

Farbe Kärcher-Gelb

Farbtreue

Inhalt

1	Zielsetzung	1
2	Definition der Farbe Kärcher-Gelb	1
3	Umgang mit der Farbmusterplatte	2
4	Beurteilung der Farbtreue	2
5	Grundlagen der Farbmeterik	2
6	Farbsystem	2
7	Messverfahren und Durchführung der Messung	3
8	Grenzwerte	4
9	Mitgeltende Normen	5
	Anhang A: CIE – L*a*b* - System nach DIN 6174	6

1 Zielsetzung

Diese Kärcher-Norm soll die unterschiedlichen „Kärcher-Farben“ definieren sowie die Beurteilung in den verschiedenen Kärcher-Werken regeln und vereinheitlichen. Außerdem werden Reklamationskriterien gegenüber Zulieferanten festgelegt.

Die Beurteilungs- und Reklamationskriterien gelten grundsätzlich für alle Farben wie z.B. Kärcher-Gelb RAL 1018-HR, Lichtgrau RAL 7035-HR, Schiefergrau RAL 7015-HR, Signalgrau RAL 7004-HR, Basaltgrau RAL 7012, Staubgrau RAL 7037, Signalweiß RAL 9003 und andere bei Kärcher verwendete Farben.

2 Definition der "Kärcher-Farben"

a) Kärcher-Gelb

Als Kärcher-Gelb wird für alle Materialien die aktuelle Kärcher-Farbmusterplatte aus dem Werkstoff ABS zugrunde gelegt. Diese Farbmusterplatte ist in Anlehnung an die Farbe RAL 1018-HR aus dem Farbbregister RAL 840-HR mit der Hilfsbezeichnung Zinkgelb entstanden.

b) Andere Farben

Für die Farben Basaltgrau RAL 7012 und Staubgrau RAL 7037 gibt es Farbkarten aus dem Werkstoff PP T20, für Signalweiß RAL 9003 aus ABS. Diese dienen als Referenz sowohl für die visuelle Beurteilung als auch für die messtechnische Prüfung. RAL-Karten dürfen nur zur Beurteilung von Farben herangezogen werden, für die es keine Farbkarten gibt.

3 Umgang mit den Farbmusterplatten

Die Farbmusterplatte ist jeweils 2 Jahre gültig und muss dunkel, trocken und wenn möglich bei Temperaturen $\leq 23^{\circ}\text{C}$ aufbewahrt werden.

4 Beurteilung der Farbtreue

a) Visuelle Prüfung

Eine ausschließlich visuelle Beurteilung – optischer Vergleich des Prüflings mit der Farbmusterplatte durch das Auge – ist eine subjektive Prüfung (subjektive Sinneswahrnehmung, kein Messwert), die u.a. stark von der verwendeten Lichtart (Metamerieindex) abhängig ist. Sie liefert keine Ergebnisse, die für die Korrespondenz mit Produzenten geeignet wären. Besteht dennoch keine andere Möglichkeit muss die visuelle Beurteilung der Farbtreue in einer Lichtkammer mit mindestens zwei unterschiedliche Lichtarten (D65 und F11) erfolgen.

b) Messtechnische Prüfung

Bei Kärcher wurde die Beurteilung mittels Farbmessgerät nach dem Spektralverfahren gemäß DIN 5033 eingeführt. Farbmessung = objektive Ermittlung von drei konkreten Farbmaßzahlen zur eindeutigen Kennzeichnung einer Probe. Folgende Farbmessgeräte sind freigegeben.

- Gittermessgeräte „Spectro-pen“ und „Spectro-color“ der Fa. Dr. Lange
- Spektralphotometer „CM 2600 d“ von der Fa. Minolta.

5 Grundlagen der Farbmatrik

Basis für die Ermittlung von Farbkoordinaten im CIE- $L^*a^*b^*$ -System sind die Normfarbwerte. Diese ergeben sich aus:

- den gemessenen Reflektionswerten (Spektralkurve) der Probe
- den Normspektralwertfunktionen des Normalbeobachters
- der spektralen Energieverteilung der jeweiligen Normlichtart

6 Farbsystem

Der CIE- $L^*a^*b^*$ -Farbenraum (u.a. DIN 6174[2]) ist ein, dem subjektiven Farbempfinden angepasstes Farbsystem (CIE = Commission Internationale d'Éclairage).

