Hochschule Zittau/Görlitz
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Stoffwertsammlung

Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung

Fakultät Maschinenwesen
Fachgebiet Technische Thermodynamik

von
Prof. Dr.-Ing. habil. H.-J. Kretzschmar
Prof. Dr.-Ing. J. Meinert
Dr.-Ing. S. Herrmann

Ausgabe: Wintersemester 2018/19

Fachgebiet Technische Thermodynamik
Prof. Dr.-Ing. habil. H.-J. Kretzschmar
Prof. Dr.-Ing. J. Meinert

Stoffwertsammlung

Technische Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

Periodensystem der Elemente

Tab. 0 Umrechnung englischer Einheiten in SI-Einheiten

Tab. 1 Physikalische Konstanten

Tab. 2 Allgemeine stoffspezifische Konstanten

Tab. 3 Fluide im Idealgaszustand

Tab. 4 Stoffwerte von Wasserflüssigkeit (inkompressibel)

Tab. 5 Stoffwerte von Luft (trocken) bei p = 0,101325 MPa als reales Fluid

Tab. 6 Spezifisches Volumen von Luft (trocken) als reales Fluid

Tab. 7 Spezifische isobare Wärmekapazität von Luft (trocken) als reales Fluid

Tab. 8 Spezifische Enthalpie von Luft (trocken) als reales Fluid

Tab. 9 Spezifische Entropie von Luft (trocken) als reales Fluid

Tab. 10 Stoffwerte von flüssigen Metallen

Tab. 11 Transporteigenschaften ausgewählter Feststoffe (Mittelwerte)

Tab. 12 Gesamtemissionsverhältnisse ε ausgewählter Stoffe (Mittelwerte)

Tab. 13 Heizwerte und Brennwerte (Mittelwerte)

Tab. 14 Diffusionskoeffizienten D_{AB} von Dampf-Luft-Gemischen bei 0,101325 MPa und 25 °C

Tab. 15 Diffusionskoeffizienten D_{AB} von Dampf-Dampf-Gemischen bei 0,101325 MPa und 25 °C

Tab. 16 Diffusionskoeffizienten D_{AB} von binären Flüssigkeitsgemischen bei 0,101325 MPa und 25 °C

Tab. 17 Faktoren für Äquivalente Luftschichtdicken μ (Mittelwerte) zur Berechnung der Wasserdampfdiffusion (DIN 4108)

Tab. 18 Sättigungsdruck von Wasser

Periodensystem der Elemente

1												13	14	15	16	17	18
1 **H** Wasser-stoff 1,0079	2																2 **He** Helium 4,0026
3 **Li** Lithium 6,941	4 **Be** Beryllium 9,0122											5 **B** Bor 10,811	6 **C** Kohlen-stoff 12,011	7 **N** Stickstoff 14,007	8 **O** Sauer-stoff 15,999	9 **F** Fluor 18,988	10 **Ne** Neon 20,180
11 **Na** Natrium 22,990	12 **Mg** Magne-sium 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 **Al** Alu-minium 26,982	14 **Si** Silicium 28,086	15 **P** Phosphor 30,974	16 **S** Schwefel 32,065	17 **Cl** Chlor 35,453	18 **Ar** Argon 39,948
19 **K** Kalium 39,098	20 **Ca** Calcium 40,078	21 **Sc** Scan-dium 44,956	22 **Ti** Titan 47,867	23 **V** Vana-dium 50,942	24 **Cr** Chrom 51,996	25 **Mn** Mangan 54,938	26 **Fe** Eisen 55,845	27 **Co** Cobalt 58,933	28 **Ni** Nickel 58,693	29 **Cu** Kupfer 63,546	30 **Zn** Zink 65,38	31 **Ga** Gallium 69,723	32 **Ge** Germa-nium 72,64	33 **As** Arsen 74,922	34 **Se** Selen 78,96	35 **Br** Brom 79,904	36 **Kr** Krypton 83,798
37 **Rb** Rubidium 85,468	38 **Sr** Strontium 87,62	39 **Y** Yttrium 88,906	40 **Zr** Zirconium 91,224	41 **Nb** Niob 92,906	42 **Mo** Molybdän 95,96	43 **Tc** Tech-netium 95,96	44 **Ru** Ruthe-nium 101,07	45 **Rh** Rhodium 102,91	46 **Pd** Palladium 106,42	47 **Ag** Silber 107,87	48 **Cd** Cadmium 112,41	49 **In** Indium 114,82	50 **Sn** Zinn 118,71	51 **Sb** Antimon 121,76	52 **Te** Tellur 127,60	53 **I** Iod 126,90	54 **Xe** Xenon 131,29
55 **Cs** Cäsium 132,91	56 **Ba** Barium 137,33	57-71 folgende Seite	72 **Hf** Hafnium 178,49	73 **Ta** Tantal 180,95	74 **W** Wolfram 183,84	75 **Re** Rhenium 186,21	76 **Os** Osmium 190,23	77 **Ir** Iridium 192,22	78 **Pt** Platin 195,08	79 **Au** Gold 196,97	80 **Hg** Queck-silber 200,59	81 **Tl** Thallium 204,38	82 **Pb** Blei 207,2	83 **Bi** Bismut 208,98	84 **Po** Polonium 209,98	85 **At** Astat (210)	86 **Rn** Radon (222)
87 **Fr** Francium (223)	88 **Ra** Radium 226,03	89-103 folgende Seite	104 **Rf** Ruther-fordium (261)	105 **Db** Dubnium (262)	106 **Sg** Sea-borgium (263)	107 **Bh** Bohrium (262)	108 **Hs** Hassium (265)	109 **Mt** Meit-nerium (266)	110 **Ds** Darm-stadtium (269)	111 **Rg** Röntt-genium (272)	112 **Cn** Copernici-cium (277)	113 **Uut** Unun-trium (287)	114 **Fl** Flerovium (289)	115 **Uup** Unun-pentium (288)	116 **Lv** Liver-morium (289)	117 **Uus** Unun-septium (293)	118 **Uuo** Unun-octium (294)

Symbol → **H**, Name → Wasser-stoff, Ordnungszahl → 1, Atomgewicht → 1,0079

Periodensystem der Elemente (Fortsetzung)

Lanthanoide	57 **La** Lanthan 138,91	58 **Ce** Cer 140,12	59 **Pr** Pra-seodym 140,91	60 **Nd** Neodym 144,24	61 **Pm** Pro-methium 146,90	62 **Sm** Samarium 150,36	63 **Eu** Europium 151,96	64 **Gd** Gadolinium 157,25	65 **Tb** Terbium 158,93	66 **Dy** Dyspro-sium 162,50	67 **Ho** Holmium 164,93	68 **Er** Erbium 167,26	69 **Tm** Thulium 168,93	70 **Yb** Ytterbium 173,05	71 **Lu** Lutetium 174,97
Actinoide	89 **Ac** Actinium (227)	90 **Th** Thorium 232,04	91 **Pa** Pro-taktinium 231,04	92 **U** Uran 238,03	93 **Np** Nep-tunium 237,05	94 **Pu** Plutonium 244,10	95 **Am** Americium 243,10	96 **Cm** Curium 247,10	97 **Bk** Berkelium (247,10)	98 **Cf** Californ-nium (251,10)	99 **Es** Ein-steinium (254,10)	100 **Fm** Fermium (257,10)	101 **Md** Mende-levium (258)	102 **No** Nobelium (259)	103 **Lr** Law-rencium (260)

Tab. 0 Umrechnung englischer Einheiten in SI-Einheiten

Maßeinheit	Umrechnung			
Inch	1 in (")	=	0,0254	m
Foot (12 in)	1 ft	=	0,3048	m
Yard (3 ft)	1 yd	=	0,9144	m
Mile	1 mile	=	1609,344	m
Nautical mile	1 nmile	=	1852	m
Gallon (U.S.)	1 gal	=	0,00378541	m^3
Gallon (U.K.)	1 gal	=	0,00454609	m^3
Barrel (U.S.)	1 barrel	=	0,1156	m^3
Barrel Petrol (U.S.)	1 barrel Petrol	=	0,1589873	m^3
Barrel (U.K.)	1 barrel	=	0,1637	m^3
Foot per minute	1 ft min^{-1}	=	0,00508	m s^{-1}
Yard per second	1 yd s^{-1}	=	0,9144	m s^{-1}
Mile per hour	1 mile h^{-1}	=	1,6093	km h^{-1}
Pound	1 lb	=	0,4535924	kg
Cubic foot per pound	1 ft^3 lb^{-1}	=	0,0624280	m^3 kg^{-1}
Pound per cubic foot	1 lb ft^{-3}	=	16,01846	kg m^{-3}
Pound-force per square inch	1 psi (1 lbf in^{-2})	=	6,894757	kPa
Horsepower hour	1 hp h	=	2684,52	kJ
Horsepower	1 hp	=	0,74570	kW
British thermal unit (International Table)	1 Btu	=	1,055056	kJ
Btu per hour	1 Btu h^{-1}	=	0,2930711	W
Btu per pound	1 Btu lb^{-1}	=	2,326	kJ kg^{-1}
Btu per cubic foot	1 Btu ft^{-3}	=	37,25895	kJ m^{-3}
Btu per pound and Rankine	1 Btu lb^{-1} $°R^{-1}$	=	4,1868	kJ kg^{-1} K^{-1}
Btu per hour, foot, and Rankine	1 Btu h^{-1} ft^{-1} $°R^{-1}$	=	1,730735	W m^{-1} K^{-1}
Btu per hour, square foot, and Rankine	1 Btu h^{-1} ft^{-2} $°R^{-1}$	=	5,678263	W m^{-2} K^{-1}

Tab. 1 Physikalische Konstanten

Universelle (molare) Gaskonstante	$\bar{R} = R_m = 8,314472\,\mathrm{kJ\,kmol^{-1}\,K^{-1}}$
(aktueller Wert:	$\bar{R}^{14} = R_m^{14} = 8,3144598\,\mathrm{kJ\,kmol^{-1}\,K^{-1}}$)
AVOGADRO-Konstante	$N_A = 6,022140857 \cdot 10^{26}\ \mathrm{kmol^{-1}}$
Erdfallbeschleunigung	$g = 9,80665\,\mathrm{m\,s^{-2}}$
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	$c_o = 299,792458 \cdot 10^6\ \mathrm{m\,s^{-1}}$
Strahlungskoeffizient des Schwarzen Strahlers	$C_s = 5,67051\,\mathrm{W\,m^{-2}\,K^{-4}}$
(aktueller Wert:	$C_s^{14} = 5,670367\,\mathrm{W\,m^{-2}\,K^{-4}}$)

Tab. 2 Allgemeine stoffspezifische Konstanten

Fluid	Summenformel	M	R	Daten am kritischen Punkt T_c	p_c	ρ_c
		kg kmol^{-1}	kJ kg^{-1} K^{-1}	K	MPa	kg m^{-3}
Wasser	H_2O	18,015	0,46153	647,096	22,064	322,0
Stickstoffmonoxid	NO	30,006	0,27709	180,2	6,485	520
Stickstoffdioxid	NO_2	46,01	0,18071	431,35	10,13	550
Kohlenmonoxid	CO	28,01	0,29684	132,91	3,499	301
Kohlendioxid	CO_2	44,01	0,18892	304,21	7,3825	466,1
Schwefeldioxid	SO_2	64,065	0,12978	430,7	7,88	525
Schwefeltrioxid	SO_3	80,06	0,10385	491,45	8,44	633
Luft (trocken)		28,960	0,28710	132,507	3,766	313
Ammoniak	NH_3	17,031	0,48821	405,60	11,30	235
R12	CCl_2F_2	120,92	0,068760	385,16	4,16	558
R22	CHF_2Cl	86,469	0,096156	369,33	4,990	513
R23	CHF_3	70,01	0,11876	298,75	4,75	500
R123	$CHCl_2CF_3$	152,93	0,054368	456,94	3,674	549,9
R134a	CH_2FCF_3	102,03	0,081490	374,3	4,064	508
R142b	CH_3CF_2Cl	100,50	0,082734	410,3	4,123	435
R152a	CH_3CHF_2	66,05	0,12588	386,7	4,49	365
R227	CF_3CHFCF_3	170,03	0,048900	375,05	2,952	592
R502		111,6	0,074502	355,36	4,08	561
Helium	He	4,003	2,0771	5,201	0,2275	69,64
Neon	Ne	20,179	0,41204	44,40	2,654	483,5
Argon	Ar	39,948	0,20813	150,8	4,8979	535,7
Stickstoff	N_2	28,013	0,29681	126,20	3,400	314
Wasserstoff	H_2	2,016	4,1242	33,24	1,296	30,1
Sauerstoff	O_2	31,999	0,25984	154,576	5,043	436,1
Fluor	F_2	37,997	0,21882	144,30	5,215	574
Chlor	Cl_2	70,906	0,11726	417,0	7,70	573
Ozon	O_3	47,998	0,17323	261,1	5,53	537
Methan	CH_4	16,043	0,51826	190,555	4,595	162,2
Ethylen (Ethen)	C_2H_4	28,054	0,29637	282,37	5,02	218
Ethan	C_2H_6	30,069	0,27651	305,32	4,872	206,18
Propylen	C_3H_6	42,08	0,19759	365,57	4,6646	223,4
Propan	C_3H_8	44,096	0,18856	369,89	4,2512	220,478
Butan	C_4H_{10}	58,122	0,14305	425,125	3,796	228,0
Isobutan	C_4H_{10}	58,122	0,14305	407,81	3,629	225,5
Benzol	C_6H_6	78,11	0,10645	562,09	4,898	309
Diphenyl	$C_{12}H_{10}$	154,20	0,053920	788,65	3,8	343
Methanol	CH_3OH	32,04	0,25950	512,58	8,092	272
Ethanol	C_2H_5OH	46,07	0,18047	516,25	6,379	275,5
Propanol	C_3H_7OH	60,09	0,13837	508,40	4,764	272,7
Butanol	C_4H_9OH	74,12	0,11218	562,98	4,413	269,9
Glyzerin	$C_2H_8O_3$	92,09	0,090287	850,0	7,5	332
Aceton	C_3H_6O	58,08	0,14316	509,45	4,78	278
Phenol	C_6H_6O	94,11	0,088349	694,25	6,13	401
Formaldehyd	CH_2O	30,03	0,27687	402	6,7	266
Schwefelhexafluorid	SF_6	146,05	0,056929	318,729	3,7545	742

