DIN EN ISO 24505

ICS 13.180 Einsprüche bis 2017-06-07

Entwurf

Ergonomie – Barrierefreie Gestaltung – Verfahren für die Gestaltung von Farbkombinationen unter Berücksichtigung altersbedingter Veränderungen der menschlichen Farbwahrnehmung (ISO 24505:2016); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 24505:2017

Ergonomics –
Accessible design –
Method for creating colour combinations taking account of age-related changes in human colour vision (ISO 24505:2016);
German and English version prEN ISO 24505:2017

Ergonomie –
Conception accessible –
Méthode de création des combinaisons de couleurs tenant compte des modifications liées à l'âge de la vision des couleurs chez l'homme (ISO 24505:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 24505:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-04-07 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 naerg@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 Ergonomie (NAErg), 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 63 Seiten

DIN-Normenausschuss Ergonomie (NAErg)

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 16
www.din.de
www.beuth.de

Documents
Document Sharing Hub
2636530

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 24505:2016 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 24505:2017 durch das Technische Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ übernommen, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 023-00-02 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NAErg/NIA/DKE: Grundlagen zur barrierefreien Gestaltung/Accessibility“ im DIN-Normenausschuss Ergonomie (NAErg).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm- Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Da es sich hierbei um die unveränderte Übernahme der ISO 24505:2016 handelt, können im Rahmen dieser Umfrage keine technischen Kommentare für die Übernahme berücksichtigt werden.

Die Abkürzungen der Farbnamen, wie in Tabelle 1 erläutert, gelten für alle Tabellen und Bilder.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3864-1	siehe DIN ISO 3864-1
ISO 9241-303	siehe DIN EN ISO 9241-303
ISO 24502	siehe DIN EN ISO 24502
ISO/TR 22411	siehe DIN CEN ISO/TR 22411
IEC 61966-2-1:1999	siehe DIN EN 61966-2-1:2003-09

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN CEN ISO/TR 22411, *Ergonomische Daten und Leitlinien für die Anwendung des ISO/IEC Guide 71 für Produkte und Dienstleistungen zur Berücksichtigung der Belange älterer und behinderter Menschen*

DIN EN 61966-2-1:2003-09, *Multimediasysteme und -geräte — Farbmessung und Farbmanagement — Teil 2-1: Farbmanagement — Vorgabe-RGB-Farbraum — sRGB (IEC 61966-2-1:1999 + A1:2003); Deutsche Fassung EN 61966-2-1:2000 + A1:2003*

DIN EN ISO 9241-303, *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion — Teil 303: Anforderungen an elektronische optische Anzeigen*

DIN EN ISO 24502, *Ergonomie — Zugängliche Gestaltung — Spezifikation des altersbezogenen Leuchtdichtekontrastes für farbiges Licht*

DIN ISO 3864-1, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

– Entwurf –

CEN/TC 122

Datum: 2017-03

prEN ISO 24505:2017

CEN/TC 122

Sekretariat: DIN

Ergonomie — Barrierefreie Gestaltung — Verfahren für die Gestaltung von Farbkombinationen unter Berücksichtigung altersbedingter Veränderungen der menschlichen Farbwahrnehmung (ISO 24505:2016)

Ergonomie — Conception accessible — Méthode de création de combinaisons de couleurs tenant compte des changements liés à l'âge dans la vision en couleurs humaine (ISO 24505:2016)

Ergonomics — Accessible design — Method for creating colour combinations taking account of age-related changes in human colour vision (ISO 24505:2016)

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 3

Vorwort ... 4

Einleitung ... 5

1 Anwendungsbereich ... 6

2 Normative Verweisungen ... 6

3 Begriffe ... 6

4 Faktoren, die die Unterscheidbarkeit von Farbkombinationen beeinflussen ... 7
4.1 Allgemeines ... 7
4.2 Leuchtdichte ... 8
4.3 Auswirkungen des Alterns ... 8
4.4 Sehmodus und Sehbedingungen ... 8

5 Farbkombinationen unter Verwendung von Grundfarben und deren Unterscheidbarkeit ... 9
5.1 Grundfarben und deren Kombinationen ... 9
5.2 Klassifizierung der Unterscheidbarkeit von Farbkombinationen ... 10
5.3 Tabellen mit zwei Farbkombinationen aus Grundfarben und deren Unterscheidbarkeit ... 11
5.4 Spanne 1 der Grundfarben ... 13

6 Verfahren zum Erstellen einer Farbkombination ... 14

Anhang A (normativ) Spannen der Grundfarben (Spanne 2) ... 20

Anhang B (informativ) Farbbeispiel: Zugnetz ... 28
B.1 Allgemeines ... 28
B.2 Auswahl der Grundfarben ... 28
B.3 Auswahl bestimmter Farben der Kombination aus Grundfarben ... 29

Anhang C (informativ) Richtlinie für die Umwandlung des Munsell-Farbsystems zum CIE XYZ-System und zum sRGB-System für Monitor-Anzeigen ... 30
C.1 Allgemeines ... 30
C.2 Umwandlung des Munsell-Farbsystems zu den Systemen CIE XYZ und sRGB ... 30

Literaturhinweise ... 31

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 24505:2016 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 24505:2017 durch das Technische Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ übernommen, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 24505:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 24505:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: Foreword - Supplementary information.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 159, *Ergonomics*, Unterkomitee SC 5, *Ergonomics of the physical environment*.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

Einleitung

Während die soziale Betreuung von älteren Menschen in den meisten Ländern die Norm ist, werden die besonderen Bedürfnisse älterer Menschen bei der Gestaltung und Produktion von visuellen Zeichen und optischen Anzeigen nicht immer berücksichtigt. Diese Internationale Norm stellt eine Methode zur Bewertung und Gestaltung von Zeichen und Anzeigen in unserer optischen Umgebung vor, damit diese für ältere Menschen klar und deutlich sichtbar sind. Diese Internationale Norm umfasst eine Methode und Daten zur Erstellung eindeutiger Farbkombination von visuellen Zeichen und optischen Anzeigen für Personen jeden Alters, wobei die altersbedingte Veränderung der menschlichen Farbwahrnehmung berücksichtigt wird.

