

# Emissionsfaktoren

Die folgenden Tabellen dienen als Richtlinie zur Einstellung des Emissionsfaktors bei der Infrarot-Temperaturmessung. Sie geben den Emissionsfaktor  $\epsilon$  für Metalle, Nicht-Metalle und eine Reihe gängiger Baumaterialien an. Da sich der Emissionsfaktor mit der Temperatur und der Oberflächen-

beschaffenheit ändert, sollten die hier aufgeführten Werte nur als Richtschnur für die Messung von Temperaturverhältnissen oder -differenzen betrachtet werden. Wenn der Absolutwert der Temperatur genau gemessen werden soll, muß der Emissionsfaktor des Materials exakt bestimmt werden.

## Metalle

Material	Temperatur	$\epsilon$	Material	Temperatur	$\epsilon$	Material	Temperatur	$\epsilon$
<b>Aluminium</b>			<b>Inconel X</b> , Poliert	.25	.0,19	<b>Nickeloxid</b>	.540 bis 1100	.0,59 bis 0,86
Nicht oxidiert	.25	.0,02	<b>Inconel B</b> , Poliert	.25	.0,21	<b>Palladiumbeschichtung</b> , 0,00005		
Nicht oxidiert	.100	.0,03	<b>Kadmium</b>	.25	.0,02	auf 0,005 Silber	.93 bis 400	.0,16 bis 0,17
Nicht oxidiert	.500	.0,06	<b>Kobalt</b> , nicht oxidiert	.500	.0,13	<b>Platin</b>	.40 bis 260	.0,05
Oxidiert	.200	.0,11	Kobalt, nicht oxidiert	.1000	.0,23	Platin	.540	.0,10
Oxidiert	.600	.0,19	<b>Kupfer</b>			Schwarz	.40	.0,93
Oxidiert bei 600°C	.200	.0,11	Kupferoxid	.100	.0,87	Schwarz	.260	.0,96
Oxidiert bei 600°C	.600	.0,19	Kupferoxid	.260	.0,83	Schwarz	.1100	.0,97
Stark oxidiert	.93	.0,20	Schwarz, oxidiert	.40	.0,78	Oxidiert bei 600°C	.260	.0,07
Stark oxidiert	.500	.0,31	Geätzt	.40	.0,09	Oxidiert bei 600°C	.540	.0,11
Hochpoliert	.100	.0,09	Stumpf	.40	.0,22	<b>Quecksilber</b>	.0	.0,09
Anpoliert	.100	.0,18	Anpoliert	.40	.0,07	Quecksilber	.25	.0,10
Handesübliche Tafeln	.100	.0,09	Poliert	.40	.0,03	Quecksilber	.100	.0,12
Hochpolierte Tafeln	.230	.0,04	Hochpoliert	.40	.0,02	<b>Rhodiumbeschichtung</b> 0,0002		
Hochpolierte Tafeln	.580	.0,06	Kupfer, gewalzt	.40	.0,64	auf 0,0005 Nickel	.93 bis 370	.0,10 bis 0,18
Gewalzte Tafel	.170	.0,04	Roh	.40	.0,74	<b>Silber</b>		
Gewalzte Tafel	.500	.0,05	Geschmolzen	.540	.0,15	Beschichtung, 0,0005 auf Ni93 bis 271		.0,06 bis 0,07
Legierung A3003, oxidiert	.315	.0,40	Geschmolzen	.1080	.0,16	Poliert	.40	.0,01
Legierung A3003, oxidiert	.480	.0,40	Geschmolzen	.1220	.0,13	Poliert	.260	.0,02
Legierung 1100-0	.93 bis 430	.0,05	Vernickelt	.40 bis 260	.0,37	Poliert	.540	.0,03
Legierung 24ST	.25	.0,09	<b>Legierungen</b>			Poliert	.1100	.0,03
Legierung 24ST, poliert	.25	.0,09	Ni-20, Cr-24, Fe-55, oxidiert	.200	.0,90	<b>Schmiedeeisen</b>		
Legierung 75ST	.25	.0,11	Ni-20, Cr-24, Fe-55, oxidiert	.500	.0,97	Stumpf	.25	.0,94
Legierung 75ST, poliert	.25	.0,08	Ni-60, Cr-12, Fe-28, oxidiert	.270	.0,89	Stumpf	.350	.0,94
<b>Blei</b>			Ni-60, Cr-12, Fe-28, oxidiert	.560	.0,82	Glatt	.40	.0,35
Poliert	.38 bis 260	.0,06 bis 0,08	Ni-80, Cr-20, oxidiert	.100	.0,87	Poliert	.40	.0,28
Rauh	.40	.0,43	Ni-80, Cr-20, oxidiert	.600	.0,87	<b>Stahl</b>		
Oxidiert	.40	.0,43	Ni-80, Cr-20, oxidiert	.1300	.0,89	Kaltgewalzt	.93	.0,75 bis 0,85
Oxidiert bei 600°C	.40	.0,63	<b>Magnesium</b>	.40 bis 260	.0,07 bis 0,13	Polierte Tafel	.40	.0,07
