Bedienungsanleitung / User Manual

Spektralphotometer Rugged 2

ColorLite
Innovative Farbmesstechnik

Deutsch/German ..... Seite 3 - 35
Englisch/English ..... Seite 37 - 68

Die ColorLite GmbH hat die Informationen in diesem Dokument gewissenhaft und mit größter Sorgfalt verfasst, übernimmt jedoch keine Garantie für Fehlerfreiheit, Aktualität, Sicherheit und Vollständigkeit. Für Folgen, die auf falschen Angaben, Nichtbefolgen der Anweisungen oder Missachtung der einschlägigen Sicherheits-bestimmungen zurückzuführen sind, übernimmt die ColorLite GmbH keine juristische Verantwortung bzw. Haftung.

Alle Rechte vorbehalten. Die Reproduktion dieser Dokumentation durch Drucken, Fotokopieren oder andere Verfahren, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der ColorLite GmbH zulässig.

Katlenburg-Lindau, den 03.08.2018

ColorLite GmbH

Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

ColorLite GmbH
Am Mühlengraben 1
37191 Katlenburg-Lindau
+49 (0) 5552 999 58-0
+49 (0) 5552 999 58-9
info@colorlite.de
www.colorlite.de

Lieferumfang

- Spektralphotometrisches Farbmessgerät ColorLite Rugged 2 mit Messgeometrie d/0°, d/8° oder 45°/0
- Austauschbarer Lithium Ionen Akku - 3,6V / 2600mAh
- USB Netzteil 100-240V
- USB-Kabel
- USB-Stick mit Demo-Version oder erworbener Voll-Version der Datenbank-Software ColorDaTra
- Kalibrierstandard mit Zertifikat

Versandverpackung

Bitte bewahren Sie die Versandverpackung gut auf. Sollten Sie das Gerät zur Wartung, Kalibrierung oder aus anderen Gründen an uns einsenden, empfehlen wir zum Versand die Versandverpackung zu verwenden.

Ausstattung

- PASS / FAIL Anzeige für 2 ΔE Grenzen oder ΔL*, Δa*, Δb* Grenzen
- Metamerie-Index für D65/A und D65/F11 - DIN 6172
- ΔE Farbunterschiede nach CIE 94, CMC 1:1, CMC 1:2
- Weiß- und Gelb-Index
- Hochauflösende grafische Anzeige des Remissions-spektrums
- CIE L*, a*, b* Diagramm
- Bluetooth© und WLAN (auswählbar)
- Optional mit Barcode-Scanner (1d und 2d Scanner)

Zubehör - optional

Das für Ihr Messgerät erhältliche Zubehör wird ständig für neue Einsatzzwecke erweitert. Sie finden eine Vielzahl unseres Zubehörs mit Bild und Beschreibung auf unserer Internetpräsentation – www.colorlite.de.

Selbstverständlich stellen wir auch kundenpezifisches Sonderzubehör her – zögern Sie nicht uns anzusprechen!

Inhaltverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	8
1.1	Bedeutung der Gefahrensymbole	8
1.2	Sicherheitsvorkehrungen Gerät	8
1.4	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
2	Einführung	9
2.1	Gerätebeschreibung	9
2.2	Messprinzip	9
3	Geräteübersicht	10
3.1	Bedien- und Anzeigeelemente	10
3.2	Messkopfvarianten	11
3.2.1	Kalibrierkappen	11
3.3	Der Barcodescanner	12
3.4	Anschlüsse	12
3.5	Die Anzeige im Detail	12
3.5.1	Die Menüauswahl	12
3.5.2	Die Statusleiste	12
3.6	Das Tastenfeld	13
4	Grundfunktionen	13
4.1	Akku	13
4.2	Akku aufladen	13
4.3	Gerät einschalten	14
4.4	Gerät ausschalten	14
4.5	Bildschirmschoner	14
4.6	Auto-Power-Off	14
4.7	Datum und Uhrzeit einstellen	14
4.8	Sprache einstellen	15
4.9	Handhabung	16
5	Messen mit dem Rugged 2	16
5.1	Kalibrierung	16
5.1.1	Kalibrierung mit PTB-Standard	17
5.2	Standard messen	18
5.3	Standard speichern	19
5.4	Standard laden	20
5.4.1	Standard laden „durch INDEX“	21
5.4.2	Standard laden „durch Liste & Best Match“	21
5.4.3	Standard laden „durch Name“	21
5.4.4	Standard laden durch Barcode scannen	21
5.5	Probe messen	22
5.6	Probe-Messdaten speichern	22
6	Einstellungen	23
6.1	Systemeinstellungen	23
6.1.1	Sprache	23
6.1.2	Datum	24
6.1.3	Uhrzeit	24
6.1.4	Anwender Modus	24
6.1.5	Metamerie-Warnung	25
6.1.6	Kalibrierwarnung	25
6.1.7	Grenzwert Standardabweichung	25

6.1.8	Automatische Abspeicherung	26
6.1.10	Kommunikation (WLAN/Bluetooth)	26
6.1.11	Best Match	26
6.1.12	Stromsparen Barcodescanner	26
6.2	Farbräume	27
6.2.1	Farbräume auswählen	27
6.2.2	dE Farbräume	28
6.3	Anzahl Messungen	28
6.4	PASS/FAIL	29
6.5	Beobachterwinkel	30
6.6	Lichtart	30
6.7	Geometrie	30
6.8	Standard Auswahl	31
6.9	Spektrum speichern	31
7	PC-Schnittstelle	31
8	Fehlerbehebung	32
9	Pflege und Wartung	33
9.1	Gerät	33
9.2	Messkopf	33
9.3	PTB-Standard	33
9.4	Service/Wartung	33
10	Technische Daten	34
11	Umweltschutz	35
11.1	Gerät	35
11.2	Akkus	35
11.3	Verpackung	35
12	Herstellergarantie	35
13	CE-Konformitätserklärung	35

1 Sicherheitshinweise

Das ColorLite Rugged 2 Spektralphotometer wurde unter Verwendung allerneuester elektronischer und optischer Komponenten entwickelt. Das Rugged 2 zeichnet sich durch höchste Qualität aus und erfüllt selbstverständlich alle gängigen Normen und Standards.

1.1 Bedeutung der Gefahrensymbole

Allgemeine Warnung.

Allgemeiner Hinweis.

1.2 Sicherheitsvorkehrungen Gerät

- Das Gerät ist nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt.
- Lösen Sie keine Messung aus, wenn Sie direkt in den Messkopf schauen. Es besteht Blendgefahr.
- Öffnen oder zerlegen Sie das Gerät nicht.
- Vermeiden Sie starke Temperaturschwankungen.
- Das Messgerät darf nur entsprechend der angegebenen Schutzart (IP-Code) eingesetzt werden.

1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Rugged 2 ist ein tragbares Gerät mit einem festem Sensorkopf, das während der Messung in der Hand gehalten wird.
Mit dem Gerät werden Farbwerte durch spektrale Erfassung des remittierten Lichts der Oberfläche eines Objekts oder Materials ermittelt. Die Lichtquelle ist im Sensorkopf integriert.
Der Sensorkopf kann, je nach Anforderung, in verschiedenen Ausführungen gefertigt und ausgeliefert werden.

Stellen Sie sicher, dass das Gerät nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen betrieben [10 Technische Daten] und der Sensorkopf entsprechend seiner Schutzklasse verwendet wird.

2 Einführung

Die Farbe eines Objekts wird nicht nur von dessen Oberfläche bestimmt, sondern auch von dem einfallenden Licht. Die Sinnesempfindung „Farbe" eines Objekts hängt vom Betrachter ab. Um eine Farbdifferenz zwischen zwei Gegenständen zu bestimmen, müssen diese gleichzeitig unter kontrollierten Lichtverhältnissen betrachtet werden.

2.1 Gerätebeschreibung

Das Spektralphotometer Rugged 2 ermöglicht eine objektive Bestimmung des Farbabstandes zwischen einer Farbprobe und einem gegebenen Farbstandard. Das Gerät ist in den Messgeometrien d/0° 40mm Messfläche, d/8° 6mm Messfläche und 45°/0° 10mm Messfläche nach DIN-Norm 5033 erhältlich. Ausgestattet ist das Rugged 2 mit einem hoch-auflösenden und kontrastreichen O-LED Display. Der Messkopf weist zudem eine langlebige und wartungsfreie LED-Lichtquelle zur Messung auf. Die Auslösung der Messung erfolgt über Drücken der Auslösetaste.

Die echte Spektralmessung gewährleistet eine hervorragende Langzeit-Reproduzierbarkeit.

Bis zu 1000 Farben bzw. 300 Farben mit Remissions-Spektrum plus 1000 Farbstandards können im nicht-flüchtigen Speicher des Rugged 2 abgelegt werden. Der Datenaustausch mit der optional erhältlichen ColorDaTra-Software erfolgt über die integrierte USB-Schnittstelle, über Bluetooth oder WLAN.

2.2 Messprinzip

Das Farbmessgerät Rugged 2 arbeitet nach dem Spektralverfahren, sie gilt als die präziseste Messmethode. Die Probe wird mit einer definierten Lichtquelle beleuchtet und das von der Oberfläche remittierte Licht wird spektral gemessen.
Da die Oberflächenfarben von der Beleuchtungsquelle abhängig sind, muss das reflektierte Spektrum mit einer standardisierten Lichtquelle gewichtet werden. Das resultierende Spektrum wird dann mit den drei Spektren, welche auf der Rot-, Grün- und Blauempfindung des menschlichen Sehsystems basieren, bewertet und man erhält die drei Farbwerte X, Y und Z.
Wie bei den Lichtquellen sind die drei Empfindungs-funktionen des menschlichen Auges für einen 2°- als auch einen 10°-Beobachtungswinkel standardisiert. Diese Unterscheidung ist nötig, da die Farbempfindung vom Beobachtungswinkel abhängig ist.

Die gemessenen Farbwerte müssen immer mit der verwendeten Standardlichtart und dem Beobachtungswinkel angeben werden. Da dies subjektive Größen sind, ist es sinnvoll, die Grundfarbwerte (Normspektralwerte) X, Y und Z in andere Farbwerte umzurechnen, welche der Farbempfindung, bezogen auf die Differenz zwischen zwei Farben, ähnlich ist. Hierzu gibt es eine Vielzahl von Farbsystemen, z.B.: Y x y, L* a* b* oder L* u* v*. Farbdifferenzen ΔE, also Unterschiede zwischen zwei Farben, werden aus der Summe der Differenzen der drei Farbwerte für einen bestimmten Farbraum berechnet.

3 Geräteübersicht

3.1 Bedien- und Anzeigeelemente

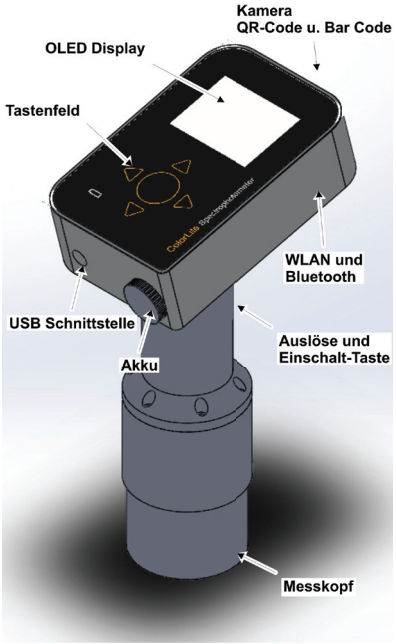


Abb. - Anzeige- und Bedienelemente des Rugged 2

3.2 Messkopfvarianten

Der Messkopf ist bei dem Messgerät fest integriert. Bei einem 45°/0° Messkopf wird die Probe bei einem Winkel von 45° direkt beleuchtet und bei 0° das reflektierte Licht gemessen. Bei einem d/8° Messkopf wird die Probe mit diffusem Licht beleuchtet und bei einem 8° Winkel gemessen. Bei einem d/0° Messkopf wird die Probe mit diffusem Licht beleuchtet und bei einem 0° Winkel gemessen.

Abb. - Messkopf

3.2.1 Kalibrierkappen

Zum Kalibrieren des Rugged 2 wird ein zertifizierter Weißstandard und eine Schwarzreferenz mitgeliefert. Dieser Standard ist auf Vergleichsmessungen der Normale der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) rückführbar und wird mit einem Zertifikat der PTB (Pysikalisch-Technische Bundesanstalt) ausgeliefert.

Um eine sichere und gleichbleibende Kalibrierung ermöglichen zu können, ist der Kalibrierstandard in eine für den Messkopf präzise passende Kappe eingearbeitet – die Kalibrierkappe.

Abb. - Kalibrierkappe

Der Kalibrierstandard für den Messkopf hat eine sehr matte Oberfläche. Er darf nicht beschädigt werden. Eine Verschmutzung wird sich auf die gemessenen Absolutwerte auswirken. Dies ist besonders kritisch, wenn gegen gemessene Standards gemessen wird. Bitte senden Sie bei jeder Wartung den Kalibrierstandard, zusammen mit dem Gerät, an uns zurück.

3.3 Optional Barcodescanner

Das Gerät Rugged 2 ist optional mit einem Barcodescanner ausgestattet. Dieser Scanner kann die am häufigsten genutzten d1 und d2 Codes z.B. QR, DataMatrix oder Barcode lesen. Informationen über das zu messende Farbmuster werden eingelesen oder Standards automatisch ausgewählt.

