# Technische Daten
# und
# Gebrauchsanweisung (Med)

FDM-T SYSTEM

zebris

# Inhalt


**1 EINLEITUNG ..... 4**
1.1 HERSTELLERINFORMATION ..... 4
1.2 AUFBAU DER GEBRAUCHSANWEISUNG ZUM MESSSYSTEM FDM-T ..... 5
1.3 VERWENDETE SYMBOLE ..... 6

**2 ANWENDUNGSBEREICH UND SICHERHEIT ..... 7**
2.1 ZWECKBESTIMMUNG ..... 7
2.1.1 INDIKATIONEN ..... 7
2.1.2 KONTRAINDIKATIONEN ..... 7
2.2 SICHERHEIT ..... 8
2.2.1 BETRIEBSBEDINGUNGEN ..... 8
2.2.2 LAGERUNG UND TRANSPORT ..... 8
2.2.3 PFLICHTEN DES ANWENDERS ..... 9
2.2.4 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE ..... 10
2.2.5 SICHERHEITSHINWEISE BEZÜGLICH DES LAUFBANDES ..... 11
2.2.6 VERBOTENER GEBRAUCH ..... 12

**3 PRODUKTBESCHREIBUNG ..... 13**
3.1 SYSTEMKOMPONENTEN ..... 13
3.2 TECHNISCHE DATEN FDM-T SENSOR ..... 13
3.3 TECHNISCHE DATEN FDM-T MESSSYSTEME ..... 13
3.4 MESSPRINZIP DES FDM-T SYSTEMS ..... 19
3.5 BEDIENELEMENTE UND ANSCHLÜSSE ..... 20
3.6 BEDEUTUNG DER ANZEIGELEUCHTEN AN DER INTERFACEBOX ..... 20
3.7 ZEBRIS SYNC ..... 21
3.7.1 SYNCHRONISATIONS-EINGANG (SYNC-IN) ..... 22
3.7.2 SYNCHRONISATIONS-AUSGANG (SYNC-OUT) ..... 23
3.8 ERSATZTEILLISTE FDM-T SYSTEM ..... 24
3.9 ZUBEHÖRLISTE MESSSYSTEM FDM-T ..... 25

**4 VIDEO-MODUL ..... 27**
4.1 ANSCHLUSS ANS FDM-T SYSTEM ..... 27
4.1.1 ANSCHLUSS DER ZEBRIS SYNCCAM ..... 27
4.1.2 ANSCHLUSSPLAN SYNCLIGHTCAM ..... 28
4.2 SYNCCAM ..... 29
4.3 SYNCLIGHTCAM – VARIANTE 30 HZ ..... 30
4.4 SYNCLIGHTCAM HS – VARIANTE 120 HZ ..... 32

**5 GANGTRAINING-MODUL ..... 35**
5.1 GANGTRAINING TYP M UND L (H/P/COSMOS MERCURY UND LOCOMOTION) ..... 36
5.2 GANGTRAINING TYP Q UND P (H/P/COSMOS QUASAR UND PULSAR) ..... 37

**6 FDM-T SYSTEM IN BETRIEB NEHMEN ..... 38**
6.1 AUFSTELLEN DES MESSSYSTEMS ..... 38
6.2 KABELSCHUTZABDECKUNG AN DER INTERFACEBOX MONTIEREN ..... 39
6.3 ANSCHLUSS DES MESSSYSTEMS AN DAS VERSORGUNGSNETZ ..... 40
6.3.1 SPANNUNGSVERSORGUNG DES FDM-T SENSORS ..... 40
6.3.2 ANSCHLUSS DES GESAMTSYSTEMS ..... 41
6.4 IT-SICHERHEIT UND SOFTWAREINSTALLATION ..... 42
6.5 FDM-T SENSOR EIN- UND AUSSCHALTEN ..... 43
6.6 MESSSYSTEM AUßER BETRIEB SETZEN ..... 43
6.7 EMPFEHLUNGEN ZUR MESSDATENAUFNAHME ..... 44
6.7.1 LAUFBANDANALYSE ..... 44
6.7.2 MESSDATENAUFZEICHNUNG ..... 44
6.7.3 GANGGESCHWINDIGKEIT ..... 44
6.7.4 HALTUNG ..... 44
6.7.5 SCHWIELEN ..... 44

**7 FUNKTIONSKONTROLLEN, AUFBEREITUNG, ENTSORGUNG ..... 45**
7.1 WARTUNGSMAßNAHMEN ..... 45
7.2 VORGESCHRIEBENE WIEDERKEHRENDE KONTROLLEN UND STK ..... 46

7.4 Überprüfung der Druckverteilungsmesssensorik ..... 47
7.4.1 Kontrollmaßnahmen ..... 47
7.4.2 Kalibriermaßnahmen ..... 47
7.5 Störungsbehebung ..... 48
7.6 Aufbereitungsmethoden ..... 49
7.6.1 Reinigung ..... 49
7.6.2 Manuelle Desinfektion ..... 49
7.7 Entsorgung ..... 50
7.7.1 Verpackungen ..... 50
7.7.2 Richtlinie über Elektro- und Elektronik- Altgeräte ..... 50
7.7.3 Akkumulatoren und Batterien ..... 50
**8 SICHERHEITSSTANDARDS UND KLASSIFIZIERUNG DES SYSTEMS ..... 51**
8.1 Klassifizierung gemäß Anhang IX der Richtlinie 93/42/EWG ..... 51
8.2 Sicherheit von medizinischen elektrischen Geräten ..... 51
8.2.1 Kopplung des Messsystems FDM-T mit anderen elektrischen Geräten ..... 51
8.2.2 Umgebung des Patienten / Probanden ..... 52
8.2.3 Verwendung von Mehrfachsteckdosen ..... 53
8.3 Elektromagnetische Verträglichkeit Leitlinien / Herstellererklärung ..... 54

# 1 Einleitung

© 2019 zebris Medical GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung der zebris Medical GmbH gestattet.

Abbildungen dieser Gebrauchsanweisung können ggf. abweichen.

## 1.1 Herstellerinformation

**Hersteller**


| | | |
|---|---|---|
| **zebris Medical GmbH** | Telefon | +49 (0)7562 9726 - 0 |
| Am Galgenbühl 14 | Telefax | +49 (0)7562 9726 - 50 |
| 88316 Isny im Allgäu | E-Mail | info@zebris.de |
| Deutschland | Internet | www.zebris.de |


**Vertrieb / Support**


| | | |
|---|---|---|
| **zebris Medical GmbH** | Telefon | +49 (0)7562 9726 - 300 |
| Am Galgenbühl 14 | Telefax | +49 (0)7562 9726 - 50 |
| 88316 Isny im Allgäu | E-Mail | support@zebris.de |
| Deutschland | Internet | www.zebris.de |


CE 2797

Bitte bei Anfragen immer die Seriennummer des Produktes angeben!

## 1.2 Aufbau der Gebrauchsanweisung zum Messsystem FDM-T

Das Messsystem FDM-T besteht aus Laufband, der Druckverteilungsmesssensorik sowie der dazugehörigen Anwendungssoftware einschließlich PC. Sensorik und Laufband lassen sich auch vollkommen unabhängig nutzen und verfügen über eine separate Spannungsversorgung und CE-Kennzeichnung.

Die Gebrauchsanweisung des Messsystems FDM-T besteht daher aus mehreren Teilen:

1. FDM-T Technische Daten und Gebrauchsanweisung
2. zebris FDM Gebrauchsanweisung der Anwendungssoftware
3. Gebrauchsanweisung des Laufbandherstellers
4. Gebrauchsanweisung des Zubehörs wie z.B. Projektor oder PC

HINWEIS

**Bitte beachten Sie bei Inbetriebnahme, Nutzung, Wartung sowie Transport des Messsystems FDM-T unbedingt auch die Benutzerhandbücher des Laufbandherstellers und ggf. des Zubehörs.**

Der Teil FDM-T Technische Daten und Gebrauchsanweisung enthält in erster Linie Informationen bezüglich technischer Daten und Bedienung der FDM-T Druckverteilungsmesssensorik, sowie zu deren sicheren Betrieb in Kombination mit dem Laufband als Messsystem. Hinweise bezüglich des Laufbandes beschränken sich auf wesentliche Sicherheits- und Wartungsmaßnahmen.

Die Software- und Hardwaregebrauchsanweisungen können in der Software als Online-Hilfe (Taste F1) angezeigt werden.

Zusätzlich sind die Dokumente auf dem beiliegenden Installationsdatenträger, sowie online unter https://www.zebris.de/infomenue/downloads/ verfügbar

VORSICHT

Diese Anweisung vor der ersten Inbetriebnahme des Produkts lesen, um Fehlbedienungen und Schädigungen zu vermeiden.

Die exakte Einhaltung der Hinweise aller Teile der Gebrauchsanweisung ist Voraussetzung für den bestimmungsgemäßen Gebrauch.

## 1.3 Verwendete Symbole

Grüne Markierungen am Seitenrand der Gebrauchsanweisung kennzeichnen neue Informationen bezüglich Produktsicherheit.

**Warnhinweise** bezeichnen eine potentielle Gefahr für Gesundheit und Sicherheit von Benutzern und/oder Patienten. Die Warnungen erläutern die Art der Gefährdung und wie diese vermieden werden kann.

**Hinweise** bezeichnen eine potentielle Gefahr, die zur Beschädigung des Gerätes führen kann. Die Hinweise erläutern die Art der Gefährdung und wie diese vermieden werden kann.

CE-Kennzeichnung nach EG-Richtlinie 93/42 Medizinprodukte

Hersteller

Herstellungsdatum

Gerät des Typs BF entsprechend DIN EN 60601-1

Gleichspannung

USB-Anschluss

Nicht in den Hausmüll entsorgen

Gebrauchsanweisung befolgen

Artikelnummer

Seriennummer

Medizinprodukt (Medical Device)

# 2 Anwendungsbereich und Sicherheit

## 2.1 Zweckbestimmung

Hauptfunktion des Druckverteilungsmesssystems FDM-T ist die ortsaufgelöste Druckverteilungsmessung unter den menschlichen Füßen zur Analyse der statischen und dynamischen Belastungen, sowie der individuellen Gangparameter.

Bedienung, sowie Auswertung und Speicherung der Daten erfolgen softwaregestützt mittels eines Computers. Die Messsysteme sind geeignet zur Anwendung bei Patienten die geistig in der Lage sind den Anweisungen des Bedienpersonals Folge zu leisten, ohne Einschränkung hinsichtlich der Anwendungsdauer.

Das Patientengewicht ist vom max. zulässigen Personengewicht des Laufbandes begrenzt. Für die Anwendung des FDM-T bei Kindern und Patienten mit schweren Bewegungsstörungen ist eine Fallstoppsicherung dringend empfohlen.

Als Anwendungsumgebung sind professionelle Einrichtungen (Arztpraxen, Kliniken, wissenschaftlichen Einrichtungen, Rehabilitationszentren, Orthopädiefachhäuser) spezifiziert.

Die Anwendung erfolgt von geschultem Fachpersonal (Ärzte, Physiotherapeuten, Orthopädiemechaniker) das die Messergebnisse als Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung für Diagnose, Therapie oder Patientenversorgung und unter Berücksichtigung der klinischen Anamnese des Patienten im Kontext weiterer diagnostischer Verfahren hinreichend interpretieren kann.

### 2.1.1 Indikationen

- Stand- und Ganganalyse des „normalen“ wie des pathologischen Standes und Ganges
- Diagnoseunterstützung bei Fußfehlstellungen und Fußkorrekturen
- Diagnoseunterstützung und Therapie von Dysbalancen / Störungen des Gangbildes
- Aufdeckung von Fehl- und Überbelastungen zur Prävention von Beschwerden und zur Rehabilitation bei Beeinträchtigungen nach Verletzungen, Unfällen oder Operationen.
- Unterstützung bei Entwicklung, Anpassung und Überprüfung von orthopädischen Hilfsmitteln zur individuellen Patientenversorgung
- Gleichgewichtsanalyse und Gleichgewichtstraining
- Gangtraining in Verbindung mit dynamischer visueller Stimulation (Cueing) und Feedbacktraining als Therapie-/Rehabilitationsmaßnahmen nach OP, Schlaganfall, bei Parkinson Erkrankung sowie anderen neurologischen und orthopädischen Störungen
- Erfolgskontrolle von Therapie-/Rehabilitationsmaßnahmen

### 2.1.2 Kontraindikationen

- Das FDM-T System darf bei Patienten mit offenen Wunden und/oder Infektionen an den Füßen nicht für Barfußmessung angewendet werden.
- Anwendung zum Gangtraining bei Patienten folgenden Kontraindikationen nur nach vorheriger fachärztlicher Freigabe: Schwangerschaft, Herz- und/oder Arterienerkrankungen, künstliche Gelenke oder Prothesen, Knochenbrüche, Bandscheibenschaden oder traumatisch bedingte Erkrankung der Wirbelsäule.

## 2.2 Sicherheit

### 2.2.1 Betriebsbedingungen

FDM-T Messsysteme sind geeignet für den Einsatz in trockenen Innenräumen wie sie in Kliniken, Arztpraxen und Laboren anzutreffen sind.

| | |
|---|---|
| Temperatur | 10°C bis 40°C |
| Relative Luftfeuchtigkeit | 30% bis 70% |
| Luftdruck | 700 hPa bis 1100 hPa |

VORSICHT

Die FDM-T System dürfen NICHT in Nasszonen, Feuchträumen (Schwimmbädern, Saunen) oder Klimakammern betrieben werden.

Der direkte Kontakt mit Flüssigkeiten ist grundsätzlich zu vermeiden, denn das Messsystem ist nicht gegen Eindringen von Flüssigkeiten geschützt. In das Gerät gelangte Flüssigkeiten können Feuer, elektrischen Schlag oder andere schwere Unfälle verursachen.

Das FDM-System ist NICHT für den Betrieb in Unterdruck-, Überdruck-, oder Höhenkammern spezifiziert.

Die Messsysteme sind nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen medizinische genutzter Räume oder in verbrennungsfördernder Atmosphäre (Anreicherung mit Sauerstoff) bestimmt.

Die Geräte dürfen nicht in die Nähe von z.B. Motoren oder Transformatoren mit großer Anschlussleistung sowie Starkstromleitungen betrieben werden, da elektrische oder magnetische Störfelder korrekte Messungen verfälschen bzw. unmöglich machen können.

Die Geräte sind daher vor besonderer Feuchtigkeitseinwirkung zu schützen. Lüftungsschlitze der Laufbänder müssen frei bleiben, um die Luftzirkulation nicht zu behindern.

### 2.2.2 Lagerung und Transport

Lagerung und Transport des Messsystems sollten nur in der von zebris bereitgestellten Original-Verpackung durchgeführt werden.

| | |
|---|---|
| Lagertemperatur | -20°C bis +70°C |
| Relative Luftfeuchtigkeit | max. 95%, nicht kondensierend |
| Vor Feuchtigkeit schützen | |

HINWEIS

Alle FDM-T Systeme dürfen maximal 6 bis 9 Monate ohne Stromversorgung eingelagert werden. Nach diesem Zeitraum kann es wegen fehlender Stromversorgung zur Entladung des Akkus kommen. Überschreitet die Lagerung des Gerätes diesen Zeitraum, ist eventuell eine Neuprogrammierung der Laufbandsteuerung notwendig.

### 2.2.3 Pflichten des Anwenders

- Es sind die für Medizinprodukte zutreffenden übergreifenden Richtlinien und/oder nationalen Gesetze, nationalen Verordnungen und die Regeln der Technik zur Inbetriebnahme und während des Betriebes auf das zebris-Produkt entsprechend der angegebenen Zweckbestimmung anzuwenden und zu erfüllen. In Deutschland sind Betreiber, Geräteverantwortliche und Anwender verpflichtet, ihre Geräte unter Berücksichtigung der MPG-Bestimmungen zu betreiben.
- Es ist die Pflicht des Anwenders:
  - ✓ alle Sicherheitshinweise der Gebrauchsanweisung zu beachten.
  - ✓ in der Gebrauchsanweisung vorgeschriebene Inspektions- und Wartungsarbeiten regelmäßig durchzuführen.
  - ✓ nur fehlerfreie Arbeitsmittel zu benutzen
  - ✓ sich vor jeder Anwendung des Gerätes von dessen Funktionssicherheit und ordnungsgemäßem Zustand zu überzeugen.
  - ✓ alle mitgelieferten Gebrauchsanweisungen, als Bestandteil des Messsystems jederzeit allen Benutzern zugänglich, in der Nähe des Messsystems aufzubewahren.
  - ✓ sich, den Patienten und Dritte vor Gefahren zu schützen.
  - ✓ eine Kontamination durch das Produkt zu vermeiden.
- Bei Benutzung sind nationale gesetzlichen Bestimmungen zu beachten, insbesondere:
  - ✓ die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen.
  - ✓ die geltenden Unfallverhütungsmaßnahmen.
- Für die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung der von zebris gelieferten Komponenten wird Verantwortung übernommen, sofern:
  - ✓ Montage, Erweiterungen, Neueinstellungen, Änderungen oder Reparaturen durch zebris oder von zebris autorisierten Dritten geschulte Techniker oder durch Personal von autorisierten Händlern durchgeführt wurde. Lagerung und Transport sollten nur in der vom Hersteller gelieferten Original-Verpackung erfolgen.
  - ✓ Das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung betrieben wird.
  - ✓ Bei Instandsetzung die Anforderungen der VDE 0751-1 „Wiederholungsprüfungen und Prüfungen vor der Inbetriebnahme von medizinischen elektrischen Geräten und Systemen - allgemeine Vorschriften“ im vollen Umfang erfüllt werden.
  - ✓ die vom Betreiber beigestellten Komponenten der Informationstechnik den in dieser Gebrauchsanweisung enthaltenen technischen Anforderungen an Hard- und Software entsprechen und dieser entsprechend den für diese Komponenten geltenden Beschreibungen installiert und eingerichtet wurden.
  - ✓ der Aufstellungsraum den vorgegebenen Umweltbedingungen des Messsystems und den geltenden Installationsvorschriften entspricht.
  - ✓ das FDM-T System einschließlich Zubehör an Netz-Steckdosen mit Schutzleiter angeschlossen und mit der korrekten Netzspannung betrieben wird.
  - ✓ ausschließlich die von zebris zur Verfügung gestellte Software sowie in dieser Gebrauchsanweisung aufgeführte Komponenten und Zubehörteile mit dem System angewendet werden.

