

**DT** SWISS

PROLINE

DT tensio 2  
User Manual



Wir gratulieren Ihnen zum Kauf Ihres neuen DT Swiss Tensiometers! Sie haben sich für ein Schweizer Qualitätsprodukt entschieden.

Das Tensiometer ist ein Präzisionsinstrument zum Messen der Speichenspannung am Laufrad.

Toutes nos félicitations pour l'achat de votre nouveau tensiometre DT Swiss! Vous avez choisi un produit de qualité suisse.

Notre tensiometre est un instrument de précision qui vous permet de mesurer la tension des rayons sur les roues.

We congratulate you on the purchase of your new DT Swiss tensiometer! You have chosen a Swiss quality product.

The tensiometer is a precision instrument designed to measure spoke tension on a wheel.



## Übersicht Versionen



GEFAHR

Gefahr durch Verwendung der falschen Tensio-Version!

Die Angaben in diesem Handbuch beziehen sich ausschliesslich auf das DT Tensio 2 und gelten nicht für das DT Tensio old. Bei Verwendung des DT Tensio old muss das dafür vorgesehene Handbuch verwendet werden.

→ Stellen Sie sicher, dass dieses Handbuch ausschliesslich in Verbindung mit DT Tensio 2 verwendet wird!

## Aperçu des versions



DANGER

Danger en cas d'utilisation de la mauvaise version du Tensio !

Les recommandations de ce manuel concernent exclusivement le DT Tensio 2 et ne sont pas valables pour le DT Tensio old. En cas d'utilisation du DT Tensio old, il faut utiliser le manuel prévu.

→ Assurez-vous que ce manuel soit exclusivement utilisé pour le DT Tensio 2 !

## Versions overview



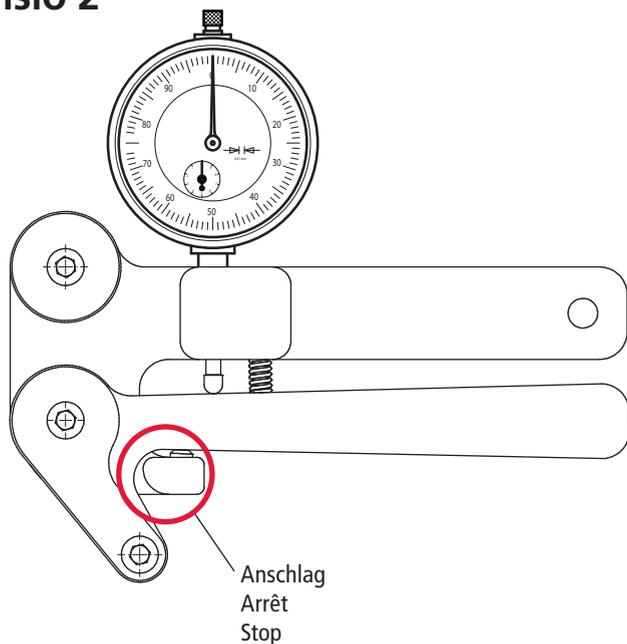
DANGER

Using the wrong Tensio version can be dangerous!

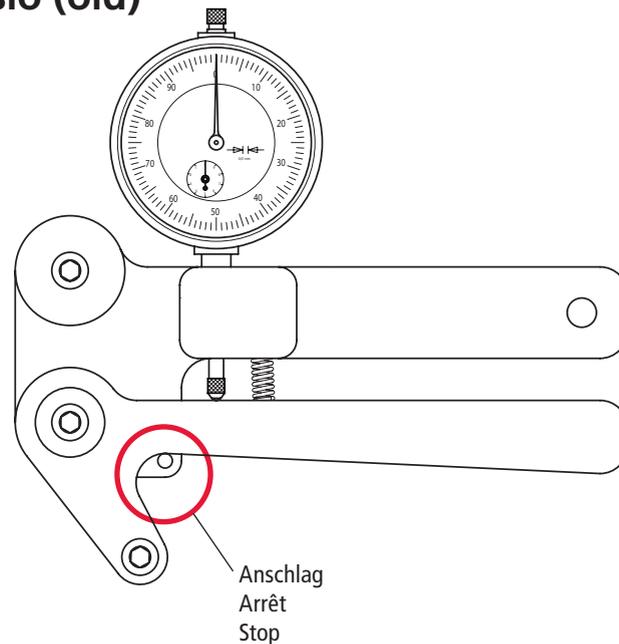
The information in this manual relates exclusively to the DT Tensio 2 and not to the DT Tensio old. If the DT Tensio old is used, the appropriate manual must be consulted.

→ Ensure that this manual is only used in conjunction with the DT Tensio 2.

## DT Tensio 2



## DT Tensio (old)



## Wirkungsweise des Tensiometers

Die zwischen zwei festen und einem beweglichen Auflagebolzen (8, 9) gehaltene Speiche wird durch eine Kraft, aufgebracht durch eine kalibrierte Druckfeder (4), durchgebogen.

Je höher die Speichenspannung, desto kleiner die Durchbiegung der Speiche. Die Durchbiegung der Speiche wird indirekt mit der Messuhr (3) gemessen. Je kleiner die Durchbiegung, desto grösser der Messwert, d.h., bei höherer Speichenspannung wird auch der Messwert grösser.

### WICHTIG

- Das Tensiometer sorgfältig behandeln und stets sauber und trocken halten.
- Das Tensiometer immer in der Originalverpackung aufbewahren oder an der Bohrung im Trägerarm aufhängen.
- Jedes Tensiometer wird bei DT Swiss kalibriert. An der versiegelten Kalibrier- und Feststellschraube (7) der Druckfeder (4) darf nichts verstellt werden. DT Swiss lehnt jegliche Verantwortung für die Richtigkeit der Messwerte ab.
- Sind Bauteile des Tensiometers abgenutzt oder verschlisslen (z.B. Auflagebolzen 8 und 9), muss das Tensiometer bei DT Swiss gewartet und neu kalibriert werden.
- Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte. Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.
- Die Kalibrierkurve darf ausschliesslich für das DT Tensio 2 verwendet werden.

## Fonctionnement du tensiomètre

Le rayon placé entre les deux boulons d'appui fixes et le boulon mobile (8, 9) est courbé par la force obtenue du ressort de pression calibré (4).

Plus la tension des rayons est élevée, plus la courbure du rayon est petite. La courbure du rayon est calculée indirectement avec le comparateur (3). Plus la courbure est petite, plus la valeur de la mesure est grande. Cela veut dire qu'avec une tension de rayon élevée, la valeur de mesure devient plus grande.

### IMPORTANT

- Manier le tensiomètre soigneusement et le garder dans un endroit propre et sec.
- Garder le tensiomètre dans son emballage d'origine ou le suspendre par le trou du bras de support.
- Chaque tensiomètre est calibré chez DT Swiss. Ne pas dérégler la vis d'arrêt et de calibrage scellée (7) du ressort de pression (4). DT Swiss décline toute responsabilité concernant l'exactitude des valeurs de mesure.
- Si des composants du tensiomètre sont usés ou détériorés (p. ex. les boulons d'appui 8 et 9), le tensiomètre doit être réparé et recalibré chez DT Swiss.
- Les valeurs présentées sont des valeurs moyennes qui peuvent varier en fonction de la longueur et du diamètre du rayon.
- La courbe de calibration doit être utilisée uniquement pour le DT Tensio 2.

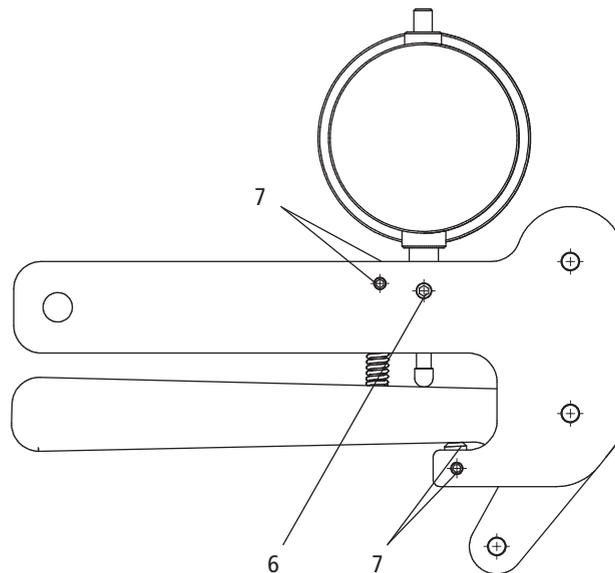
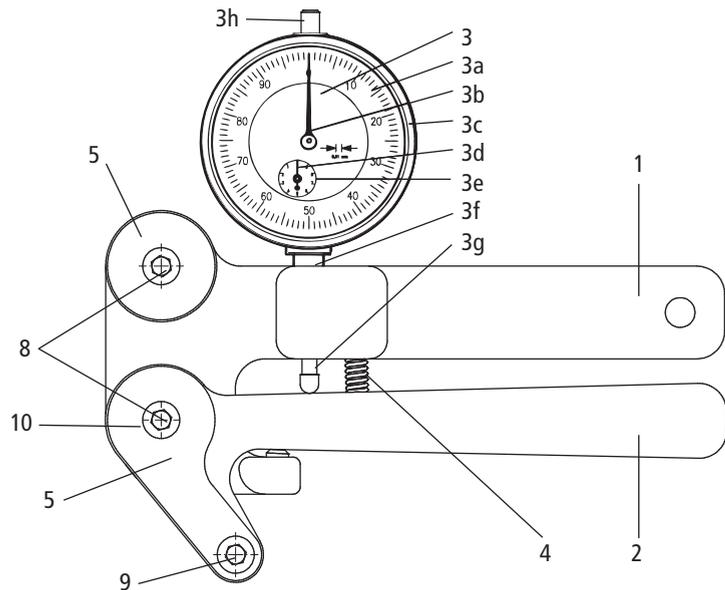
## Efficiency of the tensiometer

The spoke is threaded between the three stud supports, two of which are fixed and one moveable (8, 9). The deflection is measured when pressure, generated by the compression spring (4), is applied to the spoke by the moveable stud.

The higher the spoke tension, the smaller the deflection of the spoke. The deflection of the spoke is measured indirectly and reflected on the dial gauge (3). The smaller the deflection, the higher the measuring value. In other words, the higher spoke tension the greater the measured value.

### IMPORTANT

- Please handle the tensiometer with care and keep it clean and dry.
- Store the tool in the original packaging or suspend it by the hole drilled in the supporting arm.
- Each tensiometer is calibrated at DT Swiss. Please do not tamper with the sealed groove and locking screw (7) for the compression spring (4). DT Swiss declines all responsibility for the correctness of the measured values.
- If structural parts of the tensiometer wear out (e.g. stud supports 8 and 9), the tensiometer has to be serviced and recalibrated at DT Swiss.
- The shown values only represent an average value. Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.
- The calibration curve must only be used for DT Tensio 2.



- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>1</b> Trägerarm            | <b>3h</b> Abhebekopf                      |
| <b>2</b> Hebelarm             | <b>4</b> Druckfeder                       |
| <b>3</b> Messuhr              | <b>5</b> Schutzplatte                     |
| <b>3a</b> Zifferblatt Messuhr | <b>6</b> Halteschraube Messuhr            |
| <b>3b</b> Zeiger gross        | <b>7</b> Kalibrier- und Feststellschraube |
| <b>3c</b> Einstellring        | <b>8</b> Auflagebolzen fest               |
| <b>3d</b> Zeiger mm-Skala     | <b>9</b> Auflagebolzen beweglich          |
| <b>3e</b> mm-Skala            | <b>10</b> Lager/Drehpunkt                 |
| <b>3f</b> Einspannschaft      |   |
| <b>3g</b> Messbolzen          |   |

- |                                  |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>1</b> Bras de support         | <b>3h</b> Tête mobile                |
| <b>2</b> Bras de levier          | <b>4</b> Ressort de pression         |
| <b>3</b> Comparateur             | <b>5</b> Plaque de protection        |
| <b>3a</b> Cadran                 | <b>6</b> Vis de fixation             |
| <b>3b</b> Aiguille grande        | <b>7</b> Vis d'arrêt et de calibrage |
| <b>3c</b> Bague de réglage       | <b>8</b> Boulon d'appui fixe         |
| <b>3d</b> Aiguille échelle en mm | <b>9</b> Boulon d'appui mobile       |
| <b>3e</b> Echelle en mm          | <b>10</b> Roulement/pivot            |
| <b>3f</b> Tige de serrage        |                                      |
| <b>3g</b> Touche mobile          |                                      |

- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>1</b> Supporting arm         | <b>3g</b> Measuring stud          |
| <b>2</b> Lever arm              | <b>3h</b> Head (to be lifted)     |
| <b>3</b> Dial gauge             | <b>4</b> Compression spring       |
| <b>3a</b> Clock face            | <b>5</b> Protective plate         |
| <b>3b</b> Main pointer          | <b>6</b> Stop screw dial gauge    |
| <b>3c</b> Setting ring          | <b>7</b> Groove and locking screw |
| <b>3d</b> Pointer mm-graduation | <b>8</b> Stud support fixed       |
| <b>3e</b> mm-graduation         | <b>9</b> Stud support moveable    |
| <b>3f</b> Clamping body         | <b>10</b> Bearing/Pivot           |

## Anwendung des analogen Tensiometers

Bevor mit dem Tensiometer eine Messung durchgeführt wird, muss die Messuhr in der Ruheposition des Tensiometers wie folgt auf Null gestellt werden:

1. Das Tensiometer so halten, dass die Druckfeder (4) den Hebelarm (2) bis ganz auf den Anschlag drücken kann (Ruheposition).
2. Sicherstellen, dass der kleine Zeiger der mm-Skala (3d) genau auf Null steht.

Ist dies nicht der Fall, Messuhr (3) neu positionieren:

- a. Halteschraube (6) mit einem 2,5-mm Innensechskantschlüssel lösen.
  - b. Messuhr (3) so positionieren, dass der Zeiger (3d) genau auf Null steht.
  - c. Halteschraube (6) mit einem maximalen Drehmoment von 1 Nm anziehen.
4. Sicherstellen, dass der grosse Zeiger (3b) des Zifferblatts auf Null steht.