3.4 Anschlüsse

Abb. – Anschlüsse Rugged 2

3.5 Die Anzeige im Detail

3.5.1 Die Menüauswahl

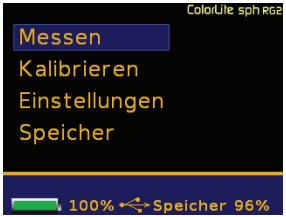


Abb. - Menüauswahl

- Der aktuell gewählte Menüpunkt ist blau hinterlegt.
- Je nach Menü stehen hier verschiedene Einträge zur Auswahl.

- Die Statusleiste unten ist farblich zum Menü abgetrennt.

3.5.2 Die Statusleiste

Je nach ausgewählter Funktion oder angezeigtem Menü sind in der Statusleiste zusätzliche Informationen angezeigt: die noch vorhandene Akkuleistung und der verfügbare Speicher. Die in *Abb. - Statusleiste* gezeigte Ansicht ist während einer Proben- oder Standard-Messung aktiv.

a. Aktiver Standard
b. Farbwert des Standards
c. Geometrie
d. Anzahl der Messungen
e. Aktive Standardlichtart

Abb. - Statusleiste

3.6 Das Tastenfeld

Abb. - Tastenfeld

Navigationstasten „AUFWÄRTS", ABWÄRTS, RECHTS und LINKS
Mit diesen Tasten können Sie in der Menü-auswahl nach oben, unten, rechts und links navigieren.

Kreis-Taste „MITTE"
Mit dieser Taste können Sie den ausgewählten Menüeintrag bestätigen.

Unten Links befindet sich die Akku Ladeanzeige. Diese leuchtet in rot (laden) oder grün (voll).

4 Grundfunktionen

4.1 Akku

Das Rugged 2 ist mit einem **austauschbaren** Hochleistungs-Lithium Ionen-Akku ausgestattet.

4.2 Akku aufladen

Verbinden Sie das Gerät mit dem beiliegendem USB Kabel und dem Netzteil und stecken es in die Steckdose. Beim Ladevorgang leuchtet ein rotes Batteriesymbol unten links am Gerät auf. Bei vollständiger Aufladung wechselt das Licht auf grün.

Laden Sie den Akku vor der ersten Inbetriebnahme bitte vollständig auf.

Sie können auch das USB-Kabel in jeden USB Anschluss (z.B. Computer) stecken um das Gerät zu laden.

Sie haben die Möglichkeit beim Ladevorgang das Gerät weiter zu bedienen.

Als weitere Alternative kann die Batterie auch entnommen werden und mit einem externen Ladegerät aufgeladen werden.

4.3 Gerät einschalten

Durch Drücken der **Auslösetaste des Gerätes** wird das Gerät eingeschaltet. Nach der Initialisierung wird das Hauptmenü angezeigt. Das Rugged 2 ist jetzt vollständig betriebsbereit und Messungen können vorgenommen werden.

4.4 Gerät ausschalten

Durch zweimaliges Drücken der **„LINKS"** ◀ im Hauptmenü schaltet man das Gerät aus.

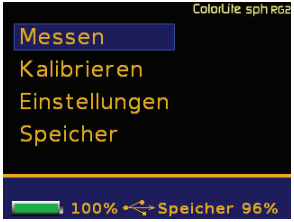


Abb. - Hauptmenü

4.5 Bildschirmschoner

Werden in einem Zeitraum von 5 Minuten keine Messungen mit dem Gerät vorgenommen oder Bedienungen durchgeführt, wird das Display abgedunkelt. Die aktuelle Funktionsauswahl bleibt dabei unverändert. Durch Drücken der Taste ▲ oder ▼ wird die Anzeigenbeleuchtung wieder eingeschaltet.

4.6 Auto-Power-Off

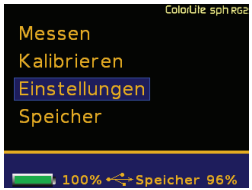
Um die Laufzeit des Rugged 2 im Akku-Betrieb weiter zu erhöhen, ist das Gerät mit einer automatischen Abschaltung ausgerüstet – die Auto-Power-Off-Funktion.

Sollte nach dem Einschalten des Bildschirmschoners das Gerät weitere 5 Minuten nicht benutzt werden, wird das Rugged 2 komplett ausgeschaltet. Um das Gerät wieder in Betrieb zu nehmen, muss die „Auslöse" Taste betätigt werden.

Alle im Gerät vorgenommenen Einstellungen bleiben erhalten. Auch der gewählte Standard bleibt geladen.

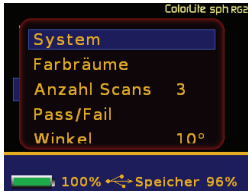
Wird das Rugged 2 über das USB-Kabel mit Strom betrieben, kann die Auto-Power-Off-Funktion abgestellt werden.

4.7 Datum und Uhrzeit einstellen

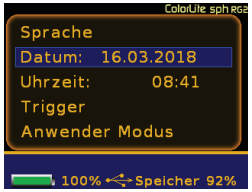


Mit den Navigationstasten ▲▼ markieren Sie im Hauptmenü den Punkt „**Einstellungen**".

Mit der Taste „**Mitte**" ● bestätigen Sie Ihre Auswahl.



Im Menü Einstellungen navigieren Sie ebenfalls mit den Tasten ▲▼ zur Auswahl **„System“.**
Mit der Taste „**Mitte**“ ● bestätigen Sie Ihre Auswahl.



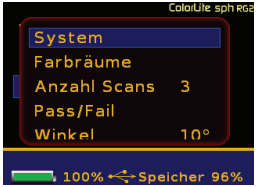
Wählen Sie „**Datum**“ und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Taste „**Mitte**“ ●.

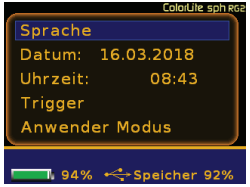
Die erste Ziffer wird markiert. Stellen Sie mit den Tasten ▲▼ diese Zahl ein. Wechseln Sie mit der Taste ▶ zur nächsten Ziffer. Haben Sie die letzte Ziffer eingestellt und Ihre Eingabe mit ▶ bestätigt, springt die Auswahl auf Datum zurück. Durch zweimaliges Drücken der Taste „**Links**“ ◀ gelangen Sie zum Hauptmenü zurück.

Verfahren Sie zum Einstellen der Uhrzeit auf die gleiche Weise.

4.8 Sprache einstellen

Um die Spracheinstellung zu ändern, wählen Sie – wie bei der Datums- und Uhrzeiteinstellung im Kapitel 4.7 Datum und Uhrzeit einstellen – „**Einstellungen**“ aus, rufen danach „**System**“ auf und öffnen das Fenster „**Sprache**“.





Die aktuelle Sprachauswahl ist mit einem Häkchen gekennzeichnet. Um die Einstellung zu ändern, wählen Sie über die Tasten ▲▼ eine neue Sprache aus und drücken dann die Taste „**Mitte**“ ●.

Ihre Auswahl wird mit dem Häkchen bestätigt. Drücken Sie mehrfach die Taste **„LINKS“** ◀ um in das Hauptmenü zurück zu gelangen.

4.9 Handhabung

Die Wiederholbarkeit, d.h. Genauigkeit der Ergebnisse, hängt von einer präzisen Auflage des Messkopfes auf der Probe ab.

Während der Messung darf der Messkopf nicht bewegt oder gekippt werden. Die komplette Messöffnung sollte von der Probe bedeckt sein. Ist dies nicht möglich, aktivieren Sie, um den Einfluss des Umgebungslichtes zu minimieren, die Nebenlichtunterdrückung [siehe auch 6.7. Geometrie].

Abb. – Rugged 2 mit dem d/0° Messkopf

5. Messen mit dem Rugged 2

Das Spektralphotometer ColorLite Rugged 2 zeichnet sich durch eine sehr einfache Bedienung aus. Um gleichbleibend präzise Messergebnisse zu erzielen, müssen nur einige wenige Regeln beachtet werden.

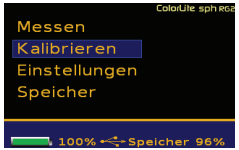
5.1 Kalibrierung

Die Kalibrierung dauert nur wenige Sekunden und setzt das Gerät in einen definierten Status. Gleichzeitig werden wichtige Grundfunktionen des Gerätes überprüft.

Die Kalibrierung sollte vor jedem Arbeitsbeginn durchgeführt werden. Kalibrieren Sie ebenfalls, wenn Sie einen Standard messen und speichern wollen.

Bei der Messung einer größeren Anzahl von Proben und/oder bei stark schwankenden Umgebungstemperaturen ist die Kalibrierung in regelmäßigen Abständen zu wiederholen.

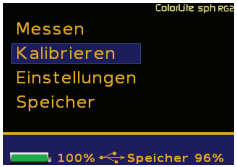
Die Kalibrierung ist unter den gleichen Umgebungsbedingungen durchzuführen wie die nachfolgenden Probenmessungen.



Navigieren Sie mit den Tasten ▲▼ zur Menüauswahl „**Kalibrieren**“. Bestätigen Sie die Auswahl mit der Taste „**Mitte**“ ●.

5.1.1 Kalibrierung mit PTB-Standard

Der PTB-Standard ist rückführbar auf die Normale der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) und wird mit einem PTB Zertifikat ausgeliefert. [Bitte beachten Sie hierzu auch das Kapitel 9 Pflege und Wartung].



Bestätigen Sie die nächste Anzeige gleichfalls mit „**Mitte**".

Setzen Sie den Messkopf auf die Schwarzreferenz. Um die Kalibrierung zu starten, betätigen Sie die Taste „**Mitte**".

Setzen Sie den Messkopf auf den Weißstandard. Um die Kalibrierung zu starten, betätigen Sie die Taste „**Mitte**".

Wenn die Kalibrierung erfolgreich durchgeführt wurde, erscheint eine Meldung im Display des Gerätes. Kehren Sie durch Drücken der Taste „**Mitte**" in das Hauptmenü zurück.

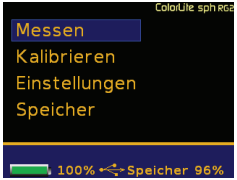
Sollte während des Kalibriervorganges ein Fehler auftreten, wird eine Warnmeldung angezeigt: **„Kalibrierung ungültig".**

Das Rugged 2 verfügt über eine automatische Kalibrierüberwachung. Falls eine Neukalibrierung notwendig ist, wird eine Warnmeldung eingeblendet. Die Kalibrierüberwachung kann über das Menü „**Einstellungen**" – „**System**" – „**Kalibrierwarnung**" angepasst oder auch ausgeschaltet werden.

Die Empfindlichkeit sollte den Erfordernissen angepasst sein [siehe auch 6.1.6. Kalibrierwarnung].

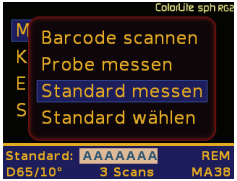
5.2 Standard messen

Mit der Messung eines Standards wird eine gewünschte Vergleichsfarbe angelegt. Diese kann im Gerät oder PC gespeichert werden. Beim Einschalten des Rugged 2 wird der zuletzt ausgewählte Standard automatisch geladen.

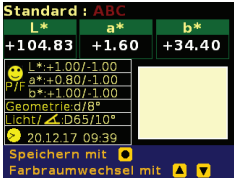


Wählen Sie „**Messen**" im Hauptmenü und drücken Sie „**Mitte**" ●.

Wählen Sie „**Standard messen**" mit den ▲▼ Tasten aus.



Die Messung wird ausgeführt, sobald Sie die Taste „**Mitte**" ● betätigen oder drücken Sie die **„Auslösetaste"** am Gerät. [siehe Kapitel 4.9 Handhabung].



Die gemessenen Farbwerte werden im gewählten Farbraum angezeigt.

Um die Messdaten in verschiedenen Farbräumen anzuzeigen, drücken Sie die Navigationstasten ▲▼ .

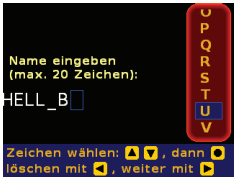
Die Auswahl der zur Verfügung stehenden Farbräume können Sie unter „**Einstellungen**" – „**Farbräume**" – „**Standard**" vornehmen [siehe auch 6.2 Farbräume].

Um die Prozedur abzubrechen und in das Menü „**Messen**" zurückzukehren, drücken Sie die Taste **„LINKS"** ◀.

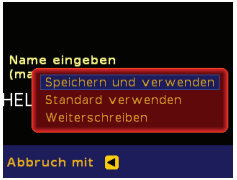
Um fortzuführen und den gemessenen Standard zu verwenden, drücken Sie die Taste „**Mitte**" ●. Jedem Standard kann ein eindeutiger Name zugeordnet werden.

Der Name kann aus bis zu 20 Zeichen, Ziffern und/oder Buchstaben - bestehen. Jedes Zeichen wird mit den Navigationstasten ▲▼ ausgewählt und mit ● übernommen.

Wählen Sie das ▤ Symbol um das Menü mit den zuletzt genutzten Namen einsehen zu können. Diese Namen können bearbeitet werden. Wenn der letzte Name eine Zahl ist, wird diese automatisch um einen Zähler erhöht.



Durch Drücken der Taste **„LINKS"** ◀ wird das letzte Zeichen gelöscht.



Um die Eingabe abzuschließen, wählen Sie in der Zeichenauswahl ☑ und drücken Sie **„Mitte"** ● oder drücken Sie auf **„Rechts"** ▶.