Eine relativ große Zahl an Menschen, speziell Männer, leiden unter unterschiedlichen Arten der Farbenfehlsichtigkeiten und ein kleinerer Teil der Bevölkerung leidet an medizinischen Störungen des Auges wie z. B. einer Einschränkung der Sehkraft. Diese Internationale Norm kommt nicht zur Anwendung für Farbkombinationen bei Menschen, die ein eingeschränktes Farbsehvermögen oder medizinische Erkrankungen haben, die die Sehkraft beeinträchtigen. Es sind weitere Internationale Normen geplant, die Methoden bereitstellen, mit denen Farbkombinationen für Menschen mit enorm unterschiedlichen Sehstörungen erstellt werden können, unter anderem für Menschen mit normalem Farbsehvermögen in jedem Alter, Menschen mit Farbsehstörungen und Menschen mit Einschränkungen der Sehkraft sowie für allgemeine Anweisungen zur Nutzung des Farbkombinationsstandards.

In dieser Internationalen Norm wird zur Beschreibung der Farben das Munsell-Farbsystem verwendet, wobei es sich um ein Farbenordnungssytem handelt, das von der Commission Internationale de l'Eclairage empfohlen wird. [9]

Diese Internationale Norm verwendet die Prinzipien der barrierefreien Gestaltung, die in Literaturhinweise [3] verwendet und in Literaturhinweise [4] weiter detailliert werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm stellt eine Methode zur Gestaltung von eindeutigen Farbkombinationen zur Verwendung für visuelle Zeichen und optische Anzeigen unter Berücksichtigung des Alters der Betrachter bereit. Es basiert auf der wahrgenommenen Ähnlichkeit von Farben unter photopischen und mesopischen Lichtbedingungen.

Diese Internationale Norm gilt für die Gestaltung visueller Zeichen und optischer Anzeigen, bei denen mehrere Farben verwendet werden, so dass die Farben für Menschen jeden Alters deutlich zu erkennen sind, einschließlich älteren Menschen, die über eine beeinträchtigte Sehkraft verfügen. Die Methode und Daten in dieser Internationalen Norm finden keine Anwendung für die Gestaltung von visuellen Zeichen und optischen Anzeigen für Menschen mit Farbwahrnehmungsstörungen oder medizinischen Störungen, die die Sehkraft betreffen.

Diese Internationale Norm gilt generell für reflektierende oder objektive Farben, kann jedoch auch für selbstleuchtende Farben gelten, wenn die Farbkoordinaten korrekt auf die Koordinaten der objektiven Farben übertragen werden.

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).

ISO 3864-1, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1
Farbähnlichkeit
Ausmaß, nach dem ein bestimmter Anteil der Bevölkerung eine bestimmte Farbe als ähnlich zu einer Referenz-Grundfarbe wahrnimmt

BEISPIEL Eine Farbähnlichkeit von 50 % bedeutet, dass die Hälfte aller Menschen eine bestimmte Farbe als ähnlich zur Referenzfarbe wahrnimmt.

3.2
Grundfarbe
Reihe an Grundtönen, die von Menschen mit normalem Farbsehvermögen wahrgenommen werden. Dazu gehören in Übereinstimmung mit dem Munsell-Farbsystem Rot, Orange (Gelb-Rot), Gelb, Grün-Gelb, Grün, Blau-Grün, Blau, Purpur-Blau, Purpur, Rot-Purpur, Schwarz, Grau und Weiß

3.3
mesopisches Sehen
Wahrnehmung eines gesunden Auges zwischen der photopischen und skotopischen Wahrnehmung

[QUELLE: CIE S 017/E:2011]

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der mesopischen Wahrnehmung sind sowohl die Zapfen als auch die Anker aktiv.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

3.4
photopisches Sehen
Wahrnehmung eines gesunden Auges, bei der die Zapfen die hauptsächlich aktiven Fotorezeptoren darstellen

[QUELLE: CIE S 017/E:2011]

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine photopische Wahrnehmung tritt in der Regel auf, wenn das Auge sich an Leuchtstärken von mindestens 5 cd/m^2 anpasst.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Farbwahrnehmung ist typisch für das photopische Sehen.

3.5
skotopisches Sehen
Wahrnehmung eines gesunden Auges, bei der die Anker die hauptsächlich aktiven Fotorezeptoren darstellen

[QUELLE: CIE S 017/E:2011]

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine skotopische Wahrnehmung tritt in der Regel auf, wenn das Auge sich an Leuchtstärken von weniger als 10^{-3} cd/m^2 anpasst.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Vergleich zum photopischen Sehen zeichnet sich das skotopische Sehen durch einen Mangel an Farbwahrnehmung und eine Veränderung der visuellen Empfindlichkeit in Richtung kürzerer Wellenlängen aus.