Ist dies nicht der Fall, Einstellring (3c) so weit drehen, bis der grosse Zeiger (3b) genau auf Null steht.

Jetzt ist das Tensiometer zum Messen bereit.

5. Hebelarm (2) so weit an den Trägerarm (1) drücken, dass die Speiche entlang der Speichenlinie auf dem Tensiometer eingespannt wird. Dabei das Tensiometer parallel zur Nabenachse halten. Anschliessend wieder los lassen.

**Hinweis:** Bei Flachspeichen das Tensiometer rechtwinklig zur Speiche halten und die Speiche nicht verdrehen. Den mittleren Auflagebolzen (8) am Drehpunkt (10) möglichst in der Mitte der Speiche ansetzen. Bei reduzierten Speichen müssen die Auflagebolzen (8, 9) unbedingt innerhalb des reduzierten Bereichs liegen.

Die Messuhr (3) zeigt die Durchbiegung in mm an. Mit dem Messwert kann aus den nachfolgenden Tabellen bzw. aus dem Diagramm des jeweiligen Speichentyps die jeweilige Speichenspannung in Newton [N] ermittelt werden.

## Utilisation du tensiomètre analogue

Avant d'effectuer des mesures avec le tensiomètre, le comparateur du tensiomètre doit être réglé à zéro à l'aide de la bague de réglage comme suit:

1. Tenir le tensiomètre de manière à ce que le ressort de pression (4) puisse presser le bras du levier (2) jusqu'à l'arrêt (position de repos).

2. S'assurer que la petite aiguille de l'échelle graduée en mm (3d) soit exactement sur zéro.

Si ce n'est pas le cas, repositionner le comparateur (3) :

- a. Dévisser la vis de fixation (6) avec une clé 6-pans 2,5 mm.
- b. Positionner le comparateur (3) de façon à ce que l'aiguille (3d) soit exactement sur zéro.
- c. Reserrer la vis de fixation (6) avec un couple de serrage maximal de 1 Nm.

4. S'assurer que la grande aiguille (3b) du cadran soit sur zéro.

Si ce n'est pas le cas, tourner la bague de réglage (3c) jusqu'à ce que la grande aiguille (3b) soit exactement sur zéro.

A présent le tensiomètre est prêt pour effectuer les mesures.

5. Presser le bras de levier (2) aussi loin contre le bras de support (1) de façon à pouvoir tendre le rayon le long de la ligne de rayon sur le tensiomètre tout en gardant le tensiomètre parallèle à l'axe du moyeu. Relâcher le bras de levier.

**Remarque:** Avec les rayons plats, tenir le tensiomètre à angle droit contre le rayon sans le tordre. Fixer le boulon d'appui fixe (8) au pivot (10) le plus au milieu possible du rayon. Pour des rayons réduits, les boulons d'appui (8, 9) doivent être placés impérativement dans la zone de rétrécissement.

Le comparateur (3) montre la courbure en mm. Il est possible de définir la tension des rayons en Newton [N] à partir de la valeur mesurée et à l'aide des tableaux ci-après ainsi que du diagramme.

## Use of the analog tensiometer

Before you use the tensiometer to perform a measurement, the dial gauge has to be set as follows to rest at the zero position.

1. Hold the tensiometer so that the compression spring (4) can press the lever arm (2) all the way to the stop (rest position).
2. Make sure that the small pointer of the mm-graduation (3d) is exactly on zero.

If this does not occur, adjust the dial gauge (3):

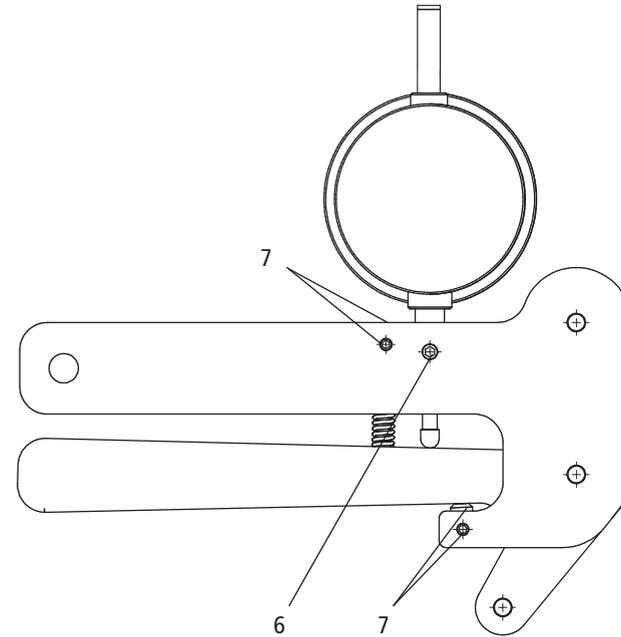
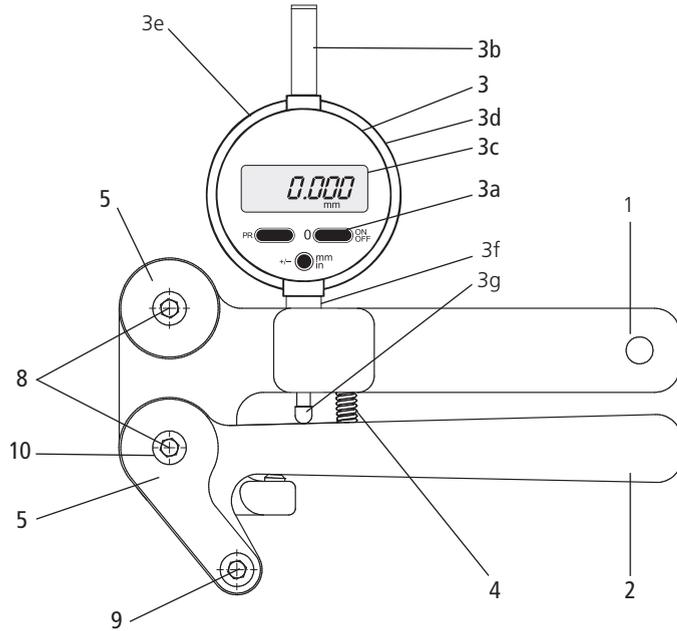
- a. Unlock the stop screw (6) with a 2.5 mm hex wrench.
  - b. Position the dial gauge (3) so that the small pointer (3d) rests exactly on zero.
  - c. Tighten the stop screw (6) again with a maximal torque of 1 Nm.
4. Make sure that the big pointer (3b) on the clock face is exactly on zero. If this is not the case, adjust the setting ring (3c) until the big pointer (3b) is exactly on zero.

Now the tensiometer is ready for use.

5. Compress the lever arm (2) so that it touches the supporting arm (1), and clamp the spoke between the studs by lining the spoke up along the spoke line on the tensiometer. Release the lever arm (2). Hold the tensiometer parallel to the hub axle.

**Note:** With bladed spokes, hold the tensiometer at a right angle to the spoke without twisting it (do not apply any additional torque). Fix the middle stud support (8) at the pivot (10) in the middle of the spoke. With butted spokes, the stud supports (8, 9) must absolutely lie within the butted section and not in a transition.

The dial gauge (3) shows the deflection in mm. From the measured value, you may establish the spoke tension in Newton [N] using the included charts and graph.



- |  |   |
|--|---|
| <b>1</b> Trägerarm                           | <b>3f</b> Einspannschaft                  |
| <b>2</b> Hebelarm                            | <b>3g</b> Messbolzen                      |
| <b>3</b> Digitalmessuhr                      | <b>4</b> Druckfeder                       |
| <b>3a</b> Bedienungsknopf [set] (ON/OFF)     | <b>5</b> Schutzplatte                     |
| <b>3b</b> Abhebekopf                         | <b>6</b> Halteschraube Messuhr            |
| <b>3c</b> Flüssigkristallanzeige             | <b>7</b> Kalibrier- und Feststellschraube |
| <b>3d</b> Abdeckung Opto-RS232 Schnittstelle | <b>8</b> Auflagebolzen fest               |
| <b>3e</b> Abdeckung Batterie                 | <b>9</b> Auflagebolzen beweglich          |
|  | <b>10</b> Lager/Drehpunkt                 |

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>1</b> Bras de support                    | <b>3e</b> Recouvrement batterie      |
| <b>2</b> Bras de levier                     | <b>3f</b> Tige de serrage            |
| <b>3</b> Comparsateur numérique             | <b>3g</b> Touche mobile              |
| <b>3a</b> Bouton de commande [set] (ON/OFF) | <b>4</b> Ressort de pression         |
| <b>3b</b> Tête mobile                       | <b>5</b> Plaque de protection        |
| <b>3c</b> Affichage à cristaux liquides     | <b>6</b> Vis de fixation             |
| <b>3d</b> Recouvrement Opto-RS232 interface | <b>7</b> Vis d'arrêt et de calibrage |
|   | <b>8</b> Boulon d'appui fixe         |
|   | <b>9</b> Boulon d'appui mobile       |
|   | <b>10</b> Roulement/pivot            |

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <b>1</b> Supporting arm                 | <b>3f</b> Body                    |
| <b>2</b> Lever arm                      | <b>3g</b> Measuring stud          |
| <b>3</b> Digital gauge                  | <b>4</b> Compression spring       |
| <b>3a</b> Control button [set] (ON/OFF) | <b>5</b> Protective plate         |
| <b>3b</b> Head                          | <b>6</b> Stop screw dial gauge    |
| <b>3c</b> Liquid crystal display LCD    | <b>7</b> Groove and locking screw |
| <b>3d</b> Interface Opto-RS232 cover    | <b>8</b> Stud support fixed       |
| <b>3e</b> Battery cover                 | <b>9</b> Stud support moveable    |
|   | <b>10</b> Bearing/pivot           |

## Anwendung des digitalen Tensiometers

Bevor mit dem Tensiometer eine Messung durchgeführt wird, muss die Messuhr eingeschaltet und in der Ruheposition des Tensiometers wie folgt auf Null gestellt werden:

1. Die Messuhr durch kurzes Drücken des Bedienungsknopfs [set] einschalten.
2. Das Tensiometer so halten, dass die Druckfeder (4) den Hebelarm (2) bis ganz auf den Anschlag (5) drücken kann (Ruheposition).
3. Die Anzeige der Messuhr muss in der Ruheposition den Messwert 0,00 mm anzeigen. Wird ein anderer Messwert angezeigt, nochmals kurz den Bedienungsknopf drücken. Jetzt ist das Tensiometer zum Messen bereit.

4. Hebelarm (2) so weit an den Trägerarm (1) drücken, dass die Speiche entlang der Speichenlinie auf dem Tensiometer eingespannt wird. Dabei das Tensiometer parallel zur Nabenachse halten. Anschließend wieder los lassen.

**Hinweis:** Bei Flachspeichen das Tensiometer rechtwinklig zur Speiche halten und die Speiche nicht verdrehen. Den mittleren Auflagebolzen (8) am Drehpunkt (10) möglichst in der Mitte der Speiche ansetzen. Bei reduzierten Speichen müssen die Auflagebolzen (8, 9) unbedingt innerhalb des reduzierten Bereichs liegen.

5. Bei Nichtgebrauch Messuhr manuell ausschalten. Dazu den Bedienungsknopf [set] solange gedrückt halten, bis die Anzeige erlischt.

Für weitere Informationen zur Messuhr siehe separate Bedienungsanleitung.

Die Messuhr (3) zeigt die Durchbiegung in mm an. Mit dem Messwert kann aus den nachfolgenden Tabellen bzw. aus dem Diagramm des jeweiligen Speichentyps die jeweilige Speichenspannung in Newton [N] ermittelt werden.

## Utilisation du tensiomètre digital

Avant d'effectuer des mesures avec le tensiomètre, le comparateur du tensiomètre doit être réglé à zéro à l'aide de la bague de réglage comme suit :

1. Enclencher le comparateur par une légère pression sur le bouton de commande [set]
2. Tenir le tensiomètre de manière à ce que le ressort de pression (4) puisse presser le bras du levier (2) jusqu'à l'arrêt (5) (position de repos).
3. L'affichage du comparateur doit indiquer la valeur de mesure 0,00 mm dans la position de repos. Si une autre valeur mesurée apparaît, veuillez presser encore une fois brièvement le bouton de commande [set].

A présent le tensiomètre est prêt pour faire les mesures.

4. Presser le bras de levier (2) aussi loin contre le bras de support (1) de façon à pouvoir tendre le rayon le long de la ligne de rayon sur le tensiomètre tout en gardant le tensiomètre parallèle à l'axe du moyeu. Relâcher le bras de levier.

**Remarque:** Avec les rayons plats, tenir le tensiomètre à angle droit contre le rayon sans le tordre. Fixer le boulon d'appui fixe (8) au pivot (10) le plus au milieu possible du rayon. Pour des rayons réduits, les boulons d'appui (8, 9) doivent être placés impérativement dans la zone de rétrécissement.

5. Le comparateur doit être débranché manuellement lors de non-usage. Presser le bouton de commande [set] jusqu'à ce que la signalisation s'éteigne.

Pour plus de renseignements sur le comparateur, voir le mode d'emploi annexé.

Le comparateur (3) montre la courbure en mm. Il est possible de définir la tension des rayons en Newton [N] à partir de la valeur mesurée et à l'aide des tableaux ci-après ainsi que du diagramme.

## Use of the digital tensiometer

Before you use the tensiometer to perform a measurement, the dial gauge has to be set as follows to rest at the zero position.

1. Switch on the dial gauge by a short pressure of the control button [set].
2. Hold the tensiometer so that the compression spring (4) can press the lever arm (2) all the way to the stop (5) (rest position).
3. The reading of the dial gauge has to show the measured value 0.00 mm in the rest position. If another measured value appears, press again the control button [set] shortly.

Now the tensiometer is ready for use.

