

---

## WJump 1.2

# Kontaktmatten- Messsystem zur Messung der Bodenkontaktdauer und Flugdauer/Sprunghöhe bei standardisierten Vertikal- und Horizontalsprüngen

---

Version 1.2

Betriebssystem Windows XP / Vista™

- 1 [Technische Informationen](#)
  - 1.1 [Messmethodische Informationen](#)
  - 1.2 [Die Sprungformen](#)
    - 1.2.1 [Squat Jump](#)
    - 1.2.2 [Counter-Movement Jump](#)
    - 1.2.3 [Drop Jump](#)
    - 1.2.4 [Mehrfachsprünge](#)
- 2 [Installation](#)
  - 2.1 [Installation der biovision USB-Hardware](#)
  - 2.2 [Installation der Software WJump](#)
- 3 [Bedienung](#)
  - 3.1 [Setup](#)
  - 3.2 [Messen](#)
  - 3.3 [Historie](#)
  - 3.4 [Hilfe](#)
  - 3.5 [Beenden](#)
- 4 [Hilfe bei Problemen](#)
- 5 [Kontakt-/Schaltermatten zum System](#)

Version 1.2: Stand 04.2007

## 1. Technische Informationen

### 1.1 Messmethodische Informationen

#### WJump-Messsystem



Das System WJump besteht aus mindestens einer Kontakt-/Schaltermatte, einer Anschlussbox und einer Erfassungs- und Bearbeitungssoftware.

Es ist ein System zur Erfassung von Sprung-Daten über eine USB-Anschlussbox für die Betriebssysteme Windows XP oder Vista™

- Messung von Einzel- oder Mehrfachsprüngen
- Messung von Squat-, Counter-Movement- und Drop Jumps (Ab- und Niedersprünge) und Mehrfachsprünge
- Berechnung der Bodenkontaktdauer, Flugdauer bzw. Sprunghöhe, Reaktivität
- zeitliche Auflösung ca. 1/500 Sekunde, 3 Nachkommastellen bei Kontakt- und Flugdauer, 2 Nachkommastellen bei der Sprunghöhe
- Speicherung aller erfassten Daten in einer Tabelle

WJump ist ein System zur Messung der Bodenkontaktdauer und Flugdauer/Sprunghöhe bei standardisierten Vertikal- und Horizontalsprüngen im Sport und sportmedizinisch-orthopädischen Bereich sowie der Physiotherapie. Ausgehend von der Messung der Flugdauer bei Sprüngen mit Hilfe einer Kontaktmatte (Schaltermatte) kann unter standardisierten Bedingungen aus der Flugdauer mit hinreichender Genauigkeit über die Gesetze des Senkrechten Wurfs die Steighöhe errechnet werden. Die errechnete Steighöhe ist die gesprungene Höhe des Probanden, der Weg des Schwerpunktes (KSP) des Probanden in vertikaler Richtung vom Moment des Lösen vom Boden bis zum höchsten Punkt der Flugbahn. Ausgehend von der Annahme, dass die Körperpositionen bei Absprung und Landung annähernd gleich sind, kann nun die Steighöhe aus der halben Flugdauer errechnet werden. Sind Absprung- und Landehaltung nicht gleich, die Schwerpunkthöhe des Probanden bei Absprung und Landung unterschiedlich hoch, ist die Berechnung um die Hälfte des Höhenunterschieds fehlerbehaftet. In der Praxis tritt dieses Problem dann nicht auf, wenn Sie bei der Durchführung der Sprünge darauf achten, dass die Probanden nicht mit gebeugten Knien landen, sondern bei der Landung die gleiche Streckung (Winkelstellungen in der Hüfte, im Knie- und im Sprunggelenk) aufweisen wie beim Absprung.