Tab. 3-1 Fluide im Idealgaszustand

Werte nach VDI-Richtlinie 4670

	Luft (trocken)				Wasserdampf - H_2O			
ϑ	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T
°C	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}
-70	1,0026	1,0030	-70,213	-0,13501	1,8511	1,8542	2371,14	8,6070
-50	1,0028	1,0032	-50,159	-0,04086	1,8523	1,8553	2408,17	8,7808
-40	1,0029	1,0033	-40,130	0,00310	1,8533	1,8559	2426,70	8,8621
-30	1,0030	1,0034	-30,101	0,04522	1,8545	1,8565	2445,24	8,9399
-20	1,0032	1,0035	-20,070	0,08565	1,8558	1,8573	2463,79	9,0147
-10	1,0035	1,0036	-10,036	0,12452	1,8572	1,8580	2482,35	9,0866
ϑ_o =0	1,0038	1,0038	$h_o = 0$	s_o =0,16196	1,8589	1,8589	h_o =2500,93	s_o = 9,1559
10	1,0042	1,0040	10,040	0,19805	1,8608	1,8598	2519,53	9,2228
20	1,0046	1,0042	20,084	0,23291	1,8629	1,8608	2538,15	9,2874
25	1,0048	1,0043	25,107	0,24991	1,8641	1,8614	2547,47	9,3189
30	1,0051	1,0044	30,132	0,26662	1,8654	1,8619	2556,79	9,3499
40	1,0057	1,0046	40,186	0,29925	1,8681	1,8631	2575,46	9,4105
50	1,0063	1,0049	50,245	0,33087	1,8711	1,8644	2594,15	9,4693
60	1,0070	1,0052	60,311	0,36155	1,8743	1,8658	2612,88	9,5264
70	1,0077	1,0055	70,385	0,39134	1,8779	1,8673	2631,64	9,5818
80	1,0085	1,0058	80,466	0,42030	1,8816	1,8688	2650,44	9,6358
90	1,0094	1,0062	90,556	0,44847	1,8856	1,8705	2669,28	9,6884
100	1,0104	1,0066	100,66	0,47591	1,8898	1,8722	2688,15	9,7397
120	1,0126	1,0074	120,89	0,52872	1,8988	1,8759	2726,04	9,8386
140	1,0151	1,0083	141,16	0,57902	1,9084	1,8798	2764,11	9,9331
160	1,0180	1,0093	161,49	0,62708	1,9186	1,8840	2802,38	10,0235
180	1,0211	1,0105	181,88	0,67310	1,9292	1,8885	2840,86	10,1104
200	1,0245	1,0117	202,34	0,71727	1,9402	1,8931	2879,55	10,1939
250	1,0341	1,0152	253,80	0,82065	1,9690	1,9053	2977,27	10,3902
300	1,0449	1,0192	305,77	0,91552	1,9993	1,9185	3076,47	10,5713
350	1,0565	1,0237	358,30	1,00339	2,0308	1,9322	3177,22	10,7398
400	1,0684	1,0286	411,42	1,08538	2,0633	1,9466	3279,57	10,8978
450	1,0805	1,0337	465,14	1,16236	2,0968	1,9614	3383,57	11,0468
500	1,0924	1,0389	519,47	1,23499	2,1310	1,9767	3489,26	11,1881
550	1,1040	1,0443	574,38	1,30381	2,1659	1,9923	3596,68	11,3227
600	1,1151	1,0498	629,86	1,36923	2,2013	2,0082	3705,86	11,4515
650	1,1258	1,0552	685,88	1,43162	2,2371	2,0244	3816,82	11,5750
700	1,1358	1,0606	742,42	1,49127	2,2729	2,0409	3929,57	11,6940
750	1,1454	1,0659	799,46	1,54842	2,3088	2,0576	4044,11	11,8088
800	1,1543	1,0712	856,95	1,60328	2,3446	2,0744	4160,45	11,9198
850	1,1627	1,0763	914,88	1,65604	2,3800	2,0913	4278,57	12,0273
900	1,1706	1,0813	973,21	1,70685	2,4149	2,1083	4398,44	12,1318
950	1,1779	1,0862	1031,93	1,75586	2,4494	2,1254	4520,05	12,2333
1000	1,1848	1,0910	1091,00	1,80320	2,4831	2,1424	4643,37	12,3321
1050	1,1913	1,0956	1150,40	1,84896	2,5161	2,1594	4768,35	12,4284
1100	1,1974	1,1001	1210,12	1,89326	2,5483	2,1764	4894,96	12,5223
1150	1,2031	1,1045	1270,14	1,93619	2,5797	2,1932	5023,17	12,6140
1200	1,2084	1,1087	1330,42	1,97782	2,6101	2,2100	5152,91	12,7036
1250	1,2134	1,1128	1390,97	2,01824	2,6396	2,2266	5284,16	12,7912
1300	1,2182	1,1167	1451,76	2,05751	2,6681	2,2430	5416,86	12,8769
1350	1,2227	1,1206	1512,79	2,09570	2,6957	2,2593	5550,96	12,9608
1400	1,2270	1,1243	1574,03	2,13286	2,7223	2,2753	5686,41	13,0430
1450	1,2310	1,1279	1635,48	2,16905	2,7479	2,2912	5823,17	13,1235
1500	1,2348	1,1314	1697,12	2,20431	2,7726	2,3068	5961,19	13,2025
1550	1,2385	1,1348	1758,96	2,23870	2,7964	2,3222	6100,41	13,2799
1600	1,2420	1,1381	1820,97	2,27226	2,8192	2,3374	6240,81	13,3559
1650	1,2454	1,1413	1883,16	2,30502	2,8412	2,3524	6382,32	13,4305
1700	1,2486	1,1444	1945,51	2,33703	2,8623	2,3670	6524,92	13,5037

$$c_p\Big|_{T_o}^{T} = \frac{1}{T - T_o} \cdot \int_{T_o}^{T} c_p \, \mathrm{d}T = \frac{h - h_o}{T - T_o}$$

$$s_T = s_o + \int_{T_o}^{T} \frac{c_p}{T} \, \mathrm{d}T$$

Tab. 3-2 Fluide im Idealgaszustand

Werte nach VDI-Richtlinie 4670

	Sauerstoff O_2				Stickstoff N_2			
ϑ	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T
°C	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}
-70	0,91030	0,91203	-63,842	-0,27000	1,0391	1,0392	-72,742	-0,30767
-50	0,91095	0,91261	-45,630	-0,18450	1,0392	1,0392	-51,958	-0,21009
-40	0,91147	0,91296	-36,519	-0,14455	1,0391	1,0392	-41,566	-0,16454
-30	0,91211	0,91336	-27,401	-0,10626	1,0391	1,0392	-31,175	-0,12090
-20	0,91287	0,91379	-18,276	-0,06948	1,0391	1,0392	-20,784	-0,07902
-10	0,91377	0,91427	-9,143	-0,03410	1,0392	1,0392	-10,392	-0,03876
$\vartheta_o = 0$	0,91480	0,91480	$h_o = 0$	$s_o = 0$	1,0393	1,0393	$h_o = 0$	$s_o = 0$
10	0,91599	0,91539	9,154	0,03291	1,0394	1,0394	10,394	0,03737
20	0,91734	0,91602	18,320	0,06473	1,0396	1,0394	20,789	0,07345
25	0,91808	0,91636	22,909	0,08025	1,0397	1,0395	25,987	0,09103
30	0,91885	0,91671	27,501	0,09552	1,0398	1,0395	31,186	0,10833
40	0,92052	0,91745	36,698	0,12537	1,0400	1,0396	41,585	0,14207
50	0,92235	0,91824	45,912	0,15433	1,0403	1,0397	51,986	0,17477
60	0,92433	0,91909	55,145	0,18247	1,0406	1,0398	62,391	0,20648
70	0,92646	0,91999	64,399	0,20984	1,0409	1,0400	72,798	0,23726
80	0,92873	0,92094	73,675	0,23649	1,0413	1,0401	83,209	0,26717
90	0,93113	0,92194	82,974	0,26245	1,0418	1,0403	93,625	0,29625
100	0,93365	0,92298	92,298	0,28778	1,0423	1,0405	104,045	0,32456
120	0,93900	0,92520	111,024	0,33666	1,0436	1,0409	124,904	0,37901
140	0,94470	0,92757	129,860	0,38340	1,0452	1,0414	145,791	0,43083
160	0,95068	0,93009	148,814	0,42819	1,0471	1,0420	166,713	0,48028
180	0,95685	0,93272	167,889	0,47124	1,0493	1,0426	187,676	0,52759
200	0,96315	0,93544	187,089	0,51270	1,0519	1,0434	208,688	0,57297
250	0,97909	0,94258	235,645	0,61025	1,0597	1,0459	261,471	0,67901
300	0,99477	0,94998	284,993	0,70033	1,0692	1,0490	314,688	0,77615
350	1,00973	0,95746	335,110	0,78415	1,0799	1,0526	368,412	0,86601
400	1,02373	0,96488	385,951	0,86262	1,0915	1,0567	422,694	0,94980
450	1,03665	0,97214	437,465	0,93644	1,1035	1,0613	477,567	1,02843
500	1,04848	0,97920	489,598	1,00614	1,1156	1,0661	533,043	1,10260
550	1,05925	0,98599	542,295	1,07218	1,1276	1,0711	589,125	1,17288
600	1,06903	0,99251	595,506	1,13494	1,1394	1,0763	645,802	1,23972
650	1,07792	0,99874	649,183	1,19471	1,1507	1,0816	703,057	1,30349
700	1,08600	1,0047	703,284	1,25178	1,1616	1,0870	760,868	1,36447
750	1,09337	1,0104	757,771	1,30638	1,1720	1,0923	819,210	1,42293
800	1,10013	1,0158	812,611	1,35871	1,1817	1,0976	878,054	1,47908
850	1,10635	1,0209	867,775	1,40895	1,1909	1,1028	937,373	1,53311
900	1,11212	1,0258	923,239	1,45727	1,1996	1,1079	997,139	1,58517
950	1,11751	1,0305	978,981	1,50380	1,2077	1,1130	1057,322	1,63540
1000	1,12256	1,0350	1034,984	1,54867	1,2153	1,1179	1117,898	1,68394
1050	1,12735	1,0393	1091,233	1,59200	1,2224	1,1227	1178,841	1,73089
1100	1,13191	1,0434	1147,716	1,63390	1,2290	1,1274	1240,126	1,77635
1150	1,13628	1,0473	1204,421	1,67447	1,2352	1,1319	1301,731	1,82042
1200	1,14051	1,0511	1261,342	1,71378	1,2409	1,1364	1363,635	1,86317
1250	1,14461	1,0548	1318,470	1,75191	1,2464	1,1407	1425,820	1,90468
1300	1,14861	1,0583	1375,801	1,78895	1,2514	1,1448	1488,266	1,94502
1350	1,15253	1,0617	1433,329	1,82495	1,2562	1,1489	1550,957	1,98425
1400	1,15638	1,0650	1491,052	1,85997	1,2606	1,1528	1613,878	2,02243
1450	1,16019	1,0683	1548,967	1,89408	1,2648	1,1566	1677,015	2,05961
1500	1,16396	1,0714	1607,071	1,92732	1,2687	1,1602	1740,355	2,09585
1550	1,16770	1,0744	1665,362	1,95974	1,2725	1,1638	1803,886	2,13118
1600	1,17141	1,0774	1723,840	1,99138	1,2759	1,1672	1867,597	2,16566
1650	1,17511	1,0803	1782,503	2,02229	1,2792	1,1706	1931,478	2,19931
1700	1,17878	1,0831	1841,350	2,05249	1,2824	1,1738	1995,519	2,23219

$$c_p\Big|_{T_o}^{T} = \frac{1}{T - T_o} \cdot \int_{T_o}^{T} c_p \, \mathrm{d}T = \frac{h - h_o}{T - T_o}$$

