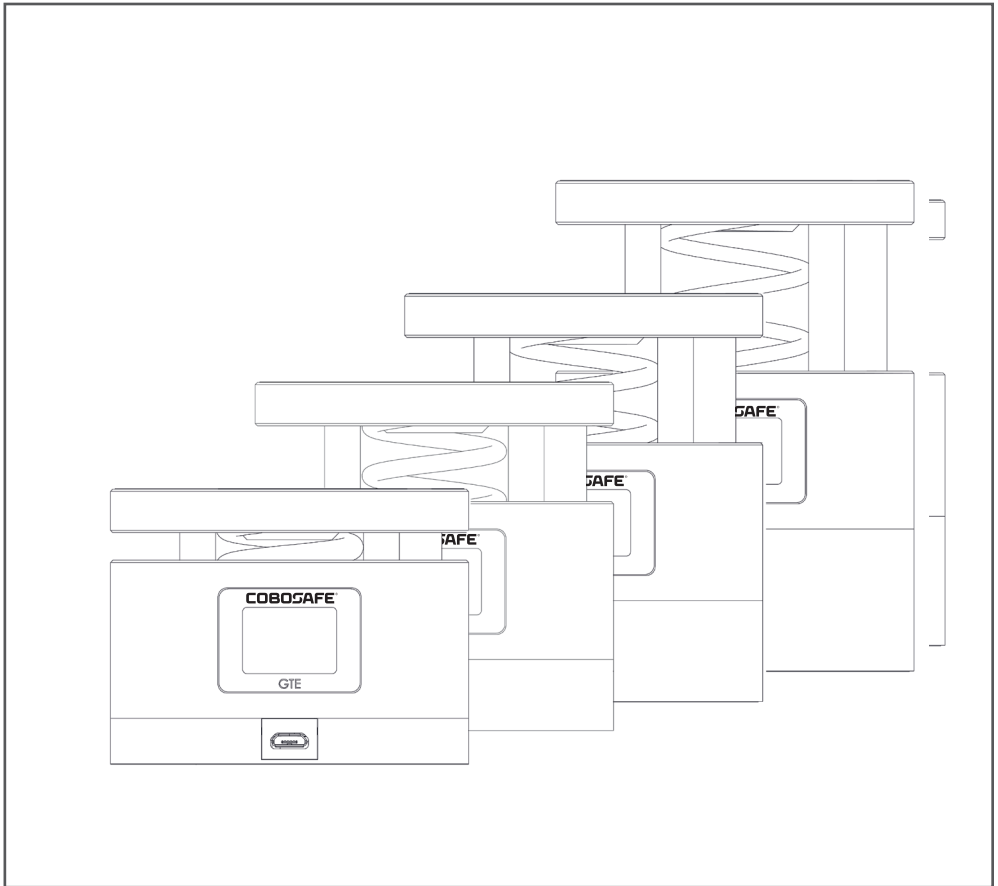


Kraft-Druck-Messsystem



325-2810-012-DE-16



Gebrauchsanleitung

Kraftmessgeräte CoboSafe-CBSF

Gebrauchsanleitung: CoboSafe-CBSF
Dokumentversion: 325-2810-012-DE-16
– 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-Kraftmessenheiten. Das Messverfahren ist Teil eines Systems und nur in Verbindung mit folgenden Komponenten einsetzbar:

- CoboSafe-Vision
- CoboSafe-Scan
- CoboSafe-Tek



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.

Bestandteil dieser Anleitung ist ebenfalls das Dokument

- CoboSafe – Allgemeine Sicherheitshinweise

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
2.4	Restrisiken bei der Nutzung von CoboSafe-CBSF-Kraftsensoren	10
3	Kurzbeschreibung	11
4	Lieferumfang	11
5	Beschilderung und Kennzeichnungen	12
6	Aussagekraft der Messergebnisse	13
7	Aufbau und Funktion CoboSafe-CBSF	15
7.1	CoboSafe-CBSF Kraftsensoren	15
7.2	Display	16
7.3	Menüführung	16
7.4	Datum und Uhrzeit einstellen	18
7.5	Messwertanzeige	18
8	Aufbau und Funktionen CoboSafe CBSF-Basic	19
8.1	CoboSafe CBSF- Basic	19
8.2	Menüführung CBSF-Basic	19
9	Dämpfungselement K1 und Federkonstante K2	22
10	Messung vorbereiten	22
10.1	Sicherheit beim Vorbereiten der Messung	23
10.2	Zielsetzung der Messung definieren	25
10.3	Messumgebung vorbereiten	25
10.4	Roboterparameter	27
10.5	Komponenten prüfen	28
10.5.1	Funktion des Kraftsensors testen	29
10.5.2	Kollisionsfläche des Roboters prüfen und reinigen	30
10.6	CoboSafe-CBSF an Prüfgerüst anbringen	30
10.6.1	Montageadapter an Prüfgerüst anbringen	30
10.6.2	CoboSafe-CBSF an Montageadapter befestigen	31
10.7	K1 Dämpfungselement aufbringen	32
10.8	Druckmessfolie aufbringen	33

11	Messung durchführen	33
11.1	Messung mit dem CoboSafe-CBSF durchführen	34
12	Messdaten übertragen	36
12.1	Datensatz CoboSafe-CBSF	36
12.2	Datensatz CoboSafe CBSF-Basic	36
12.3	Drahtlose Datenübertragung	36
12.4	Übertragung via USB-Anschluss	36
13	Funktionsfähigkeit erhalten	37
13.1	Wartungsplan	37
13.2	Prüfen und reinigen	37
13.2.1	CoboSafe-CBSF prüfen und reinigen	38
13.2.2	Dämpfungselemente K1 prüfen und reinigen	38
13.3	Akku aufladen	39
13.4	Akku ersetzen	39
13.5	Kalibrierung	39
13.5.1	CoboSafe-CBSF Prüftermin	39
13.5.2	Kalibrierung durch ein zertifiziertes Labor	39
13.5.3	Temperatur/Luftfeuchte	39
13.5.4	Ersatzteile	40
13.5.5	Firmware-Update	40
14	CoboSafe-CBSF richtig aufbewahren	40
15	Störungen erkennen und beheben	41
16	Technische Daten	42
16.1	Technische Daten CoboSafe-CBSF	42
16.2	Technische Daten CoboSafe-CBSF-Basic	43
16.3	Technische Daten Zubehörteile	45
16.4	Anforderungen an den Messaufbau	45
16.5	Anforderung an Temperatur- und Luftfeuchtemessung	45
17	Kundenservice	46
18	Entsorgung	46
18.1	Entsorgung durch den Hersteller	46
19	Anhang: Zeichnung für Montageadapter	47

1 Über diese Anleitung


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

- Software CoboSafe-Vision
- Druckmess-Set CoboSafe-Scan
- Druckmess-Set CoboSafe-Tek

Lesen Sie diese Dokumentation und alle zu den genutzten Systemen 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.

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 mitgelieferte 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 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-75 prüfen und reinigen.**

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

④ Damit das Messsystem verlässliche Messdaten liefert, muss es regelmäßig gereinigt und auf äußere Schäden geprüft werden.

⑥ **1 ▶ Messsystem auf einer freien, planen Arbeitsfläche abstellen**

⑦ ⇒ Das Messsystem steht sicher und kann nicht herunterfallen.

⑧ **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 Hand-

- lung sicher durchführen zu können. Im gezeigten Beispiel muss das geforderte Personal ein Laborwissenschaftler oder ein Systemintegrator sein. Zur Beschreibung der Personalqualifikation ↪ 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“.
 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

CoboSafe-CBSF Kraftmessgeräte (im Folgenden auch Kraftsensoren) 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 'CoboSafe – Allgemeine Sicherheitshinweise', ↪ Kapitel 'Zugrundeliegende Normen und Informationsschriften'. Die Software CoboSafe-Vision dient zur Visualisierung und Archivierung der gespeicherten Messdaten. CoboSafe-CBSF 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“.

2.4 Restrisiken bei der Nutzung von CoboSafe-CBSF-Kraftsensoren



Achtung!