Grau oxidiert	.40	.0,28	<b>Magnesiumoxid</b>	.1030 bis 1727	.0,16 bis 0,20	Polierte Tafel	.260	.0,00
<b>Chrom</b>			<b>Messing</b>			Polierte Tafel	.540	.0,14
Chrom	.40	.0,08	73% Cu, 27% Zn, poliert	.250	.0,03	Weicher unlegierter Stahl, poliert	.25	.0,10
Chrom	.540	.0,26	73% Cu, 27% Zn, poliert	.360	.0,03	Weicher unlegierter Stahl, glatt	.25	.0,12
Chrom, poliert	.150	.0,06	62% Cu, 37% Zn, poliert	.260	.0,03	Weicher unleg. Stahl, flüssig 1600-1793		.0,28
<b>Columbium</b> , nicht oxidiert	.820	.0,19	62% Cu, 37% Zn, poliert	.380	.0,04	Stahl, nicht oxidiert	.100	.0,08
Columbium, nicht oxidiert	.1110	.0,24	83% Cu, 17% Zn, poliert	.280	.0,03	Stahl, oxidiert	.25	.0,80
<b>Dowmetall</b>	.-18 bis 316	.0,15	Mattiert	.20	.0,07	<b>Stahllegierungen</b>		
<b>Eisen</b>			Gebraunt	.20	.0,40	Typ 301, poliert	.25	.0,27
Oxidiert	.100	.0,74	Oxidiert	.200	.0,61	Typ 301, poliert	.230	.0,57
Oxidiert	.500	.0,84	Oxidiert	.400	.0,60	Typ 301, poliert	.950	.0,55
Oxidiert	.1200	.0,89	Oxidiert	.600	.0,61	Typ 303, oxidiert	.315 bis 1100	.0,74 bis 0,87
Nicht oxidiert	.100	.0,05	Nicht oxidiert	.25	.0,04	Typ 310, gewalzt	.815 bis 1150	.0,56 bis 0,81
Flugrost	.25	.0,70	Nicht oxidiert	.100	.0,04	Typ 316, poliert	.25	.0,28
Verrostet	.25	.0,65	<b>Molybdän</b>	.40	.0,06	Typ 316, poliert	.230	.0,57
Flüssig	.1515 bis 1770	.0,42 bis 0,45	Molybdän	.250	.0,08	Typ 316, poliert	.950	.0,66
<b>Gold</b>			Molybdän	.540	.0,11	Typ 321	.93 bis 430	.0,27 bis 0,32
Lackierung	.100	.0,37	Molybdän	.1100	.0,18	Typ 321, poliert	.150 bis 815	.0,18 bis 0,49
Vergoldung (0,0001)			Oxidiert bei 538°C	.315	.0,80	Typ 321, schwarz oxidiert	.93 bis 430	.0,66 bis 0,76
auf 0,0005 Silber	.93 bis 400	.0,11 bis 0,14	Oxidiert bei 538°C	.370 bis 430	.0,84	Typ 347, oxidiert	.315 bis 1100	.0,87 bis 0,91
auf 0,0005 Nickel	.93 bis 400	.0,07 bis 0,09	Oxidiert bei 538°C	.480	.0,83	Typ 350	.93 bis 430	.0,18 bis 0,27
Poliert	.38 bis 260	.0,02	Oxidiert bei 538°C	.540	.0,82	Typ 350, poliert	.150 bis 980	.0,11 bis 0,35
Poliert	.540 bis 1100	.0,03	<b>Monel</b> , Ni-Cu	.200	.0,41	Typ 446, poliert	.150 bis 815	.0,15 bis 0,37
<b>Gußeisen</b>			Monel	.400	.0,44	Typ 17-7-PH	.93 bis 315	.0,44 bis 0,51
Oxidiert	.200	.0,64	Monel	.600	.0,46	Typ 17-7-PH, poliert	.150 bis 815	.0,09 bis 0,16
Oxidiert	.600	.0,78	Oxidiert	.20	.0,43	Typ C1020, oxidiert	.315 bis 1100	.0,87 bis 0,91
Nicht oxidiert	.100	.0,21	Oxidiert bei 600°	.600	.0,46	Typ PH-15-7-MO	.150 bis 650	.0,07 bis 0,19
Stark oxidiert	.40 bis 250	.0,95	<b>Nickel</b>					
Flüssig	.1535	.0,29	Poliert	.40	.0,05			
Verzinkt, Hell	.25	.0,05	Oxidiert	.40 bis 260	.0,31 bis 0,46			
Verzinkt, Hell	.100	.0,08	Nicht oxidiert	.25	.0,05			
<b>Haynes Legierung C</b> , oxid.	.315 bis 1100	.0,90 bis 0,96	Nicht oxidiert	.100	.0,06			
<b>Haynes Legierung 25</b> , oxid.	.315 bis 1100	.0,86 bis 0,89	Nicht oxidiert	.500	.0,12			
<b>Haynes Legierung X</b> , oxid.	.315 bis 1100	.0,85 bis 0,88	Nicht oxidiert	.1000	.0,19			
<b>Inconel-Tafel</b>			Galvanisch gefällt	.40	.0,04			
Inconel-Tafel	.540	.0,28	Galvanisch gefällt	.260	.0,06			
Inconel-Tafel	.650	.0,42	Galvanisch gefällt	.530	.0,10			
Inconel-Tafel	.760	.0,58	Galvanisch gefällt	.1100	.0,16			