$$s_T = s_o + \int_{T_o}^{T} \frac{c_p}{T} \, \mathrm{d}T$$

Tab. 3-3 Fluide im Idealgaszustand

Werte nach VDI-Richtlinie 4670

	Kohlenmonoxid CO				Kohlendioxid CO_2			
ϑ	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T
°C	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}
-70	1,0390	1,0391	-72,738	-0,30765	0,73892	0,77822	-54,476	-0,22984
-50	1,0390	1,0391	-51,957	-0,21009	0,76134	0,78947	-39,474	-0,15942
-40	1,0390	1,0392	-41,567	-0,16454	0,77265	0,79509	-31,804	-0,12580
-30	1,0391	1,0392	-31,177	-0,12091	0,78394	0,80069	-24,021	-0,09312
-20	1,0392	1,0393	-20,786	-0,07903	0,79516	0,80626	-16,125	-0,06130
-10	1,0393	1,0393	-10,393	-0,03876	0,80628	0,81178	-8,118	-0,03028
ϑ_o =0	1,0394	1,0394	$h_o=0$	$s_o=0$	0,81726	0,81726	$h_o=0$	$s_o=0$
10	1,0396	1,0395	10,395	0,03738	0,82807	0,82268	8,227	0,02958
20	1,0399	1,0396	20,793	0,07346	0,83869	0,82804	16,561	0,05850
25	1,0400	1,0397	25,993	0,09105	0,84393	0,83069	20,767	0,07273
30	1,0402	1,0398	31,193	0,10835	0,84911	0,83333	25,000	0,08681
40	1,0405	1,0399	41,597	0,14211	0,85932	0,83856	33,542	0,11453
50	1,0410	1,0401	52,004	0,17483	0,86932	0,84371	42,186	0,14170
60	1,0415	1,0403	62,416	0,20656	0,87910	0,84880	50,928	0,16834
70	1,0420	1,0405	72,833	0,23737	0,88867	0,85381	59,767	0,19448
80	1,0427	1,0407	83,257	0,26731	0,89803	0,85876	68,701	0,22015
90	1,0434	1,0410	93,687	0,29644	0,90718	0,86363	77,727	0,24535
100	1,0443	1,0413	104,126	0,32479	0,91612	0,86844	86,844	0,27011
120	1,0463	1,0419	125,031	0,37936	0,93342	0,87784	105,340	0,31840
140	1,0486	1,0427	145,979	0,43134	0,94997	0,88697	124,176	0,36512
160	1,0514	1,0436	166,979	0,48097	0,96581	0,89584	143,335	0,41041
180	1,0546	1,0447	188,038	0,52850	0,98099	0,90446	162,804	0,45434
200	1,0581	1,0458	209,165	0,57412	0,99555	0,91285	182,570	0,49703
250	1,0683	1,0493	262,318	0,68091	1,02945	0,93284	233,209	0,59874
300	1,0800	1,0534	316,020	0,77894	1,06019	0,95154	285,463	0,69411
350	1,0927	1,0581	370,334	0,86978	1,08815	0,96909	339,182	0,78395
400	1,1058	1,0632	425,295	0,95462	1,11363	0,98559	394,236	0,86892
450	1,1191	1,0687	480,918	1,03432	1,13690	1,0011	450,508	0,94955
500	1,1321	1,0744	537,200	1,10957	1,15817	1,0158	507,893	1,02627
550	1,1448	1,0802	594,125	1,18091	1,17762	1,0296	566,295	1,09946
600	1,1569	1,0861	651,671	1,24877	1,19543	1,0427	625,627	1,16943
650	1,1684	1,0920	709,808	1,31352	1,21174	1,0551	685,812	1,23646
700	1,1793	1,0979	768,502	1,37543	1,22668	1,0668	746,778	1,30077
750	1,1894	1,1036	827,722	1,43477	1,24039	1,0779	808,460	1,36257
800	1,1989	1,1093	887,432	1,49175	1,25298	1,0885	870,799	1,42206
850	1,2077	1,1148	947,599	1,54655	1,26454	1,0985	933,741	1,47938
900	1,2159	1,1202	1008,192	1,59933	1,27517	1,1080	997,238	1,53469
950	1,2235	1,1255	1069,181	1,65024	1,28496	1,1171	1061,244	1,58812
1000	1,2306	1,1305	1130,536	1,69940	1,29398	1,1257	1125,721	1,63978
1050	1,2372	1,1355	1192,232	1,74693	1,30230	1,1339	1190,631	1,68979
1100	1,2433	1,1402	1254,246	1,79293	1,30999	1,1418	1255,941	1,73824
1150	1,2490	1,1448	1316,553	1,83750	1,31711	1,1492	1321,621	1,78522
1200	1,2543	1,1493	1379,136	1,88072	1,32370	1,1564	1387,643	1,83081
1250	1,2592	1,1536	1441,974	1,92267	1,32983	1,1632	1453,983	1,87510
1300	1,2638	1,1577	1505,051	1,96342	1,33552	1,1697	1520,618	1,91814
1350	1,2682	1,1617	1568,352	2,00303	1,34081	1,1759	1587,528	1,96001
1400	1,2722	1,1656	1631,863	2,04157	1,34576	1,1819	1654,694	2,00077
1450	1,2760	1,1694	1695,571	2,07908	1,35038	1,1877	1722,099	2,04047
1500	1,2796	1,1730	1759,464	2,11563	1,35470	1,1932	1789,727	2,07915
1550	1,2830	1,1765	1823,532	2,15127	1,35876	1,1984	1857,564	2,11688
1600	1,2862	1,1799	1887,764	2,18602	1,36257	1,2035	1925,599	2,15370
1650	1,2893	1,1831	1952,152	2,21995	1,36616	1,2084	1993,818	2,18964
1700	1,2921	1,1863	2016,688	2,25308	1,36955	1,2131	2062,212	2,22475

$$c_p\Big|_{T_o}^{T} = \frac{1}{T-T_o}\cdot\int_{T_o}^{T} c_p\,\mathrm{d}T = \frac{h-h_o}{T-T_o} \qquad s_T = s_o + \int_{T_o}^{T}\frac{c_p}{T}\,\mathrm{d}T$$

Tab. 3-4 Fluide im Idealgaszustand

Werte nach VDI-Richtlinie 4670

	Argon Ar				Neon Ne			
ϑ	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T
°C	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}
-70	0,52033	0,52033	-36,423	-0,15406	1,0301	1,0301	-72,104	-0,30497
-50	0,52033	0,52033	-26,017	-0,10520	1,0301	1,0301	-51,503	-0,20825
-40	0,52033	0,52033	-20,813	-0,082389	1,0301	1,0301	-41,202	-0,16310
-30	0,52033	0,52033	-15,610	-0,060537	1,0301	1,0301	-30,902	-0,11984
-20	0,52033	0,52033	-10,407	-0,039565	1,0301	1,0301	-20,601	-0,07832
-10	0,52033	0,52033	-5,203	-0,019407	1,0301	1,0301	-10,301	-0,03842
ϑ_o =0	0,52033	0,52033	$h_o=0$	$s_o=0$	1,0301	1,0301	$h_o=0$	$s_o=0$
10	0,52033	0,52033	5,203	0,018709	1,0301	1,0301	10,301	0,03704
20	0,52033	0,52033	10,407	0,036768	1,0301	1,0301	20,601	0,07279
25	0,52033	0,52033	13,008	0,045568	1,0301	1,0301	25,751	0,09021
30	0,52033	0,52033	15,610	0,054222	1,0301	1,0301	30,902	0,10734
40	0,52033	0,52033	20,813	0,071109	1,0301	1,0301	41,202	0,14077
50	0,52033	0,52033	26,017	0,087465	1,0301	1,0301	51,503	0,17315
60	0,52033	0,52033	31,220	0,10332	1,0301	1,0301	61,803	0,20454
70	0,52033	0,52033	36,423	0,11871	1,0301	1,0301	72,104	0,23500
80	0,52033	0,52033	41,626	0,13366	1,0301	1,0301	82,404	0,26459
90	0,52033	0,52033	46,830	0,14819	1,0301	1,0301	92,705	0,29335
100	0,52033	0,52033	52,033	0,16232	1,0301	1,0301	103,01	0,32134
120	0,52033	0,52033	62,440	0,18949	1,0301	1,0301	123,61	0,37511
140	0,52033	0,52033	72,846	0,21531	1,0301	1,0301	144,21	0,42623
160	0,52033	0,52033	83,253	0,23991	1,0301	1,0301	164,81	0,47492
180	0,52033	0,52033	93,660	0,26339	1,0301	1,0301	185,41	0,52142
200	0,52033	0,52033	104,066	0,28587	1,0301	1,0301	206,01	0,56590
250	0,52033	0,52033	130,083	0,33814	1,0301	1,0301	257,51	0,66938
300	0,52033	0,52033	156,099	0,38563	1,0301	1,0301	309,02	0,76340
350	0,52033	0,52033	182,116	0,42915	1,0301	1,0301	360,52	0,84955
400	0,52033	0,52033	208,132	0,46931	1,0301	1,0301	412,02	0,92905
450	0,52033	0,52033	234,149	0,50659	1,0301	1,0301	463,52	1,0029
500	0,52033	0,52033	260,165	0,54138	1,0301	1,0301	515,03	1,0717
550	0,52033	0,52033	286,182	0,57399	1,0301	1,0301	566,53	1,1363
600	0,52033	0,52033	312,199	0,60467	1,0301	1,0301	618,03	1,1970
650	0,52033	0,52033	338,215	0,63364	1,0301	1,0301	669,54	1,2544
700	0,52033	0,52033	364,232	0,66109	1,0301	1,0301	721,04	1,3087
750	0,52033	0,52033	390,248	0,68716	1,0301	1,0301	772,54	1,3603
800	0,52033	0,52033	416,265	0,71199	1,0301	1,0301	824,04	1,4095
850	0,52033	0,52033	442,281	0,73568	1,0301	1,0301	875,55	1,4564
900	0,52033	0,52033	468,298	0,75834	1,0301	1,0301	927,05	1,5012
950	0,52033	0,52033	494,314	0,78006	1,0301	1,0301	978,55	1,5442
1000	0,52033	0,52033	520,331	0,80091	1,0301	1,0301	1030,05	1,5855
1050	0,52033	0,52033	546,347	0,82095	1,0301	1,0301	1081,56	1,6252
1100	0,52033	0,52033	572,364	0,84025	1,0301	1,0301	1133,06	1,6634
1150	0,52033	0,52033	598,381	0,85886	1,0301	1,0301	1184,56	1,7002
1200	0,52033	0,52033	624,397	0,87683	1,0301	1,0301	1236,06	1,7358
1250	0,52033	0,52033	650,414	0,89420	1,0301	1,0301	1287,57	1,7702
1300	0,52033	0,52033	676,430	0,91100	1,0301	1,0301	1339,07	1,8034
1350	0,52033	0,52033	702,447	0,92728	1,0301	1,0301	1390,57	1,8357
1400	0,52033	0,52033	728,463	0,94307	1,0301	1,0301	1442,08	1,8669
1450	0,52033	0,52033	754,480	0,95839	1,0301	1,0301	1493,58	1,8972
1500	0,52033	0,52033	780,496	0,97327	1,0301	1,0301	1545,08	1,9267
1550	0,52033	0,52033	806,513	0,98774	1,0301	1,0301	1596,58	1,9554
1600	0,52033	0,52033	832,529	1,00182	1,0301	1,0301	1648,09	1,9832
1650	0,52033	0,52033	858,546	1,01553	1,0301	1,0301	1699,59	2,0104
1700	0,52033	0,52033	884,563	1,02888	1,0301	1,0301	1751,09	2,0368

$$c_p\Big|_{T_o}^{T} = \frac{1}{T-T_o}\cdot\int_{T_o}^{T} c_p\,\mathrm{d}T = \frac{h-h_o}{T-T_o}$$

$$s_T = s_o + \int_{T_o}^{T}\frac{c_p}{T}\,\mathrm{d}T$$

Tab. 3-5 Fluide im Idealgaszustand

Werte SO_2 nach VDI-Richtlinie 4670, Werte NO nach ASME

	Schwefeldioxid SO_2				Stickstoffoxid NO			
ϑ	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T
°C	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}
-70	0,56956	0,58862	-41,203	-0,17400	1,0136	1,00477	-70,334	-0,29761
-50	0,58036	0,59409	-29,705	-0,12002	1,0080	1,00239	-50,119	-0,20269
-40	0,58583	0,59684	-23,874	-0,09446	1,0054	1,00131	-40,052	-0,15856
-30	0,59132	0,59960	-17,988	-0,06974	1,0032	1,00032	-30,010	-0,11639
-20	0,59683	0,60236	-12,047	-0,04580	1,0011	0,99942	-19,988	-0,07600
-10	0,60236	0,60513	-6,051	-0,02257	0,9994	0,99860	-9,986	-0,03724
ϑ_o =0	0,60791	0,60791	$h_o = 0$	$s_o = 0$	0,9979	0,99786	$h_o = 0$	$s_o = 0$
10	0,61349	0,61070	6,107	0,02196	0,9966	0,99722	9,972	0,03586
20	0,61908	0,61349	12,270	0,04335	0,9956	0,99666	19,933	0,07043
25	0,62188	0,61489	15,372	0,05384	0,9952	0,99641	24,910	0,08726
30	0,62469	0,61629	18,489	0,06421	0,9949	0,99618	29,885	0,10381
40	0,63030	0,61909	24,764	0,08457	0,9943	0,99578	39,831	0,13609
50	0,63590	0,62189	31,095	0,10447	0,9940	0,99546	49,773	0,16734
60	0,64150	0,62469	37,482	0,12394	0,9940	0,99521	59,713	0,19763
70	0,64706	0,62749	43,924	0,14299	0,9941	0,99504	69,653	0,22703
80	0,65260	0,63028	50,423	0,16166	0,9944	0,99494	79,595	0,25559
90	0,65809	0,63307	56,976	0,17996	0,9950	0,99491	89,542	0,28337
100	0,66353	0,63584	63,584	0,19791	0,9957	0,99495	99,495	0,31040
120	0,67423	0,64135	76,962	0,23283	0,9976	0,99522	119,43	0,36243
140	0,68464	0,64680	90,551	0,26654	1,0001	0,99572	139,40	0,41199
160	0,69472	0,65216	104,346	0,29914	1,0031	0,99645	159,43	0,45934
180	0,70443	0,65743	118,338	0,33072	1,0066	0,99738	179,53	0,50469
200	0,71377	0,66260	132,520	0,36135	1,0105	0,99849	199,70	0,54825
250	0,73539	0,67504	168,760	0,43414	1,0216	1,00198	250,49	0,65029
300	0,75457	0,68673	206,019	0,50214	1,0341	1,00628	301,88	0,74410
350	0,77144	0,69765	244,178	0,56597	1,0472	1,01119	353,92	0,83113
400	0,78624	0,70782	283,128	0,62608	1,0605	1,01652	406,61	0,91246
450	0,79920	0,71727	322,772	0,68288	1,0735	1,02213	459,96	0,98891
500	0,81056	0,72604	363,022	0,73670	1,0859	1,02789	513,95	1,0611
550	0,82054	0,73419	403,805	0,78781	1,0975	1,03370	568,53	1,1295
600	0,82934	0,74176	445,056	0,83646	1,1084	1,03947	623,68	1,1945
650	0,83711	0,74880	486,721	0,88286	1,1184	1,04517	679,36	1,2565
700	0,84401	0,75536	528,753	0,92720	1,1279	1,05074	735,52	1,3158
750	0,85016	0,76148	571,110	0,96964	1,1368	1,05618	792,14	1,3725
800	0,85566	0,76720	613,758	1,01034	1,1449	1,06148	849,18	1,4270
850	0,86061	0,77255	656,667	1,04942	1,1523	1,06661	906,62	1,4793
900	0,86507	0,77757	699,810	1,08700	1,1592	1,07156	964,41	1,5296
950	0,86911	0,78228	743,167	1,12319	1,1655	1,07634	1022,52	1,5781
1000	0,87279	0,78672	786,716	1,15808	1,1713	1,08095	1080,95	1,6249
1050	0,87615	0,79090	830,441	1,19177	1,1767	1,08538	1139,65	1,6701
1100	0,87923	0,79484	874,326	1,22433	1,1816	1,08964	1198,60	1,7139
1150	0,88206	0,79857	918,360	1,25582	1,1863	1,09374	1257,80	1,7562
1200	0,88468	0,80211	962,529	1,28633	1,1906	1,09769	1317,23	1,7973
1250	0,88710	0,80546	1006,824	1,31590	1,1946	1,10149	1376,86	1,8371
1300	0,88934	0,80864	1051,236	1,34458	1,1983	1,10514	1436,68	1,8757
1350	0,89144	0,81167	1095,756	1,37244	1,2018	1,10866	1496,68	1,9133
1400	0,89339	0,81456	1140,378	1,39952	1,2051	1,11204	1556,86	1,9498
1450	0,89523	0,81731	1185,094	1,42585	1,2082	1,11530	1617,19	1,9853
1500	0,89695	0,81993	1229,899	1,45148	1,2110	1,11845	1677,67	2,0199
1550	0,89857	0,82244	1274,787	1,47645	1,2138	1,12148	1738,29	2,0536
1600	0,90011	0,82485	1319,755	1,50078	1,2163	1,12440	1799,04	2,0865
1650	0,90156	0,82715	1364,797	1,52451	1,2187	1,12723	1859,92	2,1186
1700	0,90295	0,82936	1409,910	1,54767	1,2210	1,12995	1920,92	2,1499

$$c_p\Big|_{T_o}^{T} = \frac{1}{T - T_o} \cdot \int_{T_o}^{T} c_p \, \mathrm{d}T = \frac{h - h_o}{T - T_o}$$

$$s_T = s_o + \int_{T_o}^{T} \frac{c_p}{T} \, \mathrm{d}T$$

Tab. 3-6 Fluide im Idealgaszustand

Werte Methan nach IUPAC, Werte Ethan nach *Bücker* (2003)