Der Messaufbau muss Anforderungen hinsichtlich der Steifigkeit erfüllen und dabei Standsicherheit gewährleisten. Daher müssen harte und steife Bauteile verwendet werden, die fest miteinander zu verbinden sind. Je nach Messaufbau können Grate, Ecken und Kanten Schnitt- und Stoßverletzungen verursachen, beispielsweise bei der Nutzung von Aluminium-Profilen. Fallende oder kippende Bauteile des Messaufbaus können Verletzungen verursachen.

⚠️ WARNUNG

Gefährlicher Messaufbau

Verletzungsgefahr durch unsachgemäß errichteten Messaufbau! Wenn der Messaufbau mittels scharfkantiger Komponenten hergestellt wird oder spitze Ecken aufweist, können Schnitt- und Stoßverletzungen die Folge sein. Kippende Teile des Messaufbaus (z. B. wegen geringer Standfestigkeit) können Stoß- und Quetschverletzungen verursachen.

- Messaufbau nur mit entgrateten Komponenten herstellen.
- Ecken und Kanten abpolstern.
- Messaufbau gegen unbefugten Zugang sichern.
- Vorgegebene Schutzausrüstung tragen.
- Messaufbau gegen Kippen sichern.

⚠️ WARNUNG

Herabfallende Komponenten

Verletzungsgefahr durch Fallenlassen oder Herabfallen von Komponenten! Einige Komponenten des Messsystems sind schwer und hart. Falls Kraftsensoren, Montageadapter, Transportkoffer, Folienrollen oder der Spezialscanner fallengelassen werden, können schwere Verletzungen bis hin zu Quetschungen und Knochenbrüchen die Folge sein.

- Ordnung am Arbeitsplatz halten.
- Arbeitsflächen zum Aufbau und zur Ablage von Komponenten freihalten.
- Nicht benötigte Komponenten nach dem Gebrauch wie in dieser Anleitung beschrieben lagern.
- Alle Komponenten vorsichtig handhaben.
- Kraftsensoren zum Anheben und Positionieren immer seitlich anfassen und darauf achten, dass Display und Schalter nicht im Griffbereich liegen.
- Vorgegebene persönliche Schutzausrüstung tragen.

3 Kurzbeschreibung

Die CoboSafe-CBSF-Kraftmessgeräte sorgen für eine realitätsnahe Überprüfung der zulässigen Belastungsgrenzen für Arbeitsplätze mit Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK). Die handlichen Geräte zeichnen sich durch Ihre kleine Bauform aus, die eine einfache Integration der Kraftsensoren in Messaufbauten ermöglichen - auch in beengten Situationen. Die Auswertung der vorgenommenen Kraftmessung findet im Gerät statt und wird mit den Metadaten ID, Datum und Uhrzeit gespeichert. Zur Datenübertragung kann eine Drahtlos-Datenverbindung hergestellt werden. K1-Dämpfungselemente werden vom CBSF automatisch erkannt, es misst zudem Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

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

4 Lieferumfang

CoboSafe-CBSF

oder

CBSF-Basic

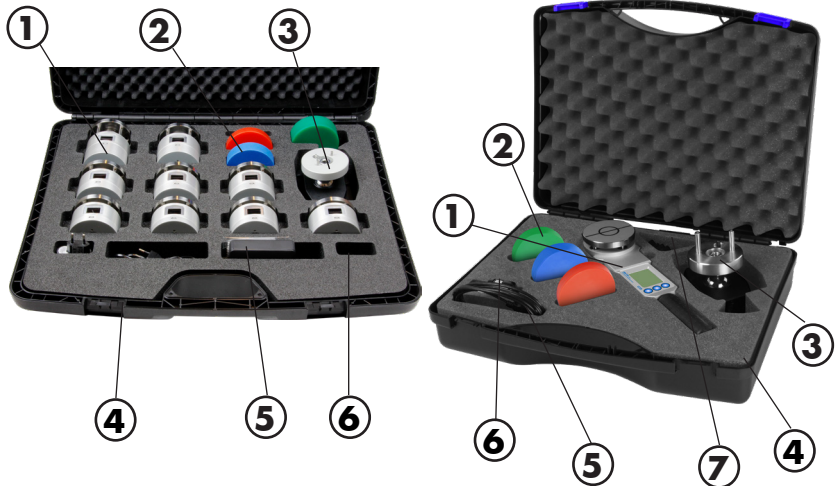


Abb. 2: Lieferumfang

Das System CoboSafe-CBSF besteht aus den folgenden Komponenten:

- Kraftsensoren aus der CBSF-Produktsreihe [1]
- K1 Dämpfungselemente [2]
- Montageadapter [3]
- Transportkoffer [4]
- USB- Ladegerät mit Netzteil [5]
- USB-Stick mit Software CoboSafe-Vision [6]
- Thermo-/Hygrometer (gilt nur für CoboSafe CBSF-Basic) [7]

5 Beschilderung und Kennzeichnungen

Auf dem CoboSafe-CBSF sind folgende Kennzeichnungen angebracht:

▲ VORSICHT

Quetschgefahr

Das Schild weist auf eine Quetschgefahr für Hände und Finger hin.

- Während der Messung den Kraftsensor niemals anfassen.



Abb.3: Quetschgefahr

Typenschild

Am CoboSafe-CBSF Kraftsensor ist seitlich das Typenschild angebracht. Das Typenschild enthält folgende Daten:

- Gerätetyp
- Federkonstante (Spring Rate)
- Maximalbelastung in N (Max. Force)
- Temperaturbereich (Temp)
- Baujahr (YR of M)
- Artikelnummer (Art.-Nr.)
- Seriennummer (Serial)
- Ladespannung (Input)
- CE-Kennzeichnung

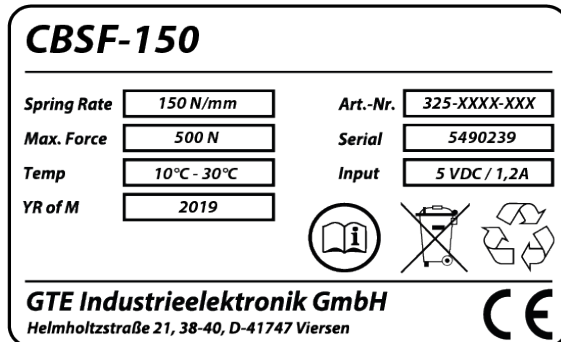


Abb. 4: Typenschild

i

Der Numerische Anhang bei der Typenbezeichnung entspricht der Angabe der Federkonstante.

Beispiel: CBSF-150 = Kraftsensor mit 150 N/mm Federkonstante

Prüftermin

Auf der Seite des Kraftsensors ist mittels Aufkleber gekennzeichnet, wann der Kraftsensor vom Hersteller geprüft und kalibriert werden muss. Die aufgedruckte Jahreszahl gibt das Jahr an, in dem die Prüfung erfolgen muss. Der Monat ist durch eine Kreisstanzung festgelegt.



Abb. 5: Prüfplakette



Der nächste Prüftermin wäre nach Beispiel dieser Prüfplakette im Februar 2018.

6 Aussagekraft der Messergebnisse

Die Aussagekraft der Messergebnisse für konkrete Applikationen ist ausschließlich auf die jeweils gemessene Kontaktsituation beschränkt. Das Messgerät zeigt ausschließlich die Kraftwerte an. Die korrekte Interpretation der Messwerte ist nur unter Verwendung der Software CoboSafe-Vision und unter Verwendung eines Druckmessverfahrens (CoboSafe-Scan oder CoboSafe-Tek) möglich.



Auswahl der Messpunkte

Informationen über die „Auswahl der Messpunkte“ finden Sie im gleichnamigen Kapitel des zugehörigen Dokuments „CoboSafe – Allgemeine Sicherheitshinweise“.

