

Links zu weiteren Wasserdaten:

http://www.wissenschaft-technik-ethik.de/wasser_dichte.html

(Dichtetabellen für Wasser, Eis und Wasserdampf]

http://www.wissenschaft-technik-ethik.de/wasser_dampfdruck.html

(Dampfdrucktabellen für Wasser und Eis]

http://www.wissenschaft-technik-ethik.de/wasser_loesung.html

(Lösungseigenschaften von Wasser, Löslichkeiten, pH-Wert]

http://www.wissenschaft-technik-ethik.de/wasser_ph.html

(pH-Wert-Ermittlung mit dem Hagg-Diagramm]

1. Vorkommen und allgemeine Stoffdaten

Die Oberfläche des Planeten Erde ist zu zwei Dritteln mit Wasser bedeckt. Mehr als 97 Prozent des gesamten Wasserhaushaltes der Erde ist Salzwasser und nur 2,5 Prozent Süßwasser. Zwei Drittel des Süßwassers wiederum befindet sich als Eis an den Polen und ist daher für als Trinkwasser nicht zugänglich. Somit steht uns gerade einmal ein Drittel des weltweiten Süßwasservorrates als Trinkwasser zur Verfügung.

Die auf der Erde vorhandene Wassermenge beträgt ungefähr 1,386 Milliarden km³. Ungefähr 12.900 km³ Wasser kommt in der Atmosphäre als Wasserdampf vor. Jeden Tag verdunstet ca. 18 mal der gesamte Bodensee in die Atmosphäre, wovon ca. 90% sich als Regen in die Meere ergießen.

Verteilung:

- Salzwasser 97,5 Prozent
- Süßwasser 2,5 Prozent, davon
 - 0,01 Prozent Wolken, Regen Schnee und Hagel
 - 0,3 Prozent Flüsse, Bäche, Seen
 - 30,8 Prozent Grundwasser
 - 68,9 Prozent Gletscher

Vorkommen	Volumen x 10 ³ km ³	% des Ges. Volumen	% Süßwasser	Erneuerung s-zeit Jahre
Weltmeer	1.370.323	93,94	-	3.000
Tiefes Grundwasser	60.000	4,11	-	5.000
Aktives Grundwasser	4.000	0,27	14,09	330
Eis (Gletscher)	24.000	1,65	84,57	8.000
Seen	280	0,02	0,99	7
Bodenfeuchte	85	0,01	0,30	1
Atmosphäre	14	0,00	0,05	0,03
Flüsse	1,2	0,00	0,00	0,03
Süßwasser Gesamt	28.380	1,95	100	-
Wasser Gesamt	1.458.703	100		2.800

nach Lvovitch 1979 zitiert Schwoebel: Einführung in die Limnologie 6. Auflage Stuttgart 1987

In Masse entspricht dies:

- Wassermenge auf der Erde, frei und in Lithosphäre gebunden: ca. $2,4 \cdot 10^{21}$ kg
- Masse der Hydrosphäre: $1,664 \cdot 10^{21}$ kg
- (Zum Vergleich: Masse der Atmosphäre: $5,136 \cdot 10^{18}$ kg)
- Gesamte Fläche der Ozeane und Meere: $3,61 \cdot 10^{14}$ m² = 70,8% der Erdoberfläche
- Mittlere Tiefe der Ozeane: 3794 m

Als Trinkwasser wird all das Wasser bezeichnet, was zum Trinken und Kochen, für Körperpflege und Hygiene sowie zum Reinigen von Geschirr und anderen Gegenständen verwendet wird und das wir in Zusammenhang mit Lebensmitteln nutzen.

Wofür wird Trinkwasser im Einzelnen verwendet?

