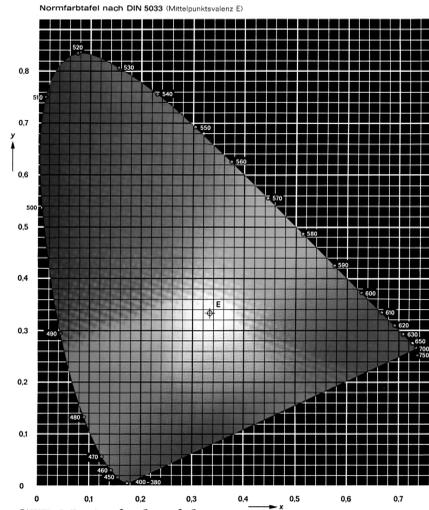


Farbmetrik

$$X = \int_{380\text{ nm}}^{780\text{ nm}} S(\lambda) \cdot x(\lambda) \cdot d(\lambda)$$

$$Y = \int_{380\text{ nm}}^{780\text{ nm}} S(\lambda) \cdot y(\lambda) \cdot d(\lambda)$$

$$Z = \int_{380\text{ nm}}^{780\text{ nm}} S(\lambda) \cdot z(\lambda) \cdot d(\lambda)$$



Die Summe der Normfarbwerte ist der Gesamtfarbeindruck und wird definitionsgemäß gleich 1 gesetzt.

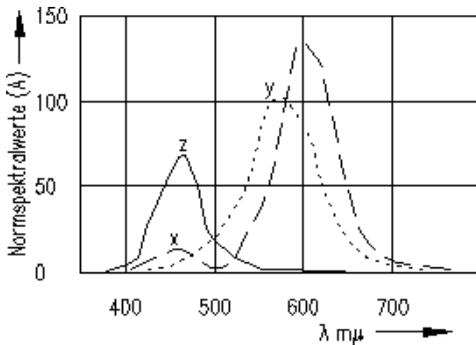
Da Y auf den Wert 100 (idealweiße Probe) normiert ist, kann man daraus das Maß für die Helligkeit der Probe ableiten.

Die einzelnen Normfarbwertanteile errechnen sich daraus:

$$x = \frac{X}{X + Y + Z}$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z}$$

$$z = \frac{Z}{X + Y + Z}$$



Normreizkurven für Lichtart A

Durch die Aufsummierung auf 1 genügt es x und y anzugeben; dadurch ist es möglich, die Gesamtheit der Farbempfindungen in einer ebenen Anordnung darzustellen.

Die Strahlung des sichtbaren Spektralbereichs kann direkt oder von einem Gegenstand reflektiert ins Auge gelangen. Der dabei entstehende Farbeindruck wird außer von der verwendeten Lichtquelle auch vom Gesichtsfeldwinkel (2° oder 10° -Normalbeobachter) beeinflusst.