	Methan CH_4				Ethan C_2H_6			
ϑ	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T
°C	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}
-70	2,0907	2,1246	-148,72	-0,62845	1,4161	1,5261	-106,828	-0,45016
-50	2,1053	2,1355	-106,77	-0,43151	1,4750	1,5585	-77,927	-0,31451
-40	2,1151	2,1418	-85,67	-0,33901	1,5068	1,5755	-63,020	-0,24917
-30	2,1269	2,1488	-64,46	-0,24995	1,5400	1,5929	-47,787	-0,18520
-20	2,1405	2,1565	-43,13	-0,16396	1,5746	1,6108	-32,215	-0,12245
-10	2,1561	2,1647	-21,65	-0,08074	1,6106	1,6290	-16,290	-0,06075
ϑ_o =0	2,1737	2,1737	$h_o = 0$	$s_o = 0$	1,6477	1,6477	$h_o = 0$	$s_o = 0$
10	2,1932	2,1833	21,83	0,07850	1,6860	1,6667	16,667	0,05992
20	2,2145	2,1935	43,87	0,15498	1,7252	1,6861	33,722	0,11911
25	2,2258	2,1988	54,97	0,19253	1,7451	1,6959	42,398	0,14846
30	2,2376	2,2043	66,13	0,22964	1,7653	1,7058	51,174	0,17765
40	2,2624	2,2157	88,63	0,30266	1,8061	1,7258	69,030	0,23560
50	2,2887	2,2276	111,38	0,37418	1,8476	1,7460	87,298	0,29302
60	2,3165	2,2401	134,41	0,44435	1,8895	1,7664	105,983	0,34996
70	2,3457	2,2531	157,72	0,51329	1,9319	1,7870	125,090	0,40647
80	2,3760	2,2665	181,32	0,58110	1,9746	1,8078	144,623	0,46257
90	2,4075	2,2804	205,24	0,64788	2,0175	1,8287	164,584	0,51830
100	2,4400	2,2948	229,48	0,71372	2,0606	1,8497	184,974	0,57369
120	2,5074	2,3246	278,95	0,84284	2,1466	1,8921	227,046	0,68350
140	2,5776	2,3557	329,79	0,96898	2,2324	1,9346	270,837	0,79213
160	2,6499	2,3879	382,06	1,09252	2,3172	1,9771	316,335	0,89965
180	2,7235	2,4211	435,80	1,21377	2,4009	2,0195	363,519	1,00613
200	2,7981	2,4551	491,01	1,33300	2,4832	2,0618	412,363	1,11160
250	2,9860	2,5424	635,61	1,62336	2,6819	2,1661	541,535	1,37095
300	3,1730	2,6320	789,60	1,90434	2,8695	2,2679	680,365	1,62427
350	3,3563	2,7224	952,85	2,17732	3,0460	2,3666	828,297	1,87162
400	3,5345	2,8129	1125,14	2,44319	3,2120	2,4620	984,792	2,11311
450	3,7068	2,9027	1306,20	2,70257	3,3681	2,5541	1149,336	2,34883
500	3,8726	2,9914	1495,71	2,95590	3,5148	2,6429	1321,447	2,57891
550	4,0316	3,0788	1693,34	3,20354	3,6527	2,7285	1500,670	2,80349
600	4,1836	3,1646	1898,75	3,44576	3,7821	2,8110	1686,574	3,02270
650	4,3287	3,2486	2111,59	3,68275	3,9036	2,8904	1878,751	3,23669
700	4,4668	3,3307	2331,51	3,91472	4,0176	2,9669	2076,812	3,44561
750	4,5981	3,4109	2558,16	4,14181	4,1243	3,0405	2280,388	3,64958
800	4,7226	3,4890	2791,20	4,36417	4,2242	3,1114	2489,129	3,84875
850	4,8406	3,5651	3030,31	4,58192	4,3177	3,1797	2702,704	4,04326
900	4,9522	3,6391	3275,15	4,79519	4,4052	3,2453	2920,801	4,23323
950	5,0579	3,7110	3525,43	5,00409	4,4869	3,3086	3143,125	4,41880
1000	5,1578	3,7808	3780,84	5,20874	4,5633	3,3694	3369,401	4,60010
1050	5,2522	3,8487	4041,11	5,40924	4,6347	3,4280	3599,371	4,77727
1100	5,3414	3,9145	4305,98	5,60572	4,7015	3,4844	3832,794	4,95042
1150	5,4257	3,9784	4575,17	5,79827	4,7639	3,5386	4069,445	5,11969
1200	5,5055	4,0404	4848,47	5,98700	4,8223	3,5909	4309,115	5,28520
1250	5,5809	4,1005	5125,65	6,17202	4,8769	3,6413	4551,609	5,44708
1300	5,6523	4,1588	5406,50	6,35344	4,9280	3,6898	4796,746	5,60543
1350	5,7200	4,2154	5690,82	6,53136	4,9760	3,7366	5044,359	5,76037
1400	5,7841	4,2703	5978,44	6,70588	5,0209	3,7816	5294,291	5,91203
1450	5,8449	4,3236	6269,17	6,87709	5,0630	3,8251	5546,399	6,06049
1500	5,9027	4,3753	6562,88	7,04511	5,1025	3,8670	5800,548	6,20588
1550	5,9576	4,4254	6859,40	7,21002	5,1397	3,9075	6056,613	6,34830
1600	6,0099	4,4741	7158,60	7,37192	5,1746	3,9465	6314,479	6,48783
1650	6,0598	4,5214	7460,35	7,53089	5,2075	3,9843	6574,039	6,62458
1700	6,1073	4,5674	7764,54	7,68704	5,2384	4,0207	6835,193	6,75864

$$c_p\Big|_{T_o}^{T} = \frac{1}{T - T_o} \cdot \int_{T_o}^{T} c_p \, \mathrm{d}T = \frac{h - h_o}{T - T_o}$$

$$s_T = s_o + \int_{T_o}^{T} \frac{c_p}{T} \, \mathrm{d}T$$

Tab. 3-7 Fluide im Idealgaszustand

Werte H_2 nach *Leachman et al.* (2009), Werte He nach GERG 2008

	Wasserstoff H_2				Helium He			
ϑ	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T
°C	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}	kJ kg^{-1}	kJ kg^{-1}K^{-1}
-70	13,574	13,9316	-975,21	-4,1203	5,193	5,193	-363,52	-1,5376
-50	13,813	14,0249	-701,24	-2,8342	5,193	5,193	-259,66	-1,0499
-40	13,911	14,0654	-562,61	-2,2265	5,193	5,193	-207,73	-0,8223
-30	13,997	14,1022	-423,07	-1,6405	5,193	5,193	-155,80	-0,6042
-20	14,072	14,1357	-282,71	-1,0748	5,193	5,193	-103,86	-0,3949
-10	14,137	14,16612	-141,66	-0,5283	5,193	5,193	-51,93	-0,1937
$\vartheta_o = 0$	14,194	14,19370	$h_o = 0$	$s_o = 0$	5,193	5,193	$h_o = 0$	$s_o = 0$
10	14,242	14,21870	142,19	0,5112	5,193	5,193	51,93	0,1867
20	14,284	14,24134	284,83	1,0063	5,193	5,193	103,86	0,3670
25	14,303	14,25185	356,30	1,2480	5,193	5,193	129,83	0,4548
30	14,320	14,26184	427,86	1,4861	5,193	5,193	155,80	0,5412
40	14,351	14,28038	571,22	1,9513	5,193	5,193	207,73	0,7097
50	14,377	14,29716	714,86	2,4029	5,193	5,193	259,66	0,8730
60	14,399	14,31232	858,74	2,8414	5,193	5,193	311,59	1,0312
70	14,417	14,32604	1002,82	3,2675	5,193	5,193	363,52	1,1848
80	14,433	14,33845	1147,08	3,6818	5,193	5,193	415,45	1,3340
90	14,446	14,34967	1291,47	4,0850	5,193	5,193	467,39	1,4790
100	14,457	14,35984	1435,98	4,4776	5,193	5,193	519,32	1,6201
120	14,473	14,37743	1725,29	5,2328	5,193	5,193	623,18	1,8912
140	14,485	14,39197	2014,88	5,9513	5,193	5,193	727,05	2,1489
160	14,493	14,40411	2304,66	6,6362	5,193	5,193	830,91	2,3944
180	14,499	14,41435	2594,58	7,2906	5,193	5,193	934,77	2,6288
200	14,505	14,42312	2884,62	7,9169	5,193	5,193	1038,64	2,8531
250	14,518	14,44077	3610,19	9,3747	5,193	5,193	1298,30	3,3748
300	14,536	14,45510	4336,53	10,7006	5,193	5,193	1557,95	3,8488
350	14,561	14,4683	5063,92	11,9174	5,193	5,193	1817,61	4,2832
400	14,593	14,4818	5792,72	13,0424	5,193	5,193	2077,27	4,6840
450	14,633	14,4963	6523,33	14,0893	5,193	5,193	2336,93	5,0561
500	14,680	14,5122	7256,12	15,0691	5,193	5,193	2596,59	5,4033
550	14,736	14,5300	7991,49	15,9907	5,193	5,193	2856,25	5,7287
600	14,799	14,5497	8729,83	16,8615	5,193	5,193	3115,91	6,0349
650	14,869	14,5715	9471,50	17,6875	5,193	5,193	3375,57	6,3241
700	14,947	14,5955	10216,88	18,4738	5,193	5,193	3635,23	6,5980
750	15,031	14,6217	10966,31	19,2247	5,193	5,193	3894,89	6,8582
800	15,121	14,6501	11720,09	19,9440	5,193	5,193	4154,54	7,1060
850	15,216	14,6806	12478,50	20,6347	5,193	5,193	4414,20	7,3425
900	15,316	14,7131	13241,78	21,2996	5,193	5,193	4673,86	7,5687
950	15,419	14,7475	14010,14	21,9410	5,193	5,193	4933,52	7,7854
1000	15,525	14,7837	14783,73	22,5608	5,193	5,193	5193,18	7,9935
1050	15,633	14,8216	15562,69	23,1610	5,193	5,193	5452,84	8,1936
1100	15,743	14,8610	16347,09	23,7429	5,193	5,193	5712,50	8,3862
1150	15,854	14,9017	17137,01	24,3079	5,193	5,193	5972,16	8,5719
1200	15,964	14,9437	17932,45	24,8572	5,193	5,193	6231,82	8,7512
1250	16,075	14,9867	18733,43	25,3919	5,193	5,193	6491,48	8,9246
1300	16,184	15,0307	19539,90	25,9128	5,193	5,193	6751,14	9,0923
1350	16,293	15,0754	20351,82	26,4209	5,193	5,193	7010,79	9,2548
1400	16,399	15,1208	21169,12	26,9168	5,193	5,193	7270,45	9,4124
1450	16,504	15,1667	21991,73	27,4013	5,193	5,193	7530,11	9,5653
1500	16,607	15,2130	22819,53	27,8748	5,193	5,193	7789,77	9,7138
1550	16,708	15,2596	23652,44	28,3381	5,193	5,193	8049,43	9,8582
1600	16,807	15,3065	24490,33	28,7914	5,193	5,193	8309,09	9,9987
1650	16,903	15,3534	25333,08	29,2354	5,193	5,193	8568,75	10,1355
1700	16,996	15,4003	26180,56	29,6705	5,193	5,193	8828,41	10,2688

$$c_p\Big|_{T_o}^{T} = \frac{1}{T - T_o} \cdot \int_{T_o}^{T} c_p \, \mathrm{d}T = \frac{h - h_o}{T - T_o} \qquad s_T = s_o + \int_{T_o}^{T} \frac{c_p}{T} \mathrm{d}T$$

Tab. 4 Stoffwerte von Wasserflüssigkeit (inkompressibel)