Treffen Sie im nachfolgenden Dialog **„Speichern / Verwenden"** ihre Auswahl:

- **Speichern und verwenden**
  Der Standard wird mit dem angegebenen Namen gespeichert und kann dann verwendet werden.
- **Standard verwenden**
  Der gemessene Standard wird in den Arbeitsspeicher geladen und kann verwendet werden – dieser Standard bleibt so lange aktiv, bis ein Standard aus dem Speicher geladen oder ein neuer Standard gemessen wird.
- **Weiterschreiben**
  Die Eingabe des Namens wird weitergeführt.

5.3 Standard speichern

Zum dauerhaften Speichern des Standards im Standard-Speicher wählen Sie „**Speichern und verwenden**" aus.

Bevor Sie einen Standard im Speicher ablegen können, muss mindestens ein Ordner verfügbar sein. Bis zu fünf Ordner können über **„Speicher" –„Ordner verwalten"** angelegt werden.

Bestimmen Sie über die Navigationstasten den Speicherordner und drücken Sie ▶.
Der nächste freie Speicherplatz im angegebenen Ordner wird automatisch gewählt.

Eine Änderung der Speicherplatznummer ist über die Tasten ▲▼ und ◀ möglich. Die endgültige Speicherung erfolgt durch Drücken von „**Mitte**" ●
Ein Abbruch des Speichervorganges ist durch Drücken der Taste „**Links**" ◀ möglich.

Sollte der gewählte Speicherplatz bereits belegt sein, wird die Meldung „**FREIER PLATZ**" durch den Namen des hinter liegenden Standards ersetzt. Zusätzlich werden die Farbwerte und das Speicherdatum angezeigt.
Wenn ein belegter Speicherplatz ausgewählt wurde, warnt ein Hinweisfenster vor Überschreiben des hinterlegten Standards. Der Speichervorgang kann durch Drücken der Taste ◀ abgebrochen werden.

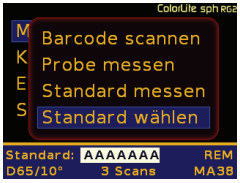
Durch Drücken der Taste ● wird der Vorgang fortgesetzt und ein bestehender Standard mit den neuen Daten überschrieben.

Es können maximal 200 Standards in einem Ordner gespeichert werden. Es können bis zu fünf Ordner angelegt werden, so dass 1000 Standards gespeichert werden können.

Nach erfolgreichem Speichern einer Standard-Referenzfarbe wechselt das Gerät automatisch auf die Betriebsart **„Probe messen"**.

5.4 Standard laden

Um einen Standard aus dem Speicher aufzurufen, wählen Sie aus dem Hauptmenü die Option „**Messen**".

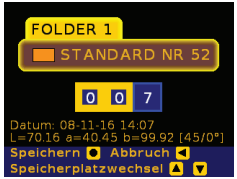


Öffnen Sie „**Standard wählen**". Als nächstes wählen Sie mit den Navigationstasten ▲▼ entweder des lokalen Standard Ordner oder den Cloud Standard Ordner aus. Öffnen Sie den Ordner durch Drücken der Taste „**Mitte**" ●.

Das ColorLite Rugged 2 bietet dem Anwender im Menü „Einstellungen" - „Standard-Auswahl" drei Möglichkeiten, um einen Standard aus dem Speicher auszuwählen.

- „**Durch Index**" – Die Auswahl wird durch Eingabe der Index-Nummer des Standards getroffen.
- „**Durch Liste & Best Match**" – Die Namen der Standards werden in einer Auswahlliste angezeigt oder messen Sie eine Farbe und aus der Liste wird die bestmögliche Übereinstimmung ausgewählt.
- "**Durch Name**" – Die Auswahl wird durch den Namen getroffen.

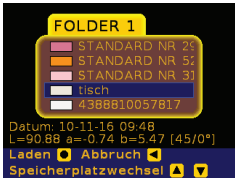
5.4.1 Standard laden „Durch INDEX“



Mit den Navigationstasten können Sie die Index-Nummer eingeben. Der Standard Name, die Messwerte und das Speicherdatum werden mit angezeigt.

Um den Standard auszuwählen, drücken Sie die „**Mitte**“ ●. Mit der **„LINKS“** ◀ Taste brechen Sie die Auswahl ab.

5.4.2 Standard laden „Durch Liste & Best Match“



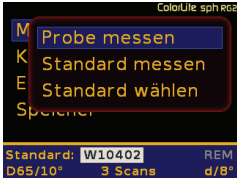
Nachdem Sie den gewünschten Ordner ausgewählt haben, wird eine Liste der gespeicherten Standards angezeigt. Zum Laden markieren Sie mit den Navigationstasten ▲▼ einen Eintrag und drücken Sie „**Mitte**“ ●.

Um eine unbekannte Farbe zu bestimmen, starten Sie durch Drücken der **„Auslösetaste“** eine Messung. Die Software vergleicht die gemessenen Werte mit den gespeicherten Standards und markiert den Standard mit der bestmöglichen Übereinstimmung. Um diesen Standard zu laden, drücken Sie die „**Mitte**“ ● Taste.

5.4.3 Standard laden „Durch Name“

Die dritte Methode ist die Auswahl eines Standards über den Namen – die Software überprüft die verfügbaren Namen und listet nur mögliche Buchstaben auf. Die Auswahl eines Standards ist hierdurch sehr einfach und schnell.

Eine Meldung zeigt Ihnen das erfolgreiche Laden des ausgewählten Standards an.



Das Gerät wechselt automatisch in die Betriebsart „**Probe messen“.**

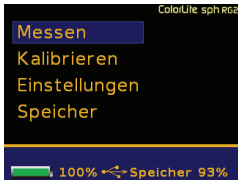
5.4.4 Standard laden durch „Barcode scannen“ (optional)

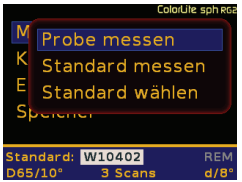
Eine neue Möglichkeit ist es einen Barcode (d1 und d2 Codes z.B. QR, DataMatrix oder Barcode) zu scannen, um durch vorherige Speicherung des Standards schnell auf diesen zugreifen zu können. Der Name des Standards ist auf 20 Zeichen begrenzt und muss exakt wie der Digitalcode geschrieben sein.

Dies ermöglicht eine extrem einfache Handhabung. Scannen, messen und drucken (optional mit einem Bluetooth Drucker) bringen schnelle Ergebnisse in drei einfachen Schritten.

5.5 Probe messen

Vor den Probenmessungen ist ein entsprechender Standard zu messen [siehe 5.2], aus dem Speicher zu laden [siehe 5.4] oder zu scannen [siehe 5.4.4].





Markieren Sie im Hauptmenü die Auswahloption „**Messen**“ und bestätigen Sie mit „**Mitte**“ ●. Gehen Sie mit den Navigationstasten ▲▼ auf „**Probe messen**“.

Setzen Sie den Messkopf auf die zu messende Probe [siehe 4.9 Handhabung]. Das Auslösen der Messung kann nun durch Drücken der „**Auslösetaste**“ ausgelöst werden.

Die Messdaten werden angezeigt.

Um die Messdaten in verschiedenen Farbräumen anzuzeigen, drücken Sie die Navigationstasten ▲▼.

Die Auswahl der zur Verfügung stehenden Farbräume können Sie unter „Einstellungen“ – „Farbräume“ – „Probe“ vornehmen [siehe 6.2 Farbräume].

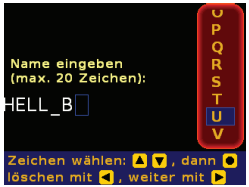
Um eine schnelle Beurteilung der gemessenen Proben vornehmen zu können, benutzen Sie die „PASS/FAIL“ Funktion [siehe 6.4 PASS/FAIL].

5.6 Probe-Messdaten speichern

Um die Messdaten der Probe zu speichern, drücken Sie nach der Messung die Taste „**Mitte**“ ●.

Jeder Probe kann ein eindeutiger Name zugeordnet werden. Der Name kann aus bis zu 20 Zeichen, Ziffern und/oder Buchstaben bestehen. Jedes Zeichen wird mit den Navigationstasten ausgewählt und mit „**Mitte**“ ● bestätigt.

Wählen Sie das ≡ Symbol, um das Menü mit den zuletzt genutzten Namen einsehen zu können. Diese Namen können bearbeitet werden. Wenn der letzte Name eine Zahl ist, wird diese automatisch um einen Zähler erhöht.



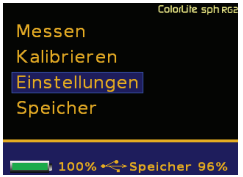
Durch Drücken der Taste **„LINKS“** ◀ wird jeweils das letzte Zeichen gelöscht.
Um die Eingabe abzuschließen, wählen Sie in der Zeichenauswahl ☑ und drücken Sie „**Mitte**“ ●.

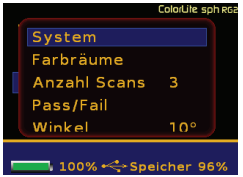
6 Einstellungen

Im Menü „**Einstellungen**“ können wichtige System- und Messparameter geändert werden. Die Navigation im Menüraum und die Auswahl einzelner Menüpunkte bzw. Parameter erfolgt - wie in den vorigen Kapiteln beschrieben - mit den Tasten ▲▼ und ●. Zum Abbruch dient die Taste „**Links**“ ◀.

6.1 Systemeinstellungen

Wählen Sie aus dem Hauptmenü „**Einstellungen**“ und danach den Menüpunkt „**System**“ aus.





Die folgenden Systemparameter lassen sich einstellen:

- Sprache – Datum - Uhrzeit
- Trigger
- Anwender Modus
- Netzteil
- Arbeits-Standard vorhanden
- Kalibrierwarnung
- Metamerie Warnung
- Standardabweichungs-Grenzen **Pass/Fail**
- Automatische Speicherung
- Kommunikation (WLAN / Bluetooth)
- Best Match

6.1.1 Sprache

Die Spracheinstellung nehmen Sie bitte wie im Kapitel 4.8 Sprache einstellen beschrieben vor.

6.1.2 Datum

Die Datumseinstellung nehmen Sie bitte wie im Kapitel 4.7 Datum und Uhrzeit einstellen beschrieben vor.

6.1.3 Uhrzeit

Die Uhrzeiteinstellung nehmen Sie bitte wie im Kapitel 4.8 Sprache einstellen beschrieben vor.

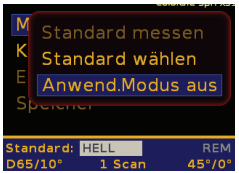
6.1.4 Anwender Modus

Mit der Aktivierung des „**Anwender Modus**“ wird der Betrieb auf grundlegende Funktionen begrenzt – Messen von Proben, Laden von Standards aus dem Speicher und Kalibrieren. Dieser Modus ist mit einem vierstelligen Passwort geschützt.

Um den „**Anwender Modus**“ zu aktivieren wählen Sie „**System**“ unter dem Menü „Einstellungen“.

Geben Sie ein vierstelliges Passwort ein. Die Auswahl der Ziffer nehmen Sie mit den ▲▼ Tasten vor, eine Änderung mit den Tasten ◀ und ▶. Um die Eingabe zu beenden, markieren Sie die rechte Ziffer und drücken Sie „**Rechts**

„**Einstellungen**“ und „**Speicher**“ im Hauptmenü können nun nicht mehr ausgewählt werden. Weiterhin ist es nur noch möglich einen Standard aus dem Speicher zu laden.



Um den „**Anwender Modus**“ zu deaktivieren, wählen Sie „**Messen**“ aus dem Hauptmenü. Markieren Sie im folgenden Fenster „ **Anwend. Modus aus**“ und bestätigen Sie mit „**Mitte**“ ●.

Sie werden aufgefordert das Passwort einzugeben. Nach erfolgreicher Eingabe wird der „Anwender Modus“ ausgeschaltet und Sie gelangen in das Menü „Messen“ zurück.

Sind die Funktionen „**Anwender Modus**“ und „**Arbeitsstandard verwenden**“ aktiviert, ist eine Kalibrierung nur noch mit dem Arbeitsstandard möglich.

6.1.5 Metamerie-Warnung

Der Metamerie-Index (MI) - DIN 6172 beschreibt die Abhängigkeit von Farbunterschieden (ΔE) von der Lichtquelle. Das bedeutet, dass zwei Objekte im Tageslicht farblich gleich aussehen, aber bei Beleuchtung mit einer anderen Lichtquelle (z.B. fluoreszierendes Licht) unterschiedliche Farben wahrgenommen werden. In diesem Fall würde der Metamerie-Index-Wert sehr hoch sein. Durch Eingabe eines Grenzwertes wird der Anwender gewarnt, wenn der Wert außerhalb des Grenzwertes liegt. Der Metamerie-Index wird berechnet aus dem Unterschied zwischen D65 / A und D65 / F11. Die Warnmeldung wird im PASS/FAIL-Fenster angezeigt mit einer **"FAIL MI!"**-Anzeige Diese Anzeige bedeutet, dass die Probe innerhalb der Pass/Fail-Grenzwerte liegt und nur der Metamerie-Grenzwert überschritten wurde.

6.1.6 Kalibrierwarnung

Das Rugged 2 besitzt eine Kalibrierwarnungsfunktion. Sie informiert den Benutzer, sobald eine Kalibrierung notwendig werden sollte.

Temperaturabweichung:
Die Sensitivität dieser Funktion kann unter „**Einstellungen**" – „**System**" – „**Kalibrierwarnung**" eingestellt werden.

