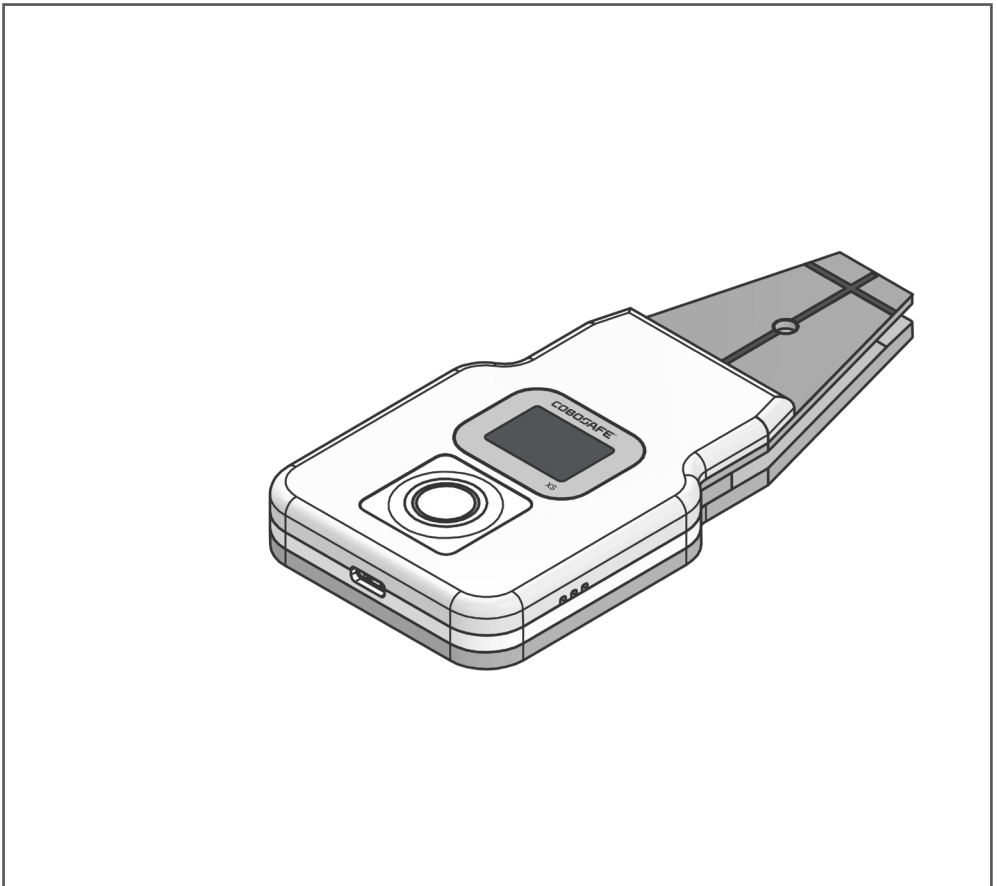


Kraft-Druck-Messsystem



325-2810-015-DE-12



Gebrauchsanleitung

Kraftmessgerät CBSF-XS

Gebrauchsanleitung: CoboSafe CBSF-XS
Dokumentenversion: 325-2810-015-DE-12
– Originalanleitung –

Hersteller und Herausgeber:
GTE Industrieelektronik GmbH
Helmholtzstr. 21, 38-40
41747 Viersen
Deutschland

Support-Hotline: +49 2162 3703-0
E-Mail: cobosafe@gte.de

© 2024 GTE Industrieelektronik GmbH – Dieses Dokument und alle darin enthaltenen Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne ausdrückliche Genehmigung des Herstellers nicht entnommen, verändert oder verbreitet werden!

Technische Änderungen vorbehalten!

Diese Gebrauchsanleitung beschreibt die Bedienung der CoboSafe-CBSF-XS-Kraftmesseinheit. Bitte beachten Sie besonders die Angaben in Kapitel 1 "Über diese Anleitung".

	Vor Beginn aller Arbeiten Anleitung und Allgemeine Sicherheitshinweise lesen! Für spätere Verwendung aufbewahren!
---	--

Inhaltsverzeichnis

1	Über diese Anleitung	6
1.1	Kennzeichnungen in der Anleitung	6
1.1.1	Warnhinweise	6
1.1.2	Symbolerklärung	7
1.2	Darstellung von Handlungsanweisungen	8
2	Sicherheitshinweise	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.2	Qualifikation des Personals	9
2.3	Verantwortung des Betreibers	9
3	Kurzbeschreibung	10
4	Lieferumfang	11
5	Beschilderung und Kennzeichnungen	12
6	Aussagekraft der Messergebnisse für konkrete Applikationen	12
7	Aufbau und Funktion	13
7.1	Kraftmessgerät CBSF-XS	13
7.2	Display	14
7.3	Menüführung	14
7.4	Datum und Uhrzeit einstellen	16
7.5	Leuchtsequenzen	16
7.6	Messwertanzeige	16
7.7	Dämpfungselement K1 und Federkonstante K2	16
8	Messung vorbereiten	18
8.1	Sicherheit beim Vorbereiten der Messung	19
8.2	Zielsetzung der Messung definieren	19
8.3	Gerätebeschädigung vermeiden	19
8.4	Kraftmessung prüfen	21
8.4.1	Funktion des Kraftmessgeräts testen	21
8.5	Dämpfungselement K1 aufbringen	22
8.6	Druckmessfolie aufbringen	22
9	Messung durchführen	23
9.1	Messung mit dem CBSF-XS durchführen	23
10	Messdaten übertragen	24
10.1	Datensatz CBSF-XS	24
10.2	Drahtlose Datenübertragung	25
10.3	Übertragung via USB-Anschluss	25
11	Funktionsfähigkeit erhalten	25

11.1	Prüfen und reinigen	25
11.1.1	Gerät prüfen und reinigen.	26
11.1.2	Dämpfungselement K1 prüfen und reinigen	26
11.2	Akku aufladen	26
11.3	Akku ersetzen.	27
11.4	Kalibrierung	27
11.4.1	Prüftermin	27
11.4.2	Kalibrierung durch ein zertifiziertes Labor	27
11.4.3	Temperatur/Lufffeuchte	27
11.4.4	K1-Dämpfungselement	27
11.4.5	Ersatzteile	27
12	CBSF-XS richtig aufbewahren	28
13	Störungen erkennen und beheben	29
13.1	Firmware-Update	29
14	Technische Daten	30
14.1	Technische Daten CoboSafe CBSF-XS.	30
14.2	Technische Daten Zubehörteile	31
14.3	Anforderungen an den Messaufbau	31
14.4	Anforderung an Temperatur- und Lufffeuchtemessung	31
15	Kundenservice.	32
16	Entsorgung	32
17	Anhang	33

1 Über diese Anleitung


Diese Gebrauchsanleitung beschreibt die Bedienung der Kraftmesseinheit CBSF-XS aus dem Messsystem CoboSafe. Das Messverfahren ist Teil eines Systems und nur in Verbindung mit folgenden Komponenten einsetzbar:

- Software CoboSafe-Vision
- CoboSafe-Scan

Lesen Sie diese Dokumentation und alle zu den genutzten Komponenten gehörenden Anleitungen aufmerksam durch und machen Sie sich mit dem Produkt vertraut, bevor Sie es einsetzen.