3.6
Spanne einer Grundfarbe
Bereich eines Farbraums, in dem Farben als ähnlich zu einer Referenzfarbe wahrgenommen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Spanne lässt sich je nach dem Ausmaß der Ähnlichkeit zu einer Referenz-Grundfarbe definieren, z. B. als „sehr ähnlich“, „moderat ähnlich“ oder „geringfügig ähnlich“.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zur Beschreibung der Spanne in dieser Internationalen Norm wird das Munsell-Farbsystem verwendet.

4 Faktoren, die die Unterscheidbarkeit von Farbkombinationen beeinflussen

4.1 Allgemeines

Farbkombinationen sollten deutlich erkennbar sein, wenn Farben zur Identifizierung, Unterscheidung oder Erkennung von Informationen auf visuellen Zeichen oder optischen Anzeigen verwendet werden. Die in 4.2. bis 4.4 beschriebenen Faktoren müssen bei der Erstellung und Verwendung von Farbkombinationen berücksichtigt werden.

Bei der speziellen Verwendung von Farben zu Sicherheitszwecken, muss die Auswahl der Farben und Farbkombinationen ISO 3864-1 entsprechen.

ANMERKUNG *Unterscheidbarkeit* einer Farbkombination ist die Einzigartigkeit und klare Bestimmung jeder Farbe, die in der Kombination verwendet wird. In der Farbwissenschaft bezieht sich die Bezeichnung *eindeutige Farbkombination* auf eine Kombination mit relativ großen Farbunterschieden, wobei sich die Bezeichnung *Farbunterscheidung* auf geringfügige Farbdifferenzen wie beispielsweise einen gerade so wahrnehmbaren Unterschied bezieht.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

4.2 Leuchtdichte

Das Aussehen einer Farbe ändert sich je nach Leuchtdichte. Dieser Effekt muss berücksichtigt werden, speziell bei der Auswahl von Farben zur Verwendung in Umgebungen mit geringer Leuchtdichte, wie z. B. solcher, in denen das mesopische Sehen entscheidend ist.

BEISPIEL Beim mesopischen Sehen werden rötliche Farben geringfügig dunkler und bläuliche Farben geringfügig heller wahrgenommen.

4.3 Auswirkungen des Alterns

Die Wahrnehmung einer Farbe ändert sich mit dem Alter. Dieser Effekt muss berücksichtigt werden, speziell bei der Auswahl von Farben, die von älteren Menschen betrachtet werden.

ANMERKUNG Die altersbedingte Veränderung der Farbwahrnehmung wird in Literaturhinweise [3] beschrieben.

BEISPIEL Eine bläuliche Farbe auf dunklem Hintergrund oder umgedreht ist für ältere Menschen schwer wahrzunehmen.

4.4 Sehmodus und Sehbedingungen

Die Farbwahrnehmung ändert sich je nach Sehmodus wie dem selbstleuchtenden Modus oder dem reflektierenden oder objektiven Modus. Diese Internationale Norm basiert auf dem Munsell-Farbsystem, bei dem die Farbwahrnehmung der objektive Modus ist. Für Farben im selbstleuchtenden Modus oder für Lichtquellen wie elektronische Anzeigen, kann diese Internationale Norm Anwendung finden, wenn eine geeignete Umwandlung der Farbwahrnehmung garantiert ist.

ANMERKUNG 1 Die Umwandlung der Farbkoordination von Munsell-Farbsystem zum CIE XYZ-System wurde noch nicht formuliert. Es stehen jedoch einige Umwandlungsmethoden oder Daten für die praktische Anwendung zur Verfügung, welche für den selbstleuchtenden Modus von Farben verwendet werden können (siehe Anhang C).

ANMERKUNG 2 Einige Anforderungen für die Verwendung von Farben für elektronische optische Anzeigen werden detaillierter in den Literaturhinweise [1] und [5] beschrieben.

ANMERKUNG 3 Die Beleuchtungsquelle ist ein Faktor, der die Wahrnehmung von Farben im objektiven Modus beeinflusst. Diese Internationale Norm basiert auf Daten, die unter Verwendung einer Tageslicht-Leuchtstofflampe erfasst wurden. Bei Verwendung anderer Lichtquellen, wie z. B. Glühlampen oder LEDs, ist zu beachten, dass sich die Farbwahrnehmung verändert (siehe Literaturhinweise [7]).

Die Farbwahrnehmung ändert sich auch abhängig von der Gesichtsfeldgröße und den umliegenden Farben. Diese Internationale Norm basiert auf einer Gesichtsfeldgröße von mehr als 20 Bogenminuten des Sehwinkels (2,9 mm aus einer Entfernung von 50 cm), unter dem sich die Farbwahrnehmung verändert. Es ist sicherzustellen, dass der Sehwinkel über 20 Bogenminuten liegt.