Laut den Vereinten Nationen beträgt der durchschnittliche Wasserverbrauch einer Person in den USA 300 Liter pro Tag, in Ägypten dagegen gerade einmal 22 Liter (Stand 2002). In Deutschland verbraucht eine Person ca. 124 Liter Wasser pro Tag. Im Einzelnen:

- Duschen und Körperpflege: ca. 46 Liter
- Toilettenspülung: 35 Liter
- Wäschewaschen: 15 Liter
- Putzen und Garten: 8 Liter
- Geschirrspüler: 8 Liter
- Trinken und Kochen: 5 Liter

Der weltweite Wasserverbrauch hat sich in den vergangenen 100 Jahren verzehnfacht, dagegen nahm die Bevölkerung der Erde "nur" um das vierfache zu.

Der größte Anteil am weltweiten Süßwasserverbrauch geht zu zwei Dritteln auf die Landwirtschaft zurück. Während Europa und Nordamerika zwei Drittel ihres entnommenen Wassers für die Industrie und Haushalte und ein Drittel für die Landwirtschaft verwenden, nutzen andere Regionen der Erde, wie Asien und Lateinamerika, 80 Prozent ihres Wassers für die Landwirtschaft.

Der Anstieg des weltweiten Wasserverbrauchs geht auf die zunehmende Industrialisierung und den steigenden Bedarf der überwiegend städtischen Haushalte zurück.

Zusätzlich zu dem direkten Wasserverbrauch ergibt sich der Verbrauch an "virtuellem Wasser". "Virtuelles Wasser" beschreibt, welche Menge Wasser in einem Produkt oder einer Dienstleistung enthalten ist oder zur Herstellung verwendet wird. Um beispielsweise einen 32 - Megabyte - Computerchip herzustellen, werden ca. 34 Liter und im Laufe der Produktion eines Autos insgesamt 400.000 Liter Wasser verbraucht; für die Tasse Frühstückskaffee werden ca. 100 Liter Wasser benötigt wenn auch das Wasser berücksichtigen, das zur Entwicklung und Verarbeitung der Kaffeebohnen benötigt wird! Zur Herstellung eines Baumwoll - T-Shirts werden über 1000 Liter Wasser benötigt. Und zur Produktion eines einzelnen Paar Schuhe werden 8000 Liter gebraucht!

Pro Jahr verbraucht ein Bundesbürger ca. 4.000 Liter virtuelles Wasser.

2. Eigenschaften des Wassers

- Chemische Formel
 H_2O
- Molekulargewicht
 $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,01534 \text{ g/Mol}$
- Schmelzpunkt bei Normaldruck
 $\text{Smp}(\text{H}_2\text{O}) = 0^\circ\text{C}$ Siedepunkt bei Normaldruck
 $\text{Sdp}(\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ\text{C}$
- Schmelzwärme bei konstantem Druck ("Schmelzenthalpie") bei Normaldruck
 $\Delta H(\text{Sm}) = 6,007 \text{ kJ/Mol} = 333,4 \text{ kJ/kg}$ bei 0°C
- Verdampfungswärme bei konstantem Druck ("Verdampfungsenthalpie") bei Normaldruck
 $\Delta H(\text{V}) = 40,66 \text{ kJ/Mol} = 2257 \text{ kJ/kg}$ bei 100°C
- Standard-Bildungsenthalpie für flüssiges Wasser
 $\Delta H(\text{B}) = -285,9 \text{ kJ/Mol} = -15,87 \text{ MJ/kg}$
- Tripelpunkt
 $T(\text{Trp}) = 0,01^\circ\text{C}$
- Das Wassermolekül
Abstand der Mittelpunkte der Atome voneinander:
 - $\text{H-O} = 0,1013 \text{ nm}$
 - $\text{H-H} = 0,153 \text{ nm}$
 - Winkel zwischen den O-H -Bindungen: $105,05^\circ$