4. Compress the lever arm (2) so that it touches the supporting arm (1), and clamp the spoke between the studs by lining the spoke up along the spoke line on the tensiometer. Release the lever arm (2). Hold the tensiometer parallel to the hub axle.

**Note:** With bladed spokes, hold the tensiometer at a right angle to the spoke without twisting it (do not apply any additional torque). Fix the middle stud support (8) at the pivot (10) in the middle of the spoke. With butted spokes, the stud supports (8, 9) must absolutely lie within the butted section and not in a transition.

5. The gauge has to be switched off manual when not in use. Press and hold the control button [set] until the unit turns off.

For further information about the gauge, refer to the separate instructions for use.

The dial gauge (3) shows the deflection in mm. From the measured value, you may establish the spoke tension in Newton [N] using the included charts and graph.

## Korrekte Speichenspannung

Die Spannung der Speichen bestimmt die Belastbarkeit des Laufrades. Ein Laufrad mit einer hohen optimalen Speichenspannung ist stabiler als ein Laufrad mit geringer Speichenspannung. Für die Speichenspannung an Laufrädern gibt es jedoch keinen Richtwert, weil die optimale Speichenspannung vom Felgen- und vom Speichentyp sowie von der Speichenanzahl abhängt. Neben der Belastbarkeit wird mit der richtigen Speichenspannung auch eine dauerhafte Zentrierung des Laufrades erreicht. Eine zu geringe Speichenspannung kann dazu führen, dass bei Maximalbelastungen einzelne Speichen momentan locker werden und sich dadurch die Nippel lösen. Folglich muss ständig nachzentriert werden. Eine zu geringe Speichenspannung wirkt sich auch negativ auf die Lebensdauer der Speichen aus. Durch die Wechselbelastungen brechen die Speichen infolge Überschreitung der Dauerwechselfestigkeit.

## La tension de rayon correcte

La tension des rayons détermine la capacité de charge de la roue. Une roue avec une tension de rayon optimale est plus stable qu'une roue avec une tension de rayon faible. Pour la tension de rayon aux roues il n'existe cependant pas de valeur indicative, étant donné que la tension de rayon optimale dépend du type de jante et de rayon ainsi que du nombre de rayons. À part la capacité de charge, un centrage durable de la roue est atteint avec une bonne tension de rayon. Une tension de rayon trop basse avec une capacité de charge maximale peut provoquer le relâchement de rayons individuels et le détachement des écrous. Par conséquent, il faut recentrer constamment. Une tension trop basse a des conséquences négatives sur la durée de vie du rayon. Les rayons cassent suite au dépassement de la résistance d'endurance aux sollicitations alternées.

## Correct spoke tension

The tension of the spokes stipulates the load capacity of the wheel. A wheel with an optimally high spoke tension is more stable than a wheel with lower spoke tension. There is no reference value for spoke tension on wheels, as the optimal spoke tension depends on the rim, the spoke type, and the number of spokes. In addition to the load capacity, a dished, true, and round wheel is achieved with the right spoke tension. The result of a too low spoke tension is that, under a maximum load, some spokes may become loose, the nipples may start to back out, and you will have to retrue the wheel continuously. Too low spoke tension has a negative influence on the lifespan of the spokes because the low tension will cause the spokes to load and unload unevenly resulting in excess fatigue.

## Bestimmen der optimalen Speichenspannung

Um die optimale Speichenspannung zu bestimmen, gibt es verschiedene Methoden. Eine wird im Buch «Die Kunst des Laufradbaus» von Gerd Schraner (Fischer Media Bern, ISBN-3-85681-440-X) beschrieben. Ist die optimale Speichenspannung für ein Laufrad mit den entsprechenden Komponenten einmal bestimmt, kann diese mit dem DT Tensiometer genau ausgemessen und für weitere baugleiche Laufräder notiert werden. Dies spart Zeit. Beim nächsten Laufrad kann die Speichenspannung während des Zentrierens schrittweise auf den Zielwert erhöht werden.

## Détermination de la tension de rayon optimale

Il existe différentes méthodes pour déterminer la tension de rayon optimale. L'une d'elles est décrite dans le livre de Gerd Schraner «Die Kunst des Laufradbaus» (Fischer Media Bern, ISBN 3- 85681-440-X). Une fois que la tension optimale avec les composants adéquats est déterminée, elle est mesurée exactement avec le tensiomètre DT et servira de référence pour des roues de même construction. Cela fait gagner du temps. À la prochaine roue la tension de rayon peut être augmentée jusqu'à la valeur cible pas à pas pendant le centrage.

## Determination of the optimal spoke tension

There are different methods to determine the optimal spoke tension. One of these methods is described in Gerd Schraner's book, „The Art of Wheelbuilding“ (Buonpane Publications Denver, ISBN # 0-9649835-3-2). If quality components are selected and the optimal spoke tension is calculated, the DT tensiometer can be used to exactly and consistently measure spoke tension. Please note that these calculations can be applied again to wheels with the same construction, and will therefore make building more efficient.

## Garantiebestimmungen (Europa)

Ihnen stehen die gesetzlichen Gewährleistungsansprüche wegen eines Produktmangels gegenüber Ihrem Vertragspartner (Händler) zu. Über diese Gewährleistungsgarantie hinaus gewährt DT Swiss AG mit Sitz in Biel/Schweiz für die DT Swiss Tensiometer ab Kaufdatum 3 Jahre (36 Monate) Garantie.

### ACHTUNG!

Kein Anspruch auf Garantie besteht bei:

- Normaler Abnutzung oder starker Alterung von Verschleissteilen
- Unsachgemässer Instandhaltung, unsachgemässer Reparatur oder Veränderung
- Unsachgemäßem Gebrauch, unsorgfältiger Behandlung, Missbrauch, Nachlässigkeit, leichter oder grober Fahrlässigkeit bei Montage, Wartung und Benutzung
- Lieferungs- und Transportschäden
- Änderung, Unkenntlichmachung oder Entfernung der Seriennummer

DT Swiss AG haftet aus dieser Garantie nicht auf Schadensersatz, insbesondere nicht für irgendwelchen Schaden, der mittelbar oder unmittelbar durch das gelieferte Produkt selbst, dessen Gebrauch oder Mängel entstehen kann. Zwingende gesetzliche Haftungsregelungen bleiben von dieser Garantie unberührt. Sollten Arbeiten unter dieser Garantie notwendig werden, wenden Sie sich an das Geschäft, in dem das Tensiometer erworben wurde. DT Swiss Tensiometer, die zur Überprüfung eingeschickt werden, sind frachtfrei an DT Swiss AG zu schicken. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Biel (Schweiz). Es gilt schweizerisches Recht. Bitte bewahren Sie diese Bedienungsanleitung und Garantiebestimmung für künftige Verwendung auf.

Technische Änderungen vorbehalten.

## Dispositions De Garantie (Europe)

Pouvez faire valoir vos droits à garantie légale pour vice de produit vis-à-vis de votre concessionnaire (commerçant). Au-delà de ces droits à garantie, la société DT Swiss SAS dont le siège est à Bienne/Suisse, accorde une garantie de 3 ans (36 mois) à partir de la date d'achat sur le tensiomètre DT Swiss.

### ATTENTION!

Aucune garantie ne sera accordée dans les cas suivants:

- Usure ordinaire des pièces
- Entretien, réparation ou modification non conforme
- Emploi non conforme, mauvais traitement, abus, imprudence, négligence grossière et légère lors du montage, de la réparation ou de l'emploi
- Dommage de livraison et de transport
- Modification, rendre méconnaissable ou enlèvement du numéro de série

DT Swiss SAS décline toute responsabilité en matière de dommages et intérêts, en particulier pour les dommages indirects, directs et les dommages consécutifs. Cette garantie n'affecte aucun droit différent ou droit national étendu de l'acheteur. La juridiction compétente et le lieu d'exécution sont Bienne/Suisse. Le droit applicable est le droit suisse. Pour toute demande de garantie, veuillez vous adresser à votre revendeur ou à un centre SAV DT Swiss. Les tensiomètres DT Swiss qui doivent être révisés peuvent être livrés franc de port à DT Swiss SAS. Veuillez conserver le mode d'emploi et les dispositions de garantie pour des utilisations futures.

Sous réserve de changements techniques.

## Guarantee Terms (Europe)

DT Swiss Ltd. in Bienne (Switzerland) provides a guarantee for this product on material and production defects for three years (36 months) from the date of purchase. DT Swiss Ltd. will repair or replace products that are found to be defective at its discretion. Other claims shall be excluded.

### CAUTION!

There shall be no claim under the guarantee for:

- Normal wear of parts subject to wear
- Incorrect maintenance, repair or alteration
- Incorrect use, bad treatment, misuse, neglect, carelessness,
- Gross and light negligence at assembly, maintenance and use
- Delivery and transport damage.
- Modification, defacing or removal of the serial number

DT Swiss Ltd. cannot be held responsible for indemnification from this guarantee, particularly not for any damage that is caused directly or indirectly by the delivered product, its use or fault. Forced legal liability rules remain unaffected by this guarantee. Legal venue and place of performance is Bienne (Switzerland). Swiss law shall apply. Any defects recognised by DT Swiss Ltd. as a warranty claim will be repaired or replaced by a DT Swiss Service Centre. Warranty and guarantee claims can only be made by the original purchaser with a valid sales receipt.

Subject to technical changes.

## LIMITED EQUIPMENT WARRANTY (USA)

DT Swiss Inc. makes every effort to assure that its product meets high quality and durability standards and warrants to the original retail consumer/purchaser of our product that each product is free from defects in materials and workmanship as follows:

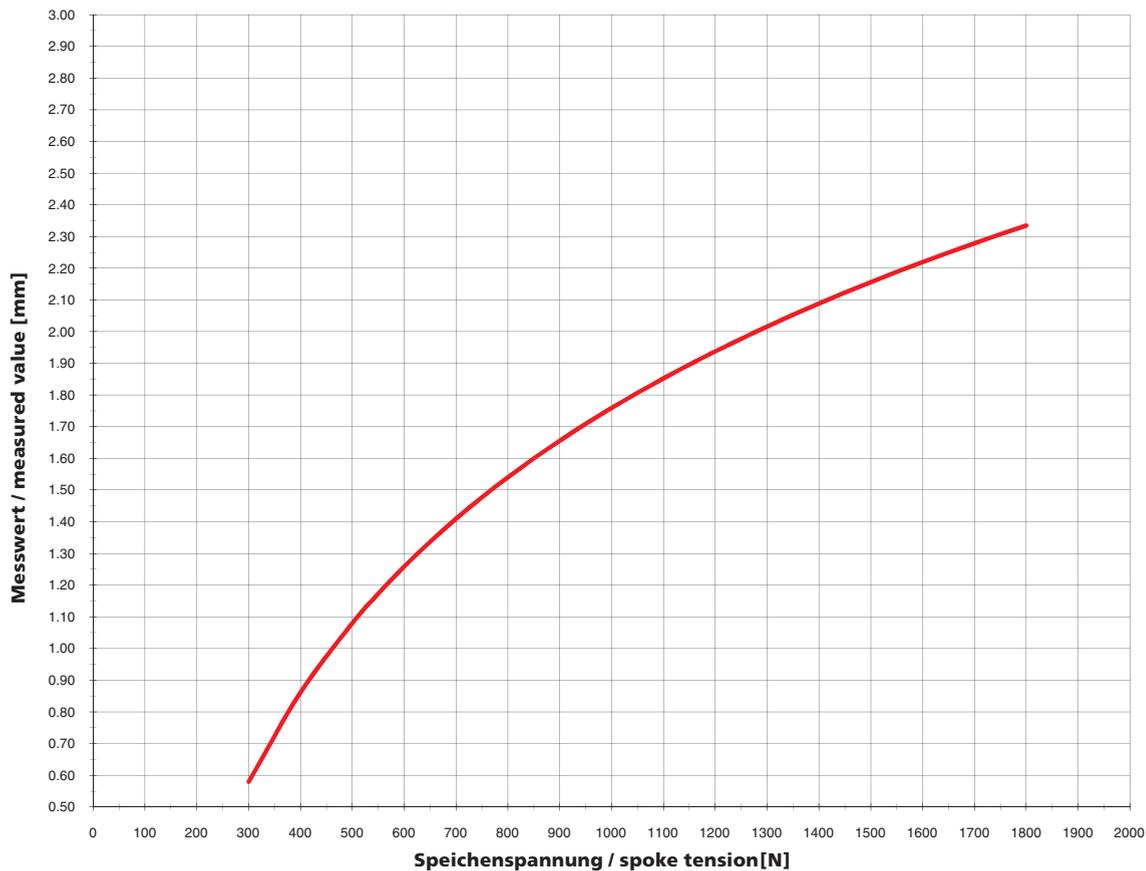
**CAUTION! 3 YEAR LIMITED WARRANTY ON THIS TENSIO-METER PRODUCT:**

This warranty does not apply to defects due directly or indirectly to misuse, abuse, negligence or accidents, repairs or alterations outside our facilities or to a lack of maintenance.

DT SWISS INC. LIMITS ALL IMPLIED WARRANTIES TO THE PERIOD OF THREE YEARS FROM THE DATE OF INITIAL PURCHASE AT RETAIL EXCEPT AS STATED HEREIN, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS ARE EXCLUDED. SOME STATES MAY NOT ALLOW LIMITATIONS ON HOW LONG THE IMPLIED WARRANTY LASTS, SO THE ABOVE LIMITATION MAY NOT APPLY TO YOU. DT SWISS INC. SHALL IN NO EVENT BE LIABLE FOR DEATH, INJURIES TO PERSONS OR PROPERTY OR FOR INCIDENTAL, CONTINGENT, SPECIAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING FROM THE USE OF OUR PRODUCTS. SOME STATES MAY NOT ALLOW THE EXCLUSION OR LIMITATION OF INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, SO THE ABOVE LIMITATION OR EXCLUSION MAY NOT APPLY TO YOU.