Diese Internationale Norm basiert auf dunklen umliegenden Farben, wobei kein starker Kontrasteffekt entsteht. Bei farbigen oder helleren umliegenden Farben verändert sich die Farbwahrnehmung auch mehr oder weniger abhängig von den umliegenden Farben und es ist sicherzustellen, dass keine starke Wahrnehmungsveränderung entsteht.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

5 Farbkombinationen unter Verwendung von Grundfarben und deren Unterscheidbarkeit

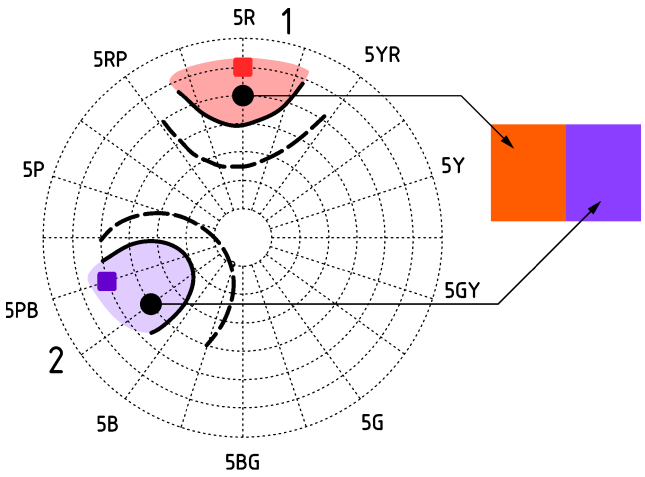
5.1 Grundfarben und deren Kombinationen

In dieser Internationalen Norm werden dreizehn Farben als Grundfarben festgelegt, welche vom menschlichen Auge bei normaler Farbwahrnehmung als grundlegende Farben wahrgenommen werden. Diese sind Rot, Gelb-Rot (Orange), Gelb, Grün-Gelb, Grün, Blau-Grün, Blau, Purpur-Blau, Purpur, Rot-Purpur, Weiß, Grau und Schwarz.

Jede Grundfarbe verfügt über eine Spanne im Farbraum, die aus in Bezug auf die Referenzfarbe ähnlich erscheinenden Farben der Grundfarben besteht. Zwei Spannen können mit einem unterschiedlichen Ähnlichkeitsgrad bestimmt werden: Spanne 1 besteht aus Farben, die der Referenzfarbe stark ähneln, Spanne 2 besteht aus Farben, die mehr oder weniger bzw. geringfügige Ähnlichkeit mit der Referenzfarbe haben.

ANMERKUNG Spanne 1 bzw. 2 kennzeichnen Bereiche, in denen Farben als ähnlich zur Referenz-Grundfarbe mit einer Farbähnlichkeit von 50 % und 10 % wahrgenommen werden (siehe 3.1 und 3.6).

Die Grundfarben und ihre Farbspannen werden als Komponenten der Farbkombinationen verwendet. Die exakten Farben einer Farbkombination sind aus Spanne 1 jeder Grundfarbe auszuwählen (siehe Bild 1).



Legende

1 Rot
2 Purpur-Blau
——— Spanne 1
– – – – Spanne 2
■ Referenzfarbe für Grundfarbe Rot
■ Referenzfarbe für Grundfarbe Purpur-Blau

Bild 1 — Beispiele für Spanne 1 und Spanne 2 der Grundfarben im Munsell-Farbsystem und Farbkombinationsbeispiel (nur für Ebene mit Helligkeit 5)

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

5.2 Klassifizierung der Unterscheidbarkeit von Farbkombinationen

Die Unterscheidbarkeit von Farbkombinationen basierend auf Grundfarben wird abhängig von den geometrischen Beziehungen von Spanne 1 und Spanne 2 in einem Farbraum in die folgenden drei Gruppen eingeteilt.

a) Sehr gut unterscheidbare Farbkombinationen

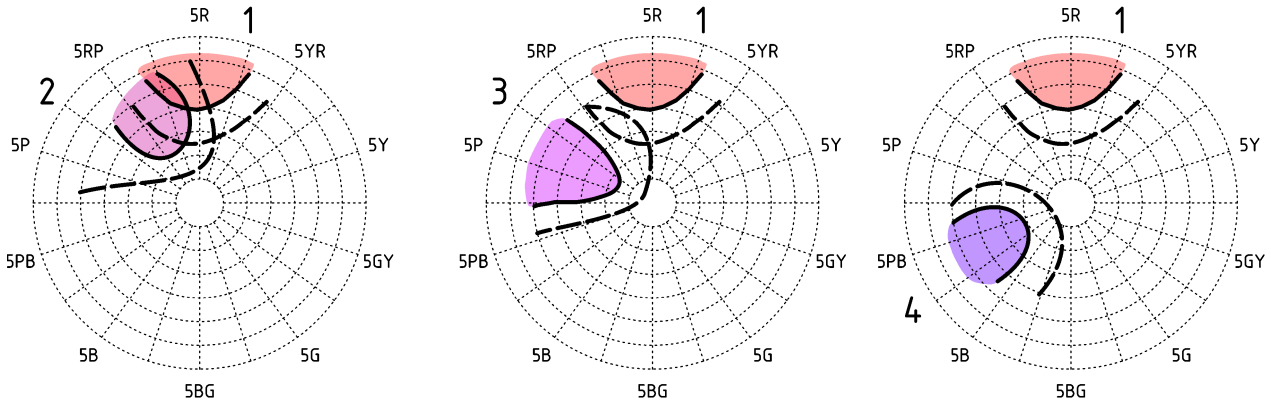
Kombination von Grundfarben, bei denen sich weder Spanne 1 noch Spanne 2 im Farbraum gegenseitig überschneidet. Siehe Bild 2 c).

b) Unterscheidbare Farbkombinationen

Kombination von Grundfarben, bei denen sich Spanne 1 in einem Farbraum nicht gegenseitig überschneidet, Spanne 2 jedoch schon. Siehe Bild 2 b).