Qualitativer Verlauf einer Stoßkraft

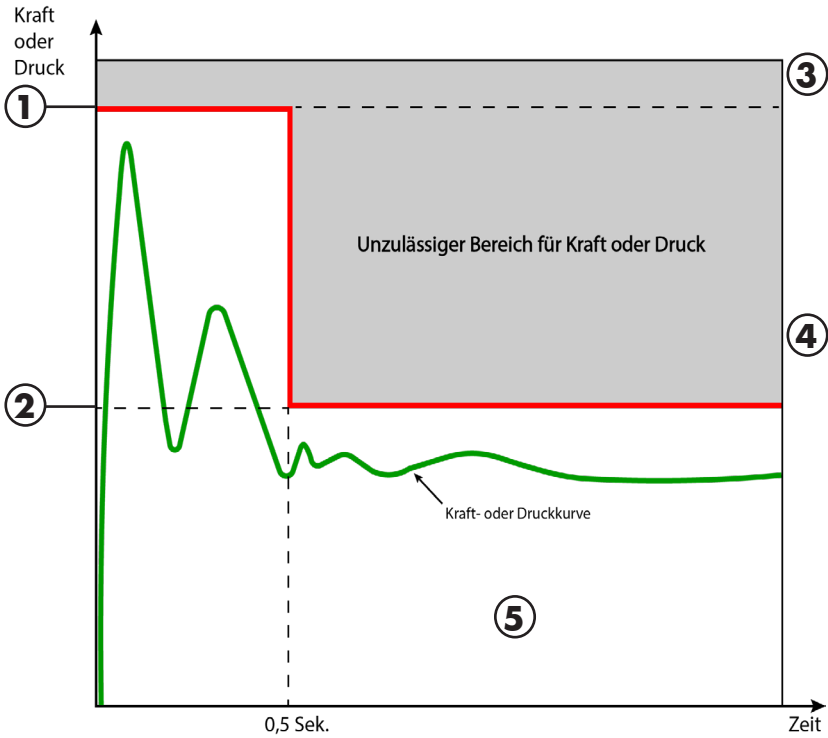


Abb. 6: Verlauf Stoßkraft

- F_t maximale transiente Kraft [N] [1]
- F_s maximale quasistatische Kraft [N] [2]
- Quasistatische Grenze für relevante Körperregionen [3]
- Transiente Grenze für relevante Körperregionen [4]
- Akzeptabler Kraft- und Druckbereich [5]

7 Aufbau und Funktion CoboSafe-CBSF

7.1 CoboSafe-CBSF Kraftsensoren

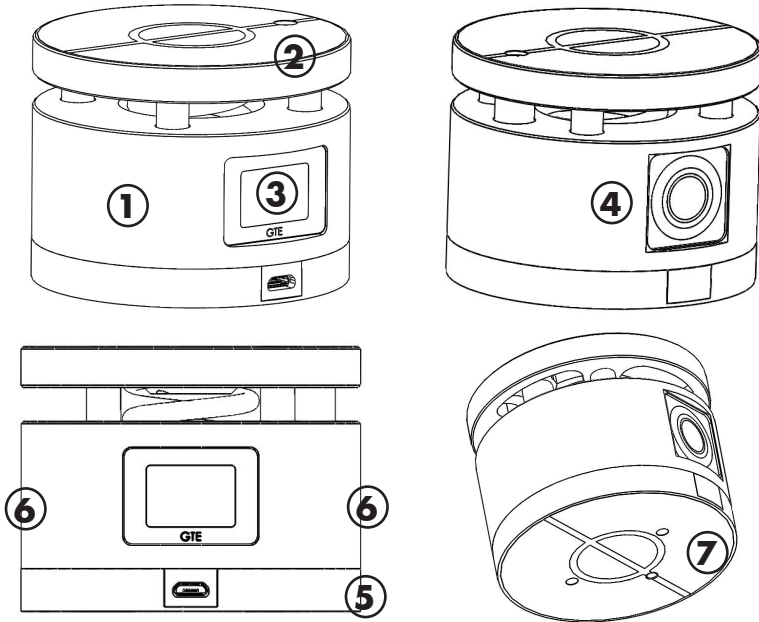


Abb. 7 CoboSafe-CBSF

- Messkörper [1]
- Messplatte [2]
- Display [3]
- Drucktaster Rückseite [4]
- Bodenplatte [5]
- Grifffläche [6]
- Aufnahme und Befestigungsmöglichkeit für Adapter. Gewindebohrung M4 x 8 mm [7]



Maßzeichnung Bodenplatte

Eine Maßzeichnung der Bodenplatte befindet sich im Anhang dieses Dokumentes.

7.2 Display

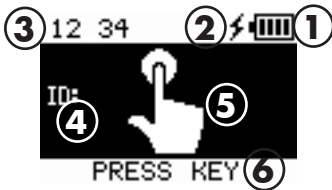


Abb. 8 Startbildschirm

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

7.3 Menüführung

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

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

Einschalten:

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

Betriebsmodus







Der CoboSafe-CBSF ist nach dem Einschalten sofort messbereit (REC). Nach erfolgter Messung werden die Messergebnisse angezeigt.

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

Menü aufrufen

- Langer Tastendruck: CoboSafe-CBSF 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
		CoboSafe-CBSF ausschalten
	Manual	Messung wird mit Tastendruck aktiviert. Messung startet ab einer Kraft $F > 20$ N.
	Auto	Messung startet automatisch ab einer Kraft $F > 20$ N
	On	Einschalten der Wireless-Übertragung
	Off	Ausschalten der Wireless-Übertragung
	Cancel	Löschen abbrechen
	All Data	Alle gespeicherten Messungen löschen
	SVN: S/N: WL:	Firmware Version Seriennummer CoboSafe-CBSF Wireless-ID
	Temp.: Humidity:	Anzeige der Temperatur Anzeige der Luftfeuchtigkeit
	Bat. V: Bat. A:	Batteriespannung in Volt Batterieverbrauch in mA
	Capacity: Free: Used: Last ID:	Kapazität des Messspeichers (Anzahl) Anzahl der noch möglichen Messungen Anzahl der getätigten Messungen Letzte Messnummer (ID)
		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. Vor der ersten Nutzung die CBSF-Geräte an den PC anschließen und die Software starten. Verwenden Sie die Funktion ‚CBSF Sync.‘ zum Programmieren und Aktualisieren. Folgen Sie den Anweisungen in CoboSafe-Vision, um das Datum und die Uhrzeit zu synchronisieren.

7.5 Messwertanzeige

Der CoboSafe-CBSF Kraftsensor gibt nach erfolgter Messung die Messwerte im Display aus.



Abb. 9 Messwertanzeige

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

8 Aufbau und Funktionen CoboSafe CBSF-Basic

8.1 CoboSafe CBSF- Basic

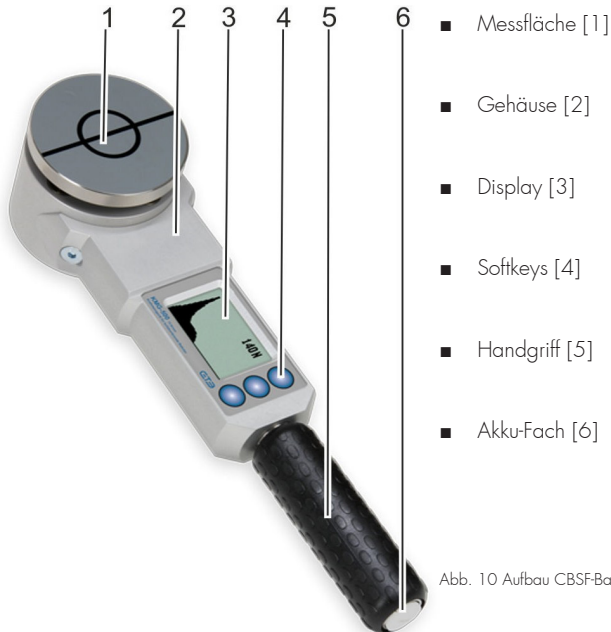
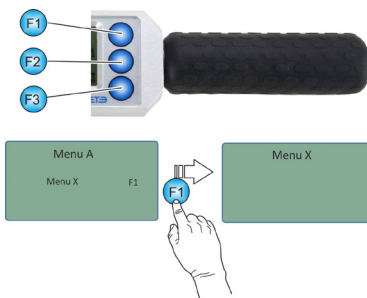


