

Sammlung Göschen

Physikalische
Tabellen

Von

Dr. A. Leick



Sammlung

Böfchen

Unser heutiges Wissen
in kurzen klaren,
allgemeinverständlichen
Einzeldarstellungen

Jede Nummer in Leinwand gebunden 90 Pf.

G. J. Böfchen'sche Verlags-handlung
G. m. b. H. Berlin W. 35 und Leipzig

Zweck und Ziel der „Sammlung Böfchen“ ist, in Einzeldarstellungen eine klare, leichtverständliche und übersichtliche Einführung in sämtliche Gebiete der Wissenschaft und Technik zu geben; in engem Rahmen, auf streng wissenschaftlicher Grundlage und unter Berücksichtigung des neuesten Standes der Forschung bearbeitet, soll jedes Bändchen zuverlässige Belehrung bieten. Jedes einzelne Gebiet ist in sich geschlossen dargestellt, aber dennoch stehen alle Bändchen in innerem Zusammenhange miteinander, so daß das Ganze, wenn es vollendet vorliegt, eine einheitliche, systematische Darstellung unseres gesamten Wissens bilden dürfte.

Ein ausführliches Verzeichniß der bisher erschienenen Nummern befindet sich am Schluß dieses Bändchens

Bibliothek zur Physik

aus der Sammlung Göschen

Jedes Bändchen in Leinwand gebunden 90 Pfennige

Kristallographie von Dr. W. Bruhns, Prof. an der Bergakademie Clausthal. Mit 190 Abbildungen. Nr. 210.

Einführung in die Kristalloptik von Dr. Eberhard Buchwald in München. Mit 124 Abbildungen. Nr. 619.

Theoretische Physik von Dr. Gustav Jäger, Professor an der Technischen Hochschule in Wien. I: Mechanik und Akustik. Mit 24 Abbildungen. Nr. 76.

Dasselbe. II: Licht und Wärme. Mit 47 Abbildungen. Nr. 77.

Dasselbe. III: Elektrizität und Magnetismus. Mit 33 Abbildungen. Nr. 78.

Dasselbe. IV: Elektromagnetische Lichttheorie und Elektronik. Mit 21 Abbildungen. Nr. 374.

Experimentalphysik von Robert Lang, Prof. am Kgl. Realgymnasium in Stuttgart. I: Mechanik der festen, flüssigen und gasigen Körper. Mit 12 Figuren im Text. Nr. 611.

Geschichte der Physik von A. Kistner, Professor an der Großherzoglichen Realschule zu Sinsheim a. E. I: Die Physik bis Newton. Mit 13 Figuren. Nr. 293.

Dasselbe. II: Die Physik von Newton bis zur Gegenwart. Mit 3 Figuren. Nr. 294.

Radioaktivität von Dipl.-Ing. Wilh. Frommel. Mit 21 Figuren. Nr. 317.

Physikalische Messungsmethoden von Dr. Wilhelm Bahrdt, Oberlehrer an der Oberrealschule in Groß-Lichterfelde. Mit 49 Figuren. Nr. 301.

Physikalische Aufgabensammlung von G. Mahler, Professor am Gymnasium in Ulm. Mit den Resultaten. Nr. 243.

Wenden!

Physikalische Formelsammlung von G. Mahler, Professor am Gymnasium in Ulm. Nr. 136.

Physikalische Tabellen von Dr. A. Leick. Nr. 650.

Luftlektrizität von Dr. Karl Kähler. Mit 18 Abbildungen. Nr. 649.

Physikalisch-Chemische Rechenaufgaben von Professor Dr. R. Abegg und Privatdoz. Dr. O. Sackur, beide an der Universität Breslau. Nr. 445.

Vektoranalysis von Dr. Siegfr. Valentiner, Professor an der Bergakademie in Clausthal. Mit 16 Figuren. Nr. 354.

Weitere Bände sind in Vorbereitung.

C. G. *E. Fick*
1917
Sammlung Göschen

Physikalische Tabellen

Von

Dr. A. Leick

Oberlehrer an der Comeniuschule zu
Berlin-Schöneberg



Berlin und Leipzig
G. J. Göschen'sche Verlagshandlung G. m. b. H.
1913

Die Welt ist kräftiger als der Dunkel
(weil sie ihn auffällt). Adah Edith

3. Aug. 13.

P. 41 km/st. in m/sec.

Geographische Lage P. 25.

Funktions (Log., Mineralien, trigon. F.) 7-11

kleine Zahlen R.

kleine Fundate 15.

Astronomie 18-22!!

Inhaltsverzeichnis.

I. Mathematische Tabellen.

1. Vierstellige Logarithmen	7
2. Trigonometrische Funktionen	10
3. Quadrate, Kuben, Quadrat- und Kubikwurzeln usw.	11
4. Formeln für genähertes Rechnen mit kleinen Zahlen	12
5. Ausgleichung von Beobachtungsfehlern	12

II. Tabellen zur Astronomie und Geophysik.

1. Mittlere Örter einiger Fixsterne	18
2. Konstanten der Sonne	19
3. Konstanten des Mondes	20
4. Die großen Planeten	20
5. Konstanten der Erde	21
6. Mittlere Strahlenbrechung	22
7. Kimmtiefe	22
8. Sichtweite	23
9. Länge eines Grades auf der Erde	24
10. Schwerbeschleunigung, Länge des Sekundenpendels und Zentrifugalkraft	24
11. Geographische Lage einiger Orte	25
12. Normalzeiten	26
13. Umwandlung von Zeitmaß in Bogenmaß und um- gekehrt	28

III. Maßsysteme.

1. Das CGS-System	29
2. Die praktischen elektrischen Maßeinheiten	34
3. Das technische System	36
4. Längenmaße	38
5. Flächenmaße	40
6. Raummaße	40
7. Gewichte (Massen)	40
8. Umwandlung von km/st in m/sek	41

IV. Tabellen zur Mechanik.

1. Internationale Atomgewichte	42
2. Metall-Legierungen	42
3. Entfernungen	43
4. Geschwindigkeiten	44
5. Reduktion einer Wägung auf den luftleeren Raum	46
6. Spezifische Gewichte (Dichten)	47
7. Elastizitätsmodul und Zugfestigkeit	50
8. Verhältnis der Quersammenziehung zur Längenausdehnung	51
9. Kompressibilitätskoeffizienten	52
10. Absorption von Gasen in Wasser	52
11. Kapillarkonstanten	53
12. Reduktion der Barometerablesung auf 0°	53
13. Barometrische Höhentafel	55

V. Tabellen zur Akustik.

1. Schallgeschwindigkeit in trockner Luft	56
2. Schallgeschwindigkeit in festen Körpern	56
3. Schallgeschwindigkeit in Flüssigkeiten und Gasen	57
4. Diatonische Tonleiter	57
5. Chromatische Tonleiter	57
6. Gleichschwebende Stimmung	58
7. Absolute Schwingungszahlen	59
8. Grenzen der Hörbarkeit	59

VI. Tabellen zur Kalorik.

1. Vergleich der Thermometerskalen	60
2. Längenausdehnungskoeffizienten fester Körper	61
3. Raumausdehnungskoeffizienten flüssiger Körper	62
4. Dichte und Volumen des Wassers bei verschiedenen Temperaturen	62
5. Ausdehnung der Gase	63
6. Schmelzpunkte	63
7. Normale Siedepunkte	64
8. Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes bei Temperaturen unter 100°	64
9. Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes bei Temperaturen über 100°	65
10. Kritischer Zustand	65
11. Spezifische Wärme fester und flüssiger Körper	66

12. Spezifische Wärme von Gasen	67
13. Schmelzwärmen	67
14. Normale Verdampfungswärmen	68
15. Kältemischungen	68
16. Verbrennungswärmen	69
17. Wärmeleitvermögen	69
18. Absolute Feuchtigkeit und Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes	70
19. Psychrometertafel	71
20. Beaufortskala der Windstärke	72

VII. Tabellen zur Optik.

1. Photometrische Größen und Einheiten	73
2. Einheiten der Lichtstärke	75
3. Beleuchtungsarten	75
4. Das Spektrum	77
5. Brechungsverhältnisse	78
6. Brechungsverhältnisse für verschiedene Wellenlängen	79
7. Grenzwinkel der totalen Reflexion	79
8. Totale Dispersion	79
9. Relative Dispersion	80

VIII. Tabellen zur Elektrik und Magnetik.

1. Galvanische Elemente	80
2. Elektrochemische Äquivalente	82
3. Thermoelemente	82
4. Spezifischer Widerstand von festen Leitern	82
5. Spezifischer Widerstand und Leitvermögen von Flüssig- keiten	84
6. Dielektrizitätskonstanten	84
7. Magnetisierungskoeffizienten	85
8. Erdmagnetismus in Mitteleuropa 1910	85
9. Morseschrift	86
Anhang: Tafel berühmter Physiker	87
Sachverzeichnis	88

Literatur.

- Winkelmann, Handbuch der Physik. 2. Auflage. Leipzig, Barth 1905—09.
- Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 10. Auflage. Braunschweig, Vieweg u. Sohn 1906—09.
- Chwolson, Lehrbuch der Physik. Braunschweig, Vieweg u. Sohn 1902—08.
- Landolt-Börnstein, Physikalisch-chemische Tabellen. 3. Auflage. Berlin, Springer 1905.
- Erdmann-Köthner, Naturkonstanten. Berlin, Springer 1905.
- Kohlrausch, Lehrbuch der praktischen Physik. 11. Auflage. Berlin und Leipzig, Teubner 1910.
- Auerbach, Kanon der Physik. Leipzig, Veit u. Co. 1899.
- Taschenbuch für Mathematiker und Physiker. 1. Jahrg. 1909, 2. Jahrg. 1911. Berlin und Leipzig, Teubner.
- Hütte, Des Ingenieurs Taschenbuch. 21. Auflage. Berlin, Ernst u. Sohn 1911.
- Moedebecks Taschenbuch zum prakt. Gebrauch für Flugtechniker und Luftschiffer. 3. Auflage. Berlin, Krayn 1911.
- Nautisches Jahrbuch, herausgegeben vom Reichsamte des Innern. Berlin, Heymann.
- Annuaire pour l'an — publié par le bureau des longitudes. Paris, Gauthier-Villars.
- Smithsonian Physical Tables, 5. rev. ed. pr. by F. E. Fowle Smith. misc. coll. vol. 58. nb. 1. Washington 1910.

I. Mathematische Tabellen.

1. Vierstellige Logarithmen.

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1004	1038	1072	1106
13	1139	1173	1206	1239	1271	1303	1335	1367	1399	1430
14	1461	1492	1523	1553	1584	1614	1644	1673	1703	1732
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227	2253	2279
17	2304	2330	2355	2380	2405	2435	2455	2480	2504	2529
18	2553	2577	2601	2625	2648	2672	2695	2718	2742	2765
19	2788	2810	2833	2856	2878	2900	2923	2945	2967	2989
20	3010	3032	3054	3075	3096	3118	3139	3160	3181	3201
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3345	3365	3385	3404
22	3424	3444	3464	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3598
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3945	3962
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133
26	4150	4166	4183	4200	4216	4232	4249	4265	4281	4298
27	4314	4330	4346	4362	4378	4393	4409	4425	4440	4456
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4886	4900
31	4914	4928	4942	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038
32	5051	5065	5079	5092	5105	5119	5132	5145	5159	5172
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302
34	5315	5328	5340	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5866	5877	5888	5899
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	6021	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6096	6107	6117
41	6128	6138	6149	6160	6170	6180	6191	6201	6212	6222
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425
44	6435	6444	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6599	6609	6618
46	6628	6637	6646	6656	6665	6675	6684	6693	6702	6712
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893
49	6902	6911	6920	6928	6937	6946	6955	6964	6972	6981
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7042	7050	7059	7067
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7152
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7226	7235
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396
55	7404	7412	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551
57	7559	7566	7574	7582	7589	7597	7604	7612	7619	7627
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701
59	7709	7716	7723	7731	7738	7745	7752	7760	7767	7774
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846
61	7853	7860	7868	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7987
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254
67	8261	8267	8274	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	9500	8506
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802
76	8808	8814	8820	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859
77	8865	8871	8876	8882	8887	8893	8899	8904	8910	8915
78	8921	8927	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9069	9074	9079
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9128	9133
82	9138	9143	9149	9154	9159	9165	9170	9175	9180	9186
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390
87	9395	9400	9405	9410	9415	9420	9425	9430	9435	9440
88	9445	9450	9455	9460	9465	9469	9474	9479	9484	9489
89	9494	9499	9504	9509	9513	9518	9523	9528	9533	9538
90	9542	9547	9552	9557	9562	9566	9571	9576	9581	9586
91	9590	9595	9600	9605	9609	9614	9619	9624	9628	9633
92	9638	9643	9647	9652	9657	9661	9666	9671	9675	9680
93	9685	9689	9694	9699	9703	9708	9713	9717	9722	9727
94	9731	9736	9741	9745	9750	9754	9759	9763	9768	9773
95	9777	9782	9786	9791	9795	9800	9805	9809	9814	9818
96	9823	9827	9832	9836	9841	9845	9850	9854	9859	9863
97	9868	9872	9877	9881	9886	9890	9894	9899	9903	9908
98	9912	9917	9921	9926	9930	9934	9939	9943	9948	9952
99	9956	9961	9965	9969	9974	9978	9983	9987	9991	9996

2. Trigonometrische Funktionen.

Sinus

	0°	1°	2°	3°	4°	d	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
0°	0,000	017	035	052	070	2,9	087	105	122	139	156	174	80°
10°	174	191	208	225	242	2,8	259	276	292	309	326	342	70°
20°	342	358	375	391	407	2,7	423	438	454	469	485	500	60°
30°	500	515	530	545	559	2,4	574	588	602	616	629	643	50°
40°	643	656	669	682	695	2,1	707	719	731	743	755	766	40°
50°	766	777	788	799	800	1,7	819	829	839	848	857	866	30°
60°	866	875	883	891	899	1,3	906	914	921	927	934	940	20°
70°	940	946	951	956	961	0,8	966	970	974	978	982	985	10°
80°	985	988	990	993	995	0,3	996	998	999	990	1,000	1,000	0°
	10°	9°	8°	7°	6°	d	5°	4°	3°	2°	1°	0°	

Kosinus

Tangens

	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	
0°	0,000	017	035	052	070	087	105	123	141	158	176	80°
10°	176	194	213	231	249	268	287	306	325	344	364	70°
20°	364	384	404	424	445	466	488	510	532	554	577	60°
30°	577	601	625	649	675	700	727	754	781	810	839	50°
40°	839	869	900	933	966	1,000	036	072	111	150	192	40°
50°	1,192	235	280	327	376	428	483	540	600	664	732	30°
60°	1,732	804	881	963	2,050	145	246	356	475	605	747	20°
70°	2,747	904	3,078	271	487	732	4,011	331	705	5,145	671	10°
80°	5,671	6,314	7,115	8,144	9,514	11,43	14,30	19,08	28,64	57,29	∞	0°
	10°	9°	8°	7°	6°	5°	4°	3°	2°	1°	0°	

Kotangens

3. Quadrate, Kuben, Quadratwurzeln, Kubikwurzeln usw.

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$1/n$	Vielfache von π	
1	1	1	1,000	1,000	1,0000	$\pi = 3,1416$	
2	4	8	1,414	1,260	0,5000	$\log \pi = 0,4971$	
3	9	27	1,732	1,442	0,3333	$1/\pi = 0,3183$	
4	16	64	2,000	1,587	0,2500	$2\pi = 6,2832$	
5	25	125	2,236	1,710	0,2000	$\log 2\pi = 0,7982$	
6	36	216	2,449	1,817	0,1667	$1/2 \pi = 0,1592$	
7	49	343	2,646	1,913	0,1429	$4\pi = 12,5664$	
8	64	512	2,828	2,000	0,1250	$\log 4\pi = 1,0992$	
9	81	729	3,000	2,080	0,1111	$1/4 \pi = 0,0796$	
10	100	1000	3,162	2,154	0,1000	$\pi^2 = 9,8696$	
11	121	1331	3,317	2,224	0,0909	$\log \pi^2 = 0,9943$	
12	144	1728	3,464	2,289	0,0833	$\sqrt{\pi} = 1,7725$	
13	169	2197	3,606	2,351	0,0769	$\log \sqrt{\pi} = 0,2486$	
14	196	2744	3,742	2,410	0,0714	$\sqrt[3]{\pi} = 1,4646$	
15	225	3375	3,873	2,466	0,0667	$\log \sqrt[3]{\pi} = 0,1657$	
16	256	4096	4,000	2,520	0,0625	Winkel im Bogenmaß	
17	289	4913	4,123	2,571	0,0588		
18	324	5832	4,243	2,621	0,0556		$\sphericalangle \pi = 180^\circ$
19	361	6859	4,359	2,668	0,0526		$\sphericalangle \pi/2 = 90^\circ$
20	400	8000	4,472	2,714	0,0500		$\sphericalangle \pi/4 = 45^\circ$
21	441	9261	4,583	2,759	0,0476	$\sphericalangle 1 = 57^\circ,296$	
22	484	10648	4,690	2,802	0,0455	$1^\circ = \sphericalangle 0,0175$	
23	529	12167	4,796	2,844	0,0435	$2^\circ = \sphericalangle 0,0349$	
24	576	13824	4,899	2,884	0,0417	$3^\circ = \sphericalangle 0,0524$	
25	625	15625	5,000	2,924	0,0400	$4^\circ = \sphericalangle 0,0698$	
26	676	17576	5,099	2,962	0,0385	$5^\circ = \sphericalangle 0,0873$	
27	729	19683	5,196	3,000	0,0370	$6^\circ = \sphericalangle 0,1047$	
28	784	21952	5,292	3,037	0,0357	$7^\circ = \sphericalangle 0,1222$	
29	841	24389	5,385	3,072	0,0345	$8^\circ = \sphericalangle 0,1396$	
30	900	27000	5,477	3,107	0,0333	$9^\circ = \sphericalangle 0,1571$	
						$10^\circ = \sphericalangle 0,1745$	

4. Formeln für genähertes Rechnen mit kleinen Zahlen.

Für das Zahlenrechnen in der Physik ist zu beachten, daß die erreichbare Genauigkeit durch die unvermeidlichen Fehler in den beobachteten Daten beschränkt ist. Meist genügen daher vierstellige Logarithmen, häufig auch der Rechenschieber. Eine Strecke ist zu 2,5 m gemessen will sagen: sie ist größer als 2,45 m und kleiner als 2,55 m. 2,5 ist in der Physik also wohl von 2,50 zu unterscheiden.

Häufig kann man von folgenden Näherungsformeln Gebrauch machen:

Ist ε eine gegen 1 kleine Zahl, so ist angenähert

also z. B.

$$\begin{aligned} \frac{(1 \pm \varepsilon)^n}{(1 \pm \varepsilon)^2} &= 1 \pm n \cdot \varepsilon, \\ \sqrt{1 \pm \varepsilon} &= 1 \pm \frac{1}{2} \cdot \varepsilon \\ 1/(1 \pm \varepsilon) &= 1 \mp \varepsilon \\ 1/(1 \pm \varepsilon)^2 &= 1 \mp 2 \cdot \varepsilon \\ 1/\sqrt{1 \pm \varepsilon} &= 1 \mp \frac{1}{2} \cdot \varepsilon. \end{aligned}$$

Ist ε ein kleiner Winkel (im Bogenmaß gemessen), so ist angenähert

$$\begin{aligned} \sin \varepsilon &= \tan \varepsilon = \varepsilon \\ \cos \varepsilon &= 1, \\ \frac{\sin(x \pm \varepsilon)}{\cos(x \pm \varepsilon)} &= \frac{\sin x \pm \varepsilon \cos x}{\cos x \mp \varepsilon \sin x} \\ \operatorname{tg}(x \pm \varepsilon) &= \operatorname{tg} x \pm \varepsilon / \cos^2 x. \end{aligned}$$

5. Ausgleichung von Beobachtungsfehlern.

I. Direkte Beobachtungen.

a) Bei gleicher Zuverlässigkeit.

Wenn eine Größe mehrere Male gemessen wird, so werden die einzelnen Ergebnisse im allgemeinen etwas

voneinander abweichen. Wenn man annehmen kann, daß die einzelnen Bestimmungen gleichwertig sind, d. h. die gleiche Zuverlässigkeit besitzen, so erhält man den wahrscheinlichsten Wert der gesuchten Größe, indem man das arithmetische Mittel aus den einzelnen Werten bildet.

Um nun ein Urteil über die Genauigkeit der einzelnen Beobachtungen sowie des Endwertes zu gewinnen, verfährt man nach folgenden Regeln:

Es seien n Messungen derselben Größe ausgeführt worden, die die Beobachtungswerte $a_1, a_2, a_3 \dots a_n$ liefern. Man bildet das arithmetische Mittel $a = \frac{1}{n} \cdot \sum a_n$.

Die einzelnen Werte a_n zeigen gegen das Mittel mehr oder weniger große Abweichungen — Fehler —, nämlich: $d_1 = a - a_1, d_2 = a - a_2, \dots d_n = a - a_n$. Man bildet die Summe der Fehlerquadrate $\sum d_n^2$ und dividiert sie durch die Anzahl der überzähligen Beobachtungen: $(n - 1)$; so erhält man das „mittlere Fehlerquadrat“: $\frac{1}{n - 1} \sum d_n^2$. Der mittlere Fehler der einzelnen Messung ist dann gleich der Quadratwurzel aus dem mittleren Fehlerquadrat:

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum d_n^2}{n - 1}}.$$

Der mittlere Fehler des Mittelwertes ist:

$$M = m/\sqrt{n} = \pm \sqrt{\frac{\sum d_n^2}{n \cdot (n - 1)}}.$$

Der „wahrscheinliche Fehler“ ergibt sich aus dem mittleren durch Multiplikation mit 0,674.

b) Bei verschiedener Zuverlässigkeit.

Sind die Einzelmessungen, aus denen ein wahrscheinlichster Wert gefunden werden soll, nicht von gleicher Zuverlässigkeit, so legt man ihnen, bevor man das Mittel bildet, ein verschiedenes „Gewicht“ bei. Sind $a_1, a_2, a_3 \dots a_n$ die Einzelwerte und $p_1, p_2, p_3 \dots p_n$ bestimmte Zahlenwerte, die ihnen als Gewichte zuerteilt werden, so ist der Mittelwert

$$a = \frac{a_1 p_1 + a_2 p_2 + a_3 p_3 + \dots + a_n p_n}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n}$$

Ist z. B. einer der Einzelwerte selber schon als Mittel aus mehreren gleichwertigen Beobachtungen gewonnen, so ist das ihm zukommende Gewicht gleich der Anzahl der Beobachtungen, aus denen er abgeleitet ist. Die Verschiedenwertigkeit der Einzelmessungen kann aber auch aus anderen Ursachen hervorgehen, etwa daraus, daß bei den einzelnen Messungen Instrumente oder Beobachtungsmethoden von verschiedener Genauigkeit angewendet wurden. Ist m der mittlere Fehler einer solchen Beobachtung, so ist das ihr zukommende Gewicht proportional $1/m^2$.

II. Vermittelnde Beobachtungen. Methode der kleinsten Quadrate.

1. Der Zusammenhang zwischen der Länge l eines Stabes und seiner Temperatur t läßt sich durch die Gleichung

$$l_t = l_0 + l_0 \cdot \alpha \cdot t$$

darstellen. Setzen wir $l_0 = A$ und $l_0 \cdot \alpha = B$, so wird

$$l_t = A + B \cdot t.$$

Es seien nun die Temperaturen $t_1, t_2, t_3 \dots t_n$ sowie die zugehörigen Längen $l_1, l_2, l_3 \dots l_n$ gemessen worden.

Wir erhalten daraus die n Gleichungen:

$$\begin{aligned} l_1 &= A + B \cdot t_1 \\ l_2 &= A + B \cdot t_2 \\ l_3 &= A + B \cdot t_3 \\ &\vdots \\ l_n &= A + B \cdot t_n. \end{aligned}$$

Aus je zwei von diesen ließen sich bestimmte Werte für die Konstanten A und B ermitteln. Wären die beobachteten Werte t und l absolut fehlerfrei, so müßte das Wertepaar A, B , das etwa aus den beiden ersten Gleichungen berechnet worden wäre, auch den $(n - 2)$ übrigen Gleichungen vollkommen genügen. Infolge der unvermeidlichen Beobachtungsfehler ist dies nicht der Fall. Es gibt kein Wertepaar A, B , das sämtliche n Gleichungen erfüllte; vielmehr ergibt jedes irgendwie ermittelte Wertepaar A, B — in irgendeine der Gleichungen eingesetzt — einen Wert l , der von dem für dasselbe t beobachteten Wert l mehr oder weniger abweicht. Wie immer wir auch A und B bestimmen mögen, die obigen n Gleichungen werden stets die Form

$$\begin{aligned} A + B \cdot t_1 - l_1 &= v_1 \\ A + B \cdot t_2 - l_2 &= v_2 \\ &\vdots \\ A + B \cdot t_n - l_n &= v_n \end{aligned}$$

annehmen, wo $v_1, v_2, v_3 \dots v_n$ die durch die fehlerhafte Beobachtung bedingten Abweichungen — oder Fehler — darstellen. Die „Methode der kleinsten Quadrate“ besagt nun: um die wahrscheinlichsten Werte der Konstanten A und B zu erhalten, bestimme man A und B so, daß die Summe der Fehlerquadrate ein Minimum wird

$$[v^2] = v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + \dots + v_n^2 = \text{Min.}$$

lich gleich Null sein, jedes System von Werten x, y, z , das aus dreien von den Gleichungen ausgerechnet wäre, würde die übrigen $(n - 3)$ Gleichungen identisch erfüllen. In der Tat aber gibt es ein solches Wertesystem x, y, z nicht, die Größen $v_1, v_2 \dots v_n$ sind stets mehr oder weniger von Null verschieden, wie man x, y, z auch bestimmen mag. Nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmen wir die Unbekannten x, y, z nun wieder so, daß die Summe der Fehlerquadrate ein Minimum wird.

Zu diesem Zweck berechnen wir zunächst den Ausdruck

$$[v^2] = v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + \dots v_n^2,$$

indem wir die n Ausdrücke auf der linken Seite quadrieren und die Quadrate addieren; wir erhalten:

$$[v^2] = [a a] x^2 + 2 [a b] x y + 2 [a c] x z + 2 [a d] x \\ + [b b] y^2 + 2 [b c] y z + 2 [b d] y + [c c] z^2 + 2 [c d] z \\ + [d d],$$

worin $[a a] = a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \dots a_n^2$

$$[a b] = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3 + \dots a_n b_n \text{ usw.}$$

Dann bilden wir die partiellen Differentialquotienten von $[v^2]$ nach x, y, z und setzen sie gleich Null:

$$\partial[v^2]/\partial x = 0, \quad \partial[v^2]/\partial y = 0, \quad \partial[v^2]/\partial z = 0.$$

Diese drei Gleichungen ergeben ausgeführt die drei „Normalgleichungen“:

$$[a a] x + [a b] y + [a c] z + [a d] = 0, \\ [b a] x + [b b] y + [b c] z + [b d] = 0, \\ [c a] x + [c b] y + [c c] z + [c d] = 0,$$

aus denen die Werte A, B, C der Unbekannten x, y, z bestimmt werden.

Stehen die verlangten Größen mit den beobachteten nicht in linearem Zusammenhang, so läßt sich das Ver-

fahren nicht unmittelbar anwenden. In diesem Falle muß man versuchen, sich aus der gegebenen Gleichung erst eine lineare Fehlergleichung abzuleiten. Lassen sich z. B. für die verlangten Größen A , B , C hinreichend genaue Näherungswerte ermitteln, so wird es möglich sein, eine lineare Gleichung aufzustellen, welche als Unbekannte nicht die verlangten Größen A , B , C selber, sondern die kleinen Verbesserungszuschläge enthält, die zu den Näherungswerten hinzugefügt werden müssen, um A , B , C zu ergeben. Dabei ist vorausgesetzt, daß diese Verbesserungszuschläge klein genug sind, daß man ihre höheren Potenzen vernachlässigen kann¹⁾.

II. Tabellen zur Astronomie und Geophysik.

1. Mittlere Örter einiger Fixsterne

für 1913 Januar 0.

Name	Rekt- aszension	Deklination
1. α Ursae min. (Polarstern) . . .	1 ^h 28,3 ^m	+ 88° 50,5'
2. α Tauri (Aldebaran)	4 ^h 30,9 ^m	+ 16° 20,1'
3. α Aurigae (Capella)	5 ^h 10,3 ^m	+ 45° 54,6'
4. β Orionis (Rigel)	5 ^h 10,4 ^m	- 8° 18,1'
5. γ Orionis (Bellatrix)	5 ^h 20,5 ^m	+ 6° 16,3'
6. α Orionis (Beteigeuze)	5 ^h 50,5 ^m	+ 7° 23,5'
7. α Canis maj. (Sirius)	6 ^h 41,3 ^m	- 16° 35,8'
8. α Geminorum (Castor)	7 ^h 29,1 ^m	+ 32° 4,8'
9. α Canis min. (Procyon)	7 ^h 34,8 ^m	+ 5° 26,9'

¹⁾ Näheres hierüber, sowie überhaupt über die Fragen der Ausgleichungsrechnung siehe: W. Weitbrecht: Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate, Sammlung Göschen Nr. 302.

Name	Rekt- aszension	Deklination
10. β Geminorum (Pollux)	7 ^h 40,0 ^m	+ 28° 14,2'
11. α Leonis (Regulus)	10 ^h 3,7 ^m	+ 12° 23,6'
12. α Virginis (Spica)	13 ^h 20,6 ^m	- 10° 42,4'
13. α Bootis (Arcturus)	14 ^h 11,7 ^m	+ 19° 38,1'
14. α Lyrae (Wega)	18 ^h 34,0 ^m	+ 38° 42,1'
15. α Aquilae (Atair)	19 ^h 46,5 ^m	+ 8° 38,3'
16. α Cygni (Deneb)	20 ^h 38,5 ^m	+ 44° 58,1'

2. Konstanten der Sonne.

Sonnenparallaxe: 8,80''.

Scheinbarer Sonnendurchmesser

im Perihel (Januar): 32' 32'',

im Aphel (Juli): 31' 28'',

in der mittleren Entfernung: 31' 59''.

Mittlere Entfernung von der Erde: $149,5 \cdot 10^6$ km.

Wahrer Durchmesser der Sonne: 1 391 000 km.

Abplattung: unmerklich klein.

Umfang: 4 370 000 km.

Oberfläche: $6079 \cdot 10^9$ qkm $\approx 12\,000 \cdot E^1$).

Inhalt: $1409 \cdot 10^{15}$ ckm $\approx 1,3 \cdot 10^6 E$.

Dichte: $\approx 1,4 = 0,25 \cdot E$.

Masse: $\approx 330\,000 \cdot E$.

Beschleunigung des freien Falles: $\approx 28 \cdot g$.

Rotation (am Äquator) ≈ 25 Tage.

Periode der Flecken: 11,1 Jahre.

Solarkonstante: geg. 3 kal/qcm \cdot min.

Effektive Temperatur: etwa 6000°.

Wahre Temperatur: etwa 7000°.

¹⁾ E bedeutet den Wert der betreffenden Größe für die Erde.

3. Konstanten des Mondes.

Mittlere Äquat.-Horiz.-Parallaxe: $57' 2,7''$.

Mittlerer scheinbarer Durchmesser: $31' 6''$.

Mittlere Entfernung von der Erde: $384\,400 \text{ km} = 60,3E$ -R.

Wahrer Durchmesser: $3477 \text{ km} = 0,27 \cdot E^1$.

Abplattung: Null.

Inhalt: $22\,000 \cdot 10^6 \text{ ckm} = 0,02 \cdot E$.

Masse: $1/81 \cdot E = 0,012 \cdot E$.

Dichte: $\approx 3,3 = 0,6 \cdot E$.

Beschleunigung des freien Falles: $0,165 \cdot g$.

Siderischer Monat: $27^{\text{d}} \ 7^{\text{h}} \ 43^{\text{m}} \ 11^{\text{s}}$

Tropischer Monat: $27^{\text{d}} \ 7^{\text{h}} \ 43^{\text{m}} \ 5^{\text{s}}$

Anomalistischer Monat: $27^{\text{d}} \ 13^{\text{h}} \ 18^{\text{m}} \ 33^{\text{s}}$

Drakonitischer Monat: $27^{\text{d}} \ 5^{\text{h}} \ 5^{\text{m}} \ 36^{\text{s}}$

Synodischer Monat: $29^{\text{d}} \ 12^{\text{h}} \ 44^{\text{m}} \ 3^{\text{s}}$

4. Die großen Planeten.

	Mittl. Ent- fernung v. d. Sonne in km	Mittl. Entfer- nung $E=1$	Um- laufszeit	A. Durch- messer $E=1$	Masse $E=1$	Dichte $E=1$	Fallbe- schleu- nigung $E=1$
(Sonne) .	—	—	—	109,05	333 400	0,26	27,9
Merkur .	$58 \cdot 10^6$	0,39	88 t	0,37	0,056	1,1	0,41
Venus . .	$108 \cdot 10^6$	0,72	225 t	0,97	0,82	0,91	0,88
Erde . . .	$149,5 \cdot 10^6$	1,00	1 j	1,00	1,00	1,00	1,00
Mars . . .	$228 \cdot 10^6$	1,52	1 j 322 t	0,54	0,11	0,69	0,37
Jupiter .	$778 \cdot 10^6$	5,20	11 j 315 t	11,14	318,4	0,25	2,5
Saturn . .	$1426 \cdot 10^6$	9,55	29 j 167 t	9,4	95,2	0,13	1,1
Uranus . .	$2870 \cdot 10^6$	19,22	84 j 7 t	4,0	14,6	0,23	0,9
Neptun . .	$4500 \cdot 10^6$	30,11	164 j 280 t	4,3	17,3	0,22	0,95
(Erdmond)	—	—	—	0,27	0,012	0,60	0,17

¹⁾ E bedeutet den Wert der betreffenden Größe für die Erde.

5. Konstanten der Erde.

	nach Bessel (1841)	nach Clarke (1880)
Große Halbachse: a	6377,397 km	6378,249 km
Kleine Halbachse: b	6356,079 km	6356,515 km
Abplattung: $(a-b)/a$	1/299,2	1/293,5
Meridianquadrant	10000,856 km	10001,868 km

Radius der Kugel von gleichem Inhalt: 6370 km.

Mittlerer Meridiangrad: 111,1 km.

Oberfläche: $510 \cdot 10^6$ qkm.

Inhalt: $1083 \cdot 10^9$ ckm.

Mittlere Dichte: 5,52.

Masse: $5979 \cdot 10^{18}$ t.

Konstante der Schwerebeschleunigung:

$$g = 980,632 - 2,5928 \cdot \cos 2\varphi \\ + 0,0068 \cos^2 2\varphi - \frac{2h}{R} \cdot g \text{ [cm/sek}^2\text{]} .$$

Länge des Sekundenpendels:

$$l = 99,3588 - 0,2627 \cos 2\varphi \\ + 0,0007 \cos^2 2\varphi - \frac{2h}{R} \cdot l \text{ [cm]} .$$

Mittlere Entfernung von der Sonne: $149,5 \cdot 10^6$ km.

Umlaufzeit (sid.): $365^d 6^h 9^m 10^s$ m. S.-Z.

Mittlere Geschwindigkeit in der Bahn: 29,8 km/sek.

Rotationsdauer: $23^h 56^m 4,1^s$ m. S.-Z.

Geschwindigkeit eines Punktes am Äquator: 465 m/sek

Mittlerer Sonnentag: 86400 sek m. S.-Z.

Sterntag: $23^h 56^m 4,1^s = 86164$ sek m. s. S.-Z.

Siderisches Jahr: $365^d 6^h 9^m 10^s$ m. S.-Z.

Tropisches Jahr: $365^d 5^h 48^m 46^s$ m. S.-Z.

Anomalistisches Jahr: $365^d 6^h 13^m 53^s$ m. S.-Z.

Mittlere Länge des bürgerlichen Jahres

im julianischen Kalender: $365^d 6^h$,

im gregorianischen Kalender: $365^d 5^h 49^m 12^s$.

Schiefe der Ekliptik (1912): $23^\circ 27' 2''$.

Präzession (im trop. J.): $50,26''$

Nutationskonstante: $9,21''$

Aberrationskonstante: $20,47''$

6. Mittlere Strahlenbrechung

(bei $+10^\circ$ C und 760 mm Hg).

Scheinb. Höhe	Refraktion	Scheinb. Höhe	Refraktion
0°	35,4'	10°	5,3'
1°	24,6'	20°	2,7'
2°	18,3'	30°	1,7'
3°	14,4'	40°	1,2'
4°	11,8'	50°	0,8'
5°	9,9'	60°	0,6'
6°	8,5'	70°	0,4'
7°	7,4'	80°	0,2'
8°	6,6'	90°	0,0'
9°	5,9'		

7. Kimmtiefe.

Augeshöhe	Kimmtiefe	Augeshöhe	Kimmtiefe
m	'	m	'
0	0,0	60	13,8
1	1,8	80	15,9
2	2,5	100	17,8
3	3,1	200	25,2
4	3,6	300	30,8
5	4,0	400	35,6
10	5,6	500	39,8
20	8,0	1000	56,4
40	11,3		

8. Sichtweite.

Auf 1935 m
Kuonap 2459 m
 23
Ätuna 3299 m

8. Sichtweite.

Mt. Everest 8840 m

Formel: $\sqrt{h(R+d)}$

$R = 6378,3 \text{ km}$

$l = \text{ca. } 3,85 \cdot \sqrt{h \text{ [m]}} \text{ [km]}$

mit Berücksichtigung der mittleren Strahlenbrechung.

$h \text{ [m]}$	$l \text{ [km]}$	$h \text{ [m]}$	$l \text{ [km]}$
0	0	600	94
5	9	700	102
10	12	800	109
15	15	900	116
20	17	1000	122
30	21	2000	172
40	24	3000	211
50	27	4000	244
60	30	5000	272
70	32	6000	298
80	34	7000	322
90	37	8000	344
100	39	9000	366
150	47	10000	385
200	54		
300	67		
400	77		
500	86		

Ätuna

f. 204,55 km

pr. 220,46 km

9. Länge eines Grades.

Breite φ °	im Meridian km	im Parallel km
0	110,56	111,3
10	110,60	109,6
20	110,69	104,6
30	110,84	96,5
40	111,02	85,4
50	111,22	71,7
60	111,40	55,8
70	111,55	38,2
80	111,65	19,4
90	111,68	0,0

10. Beschleunigung g der Schwere, Länge l des Sekundenpendels und Zentrifugalkraft (am Äquator = 1 gesetzt) unter der geographischen Breite φ .