c) Schwierig unterscheidbare Farbkombinationen

Kombination von Grundfarben, bei denen sich sowohl Spanne 1 und auch Spanne 2 in einem Farbraum gegenseitig überschneidet. Siehe Bild 2 a).



a) schwer unterscheidbar (Rot-Rot-Purpur) | **b) unterscheidbar (Rot–Purpur)** | **c) sehr gut unterscheidbar (Rot-Purpur-Blau)**

Legende

1	Rot
2	Rot-Purpur
3	Purpur
4	Purpur-Blau
———	Spanne 1
– – – –	Spanne 2

Bild 2 — Farbkombinationen basierend auf Grundfarben und deren Unterscheidbarkeit einschließlich Beispielen

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

5.3 Tabellen mit zwei Farbkombinationen aus Grundfarben und deren Unterscheidbarkeit

Die Tabellen 1 bis 4 zeigen Kombinationen von zwei beliebigen Grundfarben und deren Unterscheidbarkeit basierend auf den Kriterien in 5.2 für vier verschiedene Sehbedingungen, d. h. für jüngere Menschen unter photopischen Bedingungen, ältere Menschen unter photopischen Bedingungen, jüngere Menschen unter mesopischen Bedingungen und älteren Menschen unter mesopischen Bedingungen.

Bei Kombinationen aus zwei oder mehr Farben ist ein Spektrum aus Grundfarben zu wählen, so dass jedes Farbenpaar in diesem Spektrum die niedrigste erforderliche Unterscheidbarkeit aufweist (siehe Anhang B).

Eine exakte Farbe für die Grundfarben in der Kombination ist aus dem Bereich von Spanne 1 jeder Grundfarbe auszuwählen (siehe 5.1 und Bild 3).

ANMERKUNG 1 Die Tabellen wurden anhand Versuchsdaten für jüngere Menschen im Teenageralter und in ihren Zwanzigern sowie älteren Menschen in ihren Sechzigern und Siebzigern erstellt. Die Tabellen 1 und 3 für jüngere Menschen finden Anwendung für Menschen unter 50 Jahren und die Tabellen 2 und 4 finden Anwendung für ältere Menschen über 50.

ANMERKUNG 2 Die Tabellen wurden anhand Versuchsdaten bei 500 lx und 0,5 lx für photopische bzw. mesopische Bedingungen als repräsentative Beleuchtungsbedingungen erstellt. Die Tabellen 1 und 2 gelten für photopische Bedingungen über 10 lx und die Tabellen 3 und 4 gelten für mesopische Bedingungen unter 10 lx, wobei dieser Wert als Grenzwert zwischen der photopischen und mesopischen Bedingung dient.

ANMERKUNG 3 Einige Kombinationen in den Tabellen sind für ältere Menschen besser unterscheidbar als für jüngere Menschen. Es wird angemerkt, dass die Spannen der Grundfarben für ältere Menschen grundsätzlich kleiner sind und dementsprechend die exakten Farben der aus diesen Spannen ausgewählten Kombinationen von älteren Menschen ausreichend gut unterschieden werden können.

Tabelle 1 — Farbkombinationen und Unterscheidbarkeit von Grundfarben von jüngeren Menschen auf der photopischen Ebene

	R	YR	Y	GY	G	BG	B	PB	P	RP	GRY	WHT	BLK
R		++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++
YR			+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	++
Y				++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
GY					+	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++
G						+	++	++	+++	+++	++	+++	++
BG							+	++	+++	+++	++	++	++
B								+	++	+++	++	++	++
PB									+	+++	++	++	++
P										+	+	++	++
RP											++	++	+++
GRE												++	++
WHT													+++
BLK													

Symbol-Legende: +++, sehr gut unterscheidbar; ++, unterscheidbar; +, schwer unterscheidbar.

Abkürzungen der Farbennamen: Rot (R), Orange oder Gelb-Rot (YR), Gelb (Y),Grün-Gelb (GY), Grün (G), Blau-Grün (BG), Blau (B), Purpur-Blau (PB), Purpur (P), Rot-Purpur (RP), Grau (GRY), Weiß (WHT) und Schwarz (BLK).

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

Tabelle 2 — Farbkombinationen und Unterscheidbarkeit von Grundfarben von älteren Menschen auf der photopischen Ebene

	R	YR	Y	GY	G	BG	B	PB	P	RP	GRY	WHT	BLK
R		++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++
YR			++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++
Y				++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
GY					+	++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++
G						+	++	++	+++	+++	++	+++	+++
BG							+	++	+++	+++	++	++	+++
B								+	++	+++	++	++	+++
PB									++	+++	++	++	+++
P										+	++	+++	+++
RP											++	++	+++
GRE												++	++
WHT													+++
BLK													

Die Symbole und Abkürzungen der Farbennamen sind identisch mit denen in Tabelle 1.