Werte auf Siedelinie nach IAPWS-IF97

ϑ	ρ	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	s_T	$\beta = \alpha_v$	λ	η	ν	Pr
°C	kgm^{-3}	kJkg^{-1}K^{-1}	kJkg^{-1}K^{-1}	kJkg^{-1}	kJkg^{-1}K^{-1}	10^{-3} K^{-1}	10^{-3} W m^{-1}K^{-1}	10^{-6} kgm^{-1}s^{-1}	10^{-6} m^2 s^{-1}	-
ϑ_o=0	999,79	4,2199	4,2199	$h_o = 0$	$s_o = 0$	-0,068073	561,97	1792,0	1,7923	13,456
2	999,89	4,2134	4,1958	8,3916	0,030606	-0,032744	566,17	1673,7	1,6739	12,455
4	999,93	4,2078	4,2032	16,813	0,061101	0,000267	570,26	1567,4	1,5676	11,566
6	999,89	4,2031	4,2039	25,224	0,091340	0,031229	574,25	1471,6	1,4718	10,771
8	999,80	4,1992	4,2033	33,626	0,12133	0,060370	578,13	1384,8	1,3851	10,059
10	999,65	4,1958	4,2021	42,021	0,15109	0,087889	581,92	1306,0	1,3064	9,4166
12	999,45	4,1930	4,2008	50,410	0,18061	0,11396	585,61	1234,1	1,2348	8,8363
14	999,20	4,1905	4,1995	58,794	0,20990	0,13873	589,21	1168,4	1,1693	8,3098
16	998,90	4,1884	4,1983	67,173	0,23898	0,16233	592,72	1108,1	1,1094	7,8306
18	998,55	4,1866	4,1971	75,548	0,26785	0,18487	596,14	1052,7	1,0542	7,3931
20	998,16	4,1851	4,1960	83,920	0,29650	0,20646	599,47	1001,6	1,0035	6,9926
22	997,73	4,1838	4,1950	92,289	0,32495	0,22718	602,73	954,42	0,95659	6,6250
24	997,25	4,1827	4,1940	100,66	0,35320	0,24711	605,90	910,70	0,91320	6,2868
25	997,00	4,1822	4,1935	104,84	0,36726	0,25680	607,46	890,04	0,89271	6,1276
26	996,74	4,1817	4,1931	109,02	0,38126	0,26631	609,00	870,12	0,87296	5,9748
28	996,19	4,1809	4,1923	117,38	0,40912	0,28486	612,01	832,38	0,83556	5,6864
30	995,61	4,1803	4,1915	125,75	0,43679	0,30280	614,95	797,22	0,80074	5,4193
32	994,99	4,1798	4,1908	134,11	0,46428	0,32018	617,82	764,41	0,76826	5,1715
34	994,34	4,1794	4,1902	142,47	0,49158	0,33704	620,61	733,72	0,73790	4,9411
36	993,65	4,1791	4,1896	150,82	0,51871	0,35343	623,33	704,99	0,70949	4,7265
38	992,93	4,1789	4,1890	159,18	0,54566	0,36938	625,98	678,03	0,68286	4,5264
40	992,18	4,1788	4,1885	167,54	0,57243	0,38492	628,56	652,72	0,65786	4,3394
42	991,40	4,1788	4,1881	175,90	0,59903	0,40008	631,08	628,91	0,63436	4,1645
44	990,60	4,1789	4,1877	184,26	0,62547	0,41488	633,52	606,48	0,61224	4,0006
46	989,76	4,1791	4,1873	192,62	0,65174	0,42936	635,90	585,34	0,59139	3,8468
48	988,90	4,1794	4,1870	200,98	0,67785	0,44353	638,21	565,37	0,57172	3,7024
50	988,01	4,1798	4,1867	209,34	0,70379	0,45742	640,46	546,50	0,55314	3,5666
55	985,67	4,1811	4,1862	230,24	0,76798	0,49100	645,81	503,61	0,51093	3,2605
60	983,18	4,1829	4,1859	251,15	0,83122	0,52317	650,76	466,02	0,47400	2,9955
65	980,53	4,1853	4,1858	272,08	0,89354	0,55416	655,35	432,89	0,44149	2,7646
70	977,75	4,1882	4,1860	293,02	0,95499	0,58413	659,57	403,54	0,41272	2,5625
75	974,83	4,1917	4,1863	313,97	1,0156	0,61327	663,44	377,41	0,38715	2,3845
80	971,78	4,1956	4,1869	334,95	1,0754	0,64172	666,96	354,04	0,36433	2,2272
85	968,60	4,2001	4,1876	355,95	1,1344	0,66960	670,15	333,07	0,34387	2,0875
90	965,30	4,2051	4,1885	376,97	1,1927	0,69704	673,00	314,17	0,32546	1,9630
95	961,89	4,2106	4,1897	398,02	1,2502	0,72414	675,54	297,09	0,30886	1,8517
100	958,35	4,2166	4,1910	419,10	1,3070	0,75101	677,76	281,59	0,29382	1,7519
110	950,95	4,2304	4,1942	461,36	1,4187	0,80442	681,28	254,61	0,26775	1,5810
120	943,11	4,2464	4,1982	503,78	1,5278	0,85798	683,61	232,03	0,24603	1,4413
130	934,83	4,2648	4,2030	546,39	1,6346	0,91238	684,80	212,94	0,22778	1,3262
140	926,13	4,2860	4,2086	589,20	1,7393	0,96829	684,87	196,64	0,21233	1,2306
150	917,01	4,3103	4,2150	632,25	1,8420	1,0264	683,86	182,61	0,19914	1,1510
160	907,45	4,3379	4,2223	675,57	1,9428	1,0875	681,80	170,43	0,18781	1,0844
170	897,45	4,3695	4,2306	719,21	2,0419	1,1522	678,71	159,78	0,17803	1,0286
180	887,01	4,4056	4,2399	763,19	2,1395	1,2217	674,60	150,38	0,16954	0,98210
190	876,08	4,4468	4,2503	807,57	2,2358	1,2968	669,49	142,05	0,16214	0,94347
200	864,67	4,4940	4,2620	852,39	2,3308	1,3788	663,38	134,59	0,15565	0,91175

$$c_p\Big|_{T_o}^{T} = \frac{1}{T - T_o} \cdot \int_{T_o}^{T} c_p \, \mathrm{d}T = \frac{h - h_o}{T - T_o} \qquad s_T = s_o + \int_{T_o}^{T} \frac{c_p}{T} \, \mathrm{d}T$$

↑ kinematische Viskosität

Tab. 5 Stoffwerte von Luft (trocken) als reales Fluid bei p = 0,101325 MPa

Werte nach *Lemmon et al.* (2000, 2004)

ϑ	ρ	c_p	$c_p\|_{T_o}^{T}$	h	$\beta = \alpha_V$	λ	η	ν	Pr
					10^{-3}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-6}	
°C	kgm^{-3}	kJkg^{-1}K^{-1}	kJkg^{-1}K^{-1}	kJkg^{-1}	K^{-1}	W m^{-1}K^{-1}	kgm^{-1}s^{-1}	m^{2}s^{-1}	-
-30	1,4530	1,0058	1,0058	-30,174	4,13316	21,810	15,670	10,785	0,72267
-25	1,4236	1,0058	1,0058	-25,145	4,04874	22,178	15,934	11,193	0,72260
-20	1,3953	1,0058	1,0058	-20,116	3,96773	22,543	16,195	11,607	0,72255
-15	1,3682	1,0058	1,0058	-15,088	3,88993	22,905	16,454	12,026	0,72250
-10	1,3421	1,0058	1,0059	-10,059	3,81515	23,265	16,711	12,452	0,72246
-5	1,3170	1,0059	1,0059	-5,029	3,74321	23,623	16,967	12,883	0,72242
$\vartheta_o = 0$	1,2928	1,0059	1,0059	$h_o = 0{,}000$	3,67396	23,979	17,220	13,320	0,72239
5	1,2694	1,0060	1,0060	5,030	3,60725	24,332	17,472	13,763	0,72237
10	1,2470	1,0061	1,0060	10,060	3,54293	24,683	17,722	14,212	0,72236
15	1,2252	1,0062	1,0061	15,091	3,48088	25,032	17,970	14,666	0,72234
20	1,2043	1,0064	1,0061	20,123	3,42099	25,379	18,216	15,126	0,72234
25	1,1840	1,0065	1,0062	25,155	3,36313	25,724	18,461	15,591	0,72234
30	1,1645	1,0067	1,0063	30,188	3,30721	26,068	18,704	16,062	0,72234
35	1,1455	1,0069	1,0063	35,222	3,25313	26,409	18,945	16,539	0,72235
40	1,1272	1,0072	1,0064	40,257	3,20080	26,749	19,185	17,020	0,72236
45	1,1094	1,0074	1,0065	45,294	3,15014	27,087	19,423	17,507	0,72238
50	1,0922	1,0077	1,0066	50,331	3,10107	27,423	19,660	18,000	0,72240
60	1,0594	1,0083	1,0069	60,411	3,00739	28,092	20,129	19,000	0,72245
70	1,0284	1,0089	1,0071	70,497	2,91923	28,754	20,592	20,022	0,72252
80	0,99928	1,0097	1,0074	80,590	2,83611	29,411	21,049	21,064	0,72261
90	0,97172	1,0105	1,0077	90,691	2,75762	30,064	21,501	22,126	0,72271
100	0,94565	1,0115	1,0080	100,801	2,68337	30,711	21,947	23,209	0,72283
110	0,92093	1,0125	1,0084	110,921	2,61302	31,354	22,388	24,310	0,72296
120	0,89748	1,0136	1,0088	121,051	2,54629	31,994	22,825	25,432	0,72310
130	0,87520	1,0148	1,0092	131,193	2,48288	32,629	23,256	26,572	0,72326
140	0,85400	1,0160	1,0096	141,347	2,42257	33,262	23,683	27,732	0,72343
150	0,83380	1,0174	1,0101	151,514	2,36513	33,891	24,105	28,910	0,72361
160	0,81453	1,0188	1,0106	161,694	2,31035	34,517	24,523	30,107	0,72381
170	0,79614	1,0203	1,0111	171,890	2,25807	35,141	24,937	31,322	0,72402
180	0,77856	1,0219	1,0117	182,100	2,20810	35,762	25,346	32,555	0,72423
190	0,76174	1,0235	1,0122	192,327	2,16030	36,381	25,752	33,807	0,72446
200	0,74563	1,0252	1,0129	202,571	2,11453	36,998	26,153	35,075	0,72470
250	0,67434	1,0347	1,0162	254,062	1,91203	40,055	28,107	41,680	0,72602
300	0,61550	1,0454	1,0202	306,058	1,74498	43,074	29,977	48,703	0,72750
350	0,56611	1,0568	1,0246	358,611	1,60480	46,059	31,774	56,127	0,72907
400	0,52406	1,0688	1,0294	411,750	1,48550	49,011	33,507	63,937	0,73067
450	0,48783	1,0808	1,0344	465,489	1,38272	51,928	35,182	72,120	0,73226
500	0,45629	1,0927	1,0397	519,827	1,29325	54,806	36,806	80,665	0,73381
550	0,42857	1,1043	1,0450	574,752	1,21466	57,645	38,384	89,562	0,73530
600	0,40404	1,1154	1,0504	630,246	1,14508	60,441	39,920	98,802	0,73670
650	0,38216	1,1260	1,0558	686,284	1,08305	63,192	41,417	108,378	0,73802
700	0,36253	1,1361	1,0612	742,839	1,02739	65,900	42,880	118,282	0,73925
750	0,34481	1,1456	1,0665	799,884	0,977175	68,562	44,311	128,508	0,74039
800	0,32875	1,1545	1,0717	857,390	0,931643	71,180	45,713	139,052	0,74146
850	0,31412	1,1629	1,0769	915,328	0,890166	73,756	47,089	149,907	0,74244
900	0,30073	1,1708	1,0819	973,671	0,852226	76,289	48,439	161,070	0,74336
950	0,28844	1,1781	1,0867	1032,395	0,817389	78,783	49,767	172,535	0,74420
1000	0,27712	1,1850	1,0915	1091,475	0,785288	81,238	51,073	184,301	0,74499

↑ $c_p\Big|_{T_o}^{T}$

$$c_p\Big|_{T_o}^{T} = \frac{1}{T - T_o} \cdot \int_{T_o}^{T} c_p \, \mathrm{d}T = \frac{h - h_o}{T - T_o}$$

↑ kinematische Viskosität

Tab. 6 Spezifisches Volumen von Luft (trocken) als reales Fluid

Werte nach *Lemmon et al.* (2000)