φ	g cm/sek ²	l cm	
0	978,0	99,10	1,00
10	978,2	99,12	0,97
20	978,6	99,15	0,88
30	979,3	99,23	0,75
40	980,2	99,31	0,59
50	981,2	99,40	0,42
60	981,9	99,49	0,25
70	982,6	99,56	0,12
80	983,1	99,60	0,03
90	983,2	99,62	0,00

11. Geographische Lage einiger Orte.

Ort	Länge <i>Gr.</i>	Breite	Höhe
Aachen	6° 6,0'	50° 47,0'	203
Amsterdam	4° 53,3'	52° 22,5'	3
Berlin (n. St.)	13° 23' 44"	52° 30' 17"	37
Breslau	17° 2,2'	51° 6,9'	121
Buenos Aires	-58° 22'	-34° 16'	22
Dresden	13° 43,7'	51° 2,3'	121
Ferro	-17° 39' 46"	27° 45,0'	—
Frankfurt a. M.	8° 41,8'	50° 6,7'	108
Greenwich (St.)	0° 0' 0"	51° 28' 38"	47
Hamburg	9° 58,4'	53° 33,1'	21
Kairo	31° 17,2'	30° 4,6'	33
Kap d. Gut. Hoffnung	18° 28,7'	-33° 56,1'	16
Köln	6° 57,5'	50° 56,6'	54
Königsberg	20° 29,8'	54° 42,8'	21
Konstantinopel	28° 58'	41° 2'	75
Kopenhagen	12° 34,7'	55° 41,2'	14
Leipzig	12° 23,5'	51° 20,1'	119
Lissabon	-9° 11,2'	38° 42,5'	94
Madrid	-3° 41,3'	40° 24,5'	655
Melbourne	144° 58,5'	-37° 49,9'	28
Moskau	37° 34,3'	55° 45,3'	142
München	11° 36,5'	48° 8,8'	519
Neapel	14° 15,4'	40° 51,8'	164
New York	-73° 59,2'	40° 43,8'	96
Nürnberg	14° 4,8'	49° 27,5'	312
Paris (St.)	2° 20' 13,5"	48° 50' 11"	59
Petersburg	30° 18,4'	59° 56,5'	3
Rio de Janeiro	-43° 10,4'	-22° 54,4'	63
Rom	12° 28,9'	41° 53,9'	59
San Francisco	-122° 25,7'	37° 47,5'	47
Stockholm	18° 3,5'	59° 20,6'	44
Straßburg	7° 46,1'	48° 35,0'	145
Tokio	139° 44,5'	35° 39,3'	21
Wien	16° 20,4'	48° 13,9'	150

12. Normalzeiten.

Wenn es nach mitteleuropäischer Zeit 12^h mittags ist,
so ist es:

h	m	s		
11	30	0	Nachm. d. vor. Tages	in Tutuila (Samoainseln)
0	30	0	Vorm.	auf den Sandwichinseln
2	0	0	"	in Yukon, Sitka (Alaska)
3	0	0	"	in der Pazifischen Zone der Vereinigten Staaten von Amerika, Brit.-Kolumbien, Vancouver: Pacific Standard Time
4	0	0	"	in der Gebirgszone der Vereinigten Staaten von Amerika und Kanada: Mountain Standard Time
5	0	0	"	in der Zentralzone der Vereinigten Staaten von Amerika, Zentral-Kanada, Honduras: Central Standard Time
5	35	45	"	in Ecuador
6	0	0	"	in der östlichen Zone der Vereinigten Staaten von Amerika, West-Labrador, Quebec, Ontario (bis 82,5° W), Panama- kanalzone, Peru, Chile: Eastern Stand- ard Time
6	43	12	"	in Argentinien: Cordovaer Zeit
7	0	0	"	in den Seeprovinzen von Kanada, Porto- riko: Intercolonial Standard Time
8	7	19	"	in Brasilien: Rio-de-Janeiroer Zeit
10	0	0	"	auf Island
10	34	39	"	in Irland: Dubliner Zeit
<u>11</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	"	in <u>Großbritannien, Frankreich</u> (seit dem <u>8. März 1911</u>), Spanien, Portugal, Gi- braltar, Belgien, Niederlande, Faröer, Algerien: Westeuropäische = Green- wicher Zeit

h	m	s		
12	0	0	Mittag	in Deutschland, Luxemburg, Österreich-Ungarn, Dänemark, Schweden, Norwegen, Schweiz, Italien, Serbien, westl. Türkei, Malta, Deutsch-Südwestafrika: Mitteleuropäische = Zeit d. 15. Meridians (<u>Stargarder Zeit</u>)
1	0	0	Nachm.	in Bulgarien, Rumänien, östliche Türkei — Ägypten, Brit.-Südafrika, Portugiesisch-Ostafrika: Osteuropäische Zeit
1	1	18,6	"	im Europäischen Rußland: Pulkowaer Zeit
3	0	0	"	auf Mauritius, Seychellen
4	0	0	"	auf dem Tschagos-Archipel
4	30	0	"	in Ostindien, Ceylon
5	30	0	"	in Burma
6	0	0	"	an der chinesischen Südküste, westlich von Kanton, in Hainan, Straits Settlements, malaiische Schutzstaaten: Südchinesische Küstenzeit
6	6	30,1	"	in Kotschinchina, Annam, Tonkin: Saignoner Zeit
6	19	14,5	"	auf Java, Madura: Javanische Zeit
7	0	0	"	an der chinesischen Ostküste von Kanton bis Niutschwang, Tsingtau, Hongkong, Macao, Philippinen, Brit.-Nordborneo, Labuan, Westaustralien: Ostchinesische Küstenzeit
7	30	0	"	in Korea
8	0	0	"	in Japan
8	30	0	"	in Südaustralien, Guam
9	0	0	"	in Queensland, Neusüdwaales, Victoria, Tasmanien: Ostaustralische Zeit
10	30	0	"	in Neuseeland

Anm. In den übrigen Staaten gilt die jeweilige mittlere Ortszeit.

genauer 13. Umwandlung von Zeitmaß in Bogenmaß und umgekehrt.

Anzeige

N. 166 h, min, sek in $^{\circ}, ', ''$ $^{\circ}, ', ''$ in h, min, sek.

h	°	min		°		min		°		°	h m	
		sek	' "	min	' "	min	' "	'	m s		'	m s
1	15	1	0 15	31	7 45	1	0 4	31	2 4	70	4 40	
2	30	2	0 30	32	8 0	2	0 8	32	2 8	80	5 20	
3	45	3	0 45	33	8 15	3	0 12	33	2 12	90	6 0	
4	60	4	1 0	34	8 30	4	0 16	34	2 16	100	6 40	
5	75	5	1 15	35	8 45	5	0 20	35	2 20	110	7 20	
6	90	6	1 30	36	9 0	6	0 24	36	2 24	120	8 0	
7	105	7	1 45	37	9 15	7	0 28	37	2 28	130	8 40	
8	120	8	2 0	38	9 30	8	0 32	38	2 32	140	9 20	
9	135	9	2 15	39	9 45	9	0 36	39	2 36	150	10 0	
10	150	10	2 30	40	10 0	10	0 40	40	2 40	160	10 40	
11	165	11	2 45	41	10 15	11	0 44	41	2 44	170	11 20	
12	180	12	3 0	42	10 30	12	0 48	42	2 48	180	12 0	
13	195	13	3 15	43	10 45	13	0 52	43	2 52	190	12 40	
14	210	14	3 30	44	11 0	14	0 56	44	2 56	200	13 20	
15	225	15	3 45	45	11 15	15	1 0	45	3 0	210	14 0	
16	240	16	4 0	46	11 30	16	1 4	46	3 4	220	14 40	
17	255	17	4 15	47	11 45	17	1 8	47	3 8	230	15 20	
18	270	18	4 30	48	12 0	18	1 12	48	3 12	240	16 0	
19	285	19	4 45	49	12 15	19	1 16	49	3 16	250	16 40	
20	300	20	5 0	50	12 30	20	1 20	50	3 20	260	17 20	
21	315	21	5 15	51	12 45	21	1 24	51	3 24	270	18 0	
22	330	22	5 30	52	13 0	22	1 28	52	3 28	280	18 40	
23	345	23	5 45	53	13 15	23	1 32	53	3 32	290	19 20	
24	360	24	6 0	54	13 30	24	1 36	54	3 36	300	20 0	
		25	6 15	55	13 45	25	1 40	55	3 40	310	20 40	
		26	6 30	56	14 0	26	1 44	56	3 44	320	21 20	
		27	6 45	57	14 15	27	1 48	57	3 48	330	22 0	
		28	7 0	58	14 30	28	1 52	58	3 52	340	22 40	
		29	7 15	59	14 45	29	1 56	59	3 56	350	23 20	
		30	7 30	60	15 0	30	2 0	60	4 0	360	24 0	

III. Maßsysteme.

1. CGS-System.

Grundeinheiten:

1. Länge [l]. Einheit der Länge ist das Zentimeter [cm]. $1 \text{ cm} = 1/100$ der Länge des internationalen Meterprototyps.

2. Zeit [t]. Einheit der Zeit ist die Sekunde [sek]. $1 \text{ sek} = 1/86400$ des mittleren Sonnentages.

3. Masse [m]. Einheit der Masse ist die Gramm-Masse [gr]. $1 \text{ gr} = 1/1000$ der Masse des internationalen Kilogrammprototyps.

Abgeleitete Einheiten:

1. Fläche [l^2]. Einheit ist das Quadratcentimeter [cm^2].

2. Volumen [l^3]. Einheit ist das Kubikcentimeter [cm^3].

3. Geschwindigkeit = Weg/Zeit [$l \cdot t^{-1}$]. Die Einheit der Geschwindigkeit hat der Punkt, der in 1 sek den Weg von 1 cm zurücklegt [cm sek^{-1}].

4. Winkelgeschwindigkeit = Winkel/Zeit [t^{-1}]. Die Einheit ist eine Drehgeschwindigkeit, bei der der Winkel 1 (gleich $57,296^\circ$) in 1 sek durchlaufen wird [sek^{-1}].

5. Beschleunigung = Geschwindigkeitsänderung/Zeit [$l \cdot t^{-2}$]. Die Einheit ist die Beschleunigung, bei der die Geschwindigkeit in 1 sek um 1 [cm/sek] zunimmt [cm sek^{-2}].

6. Dichte = Masse/Volumen [$l^{-3} \cdot m$]. Die Einheit hat ein Körper, der in einem Kubikcentimeter die Masse 1 gr enthält [$\text{cm}^{-3} \text{ gr}$].

7. Kraft = Masse \times Beschleunigung [$l m t^{-2}$].

Einheit ist die Dyne, d. i. die Kraft, die der Masse 1 gr die Beschleunigung $1 \text{ [cm sek}^{-2}\text{]}$ erteilt.

$1 \text{ Dyne} = 1 \text{ [cm gr sek}^{-2}\text{]} \approx 1,02 \text{ mgr-Gewicht.}$

8. Druck = Kraft/Fläche $[\text{l}^{-1} \text{ m t}^{-2}]$. Einheit ist $1 \text{ Dyne/cm}^2 = 1 \text{ [cm}^{-1} \text{ gr sek}^{-2}\text{]}$.

9. Arbeit (Energie) = Kraft \times Weg $[\text{l}^2 \text{ m t}^{-2}]$. Einheit ist das Erg oder Zentimeterdyn, d. i. die Arbeit, die geleistet wird, wenn die Kraft von 1 Dyne längs einer Strecke von 1 cm überwunden wird.

$1 \text{ Erg} = 1 \text{ [cm}^2 \text{ gr sek}^{-2}\text{]} = 10^{-7} \text{ Joule.}$

10. Bewegungsenergie (Wucht) = $m \cdot v^2/2$ $[\text{l}^2 \text{ m t}^{-2}]$. Einheit ist das Erg, also die Energie, die eine Masse von 2 gr besitzt, die sich mit der Geschwindigkeit $1 \text{ [cm sek}^{-1}\text{]}$ bewegt $[\text{cm}^2 \text{ gr sek}^{-2}]$.

11. Drehmoment = Kraft \times Hebelarm $[\text{l}^2 \text{ m t}^{-2}]$. Einheit ist das Erg, also das Drehmoment, das die Kraft von 1 Dyne ausübt, wenn sie an einem Hebelarm von 1 cm Länge angreift $[\text{cm}^2 \text{ gr sek}^{-2}]$.

12. Wärmemenge = Arbeit $[\text{l}^2 \text{ m t}^{-2}]$. Einheit ist die Wärmemenge, die der Arbeitseinheit 1 Erg äquivalent ist $[\text{cm}^2 \text{ gr sek}^{-2}]$. $1 \text{ Erg} \approx 0,239 \cdot 10^{-7} \text{ kal.}$

13. Trägheitsmoment = $m r^2$ $[\text{l}^2 \text{ m}]$. Die Einheit besitzt ein Massenpunkt von 1 gr, der sich um eine 1 cm entfernte Achse dreht $[\text{cm}^2 \text{ gr}]$.

14. Leistung (Effekt) = Arbeit/Zeit $[\text{l}^2 \text{ m t}^{-3}]$. Einheit ist 1 Erg/sek, d. i. die Leistung, bei der in jeder Sekunde die Arbeit von 1 Erg verrichtet wird $[\text{cm}^2 \text{ gr sek}^{-3}]$.

$1 \text{ [Erg/sek]} = 10^{-7} \text{ Watt.}$

Magnetische Einheiten:

1. Magn. Polstärke $[\text{l}^{3/2} \text{ m}^{1/2} \text{ t}^{-1}]$. Die Definition folgt aus dem Coulombschen Gesetz: $k = \text{const. } \mu_1 \cdot \mu_2/r^2$,

wobei die Konstante gleich 1 gesetzt wird. Ein Pol hat demnach die Stärke 1, wenn er auf einen gleichen in der Entfernung 1 cm die Kraft von 1 Dyne ausübt [$\text{cm}^{3/2} \text{gr}^{1/2} \text{sek}^{-1}$].

2. Magn. Moment (Stabmagnetismus) = Polstärke \times Polabstand [$l^{1/2} m^{1/2} t^{-1}$]. Die Einheit hat ein Magnetstab, der zwei Einheitspole im Abstände von 1 cm besitzt [$\text{cm}^{6/2} \text{gr}^{1/2} \text{sek}^{-1}$].

3. Spezif. Magnetismus = magn. Moment/Volumen [$l^{-1/2} m^{1/2} t^{-1}$]. Die Einheit hat jeder Magnet, dessen magn. Moment gleich seinem Volumen ist [$\text{cm}^{-1/2} \text{gr}^{1/2} \text{sek}^{-1}$].

4. Magnetische Feldstärke = Kraft/Polstärke, d. i. die Kraft, die an einem Punkte des Feldes auf den Einheitspol ausgeübt wird [$l^{-1/2} m^{1/2} t^{-1}$]. Ein Feld hat die Stärke 1, wenn auf den Einheitspol die Kraft von 1 Dyne ausgeübt wird:

1 Gauß = 1 [$\text{cm}^{-1/2} \text{gr}^{1/2} \text{sek}^{-1}$]. Die Feldstärke ist gleich der Dichte der Kraftlinien ($4\pi\mu/4\pi r^2$).

5. Magnetisierungskoeffizient (Suszeptibilität) κ = spezif. Magnetismus/magnetisierende Intensität [$l^0 m^0 t^0$]. Der Magnetisierungskoeffizient κ hat die Dimension Null, ist also eine unbenannte Zahl. Ein Körper hat den Magnetisierungskoeffizienten 1, wenn ihm die magnetisierende Intensität 1 den spezifischen Magnetismus 1 erteilt.

6. Permeabilität (magn. Leitvermögen): $\mu = 1 + 4\pi\kappa$ [$l^0 m^0 t^0$]. Die Einheit der Permeabilität hat das Vakuum.

Elektrostatische Einheiten:

1. Elektrizitätsmenge [$l^{3/2} m^{1/2} t^{-1}$]; definiert aus dem Coulombschen Gesetz: $k = \text{const. } \varepsilon_1 \cdot \varepsilon_2 / r^2$, wobei die Konst. gleich 1 gesetzt wird. Einheit der Elektrizitätsmenge ist also die, welche auf eine gleiche im Abstände von 1 cm die Kraft von 1 Dyne ausübt [$\text{cm}^{3/2} \text{gr}^{1/2} \text{sek}^{-1}$].

$$\begin{aligned} 1 \text{ el.-stat. CGS} &= \frac{1}{3} \cdot 10^{-10} \text{ el.-mag. CGS} \\ &= \frac{1}{3} \cdot 10^{-9} \text{ Coulomb.} \end{aligned}$$

2. Elektr. Feldstärke = Kraft/Elektrizitätsmenge, d. i. die Kraft, die an einem Punkt des Feldes auf die El.-Menge 1 ausgeübt wird [$l^{-1/2} m^{1/2} t^{-1}$]. Ein Feld hat die Stärke 1, wenn auf die El.-Menge 1 die Kraft von 1 Dyne ausgeübt wird [$\text{cm}^{-1/2} \text{gr}^{1/2} \text{sek}^{-1}$]. Die Feldstärke ist gleich der Dichte der Kraftlinien.

3. Stromstärke = El.-Menge/Zeit [$l^{3/2} m^{1/2} t^{-2}$]. Ein Strom hat die Stärke 1, wenn in 1 sek die El.-Menge 1 durch den Querschnitt der Leitung fließt [$\text{cm}^{3/2} \text{gr}^{1/2} \text{sek}^{-2}$].

$$\begin{aligned} 1 \text{ el.-stat. CGS} &= \frac{1}{3} \cdot 10^{-10} \text{ el.-mag. CGS} \\ &= \frac{1}{3} \cdot 10^{-9} \text{ Ampere.} \end{aligned}$$

4. Potential (Spannung) [$l^{1/2} m^{1/2} t^{-1}$]. Das Potential ist die Größe, deren Gradient gleich der Feldstärke ist. Die Einheit des Potentials hat eine Kugel vom Radius 1 cm, die mit der El.-Menge 1 geladen ist [$\text{cm}^{1/2} \text{gr}^{1/2} \text{sek}^{-1}$].

$$1 \text{ el.-stat. CGS} = 3 \cdot 10^{10} \text{ el.-mag. CGS} = 300 \text{ Volt.}$$

5. Widerstand = Spannung/Stromstärke [$l^{-1} t$]. Ein Leiter hat den Widerstand 1, wenn der Spannungsunterschied 1 in ihm die Stromstärke 1 erzeugt [$\text{cm}^{-1} \text{sek}$].

$$\begin{aligned} 1 \text{ el.-stat. CGS} &= 0,9 \cdot 10^{21} \text{ el.-mag. CGS} \\ &= 0,9 \cdot 10^{12} \text{ Ohm.} \end{aligned}$$

6. Kapazität = El.-Menge/Spannung [l]. Die Einheit der Kapazität hat ein Leiter, der durch die El.-Menge 1 auf das Potential 1 geladen wird [cm].

$$\begin{aligned} 1 \text{ el.-stat. CGS} &= 0,111 \cdot 10^{-20} \text{ el.-mag. CGS} \\ &= 1,11 \cdot 10^{-12} \text{ Farad.} \end{aligned}$$

Elektromagnetische Einheiten:

1. Stromstärke [$l^{1/2} m^{1/2} t^{-1}$]; definiert aus dem Biot-Savartschen Gesetz: $k = i \cdot l \cdot \mu / r^2$. Die Einheit der Stromstärke hat also ein Kreisstrom vom Radius 1 cm, der auf einen Einheitspol in der Mitte des Kreises die Kraft von 2π Dynen ausübt [$\text{cm}^{1/2} \text{gr}^{1/2} \text{sek}^{-1}$].

$$1 \text{ el.-mag. CGS} = 3 \cdot 10^{10} \text{ el.-stat. CGS} = 10 \text{ Ampere.}$$

2. Elektrizitätsmenge = Stromstärke \times Zeit [$l^{1/2} \cdot m^{1/2}$]. Einheit ist die El.-Menge, die von dem Strom 1 in 1 sek durch den Querschnitt der Leitung geführt wird [$\text{cm}^{1/2} \text{gr}^{1/2}$].

$$1 \text{ el.-mag. CGS} = 3 \cdot 10^{10} \text{ el.-stat. CGS} = 10 \text{ Coulomb.}$$

3. Potential (Spannung, elektromotorische Kraft) [$l^{3/2} m^{1/2} t^{-2}$]; definiert aus den Gesetzen der Induktion: Die Einheit der EMK ist die, welche in einem Leiter induziert wird, der in 1 sek eine Kraftlinie des magnetischen Feldes schneidet [$\text{cm}^{3/2} \text{gr}^{1/2} \text{sek}^{-2}$].

$$1 \text{ el.-mag. CGS} = \frac{1}{3} \cdot 10^{-10} \text{ el.-stat. CGS} = 10^{-8} \text{ Volt.}$$

4. Widerstand = Spannung/Stromstärke [$l t^{-1}$]. Einheit ist der Widerstand eines Leiters, in dem der Potentialunterschied 1 die Stromstärke 1 erzeugt [$\text{cm} \text{sek}^{-1}$].

$$\begin{aligned} 1 \text{ el.-mag. CGS} &= 1,11 \cdot 10^{-21} \text{ el.-stat. CGS} \\ &= 10^{-9} \text{ Ohm.} \end{aligned}$$

5. Kapazität = El.-Menge/Spannung [$l^{-1} t^2$]. Die Einheit der Kapazität hat ein Leiter, der durch die El.-Menge 1 auf das Potential 1 geladen wird [$cm^{-1} sek^2$].

1 el.-mag. CGS = $9 \cdot 10^{20}$ el.-stat. CGS = 10^9 Farad.

6. Induktionskoeffizient = EMK des Induktionsstroms/Geschwindigkeit der Intensitätsänderung [l]. Die Einheit des Induktionskoeffizienten hat ein Leiter, in dem die EMK 1 induziert wird, wenn die Stärke des induzierenden Stromes sich in 1 sek um eine Einheit ändert [cm].

1 CGS = 10^{-9} Henry.

Anm.: Die elektrostatischen und die elektromagnetischen Einheiten derselben Art unterscheiden sich voneinander nicht nur durch ihre Zahlengröße, sondern auch durch ihre Dimension. Dividiert man die Dimensionsformeln durcheinander, so erhält man als Verhältnis der el.-stat. definierten Größe zu derselben Größe in el.-mag. Maß für die Elektrizitätsmenge: $l \cdot t^{-1}$, für die Stromstärke: $l \cdot t^{-1}$, für das Potential: $1/(l \cdot t^{-1})$, für den Widerstand: $1/(l \cdot t^{-1})^2$, für die Kapazität: $(lt^{-1})^2$. Dies Verhältnis besitzt also die Dimension einer Geschwindigkeit oder einer Potenz davon. Mißt man ein und dieselbe Größe nacheinander in el.-stat. und in el.-mag. Maß, so ergibt sich der Wert dieser Geschwindigkeit zu $v = 3 \cdot 10^{10}$ [$cm \cdot sek^{-1}$], d. h. gleich der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes.

2. Die praktischen elektrischen Maßeinheiten.

1. Stromstärke: Die Einheit der elektr. Stromstärke ist das Ampere. Ein Ampere ist die Stärke des (unveränderlichen) Stromes, der aus einer wässrigen Lösung von Silbernitrat in einer Sekunde 1,118 mgr Silber ausscheidet.

$$1 \text{ Ampere} = \frac{1}{10} \text{ el.-mag. CGS} = 3 \cdot 10^9 \text{ el.-stat. CGS.}$$

2. Widerstand: Die Einheit des elektr. Widerstandes ist das Ohm. Ein Ohm ist der Widerstand eines Quecksilberfadens von 1 qmm Querschnitt und 106,3 cm Länge bei 0° C (Masse 14,4521 gr).

$$1 \text{ Ohm} = 10^9 \text{ el.-mag. CGS} = 1,11 \cdot 10^{-12} \text{ el.-stat. CGS.}$$

3. Elektromotorische Kraft: Die Einheit der EMK ist das Volt. Ein Volt ist die EMK, die in einem Leiter, dessen Widerstand 1 Ohm beträgt, einen Strom von der Stärke 1 Ampere erzeugt.

$$1 \text{ Volt} = 10^8 \text{ el.-mag. CGS} = \frac{1}{300} \text{ el.-stat. CGS.}$$

4. Elektrizitätsmenge: Die Einheit der El.-Menge ist das Coulomb gleich 1 Amperesekunde. Ein Coulomb ist die El.-Menge, die ein Strom von 1 Ampere in 1 sek durch den Querschnitt der Leitung führt.

$$1 \text{ Coulomb} = 1 \text{ Amperesekunde} = \frac{1}{10} \text{ el.-mag. CGS} \\ = 3 \cdot 10^9 \text{ el.-stat. CGS.}$$

5. Stromarbeit: Die Einheit der Stromarbeit ist das Joule gleich 1 Voltcoulomb. Ein Joule ist die Arbeit, die ein Strom von 1 Ampere in einem Leiter leistet, an dessen Enden ein Spannungsunterschied von 1 Volt besteht.

$$1 \text{ Joule} = 1 \text{ Voltcoulomb} = 10^7 \text{ Erg.}$$

1 Wattsekunde = 1 Joule = 0,00136 PS-Sekunde.

1 Wattstunde = 3600 Joule = 0,00136 PS-Stunde.

1 Kilowattstunde = $3,6 \cdot 10^6$ Joule = 1,36 PS-Stunde.

6. Stromleistung: Die Einheit der Stromleistung ist das Watt gleich 1 Voltampere. Ein Watt ist die Leistung eines Stromes, der in 1 sek die Arbeit von 1 Joule verrichtet, d. h. die Leistung eines Stromes, dessen Spannung 1 Volt und dessen Stärke 1 Ampere beträgt.

1 Watt = 1 Voltampere = 1 Joule/sek = 10^7 Erg/sek.

1 Watt = 0,00136 PS.

1 Kilowatt = 1,36 PS.

7. Kapazität: Die Einheit der Kapazität ist das Farad gleich 1 Coulomb/Volt. Ein Farad ist die Kapazität eines Kondensators, der durch die El.-Menge 1 Coulomb auf die Spannung von 1 Volt geladen wird.

1 Farad = 10^{-9} el.-mag. CGS = $0,9 \cdot 10^{12}$ el.-stat. CGS.

8. Induktionskoeffizient: Die Einheit ist das Henry oder der Quadrant = 1 Volt \times 1 sek/1 Amp. Ein Henry ist der Induktionskoeffizient eines Leiters, in dem eine EMK von 1 Volt induziert wird, wenn die Stärke des induzierenden Stromes sich in 1 sek um 1 Ampere ändert.

1 Henry = 10^9 el.-mag. CGS = 10^9 cm.

3. Technisches System.

Grundeinheiten:

1. Länge: Einheit ist das Meter [m] oder eine andere Einheit des metrischen Systems.

2. Zeit: Einheit ist die Sekunde [sek] oder ein anderer Bruchteil des mittleren Sonnentages.

3. Kraft: Einheit ist das Kilogrammgewicht [kg*] oder eine andere Einheit des Kilogrammgewichtsystems.

Diese Größe ist — im Gegensatz zur Masse — von der geographischen Lage und der Höhe des Beobachtungsortes abhängig. Will man sich davon freimachen, so kann man als Normalgewicht die Kraft einführen, mit der die Kilogramm-Masse unter 45° Breite im Meeresniveau angezogen wird. Da die Unterschiede der Schwerkraft nicht sehr erheblich sind, so kann für die Praxis meist davon abgesehen werden.

Abgeleitete Einheiten:

1. Fläche [qm, qdm, qcm], Volumen [cbm, cdm, ccm], Geschwindigkeit [m/sek oder auch km/st], Beschleunigung [m/sek²] ergeben sich unmittelbar aus den Grundeinheiten.

2. Spezifisches Gewicht = Gewicht/Volumen: Die Einheit hat das Wasser bei 4°C : [gr*/cm³].

3. Masse = Kraft/Beschleunigung: Einheit ist die Masse, die durch die Kraft von 1 kg* die Beschleunigung 1 m/sek² erhält, d. i. die Masse, die 9,81 kg* wiegt.

4. Druck = Kraft/Fläche: Einheit ist 1 [kg*/cm²]r
1 Atmosphäre = 760 mm Hg = 1,033 [kg*/cm²] (in der Praxis meist auf 1 [kg*/cm²] abgerundet, metrische Atmosphäre).

5. Arbeit = Kraft \times Weg: Einheit ist das Meterkilogramm [mkg*], d. i. die Arbeit, die gegen die Schwerkraft geleistet wird, wenn 1 kg* 1 m hoch gehoben wird.

1 [mkg*] = 9,81 Joule = $9,81 \cdot 10^7$ Erg.

1 PS-Stunde = 270 000 [mkg*] = 2 648 700 Joule.

6. Wärmemenge: Einheit ist die Wärmemenge, die der Arbeitseinheit 1 [mkg*] äquivalent ist. Daneben wird vielfach eine andere Einheit verwendet: die Kalorie.

Eine Kalorie ist die Wärmemenge, die die Masseneinheit (im CGS-System) Wasser um 1°C erwärmt. Man

unterscheidet die große oder kg-Kalorie [Kal] und die kleine oder gr-Kalorie [kal]; außerdem hängt der Wert der Kalorie noch von dem gewählten Temperaturbereich ab (0°, 4°, 15°-Kalorie und mittlere Kalorie zw. 0° und 100°), doch sind die Unterschiede nur gering.

Arbeitswert der Wärmeeinheit:

$$1 \text{ Kal} = 427 \text{ [mkg*]} = 4,19 \cdot 10^3 \text{ Joule.}$$

Wärmewert der Arbeitseinheit:

$$1 \text{ [mkg*]} = 0,00234 \text{ Kal.}$$

$$1 \text{ Joule} = 0,000239 \text{ Kal.}$$

7. Leistung = Arbeit/Zeit: Einheit ist 1 [mkg*/sek], größere Einheit ist die Pferdestärke: 1 PS = 75 [mkg*/sek].

$$1 \text{ [mkg*/sek]} = 9,81 \text{ Watt} = 9,81 \cdot 10^7 \text{ Erg/sek.}$$

$$1 \text{ PS} = 736 \text{ Watt} = 736 \cdot 10^7 \text{ Erg/sek.}$$

4. Längenmaße¹⁾.

Das Meter [m]. Das Meter sollte nach dem ursprünglichen Vorschlag gleich dem zehnmillionten Teil des Meridianquadranten sein. Seine Länge wurde zu 443,296 Linien der Toise du Pérou festgesetzt und durch einen Endmaßstab aus Platin dargestellt. Dieses Urmeter oder „mètre des archives“, das im Conservatoire des arts et métiers zu Paris aufbewahrt wurde, hat heute nur noch historische Bedeutung. Durch die internationale Meterkonvention vom Jahre 1875 und durch die Gründung des Internationalen Bureaus für Maß und Gewicht zu Breteuil bei Paris ist das Meter aus einem französischen ein internationales Maß geworden. Das neue internationale Meter-

¹⁾ Näheres über diese und die folgenden Maße siehe: A. Blind, Maß-, Münz- und Gewichtswesen, Sammlung Göschel Nr. 283.

prototyp (1889) ist ein Strichmaßstab aus Platin-Iridium von ungefähr x-förmigem Querschnitt, dessen Strichabstand bei 0° C die Länge des Meters angibt. Es befindet sich im Gewahrsam des internationalen Bureaus zu Breteuil. Gleichzeitig wurden eine Reihe nationaler Prototype ebenfalls aus Platin-Iridium angefertigt, die mit dem internationalen möglichst genau übereinstimmen. Das Deutsche Reich erhielt den Stab Nr. 18, der von der Kaiserl. Normal-Eichungskommission zu Berlin aufbewahrt wird. Seine Beziehung zu dem internationalen Prototyp ist durch folgende Gleichung gegeben:

$$\text{Nr. 18} = 1 \text{ m} - 1,0 \mu + 8,642 t \mu + 0,00100 t^2 \mu \pm 0,2 \mu.$$

Das internationale Prototyp hat nahezu dieselbe Länge wie das Urmeter; der Meridianquadrant ist nach Bessel 10 000 856 m, nach Clarke 10 001 868 m.

$$1 \text{ km} = 10 \text{ Hm} = 100 \text{ Dm} = 1000 \text{ m.}$$

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm.}$$

$$1 \text{ mm} = \underline{1000 \text{ Mikron } (\mu)} = \underline{1\,000\,000 \text{ Millimikron } (\mu\mu)}.$$

$$1 \text{ Geographische Meile } (\frac{1}{15} \text{ Äquatorgrad}) = 7420 \text{ m.}$$

$$1 \text{ Seemeile } (1 \text{ mittlere Meridianminute}) = \underline{1852 \text{ m.}}$$

$$1 \text{ Preußische Meile} = 7532,4 \text{ m.}$$

$$\underline{1 \text{ Britische Meile (statute mile)} = 1609 \text{ m.}}$$

$$\underline{1 \text{ inch Zoll}} = \underline{2,54 \text{ cm.}}$$

$$\underline{1 \text{ foot (= 12 inches)}} = \underline{30,48 \text{ cm.}}$$

$$\underline{1 \text{ yard (= 3 feet) } 36 \text{ in.}} = \underline{91,44 \text{ cm.}} \quad 91,439 \text{ 1792}$$

$$\underline{1 \text{ fathom (= 2 yards)}} = \underline{182,9 \text{ cm.}}$$

$$1 \text{ Pariser Zoll} = 2,71 \text{ cm.}$$

$$1 \text{ Pariser Fuß} = 32,48 \text{ cm.}$$

$$\underline{1 \text{ Toise}} = \underline{194,90 \text{ cm.}}$$

$$1 \text{ Erdweite} \approx 149,5 \cdot 10^6 \text{ km.}$$

$$1 \text{ Lichtjahr} \approx 9,5 \cdot 10^{12} \text{ km.}$$

Full fathom
five
Kak. Temp.

5. Flächenmaße.

Als Flächeneinheit dient ein Quadrat, dessen Seite gleich der Längeneinheit ist.

$$1 \text{ Ar (a)} = 100 \text{ qm.}$$

$$1 \text{ Hektar (ha)} = 100 \text{ a} = 10\,000 \text{ qm.}$$

$$1 \text{ qkm} = 100 \text{ ha} = 10\,000 \text{ a} = 1\,000\,000 \text{ qm.}$$

$$1 \text{ Preuß. Morgen (= 180 Quadratruten)} = 25,53 \text{ a.}$$

$$1 \text{ Quadratrute} = 14,18 \text{ qm.}$$

$$1 \text{ acre (engl.)} = 40,47 \text{ a.}$$

6. Raumaße.

Als Raumaß dient ein Würfel, dessen Kante gleich der Längeneinheit ist.

Das Liter. Strenggenommen muß die Volumeneinheit auf die Masseneinheit zurückgeführt werden, da die Masseneinheit durch das internationale Kilogrammprototyp unabhängig festgesetzt ist. Das Liter ist danach das Volumen, das von 1 kg reinen Wassers im Zustand größter Dichte bei normalem Luftdruck eingenommen wird. — Für alle praktischen Bedürfnisse kann das Liter einem Kubikdezimeter gleichgesetzt werden.

$$1 \text{ ckm} = 1000 \text{ cHm} = 10^6 \text{ cDm} = 10^9 \text{ cbm.}$$

$$1 \text{ cbm} = 1000 \text{ cdm} = 10^6 \text{ ccm} = 10^9 \text{ cmm.}$$

$$1 \text{ hl} = 100 \text{ l.} \quad \infty 3$$

$$1 \text{ Registertonne} = 2,83 \text{ cbm.}$$

7. Gewichte (Massen).

Das Kilogramm. Als Einheit der Masse gilt die Masse des internationalen Kilogrammprototyps, das bei dem Internationalen Bureau für Maß und Gewicht niedergelegt ist. Es ist ein Zylinder aus Platin-Iridium von quadratischem Achsenschnitt, dessen Höhe ~ 39 mm beträgt. (Das ältere französische Kilogrammstück aus Platin,

das „Kilogramme des archives“, hat damit seine Bedeutung verloren.) Das Deutsche Reich hat als nationales Prototyp das Stück Nr. 22 erhalten. Seine Gleichung ist

$$\text{Nr. 22} = 1 \text{ kg} + 0,053 \text{ mg} \pm 0,002 \text{ mg.}$$

Nach der deutschen Maß- und Gewichtsordnung ist das Kilogramm nicht als Masse, sondern als Gewicht definiert.

Das Kilogramm ist angenähert gleich der Masse von 1 cdm reinen Wassers bei 4° C.

$$1 \text{ Tonne: } t = 1000 \text{ kg.}$$

$$1 \text{ Doppelzentner: } dz = 100 \text{ kg.}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g.}$$

$$1 \text{ g} = 10 \text{ dg} = 100 \text{ cg} = 1000 \text{ mg.}$$

$$1 \text{ mg} = 1000 \text{ Mikrogramm } (\gamma).$$

$$1 \text{ pound (Avoirdupois)} = 453,6 \text{ g.}$$

$$1 \text{ ounce} = 28,35 \text{ g.}$$

$$1 \text{ Krith (Gew. v. 1 l Wasserstoff bei } 0^\circ \text{ u. } 760 \text{ mm Q.-S.)} \\ = 0,09 \text{ g.}$$

8. Umwandlung

von km/st in m/sek.

km/st	0	1	2	3	4	5	6	7	8	-9
0	0,0	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5
10	2,8	3,1	3,3	3,6	3,9	4,2	4,4	4,7	5,0	5,3
20	5,6	5,8	6,1	6,4	6,7	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1
30	8,3	8,6	8,9	9,2	9,4	9,7	10,0	10,3	10,6	10,8
40	11,1	11,4	11,7	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,3	13,6
50	13,9	14,2	14,4	14,7	15,0	15,3	15,6	15,8	16,1	16,4
60	16,7	16,9	17,2	17,5	17,8	18,1	18,3	18,6	18,9	19,2
70	19,4	19,7	20,0	20,3	20,6	20,8	21,1	21,4	21,7	21,9
80	22,2	22,5	22,8	23,1	23,3	23,6	23,9	24,2	24,4	24,7
90	25,0	25,3	25,6	25,8	26,1	26,4	26,7	26,9	27,2	27,5
100	27,8	28,1	28,3	28,6	28,9	29,2	29,4	29,7	30,0	30,3

IV. Tabellen zur Mechanik.

1. Internationale Atomgewichte 1911.

O = 16.