- Die L^* -Achse gibt die Helligkeit einer Farbe an. Die L^* -Werte sind grundsätzlich positiv und liegen zwischen 0 für ideal schwarze Farben und 100 für Ideal-Weiß.
- Die a^* -Achse beschreibt die Rot –Grün –Farbtöne. Rote Farbtöne besitzen positive a^* -Werte; grüne Farbtöne entsprechend negative.
- Die b^* -Achse beschreibt die Gelb –Blau –Farbtöne. Gelbe Farbtöne weisen positive, blaue negative b^* -Werte auf.

Der Farbabstand ΔE^* berechnet sich aus den Differenzen der L^* , a^* , b^* -Werte zweier Farben nach DIN 6174.

Im durch die ΔL^* , Δa^* , Δb^* -Werte aufgespannten Farbenraum ist der ΔE^* -Wert die Diagonale durch diesen Raum. Dieser Wert bietet die Möglichkeit, eine Farbabweichung von einer Referenz mit einem einzigen Zahlenwert auszudrücken (alle Einzelwerte/ Abweichungen sind kleiner als der ΔE^* -Wert).

a) Normlichtarten

Es sind zwei Normlichtarten bei Kärcher festgelegt.

- D65 einschl. UV; 6500 K Lichttemperatur; Dieses Licht ist mit dem Tageslicht an einem Nordfenster an einem bewölkten Tag vergleichbar.
- F11 Dreiband-Kaltweißlicht; 4100 K Lichttemperatur; vergleichbar mit dem Leuchtstofflampenlicht im Büro.

b) Normbeobachter

Bei Kärcher ist der Normbeobachter 10° festgelegt.

7 Messverfahren und Durchführung der Messung

a) Allgemein

- Das Messgerät muss trocken und bei möglichst konstanter Temperatur (Raumtemperatur) gelagert werden.
- Nach Transporten im Freien (v.a. in der Winterzeit) muss mit der Messung so lange gewartet werden, bis das Farbmessgerät auf Raumtemperatur und die Optik frei von Kondenswasser ist.
- Zwischen der Produktion der Teile und der Farbmessung müssen mindestens 24 Stunden liegen, da Lacke trocknen/aushärten und Kunststoffe nachkristallisieren, was zu Farbänderungen führt.
- Das Farbmessgerät muss im Rahmen der Messmittelüberwachung regelmäßig überprüft und gewartet werden (z.B. Reinigung der Optik). Außerdem wird der Weißstandard i.d.R. alle 2 Jahre erneuert. Die neuen Kalibrierwerte des Weißstandards werden vom Hersteller (Fa. Dr. Lange bzw. Fa. Minolta) im Rahmen der Messmittelüberwachung neu eingegeben.
- Das Farbmessgerät muss mindestens einmal pro Tag (am besten nach jedem Einschalten) mit dem Weißstandard bzw. Nullstandard kalibriert werden.
- Die Messung muss auf einer ebenen Fläche durchgeführt werden.
- Bei Teilen, an denen keine geeignete Fläche (groß genug, eben, ausreichend große Materialstärke) vorhanden ist, muss ein Farbmessdom vorgesehen werden. Dieser muss folgenden Anforderungen genügen:
 - ❖ Die Materialstärke im Bereich des Doms muss mindestens 4 mm betragen.
 - ❖ Die Messfläche muss mindestens 20 mm Durchmesser haben.
 - ❖ Die Oberfläche (Messfläche) muss strichpoliert (180) sein (kein Anspritzpunkt).
 - ❖ Es darf kein Auswerfer auf die Messfläche drücken → Verschmutzungsgefahr!
- Bei Teilen ohne definierte Farbmessstelle bzw. ohne Farbmessdom (Alteile) ist es sinnvoll, an mehreren Stellen zu messen und aus den Einzelwerten einen Mittelwert zu bilden.
- Das Messgerät muss senkrecht auf die Oberfläche der Probe aufgesetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass kein Fremdlicht einfällt und kein Licht von der Messlichtquelle austritt.
- Die am Bauteil zumessende Oberfläche muss mit der Oberfläche an der Musterplatte (Referenz) übereinstimmen. So muss eine spiegelpolierte Fläche am Bauteil mit der spiegelpolierten Fläche an der Musterplatte (Referenz) verglichen werden.
- Um Einflüsse bei der Farbmessung infolge unterschiedlicher Oberflächenstrukturen zu vermeiden, muss die Messung immer an der/denselben Stelle(n) des Bauteils erfolgen, und diese muss/müssen in der Zeichnung festgelegt werden.