ϑ	v in $m^3\,kg^{-1}$										
	p MPa										
°C	0,1	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
-30	0,69737	0,13888	0,06908	0,04582	0,03420	0,02723	0,02259	0,01928	0,01680	0,01487	0,01333
-20	0,72619	0,14473	0,07206	0,04784	0,03574	0,02849	0,02365	0,02020	0,01762	0,01561	0,01401
-10	0,75500	0,15057	0,07503	0,04985	0,03727	0,02973	0,02470	0,02112	0,01843	0,01634	0,01468
0	0,78379	0,15640	0,07798	0,05185	0,03879	0,03096	0,02575	0,02202	0,01923	0,01707	0,01534
5	0,79819	0,15931	0,07946	0,05285	0,03955	0,03158	0,02627	0,02247	0,01963	0,01743	0,01566
10	0,81259	0,16222	0,08093	0,05385	0,04031	0,03219	0,02678	0,02292	0,02003	0,01778	0,01599
15	0,82698	0,16513	0,08241	0,05484	0,04106	0,03280	0,02730	0,02337	0,02042	0,01814	0,01631
20	0,84137	0,16803	0,08388	0,05583	0,04182	0,03341	0,02781	0,02381	0,02082	0,01849	0,01663
25	0,85576	0,17094	0,08535	0,05682	0,04257	0,03402	0,02832	0,02426	0,02121	0,01884	0,01695
30	0,87015	0,17384	0,08682	0,05781	0,04332	0,03462	0,02883	0,02470	0,02160	0,01919	0,01727
35	0,88454	0,17675	0,08828	0,05880	0,04407	0,03523	0,02934	0,02514	0,02199	0,01954	0,01759
40	0,89892	0,17965	0,08975	0,05979	0,04481	0,03583	0,02985	0,02558	0,02238	0,01989	0,01790
45	0,91331	0,18255	0,09121	0,06078	0,04556	0,03644	0,03036	0,02602	0,02276	0,02024	0,01822
50	0,92769	0,18545	0,09268	0,06176	0,04631	0,03704	0,03086	0,02645	0,02315	0,02058	0,01853
60	0,95646	0,19124	0,09560	0,06373	0,04779	0,03824	0,03187	0,02733	0,02392	0,02127	0,01915
70	0,98522	0,19704	0,09852	0,06569	0,04928	0,03944	0,03288	0,02819	0,02468	0,02196	0,01977
80	1,01398	0,20283	0,10144	0,06765	0,05076	0,04063	0,03388	0,02906	0,02545	0,02264	0,02039
90	1,04274	0,20861	0,10435	0,06961	0,05224	0,04182	0,03488	0,02992	0,02620	0,02332	0,02101
100	1,07149	0,21439	0,10727	0,07156	0,05371	0,04301	0,03587	0,03078	0,02696	0,02399	0,02162
120	1,12899	0,22595	0,11308	0,07546	0,05666	0,04538	0,03786	0,03249	0,02847	0,02534	0,02284
140	1,18648	0,23750	0,11889	0,07936	0,05959	0,04774	0,03984	0,03419	0,02996	0,02667	0,02404
160	1,24396	0,24905	0,12469	0,08324	0,06252	0,05009	0,04181	0,03589	0,03145	0,02800	0,02525
180	1,30144	0,26058	0,13048	0,08712	0,06544	0,05244	0,04377	0,03758	0,03294	0,02933	0,02644
200	1,35891	0,27212	0,13627	0,09100	0,06836	0,05478	0,04573	0,03926	0,03442	0,03065	0,02764
250	1,50257	0,30093	0,15073	0,10066	0,07563	0,06062	0,05061	0,04346	0,03810	0,03393	0,03060
300	1,64620	0,32972	0,16516	0,11031	0,08289	0,06644	0,05547	0,04764	0,04176	0,03719	0,03354
350	1,78983	0,35849	0,17958	0,11994	0,09013	0,07224	0,06031	0,05180	0,04541	0,04044	0,03647
400	1,93344	0,38726	0,19399	0,12956	0,09735	0,07803	0,06515	0,05595	0,04905	0,04368	0,03939
450	2,07704	0,41601	0,20838	0,13918	0,10457	0,08381	0,06997	0,06009	0,05268	0,04691	0,04230
500	2,22063	0,44476	0,22278	0,14878	0,11179	0,08959	0,07479	0,06423	0,05630	0,05014	0,04520
550	2,36422	0,47350	0,23716	0,15838	0,11899	0,09536	0,07961	0,06836	0,05992	0,05335	0,04810
600	2,50781	0,50224	0,25154	0,16798	0,12620	0,10113	0,08442	0,07248	0,06353	0,05657	0,05100
650	2,65139	0,53097	0,26592	0,17757	0,13340	0,10689	0,08922	0,07660	0,06714	0,05978	0,05389
700	2,79496	0,55970	0,28029	0,18716	0,14059	0,11265	0,09403	0,08072	0,07075	0,06299	0,05678
750	2,93854	0,58843	0,29467	0,19675	0,14779	0,11841	0,09883	0,08484	0,07435	0,06619	0,05966
800	3,08211	0,61715	0,30904	0,20633	0,15498	0,12417	0,10363	0,08896	0,07795	0,06940	0,06255
850	3,22568	0,64588	0,32340	0,21591	0,16217	0,12992	0,10842	0,09307	0,08155	0,07260	0,06543
900	3,36925	0,67460	0,33777	0,22549	0,16936	0,13567	0,11322	0,09718	0,08515	0,07580	0,06831
950	3,51282	0,70332	0,35214	0,23507	0,17654	0,14143	0,11801	0,10129	0,08875	0,07900	0,07119
1000	3,65639	0,73204	0,36650	0,24465	0,18373	0,14718	0,12281	0,10540	0,09235	0,08219	0,07407
1050	3,79995	0,76076	0,38086	0,25423	0,19091	0,15293	0,12760	0,10951	0,09594	0,08539	0,07695
1100	3,94352	0,78948	0,39522	0,26381	0,19810	0,15867	0,13239	0,11362	0,09954	0,08859	0,07983
1150	4,08708	0,81820	0,40959	0,27338	0,20528	0,16442	0,13718	0,11772	0,10313	0,09178	0,08270
1200	4,23064	0,84691	0,42395	0,28296	0,21246	0,17017	0,14197	0,12183	0,10673	0,09498	0,08558
1250	4,37421	0,87563	0,43831	0,29253	0,21965	0,17591	0,14676	0,12594	0,11032	0,09817	0,08845
1300	4,51777	0,90434	0,45267	0,30211	0,22683	0,18166	0,15155	0,13004	0,11391	0,10137	0,09133
1350	4,66133	0,93306	0,46703	0,31168	0,23401	0,18741	0,15634	0,13415	0,11750	0,10456	0,09420
1400	4,80489	0,96177	0,48138	0,32125	0,24119	0,19315	0,16113	0,13825	0,12109	0,10775	0,09708
1450	4,94845	0,99049	0,49574	0,33083	0,24837	0,19890	0,16591	0,14235	0,12469	0,11094	0,09995
1500	5,09201	1,01920	0,51010	0,34040	0,25555	0,20464	0,17070	0,14646	0,12828	0,11414	0,10282
1550	5,23557	1,04791	0,52446	0,34997	0,26273	0,21038	0,17549	0,15056	0,13187	0,11733	0,10570
1600	5,37914	1,07663	0,53882	0,35954	0,26991	0,21613	0,18027	0,15467	0,13546	0,12052	0,10857
1650	5,52270	1,10534	0,55317	0,36912	0,27709	0,22187	0,18506	0,15877	0,13905	0,12371	0,11144
1700	5,66625	1,13405	0,56753	0,37869	0,28427	0,22762	0,18985	0,16287	0,14264	0,12690	0,11431

Tab. 7 Spezifische isobare Wärmekapazität von Luft (trocken) als reales Fluid

Werte nach *Lemmon et al.* (2000)

ϑ	c_p in $kJkg^{-1}K^{-1}$										
	p MPa										
°C	0,1	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
-30	1,0058	1,0164	1,0300	1,0440	1,0582	1,0727	1,0876	1,1026	1,1179	1,1334	1,1490
-20	1,0057	1,0154	1,0276	1,0401	1,0527	1,0656	1,0787	1,0919	1,1053	1,1188	1,1325
-10	1,0058	1,0145	1,0256	1,0368	1,0482	1,0597	1,0713	1,0831	1,0949	1,1068	1,1188
0	1,0059	1,0139	1,0239	1,0341	1,0443	1,0547	1,0651	1,0756	1,0862	1,0968	1,1075
5	1,0060	1,0136	1,0232	1,0329	1,0426	1,0525	1,0624	1,0724	1,0824	1,0925	1,1025
10	1,0061	1,0134	1,0225	1,0318	1,0411	1,0505	1,0599	1,0694	1,0789	1,0884	1,0980
15	1,0062	1,0132	1,0220	1,0308	1,0397	1,0486	1,0576	1,0666	1,0757	1,0847	1,0938
20	1,0064	1,0130	1,0215	1,0299	1,0384	1,0469	1,0555	1,0641	1,0727	1,0813	1,0899
25	1,0065	1,0129	1,0210	1,0291	1,0372	1,0454	1,0536	1,0618	1,0700	1,0782	1,0863
30	1,0067	1,0129	1,0206	1,0284	1,0362	1,0440	1,0518	1,0596	1,0674	1,0752	1,0830
35	1,0069	1,0128	1,0203	1,0277	1,0352	1,0427	1,0501	1,0576	1,0651	1,0726	1,0800
40	1,0071	1,0128	1,0200	1,0271	1,0343	1,0415	1,0486	1,0558	1,0630	1,0701	1,0772
45	1,0074	1,0129	1,0197	1,0266	1,0335	1,0404	1,0473	1,0541	1,0610	1,0678	1,0746
50	1,0077	1,0129	1,0196	1,0262	1,0328	1,0394	1,0460	1,0526	1,0591	1,0657	1,0722
60	1,0082	1,0132	1,0193	1,0254	1,0316	1,0377	1,0438	1,0499	1,0559	1,0619	1,0679
70	1,0089	1,0135	1,0192	1,0249	1,0306	1,0363	1,0419	1,0476	1,0532	1,0588	1,0643
80	1,0097	1,0140	1,0193	1,0246	1,0299	1,0352	1,0405	1,0457	1,0509	1,0561	1,0612
90	1,0105	1,0145	1,0195	1,0245	1,0295	1,0344	1,0393	1,0442	1,0490	1,0538	1,0586
100	1,0115	1,0152	1,0199	1,0246	1,0292	1,0338	1,0384	1,0429	1,0475	1,0519	1,0564
120	1,0136	1,0169	1,0210	1,0252	1,0292	1,0333	1,0373	1,0413	1,0453	1,0492	1,0531
140	1,0160	1,0190	1,0227	1,0263	1,0300	1,0336	1,0371	1,0407	1,0442	1,0477	1,0511
160	1,0188	1,0214	1,0247	1,0280	1,0313	1,0345	1,0377	1,0408	1,0440	1,0471	1,0501
180	1,0218	1,0242	1,0272	1,0302	1,0331	1,0360	1,0388	1,0417	1,0445	1,0473	1,0500
200	1,0252	1,0274	1,0301	1,0327	1,0354	1,0380	1,0405	1,0431	1,0456	1,0482	1,0507
250	1,0347	1,0364	1,0385	1,0406	1,0427	1,0448	1,0468	1,0488	1,0508	1,0528	1,0548
300	1,0454	1,0467	1,0485	1,0502	1,0519	1,0535	1,0552	1,0568	1,0584	1,0600	1,0616
350	1,0568	1,0580	1,0594	1,0608	1,0622	1,0636	1,0649	1,0663	1,0676	1,0689	1,0703
400	1,0688	1,0697	1,0709	1,0721	1,0732	1,0744	1,0755	1,0767	1,0778	1,0789	1,0800
450	1,0808	1,0816	1,0826	1,0836	1,0846	1,0856	1,0865	1,0875	1,0884	1,0894	1,0903
500	1,0927	1,0934	1,0942	1,0951	1,0959	1,0968	1,0976	1,0984	1,0992	1,1000	1,1008
550	1,1043	1,1049	1,1056	1,1063	1,1071	1,1078	1,1085	1,1092	1,1099	1,1106	1,1113
600	1,1154	1,1159	1,1166	1,1172	1,1178	1,1185	1,1191	1,1197	1,1203	1,1209	1,1215
650	1,1260	1,1265	1,1270	1,1276	1,1282	1,1287	1,1292	1,1298	1,1303	1,1308	1,1314
700	1,1361	1,1365	1,1370	1,1375	1,1380	1,1385	1,1389	1,1394	1,1399	1,1403	1,1408
750	1,1456	1,1459	1,1464	1,1468	1,1473	1,1477	1,1481	1,1485	1,1489	1,1494	1,1498
800	1,1545	1,1548	1,1552	1,1556	1,1560	1,1564	1,1568	1,1571	1,1575	1,1579	1,1582
850	1,1629	1,1632	1,1635	1,1639	1,1642	1,1646	1,1649	1,1652	1,1656	1,1659	1,1662
900	1,1708	1,1710	1,1713	1,1716	1,1719	1,1722	1,1725	1,1728	1,1731	1,1734	1,1737
950	1,1781	1,1783	1,1786	1,1789	1,1792	1,1794	1,1797	1,1800	1,1803	1,1805	1,1808
1000	1,1850	1,1852	1,1855	1,1857	1,1860	1,1862	1,1865	1,1867	1,1869	1,1872	1,1874
1050	1,1915	1,1916	1,1919	1,1921	1,1923	1,1926	1,1928	1,1930	1,1932	1,1934	1,1937
1100	1,1975	1,1977	1,1979	1,1981	1,1983	1,1985	1,1987	1,1989	1,1991	1,1993	1,1995
1150	1,2032	1,2034	1,2035	1,2037	1,2039	1,2041	1,2043	1,2045	1,2047	1,2048	1,2050
1200	1,2086	1,2087	1,2089	1,2090	1,2092	1,2094	1,2096	1,2097	1,2099	1,2101	1,2102
1250	1,2136	1,2137	1,2139	1,2141	1,2142	1,2144	1,2145	1,2147	1,2148	1,2150	1,2151
1300	1,2184	1,2185	1,2186	1,2188	1,2189	1,2191	1,2192	1,2193	1,2195	1,2196	1,2198
1350	1,2229	1,2230	1,2231	1,2233	1,2234	1,2235	1,2236	1,2238	1,2239	1,2240	1,2242
1400	1,2271	1,2272	1,2274	1,2275	1,2276	1,2277	1,2279	1,2280	1,2281	1,2282	1,2283
1450	1,2312	1,2313	1,2314	1,2315	1,2316	1,2317	1,2318	1,2320	1,2321	1,2322	1,2323
1500	1,2350	1,2351	1,2352	1,2353	1,2354	1,2355	1,2356	1,2358	1,2359	1,2360	1,2361
1550	1,2387	1,2388	1,2389	1,2390	1,2391	1,2392	1,2393	1,2394	1,2395	1,2396	1,2396
1600	1,2422	1,2423	1,2424	1,2425	1,2426	1,2426	1,2427	1,2428	1,2429	1,2430	1,2431
1650	1,2456	1,2456	1,2457	1,2458	1,2459	1,2460	1,2460	1,2461	1,2462	1,2463	1,2464
1700	1,2488	1,2488	1,2489	1,2490	1,2491	1,2491	1,2492	1,2493	1,2494	1,2494	1,2495

Tab. 8 Spezifische Enthalpie von Luft (trocken) als reales Fluid

Werte nach *Lemmon et al.* (2000)