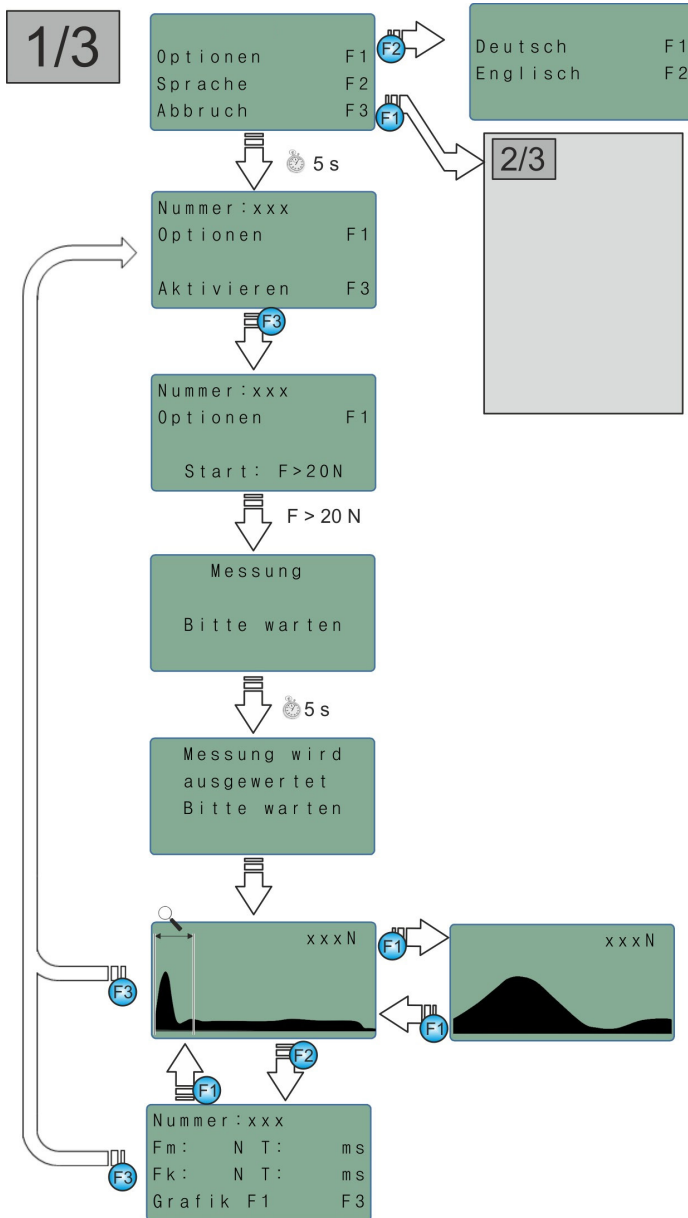
Abb. 10 Aufbau CBSF-Basic

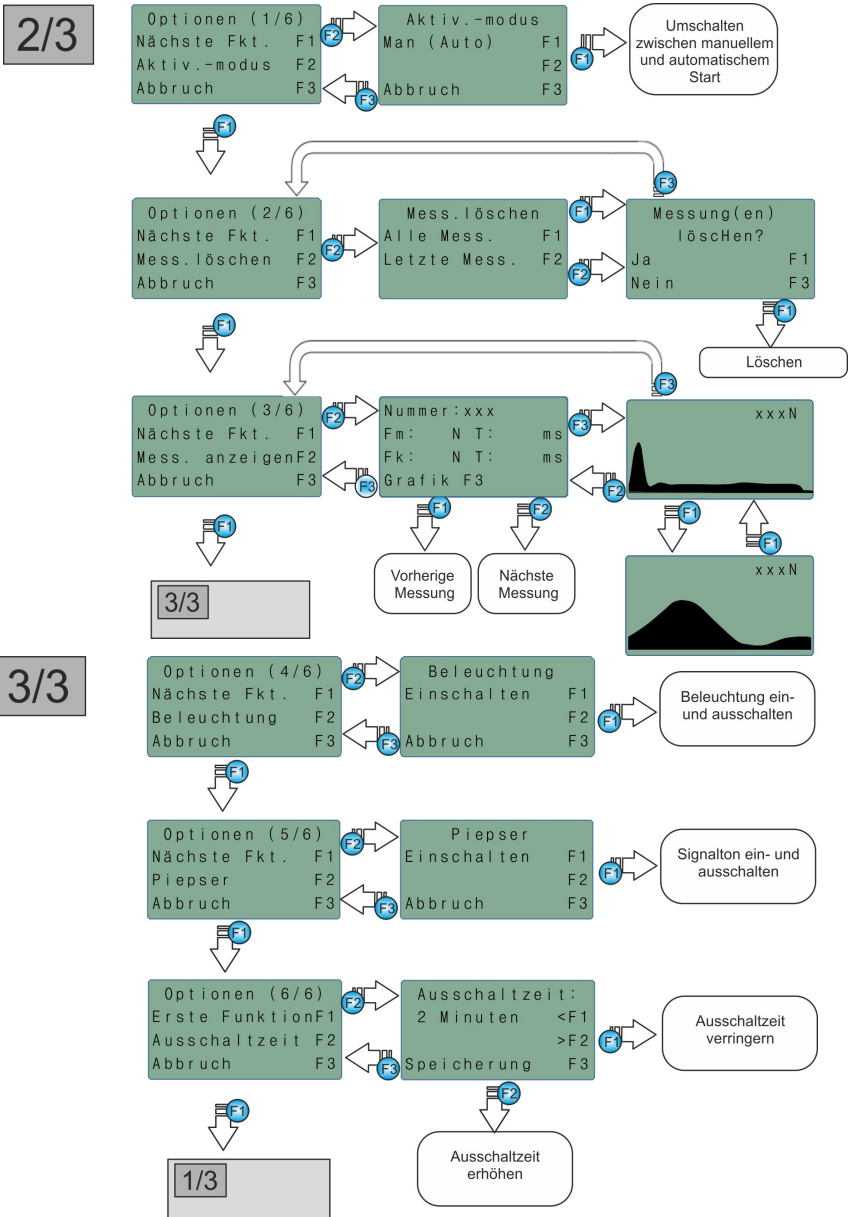
8.2 Menüführung CBSF-Basic



Der Kraftsensor wird jeweils über 3 Softkeys bedient, die in jedem Menü mit unterschiedlichen Funktionen belegt sein können. Im folgenden Menübäumen sind die Softkeys mit F1, F2 und F3 bezeichnet. Drücken des bezeichneten Softkeys führt jeweils eine Funktion aus, wechselt zwischen Einstellungsmöglichkeiten oder navigiert in Menüs.

Abb. 11: Menüführung





9 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.



Biofideles Setup

Um die biofidelen Grenzwerte einzuhalten, ist der Einsatz der spezifizierten Kompressionselemente K1 und K2 erforderlich.

- Die K1 Dämpfungselemente dienen der Simulation der biomechanischen Eigenschaft von Körperoberflächen.
- Die K2 Federkonstanten dienen der Simulation der biofidelen Körperwiderstände.

Dämpfungselemente K1

Die K1 Dämpfungselemente sind über die Shore-Härte klassifiziert. Den verschiedenen Shore-Härten sind Farben zugeordnet. Das richtige Dämpfungselement wird über die Farbe ermittelt:

Farbe	Shore-Härte
Grün	10° Shore A +/- 7
Blau	30° Shore A +/- 5
Rot	70° Shore A +/- 5

Die Shore-Härte der K1 Dämpfungselemente kann sich bei Alterung verändern. Der Hersteller empfiehlt den Austausch im Rahmen des Kalibrierservices nach einem Jahr. Sind die K1 Dämpfungselemente besonderen Bedingungen ausgesetzt wie z.B. hohe Umgebungstemperaturen oder Kontakt mit lösemittelhaltigen Flüssigkeiten, kann der Austausch früher erforderlich sein.

Federkonstanten K2

Die K2-Federkonstanten sind in den CoboSafe-CBSF Kraftsensoren eingebaute Spezialfedern. Sie ermöglichen eine korrekte Simulation der biofidelen Körperwiderstände. Die Federn (K2) des Herstellers werden alle auf Eignung geprüft und unterliegen strengen Auswahlkriterien.