Normspektralwerte zur Berechnung des Farbwortes

λ [nm]	Normlichtart A Glühlampenlicht bei 2848 K			Normlichtart C künstliches Tageslicht		
	$S(\lambda)_A \cdot x(\lambda)$	$S(\lambda)_A \cdot y(\lambda)$	$S(\lambda)_A \cdot z(\lambda)$	$S(\lambda)_C \cdot x(\lambda)$	$S(\lambda)_C \cdot y(\lambda)$	$S(\lambda)_C \cdot z(\lambda)$
380	0,0012	-	0,0058	0,004	-	0,020
390	0,0048	0,0000	0,0226	0,019	0,000	0,089
400	0,0194	0,0006	0,0926	0,085	0,002	0404
410	0,0712	0,0020	0,3398	0,329	0,009	1,570
420	0,2616	0,0076	1,2566	1,238	0,037	5,949
430	0,6492	0,0266	3,1680	2,997	0,122	14,628
440	0,9264	0,0612	4,6472	3,975	0,262	19,938
450	1,0310	0,1166	5,4346	3,915	0,443	20,638
460	1,0194	0,2104	5,8508	3,362	0,694	19,299
470	0,7764	0,3616	5,1162	2,272	1,058	14,972
480	0,4276	0,6216	3,6358	1,112	1,618	9,461
490	0,1598	1,0392	2,3244	0,363	2,358	5,274
500	0,0272	1,7920	1,5090	0,052	3,401	2,864
510	0,0570	3,0796	0,9686	0,089	4,833	1,520
520	0,4254	4,7710	0,5254	0,576	6,462	0,712
530	1,2138	6,3218	0,3094	1,523	7,934	0,388
540	2,3134	7,5998	0,1618	2,785	9,149	0,195
550	3,7320	8,5682	0,0750	4,282	9,832	0,085
560	5,5100	9,2220	0,0362	5,880	9,841	0,039
570	7,5706	9,5470	0,0208	7,322	9,147	0,020
580	9,7188	9,2278	0,0180	8,417	7,992	0,016
590	11,5792	8,5406	0,0124	8,984	6,627	0,010
600	12,7036	7,5466	0,0096	8,949	5,316	0,007
610	12,6692	6,3560	0,0038	8,325	4,176	0,002
620	11,3730	5,0716	0,0026	7,070	3,153	0,002
630	8,9804	3,7046	-	5,309	2,190	0,000
640	6,5582	2,5624	-	3,639	1,443	-
650	4,3362	1,6360		2,349	0,886	
660	2,6282	0,9722		1,361	0,504	
670	1,4482	0,5302		0,708	0,259	
680	0,8044	0,2922		0,369	0,134	
690	0,4038	0,1458		0,171	0,062	
700	0,2094	0,0754		0,082	0,029	
710	0,1098	0,0398		0,039	0,014	
720	0,0566	0,0192		0,019	0,006	
730	0,0280	0,0100		0,008	0,003	
740	0,0144	0,0060		0,004	0,002	
750	0,0064	0,0020		0,002	0,001	
760	0,0042	0,0020		0,001	0,001	
770	0,0022	0,0000		0,001	0,000	
Summe	109,8316	100,0000	35,5470	98,041	100,000	118,103
Anteile	0,4476	0,4075	0,1449	0,3101	0,3163	0,3736

Farbsättigung

Zur Berechnung sind folgende Verfahren möglich:

- die graphische Integration mittels Planimeter,
- die sukzessive Addition der in gleichen Wellenlängenintervallen gebildeten Produkte des Integranden, das sogenannte Gewichtsordinatenverfahren,
- das sog. Auswahlordinatenverfahren; bei diesem sind die Normreizkurven in flächengleiche Intervalle unterteilt. Jeweils bei der mittleren Wellenlänge einer solchen Teilfläche wird $\tau(\lambda)$ ermittelt.

Der Helligkeitsbeiwert für eine Farbe (der \Rightarrow Lichttransmissionsgrad τ_v) ist aus den Farbkoordinaten nicht ersichtlich. Dieser ist zur Kennzeichnung einer Farbe gesondert anzugeben.

Zur Farbbestimmung von Gegenständen, die für Licht undurchlässig sind, wird die Messung der Lichtreflexion herangezogen, denn jede Oberfläche reflektiert den Anteil des Farbspektrums, dem seine Eigenfärbung zugeordnet ist. Alle anderen Farbanteile werden absorbiert.

L. Rösch, Über Methoden der Farbmessung
Sprechs.59(1926)S.609

Gott, Farbmessung
Glt.Ber.29(1956)S.453

Ruckser, Die Grundlagen der praktischen Farbmessung an Gläsern
Silikatechn.15(1964)S.48

Koenig, The measurement of color
Glass Ind.47(1966)S.676
Ref.in Glt.Ber.41(1968)S.167

Weiffen, Die praktische Farbmessung in der Glasindustrie
Sprechs.103(1970)S.460

Brücker, Zur Theorie und Praxis der Farbmessung
Sprechs.112(1979)S.614

Tamargo, Qualität von Farbmessungen in Glas
Ceram.Vidrio 22(1983)S.331

Ref.in Glt.Ber.58(1985)S.R 74

Vrana, Objektive Bewertung der Farbigkeit von Bijouteriegläsern
Sklar a Keram-36(1986)S.119

Ref.in Glt.Ber.60(1987)S.R 102

Liska, Nutzung der objektiven Farbmessung bei der Bewertung der Farbqualität farbloser Gläser
Silikaty 33(1989)S.155

DIN 5030 Spektrale Strahlungsmessung

DIN 5033 T.1 Farbmessung, Grundbegriffe der Farbmessung

T.2, Normvalenz-Systeme

T.3, Farbmaßzahlen

T.4, Spektralverfahren

Farbsättigung p ist der Grad der Buntheit zwischen der reinen Spektralfarbe gleich 1 und Unbunt gleich 0, wobei für Unbunt die Farbkoordinaten der Normlichtarten gelten.