### 2.2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Die Anwendung und Bedienung des Systems sowie Auswertung von Messdaten und deren Interpretation darf nur durch geschultes Fachpersonal erfolgen. Für Personen- oder Sachschäden und Datenverlust, die durch unsachgemäße Verwendung der Software, des Gerätes oder seiner Zubehörteile erfolgen, haftet der Hersteller nicht.
- Patienten- und Messdaten dürfen nur mit Hilfe der von den zebris-Anwendungs-programmen zur Verfügung gestellten Datenbankfunktion kopiert, verschoben oder gelöscht werden. Bei mutwilligem Verändern von Daten ohne die Datenbankfunktionen trägt allein der Anwender das volle Risiko.
- Alle Mess- bzw. Analyseergebnisse sollten stets unter Berücksichtigung der klinischen Anamnese des Patienten und im Kontext weiterer diagnostischer Verfahren von einer nachweislich geschulten Fachperson interpretiert und auf ihre Relevanz geprüft werden.
- Sollen invasive Maßnahmen ergriffen werden, so darf das Messsystem nur als zusätzliches Begutachtungsmittel eingesetzt werden. Keinesfalls können oder dürfen invasive Eingriffe oder den Patienten gefährdende Maßnahmen alleine aufgrund der Messergebnisse durchgeführt werden.
- Im Falle von festgestellten und/oder angenommenen Fehlfunktionen bzw. Defekten muss das Gerät unverzüglich außer Betrieb genommen, als „Außer Betrieb“ gekennzeichnet und gegen Benutzung gesichert werden, indem das Netzkabel entfernt wird. Ein weiteres Benutzen ist untersagt und kann schwere Schäden und Verletzungen, bis hin zum Tod, zur Folge haben. Bitte kontaktieren Sie auf jeden Fall sofort den Hersteller oder Ihren Vertriebspartner.
- Das Messsystem ist nicht gegen Eindringen von Flüssigkeiten geschützt. Sollte Flüssigkeit in das Messsystem eindringen schalten Sie es sofort aus und trennen es vom Versorgungsnetz (Netzstecker ziehen). Informieren Sie bitte unbedingt den technischen Service der zebris Medical GmbH.
- Das Messsystem muss in regelmäßigen Abständen auf die ordnungsgemäße Messfunktion überprüft werden. Nähere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte dem Kapitel 7 der Gebrauchsanweisung.
- Stellen Sie sicher, dass alle Netz- und Anschlusskabel so verlegt und trittgeschützt sind, dass niemand darüber stolpern kann. Kontrollieren Sie alle Kabel und Anschlussstecker regelmäßig auf Beschädigungen. Beschädigte Netzteile, Steckverbinder und Leitungen sind vor dem weiteren Betrieb zu ersetzen.
- Führen Sie niemals Gegenstände in Komponenten des Messsystems ein.

### 2.2.5 Sicherheitshinweise bezüglich des Laufbandes

- Das im Messsystem FDM-T enthaltene Laufband ist ein sehr kraftvolles Gerät. Für den sicheren Betrieb des Laufbandes ist es zwingend notwendig die folgenden Sicherheitshinweise exakt zu beachten.
- Die Messung auf dem Laufband erfolgt immer nach gründlicher Einweisung des Probanden unter Aufsicht von Fachpersonal. Ohne Aufsichtsperson darf keine Messung durchgeführt werden.
- Stellen Sie das Laufband nur auf stabilem Untergrund auf.
- Stellen Sie das Laufband nicht in der Nähe einer Heizung oder in direkter Sonneneinstrahlung hinter einem Fenster auf, da starke Erwärmung zu fehlerhaften Messergebnissen führen kann.
- Unmittelbar hinter dem Laufband ist eine Sicherheitszone von 2m Länge und 1m Breite freizuhalten, welche ausgepolstert sein sollte (weiche Matte). In dieser Zone dürfen sich während des Betriebs keine Gegenstände (Videokamera, Beleuchtung etc.) befinden.
- Im hinteren und seitlichen Bereich des Laufgurtes sowie (falls vorhanden) an der Hubmechanik befinden sich gefährliche Einzugsspalte. Tragen Sie keine weite Kleidung, die sich in den Spalten verfangen könnte. Beim Betrieb unbedingt dafür Sorge tragen, dass im Falle eines Sturzes Personen mit langen Haaren, weiten Kleidungstücken, Schmuck etc. nicht in den hinteren Bereich des Gurtes kommen. Evtl. Haarnetz tragen. Wegen der Stolpergefahr am Laufband und in der unmittelbaren Umgebung des Laufbandes keine Kleidungsstücke, Handtücher, Schmuck oder ähnliches ablegen.
- Verwenden Sie das Laufband niemals, ohne dass der Sicherheitsclip an der Kleidung des Läufers befestigt ist und stellen Sie stets sicher, dass der Klappmechanismus (falls vorhanden) im Betrieb ordnungsgemäß verriegelt ist. (Lesen Sie hierzu unbedingt auch die Sicherheitshinweise in der Gebrauchsanweisung des Laufbandherstellers.)
- Die Not-Stopp-Einrichtungen müssen während des Betriebs für Läufer und Bedienpersonal immer erreichbar sein.
- Anfangs sollte der Läufer zum Aufwärmen nur langsam gehen. Erst nach einigen Minuten das Tempo langsam, je nach Kondition erhöhen. Unsachgemäße oder übermäßige Belastungen durch Tests bzw. Messungen können gesundheitsschädigend sein.
- Niemals auf den laufenden Gurt aufspringen oder während des Laufens abspringen. Niemals bei laufendem Gurt stehen bleiben, umdrehen, seitwärts oder rückwärts laufen. Sollten derartige Bewegungsmuster für Ihre Messungen notwendig sein, so verwenden Sie unbedingt einen Laufbandtyp mit Sicherheitsbügel, Sturzsicherung und Fallstopp.
- Ziehen Sie den Netzstecker heraus bevor Sie das Laufband transportieren.

### 2.2.6 Verbotener Gebrauch

- Unsachgemäßer und/oder verbotener Gebrauch des Messsystems ist unzulässig und es wird davor ausdrücklich gewarnt.
- Versuchen Sie keinesfalls das Laufband auf eine andere als in den mitgelieferten Gebrauchsanweisungen beschriebene Weise selbst zu warten. Beim Entfernen der Abdeckungen setzen Sie sich unter Umständen lebensgefährlichen Spannungen oder anderen Risiken aus.
- Es ist nicht erlaubt das Messsystem oder dessen Zubehörteile ohne schriftliche Freigabe von zebris in irgendeiner Weise zu ändern oder zu modifizieren. Wird das Gerät ohne Freigabe geändert ist der Betreiber verpflichtet geeignete Untersuchungen und Prüfungen durchzuführen, um einen sicheren Gebrauch zu gewährleisten.
- Es nicht gestattet das Laufband in den Boden einzulassen, um die Aufstiegshöhe zu verringern. Hierbei entsteht an der hinteren Umlenkrolle ein äußerst gefährlicher Einzugsspalt. Die zebris Medical GmbH lehnt jegliche Haftung für Personenschäden welche auf diese Betriebsart zurückzuführen sind ab!
- Alle Anwendungen mit Rädern (Radfahren, Rollstuhl, Inline-Skating oder Rollski) sowie Laufschuhe mit Spikes oder Stollen sind verboten. Diese beinhalten eine extrem hohe Verletzungsgefahr und führen zu einer irreparablen Beschädigung der Sensorik.
- Es darf sich niemals mehr als eine Person auf dem Laufband befinden sobald dieses in Betrieb genommen wird.
- Kinder und Tiere dürfen das Laufband niemals unbeaufsichtigt benutzen und müssen ohne Aufsicht mindestens 5m Abstand zum Laufband einhalten.
- Verboten ist jede Art der Überlastung von Probanden und Nutzern. Zeigt der Proband Übelkeit oder Schwindelgefühl ist die Messung sofort abzubrechen.
- Verboten ist jede Art von Betrieb mit erhöhtem Risiko, z.B. Sprint oder auch bei Probanden mit erhöhtem Risiko.
- Die Benutzung des Messsystems unter Einfluss von Alkohol, Drogen oder Betäubungsmitteln ist untersagt.
- In anderen, als den im Kapitel „technische Daten“ angegebenen Umweltbedingungen dürfen zebris Messsysteme nicht betrieben werden (z.B. in mit Sauerstoff angereicherter Umgebung, Nasszonen, Feuchträumen, Klimakammern, Unterdruck-, Überdruck-, oder Höhenkammern, etc.). Der direkte Kontakt mit Flüssigkeiten ist grundsätzlich zu vermeiden, denn das Messsystem ist nicht gegen Eindringen von Flüssigkeiten geschützt. In das Gerät gelangte Flüssigkeiten können Feuer, elektrischen Schlag oder andere schwere Unfälle verursachen.

# 3 Produktbeschreibung

## 3.1 Systemkomponenten

In der Grundkonfiguration besteht das Messsystem FDM-T aus folgenden Komponenten:

- Laufband mit integrierter Druckverteilungsmesssensorik
- Sicherheitsclip für Not-Abschaltung
- Netzkabel zum Anschluss des Laufbandes
- Netzteil für die FDM-T Sensorik
- USB-Kabel (Typ A-B, 3m lang)
- zebris Anwendungs-Software zebris FDM
- Windows - kompatibler PC oder Notebook
- Silikonöl zum Schmieren des Laufgurtes
- Kabelschutzabdeckung incl. Montageschrauben
- Gebrauchsanweisungen zu FDM-T Messsensorik, Laufband, zebris FDM Software

## 3.2 Technische Daten FDM-T Sensor

Die Sensoren der jeweiligen FDM-T Systeme unterscheiden sich lediglich durch unterschiedlich große Messflächen sowie in der Anzahl enthaltener Sensoren und der unterstützten Messrate. Alle weiteren technischen Daten sind identisch.

| | |
|---|---|
| Schnittstellen | USB<br>Synchronisations- Ein-/Ausgang<br>Videosynchronisation<br>Infrarotsynchronisation (optional) |
| Anschlüsse | Interfacebox am Gehäuserahmen Laufband |
| Messprinzip | kapazitive Druckmessung |
| Betriebsspannung | 16-18V DC |
| Leistungsaufnahme | max. 60W (je nach Typ) |
| Stromversorgung d. externes Netzteil | 100 - 240V AC / 50/60Hz |
| Messbereich | 1 – 120 N/cm$^2$ |
| Genauigkeit des kalibrierten Messbereichs | (1 – 120 N/cm$^2$) ±5% vom Endwert |
| Hysterese | < 3 % |
| Druckschwelle | 1 N/cm$^2$ |

## 3.3 Technische Daten FDM-T Messsysteme

Der FDM-T Sensor ist bei den meisten Typen in den Auflösungen 1,4 Sensoren /cm$^2$ (3i) und 0,6 Sensoren /cm$^2$ (2i) lieferbar.

| Messsystem | FDM-THPL |
|---|---|

| Laufband | h/p/cosmos pluto med |
|---|---|
| Geschwindigkeit | 0,5 bis 18 km/h in 0,1 km/h Schritten |
| Lauffläche | 150 x 50 cm |
| Antriebsleistung | 2,2 kW |
| Stromversorgung | 230 V AC, 50 Hz |
| Schutzklasse | I |
| Gewicht | 211 kg |
| Aufstellmaße (L x B x H) | 210 x 85 x 130 cm |
| Aufstiegshöhe | 23 cm |
| Steigungseinstellung | 0 – 20 % |
| Max. Benutzergewicht | 200 kg |
| Farbe | reinweiss RAL 9010 |

| Variante | FDM-THPL-M-3i | FDM-THPL-M-2i |
|---|---|---|
| REF | **01543156** | **01543231** |
| **Sensor** | | |
| REF | 01243064 | 01243251 |
| Sensorfläche / cm | 101,6 x 47,4 | 101,6 x 49,5 |
| Sensoranzahl | 120 x 56 / 6720 | 80 x 39 / 3120 |
| Auflösung | 1,4 Sensoren /cm$^2$ | 0,6 Sensoren /cm$^2$ |
| Messfrequenz | 120 / 240 Hz | 120 / 240 Hz |
| Infrarot Schnittstelle | optionale IR-Box | optionale IR-Box |

| Messsystem | FDM-THM |
|---|---|

| Laufband | h/p/cosmos mercury med |
|---|---|
| Geschwindigkeit | 0 bis 22 km/h in 0,1 km/h Schritten |
| Lauffläche | 150 x 50 cm |
| Antriebsleistung | 3,3kW |
| Stromversorgung | 230V AC, 50 Hz |
| Schutzklasse | I |
| Gewicht | 220 kg |
| Aufstellmaße (L x B x H) | 210 x 80 x 137 cm |
| Aufstiegshöhe | 18cm |
| Steigungseinstellung | 0 – 25% (-25% bis + 25% bei Option Laufrichtungsumkehr) |
| Max. Benutzergewicht | 200 kg |
| Farbe | reinweiss RAL 9010 |

| Variante | FDM-THM-M-3i | FDM-THM-M-2i |
|---|---|---|
| REF-Nr. | **01543125** | **01543225** |
| **Sensor** | | |
| REF-Nr. | 01243050 | 01243250 |
| Sensorfläche / cm | 108,4 x 47,4 | 111,8 x 49,5 |
| Sensoranzahl | 128 x 56 / 7168 | 88 x 39 / 3432 |
| Auflösung | 1,4 Sensoren /cm$^2$ | 0,6 Sensoren /cm$^2$ |
| Messfrequenz | 120 / 240 Hz | 120 Hz |
| IR Schnittstelle | optionale IR-Box | optionale IR-Box |

| Messsystem | FDM-THL |
|---|---|

| Laufband | h/p/cosmos locomotion med |
|---|---|
| Geschwindigkeit | 0 bis 1 0km/h in 0,1 km/h Schritten |
| Lauffläche | 150 x 50 cm |
| Antriebsleistung | 3,3 kW |
| Stromversorgung | 230V AC, 50 Hz |
| Schutzklasse | I |
| Gewicht | 250 kg |
| Aufstellmaße (L x B x H) | 210 x 80 x 137 cm |
| Aufstiegshöhe | 18 cm |
| Steigungseinstellung | -15% (-15% bis + 15% bei Option Laufrichtungsumkehr) |
| Max. Benutzergewicht | 200 kg |
| Farbe | reinweiss RAL 9010 |

| Variante | FDM-THL-M-3i | FDM-THL-M-2i |
|---|---|---|
| REF | **01543160** | **01543260** |
| **Sensor** | | |
| REF | 01243050 | 01243250 |
| Sensorfläche / cm | 108,4 x 47,4 | 111,8 x 49,5 |
| Sensoranzahl | 128 x 56 / 7168 | 88 x 39 / 3432 |
| Auflösung | 1,4 Sensoren /cm$^2$ | 0,6 Sensoren /cm$^2$ |
| Messfrequenz | 120 / 240 Hz | 120 Hz |
| Infrarot Schnittstelle | optionale IR-Box | optionale IR-Box |

| **Messsystem** | **FDM-THQ** |
|---|---|

| **Laufband** | **h/p/cosmos quasar med** |
|---|---|
| Geschwindigkeit | 0 bis 25 km/h in 0,1 km/h Schritten |
| Lauffläche | 170 x 65 cm |
| Antriebsleistung | 3,3 kW |
| Stromversorgung | 230 V AC, 50 Hz |
| Schutzklasse | I |
| Gewicht | 430 kg |
| Aufstellmaße (L x B x H) | 210 x 105 x 137 cm |
| Aufstiegshöhe | 23 cm |
| Steigungseinstellung | 0 – 28 % (-28 % bis + 28 % bei Option Laufrichtungsumkehr) |
| Max. Benutzergewicht | 200 kg |
| Farbe | reinweiss RAL 9010 |

| **Variante** | **FDM-THQ-M-3i** | **FDM-THQ-M-2i** |
|---|---|---|
| REF | **01543141** | **01543241** |
| **Sensor** | | |
| REF | 01243052 | 01243252 |
| Sensorfläche / cm | 135,5 x 54,1 | 132,1 x 55,9 |
| Sensoranzahl | 64 x 160 / 10240 | 44 x 104 / 4576 |
| Auflösung | 1,4 Sensoren/cm$^2$ | 0,6 Sensoren/cm$^2$ |
| Messfrequenz | 120 / 300 Hz | 120 Hz |
| IR Schnittstelle | optionale IR-Box | optionale IR-Box |