Beachten Sie besonders das zugehörige Dokument „CoboSafe – Allgemeine Sicherheitshinweise“ sowie die Sicherheits- und Warnhinweise in diesem Dokument, um Verletzungen und Produktschäden vorzubeugen.

Bewahren Sie diese Dokumentation griffbereit auf, um bei Bedarf nachschlagen zu können. Geben Sie diese Dokumentation an spätere Nutzer des Produktes weiter.

	<ul style="list-style-type: none">■ Die Gebrauchsanleitung inklusive der Sicherheitshinweise ist Bestandteil des Messsystems und muss in unmittelbarer Nähe des Messsystems für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.■ Das Personal muss die gesamte Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchlesen und sich mit dem Produkt vertraut machen.■ Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Berücksichtigung aller angegebenen Sicherheits- und Warnhinweise und das Befolgen der Handlungsanweisungen in dieser und allen zugehörigen CoboSafe-Anleitungen.
---	--

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

1.1 Kennzeichnungen in der Anleitung

1.1.1 Warnhinweise








Sicherheits- und Warnhinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheits- und Warnhinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden, Sicherheits- und Warnhinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln.

Sicherheits- und Warnhinweise	
 GEFAHR	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.
 WARNUNG	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
 VORSICHT	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.
HINWEIS	Dieses Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

1.1.2 Symbolerklärung

Zur Hervorhebung von Handlungsanweisungen, Ergebnissen, Auflistungen, Verweisen und anderen Elementen werden in dieser Anleitung folgende Kennzeichnungen verwendet:

Symbol	Erläuterung
	Einleitende sicherheitsrelevante Informationen.
	Nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für eine effiziente und störungsfreie Nutzung.
	Es folgt eine Handlungsanweisung
	Schritt-für-Schritt-Handlungsanweisungen. Handlungsanweisungen sind in der Reihenfolge der Handlungsschritte durchnummeriert.
	Ergebnisse von Handlungsschritten
	Verweise auf Abschnitte dieser Anleitung und auf mitgeltende Unterlagen
	Auflistungen ohne festgelegte Reihenfolge

1.2 Darstellung von Handlungsanweisungen

Die einleitenden Voraussetzungen hinsichtlich Personalqualifikation, Schutzausrüstung, Sonderwerkzeug und Materialien sind für jede Handlungsanweisung individuell.



Für jede Handlungsanweisung ist sicherstellen, dass die genannten Voraussetzungen erfüllt sind.

Im Folgenden ist an einem Beispiel dargestellt, wie Handlungsanweisungen aufgebaut sind und wo welche Voraussetzungen aufgeführt werden.

1. ▷ CoboSafe CBSF-XS prüfen und reinigen.

2.	Personal	Schutzausrüstung	3.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Laborwissenschaftler ■ Systemintegrator ■ Zertifiziertes Servicepersonal 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzhandschuhe ■ Sicherheitsschuhe 	
4.	Sonderwerkzeug	Materialien	5.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Satz Innensechskantschlüssel 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reinigungsmittel ■ Weiches, fusselfreies Tuch 	
6.	Damit das Messsystem verlässliche Messdaten liefert, muss es regelmäßig gereinigt und auf äußere Schäden geprüft werden.		
7.	1 ▶ Messsystem auf einer freien, planen Arbeitsfläche abstellen		
8.	⇒ Das Messsystem steht sicher und kann nicht herunterfallen.		
	2 ▶		

Abb. 1: Beispiel Handlungsanweisungen

Erläuterungen zur Abbildung "Beispiel Handlungsanweisungen"

1. Dem Titel einer Handlungsanweisung oder einer einfachen Handlungsanweisung wird ein Dreieckssymbol vorangestellt.
2. Angabe der Qualifikation, die das Personal aufweisen muss, um die beschriebene Handlung sicher durchführen zu können. Im gezeigten Beispiel muss das geforderte Personal ein Laborwissenschaftler oder ein Systemintegrator sein. Zur Beschreibung der Personal-

- qualifikation ↪ Kapitel „Anforderungen an das Personal“ in den Allgemeinen Sicherheitshinweisen.
3. Auflistung der benötigten Schutzausrüstung. In diesem Beispiel müssen Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe getragen werden ↪ Kapitel „Persönliche Schutzausrüstung“ in den Allgemeinen Sicherheitshinweisen.
 4. Falls erforderlich: Auflistung der benötigten Sonderwerkzeuge. Zum Prüfen und Reinigen wird als Sonderwerkzeug ein Satz Innensechskantschlüssel benötigt.
 5. Falls erforderlich: Auflistung der benötigten Verbrauchsmaterialien. In diesem Fall werden Reinigungsmittel und ein weiches, fusselfreies Tuch benötigt.
 6. Einleitender Hinweis, warum eine Handlung ausgeführt werden muss und worauf besonders geachtet werden muss.
 7. Handlungsschritt einer Handlungsanweisung. Handlungsschritte immer nacheinander und wie beschrieben ausführen.
 8. Ergebnis des vorangegangenen Handlungsschritts.
- ▷ Stets sicherstellen, dass das Ergebnis wie beschrieben vorliegt.

2 Sicherheitshinweise

Das separate Dokument "CoboSafe – Allgemeine Sicherheitshinweise" enthält weitere Informationen und ist zu beachten.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

CBSF-XS-Kraftmessgeräte dienen zur Ermittlung der auftretenden Kräfte bei Kollisionen mit kollaborierenden Robotern. Die Kraftwerte werden im Gerät auf Basis der zugrundeliegenden Normen und Veröffentlichungen berechnet. Beachten Sie dazu die Gebrauchsanleitung Teil „Allgemeine Sicherheitshinweise“, Kapitel „Zugrundeliegende Normen und Informationsschriften“. Die Software CoboSafe-Vision dient zur Visualisierung und Archivierung der gespeicherten Messdaten. Das CBSF-XS darf ausschließlich für diesen Zweck verwendet werden.

2.2 Qualifikation des Personals

Zur Vermeidung von schweren Körperverletzungen oder erheblichen Sachschäden dürfen nur qualifizierte Personen mit dem Mess- und Prüfsystem arbeiten. Qualifiziert sind Personen, die mit der Inbetriebsetzung und dem Betrieb von Robotern vertraut sind. Sie müssen über entsprechende Qualifikationen verfügen. Sie müssen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahrenquellen erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen können.

2.3 Verantwortung des Betreibers

Bitte lesen Sie dazu das gleichnamige Kapitel im zugehörigen Dokument „Allgemeine Sicherheitshinweise“.

3 Kurzbeschreibung

Das Kraftmessgerät CBSF-XS dient zur Ermittlung der transienten und quasistatischen Kräfte von kollaborierenden Robotern sowie zur Überprüfung der biomechanischen Grenzwerte in der Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK).