**Metalle**

Material	Temperatur	$\epsilon$	Material	Temperatur	$\epsilon$	Material	Temperatur	$\epsilon$
<b>Stellite</b> , poliert	20	0,18	<b>Tungsten</b>			<b>Zink</b>		
<b>Tantal</b> , nicht oxidiert	727	0,14	Nicht oxidiert	25	0,02	Hell, galvanisiert	40	0,23
Nicht oxidiert	1100	0,19	Nicht oxidiert	100	0,03	Handelsübliche Reinheit (99,1%)	260	0,05
Nicht oxidiert	1980	0,26	Nicht oxidiert	500	0,07	Galvanisiert	40	0,28
Nicht oxidiert	2930	0,30	Nicht oxidiert	1000	0,15	Oxidiert	260 bis 540	0,11
<b>Titan</b>			Nicht oxidiert	1500	0,23	Poliert	38	0,02
C110M Legierung, poliert	150 bis 650	0,08 bis 0,19	Nicht oxidiert	2000	0,28	Poliert	260	0,03
C110M, oxidiert bei 538°C	93 bis 430	0,51 bis 0,61	Glühwendel, gealtert	40	0,03	Poliert	540	0,04
TI-95A Legierung, oxidiert bei 538°C	93 bis 430	0,35 bis 0,48	Glühwendel, gealtert	540	0,11	Poliert	1100	0,06
Auf Edelstahl galvanisiert	93 bis 315	0,96 bis 0,82	Glühwendel, gealtert	2760	0,35	<b>Zinn</b> , nicht oxidiert	25	0,04
			<b>Uranoxid</b>	1030	0,79	Nicht oxidiert	100	0,05
			<b>Wismut</b> , hell	80	0,34			
			Wismut, nicht oxidiert	25	0,05			
			Wismut, nicht oxidiert	100	0,06			