Name	Zeich.	Atom-Gew.	Name	Zeich.	Atom-Gew.
Aluminium . . .	Al	27,1	Magnesium . . .	Mg	24,3
Antimon	Sb	120,2	Mangan	Mn	54,9
Argon	Ar	39,9	Natrium	Na	23,0
Arsen	As	75,0	Nickel	Ni	58,7
Barium	Ba	137,4	Osmium	Os	190,9
Blei	Pb	207,1	Phosphor	P	31,0
Chlor	Cl	35,5	Platin	Pt	195,2
Chrom	Cr	52,0	Quecksilber . . .	Hg	200,0
Eisen	Fe	55,9	Radium	Ra	226,4
Fluor	F	19,0	Sauerstoff	O	16,00
Gold	Au	197,2	Schwefel	S	32,1
Helium	He	4,0	Selen	Se	79,2
Iridium	Jr	193,1	Silber	Ag	107,9
Kadmium	Cd	112,4	Silicium	Si	28,3
Kalium	K	39,1	Stickstoff	N	14,0
Kalzium	Ca	40,1	Tantal	Ta	181,0
Kobalt	Co	59,0	Wasserstoff	H	1,0
Kohlenstoff . . .	C	12,0	Wismut	Bi	208,0
Kupfer	Cu	63,6	Wolfram	W	184,0
Lanthan	La	139,0	Zink	Zn	65,4
Lithium	Li	6,9	Zinn	Sn	119,0

2. Metall-Legierungen.

1. Messing: Legierung aus Kupfer und Zink. Stolberger Messing: 64,8 G.T. Kupfer, 32,8 Zink, dazu 2,0 Blei und 0,4 Zinn. Englisches Messing: 66,7 G.T. Kupfer und 33,3 G.T. Zink. Tombak: 85 G.T. Kupfer, 15 Zink.

2. Bronze: Legierung aus Kupfer und Zinn. Z. B. 83 G.T. Kupfer und 17 Zinn. Phosphorbronze z. B. 83 G.T. Kupfer, 16 Zinn, 1 Phosphorkupfer. Glockenmetall: bis 25% Zinn. Geschützbronze: bis 10% Zinn. Kunstbronze: z. B. 86,7 Kupfer, 6,7 Zinn, 3,3 Blei, 3,3 Zink.

3. Weißmetall: Legierung aus Zinn, Antimon und Kupfer oder Blei.

4. Deltametall: Legierung aus Kupfer, Zink und Eisen.

5. Duraluminium: Legierung aus Aluminium, Kupfer, Mangan und Magnesium; über 90% Aluminium.

6. Britanniametall: Legierung aus Zinn und Antimon, bisweilen mit geringem Kupferzusatz. Z. B. 90 G.T. Zinn und 10 Antimon oder 81,9 Zinn, 16,25 Antimon, 1,85 Kupfer.

7. Neusilber: Legierung aus Kupfer, Zink, Nickel. 50 bis 65 G.T. Kupfer, 30 bis 20 Zink, 20 bis 15 Nickel.

8. Magnalium: Legierung aus Aluminium und Magnesium. 77 bis 98 G.T. Alum. und 23 bis 2 G.T. Magn.

9. Manganin: 84 G.T. Kupfer, 12 Mangan, 4 Nickel.

10. Konstantan: 60 G.T. Kupfer, 40 Nickel.

11. Patentnickel: 75 G.T. Kupfer, 25 Nickel.

12. Platiniridium: 90 G.T. Platin, 10 Iridium.

13. Invar: 64 G.T. Eisen, 36 Nickel.

14. Weichlot: Legierung aus Zinn und Blei. 70 bis 90 G.T. Zinn, 30 bis 10 G.T. Blei (Schm. $\sim 200^\circ$).

15. Leicht schmelzbare Legierungen: Roses Metall: 1 Zinn, 1 Blei, 2 Wismut (Schm. ~ 110). Wood-Metall: 4 Zinn, 8 Blei, 15 Wismut, 4 Kadmium (Schm. $\sim 70^\circ$). Lipowitz-Metall: 4 Zinn, 8 Blei, 15 Wismut, 3 Kadmium (Schm. $\sim 60^\circ$).

3. Entfernungen.

Entfernung des Polarsterns: 36 Lichtjahre.

Entfernung von α Centauri: 4,5 Lichtjahre.

Mittlere Entfernung der Sonne: $149,5 \cdot 10^6$ km.

Mittlere Entfernung des Mondes: 384 400 km (~ 60 Erdrad.).

Erdradius ($\sqrt[3]{a^2 b}$): 6370 km.

Mittlerer Meridiangrad: 111 km.

Höhe der „leuchtenden Nachtwolken“: 80 km.

Höchste Höhe eines Registrierballones: 29 km.

Höchste Höhe im bemannten Ballon (Ballon Preußen 31.VII. 1901): 10 500 (800) m.

Mittlere Höhe der Zirruswolken: etwa 9000 m.

Tiefste gelotete Meerestiefen (Guamgraben, Nero, 1901): 9636 m. Ostküste der Philippinen S. M. S. Planet 1907: 9780 m.

Höchster Berg (Mount Everest): 8840 m.

Tiefstes Bohrloch (Czuchow, O.-Schles.): 2240 m.

Höchstes Bauwerk (Eiffelturm): 300 m.

Wellenlänge des tiefsten hörbaren Tones: ~ 16 m.

Länge des Sekundenpendels (45°): 99,56 cm.

Wellenlänge der kürzesten elektr. Wellen: 4 mm.

Wellenlänge der längsten ultraroten Strahlen: 0,116 mm.

Wellenlänge der äußersten roten Strahlen (A): 759 $\mu\mu$.

Wellenlänge der äußersten violetten Strahlen (H): 397 $\mu\mu$.

Wellenlänge der kürzesten ultravioletten Strahlen: 100 $\mu\mu$.

Gehämmerte Goldhäutchen, Dicke: ~ 100 $\mu\mu$.

Dünnste sichtbare Ölhaut auf Wasser, Dicke: ~ 100 $\mu\mu$.

Dünnste Seifenblasenlamelle, schwarzer Fleck vor dem

Zerfall: $\sim 0,1$ $\mu\mu$.

Durchmesser der Molekel: etwa 0,08 bis 1,0 $\mu\mu$.

Spitzleistung 4. Geschwindigkeiten. *Wahrscheinlichkeit*

Fußgänger: ~ 6 km/st = 1,7 m/sek.

Schwimmer, Höchstleistung: 100 m in 1 min 2,4 sek
= 1,60 m/sek. *1,693 m/sec*

Läufer, Höchstleistung: 100 m in 10,4 sek = 9,62 m/sek.

Schlittschuhläufer, Höchstleistung: 500 m in $44\frac{1}{2}$ sek
= 11,2 m/sek.

Radfahrer im Straßenrennen, Höchstleistung: 100 engl.

Radfahrer 3,6 m/sec

- Meilen in 2 st 45 min = 58,5 km/st = 16,3 m/sek
(10. XI. 1905).
- Radfahrer in der Bahn mit Schrittmacher, Höchstleistung:
500 m in 18,4 sek = 27,2 m/sek (2. VII. 1908).
- Schnelldampfer: ~ 12 m/sek.
- Schlachtschiff Helgoland: 22 kn = 41 km/st = 11,4 m/sek.
- Gr. Kreuzer Moltke: 28,4 kn = 52,6 km/st = 14,6 m/sek.
- Torpedoboot V 1 (1912): 34,3 kn = 63,5 km/st
= 17,5 m/sek.
- Eisenbahn, D-Zug, durchschnittlich: 20 bis 25 m/sek
auf freier Strecke: bis 30 m/sek.
- Elektrische Schnellbahn auf der Versuchsstrecke Lichter-
felde-Zossen (1903): (211 km/st) = 58,6 m/sek.
- Automobil, Höchstleistung: 1 engl. Meile in 25,4 sek
= (228,1 km/st) = 63,4 m/sek (200 PS Benzwagen
zu Daytona, Florida V. S. 23. IV. 1911).
- Luftschiff Zeppelin IX (Nov. 1911): 75 km/st = 20,8 m/sek.
- Flugzeug, Höchstleistung: 10 km in 3 min 30,8 sek
= (170,8 km/st) = 47,4 m/sek (Bétheny, 13. VII.
1912; Védrières auf Déperdussin-Eindecker).
- Gewehrugel, Anfangsgeschwindigkeit: 620 m/sek (In-
fanteriegewehr Mod 88, Kal. 7,9 mm).
- Brieftaube: 30 bis 40 m/sek.
- Starker Sturm (Beaufort 10): ~ 20 m/sek.
- Orkan (Beaufort 12): ~ 50 m/sek.
- Punkt am Äquator der Erde: 465 m/sek.
- Mond um die Erde: 1023 m/sek.
- Schall in der Luft (15°): 340 m/sek.
- Erde in ihrer Bahn um die Sonne: $29,7 \cdot 10^3$ m/sek.
- Sirius, Eigenbewegung: $\sim 18 \cdot 10^3$ m/sek.
- Fixstern 61 Cygni: $\sim 98 \cdot 10^3$ m/sek.
- Arkturus: $\sim 400 \cdot 10^3$ m/sek.
- Licht: $300 \cdot 10^6$ m/sek.

5. Reduktion einer Wägung auf den luftleeren Raum.

Das Gewicht eines Körpers werde durch Wägung in Luft zu g Gramm bestimmt, sein spez. Gewicht sei s ; dann ist sein Volumen g/s und demnach der Auftrieb, den der Körper durch die Luft erfährt, gleich $(g/s) \cdot \delta$, wo δ das spez. Gewicht der Luft ist. Haben die benutzten Gewichtsstücke das spez. Gewicht σ , so ist ihr Auftrieb $(g/\sigma) \delta$. Die erstere Größe muß man zu g hinzulegen, die zweite von g abziehen, um das absolute Gewicht (G) des Körpers im luftleeren Raum zu erhalten:

$$\text{Absolutes Gewicht } G = g + g(1/s - 1/\sigma) \cdot \delta.$$

Für Luft von mittlerer Feuchtigkeit und Zimmertemperatur kann man $\delta = 0,0012$ annehmen. Werden bei der Wägung Messinggewichte benutzt, so ist $\sigma = 8,4$ zu setzen, für Quarzgewichte ist $\sigma = 2,65$.

Für Messinggewichte ist also

$$G = g + g(1/s - 1/8,4) \cdot 0,0012.$$

Die folgende Tabelle gilt für Messinggewichte; sie enthält den Faktor $R = (1/s - 1/8,4) \cdot 1,2$. Das absolute Gewicht ist $G = g$ Gramm + $g \cdot R$ Milligramm.

s	R	s	R	e	R
0,6	+ 1,86	1,4	+ 0,71	3,0	+ 0,257
0,7	+ 1,57	1,5	+ 0,66	3,5	+ 0,200
0,8	+ 1,36	1,6	+ 0,61	4,0	+ 0,157
0,9	+ 1,19	1,7	+ 0,56	4,5	+ 0,124
1,0	+ 1,06	1,8	+ 0,52	5,0	+ 0,097
1,1	+ 0,95	1,9	+ 0,49	5,5	+ 0,075
1,2	+ 0,86	2,0	+ 0,46	6,0	+ 0,057
1,3	+ 0,78	2,5	+ 0,337	6,5	+ 0,042

<i>s</i>	<i>R</i>	<i>s</i>	<i>R</i>	<i>s</i>	<i>R</i>
7,0	+ 0,029	11	— 0,034	18	— 0,076
7,5	+ 0,017	12	— 0,043	19	— 0,080
8,0	+ 0,007	13	— 0,051	20	— 0,083
8,4	± 0,000	14	— 0,057	21	— 0,086
9,0	— 0,010	15	— 0,063	22	— 0,089
9,5	— 0,017	16	— 0,068	23	— 0,091
10	— 0,023	17	— 0,072		

6. Spezifisches Gewicht. Dichte.

Spez. Gewicht = Gewicht/Volumen [gr^*/cm^3].

Dichte = Masse/Volumen [gr/cm^3].

a) Feste Körper.

Das spez. Gewicht einfacher Körper ist mehr oder weniger von der Struktur (z. B. beim Kohlenstoff, Phosphor, Schwefel) und von der vorausgegangenen Bearbeitung (gegossene, gewalzte, gehämmerte, gezogene Metalle) abhängig; ferner ist zu beachten, daß die Metalle in Gebrauchsform fast niemals chemisch rein sind. Wo erhebliche Unterschiede vorkommen, sind daher besondere Angaben hinzugefügt oder Grenzwerte angegeben. Bei zusammengesetzten Körpern: Legierungen, Mineralien, Hölzern usw., deren Zusammensetzung und Gefüge meist nicht scharf gekennzeichnet ist, lassen sich naturgemäß nur Mittelwerte oder Grenzwerte angeben.

Aluminium (chem. rein)	2,6	Gußeisen	7,3
Antimon	6,6	Flußeisen, Flußstahl	7,85
Arsen (krist.)	5,7	Schweißeisen, Schweiß-	
Blei	11,4	stahl	7,8 bis 7,9
Eisen: chem. rein	7,8 bis 7,9	Schweißeisen-	
graues Roheisen	6,7 bis 7,6	Draht	7,6 bis 7,8
weißes Roheisen	7,0 bis 7,8	Gold	19,3

Iridium	22,4	Basalt	2,7 bis 3,2
Kadmium	8,6	Bergkristall	∞ 2,6
Kalium	0,87	Bernstein	∞ 1,1
Kalzium	1,6	Bronze	7,4 bis 8,9
Kobalt	8,4	Deltametall	∞ 8,6
Kohlenstoff: Diamant	3,5	Eis	∞ 0,9
Graphit 1,9 bis	2,3	Elfenbein	∞ 1,8
Kupfer	8,9	Glas: gewöhnl. 2,4 bis	2,8
Lithium	0,5	Flintglas 3,0 bis	5,9
Magnesium	1,7	Gneis	2,4 bis 2,7
Mangan	7,4	Granit	2,5 bis 3,1
Natrium	0,98	Holzarten, trocken	
Nickel: gegossen . . .	8,4	Ahorn	0,5 bis 0,8
gewalzt 8,6 bis	8,9	Birke	0,5 bis 0,8
Osmium	22,5	Buchsbaum	0,9 bis 1,2
Phosphor: gelbweiß .	1,8	Ebenholz	∞ 1,2
rot	2,2	Eiche	0,7 bis 1,0
kristall.	2,3	Fichte	0,4 bis 0,6
Platin	21,2 bis 21,7	Kiefer	0,4 bis 0,8
Schwefel: amorph . . .	1,9	Linde	0,3 bis 0,6
kristall.	2,0	Rotbuche	0,7 bis 0,8
gediegen	2,1	Kalkstein	2,5 bis 2,8
Silber	10,5	Kohle: Gaskohle . . .	∞ 1,9
Silicium	2,4	Steinkohle 1,2 bis	1,5
Wismut	9,8	Kork	0,2 bis 0,25
(W. flüssig	10,1)	Marmor	2,5 bis 2,9
Wolfram	19,1	Messing	8,1 bis 8,6
Zink: gegossen	6,9	Neusilber	8,3 bis 8,7
gewalzt 7,1 bis	7,2	Paraffin	0,87 bis 0,91
Zinn: gegossen	7,2	Quarz	2,5 bis 2,8
gehämmert oder		Sandstein	2,2 bis 2,5
gewalzt 7,3 bis	7,5	Steinsalz	∞ 2,4
		Wachs	0,85 bis 0,98

b) Flüssige Körper

(bei Zimmertemperatur, bezogen auf Wasser von 4° C).

Äthylalkohol	0,97
Äthyläther	0,72
Anilin	1,02
Benzin	0,68 bis 0,70

Benzol	0,88
Glyzerin	1,26
Methylalkohol	0,80
Petroleum	0,80 bis 0,90
Quecksilber	13,56
	(bei 0°: 13,596)
Salpetersäure (konz.)	1,52
Salzsäure (konz.)	1,21
Schwefelkohlenstoff	1,27
Schwefelsäure (konz.)	1,84
Seewasser	∞ 1,03
Wasser (4°)	1,00

c) Gasige Körper

(bei 0° C und 760 mm Hg).

	spez. Gewicht bezogen auf Wasser = 1 gr/cm ³	spez. Gewicht bezogen auf Luft = 1
	0,00	
Ammoniak	076	0,59
Argon	178	1,38
Chlor	317	2,49
Chlorwasserstoff	163	1,27
Grubengas	072	0,56
Helium	0177	0,137
Kohlenoxyd	125	0,967
Kohlensäure	197	1,53
Leichtgas (Dessauer Ballongas)	03 bis 04	0,2 bis 0,3
Leuchtgas	05 bis 065	0,4 bis 0,5
Luft	129 ₃	1,00
Sauerstoff	142 ₉	1,105
Schwefeldioxyd	286	2,26
Schwefelwasserstoff	152	1,18
Stickstoff	125	0,97
Wasserdampf	080	0,62
Wasserstoff	0089 ₉	0,0696

7. Elastizität und Festigkeit.

Wird ein Draht (oder Stab) von der Länge l und dem Querschnitt q durch ein Gewicht p gespannt, so erfährt er eine Verlängerung λ ; innerhalb der Proportionalitätsgrenze ist die Dehnung (relative Verlängerung λ/l) proportional der Zugspannung (Gewicht durch Querschnitt p/q), also $\lambda/l = e \cdot p/q$. Der Proportionalitätsfaktor e heißt der Elastizitätskoeffizient. Sein reziproker Wert $E = 1/e = p/q : \lambda/l$ heißt Dehnungsmodul oder Elastizitätsmodul. Der Dehnungsmodul gibt das Verhältnis zwischen der aufgewendeten Zugspannung (in kgr pro qmm) und der dadurch bewirkten Dehnung (rel. Verläng.) an.

Unter Zugfestigkeit Z versteht man die Grenzspannung (in kgr/mm²), deren Überschreiten Zerreißen zur Folge hat.

Für die meisten Körper gilt das Proportionalitätsgesetz nur in sehr engen Grenzen oder überhaupt nur angenähert; die Werte von E und Z sind außerdem bei den Metallen sehr stark von der vorausgegangenen Bearbeitung abhängig, bei den Hölzern vor allem vom Feuchtigkeitsgehalt; auch die Temperatur ist von Einfluß. Die folgenden Zahlen sind daher z. T. unsicher, z. T. nur in gewissen Grenzen gültig.

Dehnungsmodul und Zugfestigkeit.

	E kgr/mm ²	Z kgr/mm ²
Aluminium, gegossen	∞ 6 700	9 bis 10
„ gewalzt und geschmiedet	∞ 7 300	∞ 15
Aluminiumdraht	—	∞ 25
Aluminiumbronze, gegossen (10 % Al)	∞ 12 000	50 bis 60
Blei, weich, gewalzt od. gegoss.	∞ 500	∞ 1
„ hart	—	∞ 3
Bleidraht	∞ 700	1,7 bis 2,2

	E kgr/mm ²	Z kgr/mm ²
Eisen: Gußeisen	7 500 bis 10 500	12 bis 24
Schweißeisen	~ 20 000	30 bis 40
Flußstahl	~ 22 000	50 bis 200
Eisendraht, geglüht	~ 20 000	~ 40
Tiegelstahldraht	~ 21 500	90 bis 190
Gold	7 500 bis 8 500	~ 25
Kupferblech, gewalzt	~ 11 500	20 bis 25
Kupferdraht	~ 13 000	~ 40
Magnesium	~ 4 000	~ 23
Messing, gegossen	~ 8 000	~ 15
Messingdraht	~ 10 000	50 bis 60
Nickel	~ 20 000	—
Platin	16 000 bis 17 000	—
Silber	6 000 bis 7 000	~ 30
Zink, gewalzt	~ 9 600	20 bis 25
Zinn	~ 4 000	3 bis 4
Hölzer, axial (etwa 15 % Feuchtigkeit)		
Buchenholz	~ 1 800	~ 13
Eichenholz	~ 1 100	~ 10
Fichtenholz	~ 900	~ 8
Glas	5 000 bis 8 000	—
Lederriemen, neu	~ 13	} 2 bis 5
„ gebrauchte	~ 23	
Manilahanfseil	~ 75	12 bis 14

8. Verhältnis (μ) der Quersammenziehung zur Längenausdehnung.

Aluminium	0,34
Blei	0,45
Eisen	0,29
Kupfer	0,35
Platin	0,39
Silber	0,38
Messing	0,36
Kautschuk	0,47
Paraffin	0,50
Leimgallert	0,50

9. Kompressibilität von Flüssigkeiten.

Der Kompressibilitätskoeffizient einer Flüssigkeit gibt an, um welchen Bruchteil ihres ursprünglichen Volumens sich eine Flüssigkeitsmenge verkleinert, wenn der Druck um eine Atmosphäre gesteigert wird. Da der Kompressibilitätskoeffizient von der Temperatur und dem Drucke stark abhängig ist, so können die angegebenen Zahlen nur angenäherte sein; sie gelten für Zimmertemperatur.

	0,000
Alkohol	110
Äther	180
Benzol	090
Glyzerin	025
Methylalkohol	120
Petroleum	070
Quecksilber	0039
Schwefelkohlenstoff	089
Terpentinöl	079
Wasser	047

10. Absorption von Gasen in Wasser.

1 Liter Wasser löst bei 760 mm Druck n ccm Gas von 0° und 760 mm.

	bei 0°	bei 20°
Ammoniak	1 050 000	650 000
Chlor	—	3000
Chlorwasserstoff	500 000	440 000
Kohlenoxyd	35	23
Kohlensäure	1800	900
Luft	29	19
Sauerstoff	49	31
Schwefeldioxyd	80 000	39 000
Schwefelwasserstoff	4400	2700
Stickstoff (atm)	24	15
Wasserstoff	22	18

11. Kapillarkonstante.

(18°.)

Die Kapillarkonstante ist das Gewicht der Flüssigkeitsmenge, das bei vollkommener Benetzung pro Längeneinheit der Berührungslinie gehoben wird.

Die folgenden Zahlen sind in Dyne/cm gegeben; will man sie in mgr*/mm haben, so muß man durch 9,81 dividieren.

	Dyne/cm
Amylalkohol	24
Äthylalkohol	20
Äthyläther	18
Benzol	29
Glyzerin	65
Methylalkohol	24
Olivenöl	32
Petroleum	29
Quecksilber	490
Terpentinöl	26
Wasser	76

12. Reduktion der Barometerablesung auf 0°

(für Messingskala).

Wird bei der Temperatur t die Quecksilberhöhe b abgelesen, so ist die auf 0° reduzierte Höhe

$$b_0 = \frac{1 + \alpha t}{1 + \beta t} \cdot b = \left[1 - \frac{(\beta - \alpha)t}{1 + \beta t} \right] \cdot b \approx [1 - (\beta - \alpha)t] \cdot b,$$

worin $\beta = 0,000182$ der räumliche Ausdehnungskoeffizient des Quecksilbers und α der Längenausdehnungskoeffizient des Maßstabes ist. Die folgende Tabelle gilt für Messingmaßstäbe: $\alpha = 0,000019$. Für Holz- oder Glasstäbe sind die Zahlen um rund 6% (genauer um

0,00001 · b · t) zu vergrößern. Die Zahlen der Tabelle sind von dem in mm abgelesenen Barometerstand abzuziehen.

Temp. t	Abgelesener Barometerstand in mm								
	700	710	720	730	740	750	760	770	780
1	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13
2	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25
3	0,34	0,35	0,35	0,36	0,36	0,37	0,37	0,38	0,38
4	0,46	0,46	0,47	0,48	0,48	0,49	0,50	0,50	0,51
5	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64
6	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76
7	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,86	0,87	0,88	0,89
8	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02
9	1,03	1,04	1,06	1,07	1,09	1,10	1,11	1,13	1,15
10	1,14	1,16	1,17	1,19	1,21	1,22	1,24	1,26	1,27
11	1,26	1,27	1,29	1,31	1,33	1,34	1,36	1,38	1,40
12	1,37	1,39	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51	1,53
13	1,48	1,50	1,53	1,55	1,57	1,59	1,61	1,63	1,65
14	1,60	1,62	1,64	1,67	1,69	1,71	1,73	1,76	1,78
15	1,71	1,74	1,76	1,78	1,81	1,83	1,86	1,88	1,91
16	1,83	1,85	1,88	1,90	1,93	1,96	1,98	2,01	2,03
17	1,94	1,97	2,00	2,02	2,05	2,08	2,11	2,13	2,16
18	2,05	2,08	2,11	2,14	2,17	2,20	2,23	2,26	2,29
19	2,17	2,20	2,23	2,26	2,29	2,32	2,35	2,38	2,41
20	2,28	2,31	2,35	2,38	2,41	2,45	2,48	2,51	2,54
21	2,40	2,43	2,46	2,50	2,53	2,57	2,60	2,64	2,67
22	2,51	2,55	2,58	2,62	2,65	2,69	2,73	2,76	2,79
23	2,62	2,66	2,70	2,74	2,77	2,81	2,85	2,89	2,93
24	2,74	2,78	2,82	2,86	2,89	2,93	2,97	3,01	3,05
25	2,85	2,89	2,93	2,97	3,02	3,06	3,10	3,14	3,18

13. Barometrische Höhentafel.

Barometrische Höhenformel:

$$h_1 - h_0 = 18400 (\log b_0 - \log b_1) (1 + 0,004 t)$$

(dabei ist die relative Feuchtigkeit zu 50 % angenommen und die Veränderlichkeit der Schwere nicht berücksichtigt).

Barom.	Höhe h	Δh für	Δh für	Barom.	Höhe h	Δh für	Δh für
	($t = 10^\circ$)	1 mm	1° C		($t = 10^\circ$)	1 mm	1° C
mm	m	m	m	mm	m	m	m
760	22	11,0	0,1	610	1850	13,6	6,5
755	77	11,0	0,3	605	1918	13,8	6,8
750	132	11,0	0,5	600	1987	14,0	7,0
745	187	11,2	0,7	595	2057	14,0	7,3
740	243	11,2	0,9	590	2127	14,2	7,5
735	299	11,4	1,1	585	2198	14,2	7,8
730	356	11,4	1,3	580	2269	14,4	8,0
725	413	11,6	1,5	575	2341	14,6	8,3
720	471	11,6	1,7	570	2414	14,6	8,5
715	529	11,6	1,9	565	2487	14,8	8,8
710	587	11,8	2,1	560	2561	15,0	9,1
705	646	11,8	2,3	555	2636	15,0	9,3
700	705	12,0	2,5	550	2711	15,2	9,6
695	765	12,0	2,7	545	2787	15,2	9,9
690	825	12,0	2,9	540	2863	15,6	10,1
685	885	12,2	3,1	535	2941	15,6	10,4
680	946	12,4	3,3	530	3019	15,8	10,7
675	1008	12,4	3,6	525	3098	15,8	11,0
670	1070	12,4	3,8	520	3177	16,2	11,2
665	1132	12,6	4,0	515	3258	16,2	11,5
660	1195	12,6	4,2	510	3339	16,4	11,8
655	1258	12,8	4,4	505	3421	16,6	12,1
650	1322	12,8	4,7	500	3504	16,8	12,4
645	1386	12,8	4,9	495	3588	16,8	12,7
640	1450	13,0	5,1	490	3672	17,0	13,0
635	1515	13,2	5,4	485	3757	17,2	13,3
630	1581	13,2	5,6	480	3843	17,4	13,6
625	1647	13,4	5,8	475	3930	17,8	13,9
620	1714	13,6	6,1	470	4019	17,8	14,2
615	1782	13,6	6,3	465	4108	18,0	14,5

Barom.	Höhe h ($t = 10^{\circ}$)	Δh für 1 mm	Δh für 1° C	Barom.	Höhe h ($t = 0^{\circ}$)	Δh für 1 mm	Δh für 1° C
mm	m	m	m	mm	m	m	m
460	4198	18,2	14,8	355	6130	22,8	22,5
455	4289	18,2	15,2	350	6244	23,2	22,9
450	4380	18,6	15,5	345	6360	23,4	23,3
445	4473	18,8	15,8	340	6477	23,8	23,7
440	4567	19,0	16,1	335	6596	24,2	24,1
435	4662	19,4	16,5	330	6717	24,6	24,6
430	4759	19,6	16,8	325	6840	24,8	25,1
425	4857	19,6	17,2	320	6964	25,2	25,5
420	4955	19,8	17,5	315	7090	25,6	25,9
415	5054	20,2	17,9	310	7218	26,2	26,4
410	5155	20,4	18,2	305	7349	26,6	27,0
405	5257	20,8	18,6	300	7482	27,0	27,4
400	5361	21,0	19,0	295	7617	27,6	27,9
	($t = 0^{\circ}$ C)			290	7755	28,0	28,4
395	5272	20,6	19,4	285	7895	28,4	28,9
390	5375	20,8	19,7	280	8037	29,0	29,4
385	5479	20,8	20,1	275	8182	29,4	30,0
380	5583	21,2	20,5	270	8329	30,0	30,5
375	5689	21,6	20,9	265	8479	30,6	31,1
370	5797	21,8	21,3	260	8632	31,4	31,6
365	5906	22,2	21,6	255	8789	31,8	32,2
360	6017	22,6	22,1	250	8948	—	32,8

V. Tabellen zur Akustik.

1. Schallgeschwindigkeit in trockener Luft.

2. Schallgeschwindigkeit in festen Körpern.

Temp. C	Geschw. m/sek
— 30°	312
— 20°	318
— 10°	325
0°	331
+ 10°	337
+ 20°	343
+ 30°	349

Blei . . .	1300 m/sek
Eisen . . .	5000 "
Gold . . .	2100 "
Glas . . .	5000 "
Holz . . .	3000 bis 4000 "
Kupfer . . .	3700 "
Nickel . . .	4700 "
Platin . . .	2800 "
Silber . . .	2700 "

3. Schallgeschwindigkeit in Flüssigkeiten und Gasen.

Alkohol (abs.) (8°) . . .	1260 m/sek
Äther (0°) . . .	1150 „
Wasser (8°) . . .	1430 „
Kohlensäure (0°) . . .	260 „
Sauerstoff (0°) . . .	316 „
Wasserstoff (0°) . . .	1270 „

4. Diatonische (Dur-)Tonleiter.

Bezeichnung	Grundton (Prime)	Sekunde	Terz	Quarte	Quinte	Sexte	Septime	Oktave
	C do (ut)	D re	E mi	F fa	G so	A la	H si	c do
rel. Schwin- gungszahl	24 1	27 9/8	30 5/4	32 4/3	36 3/2	40 5/3	45 15/8	48 2
Intervall		9/8	10/9	16/15	9/8	10/9	9/8	16/15

Großer ganzer Ton (T): $9/8$.

Kleiner ganzer Ton (t): $10/9$.

Großer halber Ton (H): $16/15$.

Kleiner halber Ton (h): $t/H = 10/9 : 16/15 = 25/24$.

Komma: $T/t = 9/8 : 10/9 = 81/80$.

5. Chromatische Tonleiter.

Aus der diatonischen Tonleiter erhält man eine 21 stufige chromatische, indem man jeden der sieben Grundtöne um einen kleinen Halbton erhöht und vertieft und diese neuen Töne zwischen die alten einschaltet. Die relativen Schwingungszahlen ergeben sich aus denen der Grundtöne durch Multiplikation und Division mit $25/24$.

Zeichen	Name	Schwingungszahlverh.	
c	Grundton (Prime) . . .	1/1	1,000
cis	Erhöhter Grundton . . .	25/24	1,042
des	Verminderte Sekunde . .	27/25	1,080
d	Sekunde	9/8	1,125
dis	Erhöhte Sekunde	75/64	1,172
es	Kleine Terz	6/5	1,200
e	Große Terz	5/4	1,250
fes	Verminderte Quarte . . .	32/25	1,280
eis	Erhöhte Terz	125/96	1,302
f	Quarte	4/3	1,333
fis	Erhöhte Quarte	25/18	1,389
ges	Verminderte Quinte . . .	36/25	1,440
g	Quinte	3/2	1,500
gis	Erhöhte Quinte	25/16	1,563
as	Kleine Sexte	8/5	1,600
a	Große Sexte	5/3	1,667
ais	Erhöhte Sexte	125/72	1,736
b	Kleine Septime	9/5	1,800
h	Große Septime	15/8	1,875
ces	Verminderte Oktave . . .	48/25	1,920
his	Erhöhte Septime	125/64	1,953
c₁	Oktave	2/1	2,000

6. Gleichschwebende Stimmung.

Bei der gleichschwebenden Stimmung teilt man die Oktave in 12 genaue gleiche Intervalle. Die relativen Schwingungszahlen ergeben sich, wenn man zwischen Grundton (1) und Oktave (2) elf Glieder einer geometrischen Reihe einschaltet. Das konstante Intervall ist:

$$x = \sqrt[12]{2} = 1,05946.$$

c	1,000	g	1,498
cis	1,059	gis	1,587
d	1,122	a	1,682
dis	1,189	ais	1,781
e	1,260	h	1,888
f	1,335	c ₁	2,000
fis	1,414		

7. Absolute Schwingungszahlen.

Kammerton. Als Normalton ist von der internationalen Stimmtongkonferenz in Wien (1885) das eingestrichene a zu 435 ganzen Schwingungen in der Sekunde festgesetzt worden.

c ₁	258,7	g ₁	387,5
cis ₁	274,0	gis ₁	410,6
d ₁	290,3	a₁	435,0
dis ₁	307,6	ais ₁	460,9
e ₁	325,9	h ₁	488,3
f ₁	345,3	c ₂	517,3
fis ₁	365,8		

8. Grenzen der Hörbarkeit.

Die tiefsten Töne, die der Mensch noch wahrzunehmen vermag, haben etwa 20, die höchsten Töne etwa 20 000 Schwingungen in der Sekunde. Der ganze Tonbereich umfaßt also rund 10 Oktaven.

Die höchsten Töne musikalischer Instrumente haben etwa 4000 Schwingungen in der Sekunde.

Kürzeste nachweisbare Schallwellen in der Luft:
 $\lambda = 0,1 \text{ mm}$, $n = 3,3 \text{ Millionen}$.

VI. Tabellen zur Kalorik.

1. Vergleich der Thermometerskalen: Fahrenheit, Reaumur, Celsius.

Umwandlungsformeln.

$$t^{\circ}\text{F} = \frac{4}{9}(t - 32)^{\circ}\text{R} = \frac{5}{9}(t - 32)^{\circ}\text{C}$$

$$t^{\circ}\text{R} = \left(\frac{9}{4}t + 32\right)^{\circ}\text{F} = \frac{5}{4}t^{\circ}\text{C}$$

$$t^{\circ}\text{C} = \left(\frac{9}{5}t + 32\right)^{\circ}\text{F} = \frac{4}{5}t^{\circ}\text{R}.$$

F	C	F	C	F	C	F	C
-40	-40	41	5	131	55	±1	±0,56
-31	-35	50	10	140	60	2	1,11
-22	-30	59	15	149	65	3	1,67
-13	-25	68	20	158	70	4	2,22
-4	-20	77	25	167	75	5	2,78
+5	-15	86	30	176	80	6	3,33
+14	-10	95	35	185	85	7	3,89
+23	-5	104	40	194	90	8	4,45
+32	±0	113	45	203	95		
		122	50	212	100		

(0° F = -17,78° C)

R	C	R	C
0	0	1	1,25
8	10	2	2,50
16	20	3	3,75
24	30	4	5,00
32	40	5	6,25
40	50	6	7,50
48	60	7	8,75
56	70		
64	80		
72	90		
80	100		

2. Längenausdehnungskoeffizient.

Der „wahre“ Längenausdehnungskoeffizient (α_t) eines Körpers bei der Temperatur $t^\circ \text{C}$ gibt an, um welchen Bruchteil seiner ursprünglichen Länge sich ein Stab ausdehnt, wenn er von t auf $(t + 1)$ Grad erwärmt wird. α_t ist eine Funktion der Temperatur und ist daher von dem „mittleren“ Ausdehnungskoeffizienten ($\bar{\alpha}$) zwischen zwei gegebenen Endtemperaturen t_1 und t_2 etwas verschieden.

$$\alpha_t = \frac{1}{l} \frac{dl}{dt}; \quad \bar{\alpha} = \frac{1}{l_1} \cdot \frac{l_2 - l_1}{t_2 - t_1}.$$

Die folgende Tabelle enthält die mittleren Längenausdehnungskoeffizienten zwischen 0 und 100 Grad.

	$\alpha_{0/100}$		$\alpha_{0/100}$
	0,0000		0,0000
Aluminium	23	Tantal	08
Blei	29	Wismut	13
Eisen	12	Zink	29
Stahl	11	Zinn	23
Gold	15	Bronze	18
Iridium	07	Glas	04 bis 09
Kohlenstoff:		Jenaer Glas XVI	080
Diamant	008	Jenaer Glas 59	059
Gaskohle	05	Hartgummi	80
Graphit	08	Holzfaser	03 bis 09
Kupfer	17	Invar	009
Magnesium	27	Kalkstein	08
Nickel	13	Messing	19
Osmium	07	Neusilber	18
Platin	09	Platin-Iridium	088
Silber	19	Porzellan	03

3. Raumausdehnungskoeffizient von Flüssigkeiten bei Zimmertemperatur (etwa 18° C).

Der räumliche Ausdehnungskoeffizient eines Körpers gibt an, um welchen Bruchteil seines ursprünglichen Volumens sich ein Körper ausdehnt, wenn er um 1 Grad erwärmt wird.

Der räumliche Ausdehnungskoeffizient ist sehr nahe gleich dem dreifachen Wert des linearen.

