

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im Deutschen Rheingebiet

Auf Veranlassung der Reichskommission zur Untersuchung der Stromverhältnisse des Rheins und seiner wichtigsten Nebenflüsse und auf Grund der von den Wasserbaubehörden der Rheingebietsstaaten gelieferten Aufzeichnungen

Die Anschwellungen im Rhein, ihre Fortpflanzung im Strome nach Mass und Zeit unter Einwirkung der Nebenflüsse

Tein, Maximilian von

1897

Tabelle III

[urn:nbn:de:bsz:31-39076](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-39076)

Tabelle

Ordnungs- zahl	Bezeichnung des Rheinstandes		Rhein zu Walds- hut	Wiese zu Lörrach	Rhein zu Hü- ningen	Elz zu Emmen- dingen	Kinzig zu Schwal- bach	Ill zu Kogen- heim	Murg zu Rastatt	Rhein zu Maxau	Rhein zu Speyer	Neckar zu Diedes- heim	Rhein zu Fran- kenthal	
	Bewe- gungs- zustand	Beobachtet im		cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	
		Jahr	Monat											
1	Min.	1894	IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	Min.	1887	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	Min.	1886	X	172*	88	171*	22	55	77	30	301*	—	—	
4	Min.	1893	IX	184*	26	161*	11	55	72	40	319*	270*	55	262*
5	Min.	1890	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Max.	1887	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Min.	1893	V	192	22	175	11	66	68	42	333	291	70	295
8	Min.	1886	XI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Min.	1887	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	Min.	1887	XI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	Min.	1893	IV	—	—	—	—	—	—	—	360	325	—	—
12	Min.	1887	VIII	236	90	244	20	35	77	31	370	348	—	—
13	Min.	1893	VII	241	24	228	10	56	65	26	380*	341*	59	338*
14	Min.	1889	IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	Min.	1891	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Min.	1886	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	Min.	1892	IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	Min.	1887	IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	Max.	1893	IV	—	—	—	—	—	—	—	374	340	—	—
20	Min.	1894	VII	—	—	—	—	—	—	—	—	389	73	378
21	Min.	1890	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	Min.	1892	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	Min.	1892	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	Min.	1886	VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	Min.	1892	IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	Min.	1890	VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	Min.	1886	V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	Max.	1886	XI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	Min.	1892	VII	311	30	305	19	64	68	33	464*	448	73	441
30	Min.	1892	IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	Max.	1893	VIII	327	46	324	—	—	—	—	—	—	—	—
32	Max.	1892	IX	328	34	324	—	—	—	—	—	—	—	—
33	Min.	1888	V	330	88	347	25	70	82	60	480	491	—	—
34	Min.	1888	VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	493
35	Min.	1889	VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	Min.	1888	IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	Min.	1888	VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	Max.	1894	V	373*	71	396	26	92	94	44	504*	507	—	—
39	Max.	1890	I	—	—	—	—	—	—	—	506*	508*	—	—
40	Max.	1891	IX	381	39	394	27	79	88	40	520	520	—	—
41	Min.	1891	IV	—	—	—	—	—	—	—	361	329	—	—
42	Max.	1887	XII	—	—	—	—	—	—	—	551	555	117	535
43	Max.	1892	VI	408	55	423	—	—	—	—	—	—	—	—
44	Max.	1890	IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45	Max.	1888	VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46	Max.	1889	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
47	Max.	1887	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48	Max.	1892	VII	440	82	453	61	83	96	41	579*	580*	84	561*
49	Max.	1888	VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	Max.	1888	IX	481*	69	502*	47	76	100	55	600*	615	113	601
51	Max.	1892	XII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

III.