10 Messung vorbereiten

Die Kraftsensoren CoboSafe-CBSF bilden die Basis für die Kraft-Druckmessungen. Die Kraftsensoren werden an den festgestellten Kollisionspunkten der Applikation positioniert. Auf der Messplatte wird, soweit nach Prüfspezifikation definiert und in der Konfiguration des Messplans vorgegeben, das zusätzliche Dämpfungselement K1 aufgesetzt. Je nach Messplan wird auf das Dämpfungselement K1 oder direkt auf die Messplatte eine Druckmessfolie aus dem System CoboSafe-Scan oder CoboSafe-Tek platziert, wie der typische Aufbau in den Abbildungen zeigt. Mit diesem Aufbau wird die Kollisionsmessung durchgeführt.

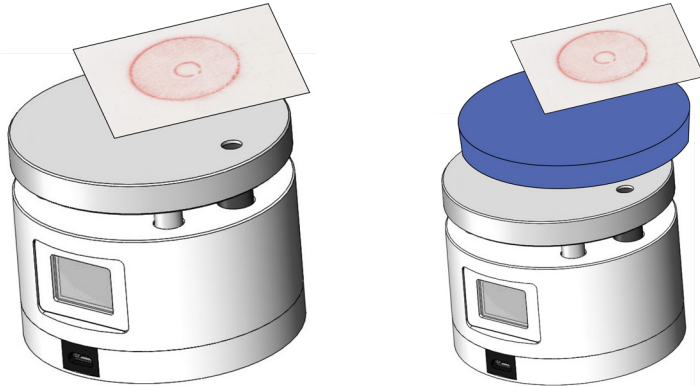


Abb. 12: Messaufbau ohne und mit K1 Dämpfungsmaterial



Beachten Sie, dass sich die CoboSafe-CBSF-Kraftmessgeräte mindestens zwei Stunden auf die Messumgebung akklimatisieren müssen

10.1 Sicherheit beim Vorbereiten der Messung

⚠ VORSICHT

Scharfe Kanten

Gefahr von Schnittverletzungen durch scharfe Kanten!
An nicht entgrateten Kanten besteht die Gefahr von Schnittverletzungen.

- Messaufbau nur mit vollständig entgrateten Bauteilen errichten.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠️ WARNUNG

Kippende und herabfallende Bauteile

Verletzungsgefahr durch kippende und herabfallende Bauteile des Messaufbaus! Während der Messaufbau errichtet wird, werden oft harte und schwere Bauteile (z. B. Aluminiumprofile) gehandhabt und verbunden. Bis diese Bauteile fest verbunden sind, können sie kippen oder herabfallen und dabei schwere Quetschungen und Stoßverletzungen verursachen.

- Messaufbau vorsichtig und mit hoher Sorgfalt herstellen.
- Für einen sicheren Umgang großer Profile, mit 2 Personen arbeiten
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

⚠️ VORSICHT

Klemmstelle

Die Klemmstelle befindet sich im rot gekennzeichneten Bereich zwischen Messfläche und Messkörper. Während der Messung können z. B. Finger in diesem Bereich gequetscht werden. Der Kraftsensor darf während des Messvorgangs nicht manuell fixiert werden, da sonst eine Quetschgefahr besteht.

- Der Kraftsensor muss während der Messung mittels Montageadapter in Position gehalten werden.

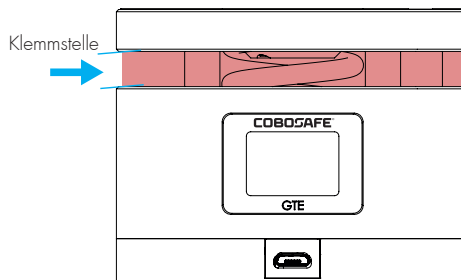


Abb. 13: Klemmstelle

10.2 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.

Die Festlegung der möglichen Kollisionen und die Wahl des Kraft- und Drucksensors muss bei der Vorbereitung der Messumgebung und bei der Auswahl der Messpunkte innerhalb von CoboSafe-Vision berücksichtigt werden. Aus den Kollisionspositionen ergeben sich die Körperlokalisierungen und ggf. zusätzlich die spezifischen Lokalisierungen.

Bei der Auswahl der Messpunkte ist zu berücksichtigen, dass nur die jeweiligen Kontaktsituationen gemessen und bewertet werden können.

10.3 Messumgebung vorbereiten

WARNUNG

Anforderungen an das Gerüst

Verletzungsgefahr durch kippendes Gerüst!

Wenn das Gerüst nicht ausreichend verankert wird und kippt, können Quetsch- und Stoßverletzungen die Folge sein.

- Sicherer Stand des Gerüsts.
- Kollisionsmöglichkeiten mit anderen Betriebsmitteln (z. B. Stapler) ausschließen.



Wir empfehlen, den Messaufbau und die Auflagefläche aus Aluminium-Systemschienen namhafter Hersteller zu errichten und Profile mit einem Querschnitt von mindestens 40 x 40 mm zu verwenden.

⚠️ WARNUNG**Achtung im Umgang mit dem Gerüst**

Zum Errichten des Gerüsts immer gemäß Vorschriften am Einsatzort arbeiten. Schwere Verletzungen durch herabfallende Komponenten sind möglich.

- Die Auflagefläche für den Kraftsensor muss in Richtung des Kollisionsvektors eine minimale Federkonstante von 2000 N/mm aufweisen.
- Die vorgegebene Position des Messpunkts ist gewährleistet.
- Ein ausreichend sicherer Stand (z. B. durch Verankerungen im Fundament oder Stützstreben), um Kippen durch Kollisionen und/oder Gewichtskräfte des Kraftsensors zu verhindern, ist gewährleistet.
- Persönliche Schutzausrüstung vorschriftsgemäß tragen: Arbeitsschutzkleidung, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe und Industrieschutzhelm sind unbedingt erforderlich.
- Schwere und sperrige Teile vorschriftsgemäß mit zwei Personen oder mit Hebevorrichtungen handhaben.



Für die Festigkeitsberechnung Sicherheitsfaktor 3 verwenden.

Anforderungen an die Auflagefläche

Die Auflagefläche für den Kraftsensor CoboSafe-CBSF muss einen sicheren Halt gewährleisten. Wenn der Messaufbau wie empfohlen mittels Aluminium-Profilschienen hergestellt wird, sind die folgenden Mindestvoraussetzungen an die Auflagefläche in der Regel erfüllt:

- Die Flächennormale (Abb. 14/2) der Auflagefläche (Abb. 14/3) bildet eine Linie mit dem Kollisionsvektor (Abb. 14/1).
- Die Auflagefläche ist plan. Keine offensichtlich gekrümmten Oberflächen nutzen.
- Die Mindestauflagefläche beträgt 80 mm x 80 mm.

Wenn der Montageadapter z. B. mittels Nutensteinen in einer Nut der Aluminium-Profilschiene angebracht werden soll, muss zusätzlich eine mindestens 140 mm freie Nut verfügbar sein.

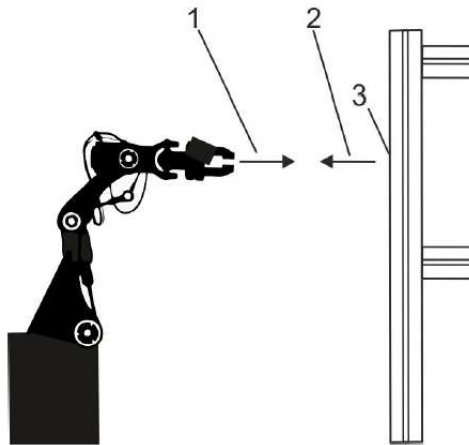


Abb. 14: Beispiel: Roboter mit Schienenengerüst zur Befestigung des Montageadapters

10.4 Roboterparameter

HINWEIS

Roboterparameter einstellen

Sachschäden durch hohe Kollisionsgeschwindigkeiten, -kräfte und -drücke! Wenn der Roboter bei der Kollision die Einsatzgrenzen der Kraft- und Drucksensoren überschreitet, können Sachschäden am Messsystem die Folge sein.