b) Gittermessgerät

Beim Spektro-pen handelt es sich um ein Gitterfarbmessgerät, das mit Normlicht D 65 misst und den sichtbaren Spektralbereich (400nm-700nm) in 10nm-Intervall bewertet. Die Messgeometrie ist $45^\circ/0^\circ$ zirkular, d.h. die Messprobe wird mit polychromatischem Licht kreisförmig aus einem Winkel von 45° beleuchtet und die Empfängeroptik beobachtet das reflektierte Licht senkrecht (0°) zur Probenoberfläche.

- Bei transluzenten Werkstoffen (z.B. sehr dünne Proben, d.h. Wandstärke < 3 mm) dringt ein Teil des Messlichts durch die Probe und fehlt bei der Auswertung des reflektierten Lichts. In solchen Fällen muss bei der Messung ein Spiegel auf die Probenrückseite gehalten werden.

c) Spektralphotometer

Ein Spektralphotometer wie das CM-2600 von Minolta misst die spektrale Reflektion des zu messenden Objektes von 380-780nm in Abständen von 5nm. Das Messgerät nutzt eine Ulbrichtsche Kugel zur gleichmäßigen Beleuchtung der Probe aus allen Raumrichtungen. Die d/8 Geometrie beleuchtet die Probe mit diffusem Licht und empfängt das Licht unter einem Winkel von 8°. Mit Hilfe der Glanzfalle (SCI/SCE-Funktion) kann das Licht aus +/- 8° in das Ergebnis eingeschlossen oder ausgeschlossen werden. Bei Kärcher wird mit vollem UV-Anteil gemessen.

- Bei transluzenten Werkstoffen muss bei der Messung eine weiße Keramik auf die Probenrückseite gehalten werden.

8 Grenzwerte

a) Visuelle Prüfung

Wie bereits unter 4 a erwähnt, stellt die visuelle Farbbeurteilung keine Messwerte zur Verfügung, die durch Grenzwerte eingeschränkt werden können. Die untenstehenden verbalen Erläuterungen sollen als Kommunikationshilfe dienen. Hierbei muss beachtet werden, dass die unterschiedlichen Normlichtarten (D65, F11) mit in die Beurteilung einfließen.

ΔL^* -Wert negativ = Probe ist dunkler als Bezug (zu schwarz)

ΔL^* -Wert positiv = Probe ist heller als Bezug (zu weiß)

Δa^* -Wert negativ = Probe ist grüner als Bezug

Δa^* -Wert positiv = Probe ist röter als Bezug

Δb^* -Wert negativ = Probe ist blauer als Bezug

Δb^* -Wert positiv = Probe ist gelber als Bezug

b) Messtechnische Prüfung

Für alle Kunststoffteile sowie pulverbeschichtete und naslackierte Teile gilt bei D65 10° (SCI), sowie F11 10° (SCI):

a) Für Kärcher-Gelb RAL 1018-HR und andere Gelbtöne wie z.B. RAL 1016 (schwefel-gelb)

$\Delta E^* < 3$: wird akzeptiert (keine Rückmeldung an Lieferant).

$\Delta E^* 3-5$: Teile werden in der Regel zurückgeschickt, Lieferant wird auf jeden Fall durch Beanstandung informiert.

$\Delta E^* > 5$: Teile werden grundsätzlich immer mit Beanstandung zurückgeschickt.

b) Für alle anderen Farben wie z.B. Basaltgrau, Staubgrau, Signalweiß ... gilt:

$\Delta E^* < 1,5$ wird akzeptiert (keine Rückmeldung an Lieferant).

Wenn $\Delta E^* > 1,5$ Rückmeldung an Lieferant und ggf. Rückweisung der Teile.

Die Information des ΔE -Werts ist bei Beanstandungen nicht ausreichend aussagekräftig, um Farbkorrekturen vorzunehmen. Deshalb müssen bei Reklamationen neben dem ΔE^* -Wert immer auch die ΔL^* , Δa^* , Δb^* -Werte angegeben werden. Der ΔE^* -Wert ist immer \geq als der größte Einzelwert, d.h. ΔL^* , Δa^* , Δb^* müssen ebenfalls $> = 3$ bzw. $< = 1,5$ sein.

