

DIN 5033-7

ICS 17.180.20

Ersatz für
DIN 5033-7:1983-07**Farbmessung –
Teil 7: Messbedingungen für Körperfarben**Colorimetry –
Part 7: Measuring conditions for object coloursColorimétrie –
Partie 7: Conditions de mesurer de la couleur des objets

Gesamtumfang 31 Seiten

DIN-Normenausschuss Farbe (FNF)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Messverfahren	4
4 Beobachterfunktionen	4
4.1 CIE 1931 2°-Normalbeobachter	4
4.2 CIE 1964 10°-Normalbeobachter	7
5 Lichtarten	9
5.1 Normlichtart D65	9
5.2 Normlichtart A	9
5.3 Lichtart D50	9
5.4 Lichtart C	9
5.5 Typische Leuchtstofflampen	14
6 Lumineszierende Materialien	18
7 Geometrien	19
7.1 Geometrieempfehlungen für Reflexionsmessungen	19
7.1.1 Diffus: 8° Geometrie, Glanzeinschluss (di:8°)	19
7.1.2 Diffus: 8° Geometrie, Glanzausschluss (de:8°)	19
7.1.3 8°: diffus Geometrie, Glanzeinschluss (8°:di)	20
7.1.4 8°: diffus Geometrie, Glanzausschluss (8°:de)	20
7.1.5 Diffus: 0° Geometrie (de:0°), Glanzausschluss	20
7.1.6 45° ringförmig: 0° Geometrie (45°a:0°)	21
7.1.7 0°: 45° ringförmig Geometrie (0°:45°a)	22
7.1.8 45° punktuell: 0° Geometrie (45°c:0°)	22
7.1.9 0°: 45° punktuell Geometrie (0°:45°c)	22
7.1.10 45° einseitig gerichtet: 0° Geometrie (45°x:0°)	22
7.1.11 0°: 45° einseitig gerichtet Geometrie (0°:45°x)	23
7.2 Geometrieempfehlungen für Transmissionsmessungen	23
7.2.1 Gerichtet: gerichtet Geometrie (0°:180°)	23
7.2.2 Diffus: gerichtet Geometrie (di:180°), Totaltransmission	24
7.2.3 Diffus: gerichtet Geometrie (de:180°), diffuse Transmission	24
7.2.4 Gerichtet: Diffus Geometrie (180°:di), Totaltransmission	25
7.2.5 Gerichtet: Diffus Geometrie, (180 °:de) diffuse Transmission	25
7.3 Mehrwinkelgeometrien	25
7.3.1 Allgemeines	25
7.3.2 Beschreibung der Mehrwinkelgeometrien am Beispiel einer Einstrahlung unter 45°	25
7.4 Hinweise zu den Geometrieempfehlungen	28
7.4.1 Beleuchtungs- und Messbedingungen	28
7.4.2 Hinweis für Gerätehersteller bei Verwendung von integrierenden Kugeln (Ulbrichtkugel)	28
7.4.3 Transluzente Proben	28
7.4.4 Integrierende Kugeln zur Messung lumineszierender Proben	28
Anhang A (informativ) Optische Gerätetoleranzen — Informationen speziell für Gerätehersteller	29
A.1 Geometrien	29
A.2 Mehrwinkel	29
Literaturhinweise	31

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom NA 025-00-02 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss FNF/FNL: Farbmeterik“, im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ausgearbeitet.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Werte in den Tabellen 1, 2, 3, 4, 5 und 6 aus der CIE 15:2004 entnommen wurden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 5033 „*Farbmessung*“ besteht aus:

- *Teil 1: Grundbegriffe der Farbmeterik;*
- *Teil 2: Normvalenz-Systeme;*
- *Teil 3: Farbmaßzahlen;*
- *Teil 4: Spektralverfahren;*
- *Teil 6: Dreibereichsverfahren;*
- *Teil 7: Messbedingungen für Körperfarben;*
- *Teil 8: Messbedingungen für Lichtquellen;*
- *Teil 9: Weißstandard zur Kalibrierung in Farbmessung und Photometrie.*