Das robuste und präzise Kraftmessgerät CBSF-XS zeichnet sich durch seine besonders kleine Bauform aus. Es ist für Applikationen konzipiert, bei denen nur geringe Spaltweiten für Messungen zur Verfügung stehen. Die Messmechanik gewährleistet in Kombination mit der integrierten Elektronik eine optimale Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit. Der optische Signalgeber gibt Auskunft über die verschiedenen Betriebsmodi, sodass eine Beobachtung des Displays nicht mehr notwendig ist. Der eingebundene Speicher sichert die gemessenen Werte und verfügt über eine Kapazität von 100 Einzelmessungen. Die transienten und quasistatischen Werte werden über das Display ausgegeben und können kabellos (wireless) oder per USB-Schnittstelle in die CoboSafe-Vision übertragen werden.

Durch seine geringe Messspitzenhöhe von 10 mm eignet sich das CBSF-XS vor allem für Greifer-Applikationen, aber auch für viele weitere Anwendungsfälle, bei denen Kollisionen im Handbereich nicht auszuschließen sind. Die Kombination aus Federkonstante und Dämpfungselement simuliert die biofidelen Eigenschaften der menschlichen Hände und Finger. Aufgrund seiner Bauart kann das Kraftmessgerät einerseits als Handmessgerät und andererseits als Tischmessgerät genutzt werden.

Dank seiner kleinen Abmessungen ist das CBSF-XS besonders gut einsetzbar, wenn Schließkräfte in Zwischenräumen zu messen sind.



Eine Messung darf nur unter Verwendung der angegebenen Messmittel erfolgen. Eine Messung darf nicht mit einer abweichenden Konfiguration durchgeführt werden.

4 Lieferumfang

Das CoboSafe-CBSF-XS-Messsystem besteht aus den folgenden Komponenten:

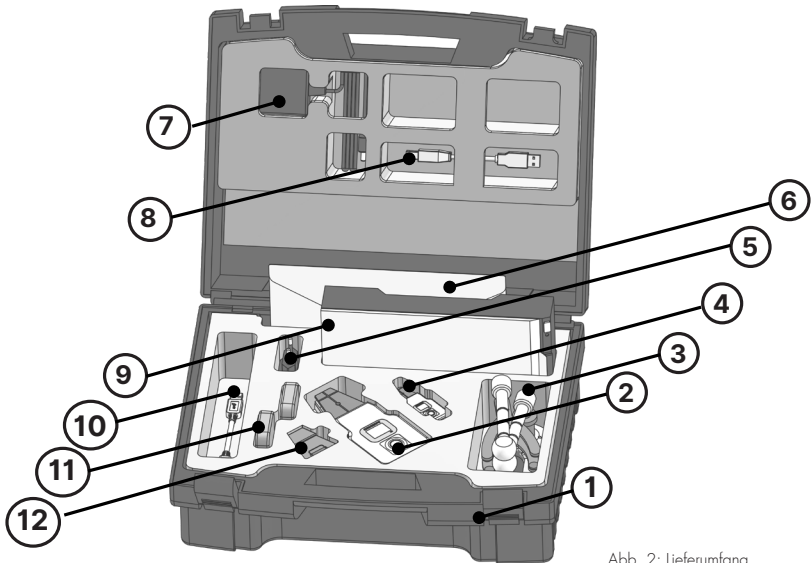



Abb. 2: Lieferumfang

- | | |
|---|---|
| 1. Transportkoffer | 7. Netzteil für Scanner (optional) |
| 2. Kraftmessgerät CBSF-XS | 8. Kabel für Scanner (optional) |
| 3. Gelenkarm (optional)
inkl. magnetischem Montagefuß und
Handgriff | 9. A5-Scanner (optional) |
| 4. USB-Stick mit Software CoboSafe-Vision | 10. Ladekabel |
| 5. USB-Ladegerät mit Netzteil | 11. Fujifilm Prescale Druckmessfolien
(2x, optional) |
| 6. Dokumententasche (Kalibrierschein, Kurz-
anleitung, Kalibrierblatt, Mikrofasertuch) | 12. Dämpfungselement (K1) |

5 Beschilderung und Kennzeichnungen

Typenschild

Auf der Unterseite des CBSF-XS-Kraftmessgeräts ist das Typenschild angebracht. Das Typenschild enthält folgende Daten:

COBOSAFE®		CBSF-XS	
Art.-No.	325-XXXX-XXX	Spring Rate	75N/mm
Serial	XXXXXXX	Max. Force	280N
Temp	+10°C < +30°C	Input	5VDC / 500mA
YR of M	20XX		
 GTE Industrieelektronik GmbH Heilmholtzstraße 21, 38-40 D-41747 Viersen			

- Gerätetyp
- Artikel-Nr. (Art.-No.)
- Seriennummer (Serial)
- Temperaturbereich (Temp)
- Baujahr (YR of M)
- Federkonstante (Spring Rate)
- Maximalbelastung in N (Max. Force)
- Ladespannung (Input)
- CE-Kennzeichnung

Abb. 3: Typenschild

Prüftermin

Auf der Unterseite des Messgeräts ist mittels Aufkleber gekennzeichnet, wann das Gerät vom Hersteller geprüft und kalibriert werden muss. Die aufgedruckte Jahreszahl (20xx) gibt das Jahr an, in dem die Prüfung erfolgen muss. Der Monat ist durch eine Kreisstanzung festgelegt.



Abb. 4: Prüftermin

6 Aussagekraft der Messergebnisse für konkrete Applikationen

Die Aussagekraft der Messergebnisse ist ausschließlich auf die jeweils gemessene Kontaktsituation beschränkt. Das Messgerät zeigt ausschließlich die Kraftwerte an. Die vollständige Interpretation der Messwerte ist nur unter Verwendung der Software CoboSafe-Vision und unter Verwendung eines Druckmessverfahrens möglich.

7 Aufbau und Funktion

7.1 Kraftmessgerät CBSF-XS

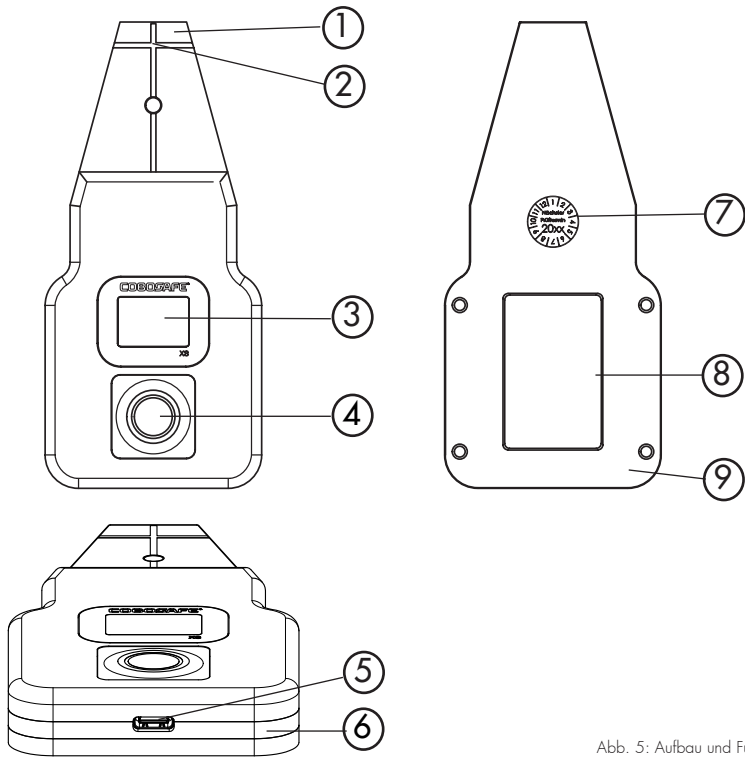


Abb. 5: Aufbau und Funktion

- Messschnabel [1]
- optimaler Krafteinleitungspunkt [2]
- Display [3]
- Drucktaster [4]
- USB-Schnittstelle [5]
- Lichtring [6]
- Prüftermin [7]
- Typenschild [8]
- Bodenplatte [9]