Alkohol	0,0011
Anilin	0,00085
Äther	0,0016
Benzol	0,0012
Glyzerin	0,0005
Petroleum	0,0009 bis 0,001
Quecksilber	0,000181
Rüböl	0,0009
Schwefelkohlenstoff	0,0012
Schwefelsäure	0,0006
Terpentin	0,0009 bis 0,001
Wasser	0,00018

4. Dichte und Volumen des Wassers bei verschiedenen Temperaturen.

Temp.	Dichte	Volumen
0°	0,99987	1,00013
1°	0,99993	1,00007
2°	0,99997	1,00003
3°	0,99999	1,00001
4°	1,00000	1,00000
5°	0,99999	1,00001
6°	0,99997	1,00003
7°	0,99993	1,00007
8°	0,99988	1,00012

Temp.	Dichte	Volumen
9°	0,999 81	1,000 19
10°	0,999 73	1,000 27
11°	0,999 63	1,000 37
12°	0,999 53	1,000 48
13°	0,999 40	1,000 60
14°	0,999 27	1,000 73
15°	0,999 13	1,000 87
16°	0,998 97	1,001 03
17°	0,998 80	1,001 20
18°	0,998 62	1,001 38
19°	0,998 43	1,001 57
20°	0,998 23	1,001 77

5. Ausdehnung der Gase.

Für „vollkommene“ Gase gilt das Mariotte-Gay-Lussacsche Gesetz: Das Volumen ändert sich bei gleichbleibendem Druck proportional der Temperatur und bei gleichbleibender Temperatur umgekehrt proportional dem Druck.

$$p \cdot v = p_0 v_0 (1 + \alpha t) \quad \text{oder} \quad p \cdot v = R \cdot T.$$

Der Ausdehnungskoeffizient und der Spannungskoeffizient sind von Druck und Temperatur unabhängig und beide einander gleich; sie haben für alle Gase denselben Wert:

$$\alpha = 0,003665 = 1/273.$$

Die wirklichen Gase kommen diesem Zustand mehr oder weniger nahe; unter normalen Verhältnissen sind die Abweichungen nicht sehr erheblich.

6. Schmelzpunkte.

Aluminium	∞ 658	Gold	1064
Antimon	630	Iridium	∞ 2300
Blei	327	Kadmium	320
Eisen (rein)	1500	Kalium	63

Kobalt	∞ 1500	Tantal	∞ 2800
Kupfer	1083	Wismut	269
Lithium	186	Wolfram	∞ 2900
Magnesium	650	Zink	419
Natrium	97	Zinn	232
Nickel	∞ 1450	Messing	ca. 900
Osmium	∞ 2700	Neusilber	ca. 1000
Palladium	1549	Rose-Legierung	ca. 95
Phosphor	44	Wood-Legierung	65 bis 70
Platin	∞ 1760	Glas	500 bis 1000
Quecksilber	— 39	Paraffin	∞ 46
Schwefel	114 bis 120	Wachs	∞ 63
Silber	962		

7. Normale Siedepunkte einiger Flüssigkeiten.

Amylazetat	140°	Naphthalin	218°
Anilin	184°	Quecksilber	357°
Äthylalkohol	78°	Salpetersäure	86°
Äthyläther	35°	Schwefelkohlenstoff	46°/47°
Benzol	80°	Schwefelsäure	325°
Brom	63°	Terpentinöl	159°
Glyzerin	290°	Toluol	110°
Methylalkohol	66°	Wasser	100°

8. Spannkraft

des gesättigten Wasserdampfes bei Temperaturen unter 100° C.

Temp. in ° C	Druck p mm Hg	Δp für 0,1° C	Temp. in ° C	Druck p mm Hg	Δp für 0,1° C
100	760,0	2,7	92	567,2	2,1
99	733,2	2,6	91	546,3	2,0
98	707,3	2,5	90	526,0	2,0
97	682,1	2,4	89	506,4	1,9
96	657,7	2,4	88	487,3	1,8
95	634,0	2,3	87	468,9	1,8
94	611,0	2,2	86	451,1	1,7
93	588,8	2,2	85	433,8	

80

355

50°

70

233

60

148

9

9. Spannkraft

des gesättigten Wasserdampfes bei Temperaturen über
100° C.

Temp. in ° C	Spannkr. in Atm.	Temp. in ° C	Spannkr. in Atm.
100	1	184,5	11
112	1,5	188	12
121	2	192	13
128	2,5	195,5	14
134	3	199	15
139	3,5	202	16
144	4	204	17
148	4,5	208	18
152	5	210	19
159	6	213	20
165	7	225	25
171	8	235	30
176	9	251	40
180	10	265	50

10. Kritischer Zustand.

Die kritische Temperatur eines Gases ist die Temperatur, oberhalb der das Gas durch keinen noch so großen Druck verflüssigt werden kann. Ist die kritische Temperatur erreicht, so wird das Gas bei einem bestimmten Druck flüssig. Dieser Druck heißt der kritische Druck.

Substanz	Kritische Temperatur (C)	Kritischer Druck (Atm.)	Siedepunkt (760 mm)
Alkohol	+ 243	63	+ 78
Ammoniak	+ 130	115	— 39
Äther	+ 195	36	+ 35
Chlor	+ 145	90	— 33
Chlorwasserstoff	+ 52	85	— 80
Helium	— 268	41	—

Substanz	Kritische Temperatur (C)	Kritischer Druck (Atm.)	Siedepunkt (760 mm)
Kohlenoxyd	—141	36	—190
Kohlensäure	+ 31	73	— 79
Luft	—141	39	—192
Sauerstoff	—118	50	—183
Schwefeldioxyd	+ 155	79	— 10
Schwefelkohlenstoff	+ 273	74	+ 46
Schwefelwasserstoff	+ 100	90	— 63
Stickstoff	—146	34	—196
Wasserstoff	—234	20	—253

11. Spezifische Wärme.

Die spezifische Wärme eines Körpers ist die Wärmemenge (gemessen in Kalorien), die seine Masseneinheit um 1° erwärmt. Da sie von der Temperatur abhängig ist, so hat man die „wahre“ spezifische Wärme bei einer bestimmten Temperatur von der „mittleren“ spezifischen Wärme zwischen zwei gegebenen Endtemperaturen zu unterscheiden.

Aluminium	0,21	Konstantan	0,10
Antimon	0,05	Messing	∞ 0,09
Blei	0,03	Neusilber	∞ 0,10
Eisen	0,11	Eis	0,47
Gold	0,03	Glas	0,12 bis 0,22
Kupfer	0,09	Humuserde	∞ 0,44
Lithium	0,94	Kalkstein	∞ 0,22
Magnesium	0,25	Marmor	∞ 0,21
Mangan	0,12	Sandstein	∞ 0,22
Nickel	0,11	Tuff	∞ 0,33
Platin	0,03		
Quecksilber	0,03	Alkohol	0,58
Schwefel	∞ 0,18	Äther	0,56
Silber	0,06	Petroleum	0,51
Wismut	0,03	Schwefelkohlenstoff	0,21
Zink	0,09	Wasser	1,00
Zinn	0,06		

12. Spezifische Wärme von Gasen.

Bei gasförmigen Körpern hat man zu unterscheiden zwischen der spezifischen Wärme bei konstantem Druck (c_p) und der spezifischen Wärme bei konstantem Volumen (c_v). Beide sind vom Druck und von der Temperatur abhängig; nur für die ein- und zweiatomigen Gase kann man sie in ziemlich weiten Grenzen als konstant ansehen; für mehratomige Gase steigt die spezifische Wärme mit wachsender Temperatur rasch an.

	c_p	c_v	c_p/c_v
Argon	0,123	0,074	1,66
Helium	1,25	0,75	1,66
Luft	0,238	0,170	1,40
Sauerstoff	0,218	0,155	1,40
Stickstoff (atm.)	0,244	0,173	1,41
Wasserstoff	3,41	2,43	1,41
Kohlenoxyd	0,243	0,172	1,41
Chlorwasserstoff	0,191	0,136	1,40
Stickoxyd	0,232	0,166	1,40
Kohlendioxyd	0,20	0,15	1,30
Stickoxydul	0,22	0,16	1,28
Wasserdampf	0,48	0,37	1,30
Ammoniak	0,52	0,40	1,32
Grubengas	0,59	0,46	1,28

13. Schmelzwärme.

Die Schmelzwärme eines Stoffes ist die Wärmemenge (gemessen in Kalorien), die der Masseneinheit des Stoffes nach erreichter Schmelztemperatur noch zugeführt werden muß, um den Körper aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand überzuführen.

Aluminium	77
Blei	6
Eis	80
Gußeisen: grau	23
weiß	33
Kupfer	43
Paraffin	35
Phosphor	5
Platin	27
Quecksilber	2,8
Silber	21
Wachs	42
Zink	28
Zinn	14

14. Normale Verdampfungswärme.

Die Verdampfungswärme einer Flüssigkeit ist die Wärmemenge (gemessen in Kalorien), die der schon bis zur Siedetemperatur erwärmten Masseneinheit der Flüssigkeit noch zugeführt werden muß, um die Flüssigkeit in Dampf zu verwandeln.

Alkohohl	205
Äther	90
Benzol	94
Methylalkohol	266
Quecksilber	65
Terpentin	74
Wasser	536

15. Kältemischungen.

Mischung in Gewichtsteilen	Temperatur- Erniedrigung
30 Chlorammonium + 100 Wasser	~ 18°
110 Natriumthiosulfat (krist.) + 100 Wasser	~ 19°
250 Chlorkalzium (krist.) + 100 Wasser . . .	~ 23°
100 Ammoniumnitrat + 100 Wasser	~ 27°

Mischung in Gewichtsteilen	Temperatur- Erniedrigung
100 Rhodanammonium + 100 Wasser . . .	$\approx 34^{\circ}$
33 Kochsalz + 100 Schnee	$\approx 20^{\circ}$
100 verd. Schwefelsäure (66 %) + 100 Schnee	$\approx 36^{\circ}$
100 Chlorkalzium (krist.) + 70 Schnee . . .	$\approx 50^{\circ}$

16. Verbrennungswärme.

Brennstoff	Kal./kg
Trockenes Holz	4000 bis 5000
Holzkohle	ca. 8000
Braunkohle	5000 bis 6000
Steinkohle (gute)	7000 bis 8000
Anthrazit	ca. 7800
Koks	ca. 7000
Alkohol	ca. 7200
Petroleum	ca. 11000
Leuchtgas	ca. 10000
Wasserstoff	ca. 34000

17. Wärmeleitvermögen.

Das Wärmeleitvermögen ist die Wärmemenge (gemessen in Kalorien), die in einer Sekunde durch den Querschnitt von 1 qcm fließt, wenn senkrecht zu diesem das Temperaturgefälle 1°C/cm beträgt.

$$[k] = [\text{kal/cm} \cdot \text{Grad} \cdot \text{sec}] .$$

Aluminium . . . 0,34/0,36	Filz 0,000 1
Antimon 0,04	Glas 0,001 bis 0,002
Blei 0,08	Holzfaser . . . 0,0003 bis 0,003
Eisen 0,16/0,17	Kork 0,000 7
Gold 0,68	Sägespäne . . . 0,000 1
Iridium 0,34	Seide 0,000 1
Kadmium 0,20/0,22	

Kupfer	0,72	Alkohol	0,000 42
Magnesium . . .	0,38	Äther	0,000 30
Nickel	0,14	Schwefelsäure . .	0,013
Platin	0,17	Wasser	0,0013
Quecksilber . . .	0,02		
Silber	1,10	Kohlensäure . . .	0,0000 31
Wismut	0,02	Luft	0,0000 57
Zink	0,27	Sauerstoff	0,0000 56
Zinn	0,15	Wasserstoff . . .	0,000 33

18. Feuchtigkeit der Luft.

Absolute Feuchtigkeit ist das Gewicht des in 1 cbm feuchter Luft enthaltenen Wasserdampfes [gr*/cbm].

Dampfdruck, Dampfspannung ist die Spannkraft des in der feuchten Luft enthaltenen Wasserdampfes, gemessen in mm Quecksilber.

Relative Feuchtigkeit ist das Verhältnis des herrschenden Dampfdrucks zu dem maximalen (beim Sättigungszustand vorhandenen), ausgedrückt in Prozenten des letzteren.

Spezifische Feuchtigkeit ist das Gewicht des in 1 kg feuchter Luft enthaltenen Wasserdampfes.

Absolute (max.) Feuchtigkeit F [gr*/m³] und Spannkraft E [mm Hg] des gesättigten Wasserdampfes (bei Temperaturen unter 0° des Eisdampfes).

t °C	F gr/m ³	E mm	t °C	F gr/m ³	E mm
—5	3,3	3,0	+1	5,2	4,9
—4	3,5	3,3	2	5,6	5,3
—3	3,8	3,6	3	6,0	5,7
—2	4,2	3,9	4	6,4	6,1
—1	4,5	4,2	5	6,8	6,5
0	4,8	4,6	6	7,3	7,0

t °C	F gr/m ³	E mm	t °C	F gr/m ³	E mm
+7	7,8	7,5	+17	14,5	14,5
8	8,3	8,0	18	15,4	15,5
9	8,8	8,6	19	16,3	16,5
10	9,4	9,2	20	17,3	17,5
11	10,0	9,8	21	18,4	18,7
12	10,7	10,5	22	19,5	19,8
13	11,4	11,2	23	20,6	21,1
14	12,1	12,0	24	21,8	22,4
15	12,9	12,8	25	23,1	23,8
16	13,7	13,6	26	24,4	25,2

19. Psychrometertafel.

$$e = E' - \frac{1}{2}(t - t') \frac{b}{755}.$$

t Temperatur des trockenen Thermometers.

t' Temperatur des feuchten Thermometers.

E' Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes bei der Temperatur t' .

b Luftdruck.

e Spannkraft des vorhandenen Wasserdampfes.

e/E relative Feuchtigkeit.

Die Formel und die Tabelle gelten beide für ziemlich stark bewegte Luft, z. B. für das Aspirationspsychrometer. Bei schwach bewegter Luft setzt man statt 0,5 besser 0,6 in die Formel ein.

Trockenes Thermometer: t	Psychrometrische Differenz: $(t - t')$											
	t°	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
—6	100	74	48	22								
—4	100	77	54	32	11							
—2	100	79	59	39	20							
0	100	81	63	46	28	12						

		Psychrometrische Differenz: ($t - t'$)											
		t°	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Trockenes Thermometer: t	2	100	84	68	52	36	21						
	4	100	85	70	56	42	28	15					
	6	100	86	73	60	47	35	23	10				
	8	100	87	75	63	51	40	28	18	7			
	10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	4		
	12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11		
	14	100	90	79	70	60	51	42	33	25	17	9	
	16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15	
	18	100	91	82	73	64	56	48	41	34	26	20	
	20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	
	22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	
	24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	
	26	100	92	85	78	71	64	58	50	45	40	34	
	28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37	
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39		

20. Beaufortskala der Windstärke.

Stärke nach Beaufort	Bezeichnung und Kennzeichen	Geschw. m/sek.
0	Vollkommene Windstille	0
1	sehr leichter Wind: der Rauch steigt fast gerade empor	~ 2
2	leichter Wind: für das Gefühl eben bemerkbar	~ 3
3	schwacher Wind: bewegt einen leichten Wimpel, auch die Blätter der Bäume	~ 5
4	mäßiger Wind: streckt einen Wimpel, bewegt kleine Zweige der Bäume	~ 7
5	frischer Wind: bewegt größere Zweige, wird für das Gefühl schon unangenehm	~ 9

Stärke nach Beaufort	Bezeichnung und Kennzeichen	Geschw. m/sec.
6	starker Wind: wird an Häusern und anderen festen Gegenständen hörbar, bewegt große Zweige der Bäume	∞ 11
7	steifer Wind: bewegt schwächere Baumstämme, wirft auf stehendem Wasser Wellen auf, die oben überstürzen	∞ 13
8	stürmischer Wind: ganze Bäume werden bewegt, ein gegen den Wind schreitender Mensch wird merklich aufgehalten	∞ 15
9	Sturm: leichtere Gegenstände, wie Dachziegel usw. werden aus ihrer Lage gebracht	∞ 18
10	starker Sturm: Bäume werden umgeworfen	∞ 21
11	schwerer Sturm: zerstörende Wirkungen schwerer Art	∞ 30
12	Orkan: verwüstende Wirkungen	∞ 50

VII. Tabellen zur Optik.

1. Photometrische Größen und Einheiten.

Es bedeutet:

ω einen räumlichen Winkel,

S eine Fläche in qm; s eine Fläche in qcm, beide senkrecht zur Strahlenrichtung,

r eine Entfernung in m,

T eine Zeit in Stunden, t in Sekunden.

Größe			Einheit	
Name	Erklärung	Zeichen	Name	Zeichen
Lichtstärke (Intensität)	Lichtstrom in einem Kegel von der Öffnung 1 (kinet. Energie der Ätherbewegung in der Zeiteinheit)	I	Hefnerkerze	HK
Lichtstrom	Lichtstrom, der bei der Intensität I durch den Raumwinkel ω entsandt wird	$\Phi = I \cdot \omega$ $= I \cdot S/r^2$	Lumen	Lm
Beleuchtung (Beleuchtungsstärke, Helligkeit)	Die durch eine Lichtquelle von der Stärke I im Abstände 1 m erzeugte Beleuchtung — oder der auf die Flächeneinheit (1 qm) fallende Lichtstrom	$E = I/r^2$ $E = \Phi/S$	Lux (Meterkerze)	Lx (Mk)
Flächenhelle (Glanz)	a) Lichtstärke einer Flächeneinheit (qcm) der Lichtquelle b) Das Verhältnis des auf ein beleuchtetes Flächenteilchen auftretenden Lichtstromes zu seiner scheinbaren Größe	$H = I/s$ $e = \Phi/S$	Hefnerkerze auf 1 qcm Hefnerkerze auf 1 qm	HK/cm ² HK/m ²
Lichtabgabe Belichtung	Lichtstrom \times Zeit Beleuchtung \times Zeit	$Q = \Phi \cdot I$ $j = E \cdot t$	Lumenstunde Luxsekunde	

2. Einheiten der Lichtstärke.

1. Platineinheit oder Viollesche Einheit: die von einem qcm erstarrenden Platins in normaler Richtung ausgestrahlte Lichtstärke. Der zwanzigste Teil dieser Einheit ist die Bougie décimale.

2. Hefnerkerze: die von der Hefnerlampe in horizontaler Richtung ausgestrahlte Lichtstärke. Die Hefnerlampe wird mit Isoamylazetat gespeist, das in einem Docht emporsteigt. Das Dochtrohr soll von dem Docht vollkommen ausgefüllt werden; es besteht aus Neusilber und hat einen inneren Durchmesser von 8 mm, einen äußeren von 8,3 mm und eine Länge von 25 mm. Die Flammenhöhe soll 40 mm betragen. Die Lampe muß in reiner kohlenstofffreier Luft gebrannt werden, bei normalem Barometerstand und einem Feuchtigkeitsgehalt von 8,8 l Wasserdampf in 1 cbm Luft.

Außer diesen sind zurzeit noch verschiedene andere Einheiten im Gebrauch. Die folgende Tafel gibt eine Vergleichung ihrer Werte.

	Hefnerkerze	Candle	Carcel	Bougie décimale	International Candle
Hefnerkerze	1	0,92	0,093	0,90	0,90
Candle (Engl.)	1,10	1	0,10	0,98	0,99
Carcel (Frank.)	10,8	9,8	1	9,6	9,7
Bougie déc.	1,12	1,03	0,10	1	~1
Intern. Candle 1909	1,11	1,02	0,10	~1	1

3. Beleuchtungsarten.

Die im folgenden mitgeteilten Zahlen können aus mannigfachen Gründen nur Mittelwerte sein. Bei allen Beleuchtungsarten steigt die spezifische Lichtausbeute mit zunehmender Kerzenstärke der Lampe. Bei den Lampen

mit flüssigem oder gasigem Brennstoff ist Lichtstärke und Brennstoffverbrauch vor allem von der Beschaffenheit des Brennstoffes und der Bauart der Lampe, ferner von dem Druck des Brenngases und in geringerem Maße auch von den Witterungsverhältnissen abhängig. Bei den elektrischen Lampen ist die verwendete Spannung und die Art des Stromes — ob Gleich- oder Wechselstrom — zu berücksichtigen. Bei den elektrischen Bogenlampen hat man zu unterscheiden: offene und geschlossene Lampen, mit über- oder nebeneinanderstehenden Rein- oder Effektkohlen für Gleichstrom oder Wechselstrom.

Art der Lampe	Lichtstärke	Spezifischer Brennstoffverbrauch, spezifischer Effektverbrauch
Petroleumlampe, Dochtundbrenner 6'' bis 30''	$I_h = 8$ bis 50 HK	0,003 bis 0,004 l/HKst
Spiritusglühlicht, mit Dochtvergaser und steh. Glühkörper	$I_h = 30$ bis 50 HK	∞ 0,002 l/HKst
Argandbrenner, Gasdruck etwa 40 mm Wassersäule	$I_h = 12$ bis 40 HK	8 bis 12 l/HKst
Leuchtendes Gasglühlicht	$I_h = 80$ HK	∞ 1,5 l/HKst
Hängendes Gasglühlicht (Zündflamme für Kleinsteller)	$I_h = 30$ bis 50 HK	∞ 1 l/HKst (5 bis 10 l/st)
Preßgaslicht, Gasdruck 1450 mm Wasser, mit hängendem Glühkörper	I (für die untere Halbkugel) über 1000 HK	∞ 0,5 l/HKst
Elektr. Kohlenfadenlampe	$I_h = 5$ bis 100 HK	3 bis 4 W/HK
Elektr. Metallfadenlampe (Tantal, Osram, Sirius, Wotan)	$I_h = 25$ bis 1000 HK	1,0 bis 1,5 W/HK
Nernstlampe	$I_h = 16$ bis 150 HK	1,5 bis 1,8 W/HK
Bogenlampe, offen mit Reinkohlen, für Gleichstrom	I (halbkugel) = 300 bis 1300 HK	0,6 bis 1,1 W/HK
„ für Wechselstrom	200 bis 1200 HK	0,7 bis 1,6 W/HK
Bogenlampe, offen, mit Effektkohlen, f. Gleichstrom	1200 bis 4000 HK	0,2 bis 0,3 W/HK
„ f. Wechselstrom	600 bis 2000 HK	0,2 bis 0,5 W/HK
Quecksilberdampfampe	400 bis 800 HK	∞ 0,5 W/HK
Quecksilberquarzlampe	7000 bis 3000 HK	0,2 bis 0,3 W/HK
Moorelicht	— /	∞ 1,5 W/HK

4. Das Spektrum.

Die Grenzen des sichtbaren Spektrums liegen etwas unter $\lambda = 0,4 \mu$ im Violetten und etwas unter $0,8 \mu$ im Roten, das sichtbare Spektrum umfaßt also rund eine Oktave. Daran schließt sich auf der einen Seite das ultraviolette Gebiet, dessen Strahlen sich hauptsächlich durch ihre chemische Wirksamkeit bemerkbar machen. Es reicht — soweit erforscht — bis $0,1 \mu$ (Schumann), also über zwei Oktaven. Auf der anderen Seite erstreckt sich das ultrarote Spektrum der dunklen Wärmestrahlen bis zu den längsten bisher gemessenen Wellenlängen von $\lambda = 116 \mu = 0,116 \text{ mm}$ (Reststrahlen von Rubens) über fast sieben Oktaven. Die kürzesten gemessenen elektrischen Wellen haben die Länge $\lambda = 4 \text{ mm}$ (Lebedew).

$10^{-12} \cdot n$	$\lambda [\mu\mu]$	Linie	Element		
2,6	116 000	—	—	} Wärmewirkungen	} Ultrarotes Spektrum
3,2	93 000	—	—		
4,9	61 000	—	—		
5,9	51 000	—	—		
12,5	24 000	—	—		
111	2 700	Ψ	—		
334	899	Y	—		
365	823	Z	—		
390	770	—	K		
391	767	—	K		
395	759	A	O	} rot	
437	687	B	O		
449	671	—	Li		
457	656	C	H	} orange	
466	643,85	—	Cd		
508	589,6	D_1	Na		
509	589,0	D_2	Na	} gelb	
510	588	D_3	He		
518	579	—	Hg		

$10^{-12} \cdot n$	λ [$\mu\mu$]	Linie	Element	
550	546	—	Hg	Chemische violett blau grün Wirkungen
570	527	<i>E</i>	Fe, Ca	
590	508,58	—	Cd	
617	486	<i>F</i>	H	
625	479,99	—	Cd	
690	434	—	H	
697	431	<i>G</i>	Fe, Ca	
756	397	<i>H</i>	Ca	
786	382	<i>L</i>	Fe	
1056	284	—	Cd	
1622	185	—	Al	
3000	100	—	—	

5. Brechungsverhältnis.

Brechungsverhältnis = \sin des Einfallswinkels/ \sin des Brechungswinkels

$$n = \sin \alpha / \sin \beta = v_1 / v_2 .$$

Das Brechungsverhältnis eines Stoffes (für eine bestimmte Wellenlänge) ist von der Temperatur und dem Drucke abhängig, überhaupt von allen Größen, die die Dichte (d) des Stoffes ändern; doch ist der Ausdruck

$$R = \frac{1}{d} \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \text{ angenähert konstant. Man nennt ihn das}$$

Refraktionsvermögen.

Alkohol	1,36	Flußspat	1,44
Aragonit (mittl. St.)	1,68	Glas: Kronglas	1,5 bis 1,6
Äther	1,36	Flintglas	1,6 bis 2,0
Azeton	1,36	Glimmer	1,58
Benzol	1,50	Gold	0,58
Beryll	1,57	Gips (mittl. St.)	1,52
Chloroform	1,45	Kalkspat (ord. St.)	1,66
Diamant	2,42	(außerord. St.)	1,49
Eis	1,31	Kanadabalsam	1,54
Feldspat	1,52	Kassiaöl	1,61

8. Totale Dispersion. 79

Kohlensäure	1,00045	Rotkupfererz	2,85
Luft	1,00029	Schwefelkohlenstoff	1,63
Methylenjodid	1,74	Silber	0,27
Monobromnaphthalin	1,66	Steinsalz	1,55
Phosphor in CS ₂	1,97	Terpentinöl	1,48
Quarz (ord. St.)	1,54	Topas (mittl. St.)	1,61
(außerord. St.)	1,55		
Turmalin 1,64		Wasser 1,33	Zucker 1,56

6. Brechungsverhältnis für verschiedene Wellenlängen.

Fraunhofersche Linie	A	B	D	F	H
Wellenlänge in $\mu\mu$	760	687	589	486	397
Wasser	1,329	1,331	1,334	1,338	1,344
Alkohol	1,359	1,360	1,362	1,367	1,374
Schwefelkohlenstoff	1,610	1,617	1,629	1,654	1,702
leichtes Kronglas	1,510	1,512	1,515	1,521	1,531

7. Grenzwinkel der totalen Reflexion gegen Luft
(für mittleres Licht).

Alkohol	47°
Äther	47°
Benzol	42°
Diamant	24°
Glas	30° bis 42°
Monobromnaphthalin	37°
Schwefelkohlenstoff	38°
Wasser	49°

8. Totale Dispersion: $n(H) - n(A)$.

Alkohol	0,015	Kronglas, leicht	0,021
Aragonit (mittl. St.)	0,033	" schwer	0,021
Flintglas, leicht	0,042	Quarz (ord. St.)	0,019
" schwer	0,076	" (außerord. St.)	0,020
Gips (mittl. St.) $n(G)$		Schwefelkohlenstoff	0,091
— $n(A)$	0,015	Steinsalz	0,031
Kalkspat (ord. St.)	0,033	Topas (mittl. St.)	0,019
" (außerord. St.)	0,015	Wasser	0,015

$$9. \text{ Relative Dispersion: } \Delta = \frac{n(F) - n(C)}{n(D) - 1}.$$

	$n(F)$ — $n(C)$	Δ		$n(F)$ — $n(C)$	Δ
Alkohol . . .	0,006	0,017	Quarz (ord. St.)	0,008	0,014
Äther	0,005	0,015	„ (außerord.		
Benzol	0,017	0,033	St.)	0,008	0,015
Diamant . . .	0,025	0,018	Schwefel-		
Jodsilber . . .	0,126	0,104	kohlenstoff	0,034	0,055
Kalkspat			Steinsalz . .	0,013	0,023
(ord. St.) . .	0,013	0,020	Wasser	0,006	0,018
Kalkspat			Kronglas, leicht	0,009	0,011
(außerord. St.)	0,006	0,013	„ schwer	0,009	0,011
Kassiaöl . . .	0,038	0,063	Flintglas, leicht	0,016	0,027
Monobrom-			„ schwer	0,029	0,059
naphthalin	0,033	0,049			

VIII. Tabellen zur Elektrik und Magnetik.

1. Galvanische Elemente.

Element	EMK in Volt
Daniell: Zink in verdünnter Schwefelsäure (5 bis 10%), Kupfer in gesättigter Kupfersulfatlösung; Tonzelle	∞ 1,1
Bunsen: Zink in verdünnter Schwefelsäure, Kohle in konzentrierter Salpetersäure; Tonzelle.	∞ 1,8
Grove: Zink in verdünnter Schwefelsäure, Platin in konzentrierter Salpetersäure; Tonzelle.	∞ 1,9
Meidinger: Zink in Bittersalzlösung, Kupfer in gesättigter Kupfersulfatlösung.	∞ 1,0
Krüger: Zink in Zinksulfatlösung, verkupferte Bleiplatte in gesättigter Kupfersulfatlösung.	∞ 1,0
Chromsäure-Element: Zink und Kohle in Chromsäuremischung (16 K ₂ Cr ₂ O ₇ , 37 H ₂ SO ₄ , 100 H ₂ O).	∞ 2,0

Element	EMK in Volt
Leclanché: Zink und Kohle mit Braunstein in Salmiaklösung (SH Beutelement).	$\infty 1,4$
Hellesen-Trockenelement.	$\infty 1,5$
Bleiakkumulator: Blei und Bleisuperoxyd in verdünnter Schwefelsäure.	$\infty 2,0$
Edison-Akkumulator: Eisenpulver und Nickelsuperoxyd in Kalilauge.	$\infty 1,3$

Normal-Elemente	
I. Gouy: Zink in 10 % Zinksulfatlösung, gelbes Quecksilberoxyd, Quecksilber $E_t = 1,386 - 0,0002 (t - 12^\circ)$.	1,386 (bei 12° C)
II. Clark: Zink oder Zinkamalgame (mit 10% Zn), gesättigte Zinksulfatlösung mit Kristallen des Salzes, festes Mercurosulfat, Quecksilber $E_t = 1,4328 - 0,00119 (t - 15^\circ) - 0,000\ 007 (t - 15^\circ)^2$.	1,4328 (bei 15° C)
III. Weston-Normal: Kadmium oder Kadmiumamalgame (mit 12,5 % Cd), stets gesättigte Kadmiumsulfatlösung, mit Salzkristallen gemischt, festes Mercurosulfat, Quecksilber $E_t = 1,0183 - 0,000\ 038 (t - 20) - 0,000\ 000\ 65 (t - 20)^2$.	1,0183 (bei 20° C)
IV. Weston-Comp: unterscheidet sich von dem vorigen nur dadurch, daß die Kadmiumsulfatlösung nur bei 4° C gesättigt ist und keine überschüssigen Kristalle enthält. Die EMK ist von der Temperatur so gut wie unabhängig $E = 1,0190$	1,0190

2. Elektrochemische Äquivalente.

Ein Strom von 1 Amp. zersetzt oder scheidet aus:

	Silber: mgr	Kupfer: mgr	Wasser: mgr	Knallgas: cmm 0° 760 mm
in 1 sec	1,118	0,3294	0,0933	0,1740
„ 1 min	67,08	19,76	5,60	10,44
„ 1 st	4025	1186	335,9	626

3. Thermoelemente.

Die elektromotorische Kraft von Thermoelementen ist nur in engen Grenzen dem Temperaturunterschied der Lötstellen proportional; sie hängt außerdem sehr stark von der Reinheit der Metalle sowie von ihrem Härtezustand ab. Die folgenden Zahlen geben angenähert die EMK in Mikrovolt für 1° Temperaturunterschied im Mittel zwischen 0 und 100 Grad.

Wismut-Antimon	≈ 100 · 10 ⁻⁶ Volt
Konstantan-Eisen	≈ 53
Patentnickel-Eisen	≈ 45
Konstantan-Kupfer	≈ 40
Nickel-Eisen	≈ 32
Patentnickel-Platin	≈ 28
Neusilber-Eisen	≈ 25
Nickel-Kupfer	≈ 22
Platin-Eisen	≈ 17
Platin-Platinrhodium (10% Rh)	≈ 5

4. Spezifischer Widerstand von festen Leitern¹⁾.

Der spezifische elektrische Widerstand eines Leiters ist der Widerstand eines Zentimeterwürfels, gemessen in

¹⁾ Über den spezifischen Widerstand von festen und flüssigen Isolatoren siehe W. Müller, Technische Tabellen und Formeln, Sammlung Göschen Nr. 579.

Ohm. Der Widerstand eines Drahtes von 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt ist 10000 mal so groß. — Der Widerstand ändert sich mit der Temperatur. Bei den Metallen nimmt der Widerstand mit steigender Temperatur zu, und zwar bei den meisten für 1° Temperaturzunahme um angenähert $4\frac{0}{100}$ (dagegen bei Eisen ≈ 5 , Platin ≈ 2 , flüssiges Quecksilber ≈ 1 , Messing ≈ 2 , Konstantan, Manganin ≈ 0). Die folgenden Zahlen gelten für Zimmertemperatur.

	$10^4 \cdot \sigma$		$10^4 \cdot \sigma$
Aluminium . . .	0,031	Silber	0,016
Antimon	0,38	Tantal	0,16
Blei	0,21	Wismut	1,3
Eisen (rein) . .	0,11	Zink	0,06
Gold	0,022	Zinn	0,14
Iridium	0,053	Konstantan . . .	0,49
Kadmium	0,076	Manganin	0,42
Kupfer	0,017	Messing	0,07 bis 0,09
Nickel	0,13	Neusilber	0,2 bis 0,4
Platin	0,093	Nickelin	0,43
Quecksilber . .	0,958		

Ein Draht, dessen Widerstand 1 Ohm beträgt, hat bei einem Querschnitt von 1 qmm angenähert etwa folgende Länge:

Aluminium	33 m	Neusilber	3 m
Blei	5 "	Nickel	7,5 "
Eisen	9 "	Platin	11 "
Gold	45,5 "	Quecksilber	1 "
Kupfer	59 "	Silber	62 "
Konstantan	2 "	Wismut	0,8 "
Manganin	2,5 "	Zink	16,5 "
Messing	13 "	Zinn	7 "

5. Spezifischer Widerstand und Leitvermögen von Flüssigkeiten (bei 18° C).

	Widerst. eines cm ³ in Ohm	Leitvermögen
Kochsalzlösung (10 ⁰ /o)	8,26	0,121
Kochsalzlösung (gesättigt)	4,64	0,216
Kupfersulfat (10 ⁰ /o)	31,25	0,032
Salpetersäure (30 ⁰ /o)	1,28	0,782
Salzsäure (30 ⁰ /o)	1,51	0,662
Schwefelsäure (30 ⁰ /o)	1,35	0,739
Silbernitrat (10 ⁰ /o)	20,83	0,048
Zinksulfat (10 ⁰ /o)	31,25	0,032
reinstes Wasser	∞ 25,10 ⁶	∞ 0,000 000 04

6. Dielektrizitätskonstante.

Die Dielektrizitätskonstante eines Stoffes ist das Verhältnis der Kapazitäten zweier Kondensatoren von gleicher Form und Größe, von denen der eine den betreffenden Stoff, der andere das Vakuum als Dielektrikum enthält.

Alkohol	20 bis 25
Äther	4,4
Ebonit	2,5 bis 3,0
Glas	3,0 bis 10,0
Glimmer	4,0 bis 8,0
Guttapercha	2,8 bis 4,2
Kautschuk	2,2 bis 2,7
Kohlensäure	1,001
Luft	1,0006
Paraffin	2,1 bis 2,5
Petroleum	2,0 bis 2,3
Schwefel	2,0 bis 4,0
Schwefelkohlenstoff	2,5
Terpentinöl	2,2
Vakuum	1,00
Wasser	80

7. Magnetisierungskoeffizient.

Der Magnetisierungskoeffizient (oder die Suszeptibilität) κ ist das Verhältnis der Magnetisierung (d. h. des spezif. Magnetismus) zu der magnetisierenden Intensität. Diese letztere ist dabei im allgemeinen kleiner als die äußere Feldstärke, da diese durch die Rückwirkung der Pole des magnetisierten Körpers (entmagnetisierende Intensität) geschwächt wird.

Bei ferro- und paramagnetischen Stoffen ist κ positiv, bei diamagnetischen negativ, wenn der Magnetisierungskoeffizient des Vakuums 0 gesetzt wird. Nur bei schwach magnetischen Stoffen ist κ eine Konstante.

	$10^6 \cdot \kappa$		$10^6 \cdot \kappa$
Sauerstoff, flüssig	+ 320	Äther	—0,6
Luft, flüssig . .	+ 180	Alkohol	—0,7
Eisenchloridlösung	+ 60	Kupfer	—0,7
Eisenoxyd	+ 50	Wasser	—0,8
Palladium	+ 55	Zink	—0,9
Platin	+ 30	Silber	—1,5
Aluminium	+ 1,8	Quecksilber	—2
Sauerstoff		Gold	—3
(18°, 760 mm) .	+ 0,12	Wismut	—14
Luft (18°, 760 mm)	+ 0,029		

8. Erdmagnetismus in Mitteleuropa.

1910.

I. Westliche Deklination.

λ φ	—10°	—5°	0°	5°	<u>10°</u>	15°	20°	25°	30°
60°	24,1°	20,8°	17,9°	14,7°	11,5°	8,5°	5,0°	2,0°	—0,4°
55°	22,0	19,2	16,4	13,8	10,9	8,1	5,3	2,7	0,0
50°	19,7	17,5	15,3	12,9	10,7	8,2	5,7	3,2	0,9
45°	18,2	16,1	14,2	12,2	10,3	8,3	6,2	4,2	2,0
40°	17,1	15,3	13,6	11,7	10,0	8,3	6,4	4,7	2,8

II. Nördliche Inklination.

$\lambda \backslash \varphi$	-10°	-5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
60°	72,5°	72,2°	71,9°	71,7°	71,4°	71,2°	70,2°	70,8°	70,6°
55°	70,0	69,5	69,0	68,6	68,2	67,9	67,4	67,1	66,9
50°	67,1	66,4	65,7	65,1	64,7	64,1	63,7	63,4	63,0
45°	63,6	62,8	62,0	61,3	60,7	60,0	59,6	59,1	58,7
40°	59,0	58,2	57,4	56,6	55,8	55,1	54,6	54,0	53,5

III. Horizontalintensität.

$\lambda \backslash \varphi$	-10°	-5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
60°	0,148	0,151	0,153	0,156	0,158	0,160	0,162	0,164	0,165
55°	167	169	172	175	178	180	182	186	190
50°	187	189	192	195	198	201	205	210	215
45°	208	211	213	217	221	224	228	233	239
40°	231	233	235	239	243	247	252	257	262

9. Morse-Schrift.

a	• —	n	— •	0	— — — — —
ä	• — • —	o	— — — —	1	• — — — —
b	— • • •	ö	— — — •	2	• • — — —
c	— • — •	p	• — — •	3	• • — — —
d	— • •	q	— — • —	4	• • • — —
e	•	r	• — •	5	• • • •
f	• • — •	s	• • •	6	— • • • •
g	— — •	t	—	7	— — • • •
h	• • • •	u	• • —	8	— — — • •
ch	— — — — —	ü	• • — —	9	— — — — •
i	• •	v	• • • —		
j	• — — —	w	• — —		
k	— • —	x	— • • —	Punkt	• • • • •
l	• — • •	y	— • — —	Komma	• — • — • —
m	— —	z	— — • •		

Anhang.