To take advantage of this warranty, the product or part must be returned for examination, postage prepaid, to the dealer where you bought the product or to DT Swiss Inc. Proof of purchase date and explanation of the complaint must accompany the product. If our inspection discloses a defect, DT Swiss will either repair or replace the product or refund the purchase price, if we cannot readily and quickly provide a repair or replacement. DT Swiss will return repaired product or replacement at DT Swiss expense, but if it is determined there is no defect, or that the defect resulted from causes not within the scope of this warranty, then the user must bear the cost of shipping. This warranty gives you specific legal rights, and you may also have other rights which vary from state to state.

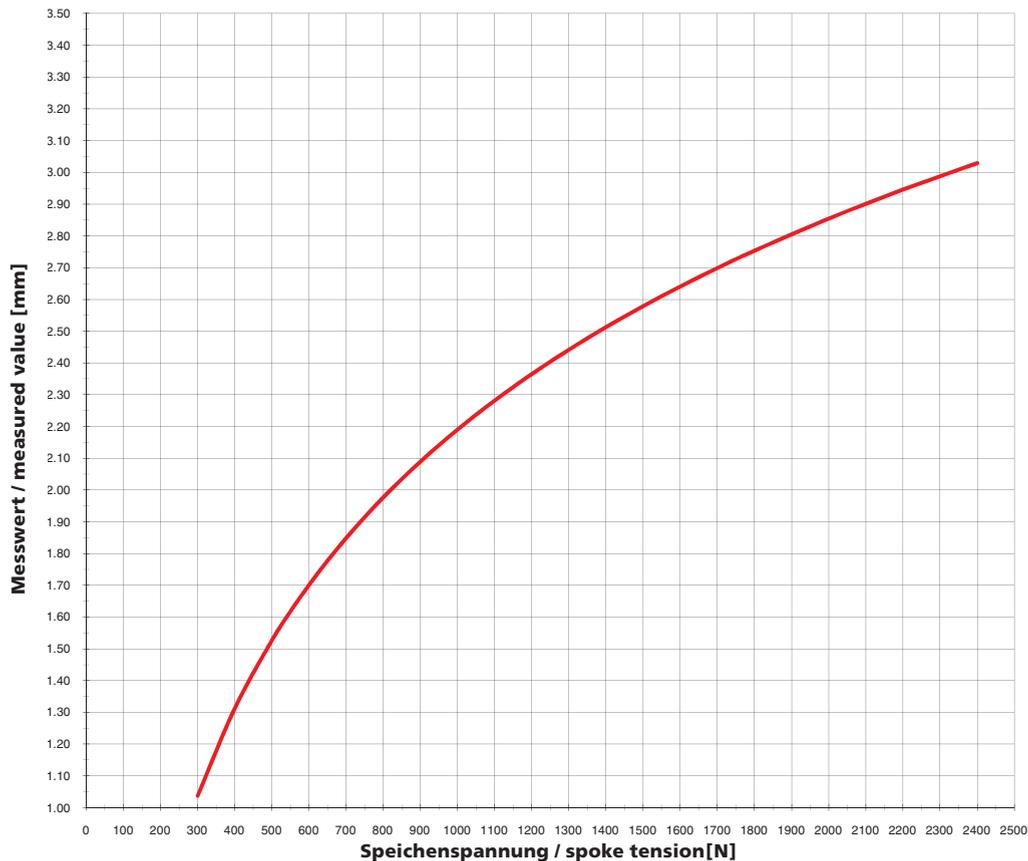
DT champion® Ø 1,8 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	0.58
	400	0.86
	500	1.08
	550	1.17
	600	1.26
	650	1.34
	700	1.41
	750	1.48
	800	1.54
	850	1.60
	900	1.66
	950	1.71
	1000	1.76
	1050	1.81
	1100	1.85
	1150	1.90
	1200	1.94
	1300	2.02
1400	2.09	
1500	2.16	
1600	2.22	
1700	2.28	
1800	2.33	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT champion® Ø2,0 mm

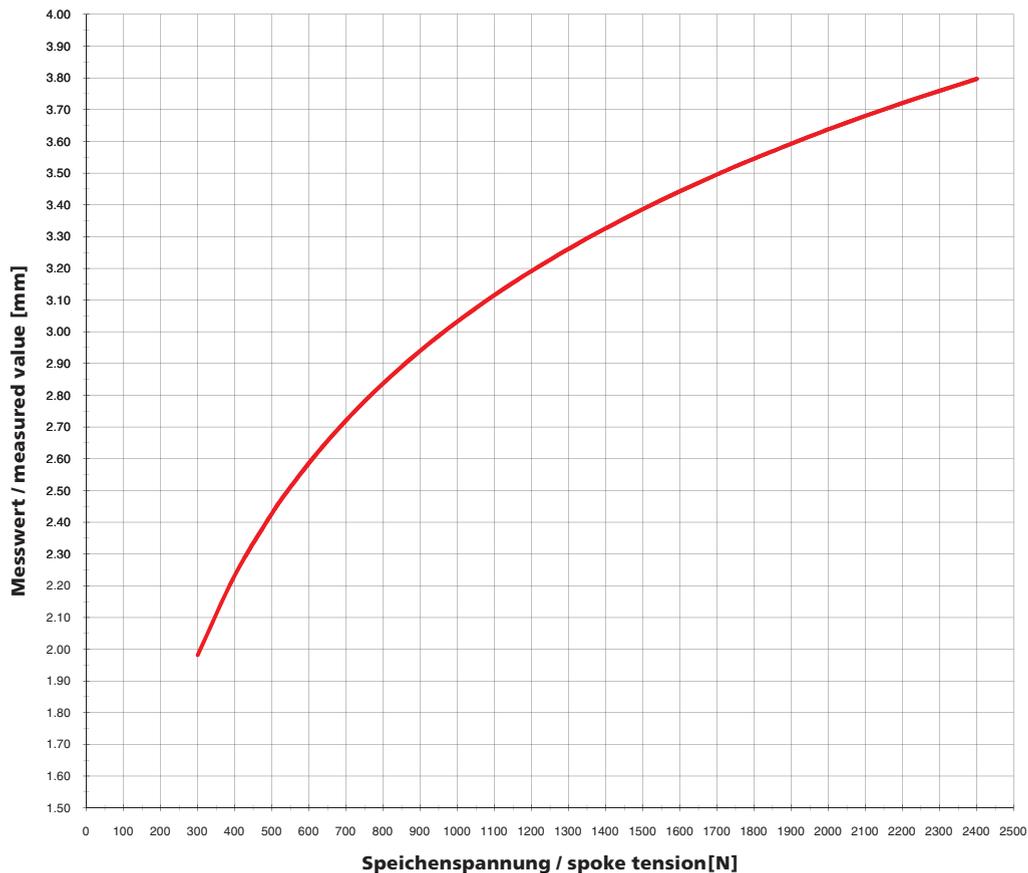
DT champion® Ø 2,0 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	1.04
	400	1.31
	500	1.53
	550	1.62
	600	1.70
	650	1.78
	700	1.85
	750	1.91
	800	1.98
	850	2.03
	900	2.09
	950	2.14
	1000	2.19
	1050	2.24
	1100	2.28
	1150	2.32
	1200	2.37
	1300	2.44
	1400	2.51
	1500	2.58
1600	2.64	
1700	2.70	
1800	2.75	
2000	2.85	
2200	2.95	
2400	3.03	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT champion® Ø2,34 mm

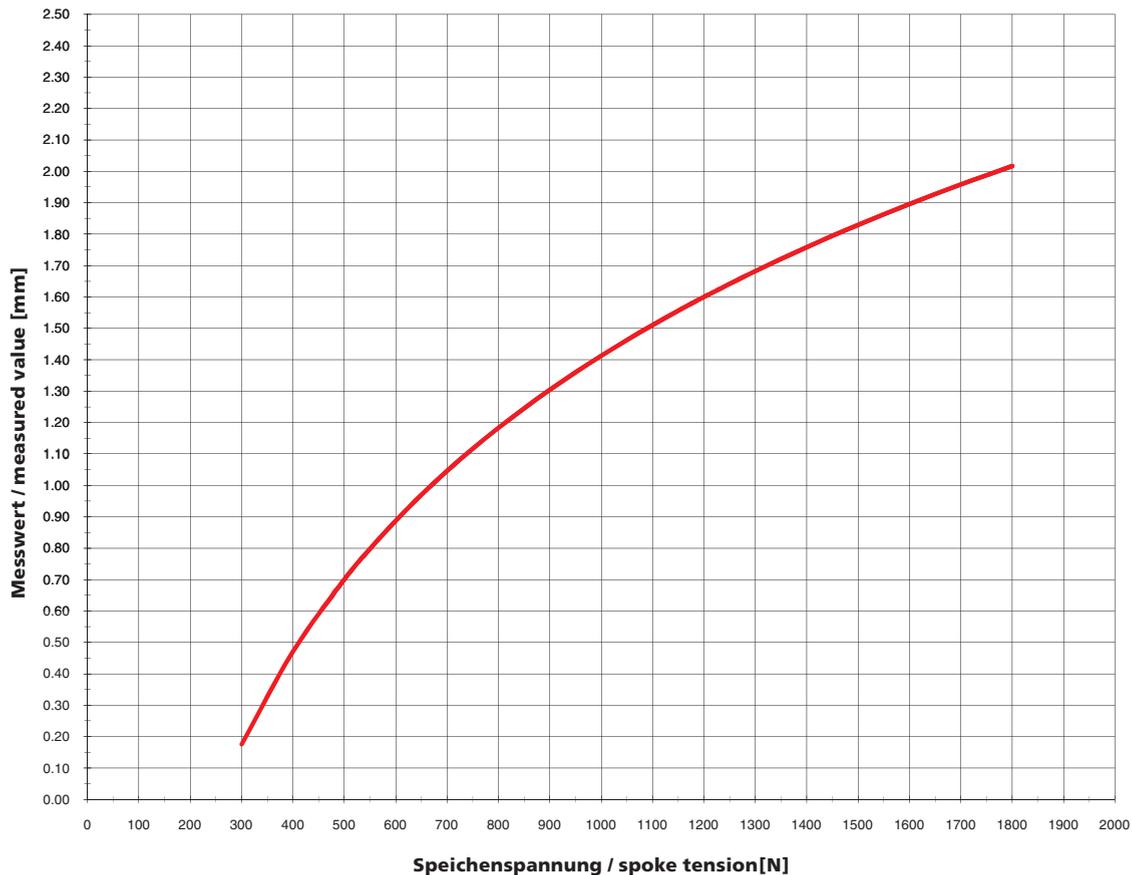
DT champion® Ø 2,34 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	1.98
	400	2.23
	500	2.43
	550	2.51
	600	2.59
	650	2.66
	700	2.72
	750	2.78
	800	2.84
	850	2.89
	900	2.94
	950	2.99
	1000	3.03
	1050	3.07
	1100	3.12
	1150	3.15
	1200	3.19
	1300	3.26
	1400	3.33
	1500	3.39
1600	3.44	
1700	3.50	
1800	3.55	
2000	3.64	
2200	3.72	
2400	3.80	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT competition® Ø 1,8/1,6/1,8 mm

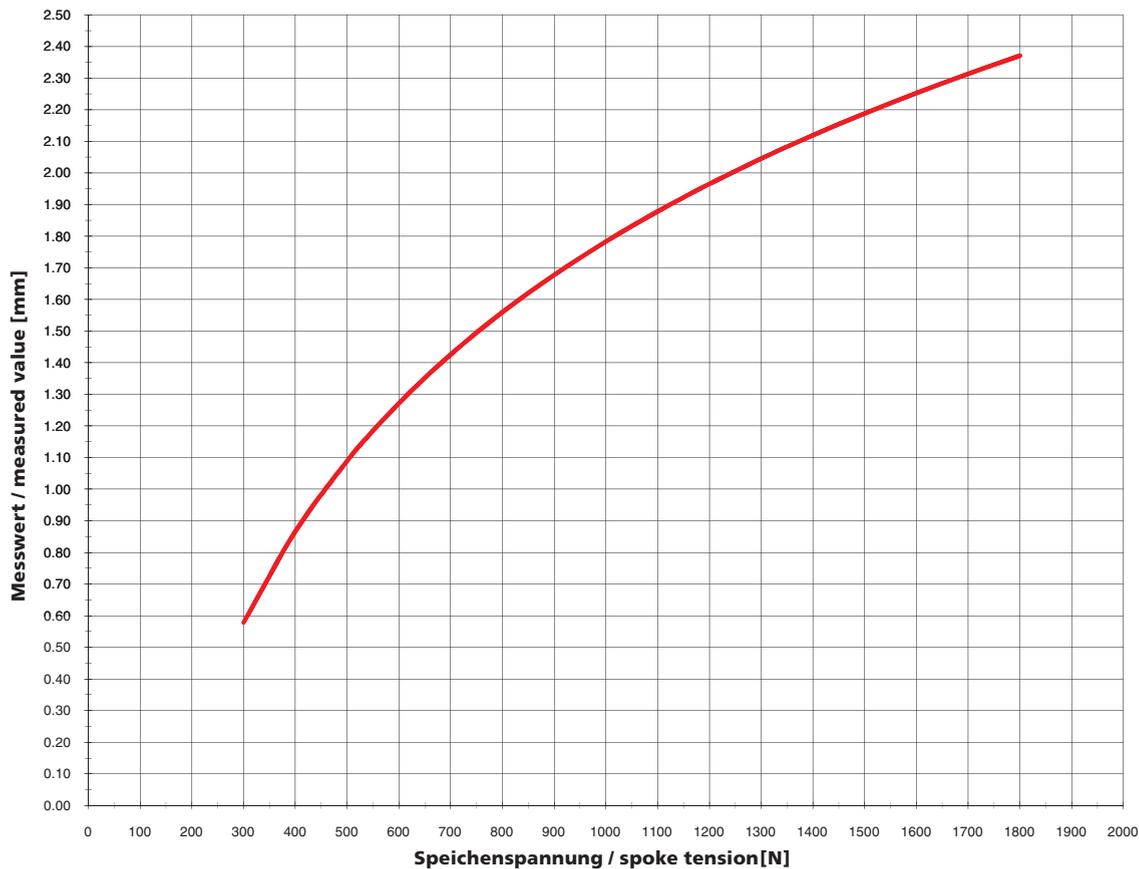
DT competition® Ø 1,8/1,6/1,8 mm	Messwert measured value [mm]
300	0.18
400	0.47
500	0.70
550	0.80
600	0.89
650	0.97
700	1.05
750	1.12
800	1.18
850	1.25
900	1.30
950	1.36
1000	1.41
1050	1.46
1100	1.51
1150	1.56
1200	1.60
1300	1.68
1400	1.76
1500	1.83
1600	1.90
1700	1.96
1800	2.02