7.2 Display



Abb. 6: Startbildschirm

- Ladezustand [1]
- Ladeanzeige [2]
- Uhrzeit [3]
- Messnummer [4]
- Messwertanzeige [5]
- Befehlszeile [6]

7.3 Menüführung

Die Bedienung erfolgt über den Drucktaster auf der Oberseite des Gerätes in unterschiedlichen Druckzeiten.

- Kurzer Tastendruck: Wechsel zwischen Menü und Untermenü
- Langer Tastendruck: Menü öffnen; Auswahl bestätigen; Menü verlassen.

Einschalten:

- Langer Tastendruck: CBSF-XS startet nach dem Loslassen des Drucktasters.

Betriebsmodus:







Ist das CBSF-XS eingeschaltet, kann eine Messung durch einen kurzen Tastendruck gestartet werden.

- Kurzer Tastendruck: nächste Messung aktivieren (bei Modus „manuell“).
- Langer Tastendruck: Menü öffnet sich in Option „Shutdown“ (Ausschalten).
- Langer Tastendruck: CBSF-XS ausschalten (Gerät schaltet nach 45 Minuten automatisch ab).

Menü aufrufen:

- Langer Tastendruck: CBSF-XS einschalten.
- Langer Tastendruck: Menü öffnet sich in Option „Shutdown“.
- Kurzer Tastendruck: in das nächste Menü wechseln.
- Langer Tastendruck: in das Untermenü wechseln.
- Kurzer Tastendruck: wechseln zwischen den Optionen im Untermenü.
- Langer Tastendruck: Auswahl der Option und Verlassen des Untermenüs.

Menüliste und Funktionen

Menü	Untermenü	Funktion
<p>SHUTDOWN</p> 		CBSF-XS ausschalten
<p>RECORD</p> 	Manual	Messung wird mit Tastendruck aktiviert. Messung startet ab einer Kraft $F > 20\text{ N}$.
	Auto	Messung startet automatisch ab einer Kraft von $F > 20\text{ N}$
<p>WIRELESS</p> 	On	Einschalten der Wireless-Übertragung
	Off	Ausschalten der Wireless-Übertragung
<p>DELETE</p> 	Cancel	Löschen abbrechen
	All Data	Alle gespeicherten Messungen löschen
<p>SYSTEM</p> 	SVN:	Firmware Version
	S/N:	Seriennummer CoboSafe CBSF-XS
	WL:	Wireless-ID
	Temp.:	Anzeige der Temperatur
	Humidity:	Anzeige der Luftfeuchtigkeit
	Bat. V:	Batteriespannung in Volt
	Bat. A:	Batterieverbrauch in mA
	Capacity:	Kapazität des Messspeichers (Anzahl)
	Free:	Anzahl der noch möglichen Messungen
	Used:	Anzahl der getätigten Messungen
	Last ID:	Letzte Messnummer (ID)
<p>EXIT</p> 		Menü verlassen und in den Betriebsmodus wechseln

7.4 Datum und Uhrzeit einstellen

Die Einstellung von Datum und Uhrzeit erfolgt über die Software CoboSafe-Vision, siehe Anleitung zu CoboSafe-Vision. Eine manuelle Eingabe der Uhrzeit ist nicht möglich.


7.5 Leuchtsequenzen

Leuchtsequenz	Beschreibung
Einmaliges Laufen gegen den Uhrzeigersinn	Gerät wird hochgefahren
Einmaliges Laufen im Uhrzeigersinn	Gerät wird runtergefahren
Laufring	Warte auf Trigger
Auf- und Abblenden der LEDs (Atmen)	Messung wird durchgeführt
Zwei Sekunden Dauerleuchten	Messung beendet
Dreimal aufblinken	Gerät verbunden
Zweimal aufblinken	Gerät getrennt

7.6 Messwertanzeige

Das CoboSafe CBSF-XS gibt nach erfolgter Messung die Messwerte im Display aus.

12:13



Ft: 121N 1

Fs: 137N 2

#ID:1 3

PRESS KEY

- Ft = maximale transiente Kraft [1]
- Fs = maximale quasistatische Kraft [2]
- Aktuelle Messnummer [3]

Abb. 7: Messwertanzeige

7.7 Dämpfungselement K1 und Federkonstante K2

Die Kompressionseigenschaft von z.B. Muskelgewebe zu Fettgewebe oder zu weniger bedeckten Oberflächen wie bei den Fingern ist unterschiedlich. Auch ist die biofidele Eigenschaft bezogen auf das Schmerzempfinden und das Verletzungsrisiko abweichend. Der Körperwiderstand muss ebenfalls berücksichtigt werden.

i	<p>Biofideles Setup</p> <p>Um ein biomechanisches oder biofideles Setup zu gestalten, ist der Einsatz der spezifizierten Kompressionselemente K1 und K2 erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none">■ Die Dämpfungselemente K1 dienen der Simulation der biomechanischen Eigenschaft von Körperoberflächen.■ Die Federkonstante K2 dient der Simulation des biofidelen Körperwiderstands.
----------	---

Das Dämpfungselement K1 ist über die Shore-Härte klassifiziert. Im Falle des CBSF-XS wird ein rotes Dämpfungselement mit 70 Shore A verwendet.

Die Shore-Härte des K1-Dämpfungselements kann sich bei Alterung verändern. Der Hersteller empfiehlt den Austausch im Rahmen des Kalibrierservices nach einem Jahr.

Sind die K1-Dämpfungselemente besonderen Bedingungen ausgesetzt, z.B. hohen Umgebungstemperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit oder Kontakt mit lösemittelhaltigen Flüssigkeiten, kann der Austausch früher erforderlich sein.

