

Daten über das Wasser

Rainer Schmitz

02.04.2001

Internet: <http://www.der-brunnen.de>
e-mail: gustav@postkasten.de

Molare Masse:	18,0153 g/mol		
Schmelztemperatur:	0 ° C (bei 1013,25 hPa)		
Siedetemperatur:	100° C (bei 1013,25 hPa)		
Dichte (Wasser):	1 g/cm ³ ; 1000 kg/m ³ (bei 1013,25 hPa)		
Dichte (Eis):	<0,9998 g/cm ³		
Dichte (Dampf):	0,597 g/l (100° C, 1013,25 hPa)		
Volumenzuwachs beim Gefrieren:	1,09 *V (0° C)		
Volumenzuwachs beim Verdampfen:	1605 *V (100° C)		
Kubischer Wärmeausdehnungskoeffizient:	γ (flüssig)	= 18 * 10 ⁻⁵ K ⁻¹ (20° C)	
		= 75 * 10 ⁻⁵ K ⁻¹ (100° C)	
	γ (flüssig)	= 50 * 10 ⁻⁵ K ⁻¹ (0° C...100° C)	
	γ (Eis)	= 21,3 * 10 ⁻⁵ K ⁻¹ (-5° C...0° C)	
Wärmekapazität (molare):	c(flüssig)	=75,426	J / mol * K
	c(Eis)	=37,8	J / mol * K
	c(Dampf)	=36,2	J / mol * K
Wärmekapazität (spezifische):	c(flüssig)	=4,1868	kJ / kg * K (15° C)
	c(Eis)	=2,1	kJ / kg * K (-5° C)
	c(Dampf)	=2,0	kJ / kg * K (-500° C)
Schmelzwärme (molare):	q	=6,034	kJ / mol
(spezifische):		=334,94	kJ / kg
Verdampfungswärme (molare):	r	=40,65	kJ / mol
(spezifische):		= 2256,7	kJ / kg
Brechzahl:	n 20/D	=1,333	
Oberflächenspannung:	σ	=72,75 * 10 ⁻³	N / m (20° C)
Dielektrizitätskonstante:	ϵ	= 81,1	F * m ⁻¹ (bei 18° C; $\lambda > 10^4$ cm)
Viskosität (dynamische, 1,013 bar):	η	=	

	η Pa*s
0 ° C	0,001788
10 ° C	0,001305
20 ° C	0,001004
30 ° C	0,000801
40 ° C	0,000653
50 ° C	0,000550
60 ° C	0,000470
80 ° C	0,000355
100 ° C	0,000282

Viskosität (kinematische):	ν (m ² /s)	= η / Dichte der Flüssigkeit (in kg/m ³)
----------------------------	---------------------------	---

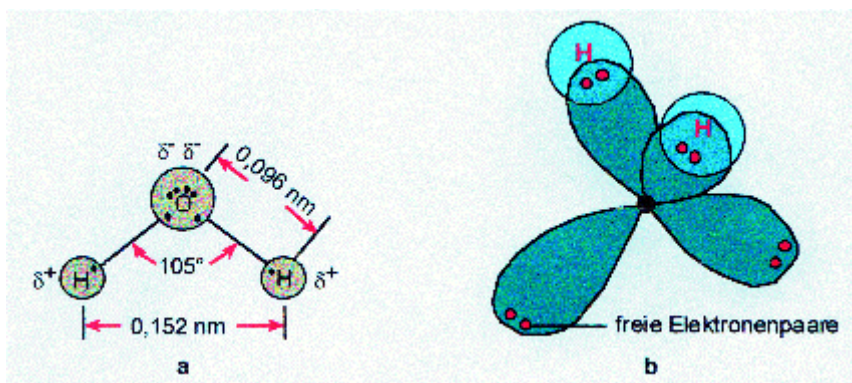
Ionenprodukte / pH Werte des Wassers:

° C	Kw (mol/l ²)	pKw	° C	Kw (mol/l ²)	pKw	° C	Kw (mol/l ²)	pKw
0	0,114*10 ⁻¹⁴	14,944	22	1,000*10 ⁻¹⁴	14,000	45	4,018*10 ⁻¹⁴	13,396
5	0,185*10 ⁻¹⁴	14,734	25	1,008*10 ⁻¹⁴	13,997	50	5,474*10 ⁻¹⁴	13,262
10	0,292*10 ⁻¹⁴	14,535	30	1,469*10 ⁻¹⁴	13,833	55	7,296*10 ⁻¹⁴	13,137
15	0,451*10 ⁻¹⁴	14,346	35	2,089*10 ⁻¹⁴	13,680	60	9,614*10 ⁻¹⁴	13,017
20	0,681*10 ⁻¹⁴	14,167	40	2,919*10 ⁻¹⁴	13,535	100	74*10 ⁻¹⁴	12,131

pH Wert von Wasser ist pKw / 2

Wärmeleitfähigkeit:	λ	=0,597	J / s * m *K
Kompressibilitätskoeffizient:	k	=47 * 10 ⁻⁶	bar ⁻¹ (20° C)
Kritische Dichte:		=0,315	g/ml
Druck:		=220,4	bar
Temperatur:		=374,15	° C
Tripelpunkt:		=0,010	° C (bei 6,09 mbar)
elektr. Leitfähigkeit:		=0,0635	mS/cm
Dipolmoment		=1,85	Debye
Druckabhängigkeit des Schmelzpunktes:		<p>Unter einem Druck von 2000 bar erstarrt Wasser erst bei -22° C, während bei anderen Flüssigkeiten der Schmelzpunkt unter Druckeinwirkung im allgemeinen zunimmt. Erst bei 6,2 kbar schmilzt Wasser wieder bei 0° C, und bei ca. 32 kbar ist der Schmelzpunkt 100° C. Reinstes Wasser lässt sich durch Unterkühlung bis ca. -20° flüssig halten, als Tropfen in organischen Lösungsmittel sogar bis ca. -40° C und unter Druckeinwirkung von 2000 bar noch bei -90° C.</p>	