Die Empfindlichkeit kann zwischen **0 (AUS)** und **9** gewählt werden. Markieren Sie die gewünschte Einstellung mit den Navigationstasten und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit „**Mitte**"●.

Zeitintervall:
Der zeitliche Abstand seit der letzten Kalibrierung kann ausgeschaltet (AUS) oder in Stufen bis 48h eingestellt werden.

Empfindlichkeitseinstellung und Zeitintervall sollten den Anforderungen angepasst sein. Die empfohlenen Einstellungen für einen standardmäßigen Gebrauch des Messgerätes sind „**3**" und „**24h**".

6.1.7 Grenzwert Standardabweichung

Bei Messung im Mehrfachmodus wird die Standardabweichung nach jeder Messung berechnet. Das Setzen von Grenzwerten kann genutzt werden um den Anwender zu warnen, wenn die letzte Messung hohe Messwertabweichungen ergeben hat. Wenn die Warnung angezeigt wird, kann der Anwender den letzten Messvorgang wiederholen durch Drücken der Escape-Taste. Das Festlegen der Grenzwerte sollte in Abhängigkeit von der Homogenität der Proben erfolgen.

6.1.8 Automatische Abspeicherung

Diese Funktion speichert automatisch die Probe unter dem zuletzt vergebenen Namen. Wenn der Name eine Zahl ist, so wird automatisch die nächste Zahl vergeben. Um den Probennamen zu ändern, stellen Sie diese Funktion aus und geben Sie einen neuen Namen ein (siehe Kapitel 5.6.).

6.1.9 Kommunikation

Hier finden Sie alle Einstellungen welche die Arten der Kommunikationen betreffen.
Das Rugged 2 hat eine Geräteoption, um eine kabellose Kommunikation mit der Datenbank herzustellen. Die kabellose Verbindung zu einem Netzwerk erhöht enorm die Mobilität des Gerätes. Standards können heruntergeladen werden und Probenwerte können direkt auf dem PC abgespeichert werden.

Hier können aktiviert werden:
Nur Bluetooth, Nur BT 4.0 (LE), Nur Wlan, Wlan + BT, Wlan+BT 4.0 (LE), BT Etikettendrucker

6.1.10 Best Match

Die gemessene Probe wird automatisch mit dem nächstähnlichen abgespeicherten Farbstandard verglichen. Die folgende PASS/FAIL – Anzeige erscheint:

Der ähnlichste gefundene Standard innerhalb eines Ordners wird zur Berechnung der Farbdifferenz herangezogen. Der ausgewählte Standard wird angezeigt. (zum Beispiel: Stand: BLATT)

Diese Funktion erleichtert die Arbeit mit dem Gerät, wenn die abgespeicherten Standards hohe Farbunterschiede haben.

Wenn die Best Match Funktion aktiviert ist, kann im Menü **„Messen"** ein oder mehrere Ordner ausgewählt werden, in dem nach passenden Standards gesucht wird.

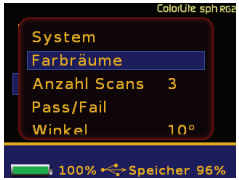
6.1.12 Stromsparen Barcodescanner

Hier kann eingestellt werden ab wann der Barcodescanner in den Schlafmodus gehen soll. 1, 3 oder 5 Minuten sind einstellbar. Oder ob er immer angeschaltet bleiben soll, also Stromspar-Funktion aus.

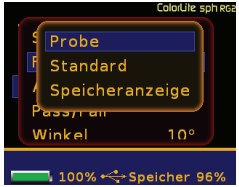
6.2 Farbräume

6.2.1 Farbräume auswählen

Das ColorLite Rugged 2 bietet die Möglichkeit, die Farbwerte in verschiedenen Farbräumen und Farbwerten anzuzeigen. Im Menü „**Einstellungen**“ – „**Farbräume**“ wird eine Liste der zur Verfügung stehenden Farbräume angezeigt. Bis zu 8 Farbräume für die Anzeige bei Probenmessungen können gleichzeitig ausgewählt werden. Bis zu 6 Farbräume bei Standard-Messwerten und 1 Farbraum für die Speicheranzeige.



Um die Farbräume zu wählen, öffnen Sie „**Einstellungen**“. Markieren Sie „**Farbräume**“ und bestätigen Sie mit „**Mitte**“ ●.



Für die Anzeige bei „**Probe**“ Messungen, „**Standard**“ Messungen und für die „**Speicheranzeige**“ kann die Einstellung jeweils separat vorgenommen werden.

Wählen Sie die gewünschten Farbräume aus und drücken Sie danach „**Mitte**“ ●. Die gewählten Farbräume werden markiert.

Folgende Farbräume können gewählt werden:

Lab ΔE	Absolutwerte CIE L*, a*, b* und Lab ΔE
Y x z	“Y” Tristimulus-Wert und Chromatizität-Werte x und y
HLab	Absolutwert Hunter Lab und ΔE
Luv ΔE	Absolutwerte CIE L*, u*, v* und ΔE
X Y Z	Tristimulus-Werte X, Y and Z
ΔL Δa Δb	CIE Lab ΔΔ- Werte
Pass/Fail	Siehe Kapitel 6.5 PASS/FAIL
Graph ΔL Δa Δb	Relatives CIE Lab Diagramm
Remission	Grafische Darstellung von 400 bis 700 nm
CMC+CIE94	CIE ΔE94, ΔECMC (1:1 und 1:2)
White/ Yellow	Geld- und Weißindex
Absolut	Absolutwerte und verschiedene Einstellungen
Metamerie	Metamerieindex zwischen D65-F11-A
Kontrast/RI	Kontrastwerte Standard und Probe
LCh	Absolutwerte Helligkeit, Buntheit, Bunttonwinkel
ΔL ΔC Δh	Relativwerte für Helligkeit, Buntheit, Bunttonwinkel
RGB	Rot, Grün, Blau-Werte
CMYK	Cyan, Magenta, Gelb und Schwarzanteil
Best Match	Standard mit kleinster Abweichung
Gardner	Gardner absolut und relativ Farbwerte und HAZEN

6.2.2 dE Formel

Im Menü „**Einstellungen**“ – „**Farbräume**“ wird im Menüpunkt **„dE Formel“** eine Liste der zur Verfügung stehenden Farbräume angezeigt.

Folgende Farbräume können gewählt werden:

dE	Standard Delta E Berechnung
de94	Erweiterte Delta E Berechnung von 1994
de2000	Angepasst an visuelle Wahrnehmung
CMC1:1	Delta E mit Gewichtung 1:1 (Helligkeit und Chroma)
CMC2:1	Delta E mit Gewichtung 2:1 (Helligkeit und Chroma)
dECMCdyn	Delta E CMC mit dynamischen Indizes

6.3. Anzahl Messungen

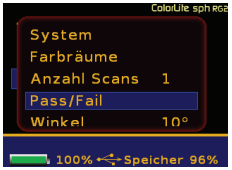
Für die Messung von inhomogenen Proben wie Granulat oder strukturierten Oberflächen wie Leder, ist es möglich, die Anzahl der Messungen für die Farbwertberechnung festzulegen.

Als Anzahl kann ausgewählt werden: 1 (aus), 3, 5, 10, 15, 20. Bei einer Anzahl größer eins wird ein Mittelwert der Messdaten errechnet.

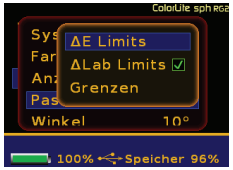
„**Anzahl Scans**“ finden Sie im Menü „**Einstellungen**“. Die aktuelle Einstellung wird eingeblendet. Die Grundeinstellung ist „**3**“.

6.4 PASS/FAIL

Die PASS/FAIL Funktion gestattet eine schnelle „**GUT/ SCHLECHT**" Beurteilung. Die Beurteilung ist abhängig von den Unterschieden zwischen gemessenen Proben und den Daten des Standards. Grenzwerte können für ΔE CIE L*a*b*oder CIE ΔL*, Δa*, und Δb* festgelegt werden.

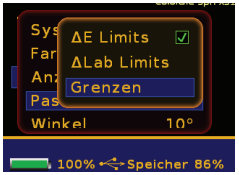


Wählen Sie im Menü „Einstellungen" die Funktion „**PASS/FAIL**".



Bestimmen Sie, welche „**PASS/FAIL**" Grenzwerte überwacht werden sollen - ΔE oder ΔL*, Δa* und Δb*.

Um die Grenzwerte einzustellen, wählen Sie **„Grenzen"**. Abhängig von den gewählten Überwachungsgrenzen wird eine Liste mit ±ΔL, ±Δa und ±Δb Werten oder zwei ΔE Grenzen angezeigt.



Drei ΔE Bereiche können über die beiden ΔE-Grenzen definiert werden. „**PASS**", „**FAIL**" und einen dazwischen liegenden Bereich.

Alternativ können Grenzwerte für L*, a*, b* als positive oder negative Differenzen angegeben werden, um die „PASS/FAIL" Werte einzustellen. Die Grenzwerte werden im „PASS/FAIL" Ergebnis mit angezeigt.

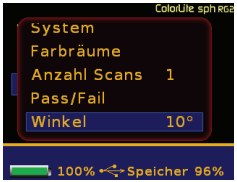
Ändern von gespeicherten Grenzwerten:

1. Laden Sie den zu ändernden Standard über den Menüpunkt „Standard wählen" im Menü „**Messen**" aus dem Arbeitsspeicher.
2. Wählen Sie unter „**Einstellungen**" das „**Pass/Fail**" Fenster aus.
3. Sie ändern die Grenzwerte wie gehabt.

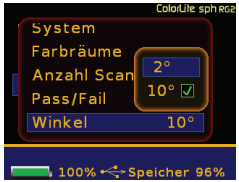
Wenn das Menü verlassen wird, erscheint eine Abfrage, ob die Grenzen des geladenen Standards verändert werden sollen. Diese mit „**Mitte**" ● bejahen. Dieses Abfragefenster erscheint nur, wenn zuvor ein Standard aus dem Speicher geladen worden ist.

6.5. Beobachterwinkel

Sie haben die Möglichkeit zwischen 2° und 10° Beobachterwinkel zu wählen.



Die Auswahl treffen Sie unter „**Einstellungen**". Die aktuelle Auswahl wird unter „**Winkel**" angezeigt. Die Grundeinstellung ist „**10°**".



Bestimmen Sie den gewünschten Beobachterwinkel mit den Navigationstasten und drücken Sie „**Mitte**"●.

6.6. Lichtart

Die Standardlichtart zur Berechnung der Farbwerte kann geändert werden.

Die aktuelle Standardlichtart wird im Menü „**Einstellungen**" unter „**Lichtart**" angezeigt. Die Grundeinstellung ist Standardlichtart „**D65**".

Zum Ändern wählen Sie „**Lichtart**" und drücken „**Mitte**"●. Im folgenden Fenster können Sie zwischen verschiedenen Lichtarten auswählen.

6.7. Geometrie

Im Menü „**Messgeometrie**" kann die Messkopf-Version bzw. Geometrie eingestellt werden.

⚠ Achtung beim Rugged 2 hier keine Änderung vornehmen, da dort nur eine Messgeometrie fest eingebaut ist.

Ebenso kann hier die Funktion „**Nebenlichtunterdrückung**" aktiviert werden.

Um in das Menü zu gelangen wählen Sie im Menü „**Einstellungen**" den Dialog „**Messgeometrie**".

Die „**Nebenlichtunterdrückung**“ kompensiert Umgebungslicht, welches während der Messung zusätzlich in die Messöffnung einfallen kann. Dieses „**Streulicht**“ kann sich auf die Reproduzierbarkeit der Messungen auswirken. Diese Funktion sollte eingeschaltet werden, wenn die Probe nicht komplett die Messöffnung abdeckt, bzw. bei Messungen von transparentem (z.B. Glas) und transluzentem Material. Um die „**Nebenlichtunterdrückung**“ zu aktivieren gehen Sie wie folgt vor:

Wählen Sie „**Geometrie**“ im Menü „**Einstellungen**“. Zum Einschalten markieren Sie „**Nebenlichtunterdrückung**“ und drücken Sie „**Mitte**“●.

6.8 Standard Auswahl

Das ColorLite Rugged 2 bietet Im Menü „Einstellungen“ - „Standard-Auswahl“ drei Möglichkeiten, um einen Standard aus dem Speicher auszuwählen.

- „**Durch Index**“ – Die Auswahl wird durch Eingabe der Index-Nummer des Standards getroffen.
- „**Durch Liste & Best Match**“ – Die Namen der Standards werden in einer Auswahlliste angezeigt. Oder messen Sie eine Farbe und aus der Liste wird die bestmögliche Übereinstimmung ausgewählt.
- “**Durch Name**” – Die Auswahl wird durch den Namen getroffen.

6.9 Spektrum speichern

Hier haben Sie die Möglichkeit den Haken zu setzen um das gesamte Spektrum zu speichern. Bestätigen Sie mit „**Mitte**“●. Bei Auslieferung ist der Haken gesetzt.

7 PC-Schnittstelle

Das Rugged 2 können Sie über die USB-Schnittstelle oder über Bluetooth oder alternativ über WLAN mit einem PC verbinden. Die Verbindung ermöglicht einen Datenaustausch zwischen dem Messgerät und dem PC.

Das Passwort für die Bluetooth Schnittstelle ist „**1234**“.