Beispiel für einen Beanstandungstext:

Abweichung der Farbtreue zur Referenz (z.B. Kärcher-Farbmusterplatte).

Mit dem Spectro-pen von Dr. Lange wurden folgende Werte gemessen:

$\Delta E^* = 5,4$ (D65) Soll: < 3

Der ΔE -Wert setzt sich zusammen aus: $\Delta L^* = 1,4$; $\Delta a^* = 4,8$; $\Delta b^* = 2,0$.

Der große, positive Δa^* -Wert (4,8) bedeutet, dass das Teil zu rot ist.

Die Lieferung wird zurückgewiesen.

Anmerkung: Es wird empfohlen sich aus dem Pool von Kärcher freigegebenen Materialien zu bedienen, dadurch wird die Einhaltung o.g. Kriterien für die "Kärcher-Farben" gewährleistet (Kärcher-Inside\Wissen\Konstruktion).

9 Mitgeltende Normen

DIN 6174

DIN 5033-1 bis DIN 5033-9

KäN 037.008 Oberflächenüberzüge

Anhang A: CIE – L*a*b* - System nach DIN 6174

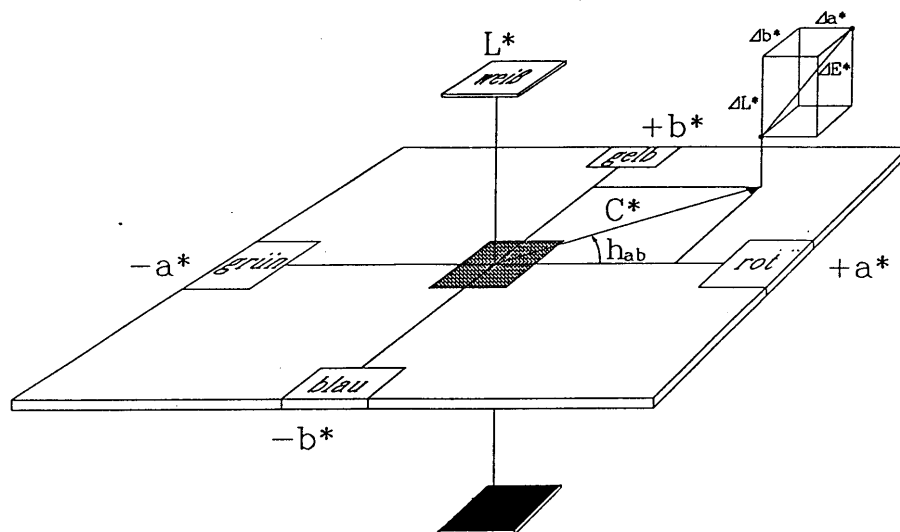


Abbildung CIE -L*a*b* - System nach DIN 6174

Die L*, a*, b* - Werte werden aus den Normfarbwerten nach Gleichung (10) bis (14) errechnet und sind somit auch von der verwendeten Normlichtart (A, C oder D65) und von dem Normalbeobachter (2° oder 10°) abhängig.

$$L^* = 116 \cdot \sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}} - 16 \tag{10}$$

$$a^* = 500 \cdot \left\{ \sqrt[3]{\frac{X}{X_n}} - \sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}} \right\} \tag{11}$$

$$b^* = 200 \cdot \left\{ \sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}} - \sqrt[3]{\frac{Z}{Z_n}} \right\} \tag{12}$$

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \tag{13}$$

$$h_{ab}^* = \arctan \frac{b^*}{a^*} \tag{14}$$

	2° - Normalbeobachter			10° - Normalbeobachter		
	Lichtart					
	D65	C	A	D65	C	A
X _n	95,05	98,07	109,85	94,81	97,28	111,14
Y _n	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Z _n	108,90	118,22	35,58	107,34	116,14	35,20

Farbabstand ΔE*

Der Farbabstand ΔE* berechnet sich aus den Differenzen der L*, a*, b* - Werte zweier Farben nach DIN 6174.