- Nur Messeinheiten wie in dieser Anleitung beschrieben kombinieren.
- Kollisionen sorgfältig planen und die Planung dokumentieren.
- Kollisionskinematik vorsichtig und iterativ auslegen.
- Immer erst mit stark reduzierten Geschwindigkeiten testen.
- Anschließend langsam die Geschwindigkeiten erhöhen.
- Zum Schluss die vorgesehen Einsatzbedingungen am Kollaborationsarbeitsplatz erreichen.



Roboterbetrieb-Sicherheitseinstellungen aus DIN ISO/TS 15066 berücksichtigen.

Leitfaden Verfahrenweg Kollision

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

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 montierten Kraftsensor testen.
- ▶ Zunächst stark reduzierte Geschwindigkeit verwenden und langsam an die realistischen Kollisionsbedingungen annähern.

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

10.5 Komponenten prüfen

Kleinste Unebenheiten auf der Messfläche können Einfluss auf das Messergebnis haben. Reinigen Sie daher die Messflächen vor einer Kollisionsmessung. Beachten Sie dazu die Hinweise im Kapitel 'Prüfen und Reinigen'.

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

Verunreinigungen (z. B. Sandkörner oder Metallspäne) im Messaufbau können bei der Druckmessung zu erheblichen Überschreitungen des Grenzwertes führen. Vor der Messung müssen daher alle Kontaktflächen gereinigt werden. Beschädigte Komponenten des Messsystems verhindern eine zuverlässige Messung und müssen ausgetauscht werden.

10.5.1 Funktion des Kraftsensors testen

- ▷ **Überprüfen Sie den Kraftsensor mit einem Referenzgewicht.**

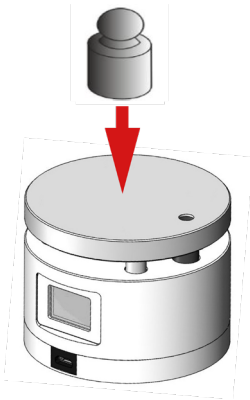


Abb. 15: Referenzgewicht auf CoboSafe-CBSF

- 1** ▶ Platzieren Sie das CBSF-Gerät auf einer ebenen Fläche. Die Messfläche muss dabei nach oben zeigen.
- 2** ▶ Referenzgewicht vorsichtig von oben auf die Messfläche stellen und warten, bis die Messung beginnt.

**Messstart**

Die Messung beginnt ab einer Kraft F von 20 N.

Die Messung läuft. Nach 5 Sekunden kann das Messergebnis zu CoboSafe-Vision übertragen und angezeigt werden. Wenn die gemessene Kraft der Gewichtskraft des aufgelegten Referenzgewichts entspricht, funktioniert der Kraftsensor wie vorgesehen. Weicht der gemessene Wert ab, ist der Kraftsensor beschädigt.

⇒ Der CoboSafe-CBSF wurde auf Funktion getestet.

i	<p>Beschädigter Kraftsensor Ein beschädigter Kraftsensor darf nicht zur Messung verwendet werden und ist zu ersetzen.</p>
----------	---

10.5.2 Kollisionsfläche des Roboters prüfen und reinigen

▷ **Überprüfen und reinigen Sie die Kollisionsfläche des Roboters.**

- 1 ▶ Benutzen Sie ein sauberes Tuch.
- 2 ▶ Reinigen Sie mit dem Tuch die Kollisionsfläche des Roboters. Achten Sie insbesondere auf Grobe Partikel wie Sandkörner oder Metallspäne.
- 3 ▶ Stellen Sie sicher, dass das Gerüst und die Auflagefläche, nach der Reinigung, den Anforderungen an den Messaufbau entsprechen

⇒ Alle Komponenten sind wie beschrieben geprüft und gereinigt.

10.6 CoboSafe-CBSF an Prüfgerüst anbringen

10.6.1 Montageadapter an Prüfgerüst anbringen

▷ **Montieren Sie den Montageadapter für den CoboSafe-CBSF an ein Prüfgerüst.**

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

- 1 ▶ Bereiten Sie die Messung, wie bis hier beschrieben, vor.
- 2 ▶ Verbinden Sie den Montageadapter, z.B. mittels Nutensteine, mit den Aluminium - Profilschienen.



Abb. 16. Montageadapter für CoboSafe-CBSF

⇒ Der Montageadapter ist nun mit dem Gerüst verbunden.

10.6.2 CoboSafe-CBSF an Montageadapter befestigen

▷ **Montieren Sie den CoboSafe-CBSF an den Montageadapter**

Personal	Schutzausrüstung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Laborwissenschaftler ■ Systemintegrator 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arbeitsschutzkleidung ■ Schutzhandschuhe ■ Sicherheitsschuhe

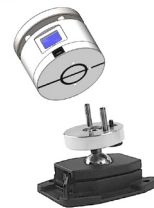
- 1** ▶ Lösen Sie die Arretierung des Montageadapters.

Abb. 17: Montageadapter lösen



- 2** ▶ Setzen Sie den CoboSafe-CBSF auf die Bolzen des Montageadapters.

Abb. 18: CBSF einsetzen



- 3** ▶ Kraftsensor mittels Rändelschraube am Montageadapter fixieren.

Abb. 19: CBSF fixieren



- 4** ▶ Richten Sie den CoboSafe-CBSF aus. Berücksichtigen Sie dabei den Kollisionsvektor.

- 5** ▶ Schließen Sie nach der Ausrichtung des CoboSafe-CBSF die Arretierung.

Abb. 20: Arretierung schließen



⇒ CoboSafe-CBSF ist mit dem Gerüst verbunden.

Der Montageadapter ist fest mit der Auflagefläche verbunden. Der Kraftsensor ist in seiner Position fixiert und fest mit dem Montageadapter verbunden. Die Flächennormale der Messfläche liegt auf einer Linie mit dem Kollisionsvektor. Die Messeinheit kann gebildet werden.

10.7 K1 Dämpfungselement aufbringen

Der Messplan aus der Auswertesoftware CoboSafe-Vision gibt vor, ob und welches K1 Dämpfungselement verwendet werden soll. Die Dämpfungselemente sind an ihrer Farbe erkennbar. Entnehmen Sie das K1 Dämpfungselement aus dem Koffer und positionieren sie es auf der Messplatte des CoboSafe-CBSF.

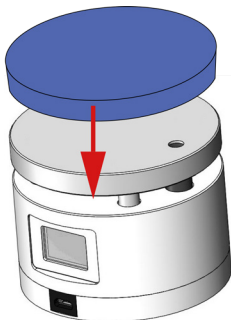


Abb.21 CoboSafe-CBSF mit K1 Dämpfungselement

10.8 Druckmessfolie aufbringen

Wenn das Dämpfungselement K1 korrekt auf dem Kraftsensor montiert wurde, sofern nach Messplan erforderlich, wird der Druckmesssensor (Druckmessfolie) auf der Messfläche positioniert. Der Druckmesssensor muss sicher positioniert sein. Hierzu sind ggf. einfache Hilfsmittel einzusetzen. Genaue Angaben entnehmen Sie dazu der separaten Produkt-Gebrauchsanleitung für das jeweilige Druckmessverfahren.