Änderungen

Gegenüber DIN 5033-7:1983-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Lichtarten B, G, P, Xe entfernt;
- b) Aufnahme der Lichtarten F2, F7, F11;
- c) Aufnahme der Normspektralwertfunktionen 2° und 10° in Übereinstimmung mit der CIE;
- d) Aktualisierung der Beschreibung aller Messgeometrien;
- e) Aufnahme von Multigeometrie-Messgeräten;
- f) Anhang für Gerätehersteller;
- g) Werte für Lichtart C an CIE 15 angepasst und nicht weiter auf den Wert 100 bei 560 nm normiert.

Frühere Ausgaben

DIN 5033: 1935-11, 1944-05

DIN 5033-7: 1954x-04; 1966-10; 1972-04; 1983-07

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Messbedingungen für Körperfarben fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 6175-2: *Farbtoleranzen für Automobillackierungen — Teil 2: Effektlackierungen*

3 Messverfahren

Die Beschreibung der Messverfahren sind DIN EN ISO 11664-3 (Spektralverfahren) und DIN 5033-6 (Dreibereichsverfahren) zu entnehmen.

4 Beobachterfunktionen

4.1 CIE 1931 2°-Normalbeobachter

Der CIE 1931 2°-Normalbeobachter (siehe Tabelle 1) repräsentiert das mittlere Sehvermögen der farbnormalsichtigen Bevölkerung bei einer Gesichtsfeldgröße von 1° bis 4°. Dies entspricht einem Objekt mit etwa 17 mm Durchmesser, das aus einem Abstand von 50 cm betrachtet wird.

Tabelle 1 — CIE 1931 2°-Normalbeobachter

λ nm	$\bar{x}(\lambda)$	$\bar{y}(\lambda)$	$\bar{z}(\lambda)$	$x(\lambda)$	$y(\lambda)$
380	0,001 368	0,000 039	0,006 450	0,174 11	0,004 96
385	0,002 236	0,000 064	0,010 550	0,174 01	0,004 98
390	0,004 243	0,000 120	0,020 050	0,173 80	0,004 92
395	0,007 650	0,000 217	0,036 210	0,173 56	0,004 92
400	0,014 310	0,000 396	0,067 850	0,173 34	0,004 80
405	0,023 190	0,000 640	0,110 200	0,173 02	0,004 78
410	0,043 510	0,001 210	0,207 400	0,172 58	0,004 80
415	0,077 630	0,002 180	0,371 300	0,172 09	0,004 83
420	0,134 380	0,004 000	0,645 600	0,171 41	0,005 10
425	0,214 770	0,007 300	1,039 050	0,170 30	0,005 79
430	0,283 900	0,011 600	1,385 600	0,168 88	0,006 90
435	0,328 500	0,016 840	1,622 960	0,166 90	0,008 56
440	0,348 280	0,023 000	1,747 060	0,164 41	0,010 86
445	0,348 060	0,029 800	1,782 600	0,161 10	0,013 79
450	0,336 200	0,038 000	1,772 110	0,156 64	0,017 70
455	0,318 700	0,048 000	1,744 100	0,150 99	0,022 74

