



Das Feldmessen

Schewior, Georg

Leipzig, 1917

d) Stand-Luftdruckmesser

[urn:nbn:de:hbz:466:1-97252](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-97252)

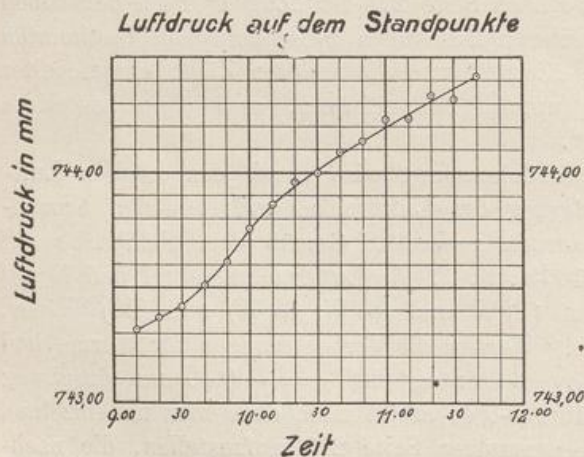
Messung		Zeit		Endgültiger Luftdruck		Luftwärme			Rechnungshöhe		Höhenunterschied $\Delta h = h_{rII} - h_{rI}$		Punkt	Höhe des Punktes
von Punkt	nach Punkt	Std.	Min.	B _I mm	B _{II} mm	t _I °	t _{II} °	$t = \frac{t_I + t_{II}}{2}$	h _{rI} m	h _{rII} m	±	m		m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
(1) W	(6) W	8	15	732,3	727,3	20,5	20,5	20	342,4	401,1	+	58,7	(1) W	299,0
(6) W	(20) W	9	15	727,6	723,8	21,0	21,6	21	398,9	444,2	+	45,3	(6) W	357,7
(20) W	(30) W	10	15	724,3	721,9	23,2	23,7	23	441,2	470,0	+	28,8	(20) W	403,0
(30) W	(50) W	11	15	722,6	720,1	25,0	25,0	25	464,7	495,1	+	30,4	(30) W	431,8
(50) W	(65) W	12	15	720,8	722,3	27,1	27,2	27	489,8	471,5	-	18,3	(50) W	462,2
													(65) W	443,9

Das vorstehende Rechenmuster weist die zu gleichen Zeiten (Sp. 3) zusammengehörenden Luftdruckstände in Spalte 4 und 5 auf, zu denen unter Berücksichtigung der Luftwärme (Sp. 6), die aus dem Feldbuche S. 212 übertragen werden, die Rechnungshöhen (S. 216) zu bestimmen sind (Sp. 7 und 8). Ihr Unterschied (Sp. 9) ist der Höhenunterschied zwischen den betreffenden Punkten (Sp. 1 und 2). In Spalte 10 schließlich werden die Höhen der Wechsellpunkte berechnet. Ist die Höhe für den Ausgangspunkt (1) W gegeben, hier zu 299,0 m über N.N., so werden die Höhen der Wechsellpunkte gleichfalls über N.N. gültig sein.

Falls im Verlaufe der Messung auf einem Höhenfestpunkte abgeschlossen werden kann, ist eine sich zeigende Abweichung, wie im Beispiele S. 219, zu behandeln.

Die zwischen den Anfangs- und den Wechsellpunkten liegenden Geländepunkte der Luftdruckmessung II

Abbildung 265.



(siehe Feldbuch S. 212 unten) werden sodann nach Seite 220 eingerechnet, indem die Wechsellpunkte als Festpunkte angesehen werden.

d) Stand-Luftdruckmesser.

Bei der Flächenaufnahme nach Seite 214, wo mit zwei Luftdruckmessern I und II, von denen der eine (I) eine feste Aufstellung erhält, bezieht man den Luftdruck jedes Geländepunktes auf den Luftdruck des „Stand-Luftdruckmessers“.