Main zu Miltenberg	Rhein zu Mainz	Nahe zu Kreuznach	Rhein zu Caub	Lahn zu Diez	Mosel zu Cochem	Rhein zu Andernach	Ahr zu Heimersheim	Sieg zu Buisdorf	Rhein zu Cöln	Ruhr zu Mülheim	Rhein zu Orsoy	Lippe zu Dorsten	Rhein zu Emmerich
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
—	31	276	119	63	61	154	36	49	111	38	107	179	35
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	109	170	37
—	60	269	131	—	—	—	—	—	145	24	116	165	54
61	39*	260	121*	41	4	147*	—	—	102*	14	93*	142	21*
—	43*	288	117*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	55	270	125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
78	61	260	138	31	29	172	24	20	129	—6	118	165	52
—	68	278	141	—	—	—	—	—	167*	56	140*	175	76
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	178	47
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	131	177	57
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	107*	258	171*	78	32	210	—	—	186	26	158	145	92*
58	87	260	164	33	0	197*	—	14	152	—24	139	133	72*
—	100	268	172	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	201	10	49	172	26	150	165	87
—	—	—	—	—	—	206	—	—	182	66	155	—	—
—	—	—	166	44	19	204	—	—	—	—	—	—	—
—	118	294	185	—	—	—	—	—	—	—	192	180	136
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66	122	258	197	38	27	235	—	—	—	—	—	—	—
—	128	302	203	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	147	268	218	103	54	271	29	103	238	86	217	181	155
—	147	276	218	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	147	270	217	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	154	288	225	—	—	—	—	—	260	58	238	190	184
—	—	—	—	—	—	—	—	—	246	64	222	185	169
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	176	180	117
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	310	195	255
85	164	262	236*	40	18	282*	19	45	247*	12	222	147	160
—	—	—	—	—	—	287	38	60	256	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
110	197	266	273	91	67	321	—	40	301*	58	269*	190	219
—	194	282	268	—	—	—	—	—	—	—	287*	179	232*
—	200	284	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	353	59	324	188	279
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	357	256	300
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	359	208	312
—	—	—	—	—	—	413	—	70	392	93	369	184	306
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	376	243	324
92	244*	262	326	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	430	78	395	—	—
122	273*	280	358*	82	79	402*	—	40	379	56	346	176	293*
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	409	248	350

Ord- nungs- zahl	Bezeichnung des Rheinstandes		Rhein zu Walds- hut cm	Wiese zu Lörrach cm	Rhein zu Hü- ningen cm	Elz zu Emmen- dingen cm	Kinzig zu Schwai- bach cm	Ill zu Kogen- heim cm	Murg zu Rastatt cm	Rhein zu Maxau cm	Rhein zu Speyer cm	Neckar zu Diedes- heim cm	Rhein zu Fran- kenthal cm	
	Bewe- gungs- zustand	Beobachtet im												
		Jahr												Monat
52	Max.	1892	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	576	
53	Max.	1891	VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
54	Max.	1888	X	—	—	—	—	—	—	715	745	143	717*	
55	Max.	1890	IX	518*	90	552*	87	130?	147?	50	713*	738	136	715*
56	Max.	1888	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	Max.	1887	XII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58	Max.	1888	VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
59	Max.	1881	IX	630*	161	749*	123	180?	—	100?	789*	815*	132	783
60	Max.	1889	VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	691
61	Max.	1852	IX	—	—	—	—	—	—	—	798*	845*	152	810*
62	Max.	1876	VI	667*	149	789*	160	183?	—	75?	795*	835	270?	827*
63	Max.	1886	XII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
64	Max.	1887	VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	712
65	Max.	1892	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66	Max.	1888	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
67	Max.	1887	III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
68	Max.	1847	II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
69	Max.	1881	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	Max.	1844	II-III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
71	Max.	1882	XI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Nach dem Wesen der gleichwerthigen Wasserstände sollen übereinstimmenden Höhen an der Oberstromstation im Beharrungszustande gleiche Höhen an der Unterstromstation entsprechen. In Wirklichkeit trifft dies gleichwohl nicht immer genau zu; auch die in vorstehender Tabelle III aufgenommenen, innerhalb der einzelnen Horizontalreihen gleichwerthigen Rheinstände zeigen manchmal ein hievon abweichendes Verhalten — aus mehrfachen Gründen. Zunächst sind zur Feststellung der Höhenverhältnisse der mittleren und hohen Rheinstände überhaupt keine längerdauernden Beharrungswasserstände, sondern nur die Scheitelstände (Maxima und Minima) von Anschwellungen verfügbar und verwendet, deren Höhenverhältnisse nachweisbar, wie später noch ausgeführt werden wird, zwar in Zeiten ruhiger Wasserstandsbeziehung mit jenen längerdauernder Beharrungswasserstände nahezu übereinstimmen, bei stürmischer Bewegung aber mehr und minder davon abweichen. Sodann sind die äusseren Bedingungen für das Zustandekommen der gleichwerthigen Wasserstände in der Regel nicht vollständig erfüllt. Das Stromgerinne ist selbst in Strecken mit anscheinend festgelagerter Sohle nie völlig unveränderlich und wenn sich die Umgestaltung auch langsam vollzieht, so kommt sie bei dem Vergleiche von Wasserstandsbeobachtungen, die zeitlich um mehrere Jahre auseinanderliegen, gleichwohl zur Geltung; auch die Abflussmenge ist nicht konstant bzw. nicht jederzeit in dem gleichen Masse veränderlich — selbst wenn von