Die **F** wird ermittelt durch den Streckenanteil der Farbtongeraden, der zwischen dem Farbort der Lichtart und dem Farbort des Farbglases liegt, bezogen auf die Gesamtstrecke vom Farbort der Lichtart bis zum Schnittpunkt mit dem Spektralfarbenzug bzw. mit der Purpurlinie.

Farbstich, darunter wird der geringe Anteil an Bunt einer nahezu weißen oder nahezu unbunten Probe verstanden, durch den diese von ideal weiß oder unbunt abweicht.

Verursacht wird der **F** meist durch schwankende Mengen von Eisen- und Chromanteilen in natürlichen Rohstoffen. (Grünfärbung). Der **F** wird durch \Rightarrow Entfärbungsmittel gemindert.

Als Meßgröße, die der subjektiven Bewertung nahekommt, kann die Durchlässigkeit zwischen 950 und 1050 nm angesehen werden. Die Messung kann qualitativ erfolgen oder visuell beurteilt werden. Um Messfehler zu vermeiden, sollte möglichst unter Verwendung von Grenzmustern und definierter Beleuchtung mit Normlicht gearbeitet werden. Es empfiehlt sich, die in DIN 5033 angegebenen Richtlinien zu beachten.

L. Heuthe, Zur Prüfung des Farbstichs von Gläsern
Silikatechn.37(1986)S.26

Blahova, Zur Frage der Bewertung der Farblosigkeit von Glas
 Sklar Keram.36(1986)S.41
 Ref.in Glt.Ber.60(1987)S.R 50

Farbtemperatur einer Beleuchtung ist die Temperatur, die ein Schwarzer Körper haben müsste, damit dessen Licht denselben Farbeindruck erweckt, wie die tatsächliche Beleuchtung. Als Referenzobjekt dient ein imaginärer Schwarzer Körper, der keine Lichtstrahlen reflektiert. Erhitzt man ihn, so beginnt er irgendwann Licht auszusenden. Diejenige Temperatur, bei der die Helligkeitsverhältnisse (Farben) der Wellenlängen im sichtbaren Licht des schwarzen und des untersuchten Körpers gleich sind ist die **F**. Die **F** kann größer oder kleiner als die wahre Temperatur sein und wird in Kelvin-Graden zur Kennzeichnung der Lichtfarbe einer Lichtquelle angegeben.

Für kontinuierliche Spektren wird auch der Begriff Verteilungstemperatur verwendet.

Einige Richtwerte für typische Lichtquellen:

Lichtquelle	Farbtemperatur
Kerze	1500 K
100 W-Glühlampe	2800 K
Fotolampen	3400 K
Morgen- oder Abendsonne	5000 K
Mittagssonne	5800 K
Bedeckter Himmel	6800 K
Blauer Himmel	11000 K

Farbtongleiche Wellenlänge λ_f eines Farbglases ist diejenige Wellenlänge, welche der Spektralfarbenzug im Schnittpunkt mit der Farbtongeraden, das ist die Gerade, welche durch die Farbörter der bezogenen Lichtart und des Glases hindurchgeht, aufweist.

Liegt der Farbton eines Glases in der CIE-Normfarbtafel zwischen dem Farbort der Lichtart und der Purpurlinie, so wird die **F** des Schnittpunktes mit dem Spektralfarbenzug als kompensative Wellenlänge λ_k benannt und erhält ein negatives Vorzeichen.

Farbwiedergabeindex R_a nach DIN 6169 ist ein Maß für das naturgetreue Farbsehen. Er gibt an, wie stark sich der Farbeindruck von einem Sekundärstrahler bei einer Beleuchtung mit einem Primärstrahler gegenüber einem Bezugsstrahler ändert. Bei Werten <95 sind die Gläser sichtbar gefärbt, unterhalb 90 werden nicht mehr alle Farben naturgetreu wiedergegeben.

DIN 6169: Farbwiedergabe; Farbwiedergabe-Eigenschaften von Lichtquellen in der Beleuchtungstechnik

Faserglas, (engl. fibre glass), technische Gläser mit gewährleistetem chemischen und physikalischen Eigenschaften, die zu Glasfasern verarbeitet werden können.

Nach dem jeweiligen Anwendungsbereich werden die Glastypen mit Buchstaben bezeichnet; z.B. A für Apparatebau, C für Chemiesektor, E für Elektroanwendung usw. Es werden unterschieden:

A-Glas - Alkali-Erdalkali-Silikatglas mit geringem oder ohne Boroxidgehalt und einem Alkali-gehalt von >6 Gew.%; keine gute chemische Beständigkeit. Anwendung vorwiegend Isoliermatten für Bauzwecke.