

DIN 6176



ICS 17.180.20; 87.040

Einsprüche bis 2017-10-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 6176:2001-03

Entwurf**Farbmetrische Bestimmung von Farbabständen bei Körperfarben nach der DIN99o-Formel**

Colorimetric evaluation of colour differences of surface colours according to DIN99o formula

Détermination colorimétrique des différences de couleurs d'objets non lumineux d'après la formule DIN99o

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-06-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnf@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Farbe (FNF), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 14 Seiten

DIN-Normenausschuss Farbe (FNF)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Kurzbeschreibung	5
4 Bestimmung von L_{990} , a_{990} , b_{990} , C_{990} , h_{990} der DIN990-Formel	6
5 Bestimmung der Farbmaßzahlen L^* , a^* , b^* , C^* h nach DIN EN ISO 11664-4 aus vorgegebenen Farbmaßzahlen L_{990} , a_{990} , b_{990} , C_{990} und h_{990}	6
6 DIN990-Formel	7
7 Aufspaltung	8
8 Die k -Faktoren	8
Anhang A (informativ) Berechnungsbeispiele	10
Anhang B (informativ) Bestimmung von L_{99} , a_{99} , b_{99} , C_{99} , h_{99} der DIN99-Formel und der Farbmaßzahlen L^* , a^* , b^* , C^* und h nach DIN 6174	11
B.1 Bestimmung von L_{99} , a_{99} , b_{99} , C_{99} , h_{99} der DIN99-Formel	11
B.2 Bestimmung der Farbmaßzahlen L^* , a^* , b^* , C^* und h nach DIN 6174 aus gegebenen Farbmaßzahlen L_{99} , a_{99} , b_{99} , C_{99} und h_{99}	11
B.3 DIN99-Formel	12
Literaturhinweise	14

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom NA 025-00-02 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss FNF/FNL: Farbmeterik" des DIN-Normenausschusses Farbe (FNF) erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN 6176:2001-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Optimierung der DIN99-Formel aufgrund neuer Parameter zur DIN99o-Formel;
- b) Aussagen zur DIN99-Formel in Anhang B verschoben;
- c) Aktualisierung der normativen Verweisungen und der Literaturhinweise;
- d) Redaktionelle Anpassungen.

Einleitung

Die DIN99o-Formel ist eine optimierte Form der DIN99-Formel, deren numerische Parameter mit Hilfe eines internationalen Datensatzes für die Erkennbarkeit kleiner Farbunterschiede optimiert wurden. Die hier verwendete Form bewahrt die ursprüngliche Idee der DIN99-Formel auf der Basis der CIELAB-Farbkoordinaten. Die CIE hat inzwischen die weitergehenden Parameteroptimierung in der CIE94-Formel zu einem Abschluss gebracht und als CIEDE2000 für die Berechnung kleiner Farbunterschiede empfohlen. Der direkte Vergleich der DIN99o- mit der CIEDE2000-Formel ergab eine gute Übereinstimmung mit nur wenig schlechteren Ergebnissen der DIN99o-Formel.

Der Grund, trotz der neuen CIE-Empfehlung an der DIN99o-Formel festzuhalten, liegt in der unterschiedlichen Struktur beider Formeln. Die DIN99o-Formel gründet auf einer Koordinatentransformation der CIELAB-Koordinaten und erhält damit die Definition eines Farbabstandes direkt als Differenz zweier Vektoren in einem Farbenraum. Diese Vektorbedeutung wird bei der CIEDE2000-Formel aufgegeben, wo die Optimierung an gewichteten Differenzkomponenten des Farbabstandes aus dem CIELAB-Farbenraum erfolgt, selbst wenn nachträglich eine „Vektorisierung“ möglich wird. Der DIN-Normenausschuss NA 25-00-02 GA „Farbmetrik“ will mit seinem Vorstoß die internationale Diskussion weiter fördern, da insbesondere in der CIE Bemühungen weitergehen, einen möglicherweise physiologisch begründeten besseren Farbenraum zur Berechnung kleiner Farbunterschiede zu finden. Die DIN99o-Formel zeigt, wie auf der Basis der CIELAB-Koordinaten ein solcher Ansatz möglich wird.

Oberstes Ziel ist, die Farbabstandsbewertung für kleine Farbunterschiede auf eine einzige, international akzeptierte Formel zu gründen. In die Diskussion um den Erhalt der CIELAB-Formel dringen neue Erkenntnisse ein, dass sie bei großen Farbunterschieden nicht so schlecht wertet wie bei kleinen und dort möglicherweise ihre Stellung behaupten kann. Ursache ist ein nichtlinearer Zusammenhang zwischen der empfundenen Größe eines Farbunterschiedes und dessen Bewertung durch eine Farbabstandsformel, wenn man von kleinen zu großen Farbunterschieden fortschreitet. Daher macht es Sinn, für kleine und große Farbunterschiede unterschiedliche Farbabstandsformeln zu benutzen.