λ nm	$\bar{x}(\lambda)$	$\bar{y}(\lambda)$	$\bar{z}(\lambda)$	$x(\lambda)$	$y(\lambda)$
460	0,290 800	0,060 000	1,669 200	0,143 96	0,029 70
465	0,251 100	0,073 900	1,528 100	0,135 50	0,039 88
470	0,195 360	0,090 980	1,287 640	0,124 12	0,057 80
475	0,142 100	0,112 600	1,041 900	0,109 59	0,086 84
480	0,095 640	0,139 020	0,812 950	0,091 29	0,132 70
485	0,057 950	0,169 300	0,616 200	0,068 71	0,200 72
490	0,032 010	0,208 020	0,465 180	0,045 39	0,294 98
495	0,014 700	0,258 600	0,353 300	0,023 46	0,412 70
500	0,004 900	0,323 000	0,272 000	0,008 17	0,538 42
505	0,002 400	0,407 300	0,212 300	0,003 86	0,654 82
510	0,009 300	0,503 000	0,158 200	0,013 87	0,750 19
515	0,029 100	0,608 200	0,111 700	0,038 85	0,812 02
520	0,063 270	0,710 000	0,078 250	0,074 30	0,833 80
525	0,109 600	0,793 200	0,057 250	0,114 16	0,826 21
530	0,165 500	0,862 000	0,042 160	0,154 72	0,805 86
535	0,225 750	0,914 850	0,029 840	0,192 88	0,781 63
540	0,290 400	0,954 000	0,020 300	0,229 62	0,754 33
545	0,359 700	0,980 300	0,013 400	0,265 78	0,724 32
550	0,433 450	0,994 950	0,008 750	0,301 60	0,692 31
555	0,512 050	1,000 000	0,005 750	0,337 360	0,658 850
560	0,594 500	0,995 000	0,003 900	0,373 100	0,624 450
565	0,678 400	0,978 600	0,002 750	0,408 740	0,589 610
570	0,762 100	0,952 000	0,002 100	0,444 060	0,554 710
575	0,842 500	0,915 400	0,001 800	0,478 770	0,520 200
580	0,916 300	0,870 000	0,001 650	0,512 490	0,486 590
585	0,978 600	0,816 300	0,001 400	0,544 790	0,454 430
590	1,026 300	0,757 000	0,001 100	0,575 150	0,424 230
595	1,056 700	0,694 900	0,001 000	0,602 930	0,396 500
600	1,062 200	0,631 000	0,000 800	0,627 040	0,372 490
605	1,045 600	0,566 800	0,000 600	0,648 230	0,351 390
610	1,002 600	0,503 000	0,000 340	0,665 760	0,334 010
615	0,938 400	0,441 200	0,000 240	0,680 080	0,319 750
620	0,854 450	0,381 000	0,000 190	0,691 500	0,308 340
625	0,751 400	0,321 000	0,000 100	0,700 610	0,299 300

λ nm	$\bar{x}(\lambda)$	$\bar{y}(\lambda)$	$\bar{z}(\lambda)$	$x(\lambda)$	$y(\lambda)$
630	0,642 400	0,265 000	0,000 050	0,707 92	0,292 03
635	0,541 900	0,217 000	0,000 030	0,714 03	0,285 93
640	0,447 900	0,175 000	0,000 020	0,719 03	0,280 93
645	0,360 800	0,138 200	0,000 010	0,723 03	0,276 95
650	0,283 500	0,107 000	0,000 000	0,72599	0,274 01
655	0,218 700	0,081 600	0,000 000	0,728 27	0,271 73
660	0,164 900	0,061 000	0,000 000	0,729 97	0,270 03
665	0,121 200	0,044 580	0,000 000	0,731 09	0,268 91
670	0,087 400	0,032 000	0,000 000	0,731 99	0,268 01
675	0,063 600	0,023 200	0,000 000	0,732 72	0,267 28
680	0,046 770	0,017 000	0,000 000	0,733 42	0,266 58
685	0,032 900	0,011 920	0,000 000	0,734 05	0,265 95
690	0,022 700	0,008 210	0,000 000	0,734 39	0,265 61
695	0,015 840	0,005 723	0,000 000	0,734 59	0,265 41
700	0,011 359	0,004 102	0,000 000	0,734 69	0,265 31
705	0,008 111	0,002 929	0,000 000	0,734 69	0,265 31
710	0,005 790	0,002 091	0,000 000	0,734 69	0,265 31
715	0,004 109	0,001 484	0,000 000	0,734 69	0,265 31
720	0,002 899	0,001 047	0,000 000	0,734 69	0,265 31
725	0,002 049	0,000 740	0,000 000	0,734 69	0,265 31
730	0,001 440	0,000 520	0,000 000	0,734 69	0,265 31
735	0,001 000	0,000 361	0,000 000	0,734 69	0,265 31
740	0,000 690	0,000 249	0,000 000	0,734 69	0,265 31
745	0,000 476	0,000 172	0,000 000	0,734 69	0,265 31
750	0,000 332	0,000 120	0,000 000	0,734 69	0,265 31
755	0,000 235	0,000 085	0,000 000	0,734 69	0,265 31
760	0,000 166	0,000 060	0,000 000	0,734 69	0,265 31
765	0,000 117	0,000 042	0,000 000	0,734 69	0,265 31
770	0,000 083	0,000 030	0,000 000	0,734 69	0,265 31
775	0,000 059	0,000 021	0,000 000	0,734 69	0,265 31
780	0,000 042	0,000 015	0,000 000	0,734 69	0,265 31
Summe:	21,371 524	21,371 327	21,371 540	—	—