ϑ	h in kJkg^{-1}										
	p MPa										
°C	0,1	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
-30	-30,170	-31,539	-33,247	-34,952	-36,653	-38,350	-40,041	-41,727	-43,406	-45,077	-46,738
-20	-20,112	-21,380	-22,960	-24,533	-26,099	-27,659	-29,211	-30,756	-32,292	-33,818	-35,334
-10	-10,055	-11,231	-12,694	-14,149	-15,596	-17,034	-18,463	-19,882	-21,292	-22,691	-24,079
0	0,004	-1,089	-2,447	-3,795	-5,134	-6,462	-7,781	-9,090	-10,388	-11,674	-12,949
5	5,033	3,979	2,671	1,372	0,084	-1,195	-2,463	-3,720	-4,966	-6,201	-7,425
10	10,063	9,047	7,785	6,534	5,293	4,063	2,843	1,634	0,437	-0,749	-1,924
15	15,094	14,113	12,896	11,690	10,495	9,311	8,137	6,974	5,823	4,683	3,556
20	20,126	19,179	18,005	16,842	15,690	14,549	13,420	12,301	11,194	10,098	9,015
25	25,158	24,243	23,111	21,989	20,879	19,780	18,692	17,616	16,551	15,497	14,455
30	30,191	29,308	28,215	27,133	26,063	25,004	23,956	22,919	21,894	20,880	19,878
35	35,225	34,372	33,317	32,273	31,241	30,220	29,211	28,212	27,225	26,250	25,286
40	40,260	39,437	38,418	37,410	36,415	35,430	34,457	33,496	32,545	31,606	30,679
45	45,296	44,501	43,517	42,545	41,584	40,635	39,697	38,770	37,855	36,951	36,058
50	50,334	49,565	48,615	47,677	46,750	45,834	44,930	44,037	43,155	42,285	41,425
60	60,413	59,696	58,809	57,935	57,071	56,219	55,379	54,549	53,730	52,922	52,125
70	70,499	69,829	69,002	68,186	67,382	66,589	65,807	65,036	64,275	63,525	62,786
80	80,592	79,966	79,195	78,434	77,685	76,946	76,219	75,502	74,795	74,099	73,413
90	90,693	90,109	89,389	88,680	87,982	87,294	86,617	85,951	85,294	84,648	84,012
100	100,80	100,26	99,586	98,925	98,275	97,635	97,005	96,386	95,776	95,177	94,587
120	121,05	120,58	119,99	119,42	118,86	118,30	117,76	117,23	116,70	116,19	115,68
140	141,35	140,94	140,43	139,94	139,45	138,97	138,50	138,05	137,60	137,15	136,72
160	161,70	161,34	160,90	160,48	160,06	159,65	159,25	158,86	158,48	158,10	157,73
180	182,10	181,80	181,42	181,06	180,70	180,35	180,01	179,68	179,36	179,04	178,73
200	202,57	202,31	202,00	201,69	201,39	201,09	200,81	200,53	200,26	199,99	199,74
250	254,06	253,90	253,70	253,51	253,33	253,15	252,98	252,82	252,66	252,51	252,36
300	306,06	305,97	305,87	305,78	305,69	305,60	305,52	305,45	305,38	305,32	305,26
350	358,61	358,59	358,57	358,55	358,53	358,53	358,52	358,52	358,53	358,54	358,55
400	411,75	411,78	411,82	411,87	411,92	411,97	412,03	412,10	412,16	412,23	412,31
450	465,49	465,56	465,66	465,76	465,86	465,97	466,08	466,20	466,32	466,44	466,56
500	519,83	519,94	520,08	520,23	520,38	520,53	520,69	520,84	521,01	521,17	521,34
550	574,75	574,90	575,08	575,26	575,45	575,64	575,84	576,03	576,23	576,44	576,64
600	630,25	630,42	630,63	630,85	631,08	631,30	631,53	631,76	631,99	632,22	632,46
650	686,28	686,48	686,73	686,98	687,23	687,48	687,74	688,00	688,26	688,52	688,78
700	742,84	743,06	743,33	743,61	743,88	744,16	744,45	744,73	745,01	745,30	745,59
750	799,88	800,12	800,42	800,72	801,02	801,32	801,62	801,93	802,24	802,55	802,86
800	857,39	857,64	857,96	858,28	858,60	858,92	859,25	859,57	859,90	860,23	860,56
850	915,33	915,59	915,93	916,27	916,61	916,95	917,29	917,63	917,98	918,33	918,67
900	973,67	973,95	974,30	974,66	975,01	975,37	975,73	976,09	976,45	976,81	977,17
950	1032,4	1032,7	1033,1	1033,4	1033,8	1034,2	1034,5	1034,9	1035,3	1035,7	1036,0
1000	1091,5	1091,8	1092,2	1092,5	1092,9	1093,3	1093,7	1094,1	1094,5	1094,9	1095,2
1050	1150,9	1151,2	1151,6	1152,0	1152,4	1152,8	1153,2	1153,6	1154,0	1154,4	1154,8
1100	1210,6	1210,9	1211,3	1211,7	1212,1	1212,6	1213,0	1213,4	1213,8	1214,2	1214,6
1150	1270,6	1271,0	1271,4	1271,8	1272,2	1272,6	1273,0	1273,5	1273,9	1274,3	1274,7
1200	1330,9	1331,3	1331,7	1332,1	1332,5	1333,0	1333,4	1333,8	1334,2	1334,7	1335,1
1250	1391,5	1391,8	1392,3	1392,7	1393,1	1393,6	1394,0	1394,4	1394,9	1395,3	1395,7
1300	1452,3	1452,6	1453,1	1453,5	1454,0	1454,4	1454,8	1455,3	1455,7	1456,2	1456,6
1350	1513,3	1513,7	1514,1	1514,6	1515,0	1515,5	1515,9	1516,4	1516,8	1517,3	1517,7
1400	1574,6	1574,9	1575,4	1575,8	1576,3	1576,7	1577,2	1577,7	1578,1	1578,6	1579,0
1450	1636,0	1636,4	1636,9	1637,3	1637,8	1638,2	1638,7	1639,2	1639,6	1640,1	1640,5
1500	1697,7	1698,1	1698,5	1699,0	1699,4	1699,9	1700,4	1700,8	1701,3	1701,8	1702,2
1550	1759,5	1759,9	1760,4	1760,8	1761,3	1761,8	1762,3	1762,7	1763,2	1763,7	1764,1
1600	1821,6	1821,9	1822,4	1822,9	1823,4	1823,8	1824,3	1824,8	1825,3	1825,7	1826,2
1650	1883,7	1884,1	1884,6	1885,1	1885,6	1886,0	1886,5	1887,0	1887,5	1888,0	1888,4
1700	1946,1	1946,5	1947,0	1947,5	1947,9	1948,4	1948,9	1949,4	1949,9	1950,4	1950,8

Tab. 9 Spezifische Entropie von Luft (trocken) als reales Fluid

Werte nach *Lemmon et al.* (2000)

ϑ	s in $kJkg^{-1}K^{-1}$										
	p MPa										
°C	0,1	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
-30	0,0486	-0,4179	-0,6224	-0,7444	-0,8325	-0,9021	-0,9600	-1,0098	-1,0537	-1,0931	-1,1288
-20	0,0891	-0,3770	-0,5810	-0,7024	-0,7900	-0,8590	-0,9164	-0,9656	-1,0089	-1,0477	-1,0829
-10	0,1281	-0,3377	-0,5412	-0,6622	-0,7493	-0,8179	-0,8747	-0,9235	-0,9663	-1,0046	-1,0393
0	0,1656	-0,2998	-0,5030	-0,6235	-0,7103	-0,7784	-0,8349	-0,8832	-0,9256	-0,9635	-0,9977
5	0,1838	-0,2814	-0,4844	-0,6048	-0,6913	-0,7593	-0,8156	-0,8637	-0,9060	-0,9436	-0,9777
10	0,2018	-0,2634	-0,4662	-0,5864	-0,6728	-0,7406	-0,7967	-0,8447	-0,8867	-0,9242	-0,9581
15	0,2194	-0,2456	-0,4483	-0,5684	-0,6546	-0,7222	-0,7782	-0,8260	-0,8678	-0,9052	-0,9389
20	0,2367	-0,2282	-0,4307	-0,5506	-0,6367	-0,7042	-0,7600	-0,8076	-0,8494	-0,8865	-0,9201
25	0,2537	-0,2111	-0,4135	-0,5332	-0,6191	-0,6865	-0,7421	-0,7897	-0,8312	-0,8683	-0,9017
30	0,2704	-0,1942	-0,3965	-0,5161	-0,6019	-0,6691	-0,7246	-0,7720	-0,8135	-0,8504	-0,8837
35	0,2869	-0,1777	-0,3798	-0,4993	-0,5850	-0,6521	-0,7074	-0,7547	-0,7960	-0,8328	-0,8660
40	0,3031	-0,1614	-0,3634	-0,4828	-0,5683	-0,6353	-0,6905	-0,7377	-0,7789	-0,8156	-0,8486
45	0,3191	-0,1453	-0,3472	-0,4665	-0,5519	-0,6188	-0,6739	-0,7210	-0,7621	-0,7986	-0,8316
50	0,3348	-0,1295	-0,3313	-0,4505	-0,5358	-0,6026	-0,6576	-0,7046	-0,7456	-0,7820	-0,8149
60	0,3655	-0,0987	-0,3002	-0,4192	-0,5044	-0,5709	-0,6258	-0,6725	-0,7133	-0,7496	-0,7822
70	0,3953	-0,0687	-0,2701	-0,3889	-0,4739	-0,5403	-0,5949	-0,6415	-0,6821	-0,7182	-0,7507
80	0,4243	-0,0396	-0,2408	-0,3595	-0,4443	-0,5105	-0,5650	-0,6114	-0,6519	-0,6878	-0,7202
90	0,4525	-0,0112	-0,2124	-0,3309	-0,4155	-0,4816	-0,5360	-0,5823	-0,6226	-0,6584	-0,6906
100	0,4800	0,0163	-0,1847	-0,3030	-0,3876	-0,4535	-0,5078	-0,5539	-0,5941	-0,6298	-0,6619
120	0,5329	0,0694	-0,1314	-0,2495	-0,3338	-0,3996	-0,4536	-0,4995	-0,5395	-0,5749	-0,6068
140	0,5832	0,1199	-0,0807	-0,1986	-0,2827	-0,3483	-0,4021	-0,4479	-0,4877	-0,5229	-0,5546
160	0,6313	0,1681	-0,0323	-0,1501	-0,2340	-0,2994	-0,3531	-0,3987	-0,4383	-0,4734	-0,5049
180	0,6774	0,2143	0,0140	-0,1036	-0,1874	-0,2527	-0,3062	-0,3517	-0,3912	-0,4261	-0,4575
200	0,7216	0,2586	0,0584	-0,0591	-0,1428	-0,2079	-0,2613	-0,3067	-0,3460	-0,3809	-0,4122
250	0,8250	0,3622	0,1623	0,0450	-0,0384	-0,1033	-0,1565	-0,2016	-0,2408	-0,2754	-0,3065
300	0,9199	0,4573	0,2576	0,1404	0,0572	-0,0076	-0,0606	-0,1055	-0,1445	-0,1790	-0,2099
350	1,0078	0,5453	0,3457	0,2287	0,1456	0,0809	0,0281	-0,0167	-0,0556	-0,0900	-0,1208
400	1,0899	0,6274	0,4279	0,3110	0,2280	0,1634	0,1106	0,0659	0,0272	-0,0071	-0,0378
450	1,1669	0,7044	0,5050	0,3882	0,3053	0,2408	0,1881	0,1435	0,1048	0,0706	0,0400
500	1,2395	0,7771	0,5778	0,4611	0,3781	0,3138	0,2611	0,2165	0,1779	0,1438	0,1132
550	1,3083	0,8460	0,6467	0,5300	0,4472	0,3828	0,3302	0,2857	0,2471	0,2130	0,1825
600	1,3738	0,9115	0,7122	0,5956	0,5128	0,4485	0,3959	0,3514	0,3128	0,2788	0,2483
650	1,4362	0,9739	0,7747	0,6581	0,5753	0,5110	0,4585	0,4140	0,3755	0,3415	0,3111
700	1,4958	1,0336	0,8344	0,7178	0,6351	0,5708	0,5183	0,4739	0,4354	0,4014	0,3710
750	1,5530	1,0908	0,8916	0,7751	0,6923	0,6281	0,5756	0,5312	0,4927	0,4588	0,4284
800	1,6079	1,1457	0,9465	0,8300	0,7473	0,6831	0,6306	0,5862	0,5477	0,5138	0,4834
850	1,6606	1,1985	0,9993	0,8828	0,8001	0,7359	0,6835	0,6391	0,6006	0,5667	0,5364
900	1,7115	1,2493	1,0502	0,9337	0,8510	0,7868	0,7344	0,6900	0,6516	0,6177	0,5873
950	1,7605	1,2983	1,0992	0,9827	0,9000	0,8359	0,7834	0,7391	0,7007	0,6668	0,6365
1000	1,8078	1,3457	1,1466	1,0301	0,9474	0,8833	0,8308	0,7865	0,7481	0,7142	0,6839
1050	1,8536	1,3914	1,1924	1,0759	0,9932	0,9291	0,8767	0,8324	0,7939	0,7601	0,7298
1100	1,8979	1,4358	1,2367	1,1202	1,0376	0,9734	0,9210	0,8767	0,8383	0,8044	0,7741
1150	1,9408	1,4787	1,2796	1,1632	1,0805	1,0164	0,9640	0,9197	0,8813	0,8474	0,8171
1200	1,9825	1,5203	1,3213	1,2048	1,1222	1,0581	1,0057	0,9614	0,9230	0,8891	0,8588
1250	2,0229	1,5608	1,3617	1,2453	1,1626	1,0985	1,0461	1,0018	0,9635	0,9296	0,8993
1300	2,0622	1,6001	1,4010	1,2846	1,2019	1,1378	1,0854	1,0411	1,0028	0,9689	0,9386
1350	2,1004	1,6382	1,4392	1,3228	1,2401	1,1760	1,1237	1,0794	1,0410	1,0072	0,9769
1400	2,1375	1,6754	1,4764	1,3599	1,2773	1,2132	1,1608	1,1166	1,0782	1,0444	1,0141
1450	2,1737	1,7116	1,5126	1,3961	1,3135	1,2494	1,1971	1,1528	1,1144	1,0806	1,0503
1500	2,2090	1,7469	1,5479	1,4314	1,3488	1,2847	1,2323	1,1881	1,1497	1,1159	1,0856
1550	2,2434	1,7813	1,5823	1,4658	1,3832	1,3191	1,2668	1,2225	1,1841	1,1503	1,1200
1600	2,2770	1,8149	1,6158	1,4994	1,4168	1,3527	1,3003	1,2561	1,2177	1,1839	1,1536
1650	2,3097	1,8476	1,6486	1,5322	1,4496	1,3855	1,3331	1,2888	1,2505	1,2167	1,1864
1700	2,3417	1,8796	1,6806	1,5642	1,4816	1,4175	1,3651	1,3209	1,2825	1,2487	1,2184