ANMERKUNG Die bisherigen Festlegungen zur DIN99-Formel wurden in Anhang B aufgenommen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung kleiner Farbabstände (siehe DIN 5033-1) bei Körperfarben (siehe DIN 5033-1) fest. Die Formel wurde entwickelt mit Hilfe von Probenpaaren mit kleinen Farbabständen $\Delta E_{990} < 5$. Farbabstandsbestimmungen können u. a. Grundlage für Vereinbarungen von Grenzwerten für tolerierbare Schwankungen bei der industriellen oder gewerblichen Produktion farbiger Produkte bilden. Das Verfahren in dieser Norm gilt für farbige Erzeugnisse (z. B. Textilien, Anstrichmittel, Kunststoffe, Drucke, Gläser), die paarweise hinsichtlich ihrer farblichen Übereinstimmung zu bewerten sind und deren wahrnehmbarer Farbabstand gering ist.

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 5033-1, *Farbmessung — Teil 1: Grundbegriffe der Farbmatrik*

DIN 11664-4, *Farbmatrik — Teil 4: CIE 1976 $L^*a^*b^*$ Farbenraum*

3 Kurzbeschreibung

Der Farbabstand wird über eine Farbabstandsformel (DIN99o-Formel) aus den Farbmaßzahlen L_{99o} , a_{99o} , b_{99o} ermittelt (siehe Abschnitt 6), die sich aus den Farbmaßzahlen L^* , a^* , b^* nach DIN EN ISO 11664-4 ergeben (siehe Abschnitt 4).

Die DIN99o-Formel (siehe Abschnitt 6) beruht auf einer Fortentwicklung der CIELAB-Formel in DIN EN ISO 11664-4 für kleine Farbabstände, indem sie die ungleichförmig wertende CIELAB-Formel für kleine Farbabstände modifiziert, um dem visuellen Eindruck besser angepasste Farbabstände bestimmen zu können.

Die CIE (Internationale Beleuchtungskommission) hat in einer Empfehlung hierfür die CIE94-Formel (siehe [7]) vorgeschlagen, die eine Verbesserung der Farbabstandsbewertung durch Gewichtung der Buntheits- und Buntton-Beiträge ΔC^*_{ab} und ΔH^*_{ab} in der Farbabstandsformel erreicht. Diese Art der Verbesserung bedeutet allerdings, dass der Farbabstand selbst nicht mehr als vektorieller Abstand zwischen zwei Farbörtern im zugehörigen, durch die Farbmaßzahlen bestimmten Farbenraum definiert ist. Alternativ zu dem Ansatz in der CIE94-Formel wird daher eine nichtlineare Transformation der Farbmaßzahlen nach CIELAB durchgeführt, die ein neues System von Farbmaßzahlen definiert mit dem Farbabstand als vektorieller Größe. Um die von der CIE vorgeschlagene Verbesserung der Farbabstandsbewertung durch die CIE94-Formel numerisch nachzuvollziehen, sind die Parameter in der ursprünglichen DIN99-Formel so angepasst worden, dass ihre Farbabstände den aus der CIE94-Formel berechneten angenähert vergleichbar sind. In Abwandlung des Ansatzes in der CIE94-Formel wird in der DIN99-Formel zusätzlich eine geänderte Helligkeitsfunktion eingesetzt, um eine erforderliche Gewichtung des Helligkeits-Beitrages zu vermeiden, und es wird eine Korrektur der CIELAB-Farbmaßzahlen a^* , b^* vorgenommen.

Die CIE hat inzwischen die weitergehenden Parameteroptimierung in der CIE94-Formel zu einem Abschluss gebracht und als CIEDE2000 für die Berechnung kleiner Farbunterschiede empfohlen. Die CIE94-Formel wird seitdem von der CIE nicht mehr empfohlen. Die Anpassung der Parameter mit dem Ziel, dass ihre Farbabstände jetzt den aus der CIEDE2000-Formel berechneten angenähert vergleichbar sind, führt zur DIN99o-Formel.

Die Farbabstände nach dieser Norm sind nicht durch eine lineare Umrechnung aus anderen Farbabstandsformeln wie z. B. CIELAB, CIE94 oder CIEDE2000 herzuleiten. Im Vergleich zu Farbabständen