilandschaft
Tafel 6, Bild 18. Am Westufer der Etoschappfanne
Tafel 7, Bild 19. Am Waterberg
Tafel 7, Bild 20. Junge Kalkterrassen bei der Wasserstelle Geimeineis in der Gowaribschlucht im Kaokofeld
Tafel 7, Bild 21. Karstquelle auf Farm Otavifontein
Tafel 8, Bild 22. Einstieg zur Wasserstelle auf Farm Aigamas bei Otavi
Tafel 8, Bild 23. Der Guinas-See als Dolinensee zwischen Grootfontein und Tsumeb
Tafel 8, Bild 24. Der Otjikoto-See bei Tsumeb, ein Dolinensee
Tafel 9, Bild 25. Brunnen im Ovamboland (Omarantu)
Tafel 9, Bild 26. Brunnen im Ovamboland (Omarantu)
Tafel 9, Bild 27. Brunnen in Omarantu (Ovamboland)
Tafel 10, Bild 28. Ältester Handbohrbetrieb in Südwestafrika
Tafel 10, Bild 29. Diamantbohrmaschine für Handbetrieb, Kuibis

Tafel 10, Bild 30. Diamantbohrgerät mit Lokomobilantrieb  
 Tafel 11, Bild 31. Wasserbohrung mit Freifall und motorischem Antrieb  
 Tafel 11, Bild 32. Transport einer Seilbohrmaschine im Norden von Deutsch-Südwestafrika  
 Tafel 11, Bild 33. Seilschlagkran IV in Stauchlager  
 Tafel 12, Bild 34. Schnellschlagbohrapparat „Nordhausen“ am Elefantenfluß  
 Tafel 12, Bild 35. Probepumpen mit dem Tiefbohrgerät auf Wasser  
 Tafel 12, Bild 36. Wasserbohrung an der Südgrenze Lichtensteins bei Haigamas  
 Tafel 13, Bild 37. Wasserbohrung an der Südgrenze Lichtensteins bei Haigamas  
 Tafel 13, Bild 38. Autobohrkran, fahrbereit  
 Tafel 13, Bild 39. Autobohrkran, ausgeklappt  
 Tafel 14, Bild 40. Tränke bei der Polizeistation Wittpütz  
 Tafel 14, Bild 41. Stauweiher einer deutschen Farm  
 Tafel 14, Bild 42. Der Avisdamm bei Windhuk

#### Deutsch-Ostafrika

Tafel 15, Bild 43. Beckenartige, mit Regenwasser gefüllte Felsaushöhlungen am Lokutuberg  
 Tafel 15, Bild 44. Quelltümpel mit Seerosen bei Mitumba  
 Tafel 15, Bild 45. Inselberge, Panorama und Masasi  
 Tafel 16, Bild 46. Inselberge, Panorama und Masasi  
 Tafel 16, Bild 47. Wasserschöpfer in Kigwe (Ugogo)  
 Tafel 16, Bild 48. Viehtränke, 64 Meilen südlich Dodoma

Tafel 17, Bild 49. Quellmulde auf der Hochfläche ca. 1 km südöstlich der Inderdukha  
 Tafel 17, Bild 50. Viehtränke der Wagogo in der Niederung östlich Kilimatinde  
 Tafel 18, Bild 51. Wasserschöpfende Wafiome-Frauen  
 Tafel 18, Bild 52. Wafiome-Männer graben Brunnenlöcher in Süd-Ufiome  
 Tafel 19, Bild 53. Schirmakaziensteppe in der Ruaha-Ebene an der Straße Dodoma-Iringa  
 Tafel 19, Bild 54. Myombohochwald  
 Tafel 19, Bild 55. Der Mkuyubaum, der Grundwasser in  $1\frac{1}{2}$ —2 m Tiefe anzeigt  
 Tafel 20, Bild 56. Die Nyanza Salt Works (Gottorp)  
 Tafel 20, Bild 57. Sinterterrassen am Songwe-Fluß  
 Tafel 21, Bild 58. Untere Quellgruppe im Songwe-Tal  
 Tafel 21, Bild 59. Mombasa (zum Vergleich mit Beispielen aus Deutsch-Ostafrika): Alter Brunnen zur Bewässerung eines arabischen Gartens  
 Tafel 21, Bild 60. Staudamm in Mazumbai, West-Usambara

Tafel 22, Bild 61. Rohreinlauf des Pangani-Kraftwerks  
 Tafel 22, Bild 62. Am Nordende des Natronsees

#### Kamerun

Tafel 23, Bild 63. Debundscha. Negerin an der Quelle  
 Tafel 23, Bild 64. Manoka. Drei durstige Forstleute trinken Wasser-Lianen

Ursprungsnachweis der Tafelbilder