Struktur des Wassers



Dampfdruck (pD) und Dichte des Wassers

T (° C)	T (K)	PD (bar)	(kg/dm ³)	T (° C)	T (K)	PD (bar)	(kg/dm ³)	T (° C)	T (K)	PD (bar)	(kg/dm ³)
0	273,15	0,00611	0,9998	61	334,15	0,2068	0,9826	145	418,15	4,155	0,9214
1	274,15	0,00657	0,9999	62	335,15	0,2184	0,9821	150	423,15	4,760	0,9168
2	275,15	0,00706	0,9999	63	336,15	0,2286	0,9816	155	428,15	5,433	0,9121
3	276,15	0,00758	0,9999	64	337,15	0,2391	0,9811	160	433,15	6,181	0,9073
4	277,15	0,00813	1,0000	65	338,15	0,2501	0,9805	165	438,15	7,008	0,9024
5	278,15	0,00872	1,0000	66	339,15	0,2615	0,9799	170	443,15	7,920	0,8973
6	279,15	0,00935	1,0000	67	340,15	0,2733	0,9793	175	448,15	8,924	0,8921
7	280,15	0,01001	0,9999	68	341,15	0,2856	0,9788	180	453,15	10,027	0,8869
8	281,15	0,01072	0,9999	69	342,15	0,2984	0,9782	185	458,15	11,233	0,8815
9	282,15	0,01147	0,9998	70	343,15	0,3116	0,9777	190	463,15	12,551	0,8760
10	283,15	0,01227	0,9997	71	344,15	0,3253	0,9770	185	468,15	13,987	0,8704
11	284,15	0,01312	0,9997	72	345,15	0,3396	0,9765	200	473,15	15,50	0,8647
12	285,15	0,01401	0,9996	73	346,15	0,3543	0,9760	205	478,15	17,243	0,8588
13	286,15	0,01497	0,9994	74	347,15	0,3696	0,9753	210	483,15	19,077	0,8528
14	287,15	0,01597	0,9993	75	348,15	0,3855	0,9748	215	488,15	21,060	0,8467
15	288,15	0,01704	0,9992	76	349,15	0,4019	0,9741	220	493,15	23,198	0,8403
16	289,15	0,01817	0,9990	77	350,15	0,4189	0,9735	225	498,15	25,501	0,8339
17	290,15	0,01936	0,9988	78	351,15	0,4365	0,9729	230	503,15	27,976	0,8273
18	291,15	0,02062	0,9987	79	352,15	0,4547	0,9723	235	508,15	30,632	0,8205
19	292,15	0,02196	0,9985	80	353,15	0,4736	0,9716	240	513,15	33,478	0,8136
20	293,15	0,02337	0,9983	81	354,15	0,4931	0,9710	245	518,15	36,523	0,8065
21	294,15	0,02485	0,9981	82	355,15	0,5133	0,9704	250	523,15	39,776	0,7992
22	295,15	0,02642	0,9978	83	356,15	0,5342	0,9697	255	528,15	43,246	0,7916
23	296,15	0,02808	0,9976	84	357,15	0,5557	0,9691	260	533,15	46,943	0,7839
24	297,15	0,02982	0,9974	85	358,15	0,5780	0,9684	265	538,15	50,877	0,7759
25	298,15	0,03166	0,9971	86	359,15	0,6011	0,9678	270	543,15	55,058	0,7678
26	299,15	0,03360	0,9968	87	360,15	0,6249	0,9671	275	548,15	59,496	0,7593
27	300,15	0,03564	0,9966	88	361,15	0,6495	0,9665	280	553,15	64,202	0,7505
28	301,15	0,03778	0,9963	89	362,15	0,6749	0,9658	285	558,15	69,186	0,7415
29	302,15	0,04004	0,9960	90	363,15	0,7011	0,9652	290	563,15	74,461	0,7321
30	303,15	0,04241	0,9957	91	364,15	0,7281	0,9644	295	568,15	80,037	0,7223
31	304,15	0,04491	0,9954	92	365,15	0,7561	0,9638	300	573,15	85,927	0,7122
32	305,15	0,04753	0,9951	93	366,15	0,7849	0,9630	305	578,15	92,144	0,7017
33	306,15	0,05029	0,9947	94	367,15	0,8146	0,9624	310	583,15	98,700	0,6906
34	307,15	0,05318	0,9944	95	368,15	0,8453	0,9616	315	588,15	105,61	0,6791
35	308,15	0,05622	0,9940	96	369,15	0,8769	0,9610	320	593,15	112,89	0,6669
36	309,15	0,05940	0,9937	97	370,15	0,9094	0,9602	325	598,15	120,56	0,6541
37	310,15	0,06274	0,9933	98	371,15	0,9430	0,9596	330	603,15	128,63	0,6404
38	311,15	0,06624	0,9930	99	372,15	0,9776	0,9586	340	613,15	146,05	0,6102
39	312,15	0,06991	0,9927	100	373,15	1,0133	0,9581	350	623,15	165,35	0,5743
40	313,15	0,07375	0,9923	102	375,15	1,0878	0,9567	360	633,15	186,75	0,5275
41	314,15	0,07777	0,9919	104	377,15	1,1668	0,9552	370	643,15	210,54	0,4518
42	315,15	0,08198	0,9915	106	379,15	1,2504	0,9537				
43	316,15	0,08639	0,9911	108	381,15	1,3390	0,9522	374,15	647,30	221,20	0,3154
44	317,15	0,09100	0,9907	110	383,15	1,4327	0,9507				
45	318,15	0,09582	0,9902	112	385,15	1,5316	0,9491				
46	319,15	0,10086	0,9898	114	387,15	1,6362	0,9476				
47	320,15	0,10612	0,9894	116	389,15	1,7465	0,9460				
48	321,15	0,11162	0,9889	118	391,15	1,8628	0,9445				
49	322,15	0,11736	0,9884	120	393,15	1,9854	0,9429				
50	323,15	0,12335	0,9880	122	395,15	2,1145	0,9412				
51	324,15	0,12961	0,9876	124	397,15	2,2504	0,9396				
52	325,15	0,13613	0,9871	126	399,15	2,3933	0,9379				
53	326,15	0,14293	0,9866	128	401,15	2,5435	0,9362				
54	327,15	0,15002	0,9862	130	403,15	2,7013	0,9346				
55	328,15	0,15741	0,9857	132	405,15	2,8670	0,9328				
56	329,15	0,16511	0,9852	134	407,15	3,041	0,9311				
57	330,15	0,17313	0,9846	136	409,15	3,223	0,9294				
58	331,15	0,18147	0,9842	138	411,15	3,414	0,9276				
59	332,15	0,19016	0,9837	140	413,15	3,614	0,9258				
60	333,15	0,19920	0,9832	145	415,15	4,155	0,9214				