Tabelle 3 — Farbkombinationen und Unterscheidbarkeit von Grundfarben von jüngeren Menschen auf der mesopischen Ebene

	R	YR	Y	GY	G	BG	B	PB	P	RP	GRY	WHT	BLK
R		++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	++
YR			+	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++
Y				++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+++
GY					+	++	++	++	++	+++	+	+++	++
G						+	++	++	+++	+++	++	+++	++
BG							+	+	++	+++	++	++	+++
B								+	++	+++	++	++	+++
PB									++	+++	++	++	++
P										+	++	++	+++
RP											++	++	+++
GRE												++	+++
WHT													+++
BLK													

Die Symbole und Abkürzungen der Farbennamen sind identisch mit denen in Tabelle 1.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

Tabelle 4 — Farbkombinationen und Unterscheidbarkeit von Grundfarben von älteren Menschen auf der mesopischen Ebene

	R	YR	Y	GY	G	BG	B	PB	P	RP	GRY	WHT	BLK
R		+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	+++
YR			++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+++	+++	+++
Y				+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	+++
GY					+	++	++	++	++	+++	+	+++	++
G						++	++	++	+++	+++	++	+++	++
BG							++	++	+++	+++	++	+++	+++
B								+	+++	+++	++	+++	+++
PB									++	+++	++	+++	++
P										+	++	+++	+++
RP											+++	+++	+++
GRE												+++	+++
WHT													+++
BLK													

Die Symbole und Abkürzungen der Farbennamen sind identisch mit denen in Tabelle 1.

5.4 Spanne 1 der Grundfarben

Die Bilder 4 bis 7 zeigen Spanne 1 der 13 anhand des Munsell-Farbsystems ausgedrückten Grundfarben für vier verschiedene Sehbedingungen wie photopisches Sehen jüngerer Menschen, photopisches Sehen älterer Menschen, mesopisches Sehen jüngerer Menschen und mesopisches Sehen älterer Menschen.

ANMERKUNG Wenn neben dem Munsell-Farbsystem andere Farbsysteme angewendet werden, ist ein Umwandlungssystem vom Munsell-System zu dem anderen System erforderlich. Das Umwandlungssystem wird unter Umständen von diesen Systemen unter der Annahme einer entsprechenden Sehbedingung bereitgestellt. Eine Richtlinie steht in Anhang C zur Verfügung.

In jedem Bild werden die Spannen der 13 Grundfarben als farbige Bereiche in vier unterschiedlichen konstanten Werteebenen (Helligkeit) mit den Werten 3, 5, 7 und 9 dargestellt. Um ein Überschneiden der Bereiche zu vermeiden werden einige Bereiche in separaten Farbdiagrammen mit derselben Werteebene dargestellt. In diesem Fall werden nur die Konturen aller Bereiche in jedem Bild dargestellt, so dass ihre räumlichen Verhältnisse sichtbar sind.

Bei anderen Werteebenen, wie z. B. bei den Werten 2, 4, 6 und 8, gilt die lineare Interpolation entlang der Werteachse unter der Annahme, dass sich der Farbraum kontinuierlich und gleichmäßig ändert, was darauf hinweist, dass die Spanne jeder Grundfarbe eine 3D-Form bildet, die einer elliptischen Form im Farbraum gleicht. Für die Farbkombinationen kann jede Farbe in dieser elliptischen Form ausgewählt werden.

Ähnliche Abbildungen für Spanne 2 sind in Anhang A zur Bestätigung der Farbkombinationsklassifizierung in 5.2 für die vier Sehbedingungen enthalten: jüngere Menschen beim photopischen Sehen, ältere Menschen beim photopischen Sehen, jüngere Menschen beim mesopischen Sehen und ältere Menschen beim mesopischen Sehen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

6 Verfahren zum Erstellen einer Farbkombination

Die folgenden Verfahren sind zum Erstellen von Farbkombinationen bestimmter Farben basierend auf Grundfarben und deren in Abschnitt 5 beschriebenen Unterscheidbarkeitsebenen zu verwenden.

a) Eine Kombinationstabelle nach der erforderlichen Sehbedingung wählen.

BEISPIEL Tabelle 2 für ältere Menschen auf der photopischen Ebene.

b) Eine Kombination aus zwei Farben nach der erforderlichen Unterscheidbarkeitsebene wählen.

BEISPIEL Grün-Gelb und Rot-Purpur für eine sehr gut unterscheidbare Kombination für ältere Menschen auf der photopischen Ebene aus Tabelle 2.

c) Im Falle einer Farbkombination aus drei oder mehr Farben, die Grundfarben so aus der Tabelle auswählen, dass eine beliebige Kombination aus zwei von diesen Farben die bestmögliche Unterscheidbarkeitsebene besitzt.

BEISPIEL 1 Auswahl von Grün-Gelb, Blau und Rot-Purpur für eine für ältere Menschen auf der photopischen Ebene sehr gut unterscheidbare Kombination aus Tabelle 2.

— Grün-Gelb und Blau: sehr gut unterscheidbar

— Grün-Gelb und Rot-Purpur: sehr gut unterscheidbar

— Blau und Rot-Purpur: sehr gut unterscheidbar

BEISPIEL 2 Auswahl von Grün-Gelb, Blau-Grün und Rot-Purpur für eine für ältere Menschen auf der photopischen Ebene unterscheidbare Kombination aus Tabelle 2.