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT competition® Ø2,0/1,8/2,0 mm

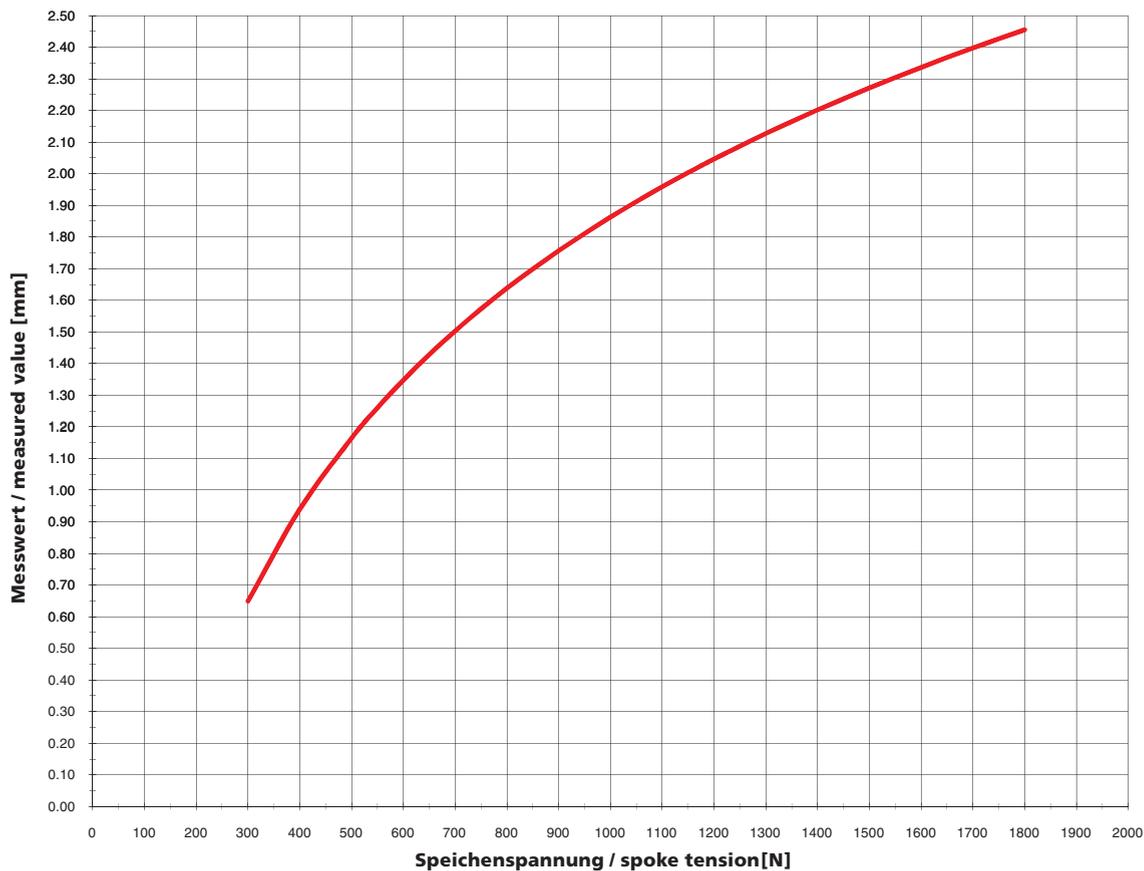
DT competition® Ø 2,0/1,8/2,0 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	0.58
	400	0.87
	500	1.09
	550	1.18
	600	1.27
	650	1.35
	700	1.43
	750	1.50
	800	1.56
	850	1.62
	900	1.68
	950	1.73
	1000	1.78
	1050	1.83
	1100	1.88
	1150	1.92
	1200	1.97
	1300	2.05
1400	2.12	
1500	2.19	
1600	2.25	
1700	2.31	
1800	2.37	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT competition® lackiert/coated\* Ø2,0/1,8/2,0 mm

DT competition® lackiert/coated Ø 2,0/1,8/2,0 mm	Messwert measured value [mm]
300	0.65
400	0.94
500	1.16
550	1.26
600	1.35
650	1.43
700	1.50
750	1.57
800	1.64
850	1.70
900	1.76
950	1.81
1000	1.86
1050	1.91
1100	1.96
1150	2.00
1200	2.05
1300	2.13
1400	2.20
1500	2.27
1600	2.34
1700	2.40
1800	2.45



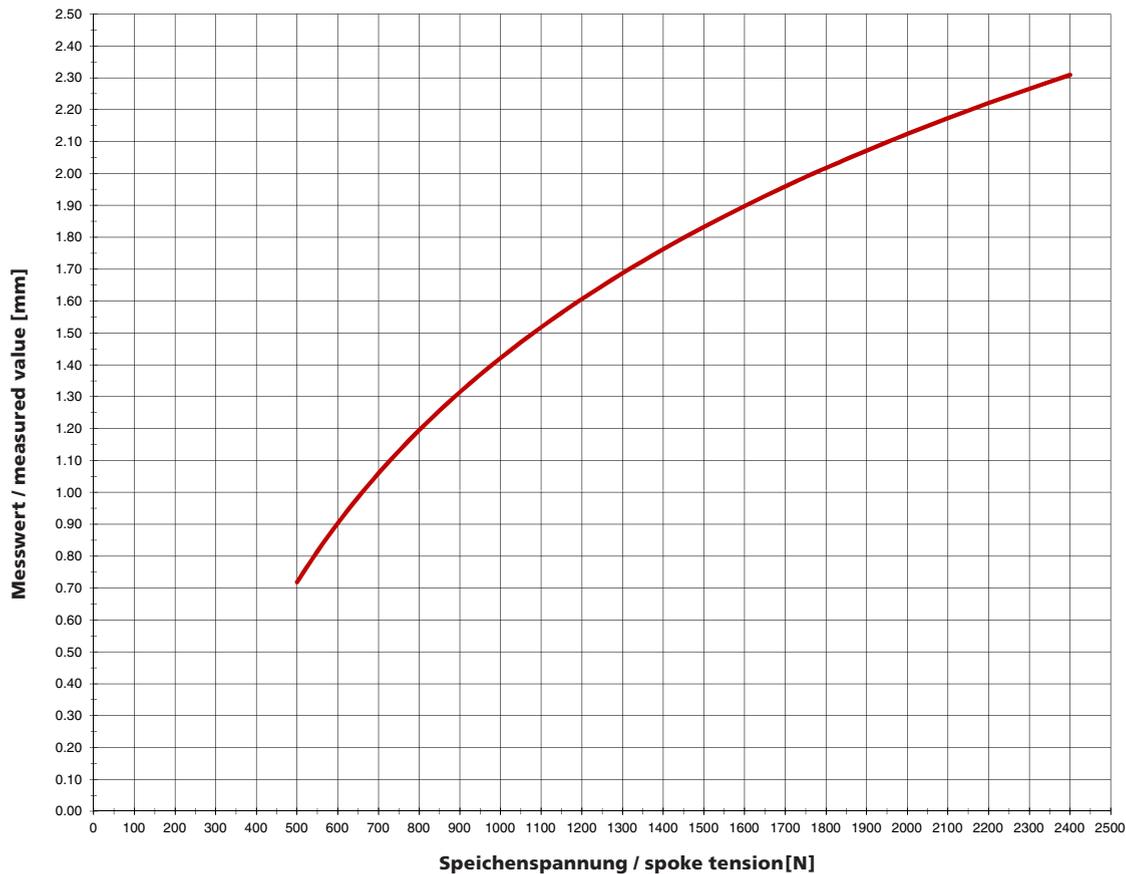
Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

\* Schwarze Speichen sind nicht lackiert. Bitte benutzen sie die Standard-Tabelle.  
Black spokes are not coated. Please use the standard value.

## DT competition® race Ø2,0/1,6/2,0 mm

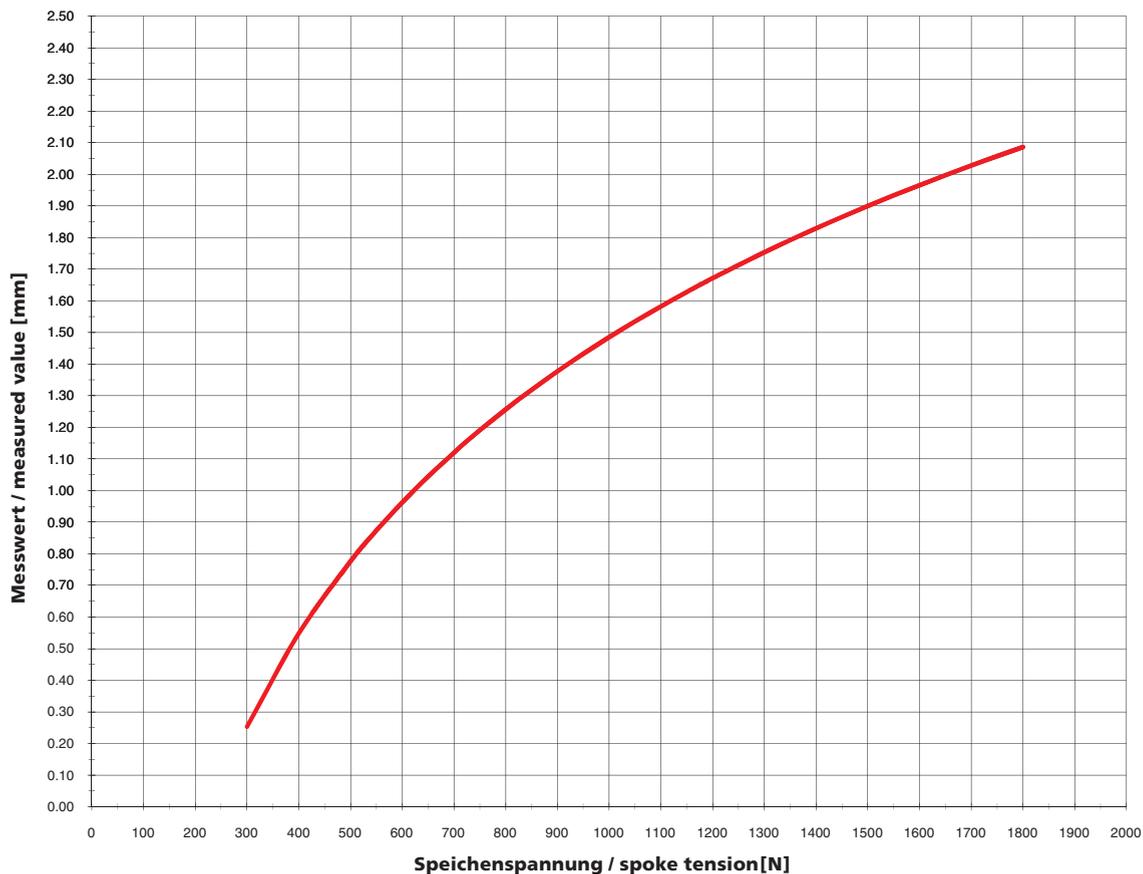
DT competition® race Ø 2,0/1,6/2,0 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	500	0.72
	550	0.82
	600	0.90
	650	0.98
	700	1.06
	750	1.13
	800	1.19
	850	1.26
	900	1.31
	950	1.37
	1000	1.42
	1050	1.47
	1100	1.52
	1150	1.56
	1200	1.61
	1300	1.69
	1400	1.76
	1500	1.83
	1600	1.90
	1700	1.96
1800	2.02	
2000	2.12	
2200	2.22	
2400	2.31	

Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
 Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
 The shown values only represent an average value.  
 Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.