4.2 CIE 1964 10°-Normalbeobachter

Der CIE 1964 10°-Normalbeobachter (siehe Tabelle 2) repräsentiert das mittlere Sehvermögen der farbnormalsichtigen Bevölkerung bei einer Gesichtsfeldgröße von $> 4^\circ$. Dies entspricht einem Objekt mit etwa 90 mm Durchmesser, das aus einem Abstand von 50 cm betrachtet wird.

Tabelle 2 — CIE 1964 10° Normalbeobachter

λ nm	$\bar{x}_{10}(\lambda)$	$\bar{y}_{10}(\lambda)$	$\bar{z}_{10}(\lambda)$	$x_{10}(\lambda)$	$y_{10}(\lambda)$
380	0,000 160	0,000 017	0,000 705	0,181 33	0,019 69
385	0,000 662	0,000 072	0,002 928	0,180 91	0,019 54
390	0,002 362	0,000 253	0,010 482	0,180 31	0,019 35
395	0,007 242	0,00 769	0,032 344	0,179 47	0,019 04
400	0,019 110	0,002 004	0,086 011	0,178 39	0,018 71
405	0,043 400	0,004 509	0,197 120	0,177 12	0,018 40
410	0,084 736	0,008 756	0,389 366	0,175 49	0,018 13
415	0,140 638	0,014 456	0,656 760	0,173 23	0,017 81
420	0,204 492	0,021 391	0,972 542	0,170 63	0,017 85
425	0,264 737	0,029 497	1,282 500	0,167 90	0,018 71
430	0,314 679	0,038 676	1,553 480	0,165 03	0,020 28
435	0,377 19	0,049 602	1,798 500	0,162 17	0,022 49
440	0,387 34	0,062 077	1,967 280	0,159 02	0,025 73
445	0,386 726	0,074 704	2,027 300	0,155 39	0,030 02
450	0,370 702	0,089 456	1,994 800	0,151 00	0,036 44
455	0,342 957	0,106 256	1,900 700	0,145 94	0,045 22
460	0,302 273	0,128 201	1,745 370	0,138 92	0,058 92
465	0,254 085	0,152 761	1,554 900	0,129 52	0,077 87
470	0,195 618	0,185 190	1,317 560	0,115 18	0,109 04
475	0,132 349	0,219 940	1,030 200	0,095 73	0,159 09
480	0,080 507	0,253 589	0,772 125	0,072 78	0,229 24
485	0,041 072	0,297 665	0,570 060	0,045 19	0,327 54
490	0,016 172	0,339 133	0,415 254	0,020 99	0,440 11
495	0,005 132	0,395 379	0,302 356	0,007 30	0,562 52
500	0,003 816	0,460 777	0,218 502	0,005 59	0,674 54
505	0,015 444	0,531 360	0,159 249	0,021 87	0,752 58
510	0,037 465	0,606 741	0,112 044	0,049 54	0,802 30
515	0,071 358	0,685 660	0,082 248	0,085 02	0,816 98
520	0,117 749	0,761 757	0,060 709	0,125 24	0,810 19
525	0,172 953	0,823 330	0,043 050	0,166 41	0,792 17