Über die optional erhältliche Messdaten-Erfassungssoftware „ColorDaTra“ lassen sich so zeitbezogene Aufzeichnungen, Visualisierungen, Auswertungen und Protokollierungen der Messwerte realisieren.

Den Umgang mit dem Programm und den Betrieb zwischen PC und Rugged 2 entnehmen Sie bitte der zugehörigen Softwaredokumentation.

8 Fehlerbehandlung

Das Rugged 2 wurde unter Verwendung modernster Bauelemente entsprechend dem neuesten Stand der Technik gefertigt.
Ein Eingriff in das Messgerät durch den Anwender ist nicht notwendig.

Öffnen Sie das Gehäuse des Gerätes und des Messkopfes nicht. Durch Öffnen der Gehäuse können optisch und mechanisch empfindliche Bauteile beschädigt und spannungsführende Teile des Messgerätes freigelegt werden.

Bei unautorisierter Öffnung des Gerätegehäuses oder des Messkopfes erlöschen jegliche Gewährleistungs- und Garantieansprüche gegenüber der ColorLite GmbH.

Fehler	**Maßnahme**
Das Gerät lässt sich nicht einschalten. Das Display bleibt dunkel.	Laden Sie den Akku oder betreiben Sie das Gerät im Netzbetrieb.
Die Spektraldaten werden nach der Messung nicht angezeigt.	Farbstandards, die aus dem Speicher geladen werden, enthalten keine Spektraldaten. Schalten Sie über die Systemeinstellungen die Anzeige des Remissionsspektrums ein.
Die Datenübertragung zum PC funktioniert nicht.	Überprüfen Sie die Kabelverbindung zwischen dem Rugged 2 und PC. Kontrollieren Sie die Schnittstellenparameter und die Bluetootheinstellungen Ihres PC.
Fehlermeldung: ACHTUNG! KALIBR. UNGÜLTIG!	Überprüfen Sie die Messkopföffnung auf Verunreinigungen und reinigen Sie den Messkopf gegebenenfalls. Bei einer wiederholten Fehlermeldung setzen Sie sich bitte mit der ColorLite GmbH in Verbindung.

Wenn Sie annehmen, dass das Rugged 2 nicht mehr den Spezifikationen entsprechende Messdaten ausgibt oder ein sicherer Betrieb des Gerätes nicht mehr gewährleistet werden kann, setzen Sie es außer Betrieb und wenden Sie sich an den Service der ColorLite GmbH.
Mit fehlerfreien Messdaten und einer gefahrlosen Verwendung können Sie nicht mehr rechnen, wenn

- das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- das Gerät nicht mehr arbeitet oder Funktionsstörungen aufweist,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur), siehe Technische Daten.

9 Pflege und Wartung

9.1 Gerät

Eine besondere Wartung des Gehäuses ist nicht notwendig. Zur Reinigung des Gehäuses verwenden Sie bitte nur ein leicht feuchtes Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- oder Lösungsmitteln.

9.2 Messkopf

Eine besondere Wartung des Messkopfes ist ebenfalls nicht notwendig. Verwenden Sie zur Reinigung der Messkopföffnung nur einen feinhaarigen Pinsel um Staub bzw. Verunreinigungen zu entfernen. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- oder Lösungsmitteln.

9.3 PTB -Standard

Um eine sichere und gleichbleibende Kalibrierung ermöglichen zu können, ist der PTB-Standard in eine für den Messkopf präzise passende Kappe eingearbeitet. Damit der PTB-Standard vor Verschmutzung geschützt wird, stecken Sie die Kappe nach dem Gebrauch wieder auf den Messkopf.

Berührungen mit den Fingern oder der Versuch den PTB Standard zu reinigen, können diesen unbrauchbar machen und zu falschen Messergebnissen führen!

9.4 Service/Wartung

Die ColorLite GmbH bietet Ihnen ein umfassendes Service- und Wartungsangebot für das Rugged 2 sowie dessen Zubehör. Eine durch die ColorLite GmbH durchgeführte Wartung wird, je nach Anwendungsintensität, alle 1–2 Jahre empfohlen.

+49 (0) 5552 999 580
info@colorlite.de

10 Technische Daten

Mess-geometrie	sph RG2 - d/8° 6mm Messfläche sph RG2 - 45°/0° 10mm Messfläche nach DIN 5033 sph RG2 - d/0° 40mm Messfläche
Normbeob-achterwinkel	10° und 2°
Normlichtart	D65, D55, F11, A, C, F11
Daten Ausgabe/ Farbskalen	XYZ, Yxy, ΔE CIE L*a*b*, L*C*h*, L*u*v*, Hunter Lab, Remissionsspek-trum mit Cursor Anzeige der Wellen-länge in %, CIE-L*a*b Diagramm inkl. Toleranzgrenzen
Qualitätskont-rolle, Toleranz-grenze und Farbbunter-schiede	ΔE CIE Lab; ΔL, Δa, Δb; ΔL, Δu, Δv; ΔL, ΔC, Δh; Min/Max, PASS/FAIL ΔECMC (1:1 und 1:2), CIE ΔE94 Metamerie-Index für D66/A und D65/F11 entsprechend DIN 6172
Andere Werte	Kontrast: LRV (Lichtreflexionsgrad) entsprechend der - BS 8493:2008 ver-schiedene Gelb- und Weiß-Indexwerte Grau Index
Spektral-bereich	400nm bis 700nm
Auflösung	10nm (Abtastung intern 3,5nm)
Lichtquelle	Weiße und blaue Leuchtdioden Lebenserwartung > 20 Jahre
Wiederhol-genauigkeit	< 0,03 ΔE CIELab (ideale Bedingungen)
Datenspeicher	1000 Standardfarben, 1000 Messwerte, 300 Spektren (400-700nm/3,5nm)

Kalibrierung	Mit PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) zertifiziertem Weißstandard, Schwarzreferenz
Strom-versorgung	Lithium Ionen-Akku Betriebszeit > 20 Stunden Ladezeit ca. 2 Stunden
Anzeige	Hochauflösendes, kontraststarkes O-LED Farbdisplay
PC-Schnitt-stellen	USB 2.0, Bluetooth© und WLAN auswählbar
Abmessung Gehäuse	Gerät mit Messkopf: 230mm x 130mm x 85mm Gewicht ca. 830 Gramm
Umgebungs-temperatur	5° bis 45°C
Luftfeuchtigkeit	Max. 85%, nicht kondensierend
Spektrale Licht-quellenmessung	Messung von Farborten und Spektren von Lichtquellen (optional)
Fotos	350 Farbfotos speicherbar um Messpo-sition zu zeigen
Messdauer	Kompletter Messzyklus mit Berechnung und Anzeige < 1 sek.
Scanner	Datamatrix, QR- und Bar-Codes
Standardupload	Ja
Spektrale Auflösung	Holografisches Gitter-Spektrometer FWHM** @ 500 nm < 10 nm Messen in 3,5 nm Schritten 115 x 16-Bit Werte pro Messung
Display	Hochauflösendes O-LED Farbdisplay: Hoher Kontrast und energiesparend 1/4-VGA, 320 x 240 Pixel

Standard Farb-management	Standards laden mit dem Best-Match Tool, durch Eingabe der Index-Nr. oder durch Eingabe des Namens.
Hochladen von Standards über den PC	Ja
Anwendermodus	Beschränkte Benutzerrechte, Passwort

11 Umweltschutz

11.1 Gerät

Werfen Sie das Rugged 2 sowie die Zubehörteile nach deren Lebensdauer nicht in den normalen Hausmüll. Entsorgen Sie es umweltgerecht bei einer örtlichen Sammelstelle für elektronische Altgeräte.
Selbstverständlich können Sie Ihr Altgerät zur fachgerechten Entsorgung auch an die ColorLite GmbH zurücksenden.

11.2 Akkus

Verbrauchte und/oder defekte Akkus gehören nicht in den Hausmüll. Die Akkus müssen bei einer Sammelstelle für Altbatterien abgegeben werden. Auch die verbrauchten Akkus nimmt die ColorLite GmbH zur Entsorgung zurück.

11.3 Verpackung

Verpackungen können wiederverwertet werden. Sollten Sie Verpackungsmaterial nicht mehr benötigen, führen Sie es dem Recycling-Kreislauf zu.

12 Herstellergarantie

Der Garantiezeitraum für das Rugged 2 sowie dessen Zubehör beträgt 12 Monate nach Lieferung.

Die Herstellergarantie umfasst Produktions- und Materialfehler. Ausgenommen sind Beschädigungen am Gerät, die durch nicht bestimmungsgemäß bzw. unsachgemäßen Gebrauch hervorgerufen wurden.

Bei einer Beanstandung wenden Sie sich bitte an die ColorLite GmbH.

13 CE-Konformitätserklärung

Das Rugged 2 sowie dessen Zubehör erfüllen die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen EG-Richtlinien. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung. Die entsprechende Konformitätserklärung liegt dem Gerät bei.

The ColorLite GmbH has produced the information in this document with the utmost care, but gives no guarantee for it being error free, up to date, safety matters or completeness. For any consequences resulting from false information, failure to follow instructions or failure of the relevant safety regulations, the ColorLite GmbH will take no legal responsibility or liability.

All rights reserved. Reproduction of this documentation by printing, photocopying or other means, also in part, is permitted only with explicit authorisation of the ColorLite GmbH.

Katlenburg-Lindau, 03.08.2018

ColorLite GmbH

Product support

In case of need or if you have any queries please contact us:

ColorLite GmbH
Am Mühlengraben 1
37191 Katlenburg-Lindau, Germany
+49 (0) 5552 999 58-0
+49 (0) 5522 999 589
info@colorlite.de
www.colorlite.de

Delivery includes

- Spectrophotometer colour measuring device ColorLite Rugged 2 in measurement geometry d/0°, d/8° or 45°/0°
- Recharable Lithium Ionen battery 3,6V / 2600mAh
- Power supply 100-240V,
- USB-cable
- USB Stick with demonstration version of the Database software ColorDaTra
- PTB-white standard with certificate

Transport case

Please retain your transport case for future use. If you return the device to us for maintenance, calibration or other reasons, we recommend using the transport case.

Features:

- PASS/FAIL output for 2 ΔE limits or ΔL*,Δa*,Δb* limits
- Metameric-Index for D65/A and D65/F11 - DIN 6172
- ΔE Colour difference CIE 94, CMC 1:1, CMC 1:2
- White and Yellow-Index
- High resolution remission spectrum graphic
- CIE L*,a*,b* diagram
- Bluetooth© and Wireless LAN
- Optional with Barecode scanner

Accessories - optional

The range of accessories available for your device is constantly expanding. You can find all our accessories with images and description on our website - www.colorlite.de.
Also we offer customer specific solutions - do not hesitate to contact us!

Table of contents

1	Saftey guidelines	40
1.1	Meaning of notice symbols	40
1.2	Safety issues for the device	40
1.3	Specified use	40
2	Introduction	41
2.1	Device description	41
2.2	Measuring principle	41
3	Device overview	42
3.1	Operating and display elements	42
3.2	Probe heads	42
3.2.1	Calibration cap	43
3.3	Barcode scanner	43
3.4	Connections	43
3.5	The display in detail	44
3.5. 1	The window overview	44
3.5. 2	The status bar	44
3.6	The key board	44
4	Basic functions	45
4.1	The rechargeable battery	45
4.2	Recharging the battery	45
4.3	Switching the Rugged 2 on	45
4.4	Switching the Rugged 2 off	45
4.5	Screen saver	45
4.6	Auto-Power-Off	46
4.7	Date and time settings	46
4.8	Language settings	47
4.9	Handling	47
5	Measuring colours with the Rugged 2	47
5.1	Calibration	48
5.1.1	Calibration with the PTB-Standard	48
5.2	Standard measurement	50
5.3	Saving a standard	52
5.4	Loading a standard	53
5.4.1	Loading a standard “By index”	53
5.4.2	Loading a standard “By list & Best Match”	53
5.4.3	Loading a standard “By name”	54
5.5	Sample measurement	54
5.6	Save sample data	55
6	Settings	55
6.1	System settings	55
6.1.1	Date	56
6.1.2	Time	56
6.1.3	Language	56
6.1.4	User Mode	56
6.1.5	Calibration warning	57
6.1.6	Metamerism warning	58
6.1.7	Standard deviation warning limit	58
6.1.8	Autosave	58

6.1.9	Communication / W-LAN activated	58
6.1.10	Best Match	58
6.1.11	Power saving settings for the Data Matrix camera	59
6.2	Colour systems	59
6.2.1	Setting colour systems	59
6.2.2	dE formula	60
6.3	Number of scans	61
6.4	Pass/Fail	61
6.5	Observer angle	62
6.6	Illumination	62
6.7	Geometry	63
6.8	Standard search selection	63
6.9	Save spectrum	63
7	PC-Interface	64
8	Trouble shooting	64
9	Care and maintenance	65
9.1	Casing	65
9.2	Probe head	65
9.3	PTB-Standard	65
9.4	Service	65
10	Technical Data	66
11	Environmental protection	67
11.1	Device	67
11.2	Batteries	67
11.3	Packaging	67
12	Manufacturers warranty	67
13	CE-Declaration of Conformity	67

1 Saftey guidelines

The ColorLite Rugged 2 spectrophotometer has been designed using latest electronic and optical components. It is characterized by the highest quality and complies with all relevant norms and standards.