Die Schmelz- und die Verdampfungsenthalpie sind temperaturabhängig. Dies ist besonders bei der Verdampfungsenthalpie zu beachten, da wegen der starken Abhängigkeit der Siedetemperatur vom Druck die Verdampfung oder Kondensation häufig bei Temperaturen stattfindet, die sehr weit vom Siedepunkt bei Normalbedingungen abweichen. Verdunstung und Kondenswasserbildung finden auch bei Normaldruck bei ganz unterschiedlichen Temperaturen statt (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Dampfdrücke, Enthalpien der Flüssigphase und die Verdampfungsenthalpien bei unterschiedlichen Temperaturen beim jeweiligen Sättigungsdruck wiedergegeben

Temperatur [°C]	Druck p [bar]	Enthalpie Hfl. [kJ/kg]	Verdampfungsenthalpie H(V) [kJ/kg]
0	0,0061	0,00	2500,5
5	0,0087	21,05	2488,6
10	0,0123	42,03	2476,9
15	0,0170	62,96	2465,1
20	0,0234	83,86	2453,4
25	0,0317	104,74	2441,7
30	0,0424	125,61	2429,9
40	0,0737	167,34	2406,2
50	0,1233	209,11	2382,2
60	0,1992	250,91	2357,9
70	0,3116	292,78	2333,1
80	0,4736	334,72	2307,8
90	0,7011	376,75	2268,8
100	1,0132	418,88	2255,5
110	1,4326	461,13	2228,5
120	1,9853	503,5	2200,7
140	3,614	588,90	2142,9
160	6,180	675,20	2081,3
180	10,027	762,70	2014,9
200	15,551	851,80	1941,9
220	23,201	943,00	1860,4
240	33,48	1036,90	1768,2
260	46,94	1134,30	1663,1
280	64,19	1236,10	1542,5
300	85,92	1344,20	1403,6
320	112,90	1461,30	1241,3
340	146,08	1593,50	1026,7
350	165,37	1670,30	892,2
360	186,74	1762,20	720,9
365	198,30	1817,90	608,0
370	210,52	1893,70	446,2
372	215,62	1938,10	349,0
373	218,22	1972,00	280,4
374	220,86	2043,20	144,4
374,15	221,29	2099,70	0,00

3. Kritische Daten

Wird Wasser [das gilt für andere Stoffe auch!] in einem geschlossenen Druckbehälter immer weiter erhitzt, dann verdampft mit steigender Temperatur immer mehr Wasser, wodurch der Druck im Behälter ansteigt. Die physikalischen Eigenschaften von Wasser und Dampf nähern sich mit steigender Temperatur immer mehr einander an. Bei Erreichen einer bestimmten Temperatur sind die Eigenschaften von Wasser und Dampf gleich geworden. Diese Temperatur nennt man kritische Temperatur $T[\text{krit}]$. Das äußert sich u.A. darin, dass die Phasengrenze zwischen Flüssigkeit und Dampf, die unterhalb der kritischen Temperatur noch sichtbar ist [wegen der dann noch unterschiedlichen Brechungsindizes], beim Erreichen der kritischen Temperatur verschwindet [von dieser Temperatur an sind, wie alle anderen Eigenschaften auch, die Brechungsindizes gleich]. Der Druck bei Erreichen der kritischen Temperatur und die Dichte werden kritischer Druck $p[\text{krit}]$ und kritische Dichte $D[\text{krit}]$ genannt.

Kritische Daten von Wasser:

- $T[\text{krit}] = 374,15 \text{ °C}$
- $p[\text{krit}] = 216,9 \text{ bar}$
- $D[\text{krit}] = 315 \text{ kg/m}^3$

4. Spezifische Wärme**Tabelle 2: spezifische Wärmekapazität von Wasser, Eis und Wasserdampf bei konstantem Druck, abhängig v.d. Temperatur**