— Grün-Gelb und Blau: unterscheidbar

— Grün-Gelb und Rot-Purpur: sehr gut unterscheidbar

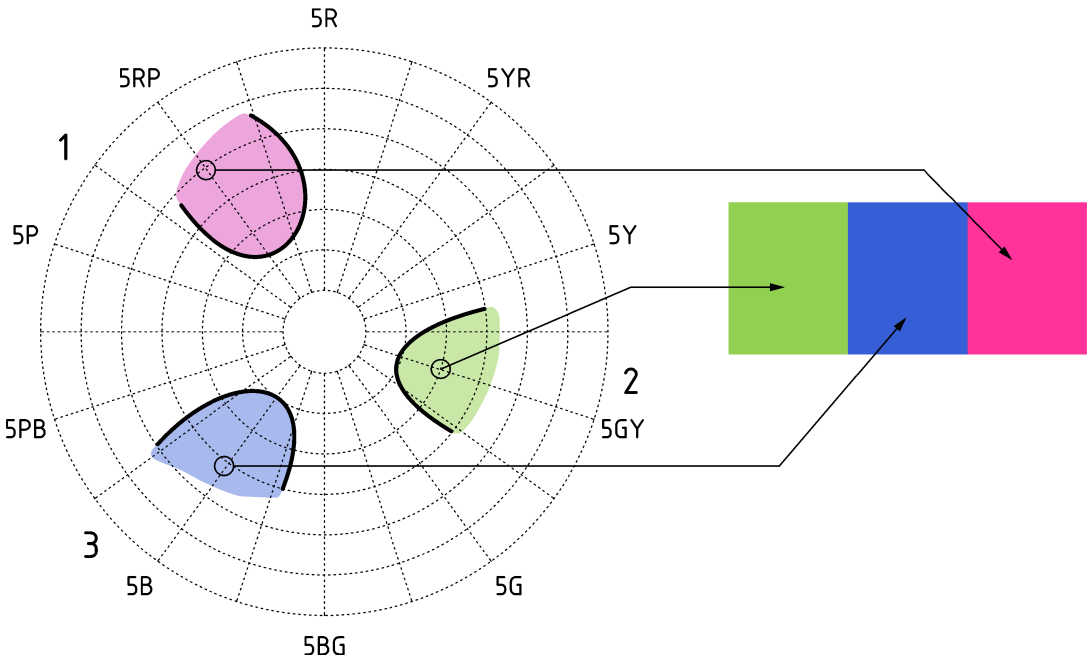
— Blau-Grün: sehr gut unterscheidbar

d) Eine Farbe aus der Spanne jeder Grundfarbe mit der entsprechenden Bedingung unter Verwendung der Bilder 4 bis 7 auswählen und eine Kombination bilden (siehe Bild 3).

ANMERKUNG Die Spannen der Grundfarben in den Bildern 4 bis 7 werden als farbige Bereiche im Munsell-Farbsystem in einem oder mehreren Farbdiagrammen mit konstanter Helligkeitsebene (Helligkeitswert) angezeigt, um Überschneidungen zu vermeiden. Diese Daten wurden im Rahmen von gemeinsamen Versuchen von China, Deutschland, Japan, Korea, Thailand und den USA unter Verwendung einer in Literaturhinweise [11] verwendeten Methode erfasst.

Documents
Document Sharing Hub

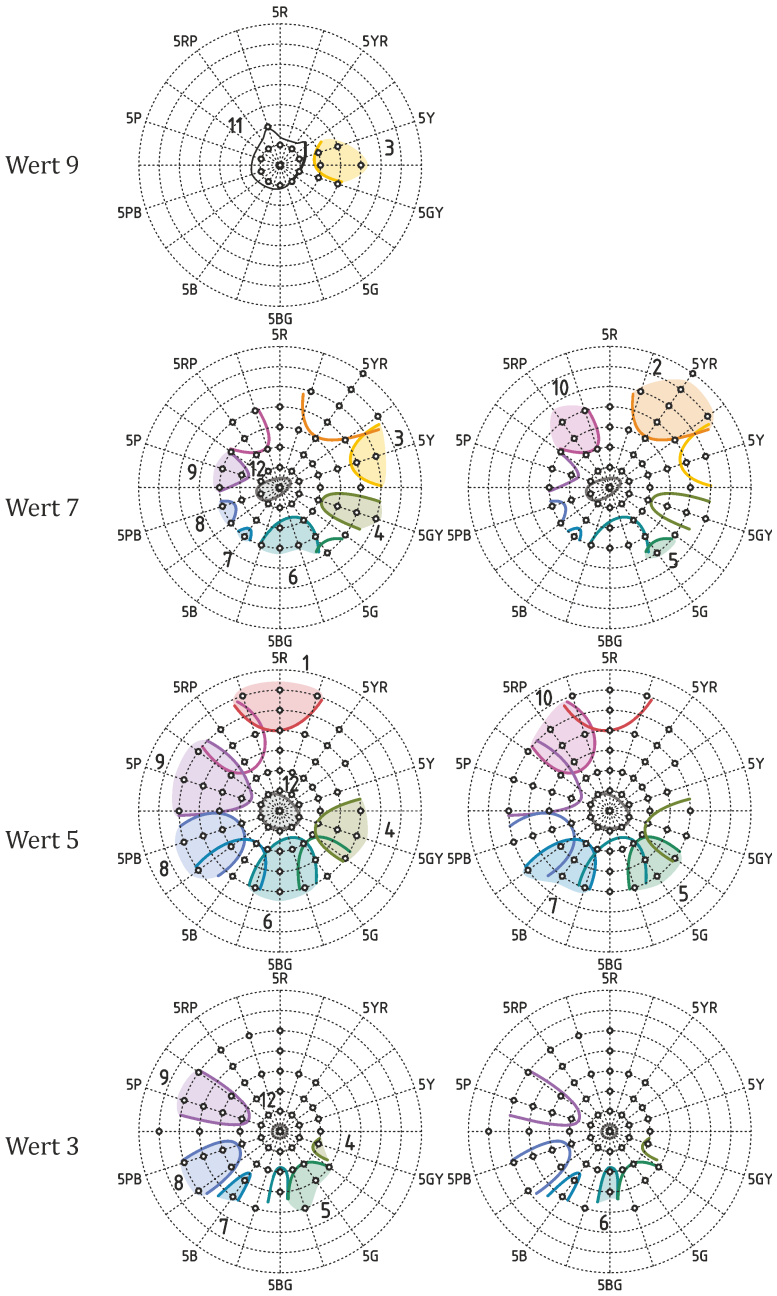
Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05