1.1 Meaning of notice symbols

General warning

General notice

1.2 Safety issues for the device

- The device must not be in explosion hazardous areas.
- Do not look directly into the probe head when measuring because of the risk of dazzling.
- Do not open or disassemble the device.
- Avoid excessive temperature changes.
- The instrument may be used only in accordance with the specified protection class (IP code).

1.3 Specified use

The Rugged 2 is a portable device with a fixed measuring head.
With the device colour values are determined by spectral measurement of the reflected light from the surface of an object or material. The LED light source is integrated in the sensor head. The sensor head can be manufactured and delivered as required, in different IP protection classes.

2 Introduction

The colour of an object depends not only on its surface, but also of the incident light. The sensation „colour" of an object is dependent also on the observer. To determine a colour difference between two objects, these must be considered simultaneously under controlled lighting conditions.

2.1 Device description

The spectrophotometer Rugged 2 allows an objective determination of the colour difference between a colour sample and a given colour standard. The 45°/0° measuring geometry - Measurement at 0°, circular illumination at 45°.
The Rugged 2 is equipped with a high resolution, high contrast O-LED display. The probe head also implements a long-lasting and maintenance-free LED light source. The measurement is trigged by pressing the trigger button.
The true spectral scan provides excellent long-term reproducibility. Up to 1000 colour samples, plus 300 colours with spectral remission data and 1000 colour standards can be stored in the non-volatile Rugged 2 memory. The data exchange with the optional ColorDaTra software can be made using the integrated USB interface, Bluetooth or via WLAN.

2.2 Measuring principle

The spectrophotometer Rugged 2 implements the spectral method, which is the most accurate method of measurement colours. The sample is illuminated with a defined light source and the remitted light from the surface is measured spectrally. Since the surface colour depends on the illumination, the reflected spectrum must be weighted with a standardised source of light. The resulting spectrum is then evaluated with the three spectra, which are based on the red, green and blue sensitivity of the human visual system, and we obtain the three values X, Y and Z. As with the light source, the three sensory functions of the human eye are standardised for a 2° and a 10° viewing angle. This distinction is necessary since the colour sensation depends on the observation angle.
The measured colour values must always specify the standard illumination and observation angle used. Since colours are subjective variables, it is useful to convert the base colour values (tristimulus values) X, Y and Z in other colour scales, which are based on colour perception. This means the colour difference value ΔE is more similar to the perceived difference (more information on the theory of colour measurement on the delivery is CD). There are a variety of colour systems in use, such as: Yxy, L*, a* b* or L*u*v* The ΔE colour differences, i.e. the difference between the two colours are calculated from the sum of the differences of the three colour values for a particular colour space.

3 Device overview

3.1 Operating and display elements

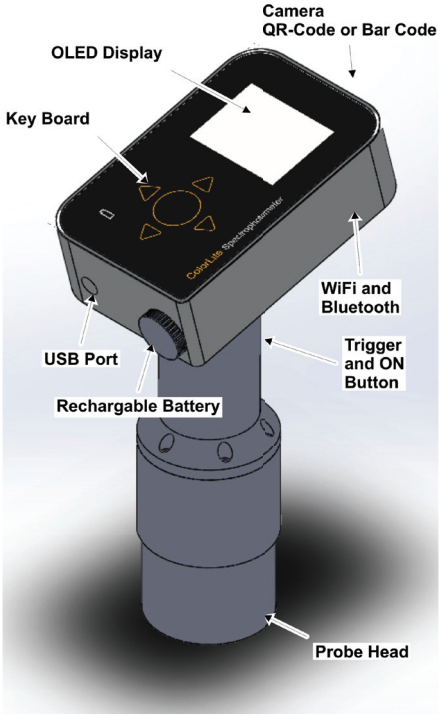


Fig. Device overviews Rugged 2

3.2 Probe heads

The probe head is fixed to the control unit. With this probe head the sample is illuminated at an angle of 45° and the diffuse reflected light measured at an angle of 0°. For a d/8° probe head, the sample is illuminated with diffused light and measured at an 8° angle.
For a d/0° probe, the sample is illuminated with diffused light and measured at a 0° angle.

Fig. – Probe head

3.2.1 Calibration cap

To calibrate the Rugged 2 a certified white standard is supplied. This standard is traceable to the normal of the PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) and comes with a certificate from the PTB.
To enable a reliable and consistent calibration the PTB standard is precisely fitted dust proof housing - the calibration cap.

Fig. – Calibration cap

The white standard for the probe head is made of a very matt surface. It must not be touched. If the surfaced is contaminated it will affect the absolute values. This is critical when measuring against stored standards. Please always return the calibration cap with the device for servicing.

3.3 Optional Digital-Code Camera

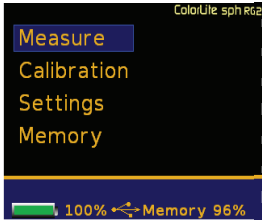
The Rugged 2 spectrophotometer has an optional integrated data matrix scanner. The internal camera can read any modern 1D and 2D codes and is used to program the Rugged 2 with information about the colour sample being measure or for automatically selecting a standard.

3.4 Connections

Abb. – Connection Rugged 2

3.5 The display in detail

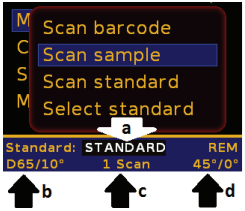
3.5.1 The window overview



Selected menu position
The selected menu position is highlighted in blue.
Menu text
Depending on the level different text is displayed.
Status bar
The status bar is highlighted in a different colour.

3.5.2 The status bar

Depending on the selected menu position, the status bar displays additional information. On the top level the remaining battery charge and available memory is displayed. Status bar displays the status bar of the sample or standard measurement level.



a. Active standard name
b. Standard illumination and viewer
c. Number of scans
d. Geometry

3.6 The key board

UP ▲, DOWN ▼, RIGHT ▶, and LEFT ◀ navigation buttons.
With these buttons, Scroll up, down, right, and left.

Circle button „CENTER“ ●
Use this button to confirm the selected menu item.

Bottom lower left in the corner is the battery charge indicator.
This lights up in red (charging) or green (full).

4 Basic functions

4.1 Internal rechargeable battery

The Rugged 2 is equipped with a **rechargeable** high-performance lithium ionen battery.

4.2 Recharging the battery

Connect the device to the power supply using the supplied USB cable and plug it into the socket. When charging, a red battery symbol lights up in the lower left corner of the unit. When fully charged, the light changes to green.

Charge the battery before using the frist time.

You can also plug the USB cable into any USB port (e.g., computer) to charge the device.

You have the possibility to continue using the device during charging.

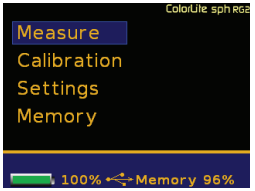
As a further alternative, the battery can also be removed and charged with an external charger.

4.3 Switching on

Press the **"Trigger button"** to switch the device on. After a short welcome window is displayed before the main menu opens. The Rugged 2 is now fully operational and measurements can be made.

4.4 Switching off

By double pressing the "**Left**" key in the main menu the device is switched off [see Fig. - Main menu]



4.5 Screen saver

If after a period of 5 minutes no keys are pressed the device automatically dims the display. The selected function remains unchanged. By pressing the ▼ or ▲ key the full brightness of the display is restored.

4.6 Auto-Power-Off

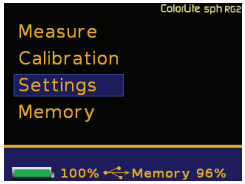
To save battery charge when not in use the Rugged 2 is programmed to automatically shut down when no keys are pressed or measurements made.

The auto-power-off is normally activated another 5 minutes after the screensaver. To switch the device back into operation pressed the "Trigger" button.

After the device has been switched off all settings remain activated, also the active standard remains loaded.

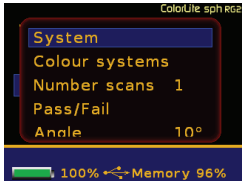
If the Rugged 2 is used with an optional external power supply the auto-power-off function can be deactivated.

4.7 Date and time settings

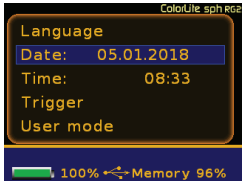


Use the navigation keys ▲▼ to select "**Settings**" in the top menu level.

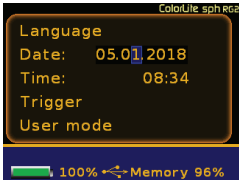
Press the "**CENTER**" ● key to open "**Settings**" window.



Use the navigation keys ▲▼ to select "**System**" in the settings window.
Press the "**CENTER**" ● key to open system window.



Select "**Date**" from the menu and confirm option with the "**CENTER**" ● key.



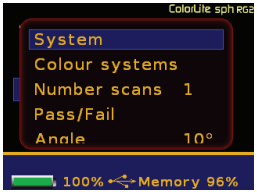
The first digit is highlighted. Set the correct number using the keys ▲▼ . Move the cursor right to the next digit with the ▶ Key. Set the date in this manner and leave the routine by shifting the cursor to the right with the ▶ key.

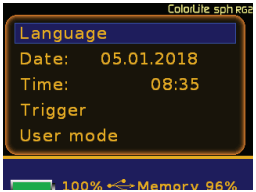
Alternatively by pressing the ◀ key and leaving the routine to the left, modification will not be adopted. After setting, the date line is highlighted. By pressing the key "**Left**" ◀ twice navigate back to the main top level menu.

Set the time in exactly the same way.

4.8 Language settings

In the same way as the date and time are set choose "**settings**", select "**system**" and open the "**language**" window.





The language set is marked with a check box. To change, move the cursor to required language and press the ▶ key.

4.9 Handling

The repeatability i.e. precision of the results is dependent on an ideal interface between the probe head and the sample.

During the scanning period it is essential that the probe head is not moved or tilted and is securely placed on the sample. When possible the probe opening should be covered. If not, to minimized the effects of ambient light, switch on the **stray light compensation.**

Fig. – Rugged 2 with d/0° probe head

5. Measuring colours with the Rugged 2

A main feature of the ColorLite Rugged 2 spectrophotometer is that it is very easy to use. To achieve constant precise results, a few basic rules must be observed.

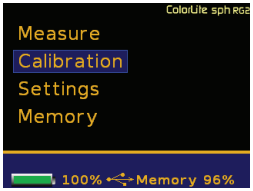
5.1 Calibration

The calibration takes only a few seconds and sets the device to a defined status. At the same time main functions of the device are checked.

The calibration should be performed at the beginning of work. Always calibrate before measuring a standard that is to be stored for later use.

When measuring a larger number of samples and / or when ambient temperatures fluctuate, the calibration should be repeated at regular intervals.

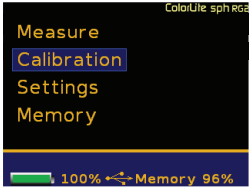
The calibration must be carried out under the same environmental conditions as the subsequent measurements.



Navigate using the ▲▼ keys to the menu "**Calibrate**".
Confirm your selection by pressing the "**CENTER**" ● key.

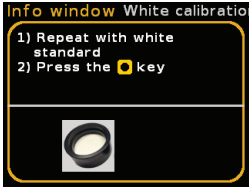
5.1.1 Calibration with the PTB-Standard

The PTB-Standard is traceable to the normal of the PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) and is delivered with a certificate from the PTB.



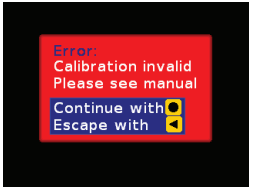
Verify the selection also using the "**CENTER**" ● key.

Place the measuring head on the black calibration standard. To start the calibration, press the button "**CENTER**" ● key.



Put the measuring head on the white calibration standard. To start the calibration, press the button "**CENTER**" ● key.

The device will display a message when the calibration was success-ful. Return to the main menu by pressing the "**CENTER**" key.



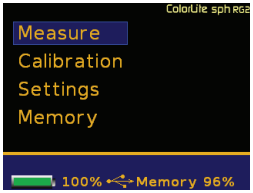
If not successful, an error message "Calibration is invalid" is displayed.

Also the Rugged 2 has a calibration warning function. This informs the user that a recalibration is needed. The sensitivity of this function can be adjusted in "**Settings**" – "**System**" – **"Calibration warning".**

The sensitivity setting should be adapted to the required precision [see 6.1.6 Calibration warning].

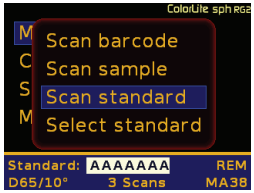
5.2 Standard measurement

With the measurement of standards reference colours are created. These can be stored on the device or PC. When you turn on the Rugged 2 the last selected standard will be automatically load.

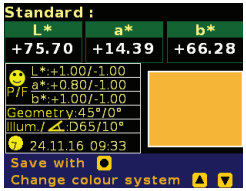


Open the "**Measure**" window from the top menu level.

Select "Scan standard" using the ▲▼ keys.



The measurement is triggered by pressing the "CENTER" key or with the trigger key. [see chapter 4.9 Probe head handling].



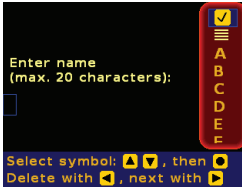
The measured standard is display in the selected colour scale.

To display the results in different colour scales, press the Navigation keys ▲▼

Which colour scales are available can be selected in the "**Settings**" – "**Colour systems**" - "**Standard**" menu [see 6.2 Colour systems].