Tafel berühmter Physiker.

Ampère	1775—1836	Helmholtz	1821—1894
Arago	1786—1853	Heron	um 200 v. Chr.
Archimedes		Hertz	1857—1894
um 287—212 v. Chr.		Huygens	1629—1695
Aristoteles		Joule	1818—1889
384—322 v. Chr.		Kelvin	
Avogadro	1776—1856	(W. Thomson)	1824—1907
Biot	1774—1862	Kepler	1571—1630
Boyle	1627—1691	Kirchhoff	1824—1887
Bradley	1692—1762	Langley	1834—1907
Brewster	1781—1868	Laplace	1749—1827
Bunsen	1811—1899	Leonardo da Vinci	1452—1519
Celsius	1701—1744	Mayer	1814—1878
Chladni	1756—1827	Morse	1791—1872
Clausius	1822—1888	Newton	1643—1727
Coulomb	1736—1806	Ohm	1787—1854
Dalton	1766—1844	Ørsted	1777—1851
Davy	1778—1829	Papin	1647—1710
Descartes	1596—1650	Pascal	1623—1662
Dulong	1785—1838	Réaumur	1683—1757
Fahrenheit	1686—1736	Regnault	1810—1878
Faraday	1791—1867	Rumford	
Foucault	1819—1868	(Thompson)	1753—1814
Franklin	1706—1790	Savart	1791—1841
Fraunhofer	1787—1826	Seebeck	1770—1831
Fresnel	1788—1827	Siemens	1816—1892
Galilei	1564—1642	Snellius	1581—1626
Galvani	1737—1798	Torricelli	1608—1647
Gauß	1777—1855	Volta	1745—1827
Gay-Lussac	1778—1850	Watt	1736—1819
Gilbert	1540—1603	Weber	1804—1891
Grimaldi	1618—1663	Wheatstone	1802—1875
Guericke	1602—1686	Young	1773—1829

Sachverzeichnis.

- Aberrationskonstante** 22.
Absolute Feuchtigkeit 70.
Absolutes Maßsystem 29.
Absolute Schwingungszahlen 59.
Absorption von Gasen 52.
Ampere 34.
Äquivalente, elektrochem. 82.
Arbeit 30.
Argandbrenner 76.
Arithmet. Mittel 13.
Atmosphäre 37.
Atomgewichte 42.
Ausdehnung der Gase 63.
Ausdehnung des Wassers 62.
Ausdehnungskoeffizient 61.
Ausgleichrechnung 12.
Barometer, Red. d. Ablesg. 53.
Barometrische Höhentafel 55.
Beaufortskala 72.
Beleuchtungsarten 75.
Belichtung 74.
Beobachtungsfehler, Ausgl. der 12.
Beschleunigung 29.
Beschleunigung d. Erdschwere 21, 24.
Besselsches Ellipsoid 21.
Bewegungsenergie 30.
Bogenlampe 76.
Bogenmaß, Winkel im 11.
Bogenmaß in Zeitmaß 28.
Bougie décimale 75.
Brechungsverhältnis 78.
Britanniametall 43.
Bronze 42.
CGS-System 29.
Chromatische Tonleiter 57.
Clarkesches Ellipsoid 21.
Clark-Normalelement 81.
Coulomb 35.
Dampfdruck 64, 70.
Dehnungsmodul 50.
Deklination 85.
Deltametall 43.
Diatonische Toneiter 57.
Dichte 29, 47.
— der Erde 21.
— d. großen Plan. 20.
— des Mondes 20.
— der Sonne 19.
— des Wassers 62.
Dielektrizitätskonstante 84.
Dispersion 79, 80.
Drehmoment 30.
Druck 30, 37.
Duraluminium 43.
Dyne 29.
Effekt 30.
Ekliptik, Schiefe der 22.
Elastizitätsmodul 50.
Elektrische Maße 32, 33.
Elektrizitätsmenge 32, 33.
Elektrochem. Äquivalente 82.
Elektromagn. Einheiten 33.
Elektromotorische Kraft 32, 33, 35.
— — galv. Elemente 80.
Elektrostatische Einheiten 32.
Elemente, chemische 42.
— galvanische 80.
Energie 30, 37.
Entfernungen 43.
Erde, Konstanten der 21.
Erdmagnetismus 85.
Erdweite 39.
Erg 30.
Erstarrungspunkte 63.
Farad 36.
Fehler, mittlerer 13.
Fehler, wahrscheinl. 13.
Fehlerausgleichung 12.
Fehlerquadrat 13.
Feldstärke, elektr. 32.
— magnetische 31.
Festigkeit 50.
Feuchtigkeit d. Luft 70.
Fixsterne, Örter einiger 18.
Flächenhelle 74.
Flächenmaße 40.
Fraunhofersche Linien 77
Fuß 39.
Galvanische Elemente 80.
Gasdichte 49.
Gase, Ausdehnung der 63.
Gasglühlicht 76.
Gauß 31.
Geograph. Lage. e. O. 25.
Geograph. Meile 39.
Geschwindigkeit 29, 44.
Gewicht eines Fehlers 14.
Gewichte 40.
Gleichschwebende Stimmung 58.
Glühlampen, elektr. 76.
Gradlänge 24.
Grenzwinkel d. tot. R. 79.
Grundstoffe 42.
Hefnerkerze 75.
Heizwerte 69.
Henry 36.
Hörbarkeit, Grenzen der 59.
Horizontalintensität 86.
Induktionskoeffizient 34, 36.
Inklination 86.
Invar 43.
Jahreslänge 21.
Joule 35.
Kalorie 37.
Kältemischungen 68.

- Kammerton 59.
 Kapazität, elektr. 33, 34, 36.
 Kapillarkonstante 53.
 Kilogramm 40.
 Kilowatt, -stunde 36.
 Kimmtiefe 22.
 Kinetische Energie 30.
 Kleine Zahlen 12.
 km/st in m/sek 41.
 Kompressibilitätskoeffizient 52.
 Kosinus 10.
 Kotangens 10.
 Kraft 29, 36.
 Krith 41.
 Kritischer Zustand 65.
 Kubikzahlen, Kubikwurzeln 11.
 Kubischer Ausdehnungskoeffizient 62.
 Lampen 75.
 Längenausdehnungskoeffizient 61.
 Längenmaße 38.
 Lebendige Kraft 30.
 Legierungen 42.
 Leistung 30.
 Leitvermögen, elektr. 84.
 — Wärme 69.
 Lichtabgabe 74.
 Lichteinheiten 73.
 Lichtjahr 39.
 Lichtstärke 74.
 Lichtstrom 74.
 Linearer Ausdehnungskoeffizient 61.
 Lipowitz-Metall 43.
 Liter 40.
 Logarithmen, vierst. 7.
 Lumen 74.
 Lux 74.
 Magnalium 43.
 Magnet. Einh. 30.
 Magnetisierungskoeff. 85.
 Magnetismus, spezif. 31.
 Manganin 43.
 Masseneinheit 29, 40.
 Maßsysteme 29.
 Mechanisch. Wärmeäquivalent 38.
 Meile 39.
 Meridiangrad 24.
 Messing 42.
 Meter 38.
 Meterkerze 74.
 Methode d. kl. Quadr. 14.
 Mittlere Örter v. Fixst. 18.
 Moment, magnet. 31.
 — statisches 30.
 Monat 20.
 Mond, Konstanten 20.
 Moore-Licht 76.
 Morgen 40.
 Morseschrift 86.
 Neusilber 43.
 Normalelemente 81.
 Normalgleichungen 16.
 Normalzeiten 26.
 Nutationskonstante 22.
 Ohm 34.
 Patentinickel 43.
 Permeabilität 31.
 Petroleumlampe 75.
 Pferdestärke 38.
 Photometrische Einh. 73.
 Phosphorbronze 42.
 Planeten, Die großen 20.
 Platineneinheit d. L. 75.
 Platiniridium 43.
 Polstärke, magn. 30.
 Potential, elektr. 32, 33, 35.
 Pound 41.
 Praktische elektr. Maße 35.
 Präzession 22.
 Psychrometertafel 71.
 Quadrate, Meth. d. kl. 14.
 Quadratzahlen, Quadratwurzeln 11.
 Quarzlampe 75.
 Quecksilberlampe 75.
 Raumausdehnungskoeffizient 62.
 Raummaße 40.
 Rechnen, genähertes 12.
 Reduktion d. Barom. 53.
 — einer Wägung 46.
 Refraktion, atmosph. 22.
 Refraktionsvermögen 78.
 Registertonne 40.
 Relative Dispersion 80.
 Relative Feuchtigkeit 70.
 Reststrahlen 77.
 Roses Metall 43.
 Schallgeschwindigkeit 56.
 Schiefe d. Ekliptik 22.
 Schmelzpunkte 63.
 Schmelzwärme 67.
 Schwerebeschleunigung 21, 24.
 Schwingungszahlen des Lichtes 77.
 — der Töne 57, 58, 59.
 Seemeile 39.
 Sekundenpendel 21, 24.
 Sichtweite 23.
 Siedepunkte 64.
 Sinus 10.
 Solarkonstante 19.
 Sonne, Konst. der 19.
 Spannkraft des Wasserdampfes 64, 65.
 Spektrum 77.
 Spezifische Feuchtigkeit 70.
 Spezifisches Gewicht 37, 47.
 Spezifischer Magn. 31.
 Spezifische Wärme 66, 67.
 Spezifischer Widerstand 82.
 Spiritusglühlicht 75.
 Stabmagnetismus 31.
 Strahlenbrechung, atmosphärische 22.
 Stromarbeit 35.
 Stromleistung 36.
 Stromstärke, elektr. 32, 33, 35.
 Suszeptibilität 31, 85.
 Tageslänge 21.
 Tangens 10.
 Technisches Maßsystem 36.
 Thermometerskalen, Vergl. d. 60.
 Toise 39.
 Tombak 42.
 Tonleiter 57.
 Totale Dispersion 79.
 Totale Refl., Grenzwinkel 79.
 Trägheitsmoment 30.

- Trigonometr. Funktionen **10.**
 Ultrarotes Spektrum **77.**
 Ultraviolettes Spektrum **77.**
 Verbrennungswärme **69.**
 Verdampfungswärme **68.**
 Verhältn. d. Querzu-
 sammenziehung zur
 Längenausdehnung
51.
 Vierstellige Logarithmen
7.
 Viолlesche Einheit **75.**
- Volt **35.**
 Volumen des Wassers bei
 versch. Temp. **62.**
 Volumenausdehnung **62.**
 Wärmeäquivalent, me-
 chanisches **38.**
 Wärmeleitvermögen **69.**
 Wärmemenge **30, 37.**
 Watt **36.**
 Wattsekunde, Watt-
 stunde **36.**
 Weichlot **43.**
 Weißmetall **43.**
 Wellenlänge d. Lichtes **77.**
- Weston-Normalelement
81.
 Widerstand, elektr. **32,**
33, 35.
 Windstärke **72.**
 Winkelgeschwindigkeit
29.
 Woodsches Metall **43.**
 Wucht **30.**
 Zeiteinheit **29; 36.**
 Zeiten, Normal- **26.**
 Zeitmaß in Bogenmaß **28.**
 Zentrifugalkraft **24.**
 Zugfestigkeit **50.**

Sammlung

Jeder Band
in Leinw. geb.

90 Pf.

Götschen

Verzeichnis der bis jetzt erschienenen Bände.

- Abwässer.** Wasser und Abwässer. Ihre Zusammensetzung, Beurteilung u. Untersuchung von Professor Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher der landw. Versuchsstation in Marburg in Hessen. Nr. 473.
- Ackerbau- u. Pflanzenbaulehre** v. Dr. Paul Rippert i. Essen u. Ernst Langenbeck, Gr.-Lichterfelde. Nr. 232.
- Agrarwesen und Agrarpolitik** von Prof. Dr. B. Wygodzinski in Bonn. 2 Bändchen. I: Boden u. Unternehmung. Nr. 592.
- II: Kapital u. Arbeit in der Landwirtschaft. Verwertung der landwirtschaftl. Produkte. Organisation des landwirtschaftl. Berufsstandes. Nr. 593.
- Agrikulturchemie I: Pflanzenernährung** v. Dr. Karl Grauer. Nr. 329.
- Agrikulturchemische Kontrollwesen, Das,** v. Dr. Paul Kriehle in Leopoldshall-Staßfurt. Nr. 304.
- **Untersuchungsmethoden** von Prof. Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftl. Versuchsstation in Marburg in Hessen. Nr. 470.
- Akkumulatoren, Die, für Elektrizität** v. Kais. Reg.-Rat Dr.-Ing. Richard Abrecht in Berlin-Bezlenhof. Mit 52 Figuren. Nr. 620.
- Akustik. Theoret. Physik I: Mechanik u. Akustik.** Von Dr. Gustav Jäger, Prof. an d. Techn. Hochschule in Wien. Mit 19 Abb. Nr. 76.
- **Musikalische,** von Professor Dr. Karl V. Schäfer in Berlin. Mit 36 Abbild. Nr. 21.
- Algebra. Arithmetik und Algebra** von Dr. H. Schubert, Professor an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Nr. 47.
- Algebra. Beispielsammlung z. Arithmetik und Algebra** von Dr. Herm. Schubert, Prof. a. d. Gelehrtenschule d. Johanneums i. Hamburg. Nr. 48.
- Algebraische Kurven** v. Eugen Deutel, Oberreallehrer in Baihingen-Enz, I: Kurvendiskussion. Mit 57 Fig. im Text. Nr. 435.
- II: Theorie u. Kurven dritter u. vierter Ordnung. Mit 52 Fig. im Text. Nr. 436.
- Alpen, Die,** von Dr. Rob. Sieger, Professor an der Universität Graz. Mit 19 Abb. u. 1 Karte. Nr. 129.
- Althochdeutsche Literatur mit Grammatik, Übersetzung u. Erläuterungen** v. Th. Schauffler, Prof. am Realgymnasium in Ulm. Nr. 28.
- Alttestamentl. Religionsgeschichte** von D. Dr. Max Löhr, Professor an der Universität Königsberg. Nr. 292.
- Amphibien. Das Tierreich III: Reptilien u. Amphibien** v. Dr. Franz Werner, Prof. an der Universität Wien. Mit 48 Abbild. Nr. 383.
- Analyse, Techn.-Chem.,** von Dr. G. Lunge, Prof. a. d. Eidgen. Polytechnischen Schule in Zürich. Mit 16 Abb. Nr. 195.
- Analytis, Höhere, I: Differentialrechnung.** Von Dr. Frdr. Junker, Rektor des Realgymnasiums u. der Oberrealschule in Göppingen. Mit 68 Figuren. Nr. 87.
- **Repetitorium und Aufgabensammlung zur Differentialrechnung** von Dr. Frdr. Junker, Rektor d. Realgymnas. u. d. Oberrealsch. in Göppingen. Mit 46 Fig. Nr. 146.

- Analysis, Höhere, II: Integralrechnung.** Von Dr. Friedr. Junker, Rektor des Realgymnasiums u. d. Oberrealschule in Göppingen. Mit 89 Figuren. Nr. 88.
- **Repetitorium und Aufgabensammlung zur Integralrechnung** von Dr. Friedr. Junker, Rektor des Realgymnasiums und der Oberrealschule in Göppingen. Mit 50 Figuren. Nr. 147.
- **Niedere**, von Prof. Dr. Benedikt Sporer in Ehingen. Mit 5 Fig. Nr. 53.
- Arbeiterfrage, Die gewerbliche**, von Werner Sombart, Prof. an der Handelshochschule Berlin. Nr. 209.
- Arbeiterversicherung** siehe: Sozialversicherung.
- Archäologie** von Dr. Friedrich Koepf, Prof. an der Universität Münster i. W. 3 Bändchen. W. 28 Abb. im Text u. 40 Tafeln. Nr. 538/40.
- Arithmetik u. Algebra** von Dr. Herm. Schubert, Prof. a. d. Gelehrten-schule des Johanneums in Hamburg. Nr. 47.
- **Beispielsammlung zur Arithmetik und Algebra** von Dr. Herm. Schubert, Prof. a. d. Gelehrten-schule des Johanneums in Hamburg. Nr. 48.
- Armeepferd, Das**, und die Versorgung der modernen Heere mit Pferden v. Felig von Damnig, General der Kavallerie z. D. u. ehemal. Preuß. Remonteinspekteur. Nr. 514.
- Armenwesen und Armenfürsorge.** Einführung in d. soziale Hilfsarbeit v. Dr. Adolf Weber, Prof. an der Handelshochschule in Köln. Nr. 346.
- Ästhetik, Allgemeine**, von Prof. Dr. Max Diez, Lehrer a. d. Kgl. Akademie d. bild. Künste in Stuttgart. Nr. 300.
- Astronomie.** Größe, Bewegung u. Entfernung der Himmelskörper v. A. F. Möbius, neu bearb. von Dr. Herm. Kobold, Prof. an der Universität Kiel. I: Das Planetensystem. Mit 33 Abbildungen. Nr. 11.
- **II: Kometen, Meteore u. das Sternsystem.** Mit 15 Figuren und 2 Sternkarten. Nr. 529.
- Astronomische Geographie** von Dr. Siegm. Günther, Professor an der Technischen Hochschule in München. Mit 52 Abbildungen. Nr. 92.
- Astrophysik.** Die Beschaffenheit der Himmelskörper v. Prof. W. F. Wislicenus. Neu bearbeitet von Dr. H. Ludendorff in Potsdam. Mit 15 Abbild. Nr. 91.
- Atherosche Ele und Riechstoffe** von Dr. F. Kochussen in Wittig. Mit 9 Abbildungen. Nr. 446.
- Auffakentwürfe** v. Oberstudientat Dr. L. B. Straub, Rektor des Eberhard-Ludwigs-Gymnas. i. Stuttg. Nr. 17.
- Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate** von Wilh. Weitbrecht, Prof. der Geodäsie in Stuttgart. 2 Bändchen. Mit 16 Figuren. Nr. 302 u. 641.
- Außereuropäische Erdteile, Länderkunde der**, von Dr. Franz Heberich, Professor an der Exportakademie in Wien. Mit 11 Textkärtchen und Profilen. Nr. 63.
- Australien. Landeskunde u. Wirtschaftsgeographie des Festlandes** Australien von Dr. Kurt Hassert, Prof. d. Geographie an d. Handels-Hochschule in Köln. Mit 8 Abb., 6 graph. Tab. u. 1 Karte. Nr. 319.
- Autogenes Schweiß- und Schneidverfahren** von Ingen. Hans Niese in Kiel. Mit 30 Figuren. Nr. 499.
- Bade- u. Schwimmanstalten, Öffentliche**, v. Dr. Karl Wolff, Stadtoberbaur., Hannover. W. 50 Fig. Nr. 380.
- Baden. Badische Geschichte** von Dr. Karl Brunner, Prof. am Gymnas. in Pforzheim u. Privatdozent der Geschichte an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. Nr. 230.
- **Landeskunde von Baden** von Prof. Dr. O. Rienig i. Karlsruhe. Mit Profil, Abb. u. 1 Karte. Nr. 199.
- Bahnhöfe. Hochbauten der Bahnhöfe** v. Eisenbahnbauinspekt. C. Schwab, Vorstand d. Kgl. E.-Hochbauinspektion Stuttgart II. I: Empfangsgebäude. Nebengebäude. Güterschuppen. Lokomotivschuppen. Mit 91 Abbildungen. Nr. 515.
- Balkanstaaten. Geschichte d. christlichen Balkanstaaten** (Bulgarien, Serbien, Rumänien, Montenegro, Griechenland) von Dr. K. Roth in Rempten. Nr. 331.
- Bankwesen. Technik des Bankwesens** von Dr. Walter Contab, stellvert. Vorsteher der statist. Abteilung der Reichsbank in Berlin. Nr. 484.

- Bauführung.** Kurzgefaßtes Handbuch über das Wesen der Bauführung v. Archit. Emil Bentinger, Assistent an d. Techn. Hochschule in Darmstadt. M. 25 Fig. u. 11 Tabell. Nr. 399.
- Baukunst, Die, des Abendlandes v. Dr. R. Schäfer, Assist. a. Gewerbe-museum, Bremen. Mit 22 Abb. Nr. 74.**
- **des Schulhauses v. Prof. Dr.-Ing. Ernst Wetterlein, Darmstadt. I: Das Schulhaus. M. 38 Abb. Nr. 443.**
- **— II: Die Schulräume — Die Nebenanlagen. M. 31 Abb. Nr. 444.**
- Bausteine.** Die Industrie der künstlichen Bausteine und des Mörtels von Dr. G. Rauter in Charlottenburg. Mit 12 Tafeln. Nr. 234.
- Baustoffkunde, Die, v. Prof. S. Haberstroh, Oberl. a. d. Herzogl. Baugewerkschule Holzminden. Mit 36 Abbildungen. Nr. 506.**
- Bayern.** Bayerische Geschichte von Dr. Hans Odel in Augsburg. Nr. 160.
- **Landeskunde des Königreichs Bayern v. Dr. W. Götz, Prof. a. d. Kgl. Techn. Hochschule München. M. Profil., Abb. u. 1 Karte. Nr. 176.**
- Befestigungswesen.** Die geschichtliche Entwicklung des Befestigungswesens vom Aufkommen der Pulvergeschütze bis zur Neuzeit von Neuleauz, Major b. Stabe d. 1. Westpreuß. Pionierbataill. Nr. 17. Mit 30 Bildern. Nr. 569.
- Beschwerderecht.** Das Disziplinar- u. Beschwerderecht für Heer u. Marine v. Dr. Max C. Mayer, Prof. a. d. Univ. Straßburg i. E. Nr. 517.
- Betriebskraft, Die zweckmäßigste, von Friedr. Barth, Oberingen. in Nürnberg. 1. Teil: Einleitung. Dampfkraftanlagen. Verschied. Kraftmaschinen. M. 27 Abb. Nr. 224.**
- **— II: Gas-, Wasser- u. Windkraftanlagen. M. 31 Abb. Nr. 225.**
- **— III: Elektromotoren. Betriebskostentabellen. Graph. Darstell. Wahl d. Betriebskraft. M. 27 Abb. Nr. 474.**
- Bewegungsspiele v. Dr. C. Rohtrausch, Prof. am Kgl. Kaiser Wilhelms-Gymn. zu Hannover. M. 15 Abb. Nr. 96.**
- Bleicherei. Textil-Industrie III: Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe v. Dr. Wilh. Nassot, Prof. a. d. Preuß. höh. Fachschule für Textilindustrie in Krefeld. Mit 28 Fig. Nr. 186**
- Blütenpflanzen, Das System der, mit Ausschluß der Gymnospermen von Dr. R. Pilger, Kustos am Kgl. Botanischen Garten in Berlin-Dahlem Mit 31 Figuren. Nr. 393.**
- Bodenkunde von Dr. P. Bageler in Königsberg i. Pr. Nr. 455.**
- Brandenburgisch-Preußische Geschichte von Prof. Dr. M. Thamm, Dir. des Kaiser Wilhelms-Gymnasiums in Montabaur. Nr. 600.**
- Brasilien. Landeskunde der Republik Brasilien von Bel Rodolpho von Jhering. Mit 12 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 373.**
- Brauereiwesen I: Mälzerei von Dr. Paul Dreverhoff, Dir. der Brauer- u. Mälzerschule zu Grimma. Mit 16 Abbildungen. Nr. 303.**
- Britisch-Nordamerika. Landeskunde von Britisch-Nordamerika v. Prof. Dr. A. Oppel in Bremen. Mit 13 Abb. und 1 Karte. Nr. 284.**
- Buchführung in einfachen u. doppelten Posten v. Prof. Rob. Stern, Oberl. d. Öffentl. Handelslehranst. u. Doz. d. Handelshochschule zu Leipzig. M. vielen Formeln. Nr. 115.**
- Buddha von Professor Dr. Edmund Hardy. Nr. 174.**
- Burgenkunde, Abriß der, von Hofrat Dr. Otto Piper in München. Mit 30 Abbildungen. Nr. 119.**
- Bürgerliches Gesetzbuch siehe: Recht des BGB.**
- Byzantinisches Reich. Geschichte des byzantinischen Reiches von Dr. R. Roth in Rempten. Nr. 190.**
- Chemie, Allgemeine u. physikalische, von Dr. Max Rudolphi, Prof. an der Techn. Hochschule in Darmstadt. Mit 22 Figuren. Nr. 71.**
- **Analytische, von Dr. Johannes Hoppe in München. I: Theorie und Gang der Analyse. Nr. 247.**
- **— II: Reaktion der Metalloide und Metalle. Nr. 248.**
- **Anorganische, von Dr. Jos. Klein in Mannheim. Nr. 37.**

- Chemie, Geschichte der**, von Dr. Hugo Bauer, Assist. am chemischen Laboratorium der Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart. I: Von den ältesten Zeiten bis z. Verbrennungstheorie von Lavoisier. Nr. 264.
- II: Von Lavoisier bis zur Gegenwart. Nr. 265.
- **der Kohlenstoffverbindungen** von Dr. Hugo Bauer, Assistent am chem. Laboratorium d. Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart. I. II: Aliphatische Verbindungen. 2 Teile. Nr. 191. 192.
- III: Karbochlyische Verbindungen. Nr. 193.
- IV: Heterochlyische Verbindungen. Nr. 194.
- **Organische**, von Dr. Jos. Klein in Mannheim. Nr. 38.
- **Pharmazeutische**, von Privatdozent Dr. E. Mannheim in Bonn. 3 Bändchen. Nr. 543/44 u. 588.
- **Physiologische**, von Dr. med. N. Legahn in Berlin. I: Assimilation. Mit 2 Tafeln. Nr. 240.
- II: Dissimilation. M. 1 Tafel. Nr. 241.
- **Toxikologische**, von Privatdozent Dr. E. Mannheim in Bonn. Mit 6 Abbildungen. Nr. 465.
- Chemische Industrie, Anorganische**, von Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg. I: Die Leblancsoda-industrie und ihre Nebenzweige. Mit 12 Tafeln. Nr. 205.
- II: Salinentwesen, Kalisalze, Düngerindustrie u. Verwandtes. Mit 6 Tafeln. Nr. 206.
- III: Anorganische chemische Präparate. M. 6 Taf. Nr. 207.
- Chemische Technologie, Allgemeine**, von Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg. Nr. 113.
- Chemisch-Technische Analyse** von Dr. G. Lunge, Prof. an der Eidgen. Polytechnischen Schule in Zürich. Mit 16 Abbild. Nr. 195.
- Christlichen Literaturen des Orients**, Die, von Dr. Anton Baumstark. I: Einleitung. — Das christlich-aramäische u. d. koptische Schrifttum. Nr. 527.
- II: Das christl.-arab. und das äthiop. Schrifttum. — Das christl. Schrifttum d. Armenier und Georgier. Nr. 528.
- Dampfkessel, Die**. Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium u. den praktischen Gebrauch von Oberingenieur Friedr. Barth in Nürnberg. I: Kesselsysteme und Feuerungen. Mit 43 Fig. Nr. 9.
- II: Bau und Betrieb der Dampfkessel. M. 57 Fig. Nr. 521.
- Dampfmaschinen, Die**. Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den praktischen Gebrauch von Friedr. Barth, Oberingenieur in Nürnberg. 2 Bdchn. I: Wärmetheoretische und dampftechnische Grundlagen. Mit 64 Fig. Nr. 8.
- II: Bau und Betrieb der Dampfmaschinen. Mit 109 Fig. Nr. 572.
- Dampfturbinen, Die**, ihre Wirkungsweise u. Konstruktion von Ingen. Herm. Wilda, Prof. a. staatl. Technikum in Bremen. Mit 104 Abb. Nr. 274.
- Desinfektion** von Dr. M. Christian, Stabsarzt a. D. in Berlin. Mit 18 Abbildungen. Nr. 546.
- Determinanten** von P. B. Fischer, Oberl. a. d. Oberrealsch. z. Großlichterfelde. Nr. 402.
- Deutsche Altertümer** von Dr. Franz Zuhse, Dir. d. städt. Museums in Braunschweig. M. 70 Abb. Nr. 124.
- Deutsche Fortbildungsschulwesen**, Das, nach seiner geschichtlichen Entwicklung u. in seiner gegenwärt. Gestalt von H. Siercks, Revisor geverbl. Fortbildungsschulen in Schleswig. Nr. 392.
- Deutsches Fremdwörterbuch** von Dr. Rud. Kleinpaul in Leipzig. Nr. 273.
- Deutsche Geschichte** von Dr. F. Kurze, Prof. a. Kgl. Luisengymn. in Berlin. I: Mittelalter (bis 1519) Nr. 33.
- II: Zeitalter der Reformation und der Religionskriege (1517 bis 1648). Nr. 34.
- III: Vom Westfälischen Frieden bis zur Auflösung des alten Reichs (1648—1806). Nr. 35.
- siehe auch: Quellenkunde.
- Deutsche Grammatik und kurze Geschichte der deutschen Sprache** von Schulrat Prof. Dr. D. Dyon in Dresden. Nr. 20.

- Deutsche Handelskorrespondenz** von Prof. Th. de Beauz, Officier de l'Instruction Publique. Nr. 182.
- Deutsches Handelsrecht** von Dr. Karl Lehmann, Prof. an der Universität Göttingen. 2 Bde. Nr. 457 u. 458.
- Deutsche Heldensage, Die**, von Dr. Otto Luitpold Jiriczek, Prof. an d. Universität Würzburg. Nr. 32.
- Deutsche Kirchenlied**, Das, in seinen charakteristischen Erscheinungen ausgewählt v. D. Friedrich Spitta, Prof. a. d. Universität in Straßburg i. E. I: Mittelalter u. Reformationszeit. Nr. 602.
- Deutsches Kolonialrecht** von Prof. Dr. H. Eder von Hoffmann, Studien- direktor der Akademie für kommunale Verwaltung in Düsseldorf. Nr. 318.
- Deutsche Kolonien. I: Togo und Kamerun** von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Tafeln u. 1 lithogr. Karte. Nr. 441.
- **II: Das Südseegebiet und Kiautschou** von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Tafeln u. 1 lith. Karte. Nr. 520.
- **III: Ostafrika** von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Tafeln u. 1 lithogr. Karte. Nr. 567.
- **IV: Südwestafrika** von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Taf. u. 1 lithogr. Karte. Nr. 637.
- Deutsche Kulturgeschichte** von Dr. Reinh. Günther. Nr. 56.
- Deutsches Leben im 12. u. 13. Jahrhundert.** Realkommentar zu den Volks- u. Kunstepen u. zum Minne- sang. Von Prof. Dr. Jul. Dieffen- bacher in Freiburg i. B. I: Öffent- liches Leben. Mit zahlreichen Ab- bildungen. Nr. 93.
- **II: Privatleben.** Mit zahl- reichen Abbildungen. Nr. 328.
- Deutsche Literatur des 13. Jahrhun- derts.** Die Epigonen d. höfischen Epos. Auswahl a. deutschen Dich- tungen des 13. Jahrhunderts von Dr. Viktor Junt, Aktuarus der Kaiserlichen Akademie der Wissen- schaften in Wien. Nr. 289.
- Deutsche Literaturdenkmäler des 14. u. 15. Jahrhunderts.** Ausgewählt und erläutert von Dr. Hermann Janßen, Direktor d. Königin Luise- Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 181.
- Deutsche Literaturdenkmäler des 16. Jahrhunderts. I: Martin Luther u. Thom. Murner.** Ausgewählt u. mit Einleitungen u. Anmerkungen versehen von Prof. G. Berlit, Ober- lehrer am Nikolaighmnasium zu Leipzig. Nr. 7.
- **II: Hans Sachs.** Ausgewählt u. erläut. v. Prof. Dr. F. Sahr. Nr. 24.
- Deutsche Literaturdenkmäler des 16. Jahrhunderts. III: Von Brant bis Kollenhagen: Brant, Hutten, Fischart, sowie Tiererpos u. Fabel.** Ausgew. u. erläut. von Prof. Dr. Julius Sahr. Nr. 36.
- **des 17. und 18. Jahrhunderts bis Klopstock. I: Sphr** von Dr. Paul Legband in Berlin. Nr. 364.
- **II: Prosa** v. Dr. Hans Legband in Kassel. Nr. 365.
- Deutsche Literaturgeschichte** von Dr. Max Koch, Prof. an der Universität Breslau. Nr. 31.
- **der Klassikerzeit** v. Carl Weitbrecht, durchgesehen u. ergänzt v. Karl Berger. Nr. 161.
- **des 19. Jahrhunderts** von Carl Weitbrecht, neu bearbeitet von Dr. Rich. Weitbrecht in Wimpfen. I. II. Nr. 134. 135.
- Deutschen Mundarten, Die**, von Prof. Dr. S. Reis in Mainz. Nr. 605.
- Deutsche Mythologie.** Germanische Mythologie von Dr. Eugen Mogl, Prof. a. d. Univerf. Leipzig. Nr. 15.
- Deutschen Personennamen, Die**, v. Dr. Rud. Kleinpaul i. Leipzig. Nr. 422.
- Deutsche Poetik** von Dr. K. Borinski, Prof. a. d. Univ. München. Nr. 40.
- Deutsche Rechtsgeschichte** v. Dr. Richard Schröder, Prof. a. d. Univerf. Heidel- berg. I: Bis $\frac{1}{2}$ Mittelalter. Nr. 621.
- **II: Die Neuzeit.** Nr. 664.
- Deutsche Redelehre** von Hans Probst, Gymnasialprof. i. Bamberg. Nr. 61.
- Deutsche Schule, Die**, im Auslande von Hans Amrhein, Seminarober- lehrer in Rheydt. Nr. 259.
- Deutsches Seerecht** v. Dr. Otto Brandis, Oberlandesgerichtsrat in Ham- burg. I: Allgem. Lehren: Personen u. Sachen d. Seerechts. Nr. 386.
- **II: Die einz. seerechtl. Schuldver- hältnisse: Verträge des Seerechts u. außervertragliche Haftung.** Nr. 387.

- Deutsche Stadt, Die, und ihre Verwaltung.** Eine Einführung i. d. Kommunalpolitik b. Gegenw. Herausgeg. v. Dr. Otto Most, Beigeordn. d. Stadt Düsseldorf. I: Verfassung u. Verwaltung im allgemeinen; Finanzen und Steuern; Bildungs- und Kunstpflege; Gesundheitspflege. Nr. 617.
- II: Wirtschafts- u. Sozialpolitik. Nr. 662.
- III: Technik: Städtebau, Tief- u. Hochbau. Mit 48 Abb. Nr. 663.
- Deutsche Stammeskunde** v. Dr. Rud. Much, a. o. Prof. a. d. Univ. Wien. Mit 2 Kart. u. 2 Taf. Nr. 126.
- Deutsches Unterrichtswesen. Geschichte des deutschen Unterrichtswesens** v. Prof. Dr. Friedrich Seiler, Direktor des Kgl. Gymnasiums zu Ludau. I: Von Anfang an bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Nr. 275.
- II: Vom Beginn d. 19. Jahrh. bis auf die Gegenwart. Nr. 276.
- Deutsche Urheberrecht, Das, an literarischen, künstlerischen u. gewerblichen Schöpfungen, mit besonderer Berücksichtigung der internat. Verträge** v. Dr. Gust. Rauter, Patentanwalt in Charlottenburg. Nr. 263.
- Deutsche Volkslied, Das, ausgewählt u. erläutert** von Prof. Dr. Jul. Sahr. 2 Bändchen. Nr. 25 u. 132.
- Deutsche Wehrverfassung** von Karl Endres, Geheimer Kriegsrat u. vortragender Rat im Kriegsministerium in München. Nr. 401.
- Deutsches Wörterbuch** v. Dr. Richard Voewe. Nr. 64.
- Deutsche Zeitungswesen, Das, von Dr. Robert Brunhuber** in Köln a. Rh. Nr. 400.
- Deutsches Zivilprozessrecht** von Prof. Dr. Wilhelm Risch in Straßburg i. E. 3 Bände. Nr. 428—430.
- Deutschland in römischer Zeit** von Dr. Franz Cramer, Provinzialschulrat zu Münster i. W. Mit 23 Abbildungen. Nr. 633.
- Dichtungen aus mittelhochdeutscher Frühzeit.** In Ausw. mit Einltg. u. Wörterb. herausgeg. v. Dr. Herm. Fahren, Direktor d. Königin Luise-Schule i. Königsberg i. Pr. Nr. 137.
- Dietscheyen.** Kudrun und Dietrich-eyen. Mit Einleitung u. Wörterbuch von Dr. O. L. Jiriczek, Prof. a. d. Universität Würzburg. Nr. 10.
- Differentialrechnung** von Dr. Friedr. Junker, Rektor d. Realgymnasiums u. der Oberrealschule in Göppingen. Mit 68 Figuren. Nr. 87.
- **Repetitorium u. Aufgabensammlung zur Differentialrechnung** von Dr. Friedr. Junker, Rektor d. Realgymnasiums u. d. Oberrealschule in Göppingen. Mit 46 Fig. Nr. 146.
- Drogenkunde** von Rich. Dorstewitz in Leipzig und Georg Ottersbach in Hamburg. Nr. 413.
- Druckwasser- und Druckluft-Anlagen.** Pumpen, Druckwasser- u. Druckluft-Anlagen von Dipl.-Ing. Rudolf Bogdt, Regierungsbaumstr. a. D. in Aachen. Mit 87 Fig. Nr. 290.
- Ebdalieber** mit Grammatik, Übersetzg. u. Erläuterungen von Dr. Wilhelm Ranisch, Gymnasialoberlehrer in Osnabrück. Nr. 171.
- Eisenbahnbau. Die Entwicklung des modernen Eisenbahnbaues** v. Dipl. Ing. Alfred Birk, o. ö. Prof. a. d. l. k. Deutschen Techn. Hochschule in Prag. Mit 27 Abbild. Nr. 553.
- Eisenbahnen, Die Linienführung der,** von G. Begele, Professor an der Techn. Hochschule in Darmstadt. Mit 52 Abbildungen. Nr. 623.
- Eisenbahnfahrzeuge** von G. Hinnenthal, Regierungsbaumeister u. Oberingen. in Hannover. I: Die Lokomotiven. Mit 89 Abbild. im Text und 2 Tafeln. Nr. 107.
- II: Die Eisenbahnwagen und Bremsen. Mit Anh.: Die Eisenbahnfahrzeuge im Betrieb. Mit 56 Abb. im Text u. 3 Taf. Nr. 108.
- Eisenbahnpolitik. Geschichte d. deutschen Eisenbahnpolitik** v. Betriebsinspektor Dr. Edwin Rech in Karlsruhe i. B. Nr. 533.
- Eisenbahnverkehr, Der, v. Kgl. Eisenbahn-Rechnungsdirektor Th. Wilbrand** in Berlin-Friedenau. Nr. 618.
- Eisenbetonbau, Der, v. Reg.-Baumstr. Karl Köpfe.** Mit 75 Abbildungen. Nr. 349.
- Eisenbetonbrücken** von Dr.-Ing. R. W. Schaechterle in Stuttgart. Mit 104 Abbildungen. Nr. 627.
- Eisenhüttenkunde** von A. Krauß, dipl. Hütteningenieur. I: Das Roheisen. Mit 17 Fig. u. 4 Taf. Nr. 152.
- II: Das Schmiedeeisen. Nr. 25 Fig. u. 5 Taf. Nr. 153.