| Messsystem | FDM-THP |
|---|---|

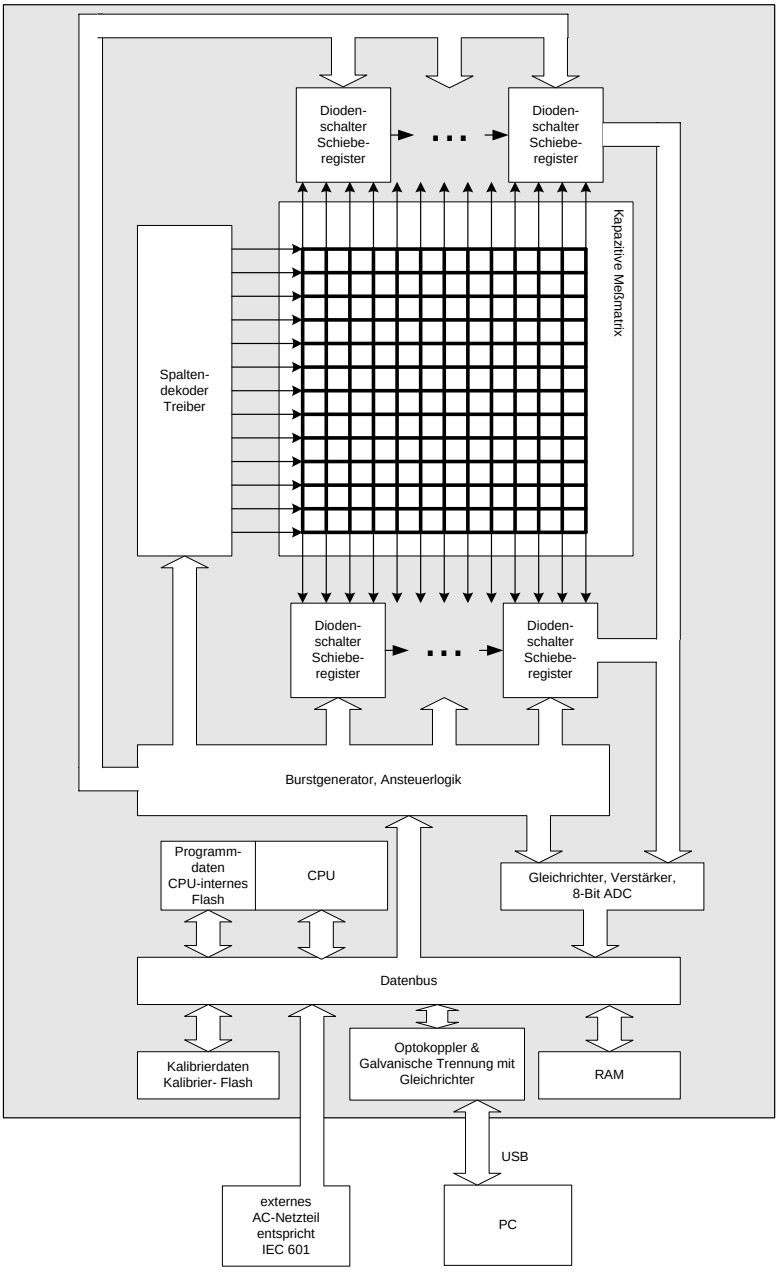
| Laufband | h/p/cosmos pulsar med |
|---|---|
| Geschwindigkeit | 0 bis 40 km/h in 0,1 km/h Schritten |
| Lauffläche | 190 x 65 cm |
| Antriebsleistung | 3,3 kW |
| Stromversorgung | 230 V AC, 50 Hz |
| Schutzklasse | I |
| Gewicht | 460kg |
| Aufstellmaße (L x B x H) | 250 x 105 x 140 cm |
| Aufstiegshöhe | 23 cm |
| Steigungseinstellung | -25% bis + 25% |
| Max. Benutzergewicht | 200 kg |
| Farbe | reinweiss RAL 9010 |

| Variante | FDM-THP-M-3i | FDM-THP-M-2i |
|---|---|---|
| REF | **01543150** | **01543250** |
| **Sensor** | | |
| REF | 01243059 | 01243253 |
| Sensorfläche / cm | 155 x 54,1 | 155 x 54,1 |
| Sensoranzahl | 192 x 64 / 12288 | 128 x 44 / 5632 |
| Auflösung | 1,4 Sensoren /cm$^2$ | 0,6 Sensoren /cm$^2$ |
| Messfrequenz | 100 / 200 / 300 Hz | 100 / 200 / 300 Hz |
| Infrarot Schnittstelle | optionale IR-Box | optionale IR-Box |

## 3.4 Messprinzip des FDM-T Systems

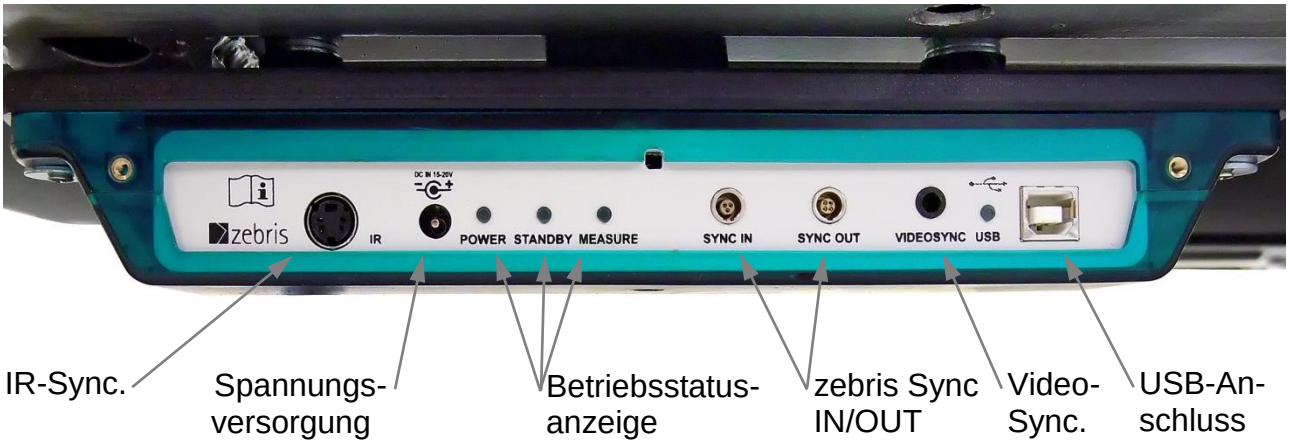
Das System beinhaltet eine Messsensorik bestehend aus kapazitiven Drucksensoren, welche in dicht benachbarten Spalten und Zeilen angeordnet sind. Zur Bestimmung der Druckverteilung über der Messmatrix wird die, zum einwirkenden Druck, proportionale Kapazität jedes einzelnen Sensors bestimmt. Hierzu generiert die Ansteuerlogik über den Spaltendecoder eine der Spaltenzahl entsprechende Anzahl von Messsignalen und leitet sie auf die jeweilige Messspalte. Das über die Zeilen in die Schieberegister eingekoppelte analoge Signal ist der druckabhängigen Kapazität proportional und wird zur Weiterverarbeitung an die Ansteuer- und Signalverarbeitungselektronik weitergeleitet und von dort zum PC übertragen und zur Anzeige gebracht.

### Blockschaltbild des Messsystems



## 3.5 Bedienelemente und Anschlüsse

Sämtliche Kabelverbindungen des FDM-T Sensors erfolgen über die Interfacebox, welche sich an der Unterseite des Laufbandrahmens befindet.




IR-Sync. Spannungs-versorgung Betriebsstatus-anzeige zebris Sync IN/OUT Video-Sync. USB-An-schluss

## 3.6 Bedeutung der Anzeigeleuchten an der Interfacebox

**POWER** Die Power-LED leuchtet sobald das Netzteil an der Interfacebox eingesteckt und mit dem Stromnetz verbunden ist.

**STANDBY** Leuchtet wenn das Netzteil eingesteckt, der USB-Anschluss mit dem PC verbunden und der Gerätetreiber korrekt installiert ist.

**MEASURE** Leuchtet während der Messung

**USB** Leuchtet wenn der USB-Anschluss mit dem PC verbunden ist und der Gerätetreiber korrekt installiert ist.

## 3.7 zebris SYNC

Der **zebris SYNC** dient als Standardlösung zur Synchronisation des FDM-T Systems mit Messsystemen anderer Hersteller.

Mit den **SYNC-IN** und **SYNC-OUT** Anschlüssen verfügt das FDM-T System über galvanisch getrennte Ein- und Ausgänge für die Unterstützung von „frame by frame“ In- und Out- Synchronisation.

VORSICHT

Die Patientensicherheit wird mittels einer galvanischen Trennung nach DIN EN 60601-1 gewährleistet. Daher ist es auch möglich nicht medizinische Geräte mit dem FDM-T System ohne Risiko für den Patienten zu koppeln sofern sich diese außerhalb der Patientenumgebung befinden. Für die Sicherheit aller mit dem FDM-T System gekoppelten Geräte ist ausschließlich der Anwender verantwortlich.

Die korrekte Synchronisation der Messdaten aller gekoppelten Systeme muss vor der Auswertung verifiziert werden sobald eine Kopplung mit Geräten erfolgt, die nicht von zebris hergestellt wurden.

zebris übernimmt keine Gewährleistung für die korrekte Funktion und Zuverlässigkeit des Systems wenn die Taktsignale externer Geräte nicht den angegebenen Spezifikationen entsprechen.

### 3.7.1 Synchronisations-Eingang (SYNC-IN)

Wird das Synchronisationssignal eines externen Messsystems auf den Eingang SYNC-IN gelegt, dann erfolgt entsprechend der Einstellung im Konfigurationsmenü der Anwendungssoftware ein vom externen Gerät kontrollierter Start/Stopp der Messung oder eine „frame by frame“ Synchronisation mit dem externen Messsystem.

Der Eingang ist gegen Verpolung geschützt und per Default über einen internen Pull-Up-Widerstand (2,7KΩ )auf +5V („1“) gesetzt. Zieht man diesen Eingang mittels eines Schalters, Relaiskontakt o.ä. auf 0 V („0“), so ist der Eingang getriggert.

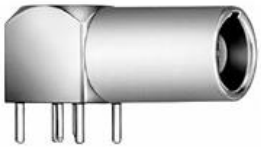
**Elektrische Spezifikationen**

| | |
|---|---|
| Eingangswiderstand (Pull-Up 5V) | 2,7kΩ |
| $V_{IH}$ (High-Level Input Voltage) | ≥ 2,0V |
| $V_{IL}$ (Low-Level Input Voltage) | ≤ 0,8V |
| Min. Signaldauer, für Triggerung | 1ms |

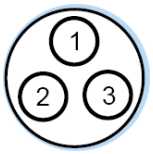
**Eingebaute LEMO – Buchse in der Interface-Box**

Serie „00“, 3-polig, Codierung 30°

LEMO-Teile-Nr.: EPA.00.303.NLN



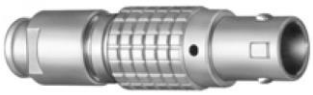
Ansicht
Geräte- Einbaudose




Gehäusecodierung: 30°

**Passender Steckertyp für SYNC-IN:**

LEMO-Teile-Nr. FGA.00 303.CLADxxxx



Ansicht
Kabelstecker Lötseite

Gehäusecodierung: 30°

Pin-Belegung

| | |
|---|---|
| Pin 1 | Clk_IN |
| Pin 2 | Activ_IN |
| Pin 3 | GND |

### 3.7.2 Synchronisations-Ausgang (SYNC-OUT)

Wird ein externes Messsystem mit dem Synchronisationsausgang SYNC-OUT verbunden, dann erfolgt entsprechend der Einstellung im Konfigurationsmenü der Anwendungssoftware ein vom FDM-T System gesteuerter Start/Stopp der Messung des externen Messsystem oder eine „frame by frame“ Synchronisation.

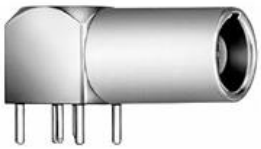
**Elektrische Spezifikationen**

| | |
|---|---|
| Ausgangswiderstand | 100Ω |
| High-Level | ≥ 2,0V |
| Low-Level | ≤ 0,8V |

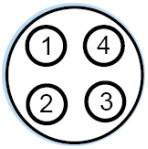
**Eingebaute LEMO – Buchse in der Interface-Box**

Serie „00“, 4-polig, Codierung 0°

LEMO-Teile-Nr.: EPG.00.304.NLN



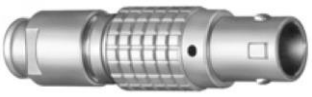
Ansicht
Geräte- Einbaudose




Gehäusecodierung: 0°

**Passender Steckertyp für SYNC-OUT**

LEMO-Teile-Nr.: FGG.00 304.CLADxxxx



Ansicht
Kabelstecker Lötseite

Gehäusecodierung: 0°

Pin-Belegung

| | |
|---|---|
| Pin 1 | +5V |
| Pin 2 | GND |
| Pin 3 | Activ_OUT |
| Pin 4 | Clk_OUT |

## 3.8 Ersatzteilliste FDM-T System

| REF | Bezeichnung | Abbildung |
|---|---|---|
| 01832035 | **FDM-T Interface Box 2**<br>inkl. Befestigungsschrauben | |
| 11511021 | **Kabelschutzabdeckung Interfacebox**<br>zur Montage an die Interface-Box<br>inkl. Befestigungsschrauben | |
| 33102024 | **Netzteil MASCOT 2420**<br>Netzteil 60W / 16V DC für FDM-T Sensorik<br>entspricht EN 60601-1 & UL | |
| 21030071 | **USB2.0-Kabel A-B**<br>Daten-Verbindung von Interface-Box und PC<br>Länge 3 m | |
| 07200010 | **zebris FDM Software**<br>für Betriebssystem Windows 10 / 64 Bit | |
| 79010090 | **Hardware Gebrauchsanweisung**<br>Die Druckausgabe ist kostenpflichtig.<br>Verfügbarkeit ab 5 Werktagen nach Eingang der Bestellung. | |
| 79010181 | **Software Gebrauchsanweisung**<br>Die Druckausgabe ist kostenpflichtig.<br>Verfügbarkeit ab 5 Werktagen nach Eingang der Bestellung. | |

## 3.9 Zubehörliste Messsystem FDM-T

| REF | Bezeichnung | Abbildung |
|---|---|---|
| 01540191 | **SYNCCam**<br>Kamera mit USB2.0-Kabel, Synchronisations-Kabel, inklusive Softwareerweiterung | |
| 01540194 | **SYNCLightCam – Variante 30 Hz**<br>Kombinierte Lösung mit Kamera, Beleuchtung, 5m USB2.0-Kabel, Synchronisationskabel, inklusive Softwareerweiterung | |
| 01540194 | **SYNCLightCam HS – Variante 120 Hz**<br>Kombinierte Lösung mit Kamera, Beleuchtung, 1m USB3.0-Kabel, 20m USB3.0 Glasfaserkabel, Synchronisationskabel, Synchronisations-Kabelverlängerung, inklusive Softwareerweiterung | |
| 21030321 | **SYNCCam/SYNCLightCam 30 Hz USB-Kabel A-B**<br>USB2.0-Kabel für HD-Videosignal mit hochwertigen Steckern und Schirmung & Ferritkerne<br>Länge 5m | |
| 21030106 | **SYNCLightCam HS USB3.0-Kabel A-B**<br>USB3.0-Kabel für Datenverbindung zw. SYNCLightCam HS und Glasfaserkabel<br>Länge 1m | |
| 21030110 | **USB3.0 Glasfaserkabel A Stecker/ B Buchse**<br>Verlängerungskabel zwischen USB3.0-Kabel A-B 1m und PC<br>Länge 20m | |
| 21030316 | **Video Sync-Control Kabel 5**<br>Länge 5m, beids. Klinkenstecker 3,5mm | |

21030312 **Video Sync-Verlängerung**

Länge 5m, Klinke Stecker & Buchse 3,5mm

01831105 **SYNCLightCam Variante 30Hz / 120 Hz Netzteil**

Netzteil 40W / 24V DC

01551000 **Gangtraining Typ M**

Softwareerweiterung zum Lauftraining durch
Schrittprojektion auf das Laufband
Einstellung von Schrittlänge, Schrittweite und Fußdrehwinkel, inklusive Erfolgsreport
Videoprojektor mit Halterung
für h/p/cosmos mercury

01551001 **Gangtraining Typ Q/P**

Softwareerweiterung zum Lauftraining durch Schrittprojektion auf das Laufband
Einstellung von Schrittlänge, Schrittweite und Fußdrehwinkel, inklusive Erfolgsreport
Videoprojektor mit Halterung
für h/p/cosmos quasar / pulsar / locomotion XL

01551002 **Gangtraining Typ L**

Softwareerweiterung zum Lauftraining durch Schrittprojektion auf das Laufband
Einstellung von Schrittlänge, Schrittweite und Fußdrehwinkel, inklusive Erfolgsreport
Videoprojektor mit Halterung
für h/p/cosmos locomotion 150/50

# 4 Video-Modul

## 4.1 Anschluss ans FDM-T System

Das FDM-T System kann synchron mit bis zu 2 Videokameras betrieben werden. Hierzu ist die **zebris SYNCCam** als Zubehör verfügbar. Um Videodaten synchron aufzuzeichnen muss die Kamera mit der galvanisch getrennten **VIDEOSYNC Buchse** an der Interface-Box verbunden werden.