## DT super comp® Ø1,8/1,7/2,0 mm

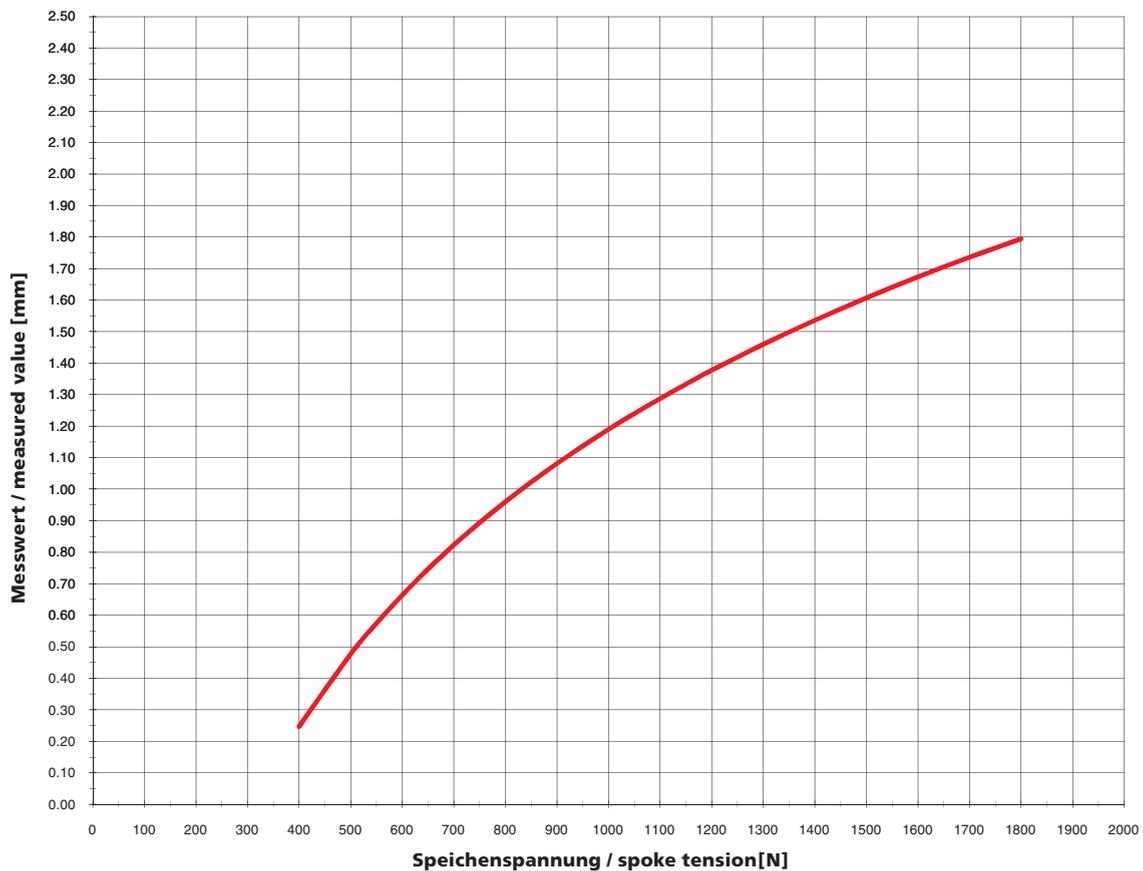
DT super comp® Ø 1,8/1,7/2,0 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	0.25
	400	0.55
	500	0.78
	550	0.87
	600	0.96
	650	1.04
	700	1.12
	750	1.19
	800	1.26
	850	1.32
	900	1.38
	950	1.43
	1000	1.48
	1050	1.53
	1100	1.58
	1150	1.63
	1200	1.67
	1300	1.75
1400	1.83	
1500	1.90	
1600	1.97	
1700	2.03	
1800	2.09	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT revolution® Ø1,8/1,5/1,8 mm

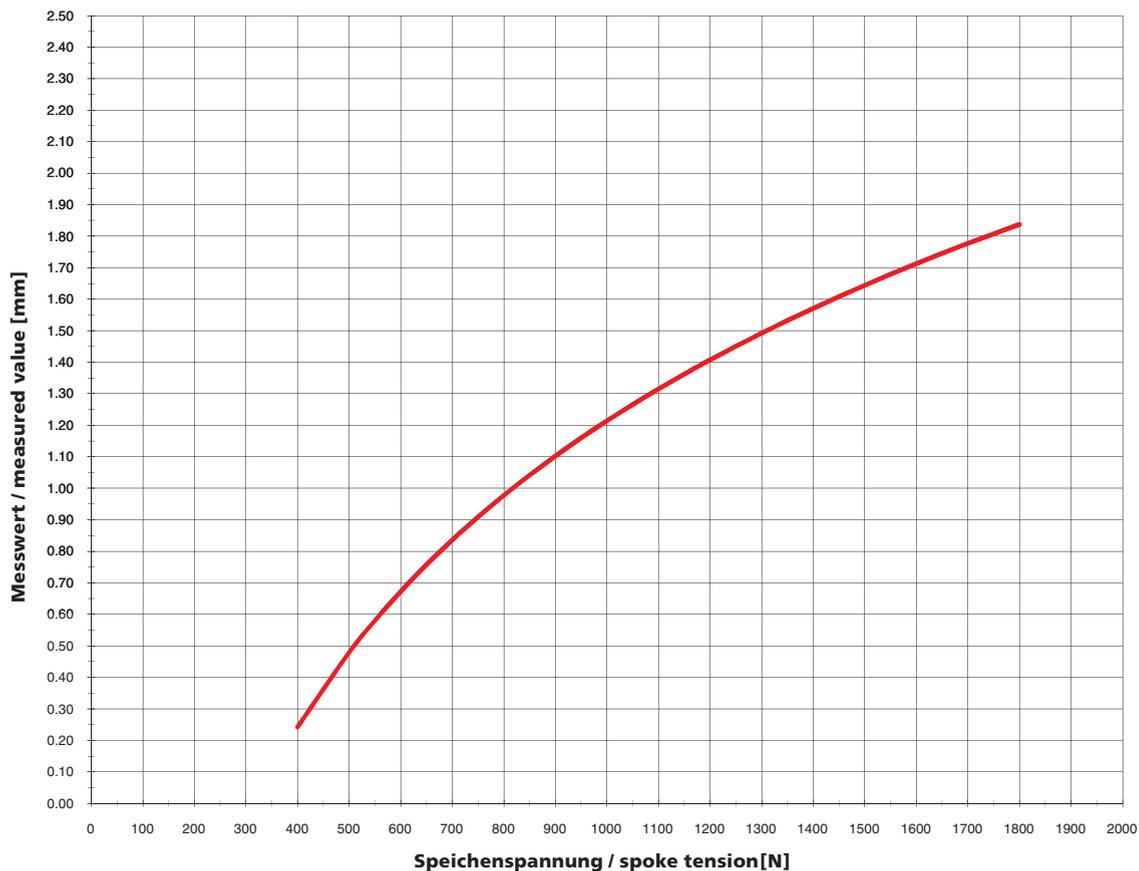
DT revolution® Ø 1,8/1,5/1,8 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	
	400	0.25
	500	0.48
	550	0.57
	600	0.66
	650	0.75
	700	0.82
	750	0.89
	800	0.96
	850	1.02
	900	1.08
	950	1.14
	1000	1.19
	1050	1.24
	1100	1.29
	1150	1.33
	1200	1.38
	1300	1.46
1400	1.54	
1500	1.61	
1600	1.67	
1700	1.74	
1800	1.79	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT revolution® Ø2,0/1,5/2,0 mm

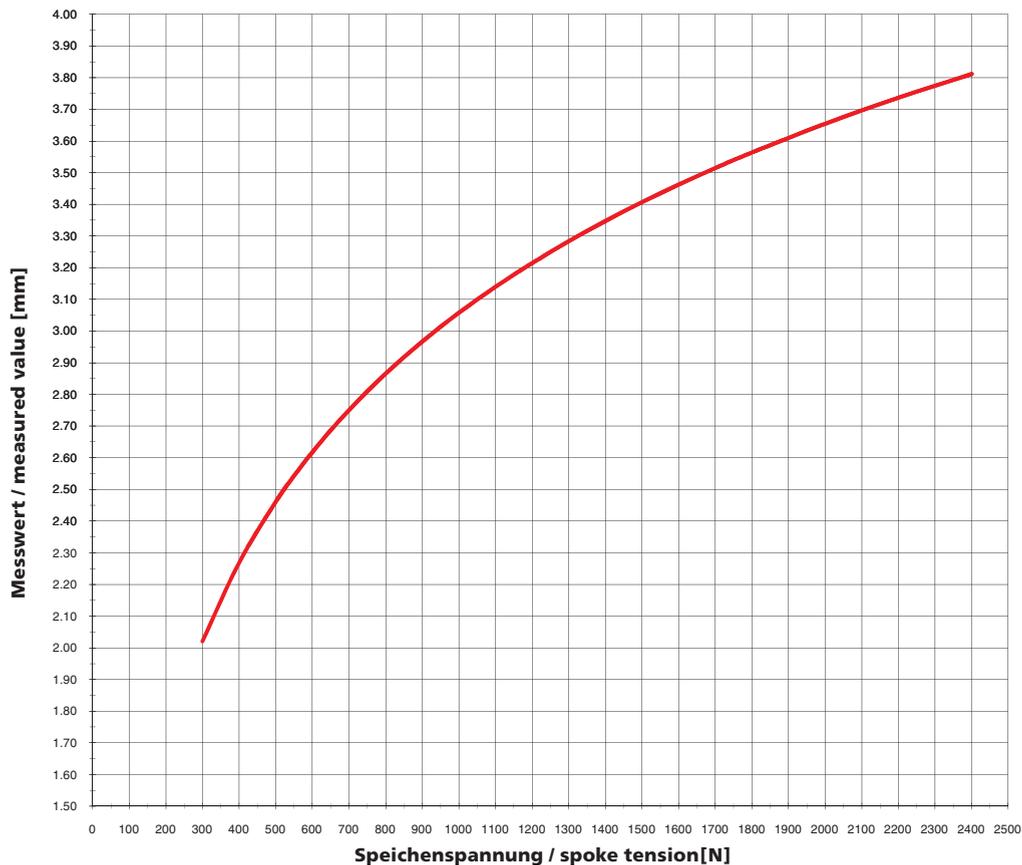
DT revolution® Ø 2,0/1,5/2,0 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	
	400	0.24
	500	0.48
	550	0.58
	600	0.67
	650	0.76
	700	0.84
	750	0.91
	800	0.98
	850	1.04
	900	1.10
	950	1.16
	1000	1.21
	1050	1.27
	1100	1.31
	1150	1.36
	1200	1.41
	1300	1.49
1400	1.57	
1500	1.64	
1600	1.71	
1700	1.78	
1800	1.84	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT alpine® Ø2,0/2,34 mm

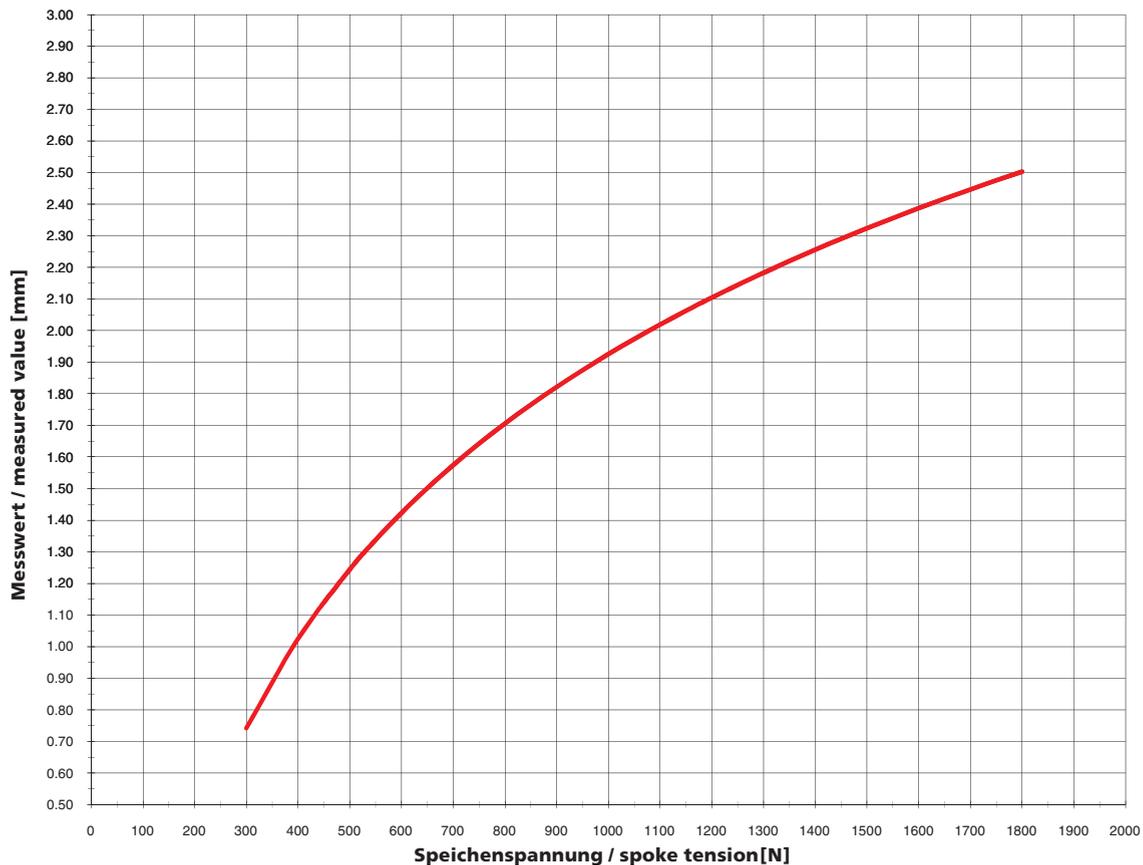
DT alpine® Ø 2,0/2,34 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	2.02
	400	2.27
	500	2.46
	550	2.54
	600	2.62
	650	2.69
	700	2.75
	750	2.81
	800	2.87
	850	2.92
	900	2.97
	950	3.01
	1000	3.06
	1050	3.10
	1100	3.14
	1150	3.18
	1200	3.21
	1300	3.28
	1400	3.35
	1500	3.41
1600	3.46	
1700	3.51	
1800	3.56	
2000	3.65	
2200	3.74	
2400	3.81	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT alpine III® Ø2,0/1,8/2,34 mm