Tab. 10 Stoffwerte von flüssigen Metallen

Metall	ϑ	c_p	ρ	λ	η	ν	Pr
	°C	kJ kg^{-1} K^{-1}	kg m^{-3}	W m^{-1} K^{-1}	10^{-6} kg m^{-1} s^{-1}	10^{-9} m^2 s^{-1}	-
	0	0,1400	13590	7,80	1685	124	0,0302
Quecksilber	100	0,1370	13350	9,08	1255	94	0,0189
	200	0,1370	13130	10,35	1065	80	0,0139
Hg	300	0,1370	12880	11,63	914	71	0,0108
	400	0,1375	12700	12,62	838	66	0,0091
	500	0,1380	12480	13,35	774	62	0,0080
	240	0,2550	6985	30,50	1907	273	0,0160
Zinn	300	0,2550	6940	31,60	1673	241	0,0135
	400	0,2550	6865	33,60	1380	201	0,0105
Sn	500	0,2550	6790	35,50	1181	174	0,0085
	600	0,2550	6720	37,40	1048	156	0,0072
	700	0,2550	6640	39,40	950	143	0,0062
	100	1,385	928	86,1	715	770	0,0115
Natrium	200	1,325	903	81,6	457	506	0,0074
	300	1,280	878	75,5	346	394	0,0059
Na	400	1,270	854	68,8	282	330	0,0052
	500	1,270	829	63,9	240	289	0,0048
	600	1,275	805	60,6	207	257	0,0044
	700	1,275	780	59,1	181	232	0,0039
	100	0,817	818	46,5	459	561	0,0081
Kalium	200	0,792	795	46,0	340	428	0,0059
	300	0,775	773	43,11	272	352	0,0049
K	400	0,766	750	39,6	224	298	0,0043
	500	0,766	727	34,9	187	257	0,0041
	600	0,770	704	31,0	156	221	0,0039
	700	0,775	681	28,3	140	205	0,0038
	400	0,1480	10582	15,12	2222	210	0,0218
Blei	500	0,1480	10476	15,45	1833	175	0,0175
	600	0,1480	10360	15,95	1585	153	0,0147
Pb	700	0,1480	10242	17,70	1403	137	0,0117
	800	0,1480	10125	19,80	1266	125	0,0095

↑
kinematische
Viskosität

Tab. 11 Transporteigenschaften ausgewählter Feststoffe (Mittelwerte)

Stoff	ρ kg m^{-3}	c_p kJ kg^{-1} K^{-1}	λ W m^{-1} K^{-1}	a 10^{-6} m^2 s^{-1}
Aluminium	2700	0,897	209	86,296
Blei	11340	0,129	34	23,242
Stahl	7850	0,460	50	13,847
Chromnickelstahl	7900	0,477	14,5	3,8479
Schmiedeeisen	7800	0,460	58	16,165
Eisen	7200	0,540	54	13,889
Gußeisen	7280	0,536	60	15,376
Gold	19290	0,1295	311	124,50
Kupfer	8300	0,4186	372	107,07
Messing	8600	0,381	98	29,909
Platin	21400	0,133	70,4	24,735
Silber	10500	0,234	418	170,13
Zinn	7280	0,227	63	38,123
Kalkstein	2650	0,840	2,2	0,98832
Sandstein	2225	0,710	1,87	1,1837
Porzellan	2290	0,800	1,17	0,63865
Schamottestein	1850	0,840	0,71	0,45688
Verputz	1690	0,840	0,79	0,55649
Leichtbausteine	600		0,407	
Ziegelstein	1700	0,840	0,45	0,31513
Beton	2100	0,880	1,1	0,59524
Fensterglas	2400	0,816	1,16	0,59232
Fliesen/Kacheln	2000	1,05	1,51	0,71905
Holz			0,14	
Dachpappe			0,25	
Dampfsperrfolie			0,2	
Styropor	22	1,38	0,038	1,2516
Steinwolle	200	0,84	0,041	0,24405
Glaswolle	50	0,660	0,037	1,1212
Mineralwolle			0,04	
Asphalt	2120	0,920	0,7	0,35890
Kesselstein,				
gipsreich	2350		1,51	
kalkreich	1750		0,65	
siliziumreich	750		0,15	
Kieselgurstein	300	0,7	0,08	0,38095
Gips	800	1,09	0,31	0,35551
Schlacke	725	0,84	0,33	0,54187
Quarzglas	2210	0,730	1,36	0,84299
Hartgummi	1200	1,420	0,157	0,092136
Kork	275	2,030	0,051	0,091357
Leder	1000	1,500	0,16	0,10667
Papier	700	1,200	0,14	0,16667
menschliche Haut	1030	2,5	0,37	0,14369
Eis bei 0°C	917	2,09	2,21	1,1531

Tab. 12 Gesamtemissionsverhältnisse ε ausgewählter Stoffe (Mittelwerte)

Stoff bzw. Oberfläche	ε
Kupfer, poliert	0,030
Kupfer, poliert , leicht angelaufen	0,037
Kupfer, geschabt	0,070
Kupfer, schwarz oxidiert	0,78
Kupfer, oxidiert	0,76
Aluminium, walzblank	0,039
Aluminiumbronzeanstrich	0,3
Nickel, blank matt	0,041
Nickel, poliert	0,045
Chrom, poliert	0,058
Eisen, blank geätzt	0,128
Eisen, blank abgeschmirgelt	0,24
Gußeisen	0,80
Stahl und Eisen mit Walzhaut	0,77
Stahl und Eisen verrostet	0,70
Stahl und Eisen stark verrostet	0,85
Stahl und Eisen verzinkt	0,23
Zink	0,23
Zink, grau oxidiert	0,25
Blei, grau oxidiert	0,28
Messing, blankpoliert	0,205
Zinn	0,15
Platin, poliert	0,081
Gold, poliert	0,025
Silber, poliert	0,026
Korund - Schmirgel, rauh	0,855
Heizkörperlack	0,925
Mennigeanstrich	0,93
Emaille	0,92
Ziegelsteine	0,93
Mörtel, Verputz	0,93
Beton, rauh	0,94
Kacheln	0,74
Marmor, hellgrau, poliert	0,72
Glas	0,954
Glas, blank versilbert	0,015
Holz	0,936
Dachpappe	0,93
Ton, gebrannt	0,91
Gips	0,92
Porzellan	0,94
Papier	0,94
Schnee	0,82
Eis, glatt	0,986
Eis, rauher Reifbelag	0,928
Wasser	0,94

Tab. 13 Heizwerte und Brennwerte (Mittelwerte)

bezogen auf den Standard-Zustand $\vartheta_{sd} = 25\,°C, T_{sd} = 298{,}15\,K, p_{sd} = p_n = 0{,}101325\,MPa$

	Heizwert $\Delta_H h$ (H_u)		**Brennwert** $\Delta_B h$ (H_o)	
Feste Brennstoffe	$kJ\,kg^{-1}$		$kJ\,kg^{-1}$	
Torf, 55% Wassergehalt	7800		10400	
Rohbraunkohle, Rheinland	9500		12000	
Rohbraunkohle, Mitteldeutschland	10000		12560	
Rohbraunkohle, Lausitz	8500		11000	
Braunkohlenbriketts	18500		-	
Braunkohlenkoks	29300		-	
Steinkohle, Ruhrgebiet	27500		29000	
Steinkohle, Australien	29000		30350	
Steinkohle, Südafrika	25500		26740	
Anthrazit	31000		31900	
Bagasse (Zuckerrohr), 49% Wassergehalt	7650		10300	
Stroh / Schilf, 9% Wassergehalt	15000		16700	
Holz, frisch, 37% Wassergehalt	10500		12800	
Holz, trocken, 15% Wassergehalt	15490		17400	
Holzkohle	-		29700	
Papier, 6% Wassergehalt	13500		13650	
Hausmüll, 3% Wassergehalt	8400		10080	
Klärschlamm, 7% Wassergehalt	10000		11600	
Flüssige Brennstoffe	$kJ\,kg^{-1}$		$kJ\,kg^{-1}$	
Dieselöl	41650		44800	
Benzin	42500		46700	
Heizöl EL	42700		45400	
Heizöl S	40200		42300	
Methanol	19510		22310	
Gasförmige Brennstoffe	$kJ\,kg^{-1}$	$kJ\,m_n^{-3}$	$kJ\,kg^{-1}$	$kJ\,m_n^{-3}$
Stadtgas	23600	13900	26600	15700
Erdgas L	38610	31950	42480	35150
Erdgas H	47550	37500	52110	41100
Methan CH_4	50010	35880	55500	39820
Ethan C_2H_6	47490	64345	51880	70290
Propan C_3H_8	46350	93210	50340	101240
n-Butan C_4H_{10}	45715	123810	49500	134060
Wasserstoff H_2	119970	10780	141800	12745
Generatorgas	-	4900	-	-
Deponiegas	-	19800	-	-
Klärgas	-	22000	-	-
Biogas	-	23400	-	-

$kJ\,m_n^{-3}$ - bezogen auf 1 m^3 im Normzustand bei p_n = 0,101325 MPa und T_n = 273,15 K

Tab. 14 Diffusionskoeffizienten D_{AB} von Dampf-Luft-Gemischen bei 0,101325 MPa und 25 °C

Gemisch A-B	D_{AB} 10^{-6} m^2 s^{-1}
Wasserstoff - Luft	67,39
Sauerstoff - Luft	19,61
Wasserdampf - Luft	24,19
Kohlenstoffdioxid - Luft	1,525
Ammoniak - Luft	18,75
Schwefelkohlenstoff - Luft	9,78
Tetrachlorkohlenstoff - Luft	8,28
Methanol - Luft	15,20
Trichlorethylen - Luft	8,75
Essigsäure - Luft	12,35
Ethanol - Luft	11,28
Aceton - Luft	10,49
Propanol - Luft	9,93
Isopropanol - Luft	10,13
Butan - Luft	9,64
Butanol - Luft	8,61
Benzen - Luft	8,47
Anilin - Luft	7,35
Toluen - Luft	8,49

Tab. 15 Diffusionskoeffizienten D_{AB} von Dampf-Dampf-Gemischen bei 0,101325 MPa und 25 °C

Gemisch A-B	D_{AB} 10^{-6} m^2 s^{-1}
Stickstoff - Wasserdampf	24,0
Stickstoff - Ethen	16,0
Stickstoff - Ethan	14,97
Sauerstoff - Methan	23,0
Sauerstoff - Wasserdampf	28,97
Wasserdampf - Methan	28,0
Wasserdampf - Ethen	19,97
Kohlenstoffdioxid - Ethen	14,97
Kohlenstoffdioxid - Methan	17,97
Kohlenstoffdioxid - Wasserdampf	19,0
Kohlenstoffdioxid - Schwefelkohlenstoff	7,39
Kohlenstoffmonoxid - Ethen	12,97
Schwefeldioxid - Rauchgas (bei 60 °C)	15,4

Tab. 16 Diffusionskoeffizienten D_{AB} von binären Flüssigkeitsgemischen bei 0,101325 MPa und 25 °C

Gemisch A-B	D_{AB} $10^{-9}\ m^2\ s^{-1}$
Ammoniak - Wasser	2,0
Essigsäure - Wasser	1,27
Kohlenstoffdioxid - Wasser	1,95
Methanol - Wasser	1,6
Sauerstoff - Wasser	2,51
Stickstoff - Wasser	2,34
Ethanol - Wasser	1,24
Chloroform - Tetrachlorkohlenstoff	1,66
Tetrachlorkohlenstoff - Methanol	2,55
Schwefeldioxid - Wasser (bei 60 °C)	0,23

Tab. 17 Faktoren für Äquivalente Luftschichtdicken μ (Mittelwerte) zur Berechnung der Wasserdampfdiffusion (DIN 4108)

Stoff	μ
Verputz	25
Beton	110
Ziegelstein	7
Leichtbaustein	8
Kalkstein	15
Glaswolle	1
Steinwolle	1
Mineralwolle	1
Styropor	40
Polystyrol	35
PUR-Schaum	65
Kork	8
Gips	7
Holzschalung	40
PVC-Folie	35 000
Polyethylen-Folie	100 000
Bitumenpappe	45 000
Dachpappe	40 000
Bitumenanstrich	740
Dampfsperrfolie	100 000

Tab. 18 Sättigungsdruck von Wasser

Dampfdruck		Sublimationsdruck	
ϑ	p_s	ϑ	p_{sub}
°C	kPa	°C	kPa
0	0,611213	−1	0,56266
0,01	0,611657	−2	0,51770
1	0,657088	−3	0,47604
2	0,705988	−4	0,43745
3	0,758082	−5	0,40174
4	0,813549	−6	0,36871
5	0,872575	−7	0,33817
6	0,935353	−8	0,30995
7	1,00209	−9	0,28391
8	1,07299	−10	0,25987
9	1,14828	−11	0,23771
10	1,22818	−12	0,21729
11	1,31295	−13	0,19849
12	1,40282	−14	0,18119
13	1,49806	−15	0,16527
14	1,59894	−16	0,15065
15	1,70574	−17	0,13722
16	1,81876	−18	0,12490
17	1,93829	−19	0,11361
18	2,06466	−20	0,10324
19	2,19818	−21	0,093755
20	2,33921	−22	0,085077
21	2,48810	−23	0,077142
22	2,64521	−24	0,069893
23	2,81092	−25	0,063274
24	2,98563	−26	0,057235
25	3,16975	−27	0,051731
26	3,36369	−28	0,046717
27	3,56789	−29	0,042155
28	3,78281	−30	0,038005
29	4,00892	−31	0,034235
30	4,24669	−32	0,030812
35	5,62862	−33	0,027707
40	7,38443	−34	0,024893
Werte nach IAPWS-IF97		Werte nach IAPWS 2008	