Unter der Annahme hinreichend standardisierter Bedingungen ist mit einem Messfehler im Zentimeterbereich zu rechnen. Überprüfungen der Ergebnisse mit dem Verfahren der Kinematographie und dem Verfahren der Errechnung der Sprunghöhe aus dem Absprung-Kraft-Zeit-Verlauf haben hohe Übereinstimmungen erbracht, so dass das Verfahren dieses Systems als valides und reliables Messverfahren eingestuft werden kann.

Die Software stellt keine besonderen Anforderungen an den Rechner, insbesondere nicht an die Prozessorleistung, Speicherausstattung und Größe der Festplatte. Voraussetzung ist ein USB-Anschluss Vers. 2.0 (oder 1.1: dabei ist wegen der viel geringeren Bandbreite ev. ein langsamere Bearbeitung gemessener Signale zu beobachten)

- Kompatibilitätseinschränkungen der Software sind nicht bekannt

- Für die verwendete biovision USB-Hardware gelten die Kompatibilitätsbedingungen für NiDaqMX™ der Firma National Instruments

Die Routine zur Erfassung der Zeitparameter sammelt 1000 Messwerte/Sekunde. Damit ist eine Messgenauigkeit von 1/500 Sekunde gegeben. In der Praxis ist die Messgenauigkeit nicht von Hard- und Software, sondern von den Eigenschaften und der Beschaffenheit der Kontaktmatten beeinflusst.

Schaltweg und Schaltkraft der Kontaktmatten sind für die Messgenauigkeit entscheidend. Dabei ist eine zu geringe Schaltkraft vor allem beim Lösen eines Kontaktes hinderlich, z.B. durch zu schwere aufgelegte Matten, weil das Signal verzögert wird. Eine hohe Schaltkraft dagegen verzögert das Schließen eines Kontaktes zum Beispiel bei sehr leichten Kindern. Die mitgelieferte Kontaktmatte besitzt den zur Zeit besten uns bekannten Kompromiss zwischen Genauigkeit, Haltbarkeit und Preis.

- Bitte decken Sie die Kontaktmatte mit einer geeigneten Matte ab, um diese zu schützen. Bitte benutzen Sie niemals Spikes, da diese die Kontaktmatte beschädigen können. Eine elektrische Gefährdung ist allerdings ausgeschlossen. Eine leichte Gummi- oder eine dünne Filzmatte sind ideal. Falls keine Abdeckung zur Hand ist, kann die Matte auch ausnahmsweise barfuß benutzt werden.
- Die Kontaktmatte ist ein Verschleißteil, deren Lebensdauer begrenzt ist. Die Lebensdauer hängt von der Häufigkeit des Einsatzes, der Pflege und Behandlung ab.
- Die mitgelieferte Matte kann nur bei trockenen Bedingungen eingesetzt werden. Sie ist nicht wassergeschützt.
- Bitte rollen Sie die Kontaktmatte zum Lagern locker auf und knicken Sie die Matte dabei nicht.

[Zurück](#)

## 1.2 Die Sprungformen

### 1.2.1 Squat Jump



Der Squat Jump, ein Sprung aus der Hockstellung, ist eine Sprungform zum Testen der reinen konzentrischen Kraftfähigkeit der Sprungmuskulatur. Er wird ohne jede Ausholbewegung ausgeführt und enthält deswegen auch keinen koordinativen Anteil durch die Ausholbewegung. Dabei ist zu beachten, dass bereits kaum sichtbare Ausholbewegungen aus der Hockstellung weiter nach unten die Ergebnisse positiv beeinflussen können und so zur Vergrößerung der Sprunghöhen führen. (siehe Counter-Movement-Jump: biomechanisches Prinzip der Anfangskraft). In der Regel ist die Sprunghöhe kleiner als die Sprunghöhe beim Counter-Movement-Jump.