Dämpfungselement:

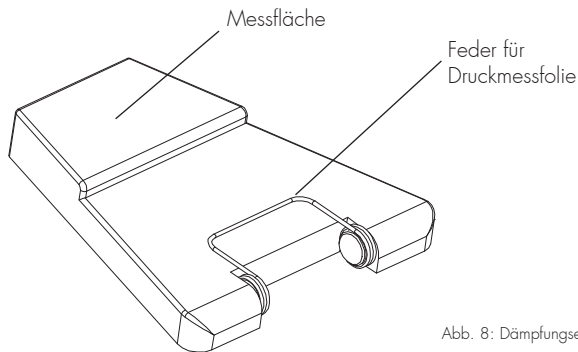


Abb. 8: Dämpfungselement

Das Dämpfungselement enthält einen Metallkeil als Kraftüberträger. Dieser ist in das Dämpfungsmaterial eingelassen. Er sorgt für bestmögliche Kräfteinleitung am optimalen Messpunkt. Der optimale Punkt ist durch ein Kreuz gekennzeichnet, siehe Abbildung auf der nächsten Seite. Ein Farbsensor im CBSF-XS erkennt das Dämpfungselement.

8 Messung vorbereiten

Das CBSF-XS bildet die Basis für die Kraft-Druck-Messungen. Das Messgerät wird an den festgestellten Kollisionspunkten der Applikation positioniert. Auf der Messfläche wird, soweit nach Prüfspezifikation definiert und in der Konfiguration des Messplans vorgegeben, das zusätzliche Dämpfungselement K1 aufgesetzt.

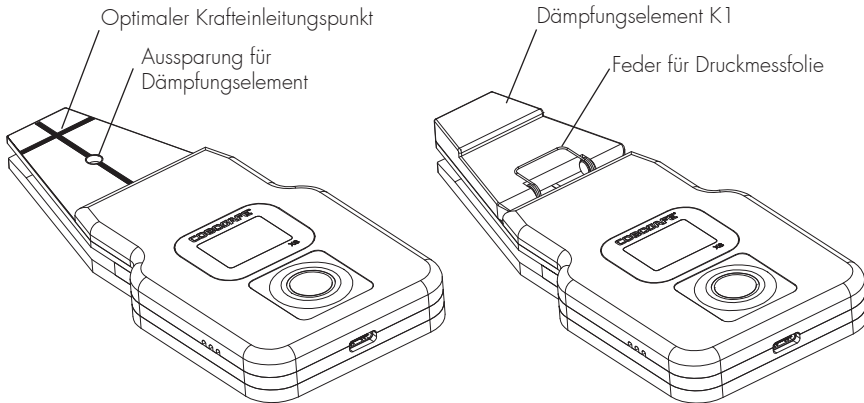


Abb. 9: Messung vorbereiten



Beachten Sie, dass sich das CBSF-XS mindestens zwei Stunden lang auf die Messumgebung akklimatisieren muss.

8.1 Sicherheit beim Vorbereiten der Messung

⚠ VORSICHT

Klemmstelle

Die Klemmstelle befindet sich im rot schraffierten Bereich zwischen Messfläche und Messkörper (Abbildung unten).

Während der Messung können in diesem Bereich Quetschverletzungen, z. B. für Finger, die Folge sein.

- Halten Sie das Gerät ausschließlich am Gerätekörper fest, nicht am Messschnabel.
- Nutzen Sie Montagehilfen in Situationen, die kein sicheres Halten des Gerätes per Hand erlauben.

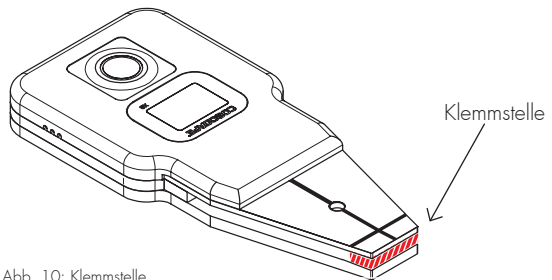


Abb. 10: Klemmstelle

8.2 Zielsetzung der Messung definieren

Vor der Messung sind die Kollisionsszenarien festzulegen. Körperzonen für mögliche Kollisionen zwischen Personal am Roboterarbeitsplatz und Roboter müssen identifiziert werden. Aus den ermittelten Szenarien ergeben sich die Kollisionspositionen und Kollisionsvektoren, für die eine Kollisionsmessung durchgeführt werden muss.

8.3 Gerätebeschädigung vermeiden

HINWEIS

Sachschäden durch hohe Kollisionsgeschwindigkeiten, -kräfte und -drücke!

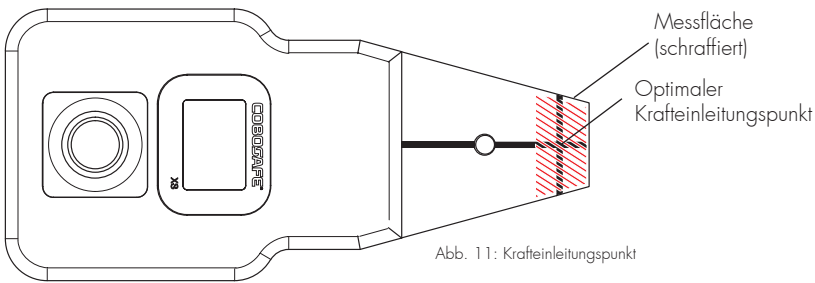
Der Roboter darf bei der Kollision die Einsatzgrenzen der Kraft- und Drucksensoren nicht überschreiten. Sachschäden am Messsystem können die Folge sein.

- Nur Messeinheiten wie in dieser Anleitung beschrieben kombinieren.

Leitfaden Verfahrenweg Kollision:

Personal	Schutzausrüstung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Laborwissenschaftler ■ Systemintegrator ■ Roboterbediener 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vom Roboterhersteller geforderte Schutz-ausrüstung

Durch die Festlegung der Roboterparameter wird die roboterseitige Kollisionskinematik bestimmt. Die Festlegung muss entsprechend der Zielsetzung der Messung erfolgen.



- ▶ Anpassung der Roboterparameter sorgfältig planen.
- Vektor der Roboterbewegung verläuft normal zur Messfläche des Sensors.
- Vektor der Roboterbewegung trifft zentral auf die Messfläche.
- ▶ Kollisionsbewegungen ohne montiertes Kraftmessgerät testen.
- ▶ Zunächst stark reduzierte Geschwindigkeit verwenden und langsam an die realistischen Kollisionsbedingungen annähern.

i	<p>Testmessung der Parameter Die festgelegten Parameter müssen im Verlauf der Messung mit einer Testmessung überprüft und gegebenenfalls wiederholt angepasst werden.</p>
----------	---

8.4 Kraftmessung prüfen

Personal	Schutzausrüstung	Materialien
<ul style="list-style-type: none"> ■ Laborwissenschaftler ■ Systemintegrator ■ Roboterbediener ■ zertifiziertes Personal 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vom Roboterhersteller geforderte Schutzausrüstung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Weiches, fusselfreies Tuch ■ Reinigungsmittel ■ Referenzgewicht



Beschädigtes Kraftmessgerät

Ein beschädigtes Gerät darf nicht zur Messung verwendet werden und ist zu ersetzen.

8.4.1 Funktion des Kraftmessgeräts testen

- 1** ► Reinigen Sie die Messfläche Ihres Kraftmessgerätes.
- 2** ► Platzieren Sie das CBSF-XS auf einer ebenen Fläche. Die Messfläche muss dabei nach oben zeigen.
- 3** ► Referenzgewicht vorsichtig von oben auf die Messfläche legen und warten, bis die Messung beginnt.