Nachdem die Ablesungen der beiden Luftdruckmesser entsprechend verbessert sind, wird aus der gemeinsamen Ablesung der beiden Höhenmesser bei Beginn der Messung

er.
ch
ft-
on
ste
an
le-
es
s".
nd,
ng

Standpunkt:



1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405</
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------

Feldbuch für den „Stand-Luftdruckmesser“
zur Abbildung 266.
(Quecksilber-Schweremesser.)

Punkt	Zeit		Wärme		Luft- druck- Ablesung H mm	Verbesserung nach			End- gültiger Luft- druck B _q mm	Bemerkungen
	Std.	Min.	Luft- t°	Innen- T°		Wärme mm	Schwer- kraft mm	im ganzen mm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Standpunkt des „Stand- Luftdruck- messers“	9	10	20,1	19,1	745,15	-2,29	+0,46	-1,83	743,32	Geographische Breite $\varphi = 52^{\circ} 20'$, Höhe $h = 182$ m über N.N. Vergleichung der Luftdruckmesser. Zeit $Z = 9^{h} 10^{m}$ Quecksilber-Schweremesser I. T = 19,1° H = 745,15 Wärmeverb. -2,29 Schwereverb. +0,46 B _q = 743,32 Standverbesserung $\gamma_a = 743,32 - 744,22 = -0,90$ mm. Zeit $Z = 11^{h} 40^{m}$ Feder-Luftdruckmesser II. T = 18,2° A = 746,09 Wärmeverb. -1,58 Teilungsverb. -0,20 B = 744,22 Standverbesserung $\gamma_a = 743,32 - 744,22 = -0,90$ mm. Zeit $Z = 11^{h} 40^{m}$ T = 19,4° H = 746,30 Wärmeverb. -2,34 Schwereverb. +0,46 B _q = 744,42 Standverbesserung $\gamma_e = 744,42 - 745,46 = -1,04$ mm. Zu berücksichtigten: $\gamma = \frac{\gamma_a + \gamma_e}{2} = -0,97$ mm (siehe Seite 220).
		20	20,3	19,1	745,20	-2,29	+0,46	-1,83	743,37	
		30	20,6	19,1	745,25	-2,29	+0,46	-1,83	743,42	
		40	20,6	19,1	745,35	-2,30	+0,46	-1,84	743,51	
		50	20,6	19,2	745,45	-2,30	+0,46	-1,84	743,61	
		00	20,8	19,2	745,60	-2,30	+0,46	-1,84	743,76	
	10	10	20,9	19,2	745,70	-2,30	+0,46	-1,84	743,86	
		20	21,0	19,2	745,80	-2,30	+0,46	-1,84	743,96	
		30	21,2	19,2	745,85	-2,31	+0,46	-1,85	744,00	
		40	21,5	19,4	745,95	-2,32	+0,46	-1,86	744,09	
		50	21,5	19,4	746,00	-2,32	+0,46	-1,86	744,14	
		00	22,0	19,4	746,10	-2,33	+0,46	-1,87	744,23	
11	10	22,0	19,4	746,10	-2,33	+0,46	-1,87	744,23		
	20	22,0	19,4	746,20	-2,33	+0,46	-1,87	744,33		
	30	22,0	19,4	746,20	-2,34	+0,46	-1,88	744,32		
	40	22,0	19,4	746,30	-2,34	+0,46	-1,88	744,42		
		Mittel $t_r = 21,2$								

Aufnahme und Rechenmuster bei Verwendung eines „Stand-Luftdruckmessers“.
Zur Abbildung 266.