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \tag{15}$$

Colour Kärcher-Yellow

Colour Fidelity

Contents

1	Targets	1
2	Definition of the "Kärcher-Colours"	1
3	Using the colour sample plates.....	2
4	Evaluation of the colour fidelity	2
5	Basics of colour metrics	2
6	Colour system	2
7	Measuring procedure and measurement execution	3
8	Limit values	4
9	Prevailing Norms	5
	Encl. A: CIE – L*a*b* - system in accordance with DIN 6174.....	6

1 Targets

This Kärcher standard is intended to define the different "Kärcher-Colours" as well as to regulate and standardise the evaluation in the different Kärcher plants. Furthermore, complaint criteria will be defined for suppliers.

The evaluation and complaint criteria principally applies to all colours like Kärcher-Yellow RAL 1018-HR, light grey RAL 7035-HR, slate grey RAL 7015-HR, signal grey RAL 7004-HR, basalt grey RAL 7012-HR, dust grey RAL 7037-HR, signal white RAL 9003-HR and other colours used by Kärcher.

2 Definition of the "Kärcher-Colours"

a) Kärcher-Yellow

The current Kärcher colour sample plate made of ABS material is used as a basis for the colour Kärcher-Yellow. This colour sample plate was created following the example of the colour RAL 1018-HR from the colour register 840-HR with the additional designation zinc yellow.

b) Other Colours

Alfred Kärcher SE&Co.KG Alfred-Kärcher-Straße 28-40 D-71364 Winnenden

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without explicit authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. Copyright © Alfred Kärcher SE & Co. KG

Department / Name: Standardization / Mrs. Glass-Etzel Phone: 07195 / 14-2446

Technical responsibility: Quality Lab & Error Analysis (CQM-L) / Mr. Benzler

For the colours basalt grey RAL 7012-HR and dust grey RAL 7037-HR there are colour charts made of material PP T20, for signal white RAL 9003-HR they are made of ABS. These serve as reference for the visual evaluation as well as for the metrological check. RAL-charts may be used only for the evaluation of colours, for which colour charts are not available.

3 Using the colour sample plates

The colour sample plate is valid for 2 years and must be stored away from sunlight, in a dry location, if possible at temperatures $\leq 23^{\circ}\text{C}$.

4 Evaluation of the colour fidelity

a) Visual test

An exclusively visual evaluation – a visual comparison of the test object with the colour sample plate with the naked eye – is a subjective test (subjective sensory perception, not a measuring value), which may be very dependent on the light source used (metamerism index). It does not yield any results that might be useful for the correspondence with producers. If there is no other possibility, however, the visual evaluation of the colour fidelity must be conducted in a light chamber with at least two different light types (D65 and F11).

b) Measurement engineering test

Kärcher has introduced the evaluation method by means of colour measuring instrument using the spectral procedure as per DIN 5033. Colour measurement = objective determination of three concrete colour measurement numbers to clearly identify a sample. The following colour measuring instruments are approved.

- Grid measuring instruments "Spectro-pen" and "Spectro-colour" manufactured by Dr. Lange.
- Spectral photometer "CM 2600 d" made by Minolta.

5 Basics of colour metrics

The basis for the determination of colour coordinates in the CIE- $L^*a^*b^*$ system are the standard colour values. These are derived from:

- The measured reflection values (spectral curve) of the sample
- The standard spectral value functions of the normal observer
- The spectral energy distribution of the respective standard light type

6 Colour system

The CIE- $L^*a^*b^*$ colour room (also DIN 6174[2]) is a colour system, which has been adapted to the subjective colour perception (CIE = Commission International d'Éclairage).

- The L^* axis indicates the brightness of a colour. The L^* values are generally positive and are between 0 for ideal black colours and 100 for ideal white.
- The a^* axis describes the red/green colour tones. Red colour tones possess positive a^* values; green ones are respectively negative.
- The b^* axis describes the yellow/blue colour tones. Yellow colour tones have positive and blue colour tones have negative b^* values.

The colour distance ΔE^* is derived from the differences between the L^* , a^* , b^* values of two colours as per DIN 6174.

In the colour room created by ΔL^* , Δa^* , Δb^* values, the ΔE^* value is the diagonal line through this room. This values offers the possibility to express a colour deviation of a reference with one single numeric value (all individual values / deviations are smaller than the ΔE^* value).

a) Standard light types

Kärcher has defined two standard light types.