Wenn die gemessene Kraft der auf dem Referenzgewicht angegebenen Kraft entspricht, ist die Prüfung erfolgreich abgeschlossen. Weicht der gemessene Wert ab, ist das Gerät beschädigt.

⇒ Das CoboSafe CBSF-XS wurde auf Funktion getestet.

8.5 Dämpfungselement K1 aufbringen

Entnehmen Sie das Dämpfungselement K1 aus dem Koffer und positionieren Sie es, indem Sie es in Pfeilrichtung (siehe Abbildung) auf die Messfläche des CBSF-XS drücken.

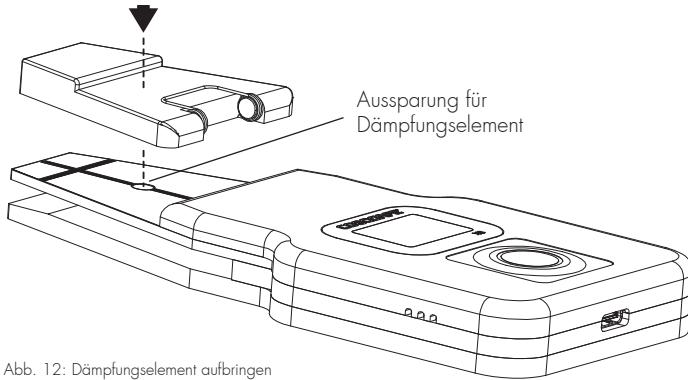


Abb. 12: Dämpfungselement aufbringen

8.6 Druckmessfolie aufbringen

Nachdem das Dämpfungselement K1 korrekt auf dem Messgerät positioniert wurde, wird die Druckmessfolie auf der Messfläche platziert. Für die Platzierung der Druckmessfolie ist eine Feder vorhanden. Die Druckmessfolie kann mithilfe der Feder fixiert werden.

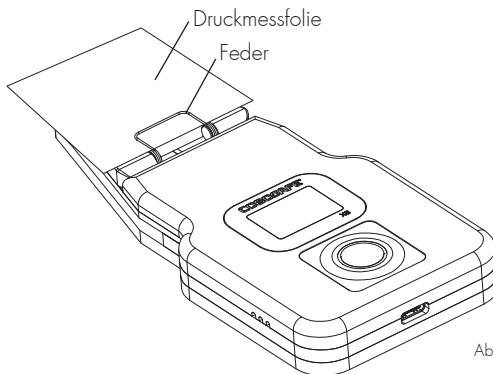


Abb. 13: Druckmessfolie aufbringen

9 Messung durchführen

Ist die Messeinheit positioniert, kann die Messung durchgeführt werden.

Nach Durchführung der ersten Messung können die Ergebnisse in CoboSafe-Vision bewertet werden.

i	<p>Probemessungen</p> <p>Die ersten Probemessungen können zunächst ohne Druckmessung durchgeführt werden, um Verbrauchsmaterial zu sparen. Das Ergebnis der Kraftmessung lässt sich auch auf dem Display des CBSF-XS ablesen. Ist die Applikation so eingestellt, dass die Kraftwerte unterhalb der Grenzwerte liegen, kann zusätzlich mit der Druckmessung begonnen werden.</p>
----------	---

i	<p>Messnummern</p> <p>Bei jeder Messung wird eine neue Messnummer vergeben. Es empfiehlt sich, die Messnummer einer durchgeführten Kraft-Druck-Messung auch auf dem CoboSafe-Scan-Druckbild zu vermerken, damit später die korrekte Zuordnung zur Kraftmessung erfolgen kann.</p>
----------	--

⚠️ WARNING

Gefährliche Roboterbewegungen

Quetsch- und Stoßgefahr zwischen Roboter und Messeinheit!
Die zu vermessende Kollisionssituation kann gefährlich sein.

Wenn Körperteile zwischen Roboter und Messeinheit gehalten werden, können Quetsch- und Stoßverletzungen die Folge sein.

- Während der Messung nicht in den Kollisionsbereich eingreifen und Abstand zum Kollisionsbereich halten.
- Kollisionen nur mit der vorbereiteten Messeinheit durchführen.

9.1 Messung mit dem CBSF-XS durchführen

Personal	Schutzausrüstung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Laborwissenschaftler ■ Roboterbediener ■ Systemintegrator 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arbeitsschutzkleidung ■ Schutzhandschuhe ■ Sicherheitsschuhe ■ Industrieschutzhelm ■ Vom Roboterhersteller geforderte Schutzausrüstung

- 1** ▶ Schalten Sie das Gerät ein.
- 2** ▶ Betätigen Sie den Drucktaster
- 3** ▶ Lesen Sie die angezeigte Messnummer vom Display ab und notieren Sie sie.
- 4** ▶ Starten Sie mit der Roboterbewegung.
Beachten Sie dabei den optimalen Messpunkt.
- 5** ▶ Warten Sie, bis die Messung abgeschlossen ist.
Die Messdaten der Kraftmessung sind im internen Speicher gespeichert.
- 6** ▶ Beenden Sie die Kontaktsituation gemäß der Anleitung des Roboters.
- 7** ▶ Entnehmen Sie die Messeinheit.
- 8** ▶ Entfernen Sie Zubehörteile wie Mikrofasertuch, Druckmessfolie und Dämpfungselement K1 vom Messgerät.



Bei Verwendung des Messsystems CoboSafe-Scan: Folien zeitnah einscannen!

Der Film C des Druckmesssystems CoboSafe-Scan ist im Bereich des Kollisionskontakts rötlich eingefärbt. Film C muss nun zur Quantifizierung der Messdaten zeitnah gescannt werden. Lesen Sie dazu die Produkt-Gebrauchsanleitung von CoboSafe-Scan.

10 Messdaten übertragen

10.1 Datensatz CBSF-XS

Die durchgeführten Kraftmessungen werden im CBSF-XS gespeichert und indiziert. Der Datensatz erhält folgende Informationen:

- Datum
- Uhrzeit
- Messnummer
- Gerätetyp
- Verwendetes Dämpfungselement K1
- Umgebungstemperatur bei Messung
- Luftfeuchtigkeit bei Messung

Die Daten können in CoboSafe-Vision drahtlos oder per USB-Schnittstelle übertragen werden. Weitere Informationen finden Sie in der Produkt-Gebrauchsanleitung zu CoboSafe-Vision.


10.2 Drahtlose Datenübertragung

Zur drahtlosen Datenübertragung muss im Wireless-Menü die Wireless-Übertragung mit „ON“ aktiviert werden. Lesen Sie dazu das Kapitel „Menüführung“.

Die Reichweite bei drahtloser Übertragung beträgt unter Normalbedingungen etwa 20 Meter. Sie kann durch äußere Einflüsse begrenzt sein. Sollte die Übertragung eingeschränkt oder gar nicht möglich sein, muss ein USB-Kabel für die Übertragung verwendet werden.