Temperatur [°C]	Spezifische Wärme $c(p)$ [kJ/kg/K]	Aggregatzustand
-100	1,377	fest (Eis)
-60	1,64	fest (Eis)
-32	1,86	fest (Eis)
-25	1,93	fest (Eis)
-21	1,95	fest (Eis)
-15	2,00	fest (Eis)
-11	2,04	fest (Eis)
-5	2,06	fest (Eis)
-2	2,10	fest
0	4,218	flüssig
10	4,192	flüssig
20	4,182	flüssig
30	4,179	flüssig
40	4,179	flüssig
50	4,181	flüssig
60	4,184	flüssig
70	4,190	flüssig
80	4,196	flüssig
90	4,205	flüssig
100	4,216	flüssig
110	2,014	gasförmig (Dampf)
120	1,997	gasförmig (Dampf)
150	1,976	gasförmig (Dampf)
200	1,963	gasförmig (Dampf)
250	1,980	gasförmig (Dampf)
300	1,997	gasförmig
400	2,052	überkritisch
500	2,119	überkritisch

Tabelle 3 Zum Vergleich: Spezifische Wärme anderer Feststoffe und Flüssigkeiten

Stoffe	Temperatur [°C]	Spezifische Wärme c(p) [kJ/kg/K]
Aluminium	20	0,896
Blei	0	0,128
Kupfer	0	0,381
Fensterglas	20	0,8 (ca.)
Eichenholz	20	2,39
Nadelholz	20	2,7
Gummi	0	1,4
tr.Sand	20	0,8
Beton	20	0,9
Zucker	0	1,26
Ammoniak	0	4,65 (b.Sättigungsdruck)
Ammoniak	20	4,77 (b.Sättigungsdruck)
Hydrazin	25	2,90
Blausäure	25	2,62
Schwefels.	20	1,38
Methanol	25	2,54
Ethanol	25	2,45
Aceton	25	2,17
Essigsäure	25	2,05
n-Oktan	25	2,22
i-Oktan	25	2,07
Benzol	20	1,73
Spindelöl	20	1,85
Chloroform	25	0,97
Quecksilber	0	0,140
Quecksilber	80	0,138

5. Wärmeleitfähigkeit von Wasser, Eis und Wasserdampf, abhängig von Temperatur und Druck

Tabelle 4

Temperatur [°C]	Lambda [W/m/K]	Aggregatzustand
-100	3,5	Eis
-60	2,8	Eis
0	2,2	Eis
0	0,569	
20	0,604	
40	0,632	
60	0,654	
80	0,670	
100	0,681	
140	0,688	Sättigungsdruck
180	0,677	Sättigungsdruck
220	0,648	Sättigungsdruck
300	0,541	Sättigungsdruck
340	0,460	Sättigungsdruck
374	0,238	Sättigungsdruck
30	0,611	1 bar
30	0,649	1000 bar
30	0,707	2500 bar
300	4,35	Dampf, 1 bar
400	5,40	[überkritisch, 1 bar]
300	4,75	[Dampf, 20 bar]
400	5,60	[überkritisch, 20 bar]
300	5,30	[Dampf, 50 bar]
400	5,94	[überkritisch, 50 bar]

Zum Vergleich: Wärmeleitfähigkeit anderer Flüssigkeiten und Feststoffe:

Stoff	Temperatur [°C]	Lambda [W/m/K]
Aceton	16	0,190
Benzol	22,5	0,158
Toluol	27	0,1340
CCl ₄	27	0,1036
Glycerin	20	0,294
Quecksilber	0	7,9
V2A-Stahl	20	15
Eisen	25	80,4
Kupfer	25	401
Aluminium	25	237
DiamantTypI	25	990
DiamantTypIIa	25	2320
DiamantTypIIb	25	1360
Pyrolysegraphit	25	
-schichtparallel		1960
-senkr.z.Schicht		5,73
Schwefel,krist.	25	0,27
Nadelholz	20	0,14
Kork	20	0,05
Beton	20	1