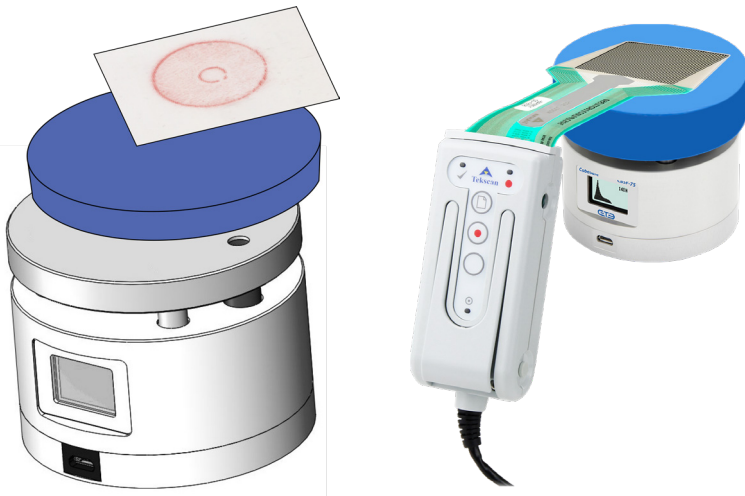


Abb.22: Messaufbau mit CoboSafe-Scan und CoboSafe-Tek

11 Messung durchführen

Ist die Messeinheit positioniert und fixiert, kann die Messung durchgeführt werden. Nach Durchführung der ersten Messung werden die Ergebnisse in CoboSafe-Vision bewertet. Sollten die zulässigen Grenzwerte überschritten sein, müssen Maßnahmen zu Reduzierung der Kraft- und Druckeinwirkungen durchgeführt werden. Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise Änderungen der Roboterparameter (z.B. die Geschwindigkeit). Sollten diese Maßnahmen nicht ausreichend sein, müssen ggf. zusätzliche Maßnahmen – wie beispielsweise Puffer an scharfen Kanten o.ä. getroffen werden.

Anschließend wird eine neue Messung an diesem Kollisionspunkt durchgeführt. Die Messung wird so lange wiederholt, bis die Abstellmaßnahmen greifen und die Ergebnisse sich unterhalb der Grenzwerte befinden.

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

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

⚠️ WARNUNG

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.

11.1 Messung mit dem CoboSafe-CBSF durchführen

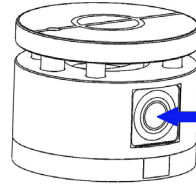
Personal	Schutzausrüstung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Laborwissenschaftler ■ Roboterbediener ■ Systemintegrator 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arbeitsschutzkleidung ■ Schutzhandschuhe ■ Sicherheitsschuhe ■ Industrieschutzhelm ■ Vom Roboterhersteller geforderte Schutzausrüstung



Stellen Sie sicher, dass die Messung wie im Kapitel "Messung vorbereiten" beschrieben, vorbereitet ist.

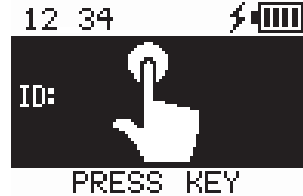
- 2 ▶** Betätigen Sie den Taster auf der Rückseite des CoboSafe-CBSF

Abb.:23: Taster



- 3 ▶** Angezeigte Messnummer vom Display des CoboSafe-CBSF ablesen und notieren.

Abb. 24: Messnummer



- 4 ▶** Starten Sie mit der Roboterbewegung.
Der Roboter verfährt im vorgesehenen Vektor und kollidiert mittig mit der Messeinheit.
- 5 ▶** Warten Sie bis der CoboSafe-CBSF durch eine Meldung auf dem Display die erfolgte Messung meldet.
Die Messdaten der Kraftmessung sind im internen Speicher gespeichert.
- 6 ▶** Beenden Sie die Kontaktsituation gemäß der Anleitung des Roboters.
- 7 ▶** Entnehmen und trennen Sie die Messeinheit.
- 8 ▶** Mikrofaser Tuch vorsichtig abnehmen.
- 9 ▶** Fixierte Hilfsmittel wie Klebeband vorsichtig entfernen.
- 10 ▶** Druckmessfolie vorsichtig abnehmen.
- 11 ▶** K1 Dämpfungselement abnehmen und im Transportkoffer verstauen.

i

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 CoboSafe-Scan.

12 Messdaten übertragen

12.1 Datensatz CoboSafe-CBSF

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

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

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

12.2 Datensatz CoboSafe CBSF-Basic

Der vom CBSF-Basic gespeicherte Datensatz enthält lediglich die Messnummer und keine zusätzlichen Daten. Ergänzende Parameter werden beim Importieren in die Software CoboSafe-Vision definiert.

12.3 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. Die Reichweite kann durch äußere Einflüsse begrenzt sein. Sollte die Übertragung eingeschränkt oder gar nicht möglich sein, muss ein USB-Kabel für die Übertragung verwendet werden. Nicht möglich mit CoboSafe-CBSF-Basic!

12.4 Übertragung via USB-Anschluss

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



USB-Kabel

Zum Verbinden des CoboSafe-CBSF mit dem PC darf nur ein vom Hersteller freigegebenes, geschirmtes USB-Kabel verwendet werden.

13 Funktionsfähigkeit erhalten

Um die Funktionsfähigkeit zu erhalten, sollten die CoboSafe-CBSF Kraftsensoren 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 CoboSafe-CBSF zur Überprüfung zum Hersteller gesendet werden.

13.1 Wartungsplan

Überprüfungsintervall	Wartungsarbeiten	Personal
Vor jeder Messung	Prüfen und Reinigen siehe ↪ Kapitel 13.2	Laborwissenschaftler, Systemintegrator
Nach jeder Messung	Prüfen und Reinigen siehe ↪ Kapitel 1.2	Laborwissenschaftler, Systemintegrator
Nach ca. 20 Betriebsstunden oder wenn angezeigt	Akkus aufladen siehe ↪ Kapitel 13.3	Laborwissenschaftler, Systemintegrator
Jährlich	CoboSafe-CBSF kalibrieren lassen	Hersteller oder zertifiziertes Servicepersonal
	Dämpfungselement K1 durch neuwertiges ersetzen	Laborwissenschaftler, Systemintegrator
Alle 2 Jahre	Akkus ersetzen siehe ↪ Kapitel 13.4	Hersteller
Nach Normenaktualisierung oder bei Verschleiß	Nach Erfordernis Dämpfungselement K1 ersetzen, Firmwareupdate	Hersteller

13.2 Prüfen und reinigen

Anweisungen zur Prüfung und Reinigung von CoboSafe-CBSF Kraftsensoren und K1 Dämpfungselementen.

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

13.2.1 CoboSafe-CBSF prüfen und reinigen

▷ Überprüfen und reinigen des CoboSafe-CBSF

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



Schäden bei CoboSafe-CBSF

Wenn weder am Gehäuse noch an der Messfläche Schäden erkennbar sind, ist die Prüfung abgeschlossen. Sonst beschädigtes CoboSafe-CBSF durch unbeschädigtes Gerät austauschen.

⇒ Sie haben die Überprüfung und Reinigung des CoboSafe-CBSF abgeschlossen

13.2.2 Dämpfungselemente K1 prüfen und reinigen

▷ Überprüfen Sie regelmäßig Ihre K1 Dämpfungselemente

- 1** ▶ Überprüfen Sie die Oberfläche der K1 Dämpfungselemente auf Schäden und Fremdkörper.
- 2** ▶ Reinigen Sie die K1 Dämpfungselemente falls nötig.
- 3** ▶ Dämpfungselemente leicht durchbiegen und auf Porosität prüfen. Poröse Dämpfungselemente zeigen bleibende Rissbildung bei Biegung. Rissbildung ist ein Zeichen für Materialermüdung. Ermüdete Dämpfungselemente K1 dürfen nicht verwendet werden und müssen ausgetauscht werden.
- 4** ▶ Oberflächen des K1 Dämpfungselements vorsichtig mit einem Tuch reinigen.
 - Shore-Härte 10 und Shore-Härte 30: Trockenes Tuch verwenden.
 - Shore-Härte 70: Feuchtes Tuch verwenden.

⇒ Die K1 Dämpfungselemente sind frei von Verunreinigungen und einsatzbereit.

13.3 Akku aufladen

Die Spezifikationen des Ladegerätes sind den Herstelldokumenten und dem Typenschild zu entnehmen. Entspricht die Spezifikation nicht den landestypischen Vorgaben und Ausführungen, ist das Ladegerät zu ersetzen. 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



Zyklisch Laden

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


13.4 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 2 Jahren.