**Nicht-Metalle**

Material	Temperatur	$\epsilon$	Material	Temperatur	$\epsilon$	Material	Temperatur	$\epsilon$
<b>Aluminiumfarben</b>	40	0,27 bis 0,67	<b>Granit</b>	20	0,45	<b>Mauerwerk</b>	40	0,93
10% Al	40	0,52	<b>Gummi</b>			<b>Öl, auf Nickel</b>		
26% Al	40	0,30	Hartgummi	25	0,94	Schichtdicke 0,02 mm	22	0,27
Dow XP-310	40	0,22	Weich, grau	25	0,86	Schichtdicke 0,05 mm	22	0,46
<b>Asbest</b>			<b>Holz</b>	niedrig	0,80 bis 0,90	Schichtdicke 0,10 mm	22	0,72
Asphalt, Straßenbelag	20	0,93	Buche, gehobelt	70	0,94	Starke Schicht	22	0,82
Asphalt, Teerpappe	20	0,72	Eiche, gehobelt	40	0,91	<b>Ölfarben</b>		
-gewebe	93	0,90	Fichte, geschliffen	40	0,89	Alle Farben	90	0,92 bis 0,96
-pappe	38 bis 370	0,93	<b>Kalkmörtel</b>	40 bis 260	0,90 bis 0,92	Graugrün	20	0,95
-platten	40	0,96	<b>Kalksandstein</b>	40	0,95	Grün	90	0,95
-zement	0 bis 200	0,96	<b>Karborund</b>	1010	0,92	Lampenruß	95	0,96
-zement, rot	1370	0,67	<b>Keramik</b>			Rot	90	0,95
-zement, weiß	1370	0,65	Aluminium auf Inconel	430 bis 1100	0,69 bis 0,45	Schwarz	90	0,92
<b>Basalt</b>	20	0,72	Porzellan	20	0,92	Schwarz, glänzend	20	0,90
<b>Baumwoll-Stoffe</b>	20	0,77	Steingut, glasiert	20	0,90	Tarnfarbe, grün	50	0,85
<b>Beton</b>			Steingut, matt	20	0,93	Weiß	90	0,94
Rauh	0 bis 1090	0,94 bis 0,62	Zirkonia auf Inconel	430 bis 1090	0,62 bis 0,45	<b>Quartzglas</b>		
Ziegel, unbehandelt	1370 bis 2760	0,62 bis 0,63	<b>Kies</b>	40	0,28	1,98 mm	280	0,90
Ziegel, braun	1370 bis 2760	0,83 bis 0,87	<b>Kohlenstoff</b>			1,98 mm	840	0,41
Ziegel, schwarz	1370 bis 2760	0,91 bis 0,94	Flammruß	25	0,95	6,88 mm	280	0,93
<b>Bleimennige</b>	100	0,93	Nicht oxidiert	25	0,81	6,88 mm	840	0,68
<b>Bronzefarbe</b>	niedrig	0,34 bis 0,80	Nicht oxidiert	100	0,81	Opakglas	300	0,92
<b>Dolomitmalk</b>	20	0,41	Nicht oxidiert	500	0,79	Opakglas	840	0,68
<b>Eis</b> , glatt	0	0,97	Kerzenruß	120	0,95	<b>Ruß</b>		
Eis, rau	0	0,98	Fasern	260	0,95	Azetylen	25	0,97
<b>Erde</b>			Graphit	100	0,76	Kampfer	25	0,94
Erde allgemein	40	0,38	Graphit	300	0,75	Kerzen	120	0,95
Dunkeler Lehmboden	20	0,66	Graphit	500	0,71	Kohle	20	0,95
Gepflügtes Feld	20	0,38	<b>Lack</b>			<b>Sand</b>	20	0,76