Legende
1 Rot-Purpur
2 Grün-Gelb
3 Blau

Bild 3 — Beispiel einer für ältere Menschen beim photopischen Sehen sehr gut unterscheidbaren Farbkombination zur Darstellung einer Auswahl an Grundfarben zum Erstellen einer Kombination
(Daten aus Werteebene 5 in Bild 5)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05

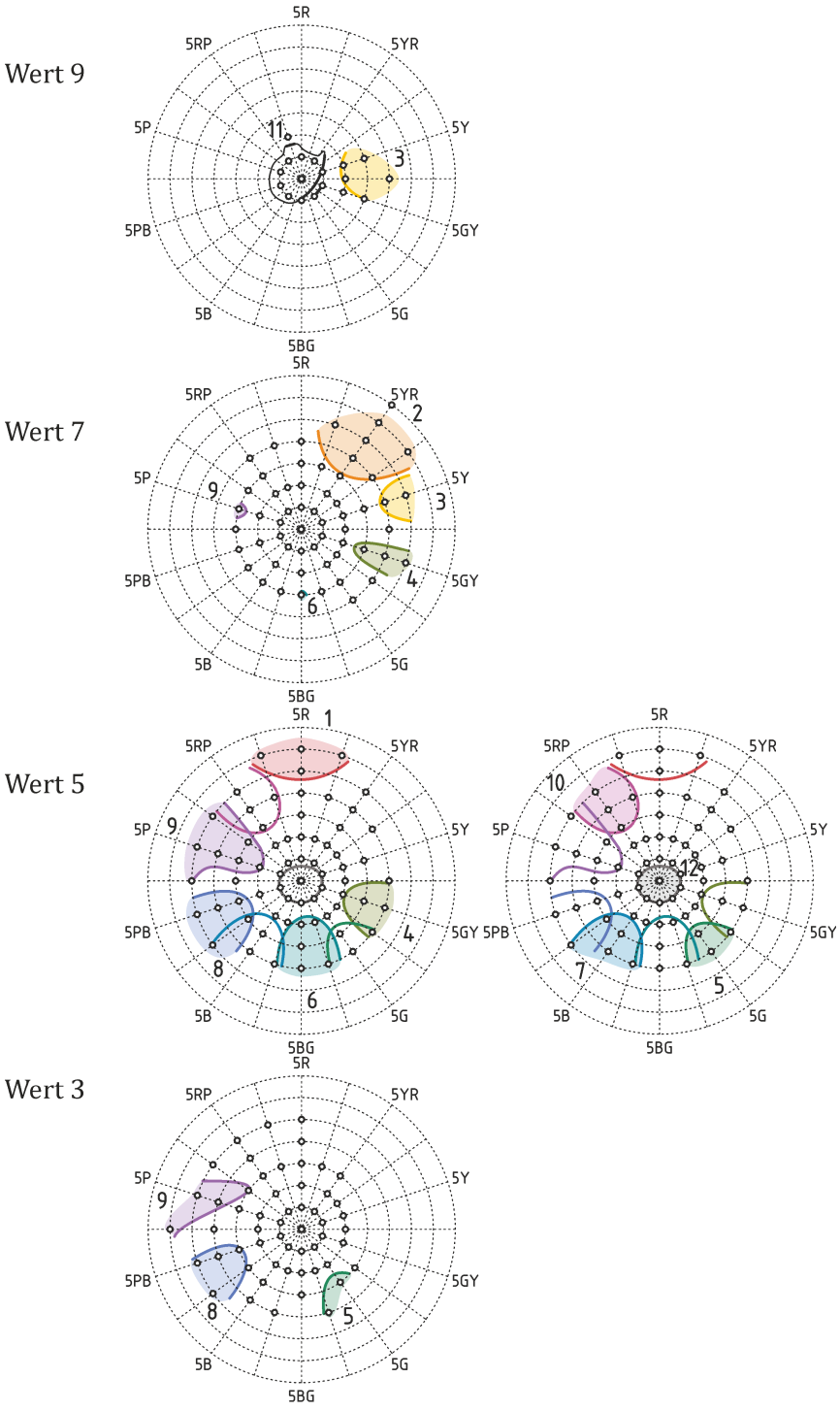


Legende

1	Rot	4	Grün-Gelb	7	Blau	10	Rot-Purpur
2	Gelb-Rot	5	Grün	8	Purpur-Blau	11	Weiß
3	Gelb	6	Blau-Grün	9	Purpur	12	Grau

Bild 4 — Spannen der Grundfarben für jüngere Menschen beim photopischen Sehen (Spanne 1)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05



Legende

1	Rot	7	Blau
2	Gelb-Rot	8	Purpur-Blau
3	Gelb	9	Purpur
4	Grün-Gelb	10	Rot-Purpur
5	Grün	11	Weiß
6	Blau-Grün	12	Grau

Bild 5 — Spannen der Grundfarben für ältere Menschen beim photopischen Sehen (Spanne 1)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO 24505:2017-05