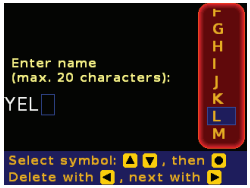
To leave the window and return to the "Measure" level, press the "**LEFT**" ◀ key.

To continue and use the standard, press the "**CENTER**" ● key. Each standard can be assigned an exclusive name.



This name can consist of up to 20 characters, digits or letters. Each character is selected using the navigation buttons ▲▼ and entered using the "**CENTER**" ● key.

Select the ≡ symbol to open a menu with the last used names. These names can be edited to create a new name. If the last character is a number it will be automatically increased by 1 digit



Pressing the "**LEFT**" ◀ key will delete the last character.

To complete the entry, select the ☑ character and press "**CENTER**" ●

In the dialog box "Save/Use standard" make the following selection:

- **Save and use**

Save the standard with the given name in the standard memory and then use.

- **Use standard**

The measured standard can be used by loading into the working memory – this stays here until another standard is loaded from the standard memory or a new standard is measured.

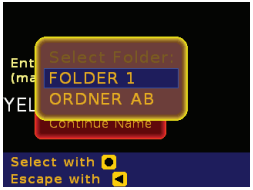
- **Continue name**

Carry on writing standard name.

5.3 Saving a standard

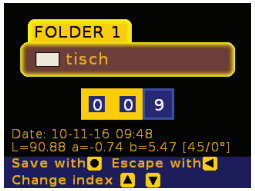
To permanently store a measured standard in the standard memory select "**Save and use**".

Before a standard can be stored in the memory, at least one folder must be available. Up to five folders can be created in the "**Memory**" – "**Edit folder**" window.

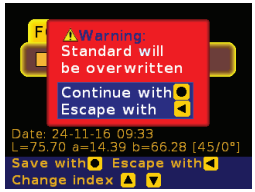


Select the memory folder using the navigation keys and press ▶. The next free space in the specified folder will be automatically selected.

To select a different storage cell by entering the cell number using the navigation keys. The storage procedure is completed by leaving the index editor by pressing "**CENTER**" or abort the procedure using the "**LEFT**" key.



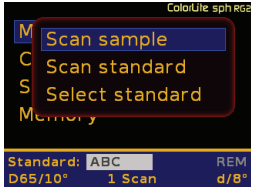
If the selected memory cell is in use the text "Slot is free" is replaced by the name of the standard. Also the colour values and the date of storage are displayed.



If an occupied memory cell is selected a warning message warns that the old standard will be deleted. The storage routine can be cancelled using the ◀ key.

By pressing the ● key the old standard values will be overwritten with the new values.

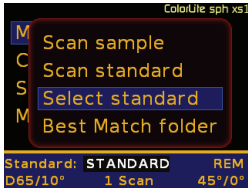
A maximum of 200 standards can be stored in each folder. Up to 5 folders can be created, so that a total of 1000 standards can be stored.

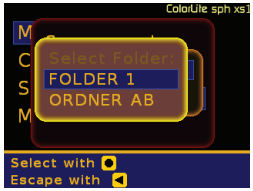


After successfully storing a reference standard colour, the cursor moves to the "Scan sample" position.

5.4 Loading a standard

To load a standard colour from the memory, open the window "**Measure**" from the top menu level.



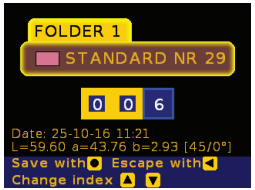


Open window "**Select standard**". The next step is to select the folder local or cloud standard with the ▲▼ navigation keys where the standard is stored by pressing the "**CENTER**" ● key.

The ColorLite Rugged 2 offers the user three methods of selecting a standard from the memory. Change which method to use in the menu "Settings" opening the window "Standard selection" The three options are:

- "**By index**" selection is made by entering the index number of the standard.
- "**By list & Best Match**" names of standards are listed or measure any colour and the device finds the best matching standard colour.
- "**By name**" enter the name of the standard.

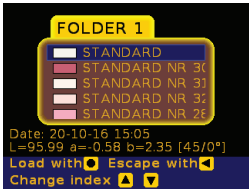
5.4.1 Loading a standard "By index"



Enter the standard index number using navigation keys ▲▼. The standard name, values and date of storage is displayed.

Select the standard using the "**Center**" ● key. Abort the routine using the "**Left**" ◀ key.

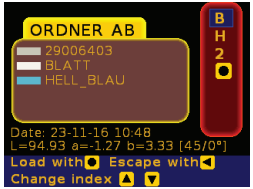
5.4.2 Loading a standard "By list & Best Match"



After selecting the folder where the standard is stored, a list of available standards in the folder is displayed. To load, scroll through the standards using the navigation ▲▼ keys and select using the "**Center**" ● key.

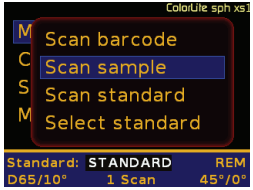
Or simply scan unknown colour by pressing the **„Trigger button"** to start the measurement. The software compares the scanned colour to the stored standards in the folder and automatically jumps to the nearest or "**best matching**" colour. This can be loaded using the "Center" ● key.

5.4.3 Loading a standard "By name"



The third method is by name; in this mode the software checks the available names and lists only the characters that come in question. This makes loading a standard quick and very easy.

A short message communicates that the standard has been successfully loaded.



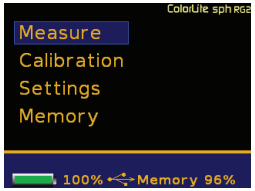
The device automatically returns to the "Scan sample" window and the active standard is displayed in the status bar.

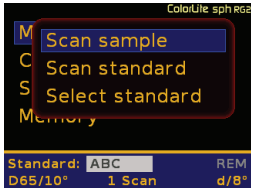
5.4.4 Load a standard using the integrated data matrix scanner (optional)

Automatically load any reference colour stored in the internal memory. The name of the standard can be up to 20 characters and must be stored with exactly the same spelling as on the digital code.
This allows for a extremely simple handling. Scan - measure and print (optional bluetooth printer) the results in three simple steps.

5.5 Sample measurement

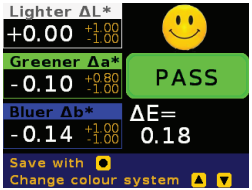
Before measuring a sample a reference standard colour must be measured [5.2 Standard measurement] or selected from the internal memory.





Open from the main menu the "**Measure**" window. Move the cursor to the "**Scan sample**" position using the navigation ▲▼ keys.

Place the probe head on the sample [see 4.9 handling]. The sample can now be scanned by pressing the "**Trigger button**".



The results are displayed.

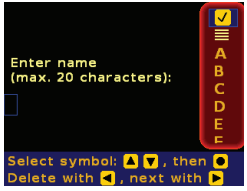
To display the results in different colour scales, press the Navigation ▲▼ keys.

Which colour scales are available can be selected in the "**Settings**" – "**Colour systems**" – "**Sample**" menu [see 6.2 Colour systems].

To make a quick assessment of measured samples, use the "PASS/FAIL" option [see 6.4 Pass/Fail].

5.6 Save sample data

To save the measured sample data after measuring press the „**CENTER**" ● key.



Each sample can be assigned an exclusive name. This name can consist of up to 20 characters, digits or letters. Each character is selected using the navigation buttons ▲▼ and entered using the "**Center**" ● key.

Select the ☰ symbol to open a menu with the last used names.
These names can be edited to create a new name. If the last character is a number it will be automatically increased by 1 digit

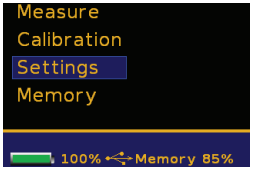
Pressing the "**Left**" ◀ key will delete the last character. To complete the entry, select the ☑ character and press "**Center**" ● key.

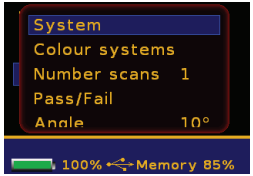
6 Settings

In the Settings menu, system and measurement parameters are changed. The navigation in the menu tree and the selection of individual menu items and parameters are described - as in the previous chapters - with the ▲▼ and ● keys. Abort settings using the "**LEFT**" ◀ key.

6.1 System settings

Select from the top menu level "**Settings**" and then select "**System**".





The following system parameters can be adjusted:

- Language – Date - Time
- Trigger
- User Mode
- Ext. power supply
- Use working standard
- Calibration warning
- Metamerism warning
- Standard deviation warning
- Autosave
- Communikation (Bluetooth or WLAN)
- Best Match

6.1.1 Date

To set the date, follow the instructions in chapter 4.7. Date and time settings.

6.1.2 Time

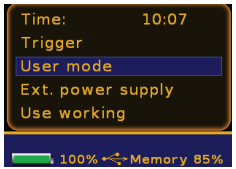
To set the time of day, follow the instructions in chapter 4.7. Date and time settings.

6.1.3 Language

To set the language, follow the instructions in chapter 4.8. language settings.

6.1.4 User Mode

By activating the "User mode" operation is limited to basic functions; measure samples, loading standards from the device memory and calibrating. The mode is protected by a four-digit password.

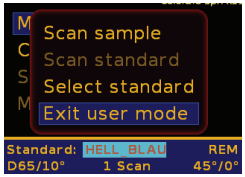


To activate, select "**User Mode**" from the "**System**" window in "**Settings**" menu.

In the input field enter a four digit password. Use the navigation keys ▲▼ to change the value of the digits. Select the digit by pressing ▶ or ◀.

Exit to the right with the "**Center**" key to activate the mode.

On the top level menu "**setting**" and "**memory**" are no longer selectable. Furthermore, it is not possible to measure a "**Standard**". Standards can only be loaded from the memory.



To disable the "**User mode**" select "**Measure**" from the main menu. In the following window go on "**Exit user mode**" and confirm this with Enter. You will be prompted to enter the password.

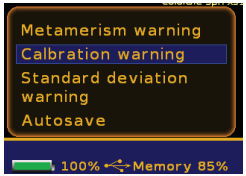
After entering the correct password, the "**User Mode**" is canceled and the unit will return to the measurement menu.

If the "**User mode**" and also the function "Use Working-Standard" are activated, it is only possible to calibrate with the Working-Standard.

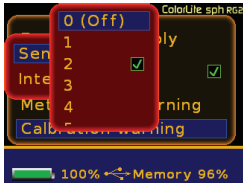
6.1.5 Calibration warning

The Rugged 2 has a calibration warning function. This informs the user that a recalibration is needed.

Temperature control:



The sensitivity of this function can be adjusted in "**Settings**" – "**System**" – "**Calibration warning**".



The sensitivity can be selected as an index of 0 (off) to 9 (most sensitive setting). Select the desired level with the arrow keys and confirm with "**Center**".

Time interval:

A time interval warning since the last calibration can also be set in intervals up to 48h or switched off.

The sensitivity setting should be adapted to the required precision – The advised setting for normal use is 3 and 24h.

6.1.6 Metamerism warning

The Metameric Index (MI) - DIN 6172 describes the dependency of the colour difference (ΔE) from the illumination source. This means the colour difference of two objects may look the same in daylight but look different when illuminated with a different light source such as fluorescent light, when the Metameric Index value is high. This warning limit warns when the metamerism index is over the variable limit. The MI is calculated on the difference between D65 / A and D65 / F11. The warning is displayed in the PASS/FAIL window, with a "FAIL MI!" message. This message means the sample would normally be within the set PASS/FAIL limits and only the MI limit is reached.

6.1.7 Standard deviation warning limit

When using multiple scans the standard deviation is calculated after each scan. The limit can be used to warn the user that the last scan has a high difference to the value or values previously scanned.
When the warning message is displayed the user can repeat the last scan by pressing the "**LEFT**" ◀ .
The setting of the warning limit should be dependent on the homogeneity of the sample.

6.1.8 Autosave

The function automatically saves the sample with the last name used. If this name had a number as the last character then this number will be automatically incremented. To change the sample name switch the function off and enter new name as described in chapter 5.6.

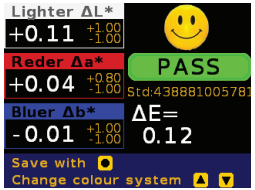
6.1.9 Communikation

Apart from the standard USB communication the Rugged 2 has various options to establish a wireless communication with the ColorDaTra database. The wireless connection to a network greatly increases the mobility of the device. Standards can be uploaded to the instrument and sample values downloaded to be stored and visualised on a PC. To simplify data management colour values can be printed directly to a Bluetooth label printer.

Following modes are available:
Bluetooth 4.0, WiFi, Bluetooth Label Printer

6.1.10 Best Match

The measured sample is automatically compared to the nearest colour standard stored on the device. The following PASS/FAIL window is displayed:



The closest standard found within a defined folder on the device is used to calculate the colour differences. The selected standard is displayed (438881005781)

This function makes using the device very simply when the stored standards have a relative high colour difference.

When the Best Match feature is activated, one or more folders can be seletect in the menu **„Measure"** for searching suitable standards.

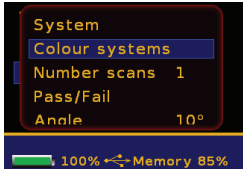
6.1.11 Power saving settings for the Data Matrix camera

To save power and increase the hours of use before recharging the Data Matrix camera can be set to power down after a fixed period of 1, 3 or 5 minutes. When powered down the scanner will take a few seconds to power up before the scan will start.