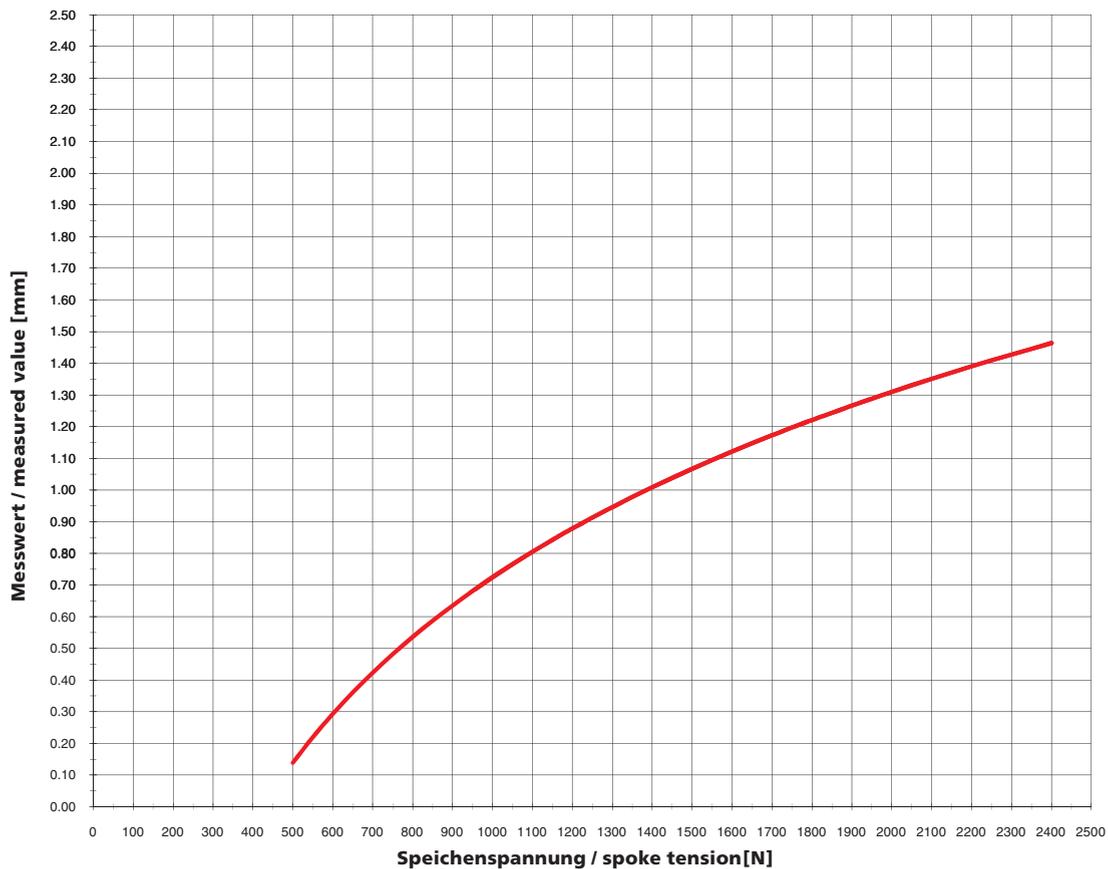
DT alpine III® Ø 2,0/1,8/2,34 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	0.74
	400	1.02
	500	1.24
	550	1.34
	600	1.42
	650	1.50
	700	1.57
	750	1.64
	800	1.71
	850	1.77
	900	1.82
	950	1.87
	1000	1.92
	1050	1.97
	1100	2.02
	1150	2.06
	1200	2.10
	1300	2.18
	1400	2.26
	1500	2.32
1600	2.39	
1700	2.45	
1800	2.50	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT new aero® Ø2,0/3,3 x 1,1 mm

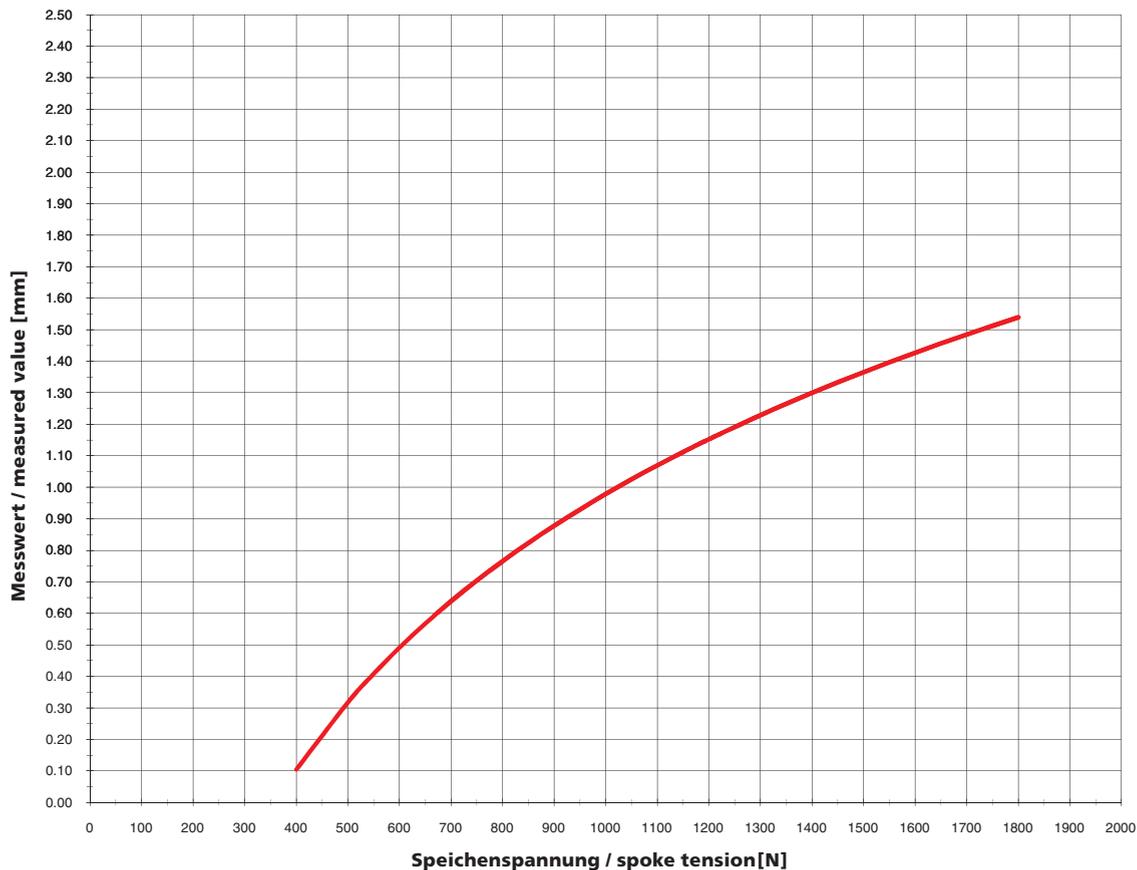
DT new aero® Ø 2,0/3,3 x 1,1 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	500	0.14
	550	0.22
	600	0.29
	650	0.36
	700	0.42
	750	0.48
	800	0.54
	850	0.59
	900	0.64
	950	0.68
	1000	0.72
	1050	0.77
	1100	0.80
	1150	0.84
	1200	0.88
	1300	0.95
	1400	1.01
	1500	1.07
	1600	1.12
	1700	1.17
1800	1.22	
2000	1.31	
2200	1.39	
2400	1.46	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT aero speed® Ø1,8/2,3 x 1,2 mm

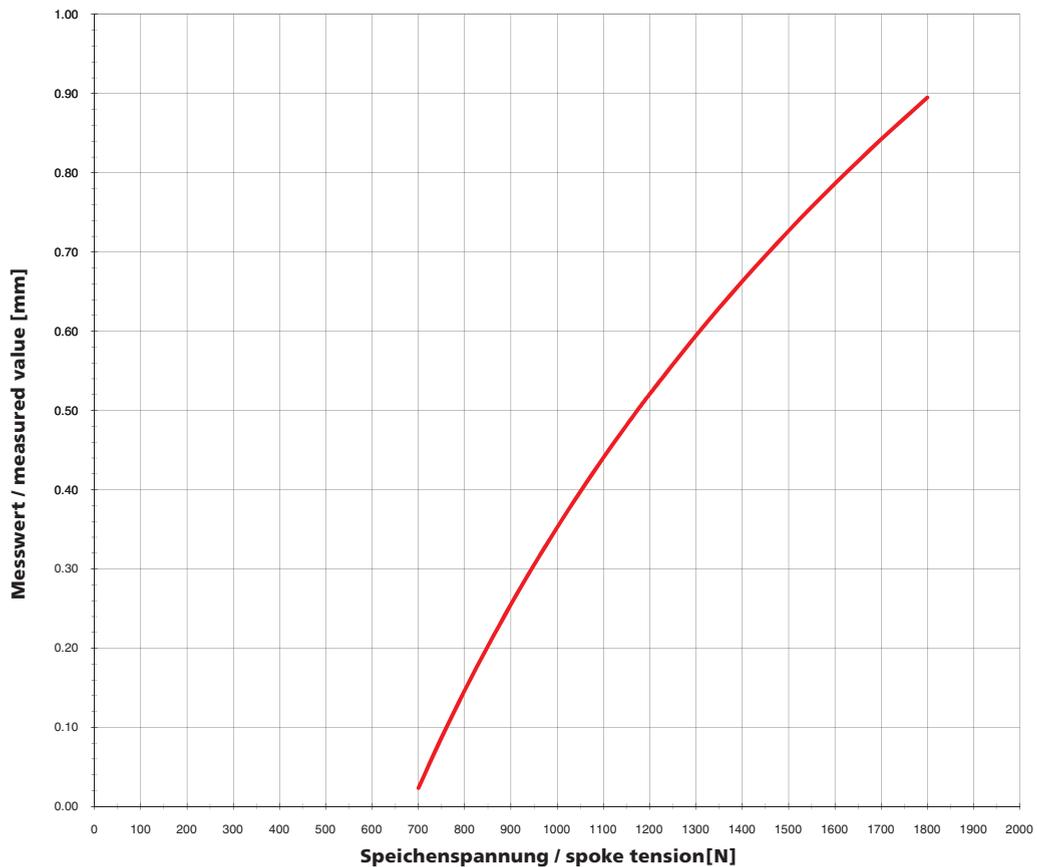
DT aero speed® Ø 1,8/2,3 x 1,2 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	
	400	0.10
	500	0.32
	550	0.41
	600	0.49
	650	0.57
	700	0.64
	750	0.70
	800	0.77
	850	0.82
	900	0.88
	950	0.93
	1000	0.98
	1050	1.03
	1100	1.07
	1150	1.11
	1200	1.15
	1300	1.23
	1400	1.30
1500	1.37	
1600	1.43	
1700	1.49	
1800	1.54	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

# DT aerolite® Ø2,0/2,3 x 0,9 mm

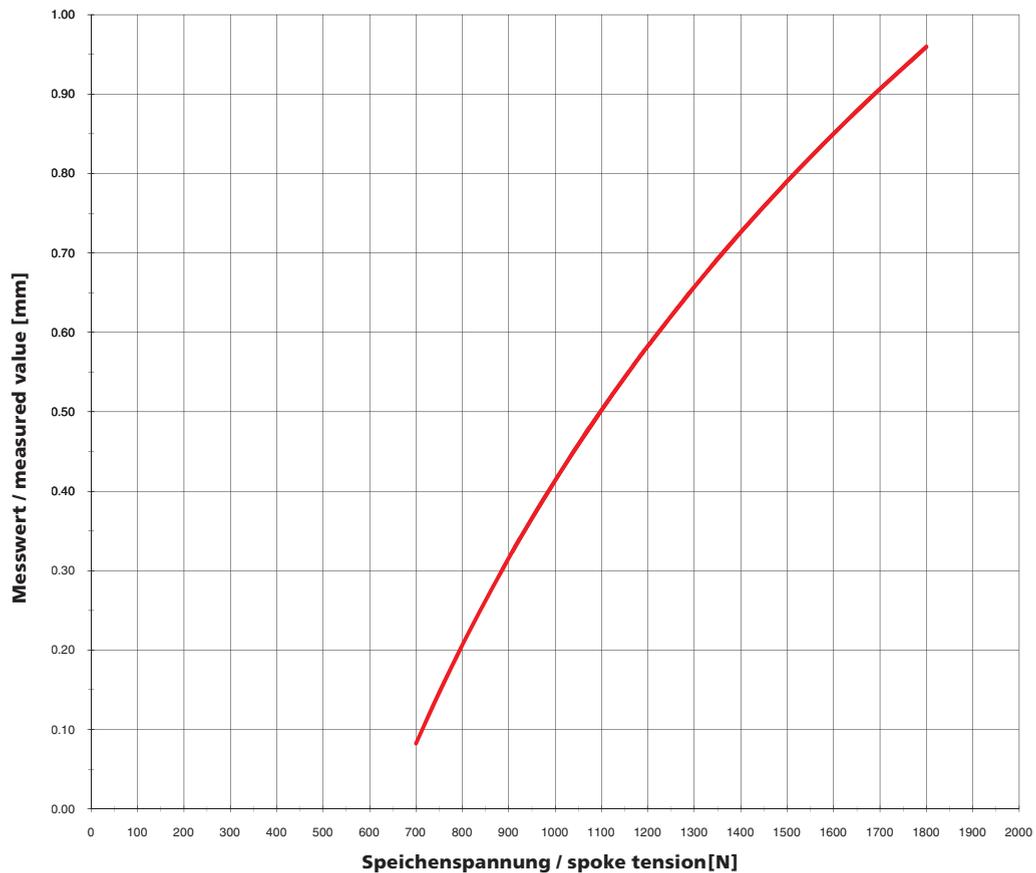
DT aerolite® Ø 2,0/2,3 x 0,9 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	
	400	
	500	
	550	
	600	
	650	
	700	0.02
	750	0.09
	800	0.15
	850	0.20
	900	0.26
	950	0.31
	1000	0.35
	1050	0.40
	1100	0.44
	1150	0.48
	1200	0.52
	1300	0.59
	1400	0.66
	1500	0.73
1600	0.79	
1700	0.84	
1800	0.89	
2000	0.99	
2200	1.08	
2400	1.16	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
 Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
 The shown values only represent an average value.  
 Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT aerolite® lackiert/coated\* Ø2,0/2,3 x 0,9 mm

DT aerolite® lackiert/coated Ø 2,0/2,3 x 0,9 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	
	400	
	500	
	550	
	600	
	650	
	700	0.08
	750	0.15
	800	0.21
	850	0.26
	900	0.32
	950	0.37
	1000	0.41
	1050	0.46
	1100	0.50
	1150	0.54
	1200	0.58
	1300	0.66
	1400	0.73
	1500	0.79
1600	0.85	
1700	0.91	
1800	0.96	
2000	1.06	
2200	1.15	
2400	1.23	