- D65 incl. UV; 6500 K light temperature; this light is comparable to the daylight on a northern window on a cloudy day.
- F11 three-band cold white light; 4100 K light temperature; comparable to fluorescent light at an office.

b) Normal observer

Kärcher has defined the normal observer with 10°.

7 Measuring procedure and measurement execution

a) General

- The measuring device must be stored dry and at as constant a temperature (room temperature) as possible.
- After transports outside (specifically during the winter), the measurement cannot be performed until the colour measuring device has reached room temperature and the optics are free of condensation.
- There must be at least 24 hours between the production of the parts and the colour measuring procedures, as the paint will dry/harden and plastics will recrystallise which can cause changes in colour.
- The colour measuring device must be checked and maintained in regular intervals in the course of the measuring equipment monitoring (e.g. cleaning the optics). Besides that, the white standard is generally renewed every 2 years. The new calibration values of the white standard are reentered by the manufacturer (Dr. Lange or Minolta) in the course of the measuring equipment monitoring.
- The colour measuring device must be calibrated with the white standard or zero standard at least once a day (preferably after each start-up).
- The measurement must be conducted on an even surface.
- On parts that do not feature a suitable surface (large enough, even, sufficiently thick material), a colour measuring dome must be installed. This dome must meet the following requirements:
 - ❖ The material thickness in the dome area must be at least 4 mm.
 - ❖ The measured surface must have a diameter of at least 20 mm.
 - ❖ The surface (measured surface) must be brush polished (180) (not spray starting point).
 - ❖ No ejector must press on the measured surface → contamination hazard!
- On parts without defined colour measurement locations or without colour measuring dome (old parts), it makes sense to measure in several spots and to derive a median value from the individual values.
- The measuring device must be placed perpendicular onto the surface of the sample. Make sure that there is no foreign light and no light from the measuring light source.
- The surface to be measured on the component must be the same as the surface on the sample plate (reference). Thus, a mirror polished surface on the sample plate (reference) must be compared to a mirror polished surface on the sample plate (reference).
- In order to avoid influences due to differing surface structures during the colour measuring process, the measurement must always be performed on the same spot(s) on the component and this/these must be indicated in the drawing.

b) Grid measuring device

The Spectro-pen is a grid colour measuring device that measures with standard light D 65 and evaluates the visible spectral range (400 nm – 700 nm) in 10 nm intervals. The measuring geometry is 45°/0° circular, i.e. the measuring sample is lighted with polychromatic light in a circle from an angle of 45° and the receiver optics monitors the reflected light perpendicular (0°) to the sample surface.

- With translucent materials (e.g. very thin samples, i.e. wall thickness of < 3 mm), a part of the measuring light will permeate the sample and is missing during the evaluation of the reflected light. In those cases, a mirror must be held to the back of the sample during the measuring process.

c) Spectral photometer

A spectral photometer such as the CM-2600 by Minolta, measures the spectral reflection of the object to be measured from 380 – 780 nm in 5 nm increments. The measuring device uses an Ulbricht sphere to evenly light the sample from all directions. The d/8 geometry lights the sample with diffused light and receives the light at an 8° angle. By means of the gloss trap (SCI/SCE function), the light from +/- 8° can be included in the result or excluded from it. Kärcher measures with a full UV portion.

- With translucent materials, a white piece of ceramics must be held to the back of the sample during the measuring process.

8 Limit values

a) Visual test

As already mentioned in item 4 a, the visual colour evaluation does not provide any measuring values, which could be limited by limit values. The verbal explanations listed below are intended to be communication aids. Here, you must make sure that these different standard light types (D65, F11) will be included in the evaluation.

ΔL^* value negative = sample is darker than the coat (too black)

ΔL^* value positive = sample is lighter than the coat (too white)

Δa^* value negative = sample is greener than the coat

Δa^* value positive = sample is redder than the coat

Δb^* value negative = sample is more blue than the coat

Δb^* value positive = sample is more yellow than the coat

b) Measurement engineering test

With D65, 10° (SCI) as well as F11 10° (SCI) applies to all plastic parts as well as powder-coated and wet painted parts:

- **For Kärcher-Yellow RAL 1018-HR and other yellow colour shade such as RAL 1016 (sulfur yellow)**

$\Delta E^* < 3$: is accepted (no return message to supplier).

$\Delta E^* 3-5$: parts are usually returned, supplier is definitely informed by letter of complaint.