λ nm	$\bar{x}_{10}(\lambda)$	$\bar{y}_{10}(\lambda)$	$\bar{z}_{10}(\lambda)$	$x_{10}(\lambda)$	$y_{10}(\lambda)$
30	0,236 491	0,875 211	0,030 451	0,207 06	0,766 28
535	0,304 213	0,923 810	0,020 584	0,243 64	0,739 87
540	0,376 772	0,961 988	0,013 676	0,278 59	0,711 30
545	0,451 584	0,982 200	0,007 918	0,313 23	0,681 28
550	0,529 826	0,991 761	0,003 988	0,347 30	0,650 09
555	0,616 053	0,999 110	0,001 091	0,381 16	0,618 16
560	0,705 224	0,997 340	0,000 000	0,414 21	0,585 79
565	0,793 832	0,982 380	0,000 000	0,446 92	0,553 08
570	0,878 655	0,955 552	0,000 000	0,479 04	0,520 96
575	0,951 162	0,915 175	0,000 000	0,509 64	0,490 36
580	1,014 160	0,868 934	0,000 000	0,538 56	0,461 44
585	1,074 300	0,825 623	0,000 000	0,565 44	0,434 56
590	1,118 520	0,777 405	0,000 000	0,589 96	0,410 04
595	1,134 300	0,720 353	0,000 000	0,611 60	0,388 40
600	1,123 990	0,658 341	0,000 000	0,630 63	0,369 37
605	1,089 100	0,593 878	0,000 000	0,647 13	0,352 87
610	1,030 480	0,527 963	0,000 000	0,661 22	0,338 78
615	0,950 740	0,461 834	0,000 000	0,673 06	0,326 94
620	0,856 297	0,398 057	0,000 000	0,682 66	0,317 34
625	0,754 930	0,339 554	0,000 000	0,689 76	0,310 24
630	0,647 467	0,283 493	0,000 000	0,695 48	0,304 52
635	0,535 110	0,228 254	0,000 000	0,700 99	0,299 01
640	0,431 567	0,179 828	0,000 000	0,705 87	0,294 13
645	0,343 690	0,140 211	0,000 000	0,710 25	0,289 75
650	0,268 329	0,107 633	0,000 000	0,713 71	0,286 29
655	0,204 300	0,081 187	0,000 000	0,715 62	0,284 38
660	0,152 568	0,060 281	0,000 000	0,716 79	0,283 21
665	0,112 210	0,044 096	0,000 000	0,717 89	0,282 11
670	0,081 261	0,031 800	0,000 000	0,718 73	0,281 27
675	0,057 930	0,022 602	0,000 000	0,719 34	0,280 66
680	0,040 851	0,015 905	0,000 000	0,719 76	0,280 24
685	0,028 623	0,011 130	0,000 000	0,720 02	0,279 98
690	0,019 941	0,007 749	0,000 000	0,720 16	0,279 84
695	0,013 842	0,005 375	0,000 000	0,720 30	0,279 70
700	0,009 577	0,003 718	0,000 000	0,720 36	0,279 64

λ nm	$\bar{x}_{10}(\lambda)$	$\bar{y}_{10}(\lambda)$	$\bar{z}_{10}(\lambda)$	$x_{10}(\lambda)$	$y_{10}(\lambda)$
705	0,006 605	0,002 565	0,000 000	0,720 32	0,279 68
710	0,004 553	0,001 768	0,000 000	0,720 23	0,279 77
715	0,003 145	0,001 222	0,000 000	0,720 09	0,279 91
720	0,002 175	0,000 846	0,000 000	0,719 91	0,280 09
725	0,001 506	0,000 586	0,000 000	0,719 69	0,280 31
730	0,001 045	0,000 407	0,000 000	0,719 45	0,280 55
735	0,000 727	0,000 284	0,000 000	0,719 19	0,280 81
740	0,000 508	0,000 199	0,000 000	0,718 91	0,281 09
745	0,000 356	0,000 140	0,000 000	0,718 61	0,281 39
750	0,000 251	0,000 098	0,000 000	0,718 29	0,281 71
755	0,000 178	0,000 070	0,000 000	0,717 96	0,282 04
760	0,000 126	0,000 050	0,000 000	0,717 61	0,282 39
765	0,000 090	0,000 036	0,000 000	0,717 24	0,282 76
770	0,000 065	0,000 025	0,000 000	0,716 86	0,283 14
775	0,000 046	0,000 018	0,000 000	0,716 46	0,283 54
780	0,000 033	0,000 013	0,000 000	0,716 06	0,283 94
Summe:	23,329 353	23,332 036	23,334 153	—	—