- Messparameter: Sprunghöhe [m]

[Zurück](#)

## 1.2.2 Counter-Movement Jump

---



Der Counter-Movement Jump, ein Sprung aus der Grundstellung mit Ausholbewegung nach unten, ist eine Sprungform zum Testen der konzentrischen Krafftähigkeit der Sprungmuskulatur. Die Ausholbewegung und die damit erzeugte Vorspannung in der Sprungmuskulatur führt im unteren Umkehrpunkt der Bewegung bereits zu einer positiven Kraft, die größer ist als die Kraft durch das eigene Körpergewicht (biomechanisches Prinzip der Anfangskraft). In der Regel ist die Sprunghöhe größer als die Sprunghöhe beim Squat Jump. Ausholgeschwindigkeit und Beugtiefe beeinflussen das Ergebnis. Individuell optimale Ausholgeschwindigkeit und Beugtiefe maximieren die Sprunghöhe.

- Messparameter: Sprunghöhe [m]

[Zurück](#)

## 1.2.3 Drop Jump

---



Der Drop Jump ist eine Sprungform zum Testen der Krafftähigkeit inklusive der reaktiven Krafftähigkeit der Sprungmuskulatur. Er wird aus definierter Fallhöhe ausgeführt, welches eine standardisierte Auftreffgeschwindigkeiten auf den Boden zur Folge hat. Die Geschwindigkeit der Beugung in der exzentrischen Phase sowie die Tiefe der Beugung (min. Kniewinkel im Umkehrpunkt der Bewegung) beeinflussen die Spannung in der Muskulatur und den reaktiven Anteil an den Absprungkräften. Drop Jump Profil: Durch Variation der Fallhöhe kann die Auftreffgeschwindigkeit und der Input an Energie in die Sprungmuskulatur verändert werden. Bei optimalem Input (Fallhöhe) wird der Output (Sprunghöhe, bzw. der Quotient aus Sprunghöhe und Kontaktdauer auf dem Boden) maximal.

Messparameter:

- Kontaktdauer auf dem Boden [s]
- Sprunghöhe [m] und Flugdauer [s]
- Reaktivitätsquotient (Sprunghöhe (oder Flugdauer) / Kontaktdauer)

[Zurück](#)

## 1.2.4 Mehrfachsprünge



Die Mehrfachsprünge sind eine Sprungform zum Testen der Kraft-Ausdauer-Fähigkeit. Da jeder Sprung wie beim Drop Jump zu einer definierten Auftreffgeschwindigkeit auf den Boden führt, gelten ähnliche Aussagen wie für den Drop Jump. Werden viele Sprünge hintereinander ausgeführt, kann durch Messung der Sprunghöhe, bzw. des Quotienten aus Sprunghöhe (oder Flugdauer) und Kontaktdauer auf dem Boden der Beginn der Ermüdung bestimmt werden.

Ferner haben Sie die Möglichkeit, mit dem Ansatz von Hamar aus einer Auswahl von Sprüngen einen Leistungsindex zu bestimmen.

Messparameter:

- Anzahl der Sprünge
- Kontaktdauer auf dem Boden [s]
- Sprunghöhe [m] (oder Flugdauer [s])
- Reaktivitätsquotient (Sprunghöhe (oder Flugdauer) / Kontaktdauer)
- Leistung nach Hamar

[Zurück](#)

## 2. Installation

Die Installation der Hard- und Software erfolgt in mehreren Schritten.

### 2.1 Installation der biovision USB-Hardware.



- Zunächst installieren Sie bitte NiDaqMX™ von der beiliegenden CD. Diese Software enthält den Treiber für die mitgelieferte biovision USB-Hardware sowie ein Tool zur Verwaltung der eingesetzten Hardware der Firma National Instruments
- Verbinden Sie bitte die biovision USB-Messbox mit einem USB-Anschluss Ihres Rechners.
- Die biovision USB-Messbox wird nun vom System erkannt. Daraufhin öffnet sich ein Fenster zur Installation der Treiber. Sie müssen dabei *diesmal nicht* nach neuen Treibern auf einer CD oder im Internet suchen (bitte entsprechende Auswahl anklicken). Bitte verwenden Sie den Treiber, den Sie bereits mit der Installation von NiDaqMX auf Ihrem System installiert haben.
- Die biovision USB-Hardware ist nun messbereit
- WJump benötigt die mitgelieferte biovision USB-Messbox. Andere USB-Erfassungsgeräte werden nicht unterstützt.