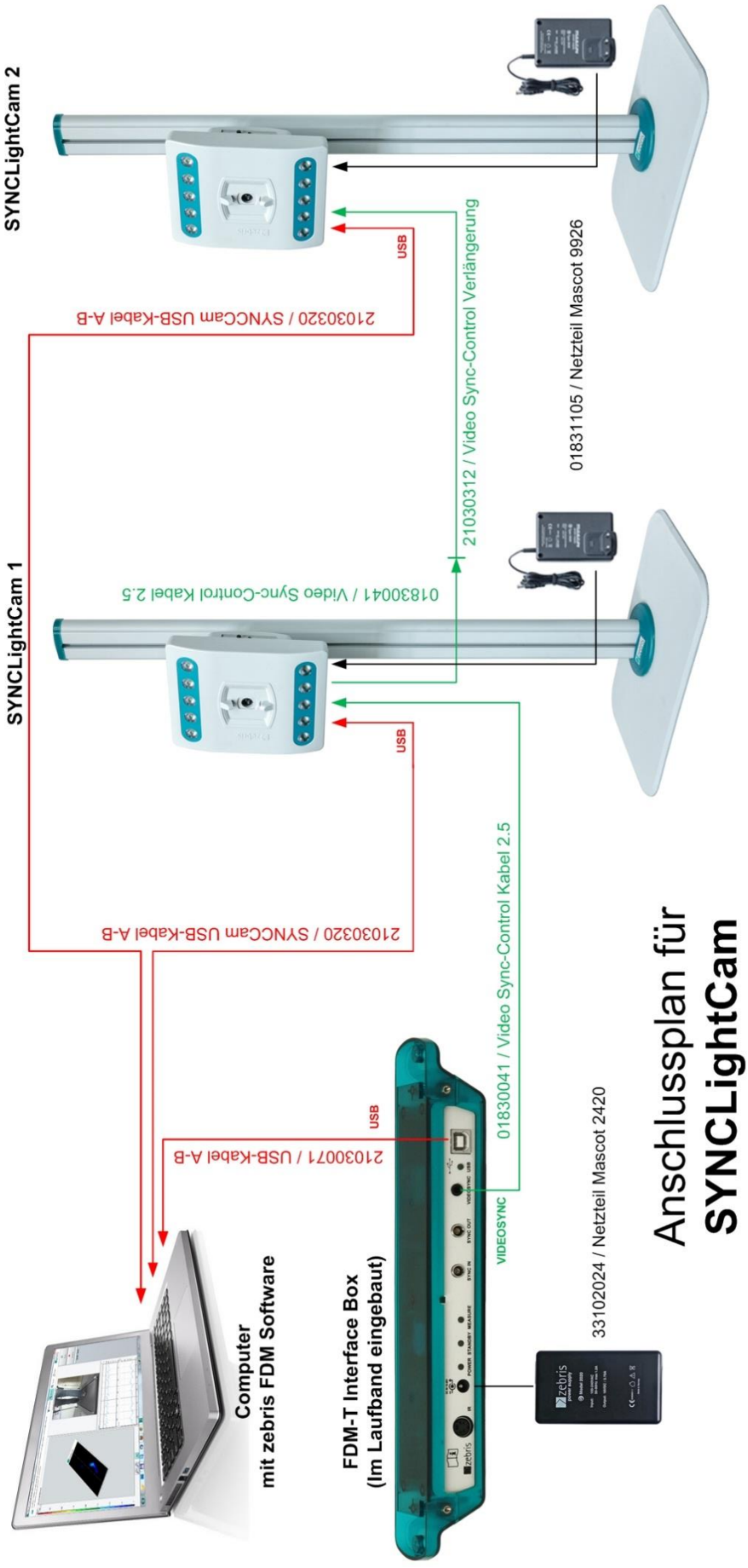
### 4.1.1 Anschluss der zebris SYNCCam

Die **zebris SYNCCam** wird mittels des in der Kamera integrierten Synchronisationsblitzes mit den Plattformdaten synchronisiert.

Für den Anschluss der SYNCCam wird ein Synchronisationskabel benötigt:

REF 21030316 Video Sync-Control Kabel 5
Länge 5m beids. Klinkenstecker 3,5mm

### 4.1.2 Anschlussplan SYNCLightCam



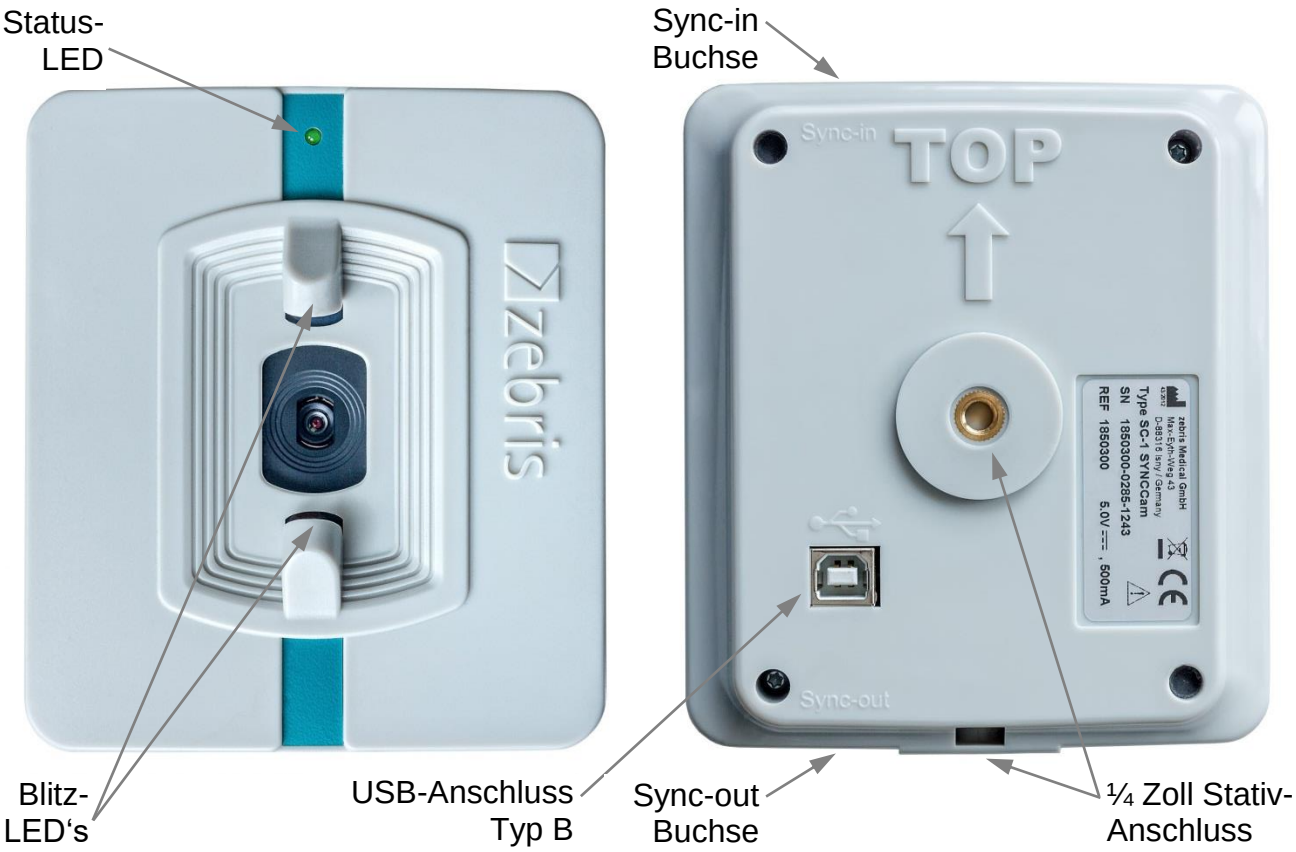
## 4.2 SYNCCam

Die **SYNCCam** ist als Zubehör zum FDM-T System erhältlich und optimal auf die Nutzung mit der Druckverteilungsmessung angepasst. Alle Einstellungen der Kamera erfolgen über das Hardware-Setup der zebris FDM Software. Der Anschluss an den Mess-PC erfolgt mittels des im Lieferumfang enthaltenen USB-Kabels vom Typ A-B.

Die Kamera ist mit ¼ Zoll Stativgewinden ausgestattet. Daher kann sie zum Betrieb sowohl an den zebris Stativen als auch an handelsüblichen Fotostativen montiert werden.

VORSICHT

Beim Ausstecken der Sync-in Buchse wird ein Blitz ausgelöst um die Kondensatoren des Blitz-LEDs zu entladen. Daher sollte beim Ausstecken des Synchronisationskabels nicht direkt in die Kamera geblickt werden um Blendungen durch den Blitz zu vermeiden.




## Technische Daten

| | |
|---|---|
| REF | 01540191 |
| Abmessungen | 110 x 125 x 15mm (B x H x T) |
| Gewicht | ca. 190g |
| Spannungsversorgung | USB2.0 (5V DC / 500mA) |
| Auflösung | 1920 x 1080 Pixel (Full-HD) / Autofokus |
| Bildwiederholrate | 30Hz |
| Synchronisation | LED-Blitz gesteuert über Sync-in Buchse |
| Befestigung | ¼ Zoll Stativgewinde an Unter- und Rückseite |

HINWEIS

Um eine störungsfreie Übertragung des Videosignals zu gewährleisten ist es notwendig sehr hochwertige USB-Kabel zu nutzen.

Bitte verwenden Sie daher ausschließlich die von zebris gelieferten / freigegebenen Kabel zum Verbinden von Kamera und Mess-PC.

## 4.3 SYNCLightCam – Variante 30 Hz

Die **SYNCLightCam** ist als Zubehör zum FDM-T System erhältlich und optimal auf die Nutzung mit der Druckverteilungsmessung angepasst. Alle Einstellungen der Kamera erfolgen über das Hardware-Setup der zebris FDM Software. Der Anschluss an den Mess-PC erfolgt mittels des im Lieferumfang enthaltenen USB-Kabels vom Typ A-B.

Die SYNCLightCam ist mit ¼ Zoll Stativgewinden ausgestattet. Daher kann sie zum Betrieb sowohl an den zebris Stativen als auch an handelsüblichen Fotostativen montiert werden.

VORSICHT

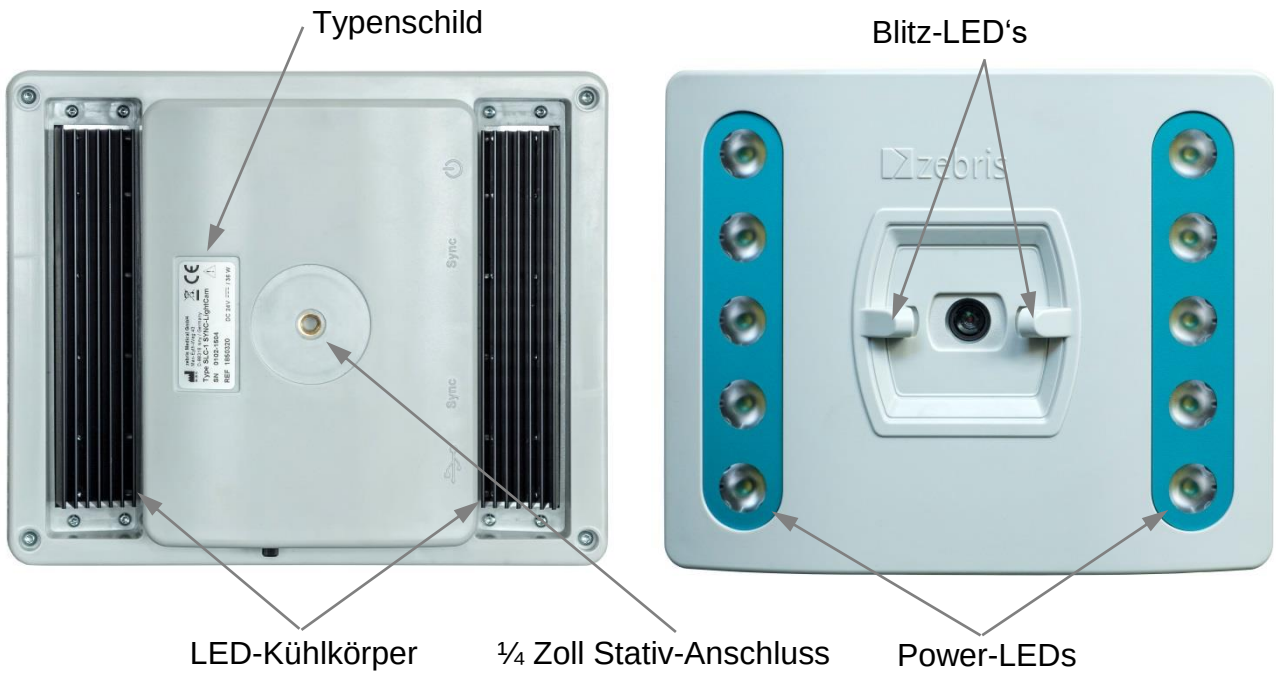
Beim Ausstecken der Sync-in Buchse wird ein Blitz ausgelöst um die Kondensatoren des Blitz-LEDs zu entladen. Daher sollte beim Ausstecken des Synchronisationskabels nicht direkt in die Kamera geblickt werden um Blendungen durch den Blitz zu vermeiden.

Des Weiteren enthält die SYNCLightCam als integrale Lösung die LED Videobeleuchtung.

Um scharfe und gut ausgeleuchtete Videoaufzeichnungen erstellen zu können muss der Proband optimal hell ausgeleuchtet sein. Nur bei ausreichender Beleuchtung können die Videokameras mit Verschlusszeiten arbeiten, die kurz genug sind um eine scharfe Abbildung von schnellen Bewegungen zu ermöglichen.

Diese Lösung ist perfekt auf das Zusammenspiel mit dem FDM-T System abgestimmt und kann stufenlos in ihrer Helligkeit geregelt werden.

Mittels der eingebauten Synchronisation werden die Leuchten automatisch zu Beginn einer Aufzeichnung ein- und nach Beenden der Aufzeichnung wieder ausgeschaltet.

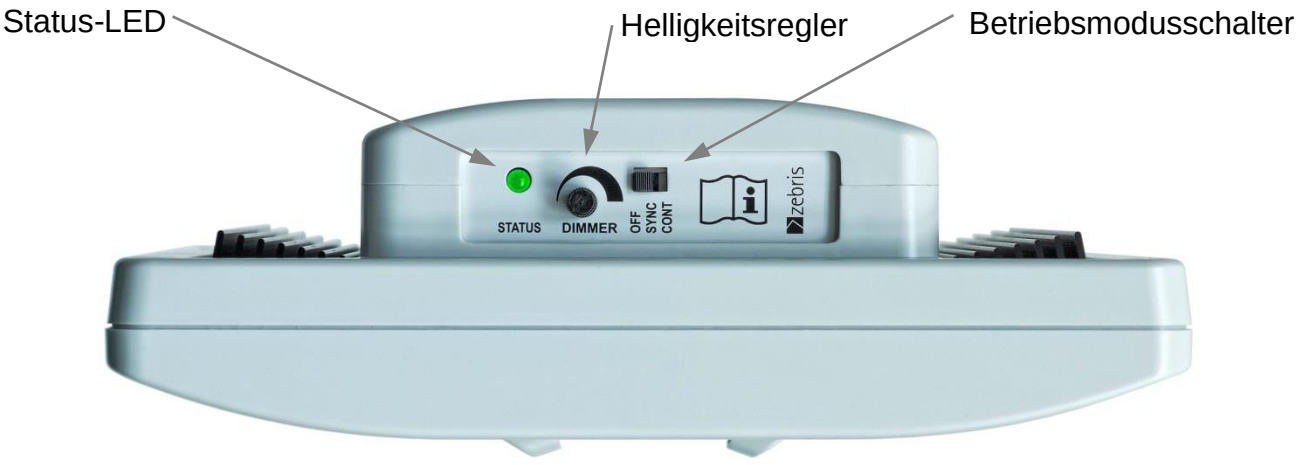



HINWEIS

Um einen störungsfreien Betrieb der SYNCLights zu gewährleisten dürfen die LED-Kühlkörper dürfen nicht abgedeckt werden.

## Technische Daten

| | |
|---|---|
| REF | 01540194/ Variante 30 Hz |
| Abmessungen | 220 x 183 x 80mm (B x H x T) |
| Gewicht | ca. 790g |
| Spannungsversorgung | 24V / 36W |
| Auflösung | 1920 x 1080 Pixel (Full-HD) / Autofokus |
| Bildwiederholrate | 30Hz |
| Synchronisation | VIDEOSYNC (Ein-/Ausschalten mit der Messung) |
| Befestigung | ¼ Zoll Stativgewinde an der Rückseite |




HINWEIS

Um eine störungsfreie Übertragung des Videosignals zu gewährleisten ist es notwendig sehr hochwertige USB-Kabel zu nutzen.

Bitte verwenden Sie daher ausschließlich die von zebris gelieferten / freigegebenen Kabel zum Verbinden von Kamera und Mess-PC.

## 4.4 SYNCLightCam HS – Variante 120 Hz

Die SYNCLightCam HS ist als Zubehör zum FDM System erhältlich und optional auf die Nutzung mit der Kraftverteilungsmessung angepasst. Alle Einstellungen der Kamera erfolgen über das Hardware-Setup der zebris FDM Software. Der Anschluss an den Mess-PC erfolgt mittels des im Lieferumfang enthaltenen USB-Kabels vom Typ A-B.