- Eisenkonstruktionen im Hochbau von Jugen.** Karl Schind'er in Meissen. Mit 115 Figuren. Nr. 322.
- Eiszeitalter, Das,** v. Dr. Emil Werth in Berlin-Wilmersdorf. Mit 17 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 431.
- Elastizitätslehre für Ingenieure I: Grundlagen und Allgemeines über Spannungszustände, Zylinder, Ebene Platten, Torsion, Gekrümmte Träger.** Von Dr. Ing. Max Enghin, Prof. a. d. Kgl. Bauingenieurschule Stuttgart und Privatdozent a. d. Techn. Hochschule Stuttgart. Mit 60 Abbild. Nr. 519.
- Elektrischen Meßinstrumente, Die,** von J. Herrmann, Prof. an der Techn. Hochschule in Stuttgart. Mit 195 Figuren. Nr. 477.
- Elektrische Telegraphie, Die,** von Dr. Lud. Kellstab. Mit 19 Fig. Nr. 172.
- Elektrizität. Theoret. Physik III: Elektrizität u. Magnetismus** von Dr. Gust. Jäger, Prof. a. d. Techn. Hochschule in Wien. Mit 33 Abbildgn. Nr. 78.
- Elektrochemie von Dr. Heinr. Danneel in Genf. I: Theoretische Elektrochemie u. ihre physikalisch-chemischen Grundlagen.** Mit 16 Fig. Nr. 252.
- **II: Experiment. Elektrochemie, Meßmethoden, Leitfähigkeit, Lösungen.** Mit 26 Fig. Nr. 253.
- Elektromagnet. Lichttheorie. Theoret. Physik IV: Elektromagnet. Lichttheorie u. Elektronik** von Professor Dr. Gust. Jäger in Wien. Mit 21 Figuren. Nr. 374.
- Elektrometallurgie** von Dr. Friedrich Regelsberger, Kaiserl. Reg.-Rat in Steglitz-Berlin. M. 16 Fig. Nr. 110.
- Elektrotechnik. Einführung in die Starkstromtechnik** v. J. Herrmann, Prof. d. Elektrotechnik an der Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart. **I: Die physikalischen Grundlagen.** Mit 95 Fig. u. 16 Taf. Nr. 196.
- **II: Die Gleichstromtechnik.** Mit 118 Fig. und 16 Taf. Nr. 197.
- **III: Die Wechselstromtechnik.** Mit 154 Fig. u. 16 Taf. Nr. 198.
- Elektrotechnik. Die Materialien des Maschinenbaues und der Elektrotechnik** von Ingenieur Prof. Hermann Wilda in Bremen. Mit 3 Abbildgn. Nr. 476.
- Elfaß-Lothringen, Landeskunde** von, v. Prof. Dr. R. Langenbeck in Straßburg i. E. Mit 11 Abbild. u. 1 Karte. Nr. 215.
- Englisch-deutsches Gesprächsbuch** von Prof. Dr. E. Hausnecht in Lausanne. Nr. 424.
- Englische Geschichte** v. Prof. L. Gerber, Oberlehrer in Düsseldorf. Nr. 375.
- Englische Handelskorrespondenz** von E. C. Whitfield, M. A., Oberlehrer an King Edward VII Grammar School in King's Lynn. Nr. 237.
- Englische Literaturgeschichte** von Dr. Karl Weiser in Wien. Nr. 69.
- **Grundzüge und Haupttypen d. englischen Literaturgeschichte** von Dr. Arnold M. M. Schröder, Prof. an der Handelshochschule in Köln. 2 Teile. Nr. 286, 287.
- Englische Phonetik mit Lesestücken** von Dr. A. C. Dunstan, Lektor an der Univerf. Königsberg i. Pr. Nr. 601.
- Entwicklungsgeschichte der Tiere** von Dr. Johannes Meisenheimer, Prof. der Zoologie an der Universität Jena. **I: Furchung, Primitivanlagen, Larven, Formbildung, Embryonalhüllen.** Mit 48 Figuren. Nr. 378.
- **II: Organbildung.** Mit 46 Fig. Nr. 379.
- Epigonen, Die, des höfischen Epos.** Auswahl aus deutschen Dichtungen des 13. Jahrhunderts von Dr. Viktor Junt, Aktuarus der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. 289.
- Erbbau** von Reg.-Baum. Erwin Link in Stuttgart. Mit vielen Abbild. Nr. 630.
- Erdmagnetismus, Erdstrom u. Polarlicht** von Dr. A. Nippoldt, Mitglied des Königl. Preussischen Meteorologischen Instituts in Potsdam. Mit 7 Tafeln und 16 Figuren. Nr. 175.
- Erdteile, Länderkunde der außereuropäischen,** von Dr. Franz Heiderich, Professor an der Exportakademie in Wien. Mit 11 Textärtchen und Profilen. Nr. 63.
- Ernährung und Nahrungsmittel** von Oberstabsarzt Professor D. Bischoff in Berlin. Mit 4 Abbild. Nr. 464.

Ethik von Prof. Dr. Thomas Achelis in Bremen. Nr. 90.

Europa, Länderkunde von, von Dr. Franz Heiderich, Prof. a. d. Exportakademie in Wien. Mit 14 Textärtchen u. Diagrammen u. einer Karte der Alpeineinteilung. Nr. 62.

Exkursionsflora von Deutschland zum Bestimmen d. häufigeren i. Deutschland wildwachsenden Pflanzen von Dr. W. Migula, Prof. an der Forstakademie Eisenach. 2 Teile. Mit je 50 Abbildungen. Nr. 268 und 269.

Experimentalphysik v. Prof. R. Lang in Stuttgart. I: Mechanik der festen, flüssigen und gasigen Körper. Mit 125 Figuren. Nr. 611.

Explosivstoffe. Einführung in d. Chemie der explosiven Vorgänge von Dr. S. Brunswig in Steglitz. Mit 6 Abbild. und 12 Tab. Nr. 333.

Familienrecht. Recht d. Bürgerlichen Gesetzbuches. Viertes Buch: Familienrecht von Dr. Heinrich Tige, Prof. a. d. Univ. Göttingen. Nr. 305.

Färberei. Textil-Industrie III: Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe von Dr. Wilhelm Massot, Prof. an der Preussischen höheren Fachschule f. Textilindustrie in Krefeld. Mit 28 Fig. Nr. 186.

Feldgeschütz, Das moderne, v. Oberstleutnant W. Heydenreich, Militärlehrer a. d. Militärtechn. Akademie in Berlin. I: Die Entwicklung des Feldgeschützes seit Einführung des gezogenen Infanteriegewehrs bis einschl. der Erfindung des rauchl. Pulvers, etwa 1850 bis 1890. Mit 1 Abbild. Nr. 306.

— — II: Die Entwicklung d. heutigen Feldgeschützes auf Grund der Erfindung des rauchlosen Pulvers, etwa 1890 bis zur Gegenwart. Mit 11 Abbild. Nr. 307

Fernsprechwesen, Das, von Dr. Ludwig Kellstab in Berlin. Mit 47 Fig. und 1 Tafel. Nr. 155.

Festigkeitslehre v. W. Hauber, Dipl.-Ingenieur. Mit 56 Fig. Nr. 288.

— **Aufgabensammlung zur Festigkeitslehre** mit Lösungen von R. Haren, Diplom-Ingenieur in Mannheim. Mit 42 Fig. Nr. 491.

Fette, Die, und Ole sowie die Seifen- u. Kerzenfabrikat. u. d. Harze, Lade, Firnisse m. ihren wicht. Hilfsstoffen von Dr. Karl Braun in Berlin. I: Einf. in d. Chemie, Besprech. einiger Salze u. d. Fette u. Ole. Nr. 335.

— — II: Die Seifenfabrikation die Seifenanalyse und die Kerzenfabrikation. Mit 25 Abbild. Nr. 336.

— — III: Harze, Lade, Firnisse. Nr. 337.

Feuerwaffen. Geschichte d. gesamten Feuerwaffen bis 1850. Die Entwicklung der Feuerwaffen v. ihrem ersten Auftreten bis zur Einführung der gezogenen Hinterlader, unter besonderer Berücksichtig. d. Heeresbewaffnung von Major a. D. W. Gohlke, Steglitz-Berlin. Mit 105 Abbildungen. Nr. 530.

Feuerwerkerei, Die, von Direktor Dr. Alfons Bujard, Vorstand des Städtischen Chemischen Laboratoriums in Stuttgart. Mit 6 Fig. Nr. 634.

Filzfabrikation. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Professor Max Gürtler, Geh. Regierungsr. im Kgl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Fig. Nr. 185.

Finanzsysteme der Großmächte, Die, (Internat. Staats- und Gemeinde-Finanzwesen) v. D. Schwarz, Geh. Oberfinanzrat in Berlin. 2 Bänden. Nr. 450 und 451.

Finanzwissenschaft von Präsident Dr. R. van der Borgh in Berlin. I: Allgemeiner Teil. Nr. 148.

— — II: Besonderer Teil (Steuerlehre). Nr. 391.

Finnisch-ugrische Sprachwissenschaft von Dr. Josef Szinnhei, Prof. an der Universität Budapest. Nr. 463.

Finnland. Landeskunde des Europäischen Rußlands nebst Finnlands von Prof. Dr. A. Philippson in Halle a. S. Nr. 359.

Firnisse. Harze, Lade, Firnisse von Dr. Karl Braun in Berlin. (Fette und Ole III.) Nr. 337.

Fische. Das Tierreich IV: Fische von Prof. Dr. Max Rauther in Neapel. Mit 37 Abbild. Nr. 356.

- Fischerei und Fischzucht** von Dr. Karl Edstein, Prof. a. d. Forstakademie Eberswalde, Abteilungsdirigent bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens. Nr. 159.
- Flora. Exkursionsflora von Deutschland** zum Bestimmen der häufigeren in Deutschland wildwachsenden Pflanzen v. Dr. W. Wiegula, Prof. a. d. Forstakademie Eisenach. 2 Teile. Mit je 50 Abbild. Nr. 268, 269.
- Flußbau** von Regierungsbaumeister Otto Rappold in Stuttgart. Mit 103 Abbildungen. Nr. 597.
- Forensische Psychiatrie** von Professor Dr. W. Weygandt, Dir. d. Irrenanstalt Friedrichsberg i. Hamburg. 2 Bändchen. Nr. 410 u. 411.
- Forstwissenschaft** v. Dr. Ad. Schwappach, Prof. a. d. Forstakademie Eberswalde, Abteilungsdirig. bei d. Hauptstation d. forstl. Versuchswesens. Nr. 106.
- Fortbildungsschulwesen, Das deutsche**, nach seiner geschichtl. Entwicklung u. i. sein. gegenwärt. Gestalt v. H. Sierds, Revisor gewerbl. Fortbildungsschulen in Schleswig. Nr. 392.
- Franken. Geschichte** Frankens v. Dr. Christ. Meyer, Kgl. preuß. Staatsarchivar a. D., München. Nr. 434.
- Frankreich. Französische Geschichte** v. Dr. R. Sternfeld, Prof. an der Universität Berlin. Nr. 85.
- Frankreich. Landesk. v. Frankreich** v. Dr. Rich. Neuse, Direkt. d. Oberrealschule in Spandau. 1. Bändch. Nr. 23 Abb. im Text u. 16 Landschaftsbild. auf 16 Taf. Nr. 466.
- — 2. Bändchen. Mit 15 Abb. im Text, 18 Landschaftsbild. auf 16 Tafeln u. 1 lithogr. Karte. Nr. 467.
- Französisch-deutsches Gesprächsbuch** von E. Francillon, Lektor am orientalischn. Seminar u. an d. Handelshochschule in Berlin. Nr. 596.
- Französische Handelskorrespondenz** v. Prof. Th. de Beaure, Officier de l'Instruction Publique. Nr. 183.
- Französisches Lesebuch** mit Wörterverzeichnis von Cyrien Francillon, Lektor a. orient. Seminar u. a. d. Handelshochschule i. Berlin. Nr. 643.
- Fremdwort, Das, im Deutschen** v. Dr. Rud. Kleinpaul, Leipzig. Nr. 55.
- Fremdwörterbuch, Deutsches**, von Dr. Rud. Kleinpaul, Leipzig. Nr. 273.
- Fuge. Erläuterung u. Anleitung zur Komposition** derselben v. Prof. Stephan Krehl in Leipzig. Nr. 418.
- Funktionentheorie, Einleitung in die**, (Theorie der komplexen Zahlenreihen) v. Max Rose, Oberlehrer an der Goetheschule in Deutsch-Wilmersdorf. Mit 10 Fig. Nr. 581.
- Fußartillerie, Die, ihre Organisation, Bewaffnung u. Ausbildg.** v. Splett, Oberleutnant im Lehrbataillon der Fußartillerie-Schießschule u. Viermann, Oberleutnant in der Versuchsbatter. d. Artillerie-Prüfungskommission. Mit 35 Fig. Nr. 560.
- Gardinenfabrikation. Textilindustrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- u. Gardinenfabrikation u. Filzfabrikation** von Prof. Max Gürtler, Geh. Reg.-Rat im Kgl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Figuren. Nr. 185.
- Gas- und Wasserinstallationen mit Einschluß der Abortanlagen** von Prof. Dr. phil. und Dr.-Ing. Eduard Schmitt in Darmstadt. Mit 119 Abbildungen. Nr. 412.
- Gaskraftmaschinen, Die**, v. Ing. Alfred Kirjshle in Kiel. 2 Bändchen. Mit vielen Figuren. Nr. 316 u. 651.
- Gasthäuser und Hotels** von Architekt Max Wöhler in Düsseldorf. I: Die Bestandteile u. die Einrichtung des Gasthauses. Mit 70 Fig. Nr. 525.
- — II: Die verschiedenen Arten von Gasthäusern. Mit 82 Fig. Nr. 526.
- Gebirgsartillerie. Die Entwicklung der Gebirgsartillerie** von Klugmann, Oberst u. Kommandeur der 1. Feld-Art.-Brigade in Königsberg i. Pr. Mit 78 Bildern und Übersichtstafeln. Nr. 531.
- Genossenschaftswesen, Das, in Deutschland** v. Dr. Otto Lindede in Düsseldorf. Nr. 384.
- Geodäsie** von Prof. Dr. C. Reinherz in Hannover, Neubearbeitet von Dr. G. Förster, Observator a. Geodätisch. Inst. Potsdam. M. 68 Abb. Nr. 102.
- **Bermessungskunde** v. Diplom-Ing. P. Wertmeister, Oberlehrer an der Kais. Techn. Schule i. Straßburg i. E. I: Feldmessen u. Nivellieren. Mit 146 Abb. II: Der Theodolit. Trigonometrische und barometr. Höhenmessung. Tachmetrie. Mit 109 Abbildungen. Nr. 468, 469.

- Geographie, Geschichte der**, von Prof. Dr. Konrad Kretschmer i. Charlottenburg. Mit 11 Kart. im Text. Nr. 624.
- Geologie** in kurzem Auszug f. Schulen u. zur Selbstbelehrung zusammengestellt v. Prof. Dr. Eberh. Fraas in Stuttgart. Mit 16 Abbild. u. 4 Tafeln mit 51 Figuren. Nr. 13.
- Geometrie, Analytische, der Ebene** v. Prof. Dr. M. Simon in Straßburg. Mit 52 Figuren. Nr. 65.
- — **Aufgabensammlung zur Analytischen Geometrie der Ebene** von O. Th. Bürklen, Professor am Kgl. Realgymnasium in Schwab.-Gmünd. Mit 32 Fig. Nr. 256.
- — **des Raumes** von Prof. Dr. M. Simon in Straßburg. Mit 28 Abbildungen. Nr. 89.
- — **Aufgabensammlung zur Analytischen Geometrie des Raumes** von O. Th. Bürklen, Professor am Kgl. Realgymnasium in Schwab.-Gmünd. Mit 8 Fig. Nr. 309.
- **Darstellende**, von Dr. Robert Haugner, Prof. an d. Univ. Jena. I. Mit 110 Figuren. Nr. 142.
- — II. Mit 40 Figuren. Nr. 143.
- **Ebene**, von G. Mahler, Professor am Gymnasium in Ulm. Mit 111 zweifarbigen Figuren. Nr. 41.
- **Projektive**, in synthet. Behandlung von Dr. Karl Doehlemann, Prof. an der Universität München. Mit 91 Figuren. Nr. 72.
- Geometrische Optik, Einführung in die**, von Dr. W. Hinrichs in Wilmersdorf-Berlin. Nr. 532.
- Geometrisches Zeichnen** von H. Becker, Architekt u. Lehrer an der Baugewerkschule in Magdeburg, neu bearbeitet von Prof. J. Vonderlinn in Münster. Mit 290 Figuren und 23 Tafeln im Text. Nr. 58.
- Germanische Mythologie** von Dr. E. Mogk, Prof. a. d. Univ. Leipzig. Nr. 15.
- Germanische Sprachwissenschaft** von Dr. Rich. Loewe. Nr. 238.
- Gesangskunst, Technik der deutschen Gesangskunst** von Ost. Roß u. Dr. Hans Joachim Moser. Nr. 576.
- Geschäfts- und Warenhäuser** v. Hans Schliepmann, Königl. Baurat in Berlin. I: Vom Laden zum „Grand Magasin“. Mit 23 Abb. Nr. 655.
- Geschäfts- und Warenhäuser** v. Hans Schliepmann, Königl. Baurat in Berlin. II: Die weitere Entwicklung der Kaufhäuser Mit 39 Abbildungen. Nr. 656.
- Geschichtswissenschaft, Einleitung in die**, v. Dr. Ernst Bernheim, Prof. an der Univ. Greifswald. Nr. 270.
- Geschütze**, Die modernen, der Fußartillerie v. Krummenhoff, Major u. Lehrer an d. Fußartillerie-Schießschule in Jüterbog. I: Vom Auftreten d. gezogenen Geschütze bis zur Verwendung des rauchschwachen Pulvers 1856—1890. Mit 50 Textbildern. Nr. 334.
- — II: Die Entwicklung der heutigen Geschütze der Fußartillerie seit Einführung des rauchschwachen Pulvers 1890 bis zur Gegenwart. Mit 33 Textbildern. Nr. 362.
- Geschwindigkeitsregler der Kraftmaschinen**, Die, von Dr.-Ing. S. Kröner in Friedberg. Mit 33 Figuren. Nr. 604.
- Gesetzbuch, Bürgerliches**, (s. h.: Recht des Bürgerlichen Gesetzbuches).
- Gesundheitslehre. Der menschliche Körper**, sein Bau und seine Tätigkeiten v. E. Rebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre von Dr. med. S. Seiler. Mit 47 Abbild. u. 1 Tafel. Nr. 18.
- Gewerbehygiene** von Dr. E. Roth in Potsdam. Nr. 350.
- Gewerbewesen** von Werner Sombart, Professor an der Handelshochschule Berlin. I. II. Nr. 203, 204.
- Gewerbliche Arbeiterfrage**, Die, von Werner Sombart, Prof. a. d. Handelshochschule Berlin. Nr. 209.
- Gewerbliche Bauten. Industrielle und gewerbliche Bauten** (Speicher, Lagerhäuser u. Fabriken) v. Architekt Heinr. Salzmann in Düsseldorf. I: Allgemeines über Anlage und Konstruktion der industriellen und gewerblichen Bauten. Nr. 511.
- — II: Speicher und Lagerhäuser. Mit 123 Figuren. Nr. 512.
- Gewichtswesen. Maß-, Münz- u. Gewichtswesen** von Dr. Aug. Blind, Prof. a. d. Handelsschule in Köln. Nr. 283.
- Gießeremaschinen** von Dipl.-Ing. Emil Treiber in Heidenheim a. B. Mit 51 Figuren. Nr. 548.

- Glas- und keramische Industrie** (Industrie der Silikate, der künstlichen Bausteine und des Mörtels I) v. Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg. Mit 12 Tafeln. Nr. 233.
- Gleichstrommaschine, Die**, von Ing. Dr. C. Ringbrunner in London. Mit 81 Figuren. Nr. 257.
- Gletscherkunde** v. Dr. Friz Machacel in Wien. Mit 5 Abbildungen im Text und 11 Tafeln. Nr. 154.
- Gotische Sprachdenkmäler mit Grammatik, Uebersetzung u. Erläuterugn.** v. Dr. Herm. Janhen, Direktor d. Königin Luise-Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 79.
- Gottfried von Straßburg. Hartmann von Aue. Wolfram von Eschenbach und Gottfried von Straßburg.** Auswahl a. d. höfisch. Epos m. Anmerk. u. Wörterbuch v. Dr. K. Marold, Prof. am Kgl. Friedrichs-Kollegium zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.
- Graphischen Künste, Die**, von Carl Kampmann, l. l. Lehrer an der l. l. Graphischen Lehr- und Versuchsstalt in Wien. Mit zahlreichen Abbildungen u. Beilagen. Nr. 75.
- Griechische Altertumskunde** v. Prof. Dr. Rich. Maiisch, neu bearbeitet v. Rektor Dr. Franz Pohlhammer. Mit 9 Vollbildern. Nr. 16.
- Griechische Geschichte** von Dr. Heinrich Schwoboda, Professor an d. deutschen Universität Prag. Nr. 49.
- Griechische Literaturgeschichte mit Berücksichtigung d. Geschichte der Wissenschaften** v. Dr. Alfred Gerde, Prof. an der Univ. Breslau. 2 Bändchen. Nr. 70 u. 557.
- Griechischen Papyri, Auswahl aus**, von Prof. Dr. Robert Helbing in Karlsruhe i. B. Nr. 625.
- Griechischen Sprache, Geschichte der, I: Bis zum Ausgange d. klassischen Zeit** v. Dr. Otto Hoffmann, Prof. a. d. Univ. Münster. Nr. 111.
- Griechische u. römische Mythologie** v. Prof. Dr. Herm. Studing, Ref. d. Gymnas. in Schneeberg. Nr. 27.
- Grundbuchrecht, Das formelle**, von Oberlandesgerichtsr. Dr. F. Kreschmar in Dresden. Nr. 549.
- Handelspolitik, Auswärtige**, von Dr. Heinz Sieveling, Professor an der Universität Zürich. Nr. 245.
- Handelsrecht, Deutsches**, von Dr. Karl Lehmann, Prof. an d. Universität Göttingen. I: Einleitung. Der Kaufmann u. seine Hilfspersonen. Offene Handelsgesellschaft. Kommandit- u. stille Gesellsch. Nr. 457. — — II: Aktiengesellschaft. Gesellsch. m. b. H. Eing. Gen. Handelsgesch. Nr. 458.
- Handelschulwesen, Das deutsche**, von Direktor Theodor Blum in Dessau. Nr. 558.
- Handelsstand, Der**, von Rechtsanwält Dr. jur. Bruno Springer in Leipzig (Kaufm. Rechtsl. Bd. 2). Nr. 545.
- Handelswesen, Das**, von Geh. Oberregierungsrat Dr. Wilh. Veriz, Professor an der Universität Göttingen. I: Das Handelspersonal und der Warenhandel. Nr. 296. — — II: Die Effektenbörse und die innere Handelspolitik. Nr. 297.
- Handfeuerwaffen, Die Entwicklung der**, seit der Mitte des 19. Jahrhunderts u. ihr heutiger Stand von G. Wzodek, Hauptmann u. Kompagniechef im Inf.-Reg. Freiherr Hiller von Gärtringen (4. Posenisches) Nr. 59 in Soldau. Mit 21 Abbildgn. Nr. 366.
- Harmonielehre** von A. Palm. Mit vielen Notenbeispielen. Nr. 120.
- Hartmann von Aue, Wolfram von Eschenbach und Gottfried von Straßburg.** Auswahl aus d. höfischen Epos mit Anmerk. u. Wörterbuch von Dr. K. Marold, Prof. am Königl. Friedrichs-Kollegium zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.
- Harze, Lacke, Firnisse** von Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Fette und Ole III). Nr. 337.
- Hebezeuge, Die**, ihre Konstruktion u. Berechnung von Ing. Prof. Herm. Wilda, Bremen. Mit 399 Abb. Nr. 414.
- Heeresorganisation, Die Entwicklung der**, seit Einführung der stehenden Heere von Otto Neuschler, Hauptmann u. Batteriechef in Ulm. I: Geschichtl. Entwicklung bis zum Ausgange d. 19. Jahrh. Nr. 552.
- Heizung u. Lüftung** v. Ing. Johannes Körting in Düsseldorf. I: Das Wesen u. die Berechnung der Heizungs- u. Lüftungsanlagen. Mit 34 Figuren. Nr. 342.

- Heizung u. Lüftung v. Ing. Johannes Rörting** in Düsseldorf. II: Die Ausführung d. Heizungs- u. Lüftungsanlagen. Mit 191 Figuren. Nr. 343.
- Hessen. Landeskunde des Großherzogtums Hessen, der Provinz Hessen-Nassau und des Fürstentums Waldeck** v. Prof. Dr. Georg Greim in Darmstadt. Mit 13 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 376.
- Hieroglyphen** von Geh. Regier.-Rat Dr. Ad. Erman, Prof. an der Universität Berlin. Nr. 608.
- Hochspannungstechnik, Einführ. in die moderne**, von Dr.-Ing. R. Fischer in Hamburg-Bergeedorf. Mit 92 Fig. Nr. 609.
- Holz, Das. Aufbau, Eigenschaften u. Verwendung** v. Ing. Prof. Herm. Wilba in Bremen. Mit 33 Abb. Nr. 459.
- Hotels, Gasthäuser und Hotels** von Archit. Max Wöhler in Düsseldorf. I: Die Bestandteile u. d. Einrichtung d. Gasthauses. M. 70 Fig. Nr. 525.
— II: Die verschiedenen Arten von Gasthäusern. Mit 82 Figuren. Nr. 526.
- Hydraulik** v. W. Hauber, Dipl.-Ing. in Stuttgart. Mit 44 Figuren. Nr. 397.
- Hygiene des Städtebaus, Die**, von Prof. S. Chr. Ruxbaum in Hannover. Mit. 30 Abb. Nr. 348.
— des Wohnungswesens, Die, von Prof. S. Chr. Ruxbaum in Hannover. Mit 5 Abbild. Nr. 363.
- Iberische Halbinsel. Landeskunde der Iberischen Halbinsel** von Dr. Fritz Regel, Prof. a. d. Univ. Würzburg. M. 8 Rärtchen u. 8 Abb. im Text u. 1 Karte in Farbendruck. Nr. 235.
- Jüdische Religionsgeschichte** von Prof. Dr. Edmund Hardy. Nr. 83.
- Indogerman. Sprachwissenschaft** von Dr. R. Meringer, Professor an der Univ. Graz. M. 1 Tafel. Nr. 59.
- Industrielle u. gewerbliche Bauten** (Speicher, Lagerhäuser u. Fabriken) von Architekt Heinr. Salzmann in Düsseldorf. I: Allgemeines üb. Anlage u. Konstruktion d. industriellen u. gewerblichen Bauten. Nr. 511.
— II: Speicher und Lagerhäuser. Mit 123 Figuren. Nr. 512.
- Infektionskrankheiten, Die, und ihre Verhütung** von Stabsarzt Dr. W. Hoffmann in Berlin. Mit 12 vom Verfasser gezeichneten Abbildungen und einer Fiebertafel. Nr. 327.
- Insekten. Das Tierreich V: Insekten** von Dr. J. Groß in Neapel (Stazione Zoologica). Mit 56 Abbildungen. Nr. 594.
- Instrumentenlehre** v. Musikdir. Franz Mayerhoff in Chemnitz. I: Text. Nr. 437.
— II: Notenbeispiele. Nr. 438.
- Integralrechnung** von Dr. Friedr. Junker, Rekt. d. Realgymnasiums u. d. Oberrealschule in Göppingen. Mit 89 Figuren. Nr. 88.
— **Repetitorium u. Aufgabensammlung zur Integralrechnung** von Dr. Friedr. Junker, Rekt. d. Realgymnasiums u. der Oberrealschule in Göppingen. M. 52 Fig. Nr. 147.
- Israel. Geschichte Israels bis auf die griechische Zeit** von Lic. Dr. J. Benzinger. Nr. 231.
- Italienische Handelskorrespondenz** v. Prof. Alberto de Beauz, Oberlehrer am Königl. Institut S. S. Annunziata in Florenz. Nr. 219.
- Italienische Literaturgeschichte** von Dr. Karl Voßler, Professor an der Universität München. Nr. 125.
- Kalkulation, Die, im Maschinenbau** von Ingen. S. Bethmann, Dozent am Technikum Altenburg. Mit 63 Abbildungen. Nr. 486.
- Kältemaschinen. Die thermodynamischen Grundlagen der Wärmekraft- und Kältemaschinen** von M. Röttinger, Dipl.-Ing. in Mannheim. Mit 73 Figuren. Nr. 2.
- Kamerun. Die deutschen Kolonien I: Togo und Kamerun** von Prof. Dr. Karl Dove. Mit 16 Tafeln und einer lithogr. Karte. Nr. 441.
- Kanal- und Schleusenbau** von Regierungsbaumeister Otto Rappold in Stuttgart. Mit 78 Abb. Nr. 585.
- Kant, Immanuel.** (Geschichte der Philosophie Bd. 5) von Dr. Bruno Bauch, Prof. a. d. Univ. Jena. Nr. 536.
- Kartell u. Trust** v. Dr. S. Tschierschky in Düsseldorf. Nr. 522
- Kartenkunde** von Dr. M. Groll, Kartograph i. Berlin. 2 Bändchen. I: Die Projektionen. Mit 56 Fig. Nr. 30.

- Kartenkunde** von Dr. M. Groll, Kartograph in Berlin. II: Der Karteninhalt und das Messen auf Karten. Mit 39 Fig. Nr. 599.
- Kartographische Aufnahmen u. geograph. Ortsbestimmung auf Reisen** von Dr.-Ing. R. Hugershoff, Prof. an der Forstakademie zu Tharandt. Mit 73 Figuren. Nr. 607.
- Kaufmännische Rechtskunde. I:** Das Wechselwesen v. Rechtsanwalt Dr. Rud. Mothes in Leipzig. Nr. 103.
- **II:** Der Handelsstand v. Rechtsanwalt Dr. jur. Bruno Springer, Leipzig. Nr. 545.
- Kaufmännisches Rechnen** von Prof. Richard Just, Oberlehrer a. d. Öffentl. Handelslehranstalt d. Dresdener Kaufmannschaft. I. II. III. Nr. 139, 140, 187.
- Keramische Industrie. Die Industrie der Silikate, der künstlichen Bausteine und des Würtels** von Dr. Gust. Rauter. I: Glas- u. keram. Industrie. Mit 12 Taf. Nr. 233.
- Kerzenfabrikation. Die Seifenfabrikation, die Seifenanalyse und die Kerzenfabrikation** von Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Fette u. Ole II.) Mit 25 Abb. Nr. 336.
- Kiautschou. Die deutschen Kolonien II: Das Südseegebiet und Kiautschou** v. Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Taf. u. 1 lithogr. Karte. Nr. 520.
- Kinematik** von Dipl.-Ing. Hans Polster, Assst. a. d. Kgl. Techn. Hochschule Dresden. W. 76 Abb. Nr. 584.
- Kirchenrecht** v. Dr. E. Sehling, ord. Prof. d. Rechte in Erlangen. Nr. 377.
- Klima und Leben (Bioklimatologie)** von Dr. Wilh. R. Eckardt, Assst. an der Öffentl. Wetterdienststelle in Weilburg. Nr. 629.
- Klimakunde I: Allgemeine Klimalehre** von Prof. Dr. W. Köppen, Meteorologe der Seewarte Hamburg. Mit 7 Taf. u. 2 Figuren. Nr. 114.
- Kolonialgeschichte** von Dr. Dietrich Schäfer, Professor der Geschichte an der Universität Berlin. Nr. 156.
- Kolonialrecht, Deutsches**, von Prof. Dr. S. Eder von Hoffmann, Studien- direktor d. Akademie für kommunale Verwaltung in Düsseldorf. Nr. 318.
- Kometen. Astronomie. Größe, Bewegung u. Entfernung d. Himmelskörper** v. N. F. Robins, neu bearb. v. Dr. Herm. Kobold, Prof. an der Univ. Kiel. II: Kometen, Meteore u. das Sternsystem. Mit 15 Fig. u. 2 Sternkarten. Nr. 529.
- Kommunale Wirtschaftspflege** von Dr. Alfons Rieß, Magistratsassessor in Berlin. Nr. 534.
- Kompositionslehre. Musikalische Formenlehre** v. Steph. Krehl. I. II. M. viel. Notenbeispiel. Nr. 149, 150.
- Kontrapunkt. Die Lehre von der selbstständigen Stimmführung** v. Steph. Krehl in Leipzig. Nr. 390.
- Kontrollwesen, Das agrilkulturchemische**, von Dr. Paul Kirzsche in Leopoldshall-Staßfurt. Nr. 304.
- Koordinatensysteme** v. Paul B. Fischer, Oberl. a. d. Oberrealschule zu Groß-Lichterfelde. Mit 8 Fig. Nr. 507.
- Körper, Der menschliche, sein Bau und seine Tätigkeiten** von C. Rebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre v. Dr. med. S. Seiler. Mit 47 Abb. u. 1 Tafel. Nr. 18.
- Kostenanschlag** siehe: Veranschlagen.
- Kriegsschiffbau. Die Entwicklung des Kriegsschiffbaues vom Altertum bis zur Neuzeit.** Von Tjard Schwarz, Geh. Marinebaurat und Schiffbau-Direktor. I. Teil: Das Zeitalter der Ruderschiffe u. der Segelschiffe für die Kriegsführung zur See vom Altertum bis 1840. Mit 32 Abbildungen. Nr. 471.
- II. Teil: Das Zeitalter der Dampfschiffe für die Kriegsführung zur See von 1840 bis zur Neuzeit. Mit 81 Abbildungen. Nr. 472.
- Kriegswesen, Geschichte des**, von Dr. Emil Daniels in Berlin. I: Das antike Kriegswesen. Nr. 488.
- II: Das mittelalterliche Kriegswesen. Nr. 498.
- III: Das Kriegswesen der Neuzeit. Erster Teil. Nr. 518.
- IV: Das Kriegswesen der Neuzeit. Zweiter Teil. Nr. 537.
- V: Das Kriegswesen der Neuzeit. Dritter Teil. Nr. 568.
- Kristallographie** v. Dr. W. Brühns, Prof. a. d. Bergakademie Clausthal. Mit 190 Abbild. Nr. 210.

- Kristalloptik, Einführung in die**, von Dr. Eberhard Buchwald i. München. Mit 124 Abbildungen. Nr. 619.
- Kudrun und Dietrichen.** Mit Einleitung und Wörterbuch von Dr. O. L. Jiriczek, Professor an der Universität Würzburg. Nr. 10.
- Kultur, Die, der Renaissance.** Gesittung, Forschung, Dichtung v. Dr. Robert F. Arnold, Professor an der Universität Wien. Nr. 189.
- Kulturgeschichte, Deutsche**, von Dr. Reinh. Günther. Nr. 56.
- Kurvendiskussion. Algebraische Kurven** von Eug. Deutel, Oberreallehrer in Baihingen-Enz. I: Kurvendiskussion. Mit 57 Fig. im Text. Nr. 435.
- Kurzschrift** siehe: Stenographie.
- Küstenartillerie. Die Entwicklung der Schiffs- und Küstenartillerie bis zur Gegenwart** v. Korvettenkapitän Huning. Mit Abbildungen und Tabellen. Nr. 606.
- Lacke, Harze, Lacke, Firnisse** von Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Fette und Ole III.) Nr. 337.
- Lagerhäuser. Industrielle und gewerbliche Bauten.** (Speicher, Lagerhäuser u. Fabriken) von Architekt Heinrich Salzmann, Düsseldorf. II: Speicher u. Lagerhäuser. Mit 123 Fig. Nr. 512.
- Länder- und Völkernamen** von Dr. Rud. Kleinpaul in Leipzig. Nr. 478.
- Landstraßenbau** von Kgl. Oberlehrer A. Liebmann, Betriebsdirekt. a. D. i. Magdeburg. Mit 44 Fig. Nr. 598.
- Landwirtschaftliche Betriebslehre** v. E. Langenbeck in Groß-Lichterfelde. Nr. 227.
- Landwirtschaftlichen Maschinen, Die**, von Karl Walther, Diplom.-Ing. in Mannheim. 3 Bändchen. Mit vielen Abbildgn. Nr. 407—409
- Lateinische Grammatik. Grundriß der latein. Sprachlehre** v. Prof. Dr. W. Botsch in Magdeburg. Nr. 82.
- **Sprache. Geschichte der lateinischen Sprache** von Dr. Friedrich Stolz, Professor an der Universität Innsbruck. Nr. 492.
- Licht. Theoretische Physik II. Teil: Licht und Wärme.** Von Dr. Gust. Jäger, Prof. an der Techn. Hochschule in Wien. M. 47 Abb. Nr. 77.
- Logarithmen.** Vierstellige Tafeln und Gegentafeln für logarithmisches u. trigonometrisches Rechnen in zwei Farben zusammengestellt von Dr. Fern. Schubert, Prof. an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Nr. 81.
- **Fünfstellige**, von Professor August Ubler, Direktor der k. k. Staatsoberrealschule in Wien. Nr. 423.
- Logik. Psychologie und Logik zur Einführung in die Philosophie** von Professor Dr. Th. Esenhans. Mit 13 Figuren. Nr. 14.
- Lokomotiven. Eisenbahnfahrzeuge** von H. Hinnenthal. I: Die Lokomotiven. Mit 89 Abb. im Text u. 2 Tafeln. Nr. 107.
- Lothringen. Geschichte Lothringens** von Dr. Herm. Derichsweiler, Geh. Regierungsrat in Straßburg. Nr. 6.
- **Landeskunde v. Elsaß-Lothringen** v. Prof. Dr. R. Langenbeck in Straßburg i. E. Mit 11 Abb. u. 1 Karte. Nr. 215.
- Lötrohrprobiertunde. Qualitative Analyse mit Hilfe des Lötrohres** von Dr. Mart. Henglein in Freiberg i. Sa. Mit 10 Figuren. Nr. 483.
- Lübeck. Landeskunde d. Großherzogtümern Mecklenburg u. der Freien u. Hansestadt Lübeck** v. Dr. Sebald Schwarz, Direktor der Realschule zum Dom in Lübeck. Mit 17 Abbildungen und Karten im Text und 1 lithographischen Karte. Nr. 487.
- Luftelektrizität** von Dr. Karl Kähler, wissenschaftlichem Hilfsarbeiter am Königl. Preuß. Meteorologisch-Magnetischen Observatorium in Potsdam. Mit 18 Abbildungen. Nr. 649.
- Luftsalpeter. Seine Gewinnung durch den elektrischen Flammenbogen** von Dr. G. Brion, Prof. an der Kgl. Bergakademie in Freiberg. Mit 50 Figuren. Nr. 616.
- Luft- und Meeresströmungen** von Dr. Franz Schulze, Direktor der Navigationschule zu Lübeck. Mit 27 Abbildungen und Tafeln. Nr. 551.
- Lüftung. Heizung und Lüftung** von Ing. Johannes Rörting in Düsseldorf. I: Das Wesen und die Berechnung d. Heizungs- u. Lüftungsanlagen. Mit 34 Fig. Nr. 342.