Sauerstoffkonzentration von luftgesättigtem Wasser im Gleichgewicht mit wassergesättigter Luft (Sauerstoffsättigungskonzentration) in mg/l O₂ im Temperaturbereich von 0,0-41,0° C bei einem Atmosphärendruck von 1013 hPa

°C		,0	,1	,2	,3	,4	,5	,6	,7	,8	,9	1,0
0	14,	64	60	55	51	47	43	39	35	31	27	23
1		23	19	15	10	06	03	,99	,95	,91	,87	,83
2	13,	83	79	75	71	68	64	60	56	52	49	45
3		45	41	38	34	30	27	23	20	16	12	09
4		09	05	02	,98	,95	,92	,88	,85	,81	,78	,75
5	12,	75	71	68	65	61	58	55	52	48	45	42
6		42	39	36	32	29	26	23	20	17	14	11
7		11	08	05	02	,99	,96	,93	,90	,87	,84	,81
8	11,	81	78	75	72	69	67	64	61	58	55	53
9		53	50	47	44	42	39	36	33	31	28	25
10		25	23	20	18	15	12	10	07	05	02	,99
11	10,	99	97	94	92	89	87	84	82	79	77	75
12		75	72	70	67	65	63	60	58	55	53	51
13		51	48	46	44	41	39	37	35	32	30	28
14		28	26	23	21	19	17	15	12	10	08	06
15		06	04	02	,99	,97	,95	,93	,91	,89	,87	,85
16	9,	85	83	81	78	76	74	72	70	68	66	64
17		64	62	60	58	56	54	53	51	49	47	45
18		45	43	41	39	37	35	33	31	30	28	26
19		26	24	22	20	19	17	15	13	11	09	08
20		08	06	04	02	01	,99	,97	,95	,94	,92	,90
21	8,	90	88	87	85	83	82	80	78	76	75	73
22		73	71	70	68	66	65	63	62	60	58	57
23		57	55	53	52	50	49	47	46	44	42	41
24		41	39	38	36	35	33	32	30	28	27	25
25		25	24	22	21	19	18	16	15	14	12	11
26		11	09	08	06	05	03	02	00	,99	,98	,96
27	7,	96	95	93	92	90	89	88	86	85	83	82
28		82	81	79	78	77	75	74	73	71	70	69
29		69	67	66	65	63	62	61	59	58	57	55
30		55	54	53	51	50	49	48	46	45	44	42
31		42	41	40	39	37	36	35	34	32	31	30
32		30	29	28	26	25	24	23	21	20	19	18
33		18	17	15	14	13	12	11	09	08	07	06
34		06	05	04	02	01	00	,99	,98	,97	,96	,94
35	6,	94	93	92	91	90	89	88	87	85	84	83
36		83	82	81	80	79	78	77	75	74	73	72
37		72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	61
38		61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
39		51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41
40		41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31

Bsp.: 0,0°C = 14,64 mg/l
 3,2°C = 13,38 mg/l
 15,3°C = 10,0099mg/l