5 Lichtarten

5.1 Normlichtart D65

Die Normlichtart D65 (siehe Tabelle 3) repräsentiert ein mittleres Tageslicht am Nordfenster. Die relative spektrale Leistungsverteilung entspricht einer ähnlichsten Farbtemperatur von 6 504 K. Diese Normlichtart ist bevorzugt zu verwenden, wenn natürliches Tageslicht gefordert ist.

5.2 Normlichtart A

Die Normlichtart A (siehe Tabelle 3) repräsentiert die relative spektrale Leistungsverteilung des Lichts einer Glühlampe mit einer ähnlichsten Farbtemperatur von 2 856 K.

5.3 Lichtart D50

Die Lichtart D50 (siehe Tabelle 3) repräsentiert ein mittleres Tageslicht mit geringerem Blauanteil als D65. Die relative spektrale Leistungsverteilung entspricht einer ähnlichsten Farbtemperatur von 5 000 K.

5.4 Lichtart C

Die Lichtart C (siehe Tabelle 4) repräsentiert ein mittleres Tageslicht bei bedecktem Himmel. Die relative spektrale Leistungsverteilung entspricht einer ähnlichsten Farbtemperatur von 6 774 K. Sie wird aus historischen Gründen aufgeführt, ist allerdings durch Normlichtart D65 ersetzt.

In Tabelle 3 sind die relativen spektralen Leistungsverteilungen ($S(\lambda)$) der CIE-Normlichtarten A und D65 sowie der CIE-Lichtarten C und D50 für die Wellenlängen, λ , von 300 nm bis 780 nm bei 5-nm-Intervallen aufgeführt.

Tabelle 3 — Relative spektrale Leistungsverteilung häufig verwendeter CIE-Lichtarten

λ nm	Normlichtart D65	Normlichtart A	Lichtart D50	Lichtart C
300	0,034 100	0,930 483	0,019	0,00
305	1,664 30	1,128 21	1,035	0,00
310	3,294 50	1,357 69	2,051	0,00
315	11,765 20	1,622 19	4,914	0,00
320	20,236 0	1,925 08	7,778	0,01
325	28,644 7	2,269 80	11,263	0,20
330	37,053 5	2,659 81	14,748	0,40
335	38,501 1	3,098 61	16,348	1,55
340	39,948 8	3,589 68	17,948	2,70
345	42,430 2	4,136 48	19,479	4,85
350	44,911 7	4,742 38	21,010	7,00
355	45,775 0	5,410 70	22,476	9,95
360	46,638 3	6,1446 2	23,942	12,90
365	49,363 7	6,9472 0	25,451	17,20
370	52,089 1	7,8213 5	26,961	21,40
375	51,032 3	8,7698 0	25,724	27,50
380	49,975 5	9,7951 0	24,488	33,00
385	52,311 8	10,899 6	27,179	39,92
390	54,648 2	12,085 3	29,871	47,40
395	68,701 5	13,354 3	39,589	55,17
400	82,754 9	14,708 0	49,308	63,30
405	87,120 4	16,148 0	52,910	71,81
410	91,486 0	17,675 3	56,513	80,60
415	92,458 9	19,290 7	58,273	89,53
420	93,431 8	20,995 0	60,034	98,10
425	90,057 0	22,788 3	58,926	105,80
430	86,682 3	24,670 9	57,818	112,40
435	95,773 6	26,642 5	66,321	117,75
440	104,865 0	28,702 7	74,825	121,50
445	110,936 0	30,850 8	81,036	123,45
450	117,008 0	33,085 9	87,247	124,00