6. Dynamische Viskosität von Wasser, abhängig von Druck und Temperatur:

Temperatur [°C]	Eta [N*s/m ²]	
	1bar	100bar
flüssig:		
0	0,001792	0,001770
10	0,001307	0,001296
20	0,001002	0,001000
30	0,000797	0,000789
40	0,000653	0,000654
50	0,000546	0,000549
60	0,000466	0,000469
70	0,000404	0,000408
80	0,000355	0,000361
90	0,000315	0,000324
100	0,000282	0,000293
120	0,000245	
140	0,000207	
200	0,000141	
300	0,000094	
gasförmig:		
100	0,0000124	
120	0,0000132	
140	0,0000140	
160	0,0000148	
180	0,0000155	
200	0,0000163	
300	0,0000202	
überkritisch:		
400	0,0000240	0,0000289
500	0,0000277	0,0000322

Zum Vergleich: Dynamische Viskosität anderer Flüssigkeiten:

Stoff	Temperatur [°C]	Eta [N*s/m ²]
Aceton	25	0,000316
Essigsäure	18	0,00130
Methanol	25	0,000547
Ethanol	20	0,001200
	30	0,001003
Isopropanol	30	0,00177
Chloroform	25	0,000542
Diethylether	25	0,000222
Benzol	20	0,000652
	50	0,000442
Toluol	20	0,000590
Ethylenglykol	20	0,0199
	40	0,00913
	80	0,00302
Glycerin	20	1,490
	30	0,629
Hydrazin	20	0,00097
Hexan	25	0,000294
Olivenöl	20	0,0840
	40	0,0363

	70	0,0124
Schwefels.	20	0,0254
	30	0,0157
Quecksilber	20	0,001554
	100	0,001240
	200	0,001052

Umrechnung in andere Einheiten:

$$1 \text{ P [Poise]} = 0,1 \text{ N*s/m}^2$$

$$1 \text{ cP} = 0,001 \text{ N*s/m}^2$$

$$1 \text{ N*s/m}^2 = 1 \text{ kg/m/s}$$

7. Elektrische Leitfähigkeit von reinstem Wasser, abhängig v.d. Temperatur:

Temperatur [°C]	Chi [yS/m]
-2	1,47
0	1,58
2	1,80
4	2,12
10	2,85
18	4,41
26	6,70
34	9,62
50	18,9

8. Isotherme Kompressibilität von Wasser, abhängig von Druck und Temperatur:

Es gilt:

$$V = V_0 \cdot [1 - \chi \cdot p]$$

[V: Volumen, V₀: Ausgangsvolumen, Chi: isothermer Kompressibilitätskoeffizient, p: Druck]

Temperatur [°C]	Chi [10 ⁻⁵ je bar] im Druckbereich:			
	1..50	50..100	100..200	1000..2000bar
0	5,0	4,94,7	3,3	
10		4,8		
20	4,6	4,5	4,3	3,2
30	4,5			
40	4,4	4,4	4,2	3,1
50	4,4			
60	4,4	4,4	4,2	
70	4,5			
80	4,6			
90	4,7			
100	4,8	4,7	4,6	

Mittelwerte bei 20°C:

p [bar]	Chi [10 ⁻⁵ je bar]
1	4,59
100	4,52
200	4,46
300	4,39
500	4,27
750	4,12
1000	3,98
1250	3,85
1500	3,73

Zum Vergleich: Isotherme Kompressibilität einiger anderer Flüssigkeiten:

Flüssigkeit	Chi [10 ⁻⁵ je bar]	
	20°C	80°C
Aceton	12	
Essigs.	9	14
Glykol	3,7	4,6
Quecksilber	0,40	0,42
Methanol	12	
Ethanol	11	17

9. Für die im Folgenden aufgeführten optischen Eigenschaften von Wasser zur Orientierung der Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Spektralfarbbereichen:

Wellenlänge	Spektralfarbbereichen	
<400nm	ultraviolett	
400..425nm	violett	blauviolett
470..500nm	blau	blaugrün
520..560nm	grün	gelbgrün
580..600nm	gelb	orange
680..800nm	rot	
>800nm	infrarot	