der Einwirkung der Nebenflüsse hierauf, die bei gleichwerthigen Ständen verschwindend sein soll, abgesehen wird — sondern sie wird durch Verdunstung und Versickerung sowie durch Grundwasserzufluss, also durch Faktoren, die sich nicht allein innerhalb längerer Zeiträume, sondern selbst mit den Jahreszeiten ändern, wechselnd beeinflusst. Schliesslich können Wellenschlag und — in Stromstrecken mit schwachem Gefälle — die stauende Wirkung stark gegen den Strom anwehender Winde die Wasserstandsbestimmung an sich schon fehlerhaft beeinflussen und damit ebenfalls zu einer Unsicherheit in der Feststellung gleichwerthiger Höhen beitragen. Alle diese Fehlerquellen erklären wohl genügend die in einzelnen Fällen sich zeigende mangelhafte Uebereinstimmung in dem Verhalten der gleichwerthigen Rheinstände. Da es mit Hilfe des derzeit verfügbaren Beobachtungsmateriales nicht gelungen ist, das Mass der Einwirkung der verschiedenen Fehlerquellen auf das Ergebniss der Wasserstandsbeobachtung im Einzelnen festzustellen und hiernach die Beobachtung von jenen Einflüssen frei zu machen, so sind vorerst auch die in Tabelle III verzeichneten gleichwerthigen Rheinstände als nicht völlig korrekt zu betrachten. Immerhin können aber jene unter den gleichwerthigen Rheinständen bezeichnet werden, welche nach den Umständen, unter denen sich der Abfluss vollzogen hat, als am meisten verlässlich gelten dürfen; sie finden sich in der vorstehenden Tabelle III durch * hervorgehoben.

III.

Main zu Milten- berg	Rhein zu Mainz	Nahe zu Kreuz- nach	Rhein zu Caub	Lahn zu Diez	Mosel zu Cochem	Rhein zu Ander- nach	Ahr zu Heimers- heim	Sieg zu Buisdorf	Rhein zu Cöln	Ruhr zu Mülheim	Rhein zu Orsoy	Lippe zu Dorsten	Rhein zu Emme- rich
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
104	256	—	—	—	—	525	27	63	486	48	465	168	396
—	339	305	446	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
137	360*	307	466*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
164	355*	274	467*	63	78	496*	—	—	—	—	453	201	395*
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	495	221	437
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	501	255	440
—	368	314	473	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
158	338	343	443	—	—	543*	—	45	512*	65	491	186	423*
131	375	—	—	111	170	555*	—	—	—	—	—	—	—
170	415*	303	(543)	90	76	566*	—	—	537	47	—	—	458*
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	536	258	473
154	357	—	—	—	—	635	—	—	610*	108	584*	188	520*
—	—	—	—	—	—	696*	45	219	675*	262	672*	350	588*
—	—	—	—	—	—	716*	—	252	698*	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	630	325	555
—	—	—	—	—	—	785	—	—	766	—	—	—	636
—	—	—	—	—	—	872	—	—	813	—	—	—	664
—	—	—	—	—	—	931	—	—	855	—	—	—	698
—	595	456	(810)	—	—	1040*	—	217	952*	293	(800)	487	741*