Punkt	Zeit Std. Min.	Wärme		Luft- druck- Ablesung A	Verbesserung nach				End- gültiger Luftdruck B	Luftdruck auf dem Stand- punkte Bq	Rech- nungs- höhe hr		Höhen- unter- schied Δh Sp. 11-12		Höhe des Punk- tes m	Bemerkungen
		Luft- t°	Innen- T°		Stand mm	Wär- me mm	Teil- lung mm	im ganzen mm			für B	für Bq	±	m		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
⊙ Standpunkt	9	20,2	18,3	746,0	-0,97	-1,59	-0,20	-2,76	743,4	743,3	212,7 213,9	-	1,2	135,4		Vergleichung s. Feldbuch S. 224.
(1)	10	20,0	18,4	746,2	-0,97	-1,59	-0,21	-2,77	743,3	743,4	213,9 212,7	+	1,2	194,2		
(2)	16	20,0	18,4	746,1	-0,97	-1,59	-0,19	-2,75	744,2	743,4	203,4 212,7	-	9,3	196,6		
(3)	20	20,0	18,4	747,0	-0,97	-1,59	-0,18	-2,74	745,2	743,4	191,9 212,7	-	20,8	186,1		
(4)	24	19,7	18,4	747,8	-0,97	-1,60	-0,15	-2,72	747,2	743,4	168,8 212,7	-	43,9	174,6		
(5)	28	19,6	18,5	749,8	-0,97	-1,60	-0,14	-2,71	748,4	743,5	155,0 211,5	-	56,5	151,5		
(6)	32	19,6	18,5	751,1	-0,97	-1,60	-0,12	-2,69	749,2	743,5	145,8 211,5	-	65,7	138,9		
(7)	36	19,5	18,6	751,9	-0,97	-1,60	-0,10	-2,67	750,7	743,5	127,4 211,5	-	84,1	129,7		
(8)	39	19,5	18,6	753,9	-0,97	-1,60	-0,10	-2,67	750,7	743,6	128,6 210,4	-	81,8	111,3		
(9)	43	19,5	18,6	753,4	-0,97	-1,61	-0,10	-2,68	750,6	743,6	129,7 210,4	-	80,7	113,6		
(10)	53	19,6	18,7	753,3	-0,97	-1,61	-0,12	-2,70	749,4	743,7	143,5 209,2	-	65,7	114,7		Die für die „Rech- nungs- höhen“ zu be- rücksichtigende Luftwärme berech- net sich aus $t_I = 21,2^\circ$ (S. 224) $t_{II} = 20,2^\circ$ (Sp. 3) Mittel $t = 20,7^\circ$ $= 20^\circ$ (S. 220)
(11)	58	20,0	18,7	752,1	-0,97	-1,61	-0,13	-2,71	748,8	743,8	150,4 208,1	-	57,7	129,7		
(12)	2	20,4	18,7	751,5	-0,97	-1,62	-0,15	-2,74	747,1	743,8	170,0 208,1	-	38,1	137,7		
(13)	6	20,6	18,8	749,8	-0,97	-1,62	-0,18	-2,77	744,7	743,9	197,6 206,9	-	9,3	157,3		
(14)	11	20,8	18,8	747,5	-0,97	-1,63	-0,18	-2,78	744,6	743,9	198,8 206,9	-	8,1	186,1		
(15)	14	20,8	19,0	747,4	-0,97	-1,63	-0,16	-2,76	746,4	743,9	178,0 206,9	-	28,9	187,3		
(16)	18	20,6	19,1	749,2	-0,97	-1,64	-0,12	-2,73	749,3	744,0	144,6 205,7	-	61,1	166,5		
(17)	23	20,6	19,1	752,0	-0,97	-1,65	-0,10	-2,72	750,5	744,0	130,9 205,7	-	74,8	134,3		
(18)	27	20,5	19,3	753,2	-0,97	-1,65	-0,10	-2,72	750,4	744,0	132,0 205,7	-	73,7	120,6		
(19)	31	20,5	19,3	753,1	-0,97	-1,65	-0,12	-2,74	749,5	744,0	142,3 205,7	-	63,4	121,7		
(20)	35	20,6	19,3	752,2	-0,97	-1,72	-0,13	-2,82	748,0	744,3	159,6 202,3	-	42,7	132,0		
(31)	13	20,4	20,0	750,8	-0,97	-1,73	-0,16	-2,86	746,9	744,3	172,3 202,3	-	30,0	152,7		
(32)	16	20,6	20,1	749,8	-0,97	-1,73	-0,17	-2,87	745,9	744,3	183,8 202,3	-	18,5	165,4		
(33)	18	21,0	20,2	748,8	-0,97	-1,73	-0,17	-2,87	745,5	744,3	188,4 202,3	-	13,9	176,9		
(34)	20	21,5	20,2	748,4	-0,97	-1,75	-0,18	-2,90	744,6	744,3	198,8 202,3	-	3,5	181,5		
(35)	23	22,0	20,4	747,5	-0,97	-1,76	-0,19	-2,92	744,4	744,3	201,1 202,3	-	1,2	191,9		
(36)	27	22,0	20,5	747,3	-0,97	-1,76	-0,18	-2,91	744,6	744,4	198,8 201,1	-	2,3	194,2		
(37)	31	22,0	20,6	747,5	-0,97	-1,76	-0,18	-2,91	744,6	744,4	198,8 201,1	-	2,3	193,1		
⊙ Standpunkt	40	22,0	20,6	747,4	-0,97	-1,76	-0,18	-2,91	744,6	744,4	198,8 201,1	-	2,3	193,1		
Mittel $t_{II} =$		20,2	20,5	747,4	-0,97	-1,76	-0,18	-2,91	744,6	744,4	198,8 201,1	-	2,3	193,1		