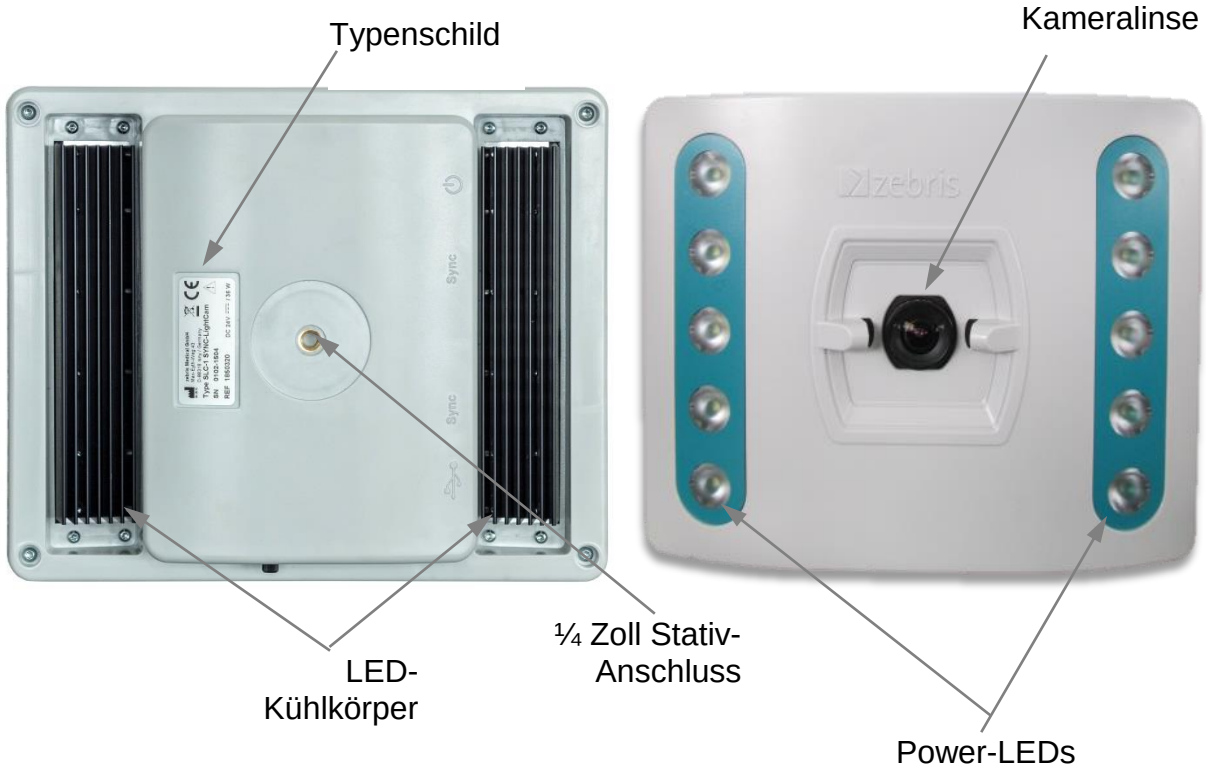
Die SYNCLightCam HS ist mit einem ¼ Zoll Stativgewinde ausgestattet. Daher kann sie zum Betrieb sowohl an den zebris Stativen als auch an handelsüblichen Fotostativen montiert werden.

Des Weiteren enthält die SYNCLightCam HS als integrale Lösung die LED Videobeleuchtung.

Um scharfe und gut ausgeleuchtete Videoaufzeichnungen erstellen zu können muss der Proband optimal hell ausgeleuchtet sein. Nur bei ausreichender Beleuchtung können die Videokameras mit Verschlusszeiten arbeiten, die kurz genug sind um eine scharfe Abbildung von schnellen Bewegungen zu ermöglichen.

Diese Lösung ist perfekt auf das Zusammenspiel mit dem FDM System abgestimmt und kann stufenlos in ihrer Helligkeit geregelt werden.

Mittels der eingebauten Synchronisation werden die Leuchten automatisch zu Beginn einer Aufzeichnung ein- und nach Beenden der Aufzeichnung wieder ausgeschaltet.

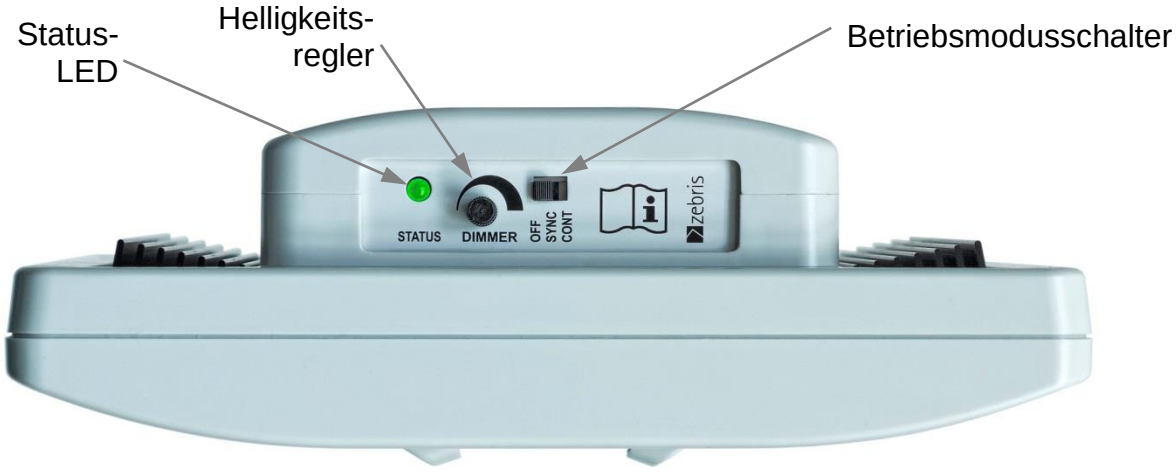



HINWEIS

Um einen störungsfreien Betrieb der SYNCLights zu gewährleisten dürfen die LED-Kühlkörper nicht abgedeckt werden.

## Technische Daten

| | |
|---|---|
| REF | 01540194/ Variante 120 Hz |
| Abmessungen | 220 x 183 x 80mm (B x H x T) |
| Spannungsversorgung | 24V / 36W |
| Auflösung | max.1280 x 960 / manueller Fokus |
| Bildwiederholrate | max. 120Hz |
| Synchronisation | VIDEOSYNC (Ein-/Ausschalten mit der Messung) |
| Befestigung | ¼ Zoll Stativgewinde an der Rückseite |




HINWEIS

Um eine störungsfreie Übertragung des Videosignals zu gewährleisten ist es notwendig sehr hochwertige USB3.0-Kabel zu nutzen.

Bitte verwenden Sie daher ausschließlich die von zebris gelieferten / freigegebenen Kabel zum Verbinden von Kamera und Mess-PC.

HINWEIS

Die SYNCLightCam HS Kameras sind Industriekameras und somit für den Dauerbetrieb gedacht. Es handelt sich somit NICHT um ein „Plug and Play“ Gerät.
Aus diesem Grund ist es notwendig, dass bevor der Mess-PC ausgeschalten wird, die Kameras am Betriebsmodusschalter auf „off“ geschalten wird.
Beim Einschaltprozess, bitte zunächst PC und Windows vollständig hochfahren und dann die Kamera am Betriebsmodusschalter auf „SYNC“ oder „CONT“ schalten.

## Bedeutung der STATUS-LED

| | |
|---|---|
| **Grün** | Das Gerät ist betriebsbereit oder in Betrieb. |
| **Orange** | Die Farbe Orange indiziert das Erreichen der maximal zulässigen LED-Betriebstemperatur. Bei Erreichen reduziert sich der Betriebsstrom bzw. Lichtleistung (Helligkeit) und verhindert somit eine Beschädigung der LEDs. |

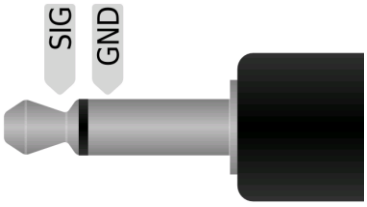
## Netzteil

Zum Betrieb der SYNCLights wird ein Netzteil an der Power-Buchse angeschlossen.

REF 33102220

| **Eingang** | **Ausgang** | **Kabel** | **Länge** |
|---|---|---|---|
| 100 - 240V AC | 24V DC | DC-Leitung | 1,7m |
| 50 - 60Hz | 40W | Netzleitung | Steckeradapter |

## SYNC-Modus

| **Modus** | **Eigenschaften** | **Pin-Belegung** |
|---|---|---|
| **VIDEO SYNC IN** | Eingang ESD-geschützt und verpolsicher<br>Eingangswiderstand: 38KΩ (AC)<br>Signal-Level: AC<br>Trigger Level: 15mV |  |

# 5 Gangtraining-Modul

Für Gangtraining und Feedbacktraining (virtueller Waldweg) kann am Laufband eine Projektionseinheit angebracht werden. Hierzu wird für jedes Laufbandmodel eine individuell angepasste Projektorhalterung benötigt. Die Montage der jeweiligen Halterungen wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

HINWEIS

Bitte beachten Sie für einen störungsfreien Betrieb der Projektionseinheit auch die Hinweise im Handbuch des Projektor-Herstellers.

Der Projektor wird direkt an der korrespondierenden Schnittstelle (meist HDMI oder DVI) des Mess-PC angeschlossen. Die Steuerung der Projektion erfolgt mittels des Gangtraining Moduls der zebris FDM Software.

VORSICHT

Der Projektor kann bei längerem Betrieb im Bereich von Leuchte und an den Luftaustrittsöffnungen sehr heiß werden und sollte daher nicht berührt werden.

VORSICHT

Um das Sturzrisiko zu vermindern und die Lebensdauer der Projektionslampe zu verlängern sollte Projektor nur während des Gangtrainings ein- und ansonsten grundsätzlich ausgeschaltet sein.

VORSICHT

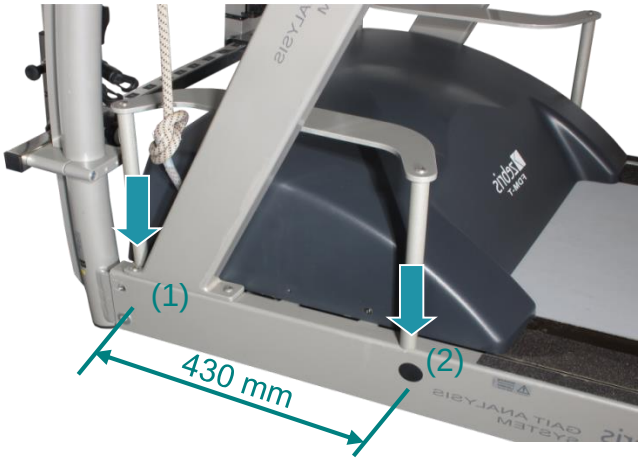
Bei Laufbändern mit Laufrichtungsumkehr muss der Projektor vor Aktivierung der Laufrichtungsumkehr vom Netz getrennt werden.

Da bei montiertem Projektor und aktivierter Laufrichtungsumkehr bei Sturz ein erhöhtes Verletzungsrisiko durch den Projektor besteht sollte bei Laufbändern mit Laufrichtungsumkehr immer eine Sturzsicherung (Sicherheitsbügel mit Brustgurt) genutzt werden.

## 5.1 Gangtraining Typ M und L (h/p/cosmos mercury und locomotion)

Zubehör für Gangtraining durch visuelle Stimulation mit Laufbandtyp h/p/cosmos mercury / locomotion.

### Montage der Projektorhalterung

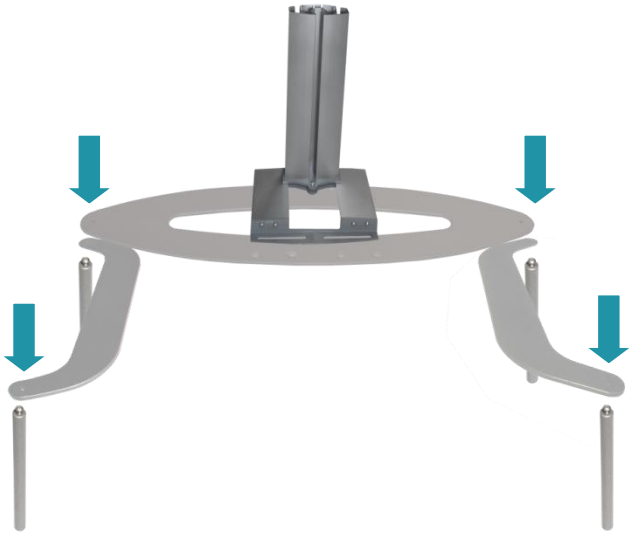



Benötigte Werkzeuge:

- Inbusschlüssel 6mm / 8mm
- Bohrer Ø 5.0mm
- Geschwindeschneider M6

Zu Beginn die Schraube (1) des Handlaufs am Laufband entfernen.

Zum Befestigen der hinteren Haltestange am Laufbandgehäuse muss zunächst eine Gewindebohrung (2) im Abstand von 430 mm zur Bohrung vor dem Handlauf (1) des Laufbandes hergestellt werden.



Anschließend die Komponenten der Projektorhalterung in nebenstehend dargestellter Reihenfolge montieren.

Zunächst die vier Haltestangen ins Laufbandgehäuse eindrehen und die c-förmigen Längsträger mittels der mitgelieferten Schrauben daran befestigen.

Danach den ovalen Querträger mittels zweier Inbusschrauben fixieren.

Zuletzt den Standfuß des Projektors am Querträger mittels der mitgelieferten Schrauben befestigen.

Die Endmontage des Projektors am Standfuß entnehmen Sie bitte dem Herstellerhandbuch des Projektors.

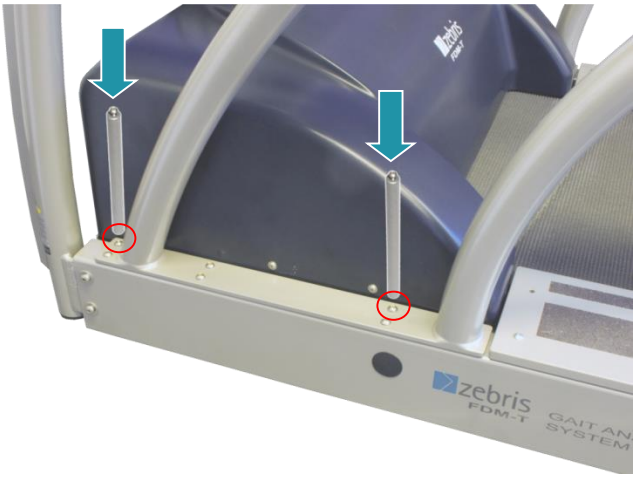
VORSICHT

Bitte kontrollieren Sie regelmäßig, (empfohlen nach jeweils 25 Betriebsstunden) dass alle Schrauben von Handlauf und Projektor-halterung fest angezogen sind.

## 5.2 Gangtraining Typ Q und P (h/p/cosmos quasar und pulsar)

Zubehör für Gangtraining durch visuelle Stimulation mit Laufbandtyp h/p/cosmos quasar / pulsar.

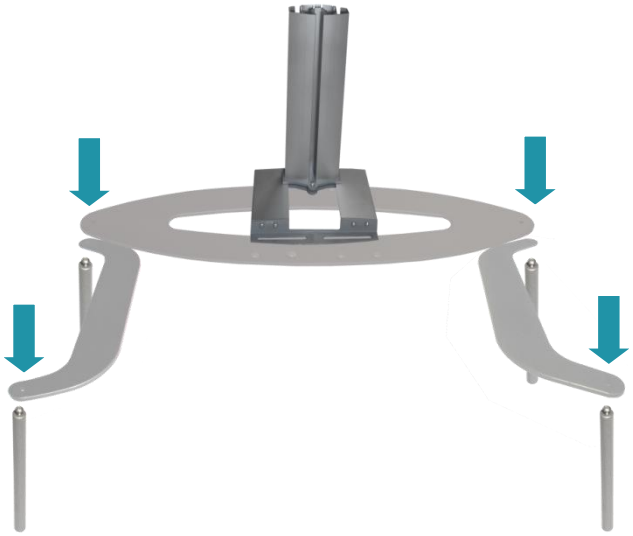
### Montage der Projektorhalterung




Benötigte Werkzeuge:

- Inbusschlüssel 6mm
- Philipps Kreuzschlitzschraubendreher

Zu Beginn die rot Markierten Schrauben des Handlaufs am Laufband entfernen.



Anschließend die Komponenten der Projektorhalterung in nebenstehend dargestellter Reihenfolge montieren.

Zunächst die vier Haltestangen ins Laufbandgehäuse eindrehen und die c-förmigen Längsträger mittels der mitgelieferten Schrauben daran befestigen.

Danach den ovalen Querträger mittels zweier Inbusschrauben fixieren.

Zuletzt den Standfuß des Projektors am Querträger mittels der mitgelieferten Schrauben befestigen.

Die Endmontage des Projektors am Standfuß entnehmen Sie bitte dem Herstellerhandbuch des Projektors.

VORSICHT

Bitte kontrollieren Sie regelmäßig (empfohlen nach jeweils 25 Betriebsstunden) das, alle Schrauben von Handlauf und Projektoralterung fest angezogen sind.