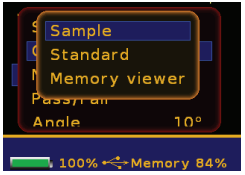
6.2. Colour systems

6.2.1 Settings Colour systems

The ColorLite Rugged 2 the possibility to display the measured colour data in different colour systems or values. In the menu "**Settings**" - "**Colour systems"** a list of available systems are listed. Up to 8 colour systems can be selected at one time for the sample values. In the same way up to 6 systems can be selected to display the standard results and 1 for the memory viewer.



To activate a colour scale, open the "**Settings**" menu. Select **"Colour systems**" and press "**Center**".



For selecting of probe values, standards and for the memory viewer, the setting can be carried out in each case separately.

Following possibilities are for choice:

Lab ΔE	Absolute values CIE L*, a*, b* and Lab ΔE.
Y x z	"Y" tristimulus value and chromaticity values x and y.
HLab	Absolute values Hunter Lab and ΔE
Luv ΔE	Absolute values CIE L*, u*, v* and ΔE.
X Y Z	Tristimulus values X, Y and Z.
ΔL Δa Δb	CIE Lab ΔΔ- values are displayed.
Pass/Fail	See in chapter 6.5 Pass/Fail
Graph ΔL Δa Δb	Relative CIE Lab diagram
Remission	High resolution graph 400 to 700 nm
CMC+CIE94	CIE ΔE94, ΔECMC (1:1 or 1:2 opt.)
White/ Yellow	Displays yellowness and whiteness index
Absolut	Asolute values and various settings
Metameric	Metameric index between D65-F11-A
Contrast /RI	Contrast value between standard and sample
LCh	Absolute values lightness, chroma and heu
ΔL ΔC Δh	Relative values lightness, chroma and heu
RGB	Red, green, and blue values
CMYK	Cyan, magenta, yellow and black
Best Match	smallest difference to the sample
Gardner	Gardner absolute and relative values and HAZEN

6.2.2 dE formula

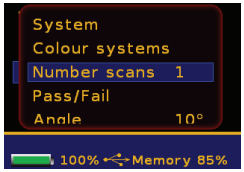
In the menu **„Settings" - „Colour systems"** you will find a list of further available dE formula colour systems.

Following possiblities are for choice:

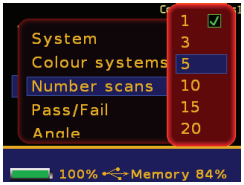
dE	Standard delta E formular
dE94	Advanced delta E formular from 1994
dE2000	Adapted to perceptual non-uniformities
CMC1:1	Delta E with 1:1 lightness (I) and chroma (c)
CMC2:1	Delta E with 2:1 lightness (I) and chroma (c)
dECMCdyn	Delta E CMC with dynamic indices

6.3 Number of scans

For measuring inhomogeneous samples such as granules or structured surfaces such leather, it is possible to increase the number of scans from which the colour values are calculated.



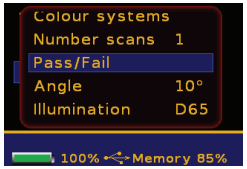
Following scan values are available; 1 (off), 3, 5, 10, 15, 20. When selected an average is automatically calculated. Between each scan the standard deviation is displayed.



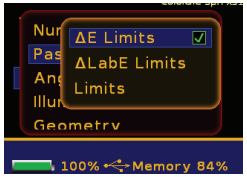
"Number of scans" is located in the "**Settings**" menu. The currently set value is displayed. The default setting is **"3"**. Set the value using the navigation keys.

6.4 Pass/Fail

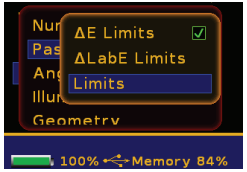
With the function PASS/FAIL, the device displays an easy to understand "**Pass**" or "**Fail**" result. The result is dependent on the difference between the standard and sample values, with limits for ΔE CIE L*a*b*or CIE ΔL*, Δa*, and Δb*.



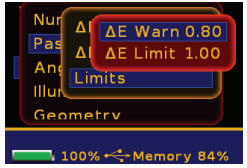
In the "**Settings**" menu select "**Pass/Fail**" with "**Center**" key.



Select which "**Pass/Fail**" limits are to be checked; ΔE or ΔL*, Δa* and Δb*.



To set the limits, select the menu "**Limits**". Depending on the mode a list of ±ΔL, ±Δa and ±Δb values or two ΔE limits are listed.



Three ΔE ranges can be defined using the two ΔE limits. Pass, fail or an intermediate ranges. Select the limit value using the navigation keys.

Alternatively limits for the L*, a*, b* as a positive or negative differences can be selected, to define the "Pass/Fail" result. The limit values are displayed in the results window.

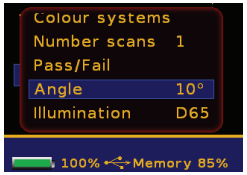
Change stored limit values:

1. Download the standard you want to change via the menu item „**select standards**“ in the „**Measure**“ menu.
2. Select „**Settings**“ and then **„Pass / Fail“** Function
3. Change the limits as before.

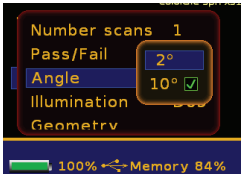
If you leave the menu, a message appears asking if the limit of the loaded standards should be changed. Press Enter to confirm. This query window only appears if a standard has been loaded from memory.

6.5 Observer angle

You have the option to choose between a 2 degree or 10 degree observer.



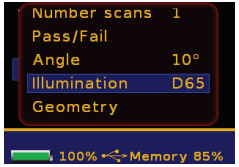
The selection is made in the “**Settings**” menu. The active value is displayed on the “**Angle**” menu line. The default setting is “**10°**”.



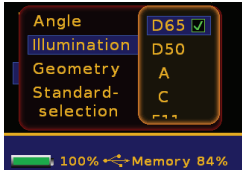
Use the up/down ▲▼ arrow keys to select the observer angle and confirm your selection by pressing “**Center**”.

6.6 Illumination

The standard illuminant for calculating the colour value scan be selected here.



The active standard illuminant is displayed in the menu position “**Illumination**”. The default setting is the Daylight illumination “D65”.



From main menu, choose “**Settings**” and then “**Illumination**”. Confirm your selection with the “**Center**” key. In the following window you can choose between several standard illuminants.

6.7 Geometry

The measuring head version or geometry can be set in the menu „**Geometry**".

> Attention: Do not make any changes at the Rugged 2.
> There is only one measuring geometry permanently installed.

The function „**Stray light suppresion**" can be activated here.

To access the menu, select the **„Geometry"** dialog in the **„Settings"** menu.

The "**Stray light suppression**" measures any ambient light that might be entering the probe head. This "**stray**" light can affect the reproducibility and so this option should be used if the opening of the sensor is not fully covered by the sample or especially when measuring transparent materials such as glass or translucent materials. To activate the "**Stray light suppression**", proceed as follows:

Please choose "**Geometry**" from menu "**Setting**". Turn on the "Stray light suppression" by selecting the appropriate menu item and confirm.

6.8 Standard search selection

The ColorLite Rugged 2 offers the user three methods of selecting a standard from the memory. Change which method to use in the menu "Settings" opening the window "Standard selection" The three options are:

- "**By index**" selection is made by entering the index number of the standard.
- "**By list & Best Match**" names of standards are listed or measure any colour and the device finds the best matching standard colour.
- "**By name**" enter the name of the standard.

6.9 Save spectrum

Here you have the option to set the checkbox to store the entire spectrum. Confirm with „Center". The checkbox is set.

7 PC-Interface

The Rugged 2 can be connected to a USB port of a Personal Computer or communicate wireless via a Bluetooth connection. The connection enables the exchange of colour standards and colour values as well as device parameters.

The password for the Bluetooth connection is “1234”
Using the ColorLite ColorDaTra Professional PC-Software it is possible to remotely trigger single measurements, but also automatically trigger in a variable period.
This quality control database program allows the user to visualise, store and create reports of the measured colour data.
Please see the ColorDaTra manual for details.

8 Trouble shooting

The Rugged 2 is manufactured using the latest components and state of the art technology.
A Manipulation inside the device by the user is not needed.

⚠ Do not open the device and or the probe head. Opening the housing can damaged visual and mechanically sensitive components.

An unauthorised opening of the device or probe head or will make all warranty and warranty claims against the ColorLite GmbH invalid.

Problem	Solution
The device cannot be switched on. The display remains off	Reload the rechargeable battery
No remission spec-trum is displayed after a loading a standard from the memory.	Colour standards can be stored with or without the remission data. To store with remission spectrum switch on in the “Settings” window “Save spectrum”

Please see the ColorDaTra manual for details.

Communication with the PC is not working.	Check the cable connection. Check that COM-port settings are correct. When the device is connected via USB the port should be listed. Also if the Bluetooth driver has been correctly installed the device serial no. should be visible. Check that a valid license key has been installed in Color-DaTra (menu: spectrophotometer – license overview)
Warning window: 	Check that the calibration standard is correct and not contaminated. Check the probe head opening for contamination and clean if necessary with dry and oil free compressed air. If this does not help please contact the ColorLite GmbH or your local distributor.

If you have reason to assume that the Rugged 2 is not working correctly or results do not correspond to the device specifications, please contact ColorLite.

9 Care and maintenance

9.1 Casing

Special maintenance of the casing is not necessary. To clean use only a damp cloth. Avoid the use of cleansers, abrasives or solvents.

9.2 Probe head

Special maintenance of the probe head is also not necessary. To clean use only a fine-haired brush to remove dust and impurities from the sensor opening. To clean the housing, use only a damp cloth. Avoid the use of cleansers, abrasives or solvents.

9.3 PTB-Standard

To provide a reliable and stable calibration, the PTB Standard is fitted into a cap precisely matching the diameter of the probe head. To protect the PTB Standard from dirt, always close the cap immediately after use.

Touching or attempting to clean the surface of the PTB Standard, can make it unusable and result in invalid readings!

9.4 Service

The ColorLite GmbH offers a comprehensive service and maintenance support for the Rugged 2 and its accessories. A regular service by the ColorLite GmbH, depending on application intensity is recommended every 1 - 2 years.

+49 (0) 5552 999 580
info@colorlite.de

10 Technical Data

	ColorLite Rugged 2
Measuring geometry	sph RG2 - d/8° 3-8mm area sph RG2 45°/0° - 10mm area according DIN 5033 sph RG2 - d/0° 40mm area
Standard Observer	10° and 2°
Illuminants	D65, D55, D50, F11, A, C
DataOutput Colour Scales	XYZ, Yxy, ΔE CIE L*a*b*, L*C*h*, L*u*v*, Hunter Lab Remissions spektrum with cursor displaying wavelength and%, CIE-L*a*b diagramm incl. tolerance limits
Quality-Control Tolerance Limits and Colour Differences	ΔE CIE Lab; ΔL, Δa, Δb; ΔL, Δu, Δv; ΔL, ΔC,Δh; Min/Max, Pass/Fail ΔECMC (1:1 and 1:2), CIE ΔE94 Metameric-Index for D65/A and D65/F11 according toDIN 6172
Other Values	Contrast: LRV (Light Reflectance Value) according to - BS 8493:2008 Various White- and Yellowness-Index values Grey-Index
Spectral Light Source Measurement	Spectral and chromaticity measurement of light source such as LED‘s - optional
Scanner	Data-Matrix and Bar-Code
Sample photos	350 colour photos to display scanning position - dimension: 160 x 120 Pixel
Spectral range	400nm to 700nm

Spectral Resolution	Holografic grating-Spectrometer FWHM** @ 500 nm <10 nm Scanningin 3.5 nm intervall 115 steps per scan
Light source	Blue and white LEDs
Repeatability	DE < 0.03 CIELab
Memory	1000 colours, 300 spectra, 1000 standards
Calibration	Supplied with white standard, certified by PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt), black calibration standard
Power supply	Rechargeable lithium ionen battery 3,6V / 2600mAh
Display	High-definition, high-contrast O-LED colour display
PC-Interface	USB 2.0, Bluetooth, WLAN
Device dimension	129mm x 71mm x 34mm, 340g
Ambient temperature	15° to 45°C
Humidity	Max. 85%, non-condensing
Scanning time	Complete measuring cycle: 0.5sec
User-Mode	Limited user rights password protected
Upload standards from PC	Yes

11 Environmental protection

11.1 Device

Do not dispose of the Rugged 2 or any accessories, in the normal household waste. Dispose in an environmentally friendly local collection point for electronic waste.

Of course, you can return your obsolete device for proper disposal to the ColorLite GmbH.

11.2 Batteries

Used and / or defective batteries are not household waste. The batteries must be handed over to a collection point for used batteries.
The used batteries can be returned to the ColorLite GmbH for proper disposal.

11.3 Packaging

Packaging can be recycled. If no longer needed dispose of packaging material at a recycling depot

12 Manufacturers warranty

The warranty period for the Rugged 2 and accessories is 12 months after delivery.

The warranty covers manufacturing and material defects. Excluded is damage to the device or consequential damage caused by improper or incorrect use.

If there is a reason for complaint, please contact the ColorLite GmbH.

13 CE-Declaration of Conformity

The Rugged 2 and its accessories meet with the requirements of domestic and European Community directives. This is confirmed by the CE marking. The corresponding certificate of conformity is supplied with the unit.

ColorLite GmbH
Am Mühlengraben 1
D-37191 Katlenburg-Lindau
Germany

Tel. +49(0)5552 999 58-0
Fax. +49(0)5552 999 58-9
Email: info@colorlite.de
Web: www.colorlite.de