[Zurück](#)

### 2.2 Installation der Software

- Im 2. Schritt installieren Sie bitte WJump von der beiliegenden CD. Rufen sie hierfür das Programm Setup.exe auf.
- Nach der Installation stecken Sie bitte den Stecker der Kontaktmatte in den Anschluss 1 der Messbox.
- Bitte starten Sie nun das Programm WJump durch Anklicken von Start > Alle Programme > biovision > WJump.

[Zurück](#)

## 3. Bedienung

Zur Arbeit mit dem System sind folgende Schritte nacheinander zu erledigen.

- Verbinden Sie bitte die USB-Messbox mit einem USB-Anschluss Ihres Rechners.
- Stecken Sie bitte den Stecker der Kontaktmatte in den Anschluss 1 der Messbox.
- Bitte starten Sie nun das Programm WJump durch Anklicken von Start > Alle Programme > biovision > WJump

Die Steuerung der Hauptfunktionen erfolgt über Registerkarten.

- Setup
- Messen
- Historie
- Hilfe
- Beenden

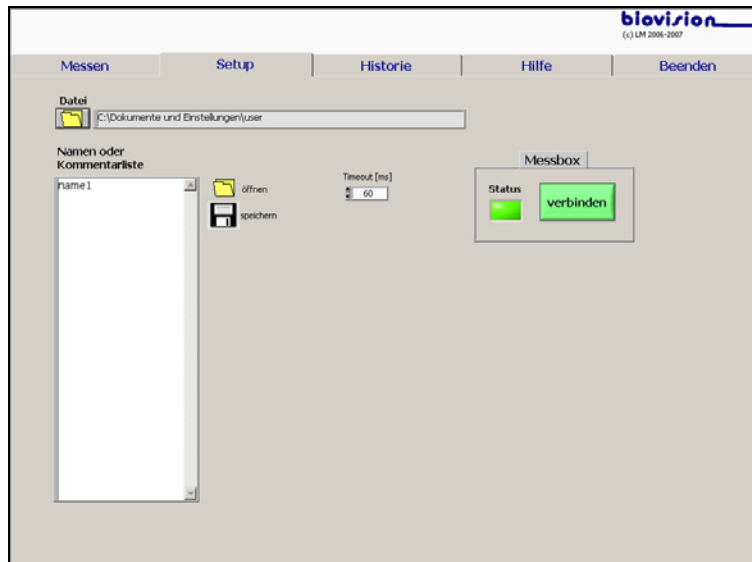
Diese werden zum Öffnen angeklickt.

[Zurück](#)

### 3.1 Setup



Bitte öffnen Sie zunächst die zweite Karteikarte zum Editieren des Setups. Oben geben Sie bitte zunächst den Dateinamen zum Abspeichern Ergebnisse ein. Diese Datei ist eine Textdatei. Sie können die Datei mit einer Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation weiter verarbeiten. Auf der rechten Bildschirmseite sehen Sie den aktuellen Status Ihrer Messbox. Wenn die Messbox beim Programmstart bereits am Computer angeschlossen war, ist der Status wie dargestellt grün. Das zeigt, dass die Messbox wirklich angeschlossen ist und ordnungsgemäß von der Software erkannt wurde. Falls Sie die Messbox bei laufendem Programm anschließen oder nach dem Abziehen vom USB-Anschluss erneut anschließen, wird der Status rot angezeigt und Sie müssen die Box durch Anklicken des entsprechenden Buttons verbinden. Bleibt der Status trotzdem rot, ist bei der Installation des Treibers ein Problem aufgetreten, die Box defekt, der USB-Anschluss defekt, oder die Box ist dem System unbekannt.