<b>Farben</b>			Blau, auf Aluminium-Folie	40	0,78	<b>Sandstein</b>	40	0,67
Blau, Cu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25	0,94	Gelb, 2 Schichten auf Alum-Folie	40	0,79	<b>Sägemehl</b>	20	0,75
Schwarz, CuO	25	0,96	Klar, 2 Schichten auf Alum-Folie	90	0,09	<b>Schiefer</b>	20	0,69
Grün, Cu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25	0,92	Klar, auf hellem Kupfer	90	0,65	<b>Schnee</b>		
Rot, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25	0,91	Klar, auf angelautem Kupfer	90	0,64	Fein	-7	0,82
Weiß, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25	0,94	Rot, 2 Schichten auf Alu-Folie	40	0,74	Grobe Flocken	-8	0,89
Weiß, Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25	0,90	Schwarz	90	0,96	<b>Schmirgel</b>	80	0,86
Weiß, ZnO	25	0,95	Weiß	90	0,95	<b>Seide</b>	20	0,78
Weiß, MgCO <sub>3</sub>	25	0,91	Weiß, 2 Schichten auf Alu-Folie	40	0,88	<b>Siliziumkarbid</b>	150 bis 650	0,83 bis 0,96
Weiß, ZrO <sub>2</sub>	25	0,95	<b>Lehm</b>	20	0,39	<b>Wasser</b>	40	0,97
Weiß, ThO <sub>2</sub>	25	0,90	- gebrannt	70	0,91	<b>Wasserglas</b>	20	0,96
Weiß, MgO	25	0,91	Schiefer	20	0,69	<b>Zellstoffkleber</b> , 2 Schichten	20	0,34
Weiß, PbCO <sub>3</sub>	25	0,93	Ziegel, hellrot	1370 bis 2760	0,32 bis 0,34	<b>Ziegel</b>		
Weiß, PbO	25	0,90	Ziegel, rot	1370 bis 2760	0,40 bis 0,51	Kalksandstein	1370 bis 2760	0,59 bis 0,63
Weiß, PbCrO <sub>4</sub>	25	0,93	Ziegel, dunkelviolett	1370 bis 2760	0,78	Luftgetrocknet	20	0,90
<b>Gips</b>	20	0,80 bis 0,90	<b>Leinöl</b>			Rot, rau	20	0,93
<b>Glimmer</b>	40	0,75	Auf Aluminiumfolie, unbeschichtet	120	0,09	Schamottsteine	1370	0,75
<b>Glas</b>			Auf Aluminiumfolie, 1 Schicht	120	0,56			
Planes Flachglas	0 bis 90	0,92 bis 0,94	Auf Aluminiumfolie, 2 Schichten	120	0,51			
Convex D	100	0,80	Auf poliertem Eisen, 0,02 mm	40	0,22			
Convex D	315	0,80	Auf poliertem Eisen, 0,05 mm	40	0,45			
Convex D	500	0,76	Auf poliertem Eisen, 0,10 mm	40	0,65			
Nonex	100	0,82	Auf poliertem Eisen, starke Schicht	40	0,83			
Nonex	315	0,82	<b>Marmor</b> , weiß	40	0,95			
Nonex	500	0,78	Glatt, weiß	40	0,56			
			Poliert, grau	40	0,75			