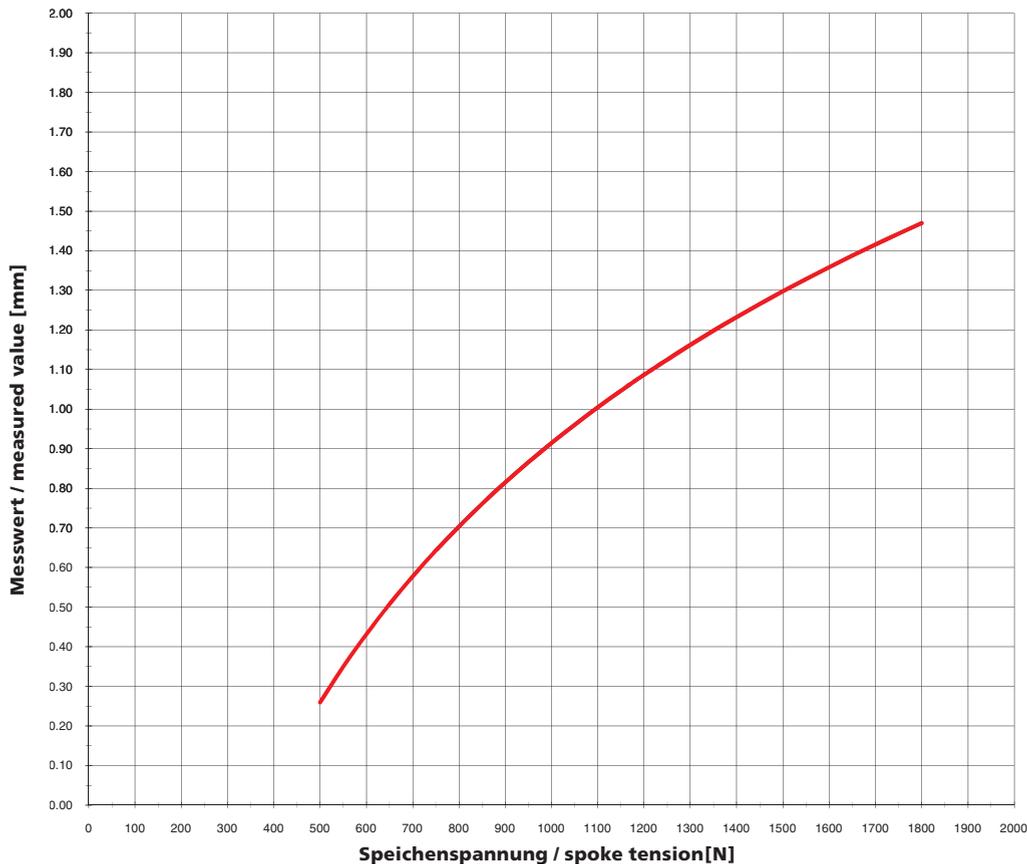


Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

\* Schwarze Speichen sind nicht lackiert. Bitte benutzen sie die Standard-Tabelle.  
Black spokes are not coated. Please use the standard value.

# DT aero comp® Ø2,0/2,3 x 1,2 mm

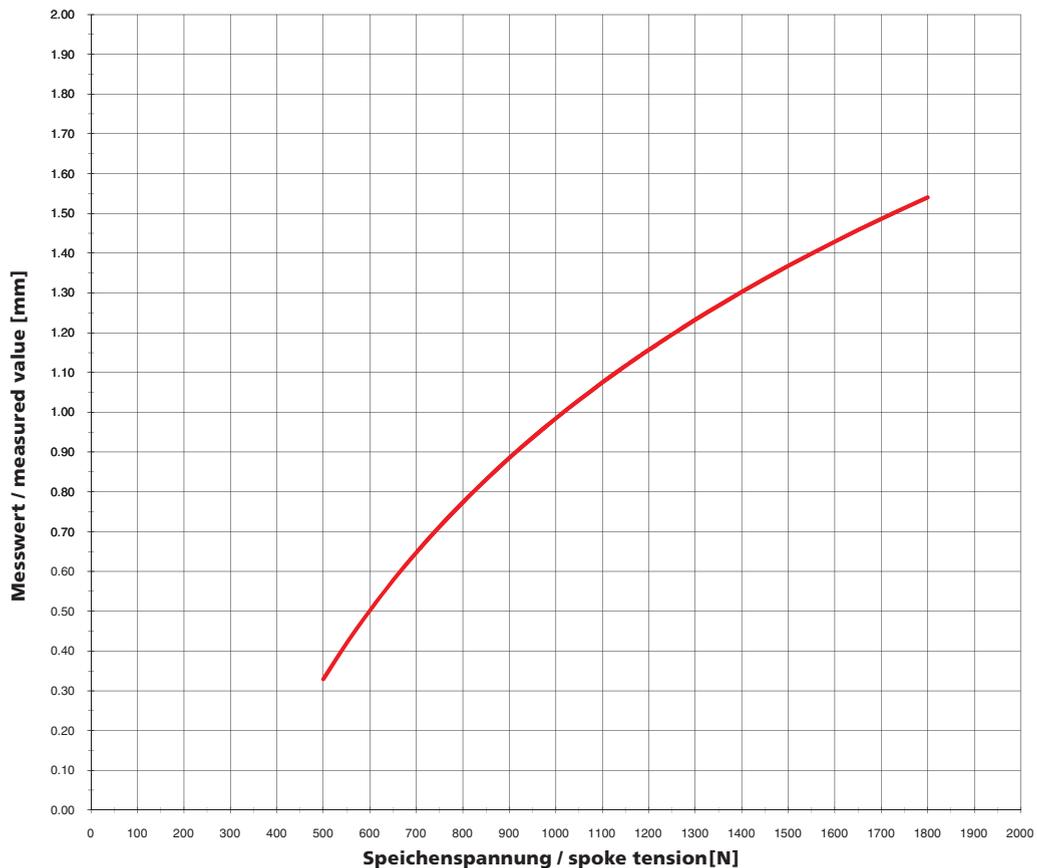
DT aero comp® Ø 2,0/2,3 x 1,2 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	
	400	
	500	0.26
	550	0.35
	600	0.43
	650	0.51
	700	0.58
	750	0.64
	800	0.70
	850	0.76
	900	0.81
	950	0.87
	1000	0.91
	1050	0.96
	1100	1.00
	1150	1.05
	1200	1.09
	1300	1.16
	1400	1.23
	1500	1.30
1600	1.36	
1700	1.42	
1800	1.47	
2000	1.57	
2200	1.66	
2400	1.74	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
 Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
 The shown values only represent an average value.  
 Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

## DT aero comp® lackiert/coated\* Ø2,0/2,3 x 1,2 mm

DT aero comp® lackiert/coated Ø 2,0/2,3 x 1,2 mm		Messwert measured value [mm]
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	
	400	
	500	0.33
	550	0.42
	600	0.50
	650	0.58
	700	0.65
	750	0.71
	800	0.77
	850	0.83
	900	0.88
	950	0.94
	1000	0.98
	1050	1.03
	1100	1.07
	1150	1.12
	1200	1.16
	1300	1.23
	1400	1.30
	1500	1.37
1600	1.43	
1700	1.49	
1800	1.54	
2000	1.64	
2200	1.73	
2400	1.81	



Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte.  
Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.  
The shown values only represent an average value.  
Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

\* Schwarze Speichen sind nicht lackiert. Bitte benutzen sie die Standard-Tabelle.  
Black spokes are not coated. Please use the standard value.

## Messwert / valeur mesurée / measured value [mm]

Speichentyp type de rayon spoke type		DT champion®			DT competition®			DT competition® race	DT super comp®	DT revolution®		DT alpine®	DT Alpine III®	DT new aero®	DT aero speed®	DT aerolite®		DT aero comp®	
		1,8	2,0	2,34	1,8/1,6/1,8	2,0/1,8/2,0	2,0/1,8/2,0*	2,0/1,6/2,0	2,0/1,7/1,8	1,8/1,5/1,8	2,0/1,5/2,0	2,34/2,0	2,34/1,8/2,0	2,0/3,3x1,1	1,8/2,3x1,2	2,0/2,3x0,9	2,0/2,3x0,9*	2,0/2,3x1,2	2,0/2,3x1,2*
Speichenspannung / spoke tension [N]	300	0,58	1,04	1,98	0,18	0,58	0,65	-	0,25	-	-	2,02	0,74	-	-	-	-	-	-
	400	0,86	1,31	2,23	0,47	0,87	0,94	-	0,55	0,25	0,24	2,27	1,02	-	0,10	-	-	-	-
	500	1,08	1,53	2,43	0,70	1,09	1,16	0,72	0,78	0,48	0,48	2,46	1,24	0,14	0,32	-	-	0,26	0,33
	550	1,17	1,62	2,51	0,80	1,18	1,26	0,82	0,87	0,57	0,58	2,54	1,34	0,22	0,41	-	-	0,35	0,42
	600	1,26	1,70	2,59	0,89	1,27	1,35	0,90	0,96	0,66	0,67	2,62	1,42	0,29	0,49	-	-	0,43	0,50
	650	1,34	1,78	2,66	0,97	1,35	1,43	0,98	1,04	0,75	0,76	2,69	1,50	0,36	0,57	-	-	0,51	0,58
	700	1,41	1,85	2,72	1,05	1,43	1,50	1,06	1,12	0,82	0,84	2,75	1,57	0,42	0,64	0,02	0,08	0,58	0,65
	750	1,48	1,91	2,78	1,12	1,50	1,57	1,13	1,19	0,89	0,91	2,81	1,64	0,48	0,70	0,09	0,15	0,64	0,71
	800	1,54	1,98	2,84	1,18	1,56	1,64	1,19	1,26	0,96	0,98	2,87	1,71	0,54	0,77	0,15	0,21	0,70	0,77
	850	1,60	2,03	2,89	1,25	1,62	1,70	1,26	1,32	1,02	1,04	2,92	1,77	0,59	0,82	0,20	0,26	0,76	0,83
	900	1,66	2,09	2,94	1,30	1,68	1,76	1,31	1,38	1,08	1,10	2,97	1,82	0,64	0,88	0,26	0,32	0,81	0,88
	950	1,71	2,14	2,99	1,36	1,73	1,81	1,37	1,43	1,14	1,16	3,01	1,87	0,68	0,93	0,31	0,37	0,87	0,94
	1000	1,76	2,19	3,03	1,41	1,78	1,86	1,42	1,48	1,19	1,21	3,06	1,92	0,72	0,98	0,35	0,41	0,91	0,98
	1050	1,81	2,24	3,07	1,46	1,83	1,91	1,47	1,53	1,24	1,27	3,10	1,97	0,77	1,03	0,40	0,46	0,96	1,03
	1100	1,85	2,28	3,12	1,51	1,88	1,96	1,52	1,58	1,29	1,31	3,14	2,02	0,80	1,07	0,44	0,50	1,00	1,07
	1150	1,90	2,32	3,15	1,56	1,92	2,00	1,56	1,63	1,33	1,36	3,18	2,06	0,84	1,11	0,48	0,54	1,05	1,12
	1200	1,94	2,37	3,19	1,60	1,97	2,05	1,61	1,67	1,38	1,41	3,21	2,10	0,88	1,15	0,52	0,58	1,09	1,16
	1300	2,02	2,44	3,26	1,68	2,05	2,13	1,69	1,75	1,46	1,49	3,28	2,18	0,95	1,23	0,59	0,66	1,16	1,23
	1400	2,09	2,51	3,33	1,76	2,12	2,20	1,76	1,83	1,54	1,57	3,35	2,26	1,01	1,30	0,66	0,73	1,23	1,30
	1500	2,16	2,58	3,39	1,83	2,19	2,27	1,83	1,90	1,61	1,64	3,41	2,32	1,07	1,37	0,73	0,79	1,30	1,37
1600	2,22	2,64	3,44	1,90	2,25	2,34	1,90	1,97	1,67	1,71	3,46	2,39	1,12	1,43	0,79	0,85	1,36	1,43	
1700	2,28	2,70	3,50	1,96	2,31	2,40	1,96	2,03	1,74	1,78	3,51	2,45	1,17	1,49	0,84	0,91	1,42	1,49	
1800	2,33	2,75	3,55	2,02	2,37	2,45	2,02	2,09	1,79	1,84	3,56	2,50	1,22	1,54	0,89	0,96	1,47	1,54	
2000	-	2,85	3,64	-	-	-	2,12	-	-	-	3,65	-	1,31	-	0,99	1,06	1,57	1,64	
2200	-	2,95	3,72	-	-	-	2,22	-	-	-	3,74	-	1,39	-	1,08	1,15	1,66	1,73	
2400	-	3,03	3,80	-	-	-	2,31	-	-	-	3,81	-	1,46	-	1,16	1,23	1,74	1,81	

Umrechnen von Einheiten / Conversion d'unités / Conversion of units: 1N = 1 kg x m/s = Newton; 10 N ≈ 1kp 10 N ≈ 1 kgf; 1 N ≈ 0,2248 lbf

Bei den dargestellten Messwerten handelt es sich um Durchschnittswerte. Je nach Länge und Durchmesser der Speiche, kann es Abweichungen geben.

Les valeurs présentées sont des valeurs moyennes qui peuvent varier en fonction de la longueur et du diamètre du rayon.

The shown values only represent an average value. Deviation may occur when using spokes with a different diameter or length.

\* Jackiert/verni/coated  
Schwarze Speichen sind nicht lackiert. Bitte benutzen Sie die Standard-Werte.  
Les rayons noirs ne sont pas vernis. Référez-vous aux valeurs standards.  
Black spokes are not coated. Please use the standard value.

DT Swiss AG  
Längfeldweg 101  
CH-2504 Biel/Bienne

info.ch@dtswiss.com

DT Swiss Inc.  
2493 Industrial Blvd.  
Grand Junction  
Colorado 81505, USA

info.us@dtswiss.com

DT Swiss (Asia) Ltd.  
No. 26, 21st Road Industrial Park  
Taichung City  
Taiwan R.O.C.

info.tw@dtswiss.com

DT Swiss (France) S.A.S.  
Parc d'Activités de la Sarrée  
Route de Gourdon  
F - 06620 Le Bar sur Loup

info.fr@dtswiss.com

201409-TDXT2XXNMADEFS