Schewior, Das Feldmessen II.

ländepunkten (Sp. 2) sind die Luftdruckstände des „Stand-Luftdruckmessers“ der Abbil. 265 entnommen und in Sp. 10 übertragen. Nach dem Feldbuche S. 224 (Sp. 3) ist die Luftwärme des Stand-Luftdruckmessers von $20,1^{\circ}$ bis auf $22,0^{\circ}$ C. gestiegen und beträgt im Mittel $t_I = 21,2^{\circ}$; im Felde beträgt sie (s. Feldbuch S. 225 Sp. 3) während der gleichen Zeit im Mittel $t_{II} = 20,2^{\circ}$. Berechnet man das Mittel $\frac{t_I + t_{II}}{2} = \frac{21,2 + 20,2}{2} = 20,7^{\circ}$, so sind für $t = \text{rd. } 20^{\circ}$ gemäß S. 220 die Rechenhöhen den Zahlentafeln von Jordan (s. S. 216) zu entnehmen.

Der Ort des „Stand-Luftdruckmessers“ war seiner Höhe nach zu 195,4 m über N.N. gegeben.

Sollen die Höhenunterschiede mit Hilfe der „Höhenstufen“ ermittelt werden, so bleibt der Nachweis im Rechenmuster (s. S. 219 u. Abbil. 257) bis Sp. 10 der gleiche. Anschließend daran ist gemäß Seite 217 einmal das Mittel, dann der Unterschied der beiden benachbarten Luftdruckstände zu bestimmen, siehe Spalte 11 bzw. 12 der nachstehenden Berechnung. Für das Mittel (Spalte 11) wird sodann dem Schaubilde (Abbil. 264) entsprechend der mittleren Luftwärme die „Höhenstufe“ entnommen, nach Spalte 13 übertragen und mit dem obigen Unterschiede (Spalte 12) vervielfältigt, wodurch der Höhenunterschied (Sp. 14), weiter die Höhe in Spalte 15 gewonnen wird.

Für das Beispiel Seite 219 werden die Höhen noch einmal nach diesem Vorgange, wie folgt, ermittelt.

Rechenmuster nach „Höhenstufen“
zur Abbil. 257.