10.3 Übertragung via USB-Anschluss

Verwenden Sie zur Übertragung der Daten das mitgelieferte USB-Kabel. Stecken Sie das Kabel in die USB-Anschlussbuchse des CBSF-XS und in die USB-Buchse des PC. Weitere Informationen zur Datenübertragung finden Sie in der Produkt-Gebrauchsanleitung CoboSafe-Vision.

	<p>USB-Kabel Zum Verbinden des CBSF-XS mit dem PC darf nur ein vom Hersteller freigegebenes, geschirmtes USB-Kabel verwendet werden.</p>
---	---

11 Funktionsfähigkeit erhalten

Um die Funktionsfähigkeit zu erhalten, sollten die CBSF-XS-Kraftmessgeräte vor und nach der Messung kontrolliert werden. Achten Sie auf sichtbare Schäden und starke Verunreinigungen. Ein beschädigtes Gerät darf nicht eingesetzt werden.

Bestehen Zweifel an der Funktionalität oder Genauigkeit, weil das Gerät z.B. gefallen ist oder aufgrund von sichtbaren Schäden, sollte das CBSF-XS zur Überprüfung zum Hersteller gesendet werden.

11.1 Prüfen und reinigen

Anweisungen zur Prüfung und Reinigung des CBSF-XS-Kraftmessgeräts und des Dämpfungselements K1.

Personal	Schutzausrüstung	Materialien
<ul style="list-style-type: none"> ■ Laborwissenschaftler ■ Systemintegrator 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arbeitsschutzkleidung ■ Schutzhandschuhe ■ Sicherheitsschuhe 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Weiches, fusselfreies Tuch

11.1.1 Gerät prüfen und reinigen

- 1 ▶** Reinigen Sie das Gehäuse mit einem sauberen Tuch.
Achten Sie insbesondere auf grobe Partikel wie Sandkörner oder Metallspäne.
- 2 ▶** Reinigen Sie mit einem weiteren Tuch auch das Geräte-Display. Vergewissern Sie sich, dass der Bildschirm gut ablesbar ist.
- 3 ▶** Überprüfen Sie die Messfläche und das Gehäuse auf äußerliche Schäden.



Schäden am CBSF-XS

Wenn weder am Gehäuse noch an der Messfläche Schäden erkennbar sind, ist die Prüfung abgeschlossen. Bei Beschädigung bitte den Hersteller kontaktieren.

⇒ Sie haben die Überprüfung und Reinigung des Gerätes abgeschlossen.

11.1.2 Dämpfungselement K1 prüfen und reinigen

- 1 ▶** Überprüfen Sie die Oberfläche des Dämpfungselements K1 auf Schäden und Fremdkörper.
- 2 ▶** Reinigen Sie das Dämpfungselement K1 falls nötig.
- 3 ▶** Dämpfungselement leicht durchbiegen und auf Porosität prüfen.
Poröse Dämpfungselemente zeigen bleibende Rissbildung bei Biegung. Ein poröses Dämpfungselement K1 darf nicht verwendet werden und muss ausgetauscht werden.
- 4 ▶** Oberflächen des Dämpfungselements K1 vorsichtig mit einem Tuch reinigen.
Shore-Härte 70: Feuchtes, fusselreies Tuch verwenden.

⇒ Das Dämpfungselement K1 ist frei von Verunreinigungen und einsatzbereit.

11.2 Akku aufladen

Die Spezifikationen des Ladegeräts sind den Herstellerdokumenten und dem Typenschild zu entnehmen. Dabei müssen die technischen Daten zur Ladespannung und zum maximalen Ladestrom eingehalten werden.

Das Aufladen der Akkus kann über folgende Optionen durchgeführt werden:

- Laden mittels Ladegeräts. Die Spezifikationen sind den technischen Daten zu entnehmen.
- Laden über den USB-Port des PC

i	Zyklisch laden Laden Sie das Gerät in regelmäßigen Abständen auf, insbesondere wenn Sie es über einen längeren Zeitraum nicht einsetzen.
----------	--

11.3 Akku ersetzen

Das eigenständige Ersetzen der Akkus ist nicht möglich. Im Rahmen der jährlichen Kalibrierung durch den Hersteller werden die Akkus und deren Ladezyklen geprüft und bei Erfordernis erneuert, spätestens jedoch nach zwei Jahren.

11.4 Kalibrierung

Durch das Kalibrieren wird die Genauigkeit der Messergebnisse sichergestellt. Um das Messsystem kalibrieren zu lassen, kontaktieren Sie den Kundenservice.

Das Messsystem kann zur Kalibrierung per Paketdienst zum Hersteller gesendet werden.

11.4.1 Prüftermin

Am Gerät ist mittels Aufkleber gekennzeichnet, wann das Kraftmessgerät vom Hersteller geprüft und kalibriert werden muss, siehe ↗ Kapitel „Beschilderung und Kennzeichnungen“ (Prüftermin).

11.4.2 Kalibrierung durch ein zertifiziertes Labor

Eine Kalibrierung der Kraftmesseinheit durch ein nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Labor (DAkKS) ist möglich.

Wir empfehlen eine Kalibrierung beim Hersteller.

11.4.3 Temperatur/Luftfeuchte

Die Kalibrierung des integrierten Thermometers und Hygrometers wird im Rahmen der Kalibrierung der CBSF-XS-Messgeräte durchgeführt.

11.4.4 K1-Dämpfungselement

Die Überprüfung der Dämpfungselemente K1 auf ihre Spezifikation wird vom Hersteller im Rahmen der Kalibrierung des CBSF-XS durchgeführt.

Der Austausch der Dämpfungselemente K1 ist andernfalls spätestens nach einem Jahr oder bei Verschleiß durchzuführen.

11.4.5 Ersatzteile

Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile oder vom Hersteller freigegebene Ersatzteile. Ersatzteile können Sie über die GTE Industrieelektronik GmbH beziehen. Bitte kontaktieren Sie dazu den Kundenservice.

Wartungsplan

Überprüfungsintervall	Wartungsarbeiten	Personal
Vor jeder Messung	Prüfen und Reinigen siehe ↪ Kapitel 12.1	Laborwissenschaftler, Systemintegrator
Nach jeder Messung	Prüfen und Reinigen siehe ↪ Kapitel 12.1	Laborwissenschaftler, Systemintegrator
Nach ca. 8 Betriebsstunden oder wenn angezeigt	Akkus aufladen siehe ↪ Kapitel 12.2	Laborwissenschaftler, Systemintegrator
Jährlich	CoboSafe CBSF-XS kalibrieren lassen	Hersteller
	Dämpfungselement K1 durch neuwertiges ersetzen	Laborwissenschaftler, Systemintegrator
Alle 2 Jahre	Akkus ersetzen siehe ↪ Kapitel 12.3	Hersteller

12 CBSF-XS richtig aufbewahren

- Lagerbedingungen berücksichtigen (siehe Kapitel „Technische Daten“).
- CBSF-XS-Gerät ausschließlich im mitgelieferten Transportkoffer lagern.
- CBSF-XS-Gerät während der Lagerung keinen Erschütterungen oder Vibrationen aussetzen.