# 6 FDM-T System in Betrieb nehmen

## 6.1 Aufstellen des Messsystems

| | |
|---|---|
| HINWEIS | Hinweise für die Aufstellung, Inbetriebnahme und den sicheren Betrieb des Laufbands entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch des Laufbandherstellers. |
| VORSICHT | Unmittelbar hinter dem Laufband ist eine Sicherheitszone von 2m Länge und 1m Breite freizuhalten. In dieser Zone dürfen sich während des Betriebs keine Gegenstände (Videokamera etc.) befinden. |

| | |
|---|---|
| HINWEIS | Bei Verwendung von SYNCCam oder SYNCLightCam wird seitlich des Laufbandes ein Abstand von ca. 1,5 m zwischen Kamera und Laufband empfohlen um optimale Videoaufzeichnungen zu erzielen. |
| VORSICHT | Es nicht gestattet das Laufband in den Fußboden einzulassen, um die Aufstiegshöhe zu verringern. Hierbei entsteht an der hinteren Umlenkrolle ein äußerst gefährlicher Einzugsspalt. zebris lehnt jegliche Haftung für Personenschäden welche auf diese Betriebsart zurückzuführen sind ab! |

- Legen Sie in den Sicherheitsbereich hinter dem Laufband eine Gymnastikmatte oder Ähnliches um Stürze abzumildern.
- Der Untergrund am Standort des Gerätes darf keine Unebenheiten aufweisen und muss waagerecht sein.
- Der Laufgurt muss nach der Aufstellung oder einer Standortveränderung kontrolliert und bei Bedarf justiert werden (weitere Informationen hierzu bitte der Gebrauchsanweisung des Laufbandherstellers entnehmen)

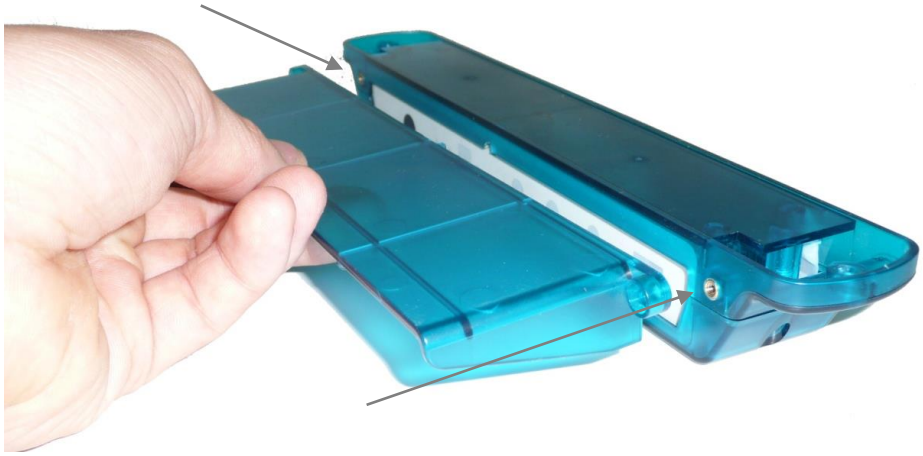
- Stellen Sie das Messsystem so auf, dass die Steckdose für den Netzanschluss jederzeit gut zugänglich ist und das Gerät vom Versorgungsnetz getrennt werden kann.
- Ist das Messsystem sicher und waagerecht aufgestellt kann es an das Versorgungsnetz angeschlossen und in Betrieb genommen werden.

Für die Inbetriebnahme des FDM-T Systems zur Stand und Ganganalyse werden das zugehörige Netzteil, ein USB-Kabel vom Typ A-B sowie die Installations-CD mit der zebris FDM Anwendungssoftware benötigt. Alle Komponenten sind im Lieferumfang des FDM-T Messsystem enthalten.

Sämtliche Kabelverbindungen des FDM-T Sensors erfolgen über die Interfacebox, welche sich an der Unterseite des Laufbandrahmens befindet.

## 6.2 Kabelschutzabdeckung an der Interfacebox montieren

Die Schutzabdeckung wird mittels der beiden mit dem Messsystem gelieferten Schrauben (3 x 6mm) wie unten abgebildet an der Interfacebox befestigt.



## 6.3 Anschluss des Messsystems an das Versorgungsnetz

### 6.3.1 Spannungsversorgung des FDM-T Sensors

Zum Anschluss des FDM-T Sensors an das Versorgungsnetz, verbinden Sie das Netzteil mit der Netzsteckdose und der Power-Buchse an der Interfacebox.

VORSICHT

Verwenden Sie ausschließlich das von zebris zugelassene Netzteil zum Betrieb des FDM-T Sensors, welches für die Spannungsversorgung aller FDM-T Systeme geeignet ist.

REF 33102024 / MASCOT Typ 2420

| **Eingang** | **Ausgang** | **Kabel** | **Länge** |
|---|---|---|---|
| 90 – 204 V AC | 16V DC | Netzleitung | 1,7m |
| 50 - 60Hz | 60W | DC-Leitung | 5m |

***Pin- Belegung / Polarität***

„**-**“ Kontakt: Außenkontakt des Hohlsteckers

„**+**“ Kontakt: Innenkontakt des Hohlsteckers

HINWEIS

Vergleichen Sie vor Anschluss des Messsystems an das Versorgungsnetz die Typenschildangaben auf dem Netzteil und am Laufband bezüglich Netzspannung und Netzfrequenz mit den örtlichen Kenndaten. Anschluss nur bei Übereinstimmung.

VORSICHT

Unterziehen Sie Netzteil, Netzanschlussleitung und Steckdose sowie Schutzkontakte vor dem Anschluss bzw. Betrieb des Messsystems einer Sichtprüfung. Beschädigte Netzteile, Leitungen oder Steckvorrichtungen oder sind unverzüglich von einer hierfür autorisierten Person zu ersetzen.

### 6.3.2 Anschluss des Gesamtsystems

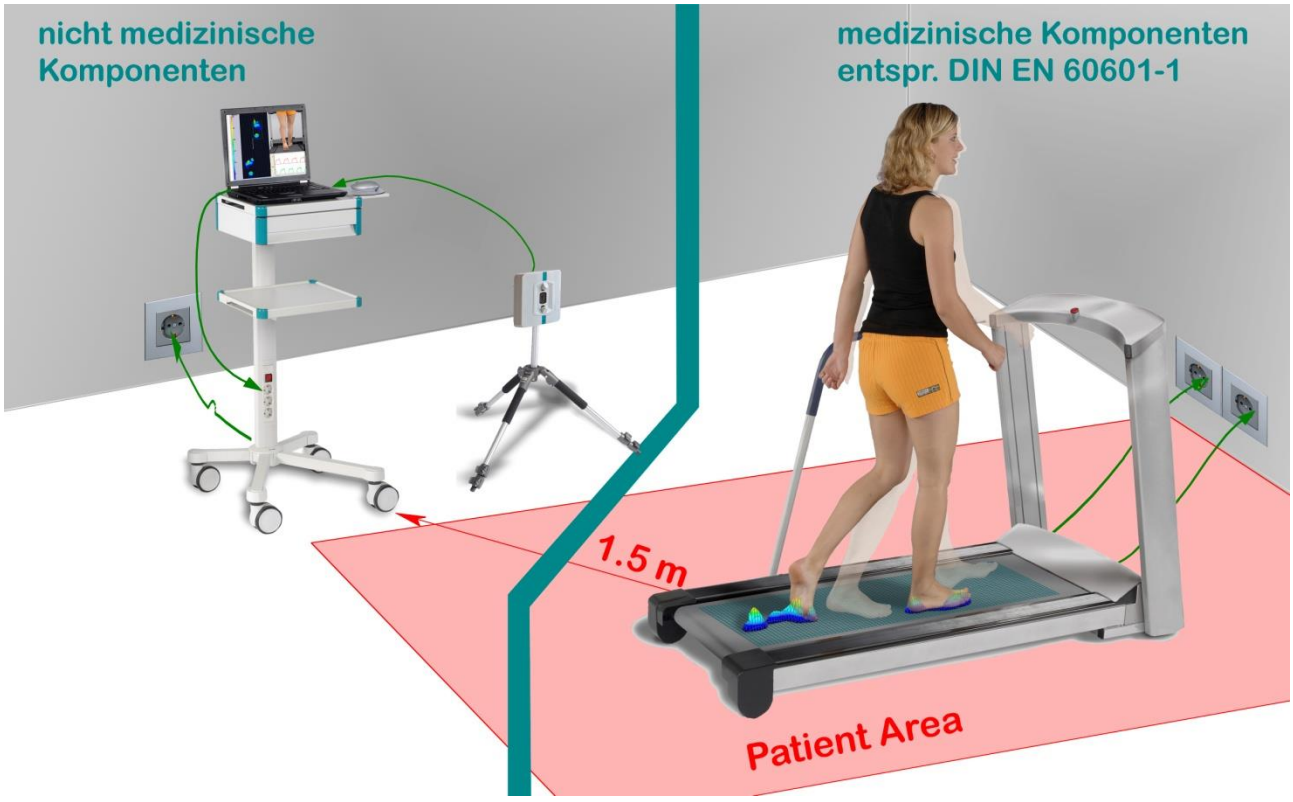
Zum Anschluss des Laufbandes an das Versorgungsnetz beachten Sie bitte zusätzlich die entsprechenden Hinweise in der Gebrauchsanweisung des Laufbandherstellers.

VORSICHT

Der Anschluss von Laufband und FDM-T Netzteil muss direkt an einer separaten Wandsteckdose erfolgen. Das Verwenden von Verlängerungskabeln und/oder Mehrfachsteckdosen ist nicht zulässig.

VORSICHT

Beim Anschluss der verschiedenen Systemkomponenten an das Versorgungsnetz ist nachfolgend dargestelltes Schema unbedingt exakt zu befolgen um gefährliche Berührungsströme für den Patienten zu vermeiden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 8.2 dieser Gebrauchsanweisung. Wesentlich ist die strikte Trennung der Stromversorgung von Systemkomponenten, die sich innerhalb der Patientenumgebung befinden dürfen (Laufband inkl. Plattform) und solchen die sich außerhalb der Patientenumgebung befinden müssen (PC, Videokamera, Beleuchtung).




VORSICHT

Alle Anschlussleitungen des FDM-T Systems sind so zu verlegen, dass ein Stolpern von Probanden oder an der Messung beteiligten Personen ausgeschlossen ist und die Kabel vor mechanischer Beschädigung geschützt sind. Die Leitungen können dazu unter einem Kabelschutz verlegt oder notfalls mit Klebeband am Boden befestigt werden.

## 6.4 IT-Sicherheit und Softwareinstallation

Wird das System ohne Computer und darauf installierter zebris FDM Software ausgeliefert, so obliegt es dem Betreiber zu garantieren, dass die Sicherheit von Patienten, Bediener und Umgebung durch Nutzung des Computers nicht beeinträchtigt wird. Bei Zweifeln wird empfohlen einen vom Hersteller autorisierten Vertriebspartner zu kontaktieren.

Anforderungen der zebris FDM Software an einen PC/Laptop entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung zur zebris FDM Software.

Zur Einbindung der zebris FDM Software in ein bestehendes System zur Datensicherung und der vom Mess-PC getrennten Aufbewahrung personenbezogener Daten kann die Datenbank der Anwendungssoftware auf einem Netzwerkserver installiert werden. Wenn die Datenbank der zebris FDM Software auf einem per IT-Netzwerk verbundenen Speichermedium gespeichert wird, müssen folgende Anforderungen sichergestellt sein:

- die Datenverbindung ist gegen den Zugriff Dritter gesichert,
- die Datenverbindung ist gegen Verbindungsabbrüche gesichert,
- geltende Datenschutzbestimmungen sind für die Datenverbindung im IT-Netzwerk, sowie für den Speicherort auf dem Server eingehalten,
- der Zugriff auf den Speicherort im IT-Netzwerk ist auf den berechtigten Personenkreis beschränkt.
- die Kommunikation zwischen Datenbank der zebris FDM und Server wird über das SMB-Protokoll realisiert
- ein Informationsfluss zu anderen Geräten im IT-Netzwerk ist nicht vorgesehen.

VORSICHT

Wenn die oben gelisteten Anforderungen nicht erfüllt sind, ist mit folgenden Gefährdungssituationen zu rechnen:

- Datenverlust durch Verbindungsabbruch während der Datenübertragung zwischen zebris FDM Software und IT-Netzwerk,
- Unbefugter Zugriff auf personenbezogene Daten durch Dritte,
- Vollständiger Datenverlust durch fehlende Datensicherung bei Störungen und/oder Beschädigungen des IT-Netzwerkes.

VORSICHT

Nur wenn ein PC/Laptop im Lieferumfang enthalten ist haftet der Hersteller für Schäden oder Funktionsstörungen, die durch fehlerhafte Softwareinstallation oder ungeeignete Computer-Hardware entstehen. Installiert der Betreiber zusätzliche Hardware oder Fremd-Software, so geschieht dies in alleiniger Verantwortung des Betreibers und ist nicht von der Herstellerhaftung abgedeckt.

Der Computer muss CE-gekennzeichnet sein und den Anforderungen von DIN EN 60950 bzw. DIN EN 60601-1 genügen.

VORSICHT

Die Verbindung eines FDM-T Systems mit einem Netzwerk/Datenverbund kann zu unvorhergesehenen Risiken für Patienten oder Dritte führen. Die Datenbank von WinJaw+ ist nicht für die gleichzeitige Nutzung durch mehrere Anwender vorgesehen.

Soll die Datenbank der zebris FDM Software in einem Netzwerk/Datenverbund installiert werden, so ist der Betreiber verpflichtet damit verbundene Risiken zu bestimmen, zu analysieren, zu bewerten und

zu beherrschen. Insbesondere sind die Aspekte Datenschutz, Virensicherheit, Updates des Betriebssystems und regelmäßige Backups von Bedeutung. Die Risikobetrachtungen müssen auch nachfolgende Änderungen am Netzwerk/Datenverbund mit einschließen, wie z.B. Update/Upgrade von Geräten und Komponenten, die mit dem Netzwerk verbunden sind.

Die Anbindung des PC-Systems an das Internet muss über ein professionell gewartetes IT-Netzwerk in Verbindung mit einer Hardware-Firewall stattfinden um Risiken durch die Internetanbindung zu minimieren. Verwenden Sie den lokalen Rechner bei Internetanbindung niemals mit Administratorrechten.

VORSICHT

Für den sicheren Betrieb des Messsystems sind die Aspekte Datenschutz, Virensicherheit, Updates des Betriebssystems und regelmäßige Backups der zebris FDM Datenbank auf externen Datenträgern von essentieller Bedeutung und vom Anwender als Maßnahmen der IT-Sicherheit zu implementieren.

Sofern Sie das System ohne PC/Laptop geliefert bekommen, installieren Sie bitte die Anwendungssoftware bevor Sie das JM-System mit dem PC verbinden. Hinweise zur Installation finden Sie in der Gebrauchsanweisung zur zebris FDM Software.

HINWEIS

Sollten Probleme mit dem Hardwaretreiber des FDM-T Systems auftreten, so trennen Sie bitte das USB-Kabel vom PC und starten Sie diesen neu.

VORSICHT

Die Installation eines Virenscanners auf dem Arbeitsrechner kann das ordnungsgemäße Funktionieren des Systems beeinträchtigen. Der Hersteller haftet nicht für Schäden die von derartigen Programmen verursacht werden.

## 6.5 FDM-T Sensor Ein- und Ausschalten

Das Ein- und Ausschalten des FDM-T Sensors erfolgt automatisch beim Starten bzw. Beenden der zebris FDM Software.

Ist das Gerät ordnungsgemäß angeschlossen leuchtet die grüne Power-LED der Interface-Box am Gehäuserahmen Laufbandes. Weitere Informationen zur Vorbereitung der Messplattform können Sie dem Kapitel "Empfehlungen zur Messdatenaufnahme" entnehmen.

## 6.6 Messsystem außer Betrieb setzen

Um das Messsystem außer Betrieb zu setzen, beenden Sie zunächst die zebris FDM Software und fahren den PC herunter. Anschließend trennen Sie das Netzteil der Sensorik und die Netzanschlussleitung des Laufbandes vom Versorgungsnetz.

## 6.7 Empfehlungen zur Messdatenaufnahme

Die nachfolgenden Aspekte sollten beachtet werden, um aussagekräftige Messergebnisse mit dem FDM-T System zu erhalten. Die folgenden Punkte beziehen sich auf die Datenaufnahme einer Person im Gehen und beschreiben eine ideale Messsituation.

### 6.7.1 Laufbandanalyse

Der Gang auf dem Laufband ist für die meisten Personen ungewohnt und bedarf einer gewissen Eingewöhnung. Daher ist es von Vorteil die Testperson vor Beginn einer Messung an die ungewohnte, fremdgesteuerte Bewegung des Laufbandes zu gewöhnen.

### 6.7.2 Messdatenaufzeichnung

Beobachten Sie den Probanden auch während der Messung. Verwenden Sie nur Messdaten, bei denen der Fuß während des Abrollens nicht über die Sensorfläche herausragt.

### 6.7.3 Ganggeschwindigkeit

Die Ganggeschwindigkeit während der Messung soll der normalen Geschwindigkeit, mit der die Person gewöhnlich geht, entsprechen. Es dauert meist einige Minuten, bis die Testperson entspannt genug ist, um ihr übliches Bewegungsmuster wieder aufzunehmen. Es kann vorkommen, dass sich die Geschwindigkeit während der Messung erhöht. Das sollte man vermeiden, indem man sorgfältig darauf achtet, dass sich der Proband wohl fühlt, bevor man mit der Messung beginnt. Während der Datenaufnahme sollte die Geschwindigkeit um nicht mehr als 5% schwanken.

### 6.7.4 Haltung

Die Testperson sollte eine entspannte Haltung einnehmen, wobei die Arme natürlich mitschwingen. Achten Sie darauf, dass der Proband geradeaus blickt und nicht auf den Boden, das Laufband oder den Bildschirm sieht, denn dies kann das natürliche Gangbild beeinflussen.

VORSICHT

Personen mit unsicherem Gang sollten sich beim Gehen auf dem Laufband unbedingt am Haltebügel festhalten um gefährliche Stürze zu vermeiden!

Grundsätzlich sind die Sicherheitseinrichtungen des Laufbandes (Sicherheitsclip für Notstop, falls vorhanden Sturzbügel) zu nutzen.

### 6.7.5 Schwielen

Es hat sich gezeigt, dass der Spitzen-Plantardruck durch Schwielen um bis zu 30% erhöht wird (P.R. Cavanagh, *The Foot* (1994) 4, 123-135). Dies sollte bei der Messung berücksichtigt werden.