Auf der linken Bildschirmseite können Sie eine Textliste (Namen- oder Kommentarliste) hinterlegen. Diese ist durch Anklicken des entsprechenden Symbols unter einem Dateinamen zu speichern oder zu laden. Damit erhalten Sie später bei Ihren Messungen eine Auswahlbox. Sie müssen dann nicht bei jeder Messung einen Text eintippen. Sie können dann einfach durch Anklicken den bereits hinterlegten Text einsetzen.

Vor der ersten Messung setzen Sie bitte ein Timeout zum Entprellen der Messungen. Das Timeout, in Millisekunden angegeben, entprellt die Kontaktmatte und sorgt dafür, dass Prellen auf der Matte nicht ungewollt zu mehreren Sprüngen führt. Es können keine Zeiten (und damit auch keine Höhen) kleiner als das gewählte Timeout gemessen werden. Das Timeout muss aber immer kleiner gewählt werden als das erwartete Ergebnis. Mit einem Timeout von 60ms messen Sie Kontaktzeiten über 0,06s und alle Sprunghöhen ab einigen Zentimetern korrekt.

[Zurück](#)

### 3.2 Messen

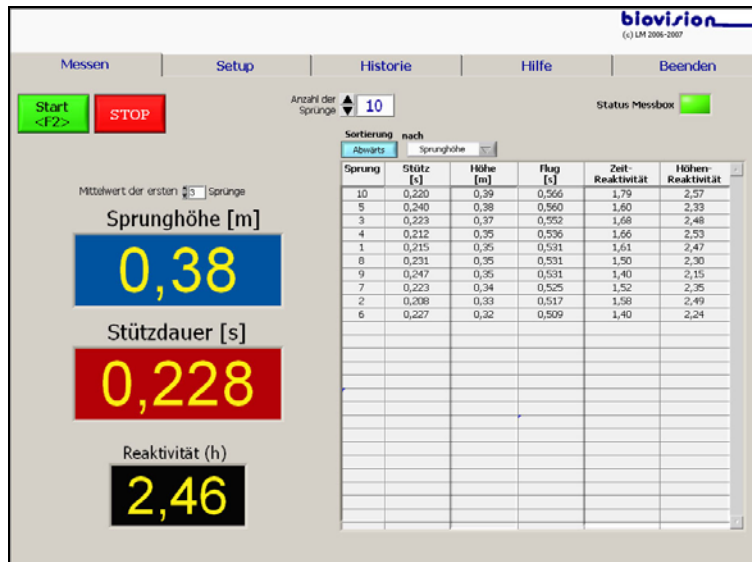


Bitte wählen Sie die erste Karteikarte zum Messen aus. Auf dieser Karteikarte führen Sie die Messungen durch. Hier stellen Sie auch im oberen Teil des Fensters spezifische Parameter ein, die eventuell während der Durchführung von Messungen variiert werden müssen. Ferner sehen Sie rechts oben im Fenster noch einmal den Status der Messbox.

Links oben befinden sich die Buttons zum Starten und Abbrechen von Messungen, rechts daneben das Symbol zum Speichern von Messungen. Falls Sie hier mit Short-Cuts arbeiten, ist die entsprechende Taste auf der Tastatur angegeben. Die Eingabefelder können Sie durch die TAB-Taste anspringen.

Auf der linken Seite sehen Sie die große Anzeige für die Ergebnisse von Einzelsprüngen oder besten Mehrfachsprüngen, auf der rechten Seite die Ergebnis-Tabelle aller Mehrfachsprünge. Wenn Sie Mehrfachsprünge durchführen, können Sie die Liste nach Auswahl eines Parameters aufsteigend oder absteigend sortieren. Die jeweils besten Ergebnisse über eine vorgewählte Anzahl von Sprüngen werden dann links in der großen Anzeige als Mittelwert dargestellt.