13 Störungen erkennen und beheben

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Display am CBSF-XS zeigt nach dem Einschalten nichts an.	Akkus leer	Akkus aufladen	Laborwissenschaftler Systemintegrator
	Akkus defekt	CBSF-XS prüfen und instand setzen lassen. Hierzu Kundenservice kontaktieren	Hersteller
Lichtring geht nicht an	Akkus leer	Akkus aufladen	Laborwissenschaftler Systemintegrator
Keine drahtlose Datenübertragung	Wireless deaktiviert	Wireless aktivieren	Laborwissenschaftler Systemintegrator
	Zu großer Abstand zwischen CBSF-XS und Notebook.	Abstand verringern	Laborwissenschaftler Systemintegrator
	keine Verbindung	USB-Kabel zur Datenübertragung nutzen	Laborwissenschaftler Systemintegrator
Fehlercode	Ursache	Abhilfe	Personal
#1	Gerät nicht erfolgreich gestartet. Interner Fehler	Gerät neu starten	Laborwissenschaftler Systemintegrator
		Gerät muss zur Überprüfung zum Hersteller	Hersteller
#2	Modul defekt	Gerät muss zur Reparatur zum Hersteller	Hersteller
#3	Gerät beim Start belastet	Neustart des Geräts	Laborwissenschaftler Systemintegrator
#4 Keine Messung mehr ausführbar	Speicher voll	Messpeicher löschen	Laborwissenschaftler Systemintegrator

13.1 Firmware-Update

Das Firmware-Update wird über die Software CoboSafe-Vision durchgeführt.

14 Technische Daten

14.1 Technische Daten CoboSafe CBSF-XS

Gewicht und Abmessungen:

Angaben	Wert	Einheit
Gewicht	350	g
Größe der Messfläche	350	mm ²
Höhe [Messfläche]	15 [10]	mm
Länge	140	mm
Breite	65	mm

Leistungsdaten:

Angaben	Wert	Einheit
Spannungsversorgung	3,7	V (DC)
Messkurvenspeicher	> 100	Stück
Messbereich	20 ... 280	N
Maximaldruck auf Messfläche	1 500	N/cm ²
Messungenauigkeit, typisch	± 1	% v. E.
Messfehler, maximal (im Messbereich)	± 3	% v. E.
Federkonstante (SI)	75	N/mm
Abtastrate	≥ 1	kHz
Schnittstelle	USB/Wireless	-
Ladezeit Akku	2	Std.
Laufzeit Akku	8	Std.
Stromaufnahme	500	mA

Einsatzbedingungen:

Angaben	Wert	Einheit
Relative Feuchte, nicht kondensierend	20 ... 90	% rF
Temperatur	+10 ... +30	°C

Lagerbedingungen:

Angaben	Wert	Einheit
Relative Feuchte, nicht kondensierend	20 ... 90	% rF
Temperatur	+5 ... +40	°C

14.2 Technische Daten Zubehörteile

Leistungsdaten USB-Ladeadapter für Netzbetrieb:

Angaben	Wert	Einheit
Nennspannung, primärseitig	100 ... 230	V (AC)
Nennspannung, sekundärseitig	5	V
Ladestrom	0,7 ... 2	A

14.3 Anforderungen an den Messaufbau

Mechanische Anforderungen Auflagefläche:

Angaben	Wert	Einheit
Steifigkeit Messpunkt	> 2000	N/mm
Auflagefläche	mindestens 350	mm ²



Anforderung Auflagefläche

Die angegebenen Werte stellen Empfehlungen des Herstellers dar.

14.4 Anforderung an Temperatur- und Luftfeuchtemessung

Temperaturmessung:

Angaben	Wert	Einheit
Messungenauigkeit	± 5	°C

Luftfeuchtemessung:

Angaben	Wert	Einheit
Messungenauigkeit	± 3	% rF

(rF – relative Luftfeuchte)

15 Kundenservice

Leistungsumfang des Kundenservice	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vermittlung von autorisierten Ansprechpartnern für die Kalibrierung ■ Ersatzteilbestellungen ■ Hilfestellung bei Problemen mit dem Messsystem
Telefon	Sie erreichen unseren Kundenservice Mo bis Do von 8:00 Uhr bis 16:00 Uhr Freitags von 8:00 bis 14:30 Uhr unter: +49 2162 3703-0
E-Mail	cobosafe@gte.de
Postanschrift	GTE Industrieelektronik GmbH Kundenservice Helmholtzstraße 21 41747 Viersen, Germany
Weitere Informationen	www.cobosafe.com

16 Entsorgung

HINWEIS

Unsachgemäße Entsorgung

Das Messsystem enthält elektronische Komponenten und Akkus, die bei unsachgemäßer Entsorgung die Umwelt schädigen können. Dämpfungselemente der Transportkoffer sind nicht biologisch abbaubar.

Umweltschäden durch unsachgemäße Entsorgung!

- Messsystem nicht im Restmüll entsorgen.

Entsorgung durch den Hersteller

Das Messsystem kann nach Ende der Verwendungsdauer zur Entsorgung durch den Hersteller eingeschickt werden. Vor dem Einschicken den Kundenservice siehe Kapitel „Kundenservice“ kontaktieren.

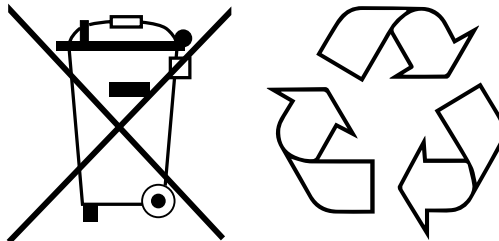
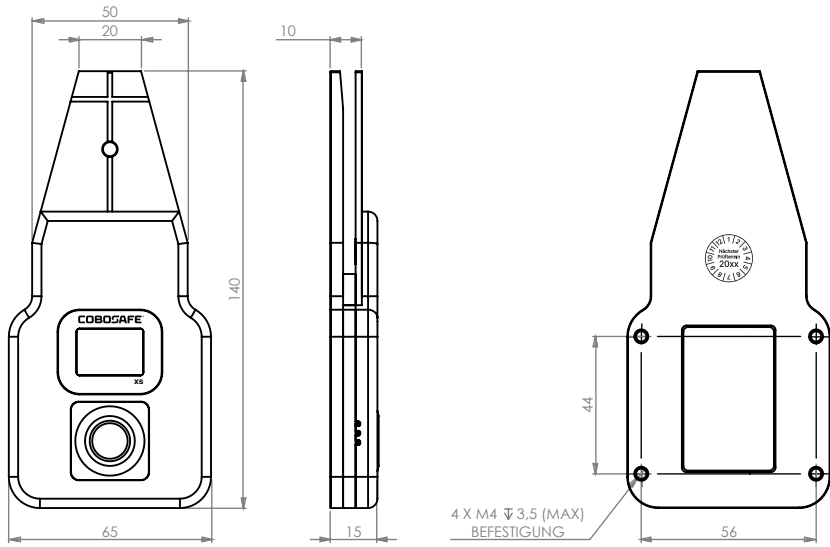


Abb. 14: Entsorgung

17 Anhang



K1-Dämpfungselement