End- gültiger Luft- druck B	Mittel der Luft- druck- stände $B_1 + B_2$ 2	Unter- schied der Luft- druck- stände $B_1 - B_2$	Höhen- stufe hs (für Sp. 11)	Höhen- unter- schied (Sp. 12 $\times$ Sp. 13) Δh	Verb. v	Punkt	Höhe des Punk- tes	Bemerkungen			
mm	mm	$\pm$ mm	m	$\pm$ m	m						
10	11	12	13	14	15	16	17				
748,7	748,0	+	1,3	11,47	+	14,9	+	0,5	F.P. 1	145,8	
747,4	748,3	—	1,8	11,46	—	20,6	—	0,6	(1)	161,2	
749,2	750,1	—	1,8	11,44	—	20,6	—	0,5	(2)	141,2	
751,0	751,2	—	0,5	11,43	—	5,7	—	0,4	(3)	121,1	
751,5	750,4	+	2,2	11,44	+	25,2	+	0,5	(4)	115,8	
749,3	748,4	+	1,8	11,46	+	20,6	+	0,5	(5)	141,5	
747,5	746,6	+	1,9	11,49	+	21,8	+	0,4	(6)	162,6	
745,6	744,7	+	1,7	11,52	+	19,6	+	0,4	(7)	184,8	
743,9	741,2	+	3,5	11,58	+	40,5	+	0,5	(8)	204,8	
740,0	738,7	+	3,4	11,62	+	39,5	+	0,6	(9)	245,8	
737,0	736,2	+	1,7	11,65	+	19,8	+	0,4	(10)	285,9	
735,3	734,4	+	1,8	11,68	+	21,0	+	0,4	(11)	306,1	
733,5	733,0	+	1,0	11,70	+	11,7	+	0,3	(12)	327,5	
732,5									F.P. 2	339,5	
						+	234,6				
						—	46,9				
				$[\Delta h]$		+	187,7				
				Soll		+	193,7				
			Zu vert.			+	6,0			+	6,0

Hierzu sei bemerkt, daß die „Höhenstufen“ für die mittlere Luftwärme $t = 19^{\circ} \text{C.}$ gemäß Seite 220 ermittelt sind.

VII. Genauigkeit der Luftdruck-Höhenmessung.

Die Bestimmung der Höhen erfolgt mit einer Genauigkeit im Mittel von etwa 1 bis 2 m; hierbei wird ausnahmslos eine sorgfältige und sachgemäße Behandlung der Luftdruckmesser vorausgesetzt. Der Fehler kann durch Einschaltung zwischen Höhenfestpunkten an windstillen Tagen und bei bedecktem Himmel bis auf rd. 1 m eingeschränkt werden, er kann aber andererseits unter ungünstigen Verhältnissen den Betrag von 2 m leicht überschreiten. Messungen im Sturm und im Gewitter, wo der Luftdruck sich oft sprungweise ändert, sind vollständig unbrauchbar, dagegen rufen leiser Regen und mäßiger Wind im allgemeinen keine Störungen hervor.

VIII. Höhenschnitte und Schichtenlinien.

Die Herstellung von Höhenschnitten und Schichtenplänen deckt sich mit den Angaben in den betreffenden Abschnitten der „Höhen-Einwägung“, siehe Seite 50 usw.

E. Wassermessungen.

I. Allgemeines.

Auf fast allen Gebieten des Bauingenieurwesens sind neben den Arbeiten zur Feststellung der Bodenoberflächenform, die in Höhenermittelungen durch Einwägen (siehe Abschnitt B.) oder Schnellmessen (siehe Abschnitt C.) bestehen, in der Regel noch wichtige Messungen auszuführen, deren Gegenstand die Bestimmung der Wassermengen in stehenden oder fließenden Gewässern bildet. Dies trifft insbesondere bei den Maßnahmen zu, die für die Flußregelung und Bodenverbesserung, dann für die Ausführung von Kraftanlagen, also allgemein im Wasserbau in Betracht kommen, wie auch für Kanalisationen und Wasserleitungen, wo in allen den genannten Fällen die Bedeutung des Wassers wesentlich in den Vordergrund tritt.

Kann die Größe der Wassermengen in natürlichen und künstlichen stehenden Gewässern, wie Teichen und Seen bzw. Stauteichen und Stauweihern oder Talsperren, meist unschwer unmittelbar aus Höhenmessungen abgeleitet werden, so ist sie in den natürlichen und künstlich angelegten Wasserläufen, in den Flüssen, Bächen, Ent- und Bewässerungsgräben, Wasserversorgungs- und Werkkanälen, wenn man von ganz geringen Zuflüssen absieht, nur auf mittelbarem Wege zu bestimmen. Hierbei wird die Geschwindigkeit des Wassers, d. h. seine Bewegung in der Zeiteinheit (1 Sekunde = sek.), entweder mit Hilfe besonderer