Zur Durchführung von Messungen gehen Sie bitte in der angegebenen Reihenfolge vor:

- Zunächst können Sie über die Anzahl der Sprünge bestimmen, ob Sie Einfach- oder Mehrfachsprünge durchführen wollen. Bitte stellen Sie die Anzahl der Sprünge ein. Dann stoppt das System selbstständig die Messung nach dem Erreichen des voreingestellten Wertes.
- Beim Counter-Movement Jump wird Timeout selbstständig vom System so erhöht, dass Sie erst Höhen ab ca. 0.05m Korrekt messen können. Damit werden Fehlmessungen durch zu starke Entlastung beim Ausholen (Beugen) ausgeblendet. Bei allen anderen Messungen ist das Timeout der im Setup eingestellte Wert.
- Mit dem Drücken des grünen Startschalters stellen Sie die Messbereitschaft ein. Danach erfasst das System selbstständig den Sprung oder die vorgewählte Anzahl von Sprüngen und wertet diese aus. Möchten Sie die laufende Messung abbrechen, drücken Sie bitte den Stopp-Schalter.
- Nach der Messung können Sie entscheiden, ob Sie die Messung speichern wollen. Falls Sie speichern wollen, klicken Sie bitte das Speichersymbol zum Speichern an. Es öffnet sich ein Fenster. Dort können Sie die Messung aus der Auswahlbox oder durch Texteingabe mit zusätzlichen Informationen versehen und dann speichern.

[Zurück](#)

### 3.3 Historie



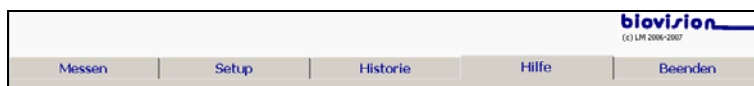
Wenn Sie alle Ergebnisse schnell auf einem Blick ansehen möchten, klicken Sie bitte die dritte Karteikarte Historie an. Alle Ergebnisse von Messungen werden auf der Karteikarte Historie chronologisch dargestellt und können ausgedruckt werden. Die Ergebnisse sind zusätzlich in einer Datei abgespeichert und liegen dort zur Weiterverarbeitung als Textdatei vor.



name1	Serie	02.12.2007 15:53:19			
10	0,220 s	0,39 m	0,566 s	1,79	2,57
5	0,240 s	0,38 m	0,560 s	1,60	2,33
3	0,223 s	0,37 m	0,552 s	1,68	2,48
4	0,212 s	0,35 m	0,536 s	1,66	2,53
1	0,215 s	0,35 m	0,531 s	1,61	2,47
8	0,231 s	0,35 m	0,531 s	1,50	2,30
9	0,247 s	0,35 m	0,531 s	1,40	2,15
7	0,223 s	0,34 m	0,525 s	1,52	2,35
2	0,208 s	0,33 m	0,517 s	1,58	2,49
6	0,227 s	0,32 m	0,509 s	1,40	2,24

[Zurück](#)

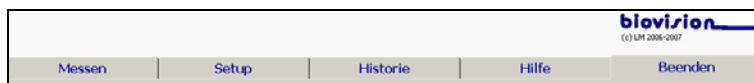
### 3.4 Hilfe



Diese Hilfedatei erreichen Sie im Programm durch Anklicken der Karteikarte Hilfe. Sie enthält detaillierte Informationen zu den einzelnen Karteikarten sowie Tipps bei Problemen während der Arbeit mit dem System.

[Zurück](#)

### 3.5 Beenden



Sie sind fertig mit Ihren Messungen und möchten das Programm beenden, dann klicken Sie bitte die letzte Karteikarte Beenden an. Danach können Sie entweder das Fenster schließen oder das Programm neu starten, in dem Sie den kleinen Pfeil links oben im Fenster anklicken.