- Lüftung, Heizung und Lüftung** von Ing. Johannes Kötting in Düsseldorf. II: Die Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 191 Figuren. Nr. 348.
- Luther, Martin, und Thom. Murner.** Ausgewählt und mit Einleitungen u. Anmerkungen versehen v. Prof. G. Berlit, Oberlehrer am Nikolai-Gymnasium zu Leipzig. Nr. 7.
- Magnetismus. Theoretische Physik III. Teil: Elektrizität u. Magnetismus.** Von Dr. Gustav Jäger, Prof. an der Technischen Hochschule Wien. Mit 33 Abbildungen. Nr. 78.
- Mälzerei. Brauereiwesen I: Mälzerei** von Dr. B. Dreverhoff, Direktor d. Öffentlichen und 1. Sachs. Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei, sowie der Brauer- und Mälzerschule zu Grimma. Nr. 303.
- Maschinenbau, Die Kalkulation im,** von Ingenieur S. Bethmann, Doz. am Technikum Ultenburg. Mit 63 Abbildungen. Nr. 486.
- **Die Materialien des Maschinenbaues und der Elektrotechnik** von Ingenieur Prof. Hermann Wilda. Mit 3 Abbildungen. Nr. 476.
- Maschinenelemente, Die.** Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium u. d. praktischen Gebrauch von Fr. Barth, Oberingen. in Nürnberg. Mit 86 Fig. Nr. 3.
- Maschinenzeichnen, Praktisches,** von Ing. Richard Schiffner in Warmbrunn. I: Grundbegriffe, Einfache Maschinenteile bis zu den Kuppelungen. Mit 60 Tafeln. Nr. 589.
- II: Lager, Riemen- und Seilscheiben, Zahnräder, Kolbenpumpe. Mit 51 Tafeln. Nr. 590.
- Maschanalyse** von Dr. Otto Köhm in Darmstadt. Mit 14 Fig. Nr. 221.
- Maß-, Münz- und Gewichtswesen** von Dr. August Blind, Professor an der Handelsschule in Köln. Nr. 283.
- Materialprüfungswesen.** Einführung in die moderne Technik d. Materialprüfung von K. Memmler, Dipl.-Ingenieur, stand. Mitarbeiter am Kgl. Material-Prüfungsamte zu Groß-Lichterfelde. I: Materialeigenschaften. — Festigkeitsversuche. — Hilfsmittel für Festigkeitsversuche. Mit 58 Figuren. Nr. 311.
- Materialprüfungswesen.** Einführung in die moderne Technik d. Materialprüfung von K. Memmler, Dipl.-Ingenieur, stand. Mitarbeiter am Kgl. Material-Prüfungsamte zu Groß-Lichterfelde. II: Metallprüfung und Prüfung von Hilfsmaterialien d. Maschinenbaues. — Baumaterialprüfung. — Papierprüfung. — Schmiermittelprüfung. — Einiges über Metallographie. Mit 31 Fig. Nr. 312.
- Mathematik, Geschichte der,** von Dr. A. Sturm, Prof. am Obergymnasium in Seitenstetten. Nr. 226.
- Mathematische Formelsammlung und Repetitorium der Mathematik,** enthaltend die wichtigsten Formeln u. Lehrsätze d. Arithmetik, Algebra, algebraischen Analysis, ebenen Geometrie, Stereometrie, ebenen und sphärischen Trigonometrie, math. Geographie, analyt. Geometrie der Ebene und des Raumes, der Differential- und Integralrechnung von D. Th. Bürklen, Professor am Kgl. Realgymnasium in Schw.-Gmünd. Mit 18 Figuren. Nr. 51.
- Maurer- und Steinhauerarbeiten** von Prof. Dr. phil. und Dr.-Ing. Ed. Schmitt in Darmstadt. 3 Bändchen Mit vielen Abbild. Nr. 419—421.
- Mechanik. Theoret. Physik I. Teil: Mechanik und Akustik.** Von Dr. Gust. Jäger, Prof. an der Technischen Hochschule in Wien. Mit 19 Abbildungen. Nr. 76.
- Mechanische Technologie** von Geh. Hofrat Professor A. Lübede in Braunschweig. 2 Bändchen. Nr. 340, 341.
- Mecklenburg. Landeskunde d. Großherzogtümer Mecklenburg u. der Freien u. Hansestadt Lübeck** von Dr. Sebald Schwarz, Direktor der Realschule zum Dom in Lübeck. Mit 17 Abbild. im Text, 16 Taf. und 1 Karte in Lithographie. Nr. 487.
- Mecklenburgische Geschichte** von Oberlehrer Otto Witense in Neubrandenburg i. M. Nr. 610.
- Meereskunde, Physische,** von Prof. Dr. Gerhard Schott, Abteilungs- vorsteher bei d. Deutschen Seewarte in Hamburg. Mit 39 Abbildungen im Text und 8 Tafeln. Nr. 112.

- Meeresströmungen.** Luft- u. Meeresströmungen v. Dr. Franz Schulze, Dir. d. Navigationschule zu Lübeck. Mit 27 Abb. u. Tafeln. Nr. 551.
- Menschliche Körper,** Der, sein Ban u. seine Tätigkeiten von E. Rebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre v. Dr. med. S. Seiler. Mit 47 Abb. u. 1 Tafel. Nr. 18.
- Metallographie.** Kurze, gemeinschaftliche Darstellung der Lehre von den Metallen u. ihren Legierungen unter besond. Berücksichtigung der Metallmikroskopie v. Prof. E. Heyn u. Prof. O. Bauer a. Kgl. Materialprüfungsamt (Gr.-Lichterfelde) d. K. Techn. Hochschule zu Berlin. I: Allgem. Teil. Mit 45 Abb. im Text und 5 Lichtbildern auf 3 Tafeln. Nr. 432. — II: Spez. Teil. Mit 49 Abbildungen im Text und 37 Lichtbildern auf 19 Tafeln. Nr. 433.
- Metallurgie** von Dr. August Geiß in Kristiansand (Norwegen). I. II. Mit 21 Figuren. Nr. 313, 314.
- Meteore.** Astronomie. Größe, Bewegung u. Entfernung der Himmelskörper von A. F. Möbius, neu bearbeitet von Dr. Herm. Kobold, Prof. a. d. Univ. Kiel. II: Kometen, Meteore u. das Sternensystem. Mit 15 Fig. u. 2 Sternkarten. Nr. 529.
- Meteorologie** v. Dr. W. Trabert, Prof. an der Universität Wien. Mit 49 Abbild. u. 7 Tafeln. Nr. 54.
- Militärische Bauten** von Reg.-Baumeister R. Lang in Stuttgart. Mit 59 Abb. Nr. 626.
- Militärstrafrecht** von Dr. Max Ernst Mayer, Prof. an d. Univ. Straßburg i. E. 2 Bde. Nr. 371, 372.
- Mineralogie** von Geheimer Bergrat Dr. R. Brauns, Prof. an d. Univ. Bonn. Mit 132 Abbild. Nr. 29.
- Minnesang und Spruchdichtung.** Walthar von der Vogelweide mit Auswahl aus Minnesang und Spruchdichtung. Mit Anmerkungen u. einem Wörterb. von D. Güntter, Prof. an d. Oberrealschule u. an d. Techn. Hochschule i. Stuttgart. Nr. 23.
- Mittelhochdeutsche Dichtungen aus mittelhochdeutscher Frühzeit.** In Auswahl mit Einleitg. u. Wörterbuch herausgeg. von Dr. Hermann Janzen, Dir. d. Königin Luise-Schule i. Königsberg i. Pr. Nr. 137.
- Mittelhochdeutsche Grammatik.** Der Nibelunge Nöt in Auswahl und mittelhochdeutsche Grammatik mit kurz. Wörterb. v. Dr. W. Golther, Prof. a. d. Univ. Rostod. Nr. 1.
- Morgenland.** Geschichte des alten Morgenlandes v. Dr. Fr. Hommel, Prof. an d. Universität München. Mit 9 Bildern u. 1 Karte. Nr. 43.
- Morphologie und Organographie der Pflanzen** v. Prof. Dr. M. Nordhausen i. Kiel. Nr. 123 Abb. Nr. 141.
- Mörtel.** Die Industrie d. künstlichen Bausteine und des Mörtels von Dr. G. Rauter in Charlottenburg. Mit 12 Tafeln. Nr. 234.
- Mundarten,** Die deutschen, von Prof. Dr. S. Reis in Mainz. Nr. 605.
- Mundarten, Plattdeutsche,** von Dr. Hubert Grimme, Professor an der Univerf. Münster i. W. Nr. 461.
- Münzwesen.** Maß, Münz- und Gewichtswesen v. Dr. Aug. Wind, Prof. a. d. Handelsschule in Köln. Nr. 283.
- Murner, Thomas.** Martin Luther u. Thomas Murner. Ausgewählt u. m. Einleitungen u. Anmerk. versehen von Prof. G. Berlit, Oberlehrer am Nikolaighymn. zu Leipzig. Nr. 7.
- Musik, Geschichte der alten und mittelalterlichen,** v. Dr. U. Möhler in Steinhäufen. 2 Bde. Mit zahlr. Abb. u. Musikbeil. Nr. 121 u. 347.
- Musikalische Kunst** von Professor Dr. Karl L. Schäfer in Berlin. Mit 36 Abbildungen. Nr. 21.
- Musikal. Formenlehre (Kompositionslehre)** von Stephan Arehl. I. II. Mit viel. Notenbeisp. Nr. 149, 150.
- Musikästhetik** von Dr. Karl Grunsky in Stuttgart. Nr. 344.
- Musikgeschichte des 17. und 18. Jahrhunderts** von Dr. Karl Grunsky in Stuttgart. Nr. 239.
- Musikgeschichte seit Beginn des 19. Jahrhunderts** v. Dr. K. Grunsky in Stuttgart. I. II. Nr. 164, 165.
- Musiklehre, Allgemeine,** von Stephan Arehl in Leipzig. Nr. 220.
- Nadelholzer, Die,** von Dr. F. W. Neger, Prof. an der Königl. Forstakademie zu Tharandt. Mit 85 Abbildungen, 5 Tabellen und 3 Karten. Nr. 355.
- Nahrungsmittel. Ernährung u. Nahrungsmittel** v. Oberstabsarzt Prof. S. Wischhoff in Berlin. Mit 4 Abbildungen. Nr. 464.

- Nautik.** Kurzer Abriss d. täglich an Bord von Handelsschiffen angew. Theils d. Schiffahrtskunde. Von Dr. Franz Schulze, Dir. d. Navigations-schule zu Lübeck. Mit 56 Abbildgn. Nr. 84.
- Neugriechisch-deutsches Gesprächsbuch** mit besond. Berücksichtigung d. Umgangssprache v. Dr. Johannes Kalitschunakis, Doz. am Seminar für orient. Sprache in Berlin. Nr. 585.
- Neunzehntes Jahrhundert. Geschichte des 19. Jahrhunderts** von Oskar Jäger, o. Honorarprof. a. d. Univ. Bonn. 1. Bdch.: 1800—1852. Nr. 216.
— 2. Bändchen: 1853 bis Ende des Jahrhunderts. Nr. 217.
- Neutestamentliche Zeitgeschichte** von Lic. Dr. W. Staerk, Prof. a. der Univ. in Jena. I: Der historische u. kulturgeschichtl. Hintergrund d. Urchristentums. Nr. 3 Karten. Nr. 325.
— II: Die Religion d. Judentums im Zeitalter des Hellenismus und der Römerherrschaft. Mit 1 Planskizze. Nr. 326.
- Nibelunge Nôt, Der**, in Auswahl und mittelhochdeutsche Grammatik mit kurzem Wörterb. v. Dr. W. Golther, Prof. an der Univ. Rostock. Nr. 1.
- Nordische Literaturgeschichte I: Die isländ. u. norweg. Literatur des Mittelalters** v. Dr. Wolfg. Golther, Prof. an der Universität Rostock. Nr. 254.
- Nutzpflanzen** von Prof. Dr. J. Behrens, Vorst. d. Großherzogl. landwirthschaftl. Versuchsanst. Augusten-berg. Mit 53 Figuren. Nr. 123.
- Ole.** Die Fette u. Ole sowie d. Seifen u. Kerzenfabrikation u. d. Harze, Lade, Firnisse mit ihren wichtigsten Hilfsstoffen von Dr. Karl Braun in Berlin. I: Einführung in d. Chemie, Besprechung einiger Salze u. der Fette und Ole. Nr. 335.
- Ole und Nächststoffe, Atherische**, von Dr. F. Rochussen in Miltitz. Mit 9 Abbildungen. Nr. 446.
- Optik.** Einführung in d. geometrische Optik von Dr. W. Hinrichs in Wilmersdorf-Berlin. Nr. 532.
- Orientalische Literaturen. Die Literaturen des Orients** von Dr. M. Haberlandt, Privatdoz. an d. Universität Wien. I: Die Literaturen Ostasiens und Indiens. Nr. 162.
- Orientalische Literaturen. Die Literaturen des Orients** von Dr. M. Haberlandt, Privatdoz. an d. Universität Wien. II: Die Literaturen d. Perser, Semiten und Türken. Nr. 163.
— Die christlichen Literaturen des Orients von Dr. Ant. Baumstark. I: Einleitg. — Das christl.-aramäische u. d. kopt. Schrifttum. Nr. 527.
— II: Das christlich-arabische und das äthiopische Schrifttum. — Das christliche Schrifttum der Armenier und Georgier. Nr. 528.
- Ortsnamen im Deutschen**, Die, ihre Entwicklung u. ihre Herkunft von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig-Gohlis. Nr. 573.
- Ostafrika.** (Die deutsch. Kolonien III) von Prof. Dr. R. Dove. Mit 16 Taf. u. 1 lithogr. Karte. Nr. 567.
- Österreich. Österreichische Geschichte** von Prof. Dr. Franz v. Kroneg, neubearb. von Dr. Karl Uhlirz, Prof. a. d. Univ. Graz. I: Von d. Urzeit b. z. Tode König Albrechts II. (1439). Mit 11 Stammtaf. Nr. 104.
— II: Vom Tode König Albrechts II. bis z. Westf. Frieden (1440—1648). Mit 3 Stammtafeln. Nr. 105.
— **Landeskunde v. Österreich-Ungarn** von Dr. Alfred Grund, Prof. an d. Universität Prag. Mit 10 Textillustrationen u. 1 Karte. Nr. 244.
- Ovidius Naso, Die Metamorphosen** des. In Auswahl mit einer Einleit. u. Unmerk. herausgeg. v. Dr. Jul. Ziehen in Frankfurt a.M. Nr. 442.
- Pädagogik im Grundriss** von Professor Dr. W. Rein, Direktor d. Pädagog. Seminars a. d. Univ. Jena. Nr. 12.
— **Geschichte der**, von Oberlehrer Dr. S. Weimer in Wiesbaden. Nr. 145.
- Paläogeographie.** Geolog. Geschichte der Meere und Festländer von Dr. Franz Kofsmat in Wien. Mit 6 Karten. Nr. 406.
- Paläoklimatologie** von Dr. Wilh. R. Gerdart i. Weilburg (Lahn). Nr. 482.
- Paläontologie** von Dr. Rud. Hoernes, Professor an der Universität Graz. Mit 87 Abbildungen. Nr. 95.
— **und Abstammungslehre** von Dr. Karl Diener, Prof. an der Univers. Wien. Mit 9 Abbild. Nr. 460.

- Palästina. Landes- und Volkskunde**
Palästinas von Lic. Dr. Gustav
Höfcher in Halle. Mit 8 Vollen-
bildern und 1 Karte. Nr. 345.
- Parallelperspektive. Rechtwinklige u.
schiefwinklige Axonometrie** v. Prof.
J. Wunderlin in Münster. Mit
121 Figuren. Nr. 260.
- Personennamen. Die Deutschen**, v. Dr.
Rud. Kleinpaul in Leipzig. Nr. 422.
- Petrographie** v. Dr. W. Bruhns, Prof.
an der Bergakademie Clausthal.
Mit 15 Abbildungen. Nr. 173.
- Pflanze, Die, ihr Bau und ihr Leben**
von Prof. Dr. E. Dennert. Mit
96 Abbildungen. Nr. 44.
- Pflanzenbaulehre. Ackerbau- und
Pflanzenbaulehre** von Dr. Paul
Rippert in Effen u. Ernst Langen-
beck in Groß-Lichterfelde. Nr. 232.
- Pflanzenbiologie** v. Dr. W. Migula,
Professor an d. Forstakademie Eisen-
ach. I: Allgemeine Biologie. Mit
43 Abbildungen. Nr. 127.
- Pflanzenernährung. Agrilkulturchemie**
I: Pflanzenernährung v. Dr. Karl
Grauer. Nr. 329.
- Pflanzengeographie** von Professor Dr.
Ludwig Diels in Marburg (Hessen).
Nr. 389.
- Pflanzenkrankheiten** von Dr. Werner
Friedr. Bruch, Privatdoz. i. Gießen.
Mit 1 farb. Tafel und 45 Abbildgn.
Nr. 310.
- Pflanzenmorphologie. Morphologie
u. Organographie d. Pflanzen** von
Prof. Dr. M. Nordhausen in Kiel.
Mit 123 Abbildungen. Nr. 141.
- Pflanzenphysiologie** von Dr. Adolf
Gansen, Prof. an der Universität
Gießen. Mit 43 Abbild. Nr. 591.
- Pflanzenreichs, Die Stämme des,** von
Privatdoz. Dr. Rob. Pilger, Rustos
am Kgl. Botan. Garten in Berlin-
Dahlem. Mit 22 Abb. Nr. 485.
- Pflanzenwelt, Die, der Gewässer** von
Dr. W. Migula, Prof. a. d. Forstak.
Eisenach. Mit 50 Abb. Nr. 158.
- Pflanzenzellenlehre. Zellenlehre und
Anatomie der Pflanzen** von Prof.
Dr. S. Wiehe in Leipzig. Mit 79
Abbildungen. Nr. 556.
- Pharmakognosie. Von Apotheker F.
Schmittbener, Assist. a. Botan.
Institut d. Techn. Hochschule Karls-
ruhe. Nr. 251.**
- Pharmazentische Chemie** von Privat-
dozent Dr. E. Mannheim in Bonn.
3 Bändchen. Nr. 543/4: u. 588.
- Philologie, Geschichte d. Klassischen,**
v. Dr. Willh. Kroll, ord. Prof. a. d.
Univ. Münster in Westf. Nr. 367.
- Philosophie, Einführung in die,** von
Dr. Max Wentcher, Professor an
der Universität Bonn. Nr. 281.
- Philosophie, Geschichte d., IV: Neuere
Philosophie bis Kant** von Dr. S.
Bauch, Professor an der Universität
Jena. Nr. 394.
- V: **Immanuel Kant** von Dr.
Bruno Bauch, Professor an d. Uni-
versität Jena. Nr. 536.
- VI: **Die Philosophie im ersten
Drittel des 19. Jahrhunderts** von
Arthur Drews, Prof. der Philo-
sophie an der Techn. Hochschule in
Karlsruhe. Nr. 571.
- **Hauptprobleme der,** v. Dr. Georg
Simmel, Professor an der Univer-
sität Berlin. Nr. 500.
- **Psychologie und Logik zur Einf. in
d. Philosophie** von Prof. Dr. Th.
Eisenhans. Mit 13 Fig. Nr. 14.
- Photographie, Die.** Von G. Kessler,
Prof. an d. k. k. Graphischen Lehr-
und Versuchsanstalt in Wien. Mit
3 Taf. und 42 Abbild. Nr. 94.
- Physik, Theoretische,** von Dr. Gustav
Jäger, Prof. der Physik an der
Techn. Hochschule in Wien. I. Teil:
Mechanik und Akustik. Mit 24 Ab-
bildungen. Nr. 76.
- II. Teil: **Licht u. Wärme.** Mit
47 Abbildungen. Nr. 77.
- III. Teil: **Elektrizität u. Magne-
tismus.** Mit 33 Abbild. Nr. 78.
- IV. Teil: **Elektromagnet. Licht-
theorie und Elektronik.** Mit 21 Fig.
Nr. 374.
- Physik, Geschichte der,** von Prof. A.
Rißner in Wertheim a. M. I: Die
Physik bis Newton. Mit 13 Fig.
Nr. 293.
- II: **Die Physik von Newton bis
z. Gegenwart.** Mit 3 Fig. Nr. 294.
- Physikalisch-Chemische Rechenauf-
gaben** von Prof. Dr. R. Abegg und
Privatdozent Dr. D. Sackur, beide
an der Univ. Breslau. Nr. 445.
- Physikalische Aufgabensammlung** von
G. Mahler, Prof. der Mathematik
u. Physik am Gymnasium in Ulm.
Mit den Resultaten. Nr. 243.

- Physikalische Formelsammlung** von G. Mahler, Prof. am Gymnasium in Ulm. Mit 65 Fig. Nr. 136.
- Physikalische Messungsmethoden** von Dr. Wilh. Bahrdt, Oberlehrer an d. Oberrealschule in Groß-Lichterfelde. Mit 49 Figuren. Nr. 301.
- Physikalische Tabellen** v. Dr. A. Leid, Oberlehrer an der Comeniuschule zu Berlin-Schöneberg. Nr. 650.
- Physiologische Chemie** von Dr. med. A. Legahn in Berlin. I: Assimilation. Mit 2 Tafeln. Nr. 240.
— II: Dissimilation. Mit 1 Taf. Nr. 241.
- Physische Geographie** von Dr. Siegm. Günther, Prof. an der Kgl. Techn. Hochschule in München. Mit 32 Abbildungen. Nr. 26.
- Physische Meereskunde** von Prof. Dr. Gerh. Schott, Abteilungsdir. v. d. Deutsch. Seewarte in Hamburg. M. 39 Abb. im Text u. 8 Taf. Nr. 112.
- Pilze, Die.** Eine Einführung in die Kenntnis ihrer Formenreihen von Prof. Dr. G. Lindau in Berlin. Mit 10 Figurengruppen i. Text. Nr. 574.
- Planetensystem. Astronomie** (Größe, Bewegung u. Entfernung d. Himmelskörper) von A. F. Möbius, neu bearb. von Dr. Herm. Kobold, Prof. a. d. Univ. Kiel. I: Das Planetensystem. Mit 33 Abbild. Nr. 11.
- Plastik, Die, des Abendlandes** von Dr. Hans Stegmann, Direktor des Bayer. Nationalmuseums in München. Mit 23 Tafeln. Nr. 116.
— Die, seit Beginn des 19. Jahrhunderts von A. Heilmeyer in München. Mit 41 Vollbildern. Nr. 321.
- Plattdeutsche Mundarten** von Dr. Hub. Grimme, Professor an der Universität Münster i. W. Nr. 461.
- Poetik, Deutsche, v. Dr. A. Borinski,** Prof. a. d. Univ. München. Nr. 40.
- Polarlicht. Erdmagnetismus, Erdstrom u. Polarlicht** von Dr. A. Rippoldt, Mitglied des Kgl. Preuß. Meteorolog. Instituts zu Potsdam. Mit 7 Taf. u. 16 Figuren. Nr. 175.
- Polnische Geschichte** von Dr. Clemens Brandenburger in Posen. Nr. 338.
- Pommern. Landeskunde von Pommern** von Dr. W. Deede, Prof. an der Universität Freiburg i. B. Mit 10 Abb. und Karten im Text und 1 Karte in Lithographie. Nr. 575.
- Portugiesische Geschichte** v. Dr. Gustav Dierds in Berlin-Steglitz. Nr. 622.
- Portugiesische Literaturgeschichte** von Dr. Karl von Reinhardtstoetner, Professor an der Kgl. Techn. Hochschule München. Nr. 213.
- Posamentiererei. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation** v. Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Kgl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Fig. Nr. 185.
- Postrecht** von Dr. Alfred Wolde, Postinspektor in Bonn. Nr. 425.
- Presluftwerkzeuge, Die,** von Dipl.-Ing. P. Jltis, Oberlehrer an der Kgl. Techn. Schule in Straßburg. Mit 82 Figuren. Nr. 493.
- Preussische Geschichte. Brandenburgisch-Preussische Geschichte** v. Prof. Dr. M. Thamm, Direktor d. Kaiser Wilhelms-Gymnasiums in Montabaur. Nr. 600.
- Preussisches Staatsrecht** von Dr. Fritz Stier-Somlo, Prof. an der Univ. Bonn. 2 Teile. Nr. 298, 299.
- Psychiatrie, Forensische,** von Professor Dr. W. Wengandt, Dir. der Irrenanstalt Friedrichsberg in Hamburg. 2 Bändchen. Nr. 410 und 411.
- Psychologie und Logik zur Einführung** in d. Philosophie v. Prof. Dr. Th. Esenhans. Mit 13 Fig. Nr. 14.
- Psychophysik, Grundriß der,** v. Prof. Dr. G. F. Lipps in Zürich. Mit 3 Figuren. Nr. 98.
- Pumpen, Druckwasser- und Druckluft-Anlagen.** Ein kurzer Überblick von Dipl.-Ing. Rudolf Bogdt, Regierungsbaumeister a. D. in Aachen. Mit 87 Abbildungen. Nr. 290.
- Quellenkunde d. deutschen Geschichte** von Dr. Carl Jacob, Prof. an der Universität Tübingen. 1. Band. Nr. 279.
- Radioaktivität** von Dipl.-Ing. Wilh. Frommel. Mit 21 Abbildungen. Nr. 317.
- Rechnen, Daß, in der Technik u. seine Hilfsmittel** (Rechenschieber, Rechen tafeln, Rechenmaschinen usw.) von Ing. Joh. Eug. Mayer in Freiburg i. Br. Mit 30 Abbild. Nr. 405.

- Rechnen, Kaufmännisches**, von Prof. Richard Just, Oberlehrer an der Öffentlichen Handelslehranstalt der Dresdener Kaufmannschaft. I. II. III. Nr. 139, 140, 187.
- Recht des Bürgerlichen Gesetzbuchs.** Erstes Buch: Allg. Teil. I: Einleitung — Lehre v. d. Personen u. v. d. Sachen v. Dr. P. Vertmann, Prof. a. d. Univ. Erlangen. Nr. 447.
- II: Erwerb u. Verlust, Geltendmachung u. Schutz der Rechte von Dr. Paul Vertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 448.
- Zweites Buch: Schuldrecht. I. Abtheilung: Allgemeine Lehren von Dr. Paul Vertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 323.
- II. Abt.: Die einzelnen Schuldverhältnisse v. Dr. Paul Vertmann, Prof. an der Universität Erlangen. Nr. 324.
- Drittes Buch: Sachenrecht von Dr. F. Kreschmar, Oberlandesgerichtsrat in Dresden. I: Allgem. Lehren. Besitz und Eigentum. Nr. 480.
- II: Begrenzte Rechte. Nr. 481.
- Viertes Buch: Familienrecht von Dr. Heinrich Tike, Professor an der Universität Göttingen. Nr. 305.
- Recht der Versicherungsunternehmungen**, Das, von Regierungsrat a. D. Dr. jur. R. Leibl, erstem Direktor der Nürnberger Lebensversicherungsanstalt, früher Mitglied des Kaiserlichen Aufsichtsamts für Privatversicherung. Nr. 635.
- Rechtsschutz, Der internationale gewerbliche**, von J. Neuberg, Kaiserl. Regierungsrat, Mitglied d. Kaiserl. Patentamts zu Berlin. Nr. 271.
- Rechtswissenschaft, Einführung in die**, von Dr. Theodor Sternberg in Berlin. I: Methoden- und Quellenlehre. Nr. 169.
- II: Das System. Nr. 170.
- Rebelehre, Deutsche**, v. Hans Probst, Gymnasialprof. in Bamberg. Nr. 61.
- Redeschrift** siehe: Stereographie.
- Reichsfinanzen, Die Entwicklung der**, von Präsident Dr. R. van der Borcht in Berlin. Nr. 427.
- Religion, Die Entwicklung der christlichen**, innerhalb des Neuen Testaments von Professor Dr. Lic. Carl Clemen. Nr. 388.
- Religion, Die, des Judentums im Zeitalter des Hellenismus u. der Römerherrschaft** von Lic. Dr. W. Staerk (Neutestamentliche Zeitgeschichte II.) Mit einer Plan- skizze. Nr. 326.
- Religionen der Naturvölker, Die**, von Dr. Th. Achelis, Professor in Bremen. Nr. 449.
- Religionswissenschaft, Abriss der vergleichenden**, von Professor Dr. Th. Achelis in Bremen. Nr. 208.
- Renaissance. Die Kultur der Renaissance. Gesittung, Forschung, Dichtung** v. Dr. Robert F. Arnold, Prof. a. d. Univerf. Wien. Nr. 189.
- Reptilien. Das Tierreich III: Reptilien und Amphibien.** Von Dr. Franz Berner, Prof. a. d. Univerf. Wien. Mit 48 Abb. Nr. 383.
- Rheinprovinz, Laudeskunde der**, von Dr. W. Steinede, Direktor d. Realgymnasiums in Essen. Mit 9 Abb., 3 Rärtchen und 1 Karte. Nr. 308.
- Riechstoffe. Atherische Öle und Riechstoffe** von Dr. F. Kochussen in Miltitz. Mit 9 Abb. Nr. 446.
- Roman. Geschichte des deutschen Romans** von Dr. Hellm. Kielke. Nr. 229.
- Romanische Sprachwissenschaft** von Dr. Adolf Zauner, Prof. a. d. Univ. Graz. 2 Bände. Nr. 128, 250.
- Römische Altertumskunde** von Dr. Leo Bloch in Wien. M. 8 Bolls. Nr. 45.
- Römische Geschichte** von Realgymnasial-Direktor Dr. Jul. Koch in Grunewald. Nr. 19.
- Römische Literaturgeschichte** von Dr. Herm. Joachim in Hamburg. Nr. 52.
- Römische und griechische Mythologie** von Professor Dr. Hermann Steuding, Rektor des Gymnasiums in Schneeberg. Nr. 27.
- Römische Rechtsgeschichte** von Dr. Robert von Mohr, Prof. an der Deutschen Univerf. Prag. 1. Buch: Die Zeit d. Volksrechtes. 1. Hälfte: Das öffentliche Recht. Nr. 577.
- 2. Hälfte: Das Privatrecht. Nr. 578.
- 2. Buch: Die Zeit des Amts- und Verkehrsrechtes. 1. Hälfte: Das öffentliche Recht. Nr. 645.
- 2. Hälfte: Das Privatrecht I. Nr. 646.
- 2. Hälfte: Das Privatrecht II. Nr. 647.

- Rußland. Russische Geschichte von Dr. Wilh. Reeb, Oberlehrer am Obergymnasium in Mainz. Nr. 4.
- Landeskunde des Europäischen Rußlands nebst Finnlands von Professor Dr. A. Philippson in Halle a. S. Nr. 359.
- Russisch-Deutsches Gesprächsbuch von Dr. Erich Berner, Professor an der Universität München. Nr. 68.
- Russische Grammatik von Dr. Erich Berner, Professor an der Universität München. Nr. 66.
- Russische Handelskorrespondenz von Dr. Theodor von Rawrasky in Leipzig. Nr. 315.
- Russisches Lesebuch mit Glossar von Dr. Erich Berner, Professor an der Universität München. Nr. 67.
- Russische Literatur von Dr. Erich Boehme, Lektor a. d. Handelshochschule Berlin. I. Teil: Auswahl moderner Prosa u. Poesie mit ausführlichen Anmerkungen u. Akzentbezeichnung. Nr. 403.
- II. Teil: Всеволодъ Гаршинъ, Рассказы. Mit Anmerkungen und Akzentbezeichnungen. Nr. 404.
- Russische Literaturgeschichte von Dr. Georg Polonskij in München. Nr. 166.
- Russisches Vokabelbuch, Kleines, von Dr. Erich Boehme, Lektor an der Handelshochschule Berlin. Nr. 475.
- Sachenrecht. Recht d. Bürgerl. Gesetzbuches. Drittes Buch: Sachenrecht von Dr. F. Krehshmar, Oberlandesgerichtsrat i. Dresden. I: Allgemeine Lehren. Besitz u. Eigentum. — II: Begrenzte Rechte. Nr. 480, 481.
- Sachs, Hans. Ausgewählt u. erläutert. v. Prof. Dr. Julius Sahr. Nr. 24.
- Sachsen. Sächsische Geschichte v. Prof. Otto Kaemmel, Rektor d. Nikolai-Gymnasiums zu Leipzig. Nr. 100.
- Landeskunde des Königreichs Sachsen v. Dr. F. Zemmrich, Oberlehrer am Realgymn. in Blauen. Mit 12 Abb. u. 1 Karte. Nr. 258.
- Säugetiere. Das Tierreich I: Säugetiere von Oberstudienrat Prof. Dr. Kurt Lampert, Vorsteher des Rgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart. Mit 15 Abbildungen. Nr. 282.
- Schattenkonstruktionen von Professor J. Vonderlinn in Münster. Mit 114 Figuren. Nr. 236.
- Schiffs- und Küstenartillerie bis zur Gegenwart, Die Entwicklung der, von Korvettenkapitän Hüning. Mit Abbild. und Tabellen. Nr. 606.
- Schleswig-Holstein. Landeskunde von Schleswig-Holstein, Helgoland u. der freien und Hansestadt Hamburg von Dr. Paul Hambruch, Abteilungsvorsteher am Museum für Völkerkunde in Hamburg. Mit Abb., Plänen, Profilen und 1 Karte in Lithographie. Nr. 563.
- Schleusenbau. Kanal- u. Schleusenbau von Regierungsbaumeister Otto Rappold in Stuttgart. Mit 78 Abbildungen. Nr. 585.
- Schmalspurbahnen (Klein-, Arbeits- u. Feldbahnen) v. Dipl.-Ing. Aug. Böhart in Nürnberg. Mit 99 Abbildungen. Nr. 524.
- Schmaroker und Schmarokertum in der Tierwelt. Erste Einführung in die tierische Schmarokertunde von Dr. Franz v. Wagner, a. o. Prof. a. d. Univ. Graz. Mit 67 Abb. Nr. 151.
- Schreiner-Arbeiten. Tischler- (Schreiner-) Arbeiten I: Materialien, Handwerkszeuge, Maschinen, Einzelverbindungen, Fußböden, Fenster, Fensterladen, Treppen, Aborte von Prof. E. Viehweger, Architekt in Köln. Mit 628 Fig. auf 75 Tafeln. Nr. 502.
- Schuldrecht. Recht des Bürgerl. Gesetzbuches. Zweites Buch: Schuldrecht. I. Abteilung: Allgemeine Lehren von Dr. Paul Dertmann, Prof. a. d. Univ. Erlangen. Nr. 323.
- II. Abteilung: Die einzelnen Schuldverhältnisse von Dr. Paul Dertmann, Professor a. d. Universität Erlangen. Nr. 324.
- Schule, die deutsche, im Auslande von Hans Amrhein, Seminar-Oberlehrer in Rhehdt. Nr. 259.
- Schulhaus. Die Baukunst des Schulhauses von Prof. Dr.-Ing. Ernst Betterlein in Darmstadt. I: Das Schulhaus. Mit 38 Abbild. II: Die Schulräume — Die Nebenanlagen. Mit 31 Abbild. Nr. 443 und 444.
- Schulpraxis. Methodik d. Volksschule von Dr. R. Gehfert, Seminardirektor in Bschopau. Nr. 50.