9.1 Absorption von elektromagentischer Strahlung unterschiedlicher Wellenlänge in Wasser:

I: Intensität nach Durchtritt durch eine x m dicke Wasserschicht

I0: Ursprüngliche Intensität vor dem Durchtritt

k: Absorptionskoeffizient

Es gilt:

$$I = I_0 * e^{-k*x}$$

Die k-Werte wurden aus /4/ entnommen, worin Absorptionsdaten aus unterschiedlichen Quellen aufgeführt werden, die sich in z.T. exorbitantem Maße unterscheiden, vor Allem im UV-Bereich. Die hier wiedergegebenen Werte sind zumeist Mittelwerte aus einer Auswahl derjenigen Werte, die untereinander wenigstens einigermaßen ähnlich sind. Wer mehr als einen orientierenden Überblick benötigt, dem wird dringend empfohlen, sich selbst die Originalliteratur anzusehen.

Bei den Werten ab 1000 nm unterscheiden sich die Werte aus den einzelnen Quellen i.d.R. nur wenig voneinander. Hier sind jeweils die Mittelwerte aus bis zu 4 Einzelquellen angegeben.

x [0,001] ist die berechnete Dicke einer Wasserschicht, die die betr. Strahlung auf 1/1000 ihres Anfangswertes schwächt.

[1]: entspr. Strahlungsmaximum bei ca. 1200°C

[2]: entspr. Strahlungsmaximum bei ca. 700°C

[3]: entspr. Strahlungsmaximum bei ca. 200°C

[4]: entspr. Strahlungsmaximum bei ca. 0°C

[5]: 300-GHz-Wellen [1mm-Wellen]

[6]: 300-MHz-Radiowellen [1m-Wellen]

Lambda [nm]	k [1/m]	x [0,001][m]
200	ca. 7	1
250	ca. 1	7
300	ca. 0,2	35
350	ca. 0,2	35
400	ca. 0,06	110
450	ca. 0,02	350
500	ca. 0,025	280

550	ca. 0,05	140
600	ca. 0,2	35
650	ca. 0,32	22
700	ca. 0,65	11
750	ca. 2,6	2,7
800	ca. 2,0	3,5
1000	37	0,19
2000 [1]	6.800	0,0010
3000 [2]	1.150.000	
4000	14.300	
5000	31.300	
6000 [3]	180.000	
7000	575.000	
8000	54.000	
9000	56.000	
1*10 ⁴ [4]	66.000	
2*10 ⁴	246.000	
5*10 ⁴	126.000	
1*10 ⁵	66.200	
2*10 ⁵	31.400	
5*10 ⁵	18.600	
1*10 ⁶ [5]	12.800	
5*10 ⁶	5.860	
1*10 ⁷	3.640	
5*10 ⁷	372	0,019
1*10 ⁸	93	0,074
1*10 ⁹ [6]	1,0	6,9

9.2 Brechungsindex n Wasser gegen Luft gleicher Temperatur bei Normaldruck, abhängig v. Temperatur und Wellenlänge:

Wellenlänge	n [20°C]	n [30°C]	n [40°C]
235	1,3854	1,3838	
280	1,3644	1,3631	1,3614
366	1,3470	1,3458	1,3442
405	1,3427	1,3417	1,3402
447	1,3394	1,3383	1,3370
502	1,3364	1,3353	1,3339
546	1,3345	1,3334	1,3321
589 [1]	1,3330	1,3319	1,3306
656	1,3312	1,3301	1,3288
707	1,3300	1,3290	1,3277
808	1,3282		
871	1,3270		
943	1,3258		
1028	1,3245		
1500	1,316		
2000	1,300		

Brechungsindex von Eis bei der Natrium-D-Linie bei 0°C:

1,3091 [ordentl. Strahl]

1,3105 [außerordentl. Strahl]