[Zurück](#)

## 4. Hilfe bei Problemen

- Zur Zeit sind keine Probleme bekannt, die die Funktion des Systems einschränken. Finden Sie dennoch ein Problem, senden Sie uns bitte eine genaue Beschreibung des Problems. Wir werden uns dann um eine schnelle Lösung bemühen.
- Bitte benutzen Sie die biovision USB-Messbox nur in trockenen Räumen.
- Wird die biovision USB-Messbox beim Start Ihres Rechners oder beim Einstecken des USB-Kabels nicht richtig erkannt, ist bei der Installation des Treibers ein Problem aufgetreten. Bitte installieren Sie NiDaqMX™ von der beiliegenden CD noch einmal oder eine aktuellere Version

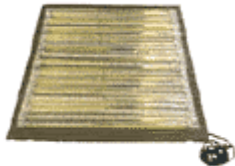
von NiDaqMX™. Diese können Sie auf den Seiten von National Instruments <http://www.ni.com> finden. Ev. ist die Box oder der USB-Anschluss ihres Rechners defekt.

- Die Box muss dem System bekannt sein. Bleibt der Status der USB-Messbox dauerhaft rot, erkennt das System die biovision USB-Messbox nicht. Falls Sie noch andere biovision USB-Messboxen außer der mitgelieferten als WJump System verwenden möchten, muss die entsprechende Box angemeldet werden. Sonst erkennt das System die Box nicht als legale Box an. Bitte informieren Sie sich über das Lizenzierungsmodell bei Mehrfachlizenzen unter Einbeziehung vorhandener biovision USB-Messboxen.
- Schaltermatten sind Verschleiß ausgesetzt. Sie unterliegen aber je nach Einsatzbedingungen und Häufigkeit des Einsatzes unterschiedlich hohem Verschleiß. Sie können die Haltbarkeit der Matten entscheidend verlängern, wenn Sie ein paar einfache Regeln beachten. Bitte decken Sie Ihre Schaltermatte durch eine geeignete Abdeckung während der Messungen ab. Bitte benutzen Sie niemals Spikes. Nutzen Sie die Matte nur in trockenen, sauberen, sandfreien Räumen. Der Untergrund soll eben und glatt sein. Vermeiden Sie Beschädigungen der Folie. Falls die Folie doch eingerissen oder geschädigt ist, verschließen Sie bitte umgehend die Beschädigung durch ein Klebeband, um Eindringen von Fremdkörpern zwischen die Kontaktstege zu verhindern. Sie können die Matte locker aufgerollt lagern, aber bitte ohne Knicke. Lagern Sie die Matte trocken und kühl, liegend und nicht vertikal. Achten Sie bitte darauf, dass sich die Kontaktstege in der Matte durch Knicke oder zu enges Aufrollen nicht um 180° verdrehen. Dies führt zum Kurzschluss der Matte. Daraus entsteht kein Schaden an der Elektronik, die Matte verliert nur ihre Funktion. Mit etwas Geschick ist es möglich, den betroffenen Steg in seine ursprüngliche Position zurück zu drehen.

[Zurück](#)

## 5. Kontaktmatten/Schaltermatten zum System

### Kontaktmatten/Schaltermatten



- Messung von Kontakt- und Flugdauer bei Sprüngen
- Squat-, Counter-Movement- und Drop Jumps
- Horizontalsprünge
- Auch als Meterware in beliebiger Länge lieferbar
- robuste Qualität, abdeckbar mit Gummi-, Tartan- oder Filzbelag
- einfache Handhabung
- aufrollbar
- Messbereich ca. 0.75m breit
- Standardlängen: 1.2m, 2.5m, 5.0m
- Gewicht: 2kg (1.2m)
- ca. 1mm Schaltweg
- Anschlusskabel ca. 3m

[Zurück](#)