- Schweiß- und Schneidverfahren, Das autogene,** von Ingenieur Hans Niese in Kiel. Mit 30 Fig. Nr. 499.
- Schweiz. Schweizerische Geschichte** von Dr. A. Dändliker, Professor an der Universität Zürich. Nr. 188.
- **Landeskunde der Schweiz** von Prof. Dr. S. Waser in Bern. Mit 16 Abb. und 1 Karte. Nr. 398.
- Schwimmanstalten. Öffentl. Bade- und Schwimmanstalten** von Dr. Karl Wolff, Stadt-Oberbaurat in Hannover. Mit 50 Fig. Nr. 380.
- Seemacht, Die, in der deutschen Geschichte** von Birkf. Admiralitätsrat Dr. Ernst von Halle, Professor an der Universität Berlin. Nr. 370.
- Seerecht, Das deutsche,** von Dr. Otto Brandis, Oberlandesgerichtsrat in Hamburg. I: Allgemeine Lehren: Personen und Sachen des Seerechts. Nr. 386.
- II: Die einzelnen seerechtlichen Schuldverhältnisse: Verträge des Seerechts und außervertragliche Haftung. Nr. 387.
- Seifenfabrikation, Die, die Seifenanalyse und d. Kerzenfabrikation** v. Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Fette u. Ole II.) Mit 25 Abbildgn. Nr. 336.
- Semitische Sprachwissenschaft** von Dr. C. Brodelmann, Professor an der Univerf. Königsberg. Nr. 291.
- Serbokroatische Grammatik** von Dr. Vladimír Corović, Bibliothekar des bošn.-herzegow. Landesmuseums in Sarajevo (Bosnien). Nr. 638.
- Silikate. Industrie der Silikate, der künstlichen Bausteine und des Mörtels** von Dr. Gustav Rauter in Charlottenburg. I: Glas u. keramische Industrie. M. 12 Taf. Nr. 233.
- II: Die Industrie der künstlichen Bausteine und des Mörtels. Mit 12 Tafeln. Nr. 234.
- Simplicius Simplicissimus** von Hans Jakob Christoffel v. Grimmelshausen. In Auswahl herausgeg. von Prof. Dr. F. Robertag, Dozent an der Universität Breslau. Nr. 138.
- Skandinavien, Landeskunde von,** (Schweden, Norwegen u. Dänemark) von Heinrich Kerp, Kreis- schulinspektor in Kreuzburg. Mit 11 Abb. und 1 Karte. Nr. 202.
- Slavische Literaturgeschichte** von Dr. Josef Karásef in Wien. I: Ältere Literatur bis zur Wiedergeburt. Nr. 277.
- II: Das 19. Jahrh. Nr. 278.
- Soziale Frage. Die Entwicklung der sozialen Frage** von Professor Dr. Ferdin. Tönnies. Nr. 353.
- Sozialversicherung** von Prof. Dr. Alfred Manes in Berlin. Nr. 267.
- Soziologie** von Prof. Dr. Thomas Uchelis in Bremen. Nr. 101.
- Spalt- und Schleimpilze. Eine Einführung in ihre Kenntnis** von Prof. Dr. Gustav Lindau, Kustos am Kgl. Botanischen Museum und Privatdozent der Botanik an der Universität Berlin. Mit 11 Abbildungen. Nr. 642.
- Spanien. Spanische Geschichte** von Dr. Gustav Diercks. Nr. 266.
- **Landeskunde der Iberischen Halbinsel** v. Dr. Fritz Regel, Prof. an der Univ. Würzburg. Mit 8 Kärtchen und 8 Abbild. im Text und 1 Karte in Farbendruck. Nr. 235.
- Spanische Handelskorrespondenz** von Dr. Alfredo Nadal de Mariezcurrena. Nr. 295.
- Spanische Literaturgeschichte** v. Dr. Rud. Beer, Wien. I. II. Nr. 167, 168.
- Speicher, Industrielle und gewerbliche Bauten (Speicher, Lagerhäuser u. Fabriken)** v. Architekt Heinz Salzmänn in Düsseldorf. II: Speicher u. Lagerhäuser. Mit 123 Fig. Nr. 512.
- Spinnerei. Textilindustrie I: Spinnerei und Zwirnerei** von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 39 Figuren. Nr. 184.
- Spitzenfabrikation. Textilindustrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikat. u. Filzfabrikation** von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Kgl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Fig. Nr. 185.
- Sprachdichtung. Walther von der Vogelweide mit Auswahl aus Minnesang und Spruchdichtung.** Mit Anmerkgn. u. einem Wörterbuch v. Otto Günther, Prof. a. d. Oberrealschule u. an der Technischen Hochschule in Stuttgart. Nr. 23.

- Staatslehre, Allgemeine**, von Dr. Hermann Rehm, Prof. a. d. Universität Straßburg i. E. Nr. 358.
- Staatsrecht, Allgemeines**, von Dr. Julius Hatzfeld, Prof. d. Rechte an der Universität Göttingen. 3 Bändchen. Nr. 415—417.
- Staatsrecht, Preussisches**, von Dr. Frh. Stier-Somlo, Prof. a. d. Universität Bonn. 2 Teile. Nr. 298, 299.
- Stammeskunde, Deutsche**, von Dr. Rudolf Much, a. o. Prof. a. d. Univ. Wien. M. 2 Kart. u. 2 Taf. Nr. 126.
- Statik** von W. Hauber, Dipl.-Ing. I. Teil: Die Grundlehren der Statik fester Körper. Mit 82 Fig. Nr. 178.
- II. Teil: Angewandte Statik. Mit 61 Figuren. Nr. 179.
- , **Graphische**, mit besond. Berücksichtigung der Einflußlinien von Kgl. Oberlehrer Dipl.-Ing. Otto Henkel in Remsburg. 1. Teil. Mit 121 Fig. Nr. 603.
- Steinhauerarbeiten. Maurer- und Steinhauerarbeiten** von Prof. Dr. phil. und Dr.-Ing. Eduard Schmitt in Darmstadt. 3 Bändchen. Mit vielen Abbildungen. Nr. 419—421.
- Stenographie. Geschichte der Stenographie** von Dr. Arthur Meutz in Königsberg i. Pr. Nr. 501.
- Stenographie n. d. System v. F. E. Gabelsberger** von Dr. Albert Schramm, Landesamtsassessor in Dresden. Nr. 246.
- **Die Redeschrift des Gabelsberger'schen Systems** von Dr. Albert Schramm, Landesamtsassessor in Dresden. Nr. 368.
- Stenographie. Lehrbuch d. Vereinfachten Deutschen Stenographie (Einig.-System Stolze-Schrey)** nebst Schlüssel, Lesebüden u. einem Anhang von Professor Dr. Amsel, Oberlehrer des Kadettenkorps in Lichterfelde. Nr. 86.
- **Redeschrift. Lehrbuch der Redeschrift d. Systems Stolze-Schrey** nebst Kürzungsbeisp., Lesebüden, Schlüssel und einer Anleitung zur Steigerung der stenographischen Fertigkeit von Heinrich Dröse, amtl. bad. Landtagsstenograph in Karlsruhe (B.). Nr. 494.
- Stereochemie** von Dr. E. Bedekind, Prof. an der Universität Tübingen. Mit 34 Abbildungen. Nr. 201.
- Stereometrie** von Dr. R. Glafer in Stuttgart. Mit 66 Fig. Nr. 97.
- Sternsystem. Astronomie. Größe, Bewegung u. Entfernung d. Himmelskörper** v. A. F. Möbius, neu bearb. v. Dr. Herm. Kobold, Prof. a. d. Univers. Kiel. II: Kometen, Meteore u. das Sternsystem. Mit 15 Fig. u. 2 Sternkarten. Nr. 529.
- Steuersysteme des Auslandes, Die**, v. Geh. Oberfinanzrat D. Schwarz in Berlin. Nr. 426.
- Stilkunde** v. Prof. Karl Otto Hartmann in Stuttgart. Mit 7 Vollbild. u. 195 Textillustrationen. Nr. 80.
- Stöchiometrische Aufgabensammlung** von Dr. Wilh. Bahrt, Oberl. an d. Oberrealschule in Groß-Lichterfelde. Mit den Resultaten. Nr. 452.
- Straßenbahnen** von Dipl.-Ing. Aug. Boshart in Nürnberg. Mit 72 Abbildungen. Nr. 559.
- Strategie** von Döffler, Major im Kgl. Sächs. Kriegsm. i. Dresd. Nr. 505.
- Ströme und Spannungen in Starstromnetzen** v. Jos. Herzog, Dipl.-Elektroing. in Budapest u. Clarence Feldmann, Prof. d. Elektotechnik in Delft. Mit 68 Abb. Nr. 456.
- Südamerika. Geschichte Südamerikas** von Dr. Hermann Lufft. I: Das spanische Südamerika (Chile, Argentinien und die kleineren Staaten). Nr. 632.
- Südseegebiet. Die deutschen Kolonien II: Das Südseegebiet und Kiautschou** v. Prof. Dr. R. Dove. M. 16 Taf. u. 1 lith. Karte. Nr. 520.
- Talmud. Die Entstehung des Talmuds** von Dr. E. Funk in Boskowitz. Nr. 479.
- Talmudproben** von Dr. E. Funk in Boskowitz. Nr. 583.
- Technisch-Chemische Analyse** von Dr. G. Lunge, Prof. a. d. Eidgenöss. Polytechn. Schule in Zürich. Mit 16 Abbildungen. Nr. 195.
- Technische Tabellen und Formeln** von Dr.-Ing. W. Müller, Dipl.-Ing. am Kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde. Mit 106 Figuren. Nr. 579.

Technisches Wörterbuch, enthaltend die wichtigsten Ausdrücke d. Maschinenbaues, Schiffbaues u. d. Elektrotechnik von Erich Krebs in Berlin.

I. Teil: Dtsch.-Engl. Nr. 395.

— II. Teil: Engl.-Dtsch. Nr. 396.

— III. Teil: Dtsch.-Franz. Nr. 453.

— IV. Teil: Franz.-Dtsch. Nr. 454.

Technologie, Allgemeine chemische, v. Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg Nr. 113.

— **Mechanische**, v. Geh. Hofrat Prof. A. Lüdicke in Braunschweig. Nr. 340, 341.

Teerfarbstoffe, Die, mit bes. Berücksichtigung der synthetisch. Methoden v. Dr. Hans Bucherer, Prof. a. d. Kgl. Techn. Hochschule, Dresd. Nr. 214.

Telegraphenrecht v. Postinspektor Dr. jur. Alfred Wolde in Bonn I: Einleitung. Geschichtliche Entwicklung. Die Stellung d. deutsch. Telegraphenwesens im öffentl. Rechte, allgemeiner Teil. Nr. 509.

— II: Die Stellung d. deutsch. Telegraphenwesens im öffentl. Rechte, besonderer Teil. Das Telegraphen-Strafrecht. Rechtsverhältnis d. Telegraphie z. Publikum. Nr. 510.

Telegraphie, Die elektrische, v. Dr. Lud. Kellstab. Mit 19 Fig. Nr. 172.

Testament. Die Entstehung des Alten Testaments v. Lic. Dr. W. Staerk, Prof. a. d. Univ. Jena. Nr. 272.

— **Die Entstehung des Neuen Testaments** v. Prof. Lic. Dr. Carl Clemen in Bonn. Nr. 285.

Textilindustrie. I: Spinnerei und Zwirnerei v. Prof. Max Gürtler, Geh. Reg.-Rat im Kgl. Landesgewerbeamt, Berlin. Mit 39 Figuren. Nr. 184.

— II: **Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation** v. Prof. M. Gürtler, Geh. Regierungsrat i. Kgl. Landesgewerbeamt zu Berlin. M. 29 Fig. Nr. 185.

— III: **Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe** von Dr. Wilh. Massot, Prof. a. d. Preuss. höheren Fachschule f. Textilindustr. in Krefeld. Mit 28 Fig. Nr. 186.

Thermodynamik (Technische Wärmelehre) v. A. Walther u. M. Röttlinger, Dipl.-Ing. M. 54 Fig. Nr. 242.

Thermodynamik (Technische Wärmelehre). Die thermodynamischen Grundlagen der Wärmekraft- und Kältemaschinen von M. Röttlinger, Dipl.-Ing. in Mannheim. Nr. 2.

Thüringische Geschichte v. Dr. Ernst Devrient in Leipzig. Nr. 352.

Tierbiologie. Abriss der Biologie der Tiere v. Dr. Heinrich Simroth, Prof. a. d. Univ. Leipzig. Nr. 131.

Tiere, Entwicklungsgeschichte der, von Dr. Johs. Meisenheimer, Prof. der Zoologie a. d. Universität Jena. I: Furchung, Primitivanlagen, Larven, Formbildung, Embryonalhüllen. Mit 48 Fig. Nr. 378.

— II: **Organbildung**. Mit 46 Figuren. Nr. 379.

Tiergeographie v. Dr. Arnold Jacobi, Professor der Zoologie a. d. Kgl. Forstakademie zu Tharandt. Mit 2 Karten. Nr. 218.

Tierkunde von Dr. Franz v. Wagner, Prof. a. d. Universität Graz. Mit 78 Abbildungen. Nr. 60.

Tierreich, Das, I: Säugetiere v. Oberstudient. Prof. Dr. Kurt Lampert, Vorst. d. Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart. M. 15 Abb. Nr. 282.

— III: **Reptilien und Amphibien** von Dr. Franz Werner, Prof. a. d. Univ. Wien. Mit 48 Abb. Nr. 383.

— IV: **Fische** von Prof. Dr. Max Rauter in Neapel. Nr. 356.

— V: **Insekten** von Dr. J. Groß in Neapel (Stazione Zoologica). Mit 56 Abbildungen. Nr. 594.

— VI: **Die wirbellosen Tiere** von Dr. Ludw. Böhmgig, Prof. d. Zool. a. d. Univ. Graz. I: Urtiere, Schwämme, Nesseltiere, Rippenquallen und Würmer. Mit 74 Fig. Nr. 439.

— II: **Krebse, Spinnentiere, Tausendfüßer, Weichtiere, Moostierchen, Armsfüßer, Stachelhäuter und Manteltiere**. M. 97 Fig. Nr. 440.

Tierzuchtlehre, Allgemeine und spezielle, von Dr. Paul Rippert in Gießen. Nr. 228.

Tischler- (Schreiner-) Arbeiten I: Materialien, Handwerkszeuge, Maschinen, Einzelverbindungen, Fußböden, Fenster, Fensterladen, Treppen, Aborte von Prof. E. Viehweger, Architekt in Köln. Mit 628 Figuren auf 75 Tafeln. Nr. 502.

- Togo. Die deutschen Kolonien I: Togo und Kamerun** von Prof. Dr. Karl Dove. Mit 16 Tafeln und einer lithographischen Karte. Nr. 441.
- Toxikologische Chemie** von Privatdozent Dr. E. Mannheim in Bonn. Mit 6 Abbildungen. Nr. 465.
- Trigonometrie, Ebene und sphärische**, von Prof. Dr. Gerh. Hessenberg in Breslau. Mit 70 Fig. Nr. 99.
- Tropenhygiene** v. Medizinalrat Prof. Dr. Kocht, Direktor des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg. Nr. 369.
- Trust. Kartell und Trust** von Dr. E. Tschierschky in Düsseldorf. Nr. 522.
- Turnen, Das deutsche**, v. Dr. Rudolf Gasch, Prof. a. König Georg-Gymn. in Dresden. Mit 87 Abb. Nr. 628.
- Turnkunst, Geschichte der**, von Dr. Rudolf Gasch, Prof. a. König Georg-Gymnasium in Dresden. Mit 17 Abbildungen. Nr. 504.
- Ungarn. Landeskunde von Österreich-Ungarn** von Dr. Alfred Grund, Prof. an der Universität Prag. Mit 10 Textillustr. u. 1 Karte. Nr. 244.
- Ungarische Literatur, Geschichte der**, von Prof. Dr. Ludwig Katona und Dr. Franz Szinnhei, beide an der Universität Budapest. Nr. 550.
- Ungarische Sprachlehre** v. Dr. Josef Szinnhei, o. ö. Prof. an der Universität Budapest. Nr. 595.
- Unterrichtswesen. Geschichte d. deutschen Unterrichtswesens** von Prof. Dr. Friedrich Seiler, Direktor des kgl. Gymnasiums zu Ludau. I. Teil: Von Anfang an bis zum Ende d. 18. Jahrh. Nr. 275.
— II. Teil: Vom Beginn des 19. Jahrhunderts bis auf die Gegenwart. Nr. 276.
- Untersuchungsmethoden, Agrikulturchemische**, von Prof. Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchstation in Marburg in Hessen. Nr. 470.
- Urgeschichte der Menschheit** von Dr. Moriz Hoernes, Professor an der Univ. Wien. Mit 85 Abb. Nr. 42.
- Urheberrecht, Das**, an Werken der Literatur und der Tonkunst, das Verlagsrecht und das Urheberrecht an Werken d. bildenden Künste u. Photographie v. Staatsanw. Dr. J. Schlittgen in Chemnitz. Nr. 361.
- Urheberrecht, Das deutsche**, an literarischen, künstlerischen u. gewerbl. Schöpfungen, mit besonderer Berücksichtigung der internationalen Verträge von Dr. Gustav Rauter, Patentanwalt in Charlottenburg. Nr. 263.
- Urzeit. Kultur der Urzeit** von Dr. Moriz Hoernes, o. ö. Prof. an der Univ. Wien. 3 Bändch. I: Steinzeit. Mit 40 Silbergrupp. Nr. 564.
— II: Bronzezeit. Mit 36 Silbergruppen. Nr. 565.
— III: Eisenzeit. Mit 35 Silbergruppen. Nr. 566.
- Vektoranalysis** von Dr. Siegf. Valentiner, Prof. an der Bergakademie in Clausthal. Mit 16 Fig. Nr. 354.
- Veranschlagen, Das**, im Hochbau. Kurzgefaßtes Handbuch üb. d. Wesen d. Kostenanschlags v. Architekt Emil Beutinger, Assistent an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Mit vielen Fig. Nr. 385.
- Vereinigte Staaten. Landeskunde der Vereinigten Staaten von Nordamerika** von Professor Heinrich Fischer, Oberlehrer am Luisenstädt. Realgymnasium in Berlin. I. Teil: Mit 22 Karten und Figuren im Text und 14 Tafeln. Nr. 381.
— II. Teil: Mit 3 Karten im Text, 17 Taf. u. 1 lith. Karte. Nr. 382.
- Vergil. Die Gedichte des P. Vergilius Maro.** In Auswahl mit einer Einleitung u. Anmerkungen herausgeg. von Dr. Julius Ziehen. I: Einleitung und Aeneis. Nr. 497.
- Vermessungskunde** von Dipl.-Ing. P. Werkmeister, Oberlehrer an der Kais. Techn. Schule in Straßburg i. E. I: Feldmessen und Nivelieren. Mit 146 Abb. Nr. 468.
— II: Der Theodolit. Trigonometrische u. barometr. Höhenmessung. Tachymetrie. Mit 109 Abbildungen. Nr. 469.
- Versicherungsmathematik** von Dr. Alfred Loewy, Professor an der Universität Freiburg i. B. Nr. 180.
- Versicherungswesen, Das**, von Dr. iur. Paul Moldenhauer, Professor der Versicherungswissenschaft an der Handelshochschule Köln. I: Allgemeine Versicherungslehre. Nr. 262.
— II: Die einzelnen Versicherungszweige. Nr. 636.

- Völkertunde** v. Dr. Michael Haberlandt, I. u. I. Kustos d. ethnogr. Sammlung d. naturhist. Hofmuseums u. Privatdozent a. d. Univ. Wien. Mit 56 Abbild. Nr. 73.
- Völkernamen. Länder- u. Völkernamen** von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig. Nr. 478.
- Volkbibliotheken** (Bücher- u. Lesehallen), ihre Einrichtung u. Verwaltung v. Emil Jaeschke, Stadtbibliothekar in Elberfeld. Nr. 332.
- Volklied, Das deutsche**, ausgewählt und erläutert von Prof. Dr. Jul. Sahr. 2 Bändchen. Nr. 25, 132
- Volkswirtschaftslehre** von Dr. Carl Johs. Fuchs, Professor an der Universität Tübingen. Nr. 133.
- Volkswirtschaftspolitik** v. Präsident Dr. R. van der Borcht, Berlin. Nr. 177.
- Waffen, Die blanken, und die Schusswaffen**, ihre Entwicklung von der Zeit der Landsknechte bis zur Gegenwart m. besonderer Berücksichtigung der Waffen in Deutschland, Österreich-Ungarn und Frankreich von W. Gohste, Feuerwerks-Major a. D. in Berlin-Steglitz. Mit 115 Abbildungen. Nr. 631.
- Wahrscheinlichkeitsrechnung** von Dr. Franz Had, Professor am Eberhard-Ludwigs-Gymnasium in Stuttgart. Mit 15 Fig. im Text. Nr. 508.
- Waldeck. Landeskunde des Großherzogtums Hessen, der Provinz Hessen-Nassau und des Fürstentums Waldeck** von Professor Dr. Georg Greim in Darmstadt. Mit 13 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 376.
- Waltharilied, Das**, im Verzuge der Urschrift überseht u. erläutert von Prof. Dr. H. Althof, Oberlehrer am Realgymnas. in Weimar. Nr. 46.
- Walther von der Vogelweide**, mit Auswahl a. Minnesang u. Spruchdichtung. Mit Anmerkgn. u. einem Wörterbuch v. Otto Günther, Prof. a. d. Oberrealschule und an der Techn. Hochsch. in Stuttgart. Nr. 23.
- Walzwerke. Die, Einrichtung und Betrieb.** Von Dipl.-Ing. A. Holverschmid, Oberlehrer a. d. Kgl. Maschinenbau- u. Hüttenchule in Duisburg. Mit 151 Abbild. Nr. 580.
- Warenhäuser. Geschäfts- u. Warenhäuser** von Hans Schliepmann, Königl. Baurat in Berlin. I: Vom Laden zum „Grand Magasin“. Mit 23 Abbildungen. Nr. 655.
- — II: Die weitere Entwicklung der Kaufhäuser. Mit 39 Abbildungen. Nr. 656.
- Warenkunde** von Dr. Karl Hassad, Prof. u. Leiter der I. I. Handelsakademie in Graz. I. Teil: Unorganische Waren. Nr. 40 Abb. Nr. 222.
- — II. Teil: Organische Waren. Mit 36 Abbildungen. Nr. 223.
- Warenzeichenrecht, Das.** Nach dem Gesetz z. Schutz d. Warenzeichnungen v. 12. Mai 1894. Von Reg.-Rat F. Neuberger, Mitglied des Reichspatentamts zu Berlin. Nr. 360.
- Wärme. Theoretische Physik II. T.: Licht u. Wärme.** Von Dr. Gustav Jäger, Prof. a. d. Techn. Hochschule Wien. Mit 47 Abbildgn. Nr. 77.
- Wärme- und Kältemaschinen. Die thermodynamischen Grundlagen der Wärme- u. Kältemaschinen** von M. Röttinger, Diplom.-Ing. in Mannheim. Nr. 73 Fig. Nr. 2.
- Wärmelehre, Technische, (Thermodynamik)** v. A. Walther u. M. Röttinger, Dipl.-Ing. Mit 54 Figuren. Nr. 242.
- Wäscherei. Textilindustrie III: Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe** von Dr. Wilh. Rastoff, Prof. an der Preuß. höh. Fachschule für Textilindustrie in Krefeld. Mit 28 Figuren. Nr. 186.
- Wasser, Das, und seine Verwendung in Industrie und Gewerbe** v. Dr. Ernst Leher, Dipl.-Ing. in Saalfeld. Mit 15 Abbildungen. Nr. 261.
- Wasser und Abwasser. Ihre Zusammenfassung, Beurteilung u. Untersuchung** v. Prof. Dr. Emil Haselhoff, Vorst. d. landwirtsch. Versuchsanstalt in Marburg in Hessen. Nr. 478.
- Wasserinstallationen. Gas- und Wasserinstallationen mit Einschluß der Abortanlagen** v. Prof. Dr. phil. u. Dr.-Ing. Eduard Schmitt in Darmstadt. Mit 119 Abbild. Nr. 412.
- Wasserturbinen, Die, von Dipl.-Ing. P. Holl** in Berlin. I: Allgemeines. Die Freistrahlturbinen. Mit 113 Abbildungen. Nr. 541.

- Wasserturbinen, Die**, von Dipl.-Ing. P. Holl in Berlin. II: Die Überdruckturbinen. Die Wasserkraftanlagen. Mit 102 Abbildgn. Nr. 542.
- Wasserversorgung der Ortschaften v. Dr.-Ing. Robert Weirauch**, Prof. an der Königl. Technischen Hochschule Stuttgart. Mit 85 Fig. Nr. 5.
- Weberei, Textilindustrie II: Weberei, Wirkerei, Fosaumentiererei, Spitzen- u. Gardinenfabrikation und Filzfabrikation** von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Figuren. Nr. 185.
- Wechselstromerzeuger** von Ing. Karl Pichelmayer, Prof. an der l. l. Technischen Hochschule in Wien. Mit 40 Figuren. Nr. 547.
- Wechselwesen, Das**, v. Rechtsanw. Dr. Rudolf Mothes in Leipzig. Nr. 103.
- Wehrverfassung, Deutsche**, von Geh. Kriegsrat Karl Endres, vortr. Rat i. Kriegsminist. i. München. Nr. 401.
- Werkzeugmaschinen für Holzbearbeitung, Die**, von Ing. Professor Hermann Wilda in Bremen. Mit 125 Abbildungen. Nr. 582.
- Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung, Die**, von Ing. Prof. Hermann Wilda in Bremen. I: Die Mechanismen der Werkzeugmaschinen. Die Drehbänke. Die Fräsmaschinen. Mit 319 Abb. Nr. 561.
- II: Die Bohr- und Schleifmaschinen. Die Hobel-, Shaping- u. Stoßmaschinen. Die Sägen u. Scheren. Antrieb u. Kraftbedarf. Mit 199 Abbild. Nr. 562.
- Westpreußen. Landeskunde der Provinz Westpreußen** von Fritz Braun, Oberlehrer am Königl. Gymnasium in Graudenz. Mit 16 Tafeln, 7 Textarten u. 1 lith. Karte. Nr. 570.
- Wettbewerb, Der unlautere**, von Rechtsanwält Dr. Martin Wassermann in Hamburg. I: Generalklausel, Reklameauswüchse, Ausverkaufswesen, Angestelltenbestechung. Nr. 339.
- II: Kreditfäbigung, Firmen- und Namenmißbrauch, Verrat von Geheimnissen, Ausländerchutz. Nr. 535.
- Wirbellose Tiere. Das Tierreich VI: Die wirbellosen Tiere** von Dr. Ludwig Böhmig, Prof. d. Zoologie an der Univ. Graz. I: Urtiere, Schwämme, Nesseltiere, Rippenquallen u. Würmer. Mit 74 Fig. Nr. 439.
- II: Krebse, Spinnentiere, Laufendfüßer, Weichtiere, Moostierchen, Armfüßer, Stachelhäuter u. Manteltiere. Mit 97 Fig. Nr. 440.
- Wirkerei, Textilindustrie II: Weberei, Wirkerei, Fosaumentiererei, Spitzen- u. Gardinenfabrikation und Filzfabrikation** von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Figuren. Nr. 185.
- Wirtschaftlichen Verbände, Die**, v. Dr. Leo Müffelmann in Kostod. Nr. 586.
- Wirtschaftspflege. Kommunale Wirtschaftspflege** von Dr. Alfons Rieh, Magistratsass. in Berlin. Nr. 534.
- Wohnungsfrage, Die**, v. Dr. L. Bohle, Prof. der Staatswissenschaften zu Frankfurt a. M. I: Das Wohnungswesen in der modernen Stadt. Nr. 495.
- II: Die städtische Wohnungs- und Bodenpolitik. Nr. 496.
- Wolfram von Eschenbach. Hartmann v. Aue, Wolfram v. Eschenbach und Gottfried von Strazburg.** Auswahl aus dem höf. Epos mit Anmerkungen und Wörterbuch von Dr. K. Marold, Prof. am Königl. Friedrichskollegium zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.
- Wörterbuch nach der neuen deutschen Rechtschreibung** von Dr. Heinrich Klenz. Nr. 200.
- Deutsches, von Dr. Richard Loewe in Berlin. Nr. 64.
- Technisches, enthaltend die wichtigsten Ausdrücke des Maschinenbaues, Schiffbaues und der Elektrotechnik von Erich Krebs in Berlin. I. Teil: Deutsch-Englisch. Nr. 395.
- II. Teil: Engl.-Dtisch. Nr. 396.
- III. Teil: Dtisch.-Franz. Nr. 453.
- IV. Teil: Franz.-Dtisch. Nr. 454.
- Württemberg. Württembergische Geschichte** v. Dr. Karl Wexler, Prof. am Karlsghymnasium in Stuttgart. Nr. 462.

- Württemberg. Landeskunde des Königreichs Württemberg** von Dr. K. Hassert, Professor der Geographie an der Handelshochschule in Köln. Mit 16 Vollbildern u. 1 Karte. Nr. 157.
- Zeichenschule** von Prof. K. Kimmich in Ulm. Mit 18 Tafeln in Ton-, Farben- und Golddruck und 200 Voll- und Textbildern. Nr. 39.
- Zeichnen, Geometrisches**, von H. Becker, Architekt und Lehrer an der Baugewerkschule in Magdeburg, neu bearbeitet von Prof. J. Bunderlinn, Direktor der königl. Baugewerkschule zu Münster. Mit 290 Fig. u. 23 Taf. im Text. Nr. 58.
- Zeitungswesen, Das deutsche**, von Dr. R. Brunhuber, Köln a. Rh. Nr. 400.
- Zeitungswesen, Das moderne**, (Syst. d. Zeitungslehre) von Dr. Robert Brunhuber in Köln a. Rh. Nr. 320.
- Zeitungswesen, Allgemeine Geschichte des**, von Dr. Ludwig Salomon in Jena. Nr. 351.
- Zellenlehre und Anatomie der Pflanzen** von Prof. Dr. G. Miesche in Leipzig. Mit 79 Abbild. Nr. 556.
- Zentral-Perspektive** von Architekt Hans Freyberger, neu bearbeitet von Professor J. Bunderlinn, Direktor der königl. Baugewerkschule in Münster i. Westf. Mit 132 Fig. Nr. 57.
- Zimmerarbeiten** von Carl Opitz, Oberlehrer an der Kaiserl. Techn. Schule in Strassburg i. E. I: Allgemeines, Balkenlagen, Zwischenbeden und Deckenbildungen, hölz. Fußböden, Fachwerkwände, Gänge und Sprengwerke. Mit 169 Abbildungen. Nr. 489.
- II: Dächer, Wandbekleidungen, Simschalungen, Block-, Bohlen- und Bretterwände, Säune, Türen, Tore, Tribünen und Baugerüste. Mit 167 Abbildungen. Nr. 490.
- Zivilprozessrecht, Deutsches**, von Prof. Dr. Wilhelm Risch in Strassburg i. E. 3 Bände. Nr. 428—430.
- Zoologie, Geschichte der**, von Prof. Dr. Rud. Burdhardt. Nr. 357.
- Zündwaren** von Direktor Dr. Alfons Bujard, Vorstand des Städtischen Chem. Laboratoriums Stuttgart. Nr. 109.
- Zwangsversteigerung, Die, und die Zwangsverwaltung** von Dr. F. Kerschmar, Oberlandesgerichtsrat in Dresden. Nr. 523.
- Zwirnerei. Textilindustrie I: Spinnerei und Zwirnerei** von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Königlichen Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 39 Figuren. Nr. 184.

== Weitere Bände sind in Vorbereitung. ==

In unserm Verlag erschien soeben:

Geschichte der Aufteilung und Kolonisation Afrikas seit dem Zeitalter der Entdeckungen

Erster Band: 1415—1870

Von Dr. Paul Darmstädter
Professor an der Universität Göttingen

Broschirt M. 7.50, gebunden M. 9.50

Das Buch beabsichtigt, in kurzen Zügen, durchweg an der Hand der Quellen, einen Überblick über die Geschichte der Aufteilung und Kolonisation Afrikas, vom Zeitalter der Entdeckungen bis in unsere Tage zu geben. Wie der Titel andeutet, ist die Aufgabe eine doppelte: es soll die Aufteilung des Erdteils geschildert werden, ein Vorgang, der sich zum großen Teil in Europa abgespielt hat und ein wichtiges Kapitel der Weltgeschichte der neueren Zeit bildet; es soll dabei gezeigt werden, wie die Wert schätzung Afrikas in der Meinung der europäischen Völker jeweils eine verschiedene gewesen ist, natürlich unter dem Einfluß der herrschenden kolonialpolitischen Anschauungen, und wie dadurch der mehr oder minder rasche Gang der Aufteilung bestimmt wurde. Dann aber soll auch die Kolonisation, die Verwaltung und Ausnutzung der von den europäischen Nationen in Besitz genommenen Gebiete dargestellt und gezeigt werden, welche Bedeutung die afrikanischen Kolonien für die europäischen Völker gewonnen haben.

Der vorliegende erste Band behandelt die Epoche der portugiesischen Vorherrschaft (15. und 16. Jahrhundert), die Geschichte Afrikas in der Zeit des Sklavenhandels (17. und 18. Jahrhundert), und ausführlicher den Zeitraum vom Ende des 18. Jahrhunderts bis 1870, in dem namentlich die Darstellung der ägyptischen Expedition Napoleons sowie die Geschichte Algeriens und Südafrikas Interesse erwecken werden. In einem zweiten Bande soll die Geschichte der Aufteilung und Kolonisation Afrikas bis in die unmittelbare Gegenwart fortgeführt werden. Ein beträchtlicher und nicht unwichtiger Teil der Geschichte der neuesten Zeit — es sei nur an Tunis und Ägypten, Tripolis und Marokko, die Gründung des Kongo staats und der deutschen Kolonien, den Burenkrieg und die Einigung Südafrikas erinnert — wird in dem Buche zur Darstellung gelangen, das ebenso dem Kolonialpolitiker wie dem Historiker zu dienen bestimmt ist.

In unserm Verlag erschien ferner:

Historik

Ein Organon geschichtlichen Denkens u. Forschens

Von

Dr. Ludwig Rieß

Privatdozent an der Universität Berlin

Erster Band

25 Bogen gr. 8°. Broschirt M. 7.50, in Halbfranz geb. M. 9.50

Die Aufgabe der „Historik“ ist von Wilhelm von Humboldt und von Johann Gustav Droysen am klarsten erfasst worden. Sie muß die produktive Ausprägung der allgemeinen Gedanken sein, die in den mustergültigen geschichtlichen Betrachtungen übereinstimmend als Ausgangspunkt oder Zielpunkt der Forschung unmittelbar vorausgesetzt werden. Es handelt sich dabei nicht um die methodischen Kunstgriffe der Heuristik, Kritik und Interpretation, sondern um das Eindringen in den Kern aller menschlichen Beziehungen und in die Wirksamkeit der Kräfte, auf denen die Abwandlungen der historischen Begebenheiten beruhen. Dieses Element der Wirklichkeit geistig zu durchdringen ist die Aufgabe, die hier zum ersten Male zu lösen versucht wird. So gestaltet sich die Darstellung zu einer durch scharfe Begriffsbestimmungen und anschauliche Beispiele auf der Höhe wahrer Wissenschaft gehaltenen Enzyklopädie der Grundüberzeugungen der Geschichts- und Menschenkenner.

In unserm Verlag erschien ferner:

Grundriß einer Philosophie des Schaffens als Kulturphilosophie

Einführung in die Philosophie als Weltanschauungslehre

Von

Dr. Otto Braun

Privatdozent der Philosophie in Münster i. W.

Broschirt M. 4.50, gebunden M. 5.—

Der Verfasser findet das Wesen der Philosophie darin, daß sie Gesamtwissenschaft, d. h. Weltanschauungslehre ist: sie erhebt sich auf dem Fundament aller übrigen Wissenschaften und sucht (induktiv) zu einem Weltbilde vorzudringen, dessen „Wahrheit“ durch seine personale Einseitigkeit bedingt ist. Nachdem der Verfasser sich eine erkenntnistheoretische Basis geschaffen — es wird ein Real-Idealismus vertreten —, sucht er an ein Grunderlebnis anzuknüpfen, das er durch den Begriff „Schaffen“ bezeichnet. Dieses Schaffen führt zur Entwicklung einer Kulturphilosophie — die Formen und Stoffe des Schaffens werden untersucht und dann die Hauptgebiete des Kulturlebens in den Grundzügen dargestellt: Wissenschaft, Kunst, Religion, soziales Leben, Staat, Recht, Sitte, Ethik finden ihre Würdigung. So wird der Versuch gemacht, aus dem Wesen des modernen Geistes heraus eine systematische Weltanschauung zu gewinnen, wobei der kulturimmanente Standpunkt ausschlaggebend ist, wenn auch eine kosmisch-metaphysische Vertiefung sich als notwendig zeigt, der Begriff des Schaffens wird durch einen geschichtsphilosophischen Überblick über das 19. Jahrhundert als notwendig und berechtigt erwiesen.

In unserm Verlag erschien ferner:

Der deutsche Student

Von

Prof. Dr. Theobald Ziegler

Elfte und zwölfte Auflage

Gebunden M. 3.50

Diese „Studentenpredigten“, wie sie Faulsen genannt hat, haben sich unter der studierenden Jugend viele Freunde erworben. Und so war es nicht zu verwundern, daß das Buch seit seinem Erscheinen fast alljährlich eine neue Auflage erlebte. Herausgewachsen war es aus der fin-de-siècle-Stimmung vor der Jahrhundertwende, die besonders in studentischen Kreisen die Herzen höher schlagen und das Blut rascher kreisen ließ, eben deswegen aber auch nach besonnener Führung sich sehnte. Eine solche fanden sie hier. Den Auflagen im neuen Jahrhundert fügte der Verfasser eine Nachtragsvorlesung hinzu zur Überleitung in ruhigere Bahnen und zur Ergänzung durch manches inzwischen Neugewordene. Im Winter 1905/06 aber hat er in Straßburg die Vorlesung über den deutschen Studenten noch einmal gehalten und hier vor allem die Vorgänge jener bewegten Zeit, des sogenannten „Hochschulstreites“ und des Kampfes gegen die konfessionellen Korporationen freimütig und kritisch besprochen. Der neuen Auflage ist die Vorlesung in dieser späteren Fassung, wenigstens in der ersten größeren Hälfte, zugrunde gelegt worden. Die fin-de-siècle-Stimmung ist verschwunden, dafür sind die Probleme, die das Studentenleben im ersten Jahrzehnt des 20sten Jahrhunderts bewegt haben und bewegen, in den Vordergrund gerückt und so das Buch durchaus modernisiert und wieder ganz aktuell geworden. Dabei hat es eine nicht unbedeutliche Erweiterung erfahren. Und doch ist der Geist des Buches der alte geblieben, es ist der Geist der Freiheit, die als akademische Studenten und Professoren gleichmäßig am Herzen liegt, und der Geist eines kräftigen sittlichen Idealismus, der sich nicht fürchtet, Jünglinge zu wagen, damit Männer aus ihnen werden. Und auch der alte gute Freund des deutschen Studenten ist der Verfasser geblieben, der ihn versteht, weil er ihn liebt. Das zeigt gleich von vornherein die Widmung des Buches an die Straßburger Studentenschaft. So ist es beim Abgang Zieglers von Straßburg zu einem Vermächtnis an seine jungen Freunde auf allen deutschen Hochschulen geworden, und soll nun auch in der neuen Gestalt wieder vielen eine Hilfe werden und ein Halt.