# 7 Funktionskontrollen, Aufbereitung, Entsorgung

- Regelmäßige Wartung und Pflege des Messsystems hilft Beschädigungen vorzubeugen und gewährleistet dauerhaft dessen Sicherheit. Alle in dieser Gebrauchsanweisung aufgeführten Verfahren bezüglich Wartung und Desinfektion des Systems sollten regelmäßig durchgeführt werden.
- Sollten Messsystem oder Zubehörteile Beschädigungen aufweisen sind diese zur Sicherheitsüberprüfung zum Hersteller zu senden. Im Falle von festgestellten oder vermuteten Fehlfunktionen und Defekten muss das Gerät unverzüglich außer Betrieb genommen, als „Außer Betrieb“ gekennzeichnet und gegen Benutzung gesichert werden, indem das Netzkabel entfernt wird.
- Sämtliche Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten des Messsystems oder einzelnen Teilen, welche über die in den Gebrauchsanweisungen beschriebenen Tätigkeiten hinaus gehen, dürfen ausschließlich von zebris oder einer von zebris ausdrücklich dazu ermächtigten Stelle ausgeführt werden.
- Schalten Sie bitte unbedingt das Messsystem aus und trennen Sie es komplett vom Versorgungsnetz bevor Sie mit den Wartungsarbeiten beginnen.

## 7.1 Wartungsmaßnahmen

- Sofortige Wartungsmaßnahmen sind durchzuführen wenn:

  a) Flüssigkeit ins Gerät gelangte.
  b) Kabel oder Steckverbinder Schäden aufweisen.
  c) Abdeckungen beschädigt wurden oder abgefallen sind.
  d) der Laufgurt Abnutzungen oder Risse zeigt.
  e) der Laufgurt nicht mehr in der Mitte läuft.
  f) die Gleitfläche unter dem Laufgurt nicht mehr ausreichend geschmiert ist.
  g) ein Defekt oder ein Fehler vermutet oder festgestellt wurde.

- Kontrollieren Sie regelmäßig (empfohlen nach jeweils 25 Betriebsstunden) das alle Schrauben (ggf. auch die der Projektorhalterung) fest angezogen sind, die Gurtspannung ausreichend und der Laufgurt korrekt zentriert ist. Den genauen Ablauf dieser Tätigkeiten entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch des Laufbandherstellers.
- Um die Reibung zwischen Laufband und Sensorplatte möglichst gering zu halten, muss das System in regelmäßigen Abständen mit Silikon Öl geschmiert werden. zebris empfiehlt eine Schmierung ca. alle 6 Monate. Den Ablauf des Schmiervorgangs entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung des Laufbandherstellers.
- Sollte sich einmal der Standort des Laufbandes ändern, muss der Laufgurt am neuen Standort auf seinen korrekten Lauf kontrolliert werden. Der Gurt sollte stets mittig auf der hinteren Umlenkwelle laufen.
- Nach längerem Gebrauch oder bei schlechter Justierung kann sich der Laufgurt lockern und Schupf zwischen Antriebswelle und Gurt auftreten. Dies kann die Messwerte der Druckverteilungsmessung eventuell beeinflussen. Kontrollieren Sie deshalb regelmäßig die Gurtspannung entsprechend den Vorgaben des Laufbandherstellers.
- Falls Sie „mechanische Klopfgeräusche“ während des Betriebs hören, prüfen Sie ob das Gerät einen festen Stand hat. Häufig sind falsch eingestellt Stellfüße die Ursache für Kopfgeräusche.

## 7.2 Vorgeschriebene wiederkehrende Kontrollen und STK

- Zur Erhaltung des ordnungsgemäßen Zustands der elektrischen Betriebsmittel sind wiederholt Prüfungen und sicherheitstechnische Kontrollen durchzuführen (z.B. innerhalb Deutschland nach BGV A3, Unfallverhütungsvorschriften sowie sicherheitstechnische Kontrollen gemäß Medizinprodukte-Betreiberverordnung). Hierbei ist festzuhalten, dass es sich hier nicht um zebris-spezifische Maßnahmen handelt sondert um gängige Vorschriften für Elektrogeräte.
- Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich vor jeder Nutzung des Messsystems den ordnungsgemäßen Zustand aller Anschlussleitungen, sowie Netzkabel, Netzstecker und Netzsteckdose zu überprüfen. Sollten Teile beschädigt sein, müssen diese vor der weiteren Nutzung des Messsystems ausgetauscht werden.
- Für die Laufbänder sind regelmäßige sicherheitstechnische Kontrollen vorgeschrieben. Diese Prüfungen dürfen nur von einer autorisierten Elektrofachkraft durchgeführt werden. Weitergehende Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung des Laufbandherstellers.
- Für den FDM-T Sensor schreibt die zebris Medical GmbH keine sicherheitstechnische Kontrolle vor.
- Sollten das Typenschild oder andere Kennzeichnungen (z.B. Warnhinweise) am Messsystem beschädigt oder unleserlich sein, so sind diese zu ersetzen.
- Jedes Laufband besitzt auf beiden Seiten neben der Lauffläche eine rutschhemmende Fläche. Diese Trittflächen bieten beim Abstieg in Notfällen sicheren Halt. Überprüfen Sie die rutschhemmende Fläche in regelmäßigen Abständen und tauschen Sie diese bei Verschleiß oder Abnutzung umgehend aus.

## 7.4 Überprüfung der Druckverteilungsmesssensorik

### 7.4.1 Kontrollmaßnahmen

VORSICHT

Das Messsystem muss in regelmäßigen Abständen auf die ordnungsgemäße Messfunktion überprüft werden und die Patientensicherheit dauerhaft zu gewährleisten.

Nach harten Schlägen, bzw. falls Gegenstände auf den Laufgurt gefallen sind muss die Messfläche der Messsensorik auf Beschädigungen (Risse, Dellen in der Oberfläche) geprüft werden. Bei erkennbaren Schäden an der Messfläche dürfen keine weiteren Messungen durchgeführt werden.

Nach Durchführung einer Nullmessung dürfen im unbelasteten Zustand keine Messwerte angezeigt werden. Darüber hinaus sind die Druckverteilungsbilder regelmäßig nach untypischen Messmustern zu untersuchen. Hierzu zählen vor allem Zeilen- oder spaltenförmig sich von den Umgebungswerten abhebende Messbilder.

HINWEIS

Um die korrekte Funktion des Tachos dauerhaft zu gewährleisten, muss die mittige Position des Laufgurtes monatlich nach den Anweisungen des Laufbandherstellers kontrolliert und bei Bedarf nachjustiert werden.

Bei allen aufgeführten Störungen oder im Zweifelsfall sind der Hersteller bzw. der von zebris autorisierte Vertriebspartner zu kontaktieren.

### 7.4.2 Kalibriermaßnahmen

Die Sensoren zur Druckverteilungsmessung sind von Zeit zu Zeit anhand definierter Belastung bezüglich ihrer Messgenauigkeit zu überprüfen.

Hierzu kann sich der Benutzer bei bekanntem Körpergewicht mit einem Fuß auf die Sensorik stellen. Diese muss unter Berücksichtigung der Erdbeschleunigung evtl. nicht voll belasteten Randsensoren und der Messtoleranz das ungefähre Körpergewicht anzeigen.

Im Falle von Abweichungen > ±5% vom Endwert ist eine erneute Kalibrierung durch den technischen Service bei zebris erforderlich.

Bei Zweifeln an der Messgenauigkeit des FDM-T Sensors wird empfohlen die Druckverteilungsmesssensorik bei zebris überprüfen und nachkalibrieren zu lassen, um die angegebene Messgenauigkeit sicherzustellen.

HINWEIS

Auf Anfrage können Anleitungen für den Aus- und Einbau der Sensoren zur Druckverteilungsmessung für die verschiedenen Laufbandtypen zur Verfügung gestellt werden, so dass diese Tätigkeit vor Ort von geschultem Instandhaltungspersonal ausgeführt werden kann.

## 7.5 Störungsbehebung

Bei Störungen überprüfen Sie bitte zunächst folgende Punkte:

- ✓ Sind FDM-T Sensor und Laufband korrekt mit dem Stromnetz verbunden? (grüne Power-LED an der Interface-Box und Netzschalter am Laufband leuchten)
- ✓ Ist USB-Verbindung zwischen Interface-Box und dem Mess-PC korrekt hergestellt? (grüne USB-LED leuchtet wenn der USB-Anschluss mit dem PC verbunden ist und der Gerätetreiber korrekt installiert ist.)
- ✓ Sind alle weiteren Komponenten des Messsystems (Infrarotsynchronisation mit zebris DAB-Bluetooth, Video-Kamera) korrekt angeschlossen?

HINWEIS

Weitere Hinweise zu Fehlermeldungen und deren Behebung entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung zur zebris FDM Software.

### Checkliste für die Aufnahme von Fehlermeldungen

HINWEIS

Um Sie bei Betriebsstörungen Ihres FDM-T Messsystems bestmöglich unterstützen zu können benötigen unsere Servicemitarbeiter folgende Informationen:

- ✓ Gerätetyp + Seriennummer von FDM-T Sensor und Laufband

  Die Seriennummer finden Sie auf den Typenschildern am Laufbandrahmen bzw. auf der Rückseite der Interface-Box.
- ✓ Version der zebris FDM Software
- ✓ Version des Betriebssystems Ihres Mess-PCs

  z.B. Windows 7 Professional Servicepack 1
  (Aufruf unter Windows 7: Windows Startbutton → Systemsteuerung → System)
- ✓ Weitere an das Messsystem angeschlossene Komponenten

  z.B. Infrarotsynchronisation (IR) mit zebris DAB-Bluetooth, Video-Kamera
- ✓ Liste aller mit dem Mess-PC verbundenen USB-Geräte

  z.B. Maus, Drucker, andere Messsysteme, etc.
- ✓ Screenshot der Fehlermeldung, oder exakter Wortlaut

  z.B. „EMG Adapter nicht gefunden."
- ✓ Möglichst präzise Beschreibung des Ablauf, der zur Fehlermeldung geführt hat

  z.B. Messung „Typ A" gestartet, dann Button „B" geklickt, danach Bewegung „C" ausgeführt, in Funktion „D" weitergeschaltet, beim Zurückschalten trat die Fehlermeldung xyz auf usw.

## 7.6 Aufbereitungsmethoden

### 7.6.1 Reinigung

Die Reinigung von Laufband und Zubehörteilen erfolgt in ausgeschaltetem Zustand und ausgestecktem Netzstecker mit einem angefeuchteten Tuch.

HINWEIS

Benutzen Sie keine aggressiven Reinigungsmittel oder Chemikalien zur Pflege des Messsystems.

VORSICHT

Schalten Sie bitte unbedingt das Messsystem aus und ziehen Sie die Netzstecker aus der Steckdose bevor Sie mit der Desinfektion oder Reinigung beginnen.

### 7.6.2 Manuelle Desinfektion

Das Laufband ist wischdesinfizierbar mit geeigneten Lösungen. Desinfizieren Sie die den Gurt, die Motorabdeckung, Handläufe und die Konsole mit einem Tuch das mit Desinfektionslösung angefeuchtet ist. Bei starker Kontamination kann der Laufgurt auch vorsichtig mit Desinfektionslösung besprüht werden.

Empfohlene Desinfektionslösung:

Zusammensetzung ca. 25% Ethanol, 35% Propanol

z.B. Mikrozid Liquid / Schülke & Mayr oder vergleichbare Lösungen

HINWEIS

Bei der Anwendung einer Desinfektionslösung beachten Sie bitte die vom Hersteller angegebenen Empfehlungen, insbesondere die vorgeschriebene Einwirkdauer.

VORSICHT

Benetzen Sie die Messsensorik bei der Reinigung keinesfalls direkt mit Reinigungsflüssigkeit oder Reinigungssprays.

Sollte Flüssigkeit in die Sensorik eindringen, so wird diese unter Umständen irreparabel beschädigt.

VORSICHT

Chemikalien, die für Desinfektion oder Reinigung benötigt werden, müssen aufgrund der Verwechslungsgefahr ausschließlich in den dafür vorgesehenen Behältern aufbewahrt, zubereitet und bereitgehalten werden.

HINWEIS

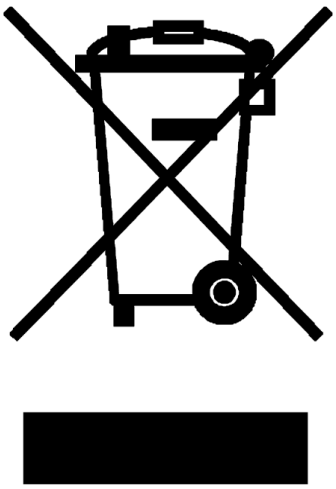
Zum Nachweis der Desinfektion ist es zweckmäßig nach erfolgter Durchführung ein Schild mit der Aufschrift „desinfiziert“ auf das Laufband zu stellen.

## 7.7 Entsorgung

### 7.7.1 Verpackungen

Alle von zebris gelieferten Transportverpackungen können innerhalb der Bundesrepublik über die örtlichen Wertstoffhöfe dem Stoffkreislauf zugeführt werden. Um die Wiederverwendung der in der Verpackung enthaltenen Wertstoffe zu gewährleisten ist die zebris Medical GmbH am Dualen System ZENTEK beteiligt, welches die sachgerechte Entsorgung der Verpackungen übernimmt.

### 7.7.2 Richtlinie über Elektro- und Elektronik- Altgeräte



Nebenstehend abgebildetes Symbol weist darauf hin, dass ein Produkt gemäß der EG-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (2012/19/EU) und nationalen Gesetzen nicht über den Hausmüll entsorgt werden darf und innerhalb Europas einer speziellen Entsorgung zugeführt werden muss.

Zu diesem Zweck kann das Messsystem von Kunden auf eigene Kosten am Ende seiner Gebrauchsdauer an die zebris Medical GmbH zurückgegeben werden und wird von zebris ohne weitere Kosten und ohne Rückvergütung den entsprechend dafür eingerichteten Recyclingfirmen zugeführt.

Der unsachgemäße Umgang mit Altgeräten kann aufgrund potentiell gefährlicher Stoffe, die häufig in Elektro- und Elektronikgeräten enthalten sind, negative Auswirkungen auf Umwelt und menschliche Gesundheit haben. Mit der sachgemäßen Entsorgung dieses Produkts tragen Sie außerdem zu einer effektiven Nutzung natürlicher Ressourcen bei.

### 7.7.3 Akkumulatoren und Batterien

Akkumulatoren und Batterien gehören nicht in den Hausmüll! Im Interesse des Umweltschutzes ist der Endverbraucher gesetzlich verpflichtet (Batterieverordnung), alte und gebrauchte Akkus zurückzugeben. Gebrauchten Akkus und Batterien können an den Sammelstellen der Gemeinde oder überall dort abgeben, wo Batterien der betreffenden Art verkauft werden. Die Akkus werden unentgeltlich für den Verbraucher zurückgenommen.

# 8 Sicherheitsstandards und Klassifizierung des Systems

Die folgenden Hinweise und Warnungen sind auf Anforderungen der Norm DIN EN 60601-1:2013, Abschnitt 16 für medizinische elektrische Systeme zurückzuführen und beim Einsatz des FDM-T Systems zu medizinischen Zwecken anzuwenden.

HINWEIS

Die Abschnitte 8.1 - 8.3 gelten nur für die im Laufband integrierte FDM-T Messplattform sowie in dieser Gebrauchsanweisung aufgeführtes Zubehör. Informationen zur Klassifizierung und Gerätesicherheit des Laufbandes entnehmen Sie bitte dem Handbuch des Laufbandherstellers.

## 8.1 Klassifizierung gemäß Anhang IX der Richtlinie 93/42/EWG

Das System ist als Medizinprodukt der **Klasse I mit Messfunktion** klassifiziert.

## 8.2 Sicherheit von medizinischen elektrischen Geräten

Die FDM-T Plattform erfüllt die Anforderungen der Norm DIN EN 60601-1:2013.

Klassifizierung der FDM-T Plattform entsprechend DIN EN 60601-1

Typ BF

Schutzklasse II

Dauerbetrieb

nicht geeignet für Verwendung in mit Sauerstoff angereicherter Umgebung

### 8.2.1 Kopplung des Messsystems FDM-T mit anderen elektrischen Geräten

(siehe auch DIN EN 60601-1:2013 Abs. 16 Medizinische Elektrische Systeme)

VORSICHT

Das FDM-T System darf nur mit elektrischen Geräten gekoppelt werden, die eine CE-Kennzeichnung tragen und die Bestimmungen von DIN EN 60950 oder DIN EN 60601-1 erfüllen oder seitens der zebris Medical GmbH als kompatibel empfohlen sind.