13.5 Kalibrierung

Das Kalibrieren der Kraftsensoren ist notwendig, um die Messfähigkeit des Messsystems sicherzustellen. Um das Messsystem kalibrieren zu lassen, kontaktieren Sie den Kundenservice. Der Kundenservice kann Ihnen einen Ansprechpartner nennen oder das weitere Vorgehen mit Ihnen abstimmen. Das Messsystem kann zur Kalibrierung per Paketdienst zum Hersteller gesendet werden.

13.5.1 CoboSafe-CBSF Prüftermin

Am CBSF-Gerät ist seitlich mittels Aufkleber gekennzeichnet, wann der Kraftsensor vom Hersteller geprüft und kalibriert werden muss. Lesen Sie dazu auch das  Kapitel Beschilderung und Kennzeichnungen.

13.5.2 Kalibrierung durch ein zertifiziertes Labor

Eine Kalibrierung der Kraftmesseinheit durch ein nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Labor (DAkKS) ist möglich. Die Kalibrierung der Messeinheit für Temperatur und Luftfeuchtigkeit ist nicht möglich.

13.5.3 Temperatur/Luftfeuchte

Die Kalibrierung des integrierten Hygrometers und Thermometers wird im Rahmen der Kalibrierung der CBSF-Messgeräte durchgeführt. Ist die Kalibrierung aus unterschiedlichen Gründen nicht möglich, muss ein externes geeignetes Messgerät zur Ermittlung der Parameter verwendet werden. (Gilt nicht für CoboSafe-CBSF-Basic)

K1 Dämpfungselement

Die Überprüfung der K1 Dämpfungselemente auf Ihre Spezifikation kann vom Hersteller im Rahmen der Kalibrierung der CoboSafe-CBSF durchgeführt werden.

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

13.5.4 Ersatzteile

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

13.5.5 Firmware-Update

Das Firmware-Update wird über die Software CoboSafe-Vision durchgeführt (gilt nicht für CBSF-Basic).

14 CoboSafe-CBSF richtig aufbewahren

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

15 Störungen erkennen und beheben

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe	Personal
Kraftmessung überschreitet wiederholt Grenzwerte	Roboterparameter falsch gewählt	Roboterparameter anpassen	Laborwissenschaftler Systemintegrator
	CoboSafe-CBSF falsch kalibriert	CoboSafe-CBSF kalibrieren lassen	Hersteller
	CoboSafe-CBSF defekt	CoboSafe-CBSF prüfen und instand setzen lassen. Hierzu Kundenservice kontaktieren.	Hersteller
Display am CoboSafe-CBSF zeigt nach dem Einschalten nichts an.	Akkus leer	Akkus aufladen	Laborwissenschaftler Systemintegrator
	Akkus defekt	CoboSafe-CBSF prüfen und instand setzen lassen. Hierzu Kundenservice kontaktieren	Hersteller
Keine Drahtlose Datenübertragung	Wireless deaktiviert	Wireless aktivieren	Laborwissenschaftler Systemintegrator
	Zu großer Abstand zwischen CoboSafe-CBSF und Laptop.	USB-Kabel zur Datenübertragung verwenden.	Laborwissenschaftler Systemintegrator
#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	Speicher voll	Messdaten löschen	Laborwissenschaftler Systemintegrator

16 Technische Daten

16.1 Technische Daten CoboSafe-CBSF

Gewicht und Abmessungen:

Angaben	Wert	Einheit
Gewicht	<> 790	g
Durchmesser	80	mm
Höhe	60 ... 107	mm
Messfläche Durchmesser	80	mm
Messfläche Höhe	60 ... 107	mm

Leistungsdaten:

Angaben	Wert	Einheit
Messbereich CoboSafe-CBSF-10	20 ... 300	N
Messbereich CoboSafe-CBSF-25	20 ... 500	N
Messbereich CoboSafe-CBSF-30	20 ... 400	N
Messbereich CoboSafe-CBSF-35	20 ... 500	N
Messbereich CoboSafe-CBSF-40	20 ... 500	N
Messbereich CoboSafe-CBSF-50	20 ... 500	N
Messbereich CoboSafe-CBSF-60	20 ... 500	N
Messbereich CoboSafe-CBSF-75	20 ... 500	N
Messbereich CoboSafe-CBSF-150	20 ... 500	N
Maximaldruck auf Messfläche	1500	N/cm ²
Messungenauigkeit, typisch	± 1	%
Messfehler maximal, im Messbereich	± 3	%
Abtastrate	≥ 1	kHz
Spannungsversorgung	3,7	V (DC)
Stromaufnahme	500	mA
Anzahl der Messkurvenspeicher	> 100	Stück

Angaben	Wert	Einheit
Schnittstelle, Typ	USB/Wireless	
Federkonstante CoboSafe-CBSF-10	10	N/mm
Federkonstante CoboSafe-CBSF-25	25	N/mm
Federkonstante CoboSafe-CBSF-30	30	N/mm
Federkonstante CoboSafe-CBSF-35	35	N/mm
Federkonstante CoboSafe-CBSF-40	40	N/mm
Federkonstante CoboSafe-CBSF-50	50	N/mm
Federkonstante CoboSafe-CBSF-60	60	N/mm
Federkonstante CoboSafe-CBSF-75	75	N/mm
Federkonstante CoboSafe-CBSF-150	150	N/mm

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	+10 ... +30	°C

16.2 Technische Daten CoboSafe-CBSF-Basic

Gewicht und Abmessungen:

Angaben	Wert	Einheit
Gewicht	1400	g
Durchmesser, Messfläche	80	mm
Höhe, Messfläche	70	mm
Länge inkl. Handgriff	310	mm
Breite	80	mm

Leistungsdaten:

Angaben	Wert	Einheit
Spannungsversorgung	2,4	V
Anzahl der Messkurvenspeicher	100	Stück
Messbereich	20 ... 500	N
Maximaldruck, auf Messfläche	1500	N/cm ²
Messungenauigkeit, typisch	± 1	% v.E.
Messfehler, maximal (im Messbereich)	± 3	% v.E.
Federkonstante (SI)	75	N/mm
Federkonstante (SAE)	428,26	lb/in
Abtastrate	≥ 1	kHz
Schnittstelle	USB-mini	-
Ladezeit Akku	2	Std.
Laufzeit Akku	8	Std.
Ladestrom	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	%
Temperatur	+10 ... +30	°C

16.3 Technische Daten Zubehörteile

Leistungsdaten USB-Ladeadapter für Netzbetrieb:

Angaben	Wert	Einheit
Nennspannung, primärseitig	100 ... 230	V (AC)
Nennspannung, sekundärseitig	5	V
Ladestrom	0,7 ... 1,2	A

16.4 Anforderungen an den Messaufbau

Mechanische Anforderungen Auflagefläche

Angaben	Wert	Einheit
Steifigkeit Messpunkt	> 2000	N/mm
Auflagefläche	80 x 80	mm



Anforderung Auflagefläche

Die angegebenen Werte stellen Empfehlungen des Herstellers dar.

16.5 Anforderung an Temperatur- und Luftfeuchtemessung

Temperaturmessung:

Angaben	Wert	Einheit
Messungenauigkeit	$\pm 0,5$	$^{\circ}\text{C}$

Luftfeuchtemessung:

Angaben	Wert	Einheit
Messungenauigkeit	± 3	% rF

17 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 Uhr 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

18 Entsorgung

HINWEIS

Unsachgemäße Entsorgung

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

- Messsystem nicht im Restmüll entsorgen.
- Vor der Entsorgung die Akkus entnehmen.
- Alle Bestandteile und insbesondere die Akkus
- Nach Vorschriften am Einsatzort entsorgen.

18.1 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.

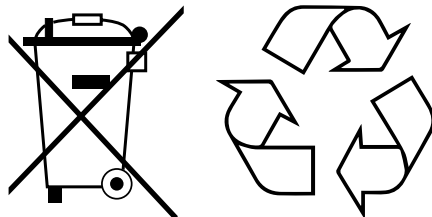


Abb. 24: Entsorgung

19 Anhang: Zeichnung für Montageadapter

Die beauftragte Zeichnung zeigt die am CoboSafe-CBSF vorgesehenen Befestigungsmöglichkeiten zur Aufnahme von Hilfswerkzeugen. (Zeichnung ist nicht maßstäblich)