$\Delta E^* > 5$: parts are always returned with a letter of complaint.

- **For all other colours such as basalt grey, dust grey, signal white ... are valid:**

$\Delta E^* < 1,5$ is accepted (no return message to supplier).

$\Delta E^* > 1,5$ return message to supplier and if necessary return of the parts.

With complaints, the information of the ΔE value is not expressive enough to perform colour corrections. Therefore, with complaints, in addition to the ΔE^* value, the ΔL^* , Δa^* , Δb^* values must also be indicated. The ΔE^* value is always \geq the largest individual value, i.e. ΔL^* , Δa^* , Δb^* must also be ≥ 3 resp. $\leq 1,5$.

Example of a complaint test:

Deviation of the colour fidelity from the reference (e.g. Kärcher colour sample plate).

With the Spectro-pen by Dr. Lange, the following values were measured:

$\Delta E^* = 5.4$ (D65) nominal: < 3

The ΔE value is comprised of: $\Delta L^* = 1.4$; $\Delta a^* = 4.8$; $\Delta b^* = 2.0$.

The large, positive Δa^* value (4.8) means that the part is too red.

The delivery is rejected.

Note: We recommend helping yourself to the pool of materials released by Kärcher; this will guarantee that the above mentioned criteria for the "Kärcher Colours" are met (Kärcher-Inside\Knowledge\Engineering).

9 Prevailing Norms

DIN 6174

DIN 5033-1 to DIN 5033-9

KÄN 037.008 surface suffusions

Encl. A: CIE – L*a*b* - system in accordance with DIN 6174

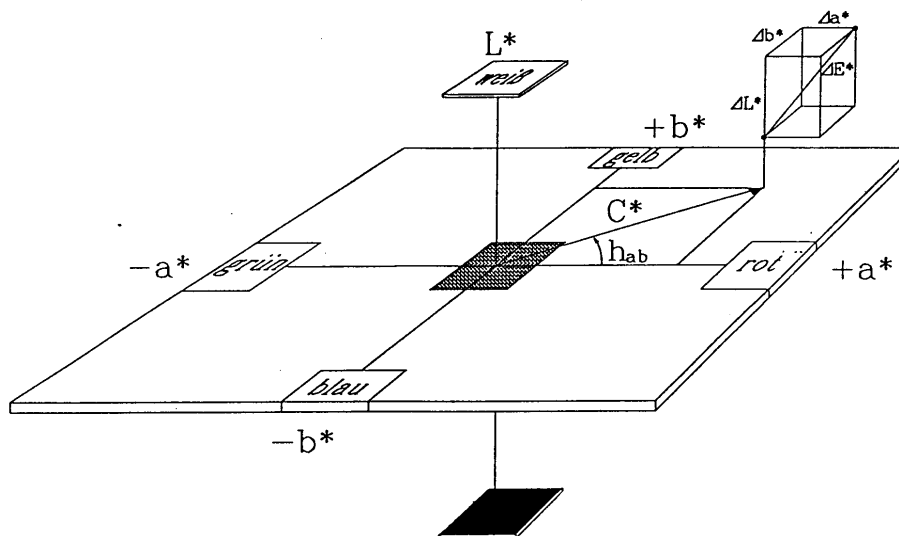


Abbildung CIE -L*a*b* - System nach DIN 6174

Die L*, a*, b* - Werte werden aus den Normfarbwerten nach Gleichung (10) bis (14) errechnet und sind somit auch von der verwendeten Normlichtart (A, C oder D65) und von dem Normalbeobachter (2° oder 10°) abhängig.

$$L^* = 116 \cdot \sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}} - 16 \tag{10}$$

$$a^* = 500 \cdot \left\{ \sqrt[3]{\frac{X}{X_n}} - \sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}} \right\} \tag{11}$$

$$b^* = 200 \cdot \left\{ \sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}} - \sqrt[3]{\frac{Z}{Z_n}} \right\} \tag{12}$$

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \tag{13}$$

$$h_{ab}^* = \arctan \frac{b^*}{a^*} \tag{14}$$

	2° - Normalbeobachter			10° - Normalbeobachter		
	Lichtart					
	D65	C	A	D65	C	A
X _n	95,05	98,07	109,85	94,81	97,28	111,14
Y _n	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Z _n	108,90	118,22	35,58	107,34	116,14	35,20