VORSICHT

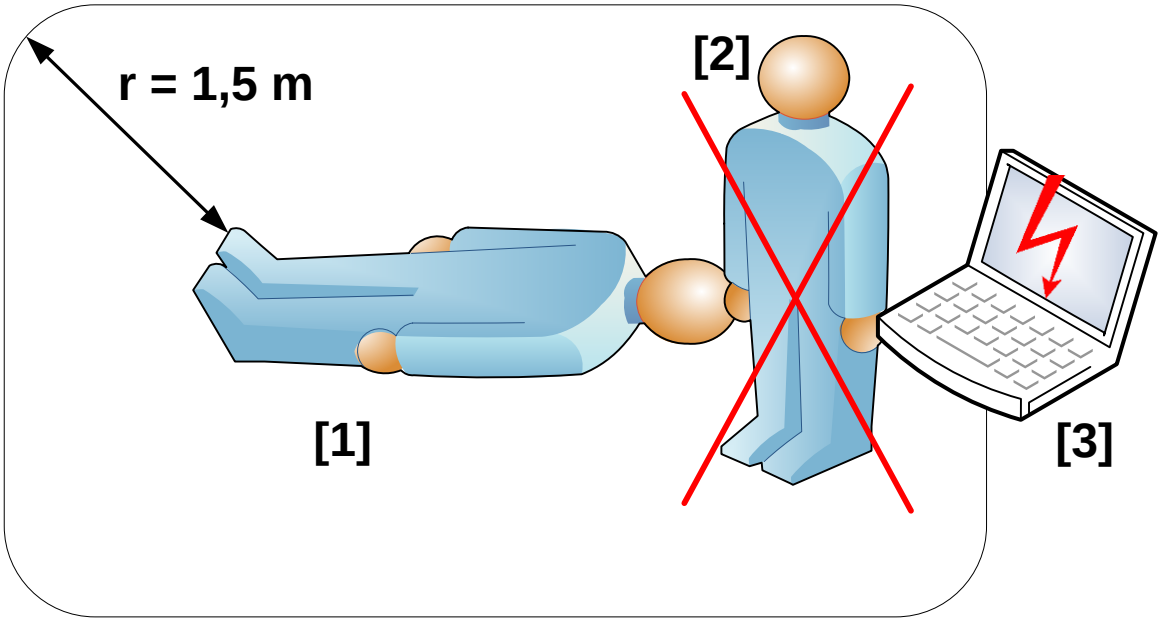
Bei der Kopplung mehrerer Geräte zu einem Messplatz ist zu beachten, dass keine Gefährdung durch Summierung von Ableitströmen auftreten kann.

Geräte mit denen der Patient direkt in Kontakt kommt und die in einem medizinischen elektrischen System gemeinsam genutzt werden, müssen in ihrer Gesamtheit alle Anforderungen von DIN EN 60601-1:2013 Abschnitt 16 einhalten.

Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages bei der Berührung von nicht separat geerdeten Geräten.

### 8.2.2 Umgebung des Patienten / Probanden

Für die Festlegung der Patientenumgebung hat sich in der Praxis ein Erfahrungswert von 1,5 m Abstand zum Patienten bewährt.




VORSICHT

Bei der Bedienung des Systems muss der Anwender [2] darauf achten, niemals gleichzeitig den PC [3] und den Patienten [1] zu berühren. Gleiches gilt für sämtliche anderen nicht medizinischen elektrischen Komponenten, die nur außerhalb der Patientenumgebung eingesetzt werden dürfen.

Weiterhin muss der Anwender darauf achten, niemals gleichzeitig die Kontakte von Steckverbindern der Interfacebox und den Patienten zu berühren.

Bei Nichtbeachtung können gefährliche Ableitströme auftreten.

Folgende Komponenten des FDM-T Systems dürfen innerhalb der Patientenumgebung genutzt werden:

- Laufband (medical version)
- FDM-T Sensor (im Laufband integriert)

VORSICHT

Der Computer und anderes nichtmedizinisches elektrisches Zubehör (z.B. Videokamera, Beleuchtung) müssen außerhalb der Patientenumgebung (1,5 m Umkreis) aufgestellt werden.

### 8.2.3 Verwendung von Mehrfachsteckdosen

Die folgenden Hinweise und Warnungen sind auf Anforderungen der Norm DIN EN 60601-1:2013, Abschnitt 16 für medizinische elektrische Systeme zurückzuführen und beim Einsatz des FDM-T Systems zu medizinischen Zwecken anzuwenden.

VORSICHT

Werden zum Anschluss des FDM-T Systems oder einzelner Komponenten davon Mehrfachsteckdosen genutzt, so sind nachfolgend beschriebene Sicherheitsvorschriften zu beachten:

- Laufband und FDM-T Sensor stets direkt an einer separaten Wandsteckdose mit geprüftem Schutzleiter und separater Absicherung an das Versorgungsnetz anschließen.
- Mehrfachsteckdosen können gefahrlos für den Anschluss des PC und anderem elektrischem Zubehör (Videokamera, Beleuchtung) außerhalb der Patientenumgebung genutzt werden.
- Mehrfachsteckdosen dürfen nicht auf den Fußboden gelegt werden um das Eindringen von Flüssigkeiten bzw. mechanische Beschädigungen zu vermeiden.
- Die Verwendung von Verlängerungskabeln oder mehreren in Reihe geschalteten Mehrfachsteckdosen ist verboten.
- In handelsübliche Mehrfachsteckdosen dürfen niemals innerhalb und außerhalb der Patientenumgebung aufgestellte Systemkomponenten gemeinsam eingesteckt werden. (Beispiel: Es ist nicht erlaubt den PC und das Netzteil des FDM-T Sensors mittels einer handelsüblichen Mehrfachsteckdose ans Versorgungsnetz anzuschließen.)
- Wenn Mehrfachsteckdosen gemeinsam für Komponenten des FDM-T Systems, die sich innerhalb der Patientenumgebung befinden dürfen (z.B. Laufband, FDM-T Sensor oder andere zebris Messsysteme) und solchen die außerhalb der Patientenumgebung sein müssen (z.B. PC, Videokamera) genutzt werden, so müssen Mehrfachsteckdose und die komplette Systemzusammenschaltung alle Anforderungen von DIN EN 60601-1:2013 Abschnitt 16 einhalten. Gegebenenfalls ist für eine derartige Anordnung ein Trenntransformator einzusetzen und der Erdableitstrom im Schutzleiter der Mehrfachsteckdose darf 5 mA nicht überschreiten. Die Einhaltung der maximal zulässigen Patientenableitströme ist vom Anwender messtechnisch nachzuweisen. Wurde eine Mehrfachsteckdose nach der ersten Inbetriebnahme eingebunden, darf kein weiteres Gerät an ihr angeschlossen werden (Abdeckungen an den Mehrfachsteckdosen verwenden.)

VORSICHT

Das Zusammenlegen des Netzanschlusses von Komponenten Medizinischer Elektrischer Systeme und anderen, nicht mitgelieferten Komponenten mit Hilfe von Mehrfachsteckdosen laut EN 60601-1 ist eine sehr gefährliche Praxis.

Unter ungünstigen Umständen sind übermäßige Berührungsströme möglich, wenn der Netzanschluss ohne entsprechende Sachkenntnis des Anwenders erfolgt.

Aufgrund dieser Problematik rät die zebris Medical GmbH von Zusammenschaltungen mittels Mehrfachsteckdosen ab.

## 8.3 Elektromagnetische Verträglichkeit Leitlinien / Herstellererklärung

Das Messsystem FDM-T erfüllt die Anforderungen der Norm EN 60601-1-2.

Detaillierte Angaben zu EMV-Werten und Herstellerangaben sind den Tabellen dieses Handbuchkapitels wiedergegeben.

Medizinische Elektrische Geräte unterliegen besonderen Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich der EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) und müssen gemäß der im Folgenden aufgeführten Hinweise installiert und in Betrieb genommen werden.

VORSICHT

Obwohl das Messsystem FDM-T den Vorschriften der Norm DIN EN 60601-1-2 in allen Punkten entspricht ist es nicht auszuschließen, dass Mobiltelefone das Messsystem FDM-T beeinflussen können. Solche Geräte sollten nach Möglichkeit nicht bei Messungen im Umfeld des Messsystems FDM-T betrieben werden.

VORSICHT

Die Verwendung von Zubehör, insbesondere von Verbindungskabeln zum PC, die nicht von zebris für das Messsystem FDM-T mitgeliefert oder ausdrücklich für die Verwendung mit dem Gerät freigegeben werden, kann zu einer erhöhten Aussendung oder reduzierten Störfestigkeit des Messsystems FDM-T führen.

VORSICHT

Das Messsystem FDM-T sollte nicht in der Nähe von z.B. Röntgengeräten, Motoren oder Transformatoren mit großer Anschlussleistung betrieben werden, da elektrische oder magnetische Störfelder die Messungen beeinflussen können. Gleiches gilt für benachbarte Starkstromleitungen und Geräte ohne CE-Kennzeichnung. Sollte der Betrieb unmittelbar neben möglichen Störquellen notwendig sein, so ist es zwingend erforderlich das Gerät zu beobachten, um den bestimmungsgemäßen Betrieb dieser Anordnung zu überprüfen.

HINWEIS

Bei Überspannungen oder Spannungseinbrüchen (auch kurzzeitig) von mehr als 50% der Netzspannung kann es zu Funktionsstörungen kommen. Bei derart großen Spannungseinbrüchen oder völligem Spannungsausfall wird die Messung unterbrochen und die Messdaten werden verworfen. Anschließend muss die Messung oder ggf. auch der PC neu gestartet werden.

| **Leitlinien und Herstellererklärung - Elektromagnetische Aussendungen** | | |
|---|---|---|
| Das Messsystem FDM-T ist für den Betrieb in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Anwender des Messsystems FDM-T sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung betrieben wird. | | |
| **Störaussendungs-Messungen** | **Übereinstimmung** | **Elektromagnetische Umgebung - Leitlinie** |
| HF-Aussendungen nach CISPR 11 | Gruppe 1 | Das Messsystem FDM-T verwendet HF-Energie ausschließlich zu seiner internen Funktion. Daher ist seine HF-Aussendung sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass benachbarte elektronische Geräte gestört werden. |
| HF-Aussendungen nach CISPR 11 | Klasse B | Das Messsystem FDM-T ist für den Gebrauch in allen Einrichtungen einschließlich denen im Wohnbereich und solchen geeignet, die unmittelbar an das öffentliche Versorgungsnetz angeschlossen sind, das auch Gebäude versorgt, die zu Wohnzwecken genutzt werden. |
| Oberschwingungen nach IEC 61000-3-2 | Klasse B | |
| Spannungsschwankungen/ Flicker nach IEC61000-3-3 | Übereinstimmung | |

| **Leitlinien und Herstellererklärung - Elektromagnetische Störfestigkeit** | | | |
|---|---|---|---|
| Das Messsystem FDM-T ist für den Betrieb in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Anwender des Messsystems FDM-T sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung benutzt wird. | | | |
| **Störfestigkeits-prüfungen** | **IEC 60601-Prüfpegel** | **Übereinstimmungspegel** | **Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien** |
| Entladung statischer Elektrizität (ESD) nach IEC 61000-4-2 | ± 6 kV Kontaktentladung<br>± 8 kV Luftentladung | ± 6 kV Kontaktentladung<br>± 8 kV Luftentladung | Fußböden sollten aus Holz oder Beton bestehen oder mit Keramikfliesen versehen sein. Wenn der Fußboden mit synthetischem Material versehen ist, muss die relative Luftfeuchtigkeit mindestens 30% betragen. |
| schnelle transiente elektrische Störgrößen/Bursts nach IEC 61000-4-4 | ± 2 kV für Netzleitungen<br>± 1 kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen | ± 2 kV für Netzleitungen<br>± 1 kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen | Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen. |
| Stoßspannungen (Surges) nach IEC 61000-4-5 | ± 1 kV Gegentaktspannung<br>± 2 kV Gleichtaktspannung | ± 1 kV Gegentaktspannung<br>± 2 kV Gleichtaktspannung | Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen. |
| Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Schwankungen der Versorgungsspannung nach IEC 61000-4-11 | < 5% $U_T$<br>(> 95% Einbruch der $U_T$)<br>für ½ Periode<br>40% $U_T$<br>(60% Einbruch der $U_T$)<br>für 5 Perioden<br>70% $U_T$<br>(30% Einbruch der $U_T$)<br>für 25 Perioden<br>< 5% $U_T$<br>(> 95% Einbruch der $U_T$)<br>für 5 s | < 5% $U_T$<br>(> 95% Einbruch der $U_T$)<br>für ½ Periode<br>40% $U_T$<br>(60% Einbruch der $U_T$)<br>für 5 Perioden<br>70% $U_T$<br>(30% Einbruch der $U_T$)<br>für 25 Perioden<br>< 5% $U_T$<br>(> 95% Einbruch der $U_T$)<br>für 5 s | Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn der Anwender des Messsystems FDM-T fortgesetzte Funktion auch beim Auftreten von Unterbrechungen der Energieversorgung fordert, wird empfohlen, das Druckverteilungsmesssystem FDM-T aus einer unterbrechungsfreien Stromversorgung oder einer Batterie zu speisen. |
| Magnetfeld bei der Versorgungsfrequenz (50/60 Hz) nach IEC 61000-4-8 | 3 A/m | 3 A/m | Magnetfelder bei der Netzfrequenz sollten den typischen Werten, wie sie in der Geschäfts- und Krankenhausumgebung vorzufinden sind, entsprechen. |
| ANMERKUNG $U_T$ ist die Netzwechselspannung vor der Anwendung der Prüfpegel. | | | |

## Leitlinien und Herstellererklärung - Elektromagnetische Störfestigkeit

Das Messsystem FDM-T ist für den Betrieb in der unten angegebenen elektromagnetischen Umgebung bestimmt. Der Kunde oder der Anwender des Messsystems FDM-T sollte sicherstellen, dass es in einer solchen Umgebung benutzt wird.

| **Störfestigkeits-prüfungen** | **IEC 60601-Prüfpegel** | **Übereinstimmungs-pegel** | **Elektromagnetische Umgebung - Leitlinien** |
|---|---|---|---|
| | | | Tragbare und mobile Funkgeräte sollten in keinem geringeren Abstand zum Messsystem FDM-T einschließlich der Leitungen verwendet werden, als dem empfohlenen Schutzabstand, der nach der für die Senderfrequenz zutreffenden Gleichung berechnet wird.<br>**Empfohlener Schutzabstand:** |
| Geleitete HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-6 | 3 $V_{eff}$<br>150 kHz bis 80 MHz | 3 $V_{eff}$ | $d = 1{,}2\sqrt{P}$ |
| Gestrahlte HF-Störgrößen nach IEC 61000-4-3 | 3 V/m<br>80 MHz bis 2,5 GHz | 3 V/m | $d = 1{,}2\sqrt{P}$ für 80 MHz bis 800 MHz<br>$d = 2{,}3\sqrt{P}$ für 800 MHz bis 2,5 GHz |
| | | | mit *P* als der Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angaben des Senderherstellers und *d* als dem empfohlenen Schutzabstand in Metern (m).<br>Die Feldstärke stationärer Funksender ist bei allen Frequenzen gemäß einer Untersuchung vor Ort [a] geringer als der Übereinstimmungs- Pergel. [b]<br>In der Umgebung von Geräten, die das folgende Bildzeichen tragen, sind Störungen möglich<br> |

ANMERKUNG 1 Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Wert

ANMERKUNG 2 Diese Leitlinien mögen nicht in allen Fällen anwendbar sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Größen wird durch Absorptionen und Reflexionen der Gebäude, Gegenstände und Menschen beeinflusst.

a Die Feldstärke stationärer Sender, wie z.B. Basisstationen von Funktelefonen und mobilen Landfunkgeräten, Amateurfunkstationen, AM- und FM-Rundfunk- und Fernsehsendern, können theoretisch nicht genau vorherbestimmt werden. Um die elektromagnetische Umgebung hinsichtlich der stationären Sender zu ermitteln, ist eine Studie der elektromagnetischen Phänomene des Standortes erwogen werden. Wenn die ermittelte Feldstärke am Standort des Messsystems FDM-T die obigen Übereinstimmungspegel überschreitet, sollte das Messsystem FDM-T hinsichtlich beobachtet werden, um die bestimmungsgemäße Funktion nachzuweisen. Wenn ungewöhnliche Leistungsmerkmale beobachtet werden, können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein, wie z.B. eine veränderte Ausrichtung oder ein anderer Standort des Messsystems FDM-T.

b Über den Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz sollte die Feldstärke geringer sein als 3 V/m.

## Empfohlene Schutzabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten und dem Messsystem FDM-T

Das Messsystem FDM-T ist für den Betrieb in einer elektromagnetischen Umgebung bestimmt, in der gestrahlte HF-Störgrößen kontrolliert sind. Der Kunde oder der Anwender des Messsystems FDM-T dadurch helfen, elektromagnetische Störungen dadurch zu vermeiden, indem er den Mindestabstand zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationsgeräten (Sendern) und dem Messsystem FDM-T – abhängig von der Ausgangsleistung der Kommunikationsgerätes, wie unten angegeben - einhält.

| **Nennleistung des Senders W** | **Schutzabstand, abhängig von der Senderfrequenz m** | | |
|---|---|---|---|
| | **150 kHz bis 80 MHz** $d = 1{,}2\sqrt{P}$ | **80 MHz bis 800 MHz** $d = 1{,}2\sqrt{P}$ | **800 MHz bis 2,5 GHz** $d = 2{,}3\sqrt{P}$ |
| 0,01 | 0,12 | 0,12 | 0,23 |
| 0,1 | 0,38 | 0,38 | 0,73 |
| 1 | 1,2 | 1,2 | 2,3 |
| 10 | 3,8 | 3,8 | 7,3 |
| 100 | 12 | 12 | 23 |

Für Sender, deren maximale Nennleistung in obiger Tabelle nicht angegeben ist, kann der empfohlene Schutzabstand *d* in Meter (m) unter Verwendung der Gleichung ermittelt werden, die zur jeweiligen Spalte gehört, wobei *P* die Nennleistung des Senders in Watt (W) nach Angabe des Senderherstellers ist.

ANMERKUNG 1 Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Frequenzbereich.

ANMERKUNG 2 Diese Leitlinien mögen nicht in allen Fällen anwendbar sein. Die Ausbreitung elektromagnetischer Größen wird durch Absorptionen und Reflexionen der Gebäude, Gegenstände und Menschen beeinflusst.