In den weitaus meisten Fällen sind die oben verzeichneten beobachteten Rheinstände nur an zwei, oder doch nur an wenigen Stationen gleichwerthig; zusammenhängende Reihen gleichwerthiger Stände, die alle oder nahezu sämtliche Stromorte umfassen, sind selten, wie denn auch nur selten ein länger dauernder, niedriger Beharrungszustand im Rhein sich über den ganzen Strom ausbreitet oder eine Rheinwelle bei gleichzeitig minimalen Höhen der sämtlichen Nebenflüsse den Strom von Waldshut bis Emmerich durchläuft. Für die Feststellung gleichwerthiger Rheinhöhen weit auseinanderliegender Stationen stehen daher bis jetzt nur wenige unmittelbar verwendbare Beobachtungen zur Verfügung; sie müssen vorerst in der Art ergänzt werden, dass man durch Aneinanderreihung der für benachbarte Rheinorte, also innerhalb der kleinen Stromstrecken, abgeleiteten gleichwerthigen Wasserstände nach Massgabe der Höhe, schrittweise zu solchen Wasserständen an weiter auseinanderliegenden Orten übergeht. Ein solches Verfahren schliesst selbstverständlich zahlreiche Fehlerquellen ein, so dass davon nur aushilfsweise Gebrauch gemacht wird.

In der Tabelle III sind den gleichwerthigen Rheinständen auch die denselben zugehörigen Nebenflusshöhen beigegeben; diese letzteren Wasserstände stellen — jeweils für einen bestimmten Stromort betrachtet — in solcher Zusammenfassung gewissermassen eine untere Höhengrenze, »Minimaleinflussgrenze« dar, die von den Nebenflüssen bei den zugehörigen Rheinständen noch erreicht

werden darf, ohne diese bemerkenswerth zu erhöhen. Mit zunehmendem Rheinstande rückt der Grenzwert des zugehörigen Nebenflusses in die Höhe; denn bei hochgehendem Strome muss erklärlich der Nebenfluss selbst kräftiger sein, um zur Geltung zu gelangen, wie bei niederem Rheinstande. Es wird später auf Grund des in der Tabelle III mitgetheilten Beobachtungsmaterials untersucht werden, in welchem Zusammenhange die gleichwerthigen Rheinhöhen und die ihnen zugehörigen Nebenflusststände stehen. Hier genügt vorerst der Hinweis, dass einer bestimmten, an der Ober- und Unterstromstation gleichwerthigen Rheinhöhe nur eine bestimmte Nebenflusshöhe als Grenzlage entsprechen kann und allenfalls aus der Tabelle sich ergebende Abweichungen hievon auf Unsicherheiten in der Feststellung zusammengehöriger Wasserstände zurückzuführen sind. Jene Nebenflusshöhen, deren Zugehörigkeit zu bestehenden Rheinhöhen nicht genügend sicher nachgewiesen werden kann, sind in der Tabelle mit Fragezeichen versehen.

Da die oben verzeichneten gleichwerthigen Rheinstände keineswegs alle etwa vorkommenden Höhenlagen erschöpfen, so wird es die nächste Aufgabe sein, die Möglichkeit zu untersuchen, ob die fehlenden Zwischenhöhen nicht durch Interpolation aus den beobachteten Höhen abgeleitet werden können, d. h. ob zwischen den letzteren so einfache Beziehungen bestehen, dass eine Einschaltung statthaft erscheint.