[1]: Natrium-D-Linie, Wellenlänge $\lambda = 589,3 \text{ nm}$

Zum Vergleich: Brechungsindizes $n_{[25]D}$ anderer Flüssigkeiten bei 25°C und der Na-D-Linie:

Stoff	$n_{[25]D}$
Schwefels.	1,427
Brom	1,661
Hydrazin	1,470 [22°C]
CS ₂	1,628
CSe ₂	1,845 [20°C]
Methanol	1,326
Ethanol	1,359
1-Propanol	1,383
1-Butanol	1,397
1-Pentanol	1,408
n-Hexan	1,372
n-Oktan	1,395
n-Dekan	1,409
n-Dodekan	1,400
Cyclohexan	1,424
Aceton	1,357
Essigsäure	1,370
Diethylether	1,352
Chloroform	1,444
CCl ₄	1,460
Benzol	1,498
Styrol	1,545
Nitrobenzol	1,550
Dijodmethan	1,749

10. Statische Dielektrizitätskonstante Epsilon von Wasser, abhängig v.d. Temperatur:

Temperatur [°C]	Epsilon
0	87,69
10	83,82
20	80,08
25	78,25
30	76,94
40	73,02
50	69,70
60	66,51
70	63,45
80	60,54
90	57,77
100	55,15

Zum Vergleich: Dielektrizitätskonstanten anderer Flüssigkeiten [bei Temperaturen über dem Siedepunkt: Wert bei Sättigungsdruck]:

Stoff	Temp.[°C]	Epsilon
Ammoniak	-33,4	22,4
	25	16,9
Hydrazin	20	52
Brom	20	3,09
H ₂ O ₂	0	84,2
CO ₂	0	1,60
HCN	0	158
	20	114
Methanol	25	32,63
Ethanol	25	24,30
Essigsäure	20	6,15
n-Hexan	20	1,89
Benzol	20	2,28
Nitrobenzol	25	34,8
Formamid	20	109
Ameisensäure	16	58
Glycerin	25	42,5
Glykol	25	37
Diethylether	20	4,34
Cyclohexan	20	2,02
Styrol	25	2,43

11. Schallgeschwindigkeit c in destilliertem Wasser bei 750 kHz, abhängig v.d. Temperatur:

Temperatur [°C]	c [m/s]
0	1403
10	1448
20	1483
30	1509
40	1529
50	1543
60	1551
70	1555
80	1555
90	1551
100	1543

Zum Vergleich: Schallgeschwindigkeit anderer Flüssigkeiten bei 25°C:

Stoff	c [m/s]
Seewasser	1531
Aceton	1174
Benzol	1295
Methanol	1103
Ethanol	1207
Quecksilber	1450
Diethylether	985
Glykol	1658
Glycerin	1904
Chloroform	987

12. Oberflächenspannung von Wasser gegen Luft, abhängig von der Temperatur:

Temperatur [°C]	Sigma [N/m]
-5	0,0764
0	0,0756
10	0,0742
20	0,0728
30	0,0712
40	0,0696
50	0,0679
60	0,0662
80	0,0626
100	0,0589

Zum Vergleich: Oberflächenspannung anderer Flüssigkeiten bei 20°C gegen Luft:

Stoff	Sigma [N/m]
Benzol	0,0289
Glycerin	0,0634
Glykol	0,0477
Methanol	0,0226
n-Hexan	0,0184
N ₂ (-183°C)	0,0066 [geg. Dampf]
He (-269°C)	0,00012 [geg. Dampf]
H ₂ SO ₄ (98,5%)	0,0551
Quecksilber	0,476

13. Quellen:

/1/ D'Ans-Lax, Taschenbuch für Chemiker und Physiker, Bd.1, 3.Aufl., Springer, Berlin-Heidelberg 1967

/2/ Weast, Handbuch für Chemiker und Physiker, 64th Edition 1983-84, CRC Press

/3/ Meyer/Schiffner, Technische Thermodynamik, VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1989

/4/ <http://omlc.ogi.edu/spectra/water/>