

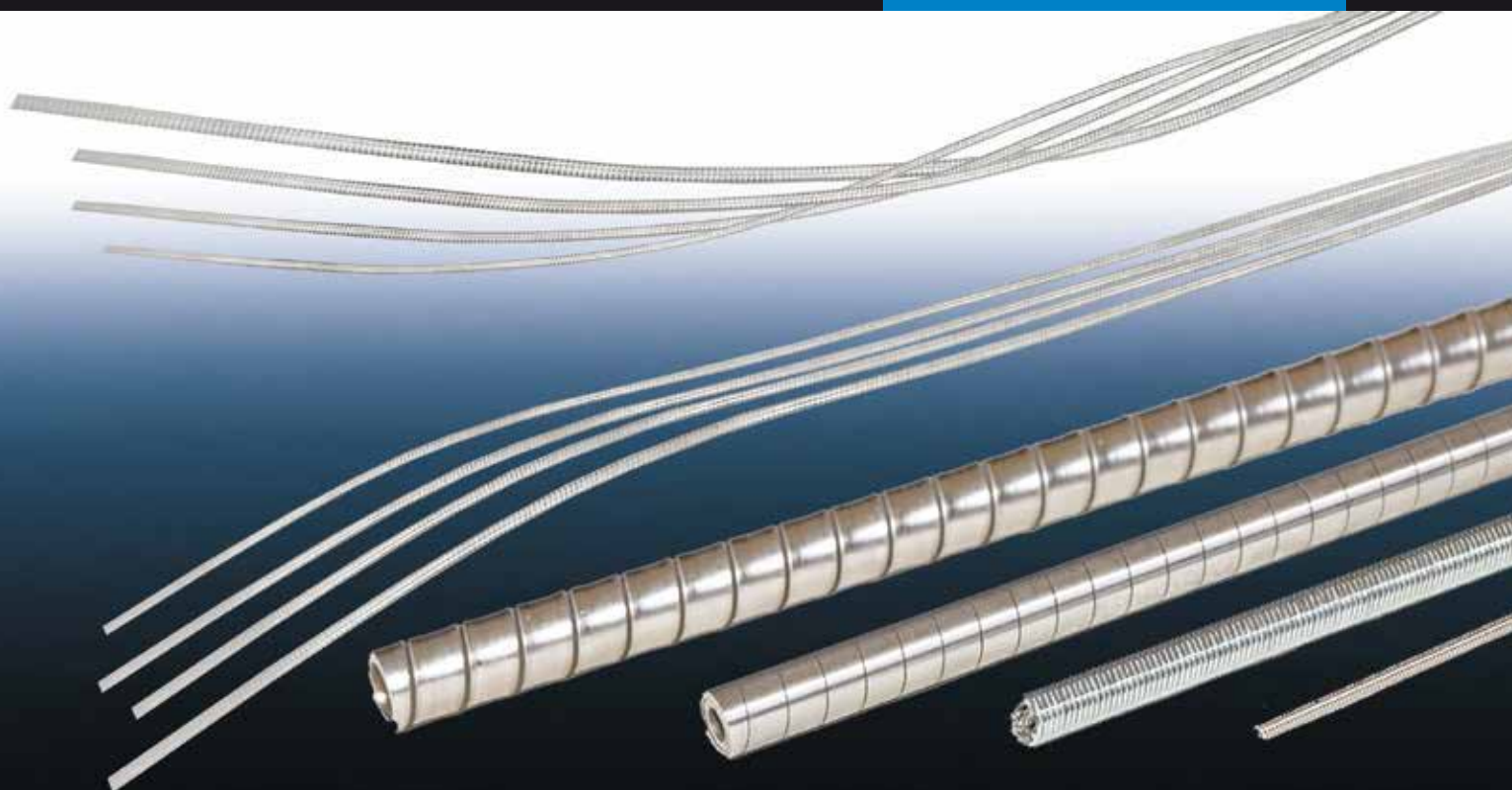


BIAX
Flexible Power

ERGÄNZENDE INFORMATIONEN ZU WELLESEELEN- DATENBLÄTTERN

von
Schmid & Wezel Hilsbach GmbH & Co. KG

belastbar · beständig · bewährt



Inhaltsverzeichnis

- 1** Allgemeines
- 2** Herstellart
 - 2.1** Automatenwellen
 - 2.2** Handwellen
- 3** Hauptdrehrichtung
- 4** Messlänge für Drehmomente und Torsionen
- 5** Maximales Drehmoment
 - 5.1** Besonderheiten
- 6** Drehmoment Bruch
- 7** Drehmoment bei X° Torsion
- 8** Minimaler zulässiger Biegeradius
- 9** Maximale Drehzahl
- 10** Schnitffest
 - 10.1** Trennschweißen
 - 10.2** Lasertrennen
- 11** Angelassen
- 12** Durchhang
- 13** Maximaler Schlag / Kraftmoment / Innere Reibung
- 14** Haftungsausschluss
- 15** Urheberrecht
- 16** Impressum

1 Allgemeines

Aktuell gibt es keine Norm, welche die Angaben, Messmethoden oder sonstigen Eigenschaften von Wellenseelen definiert. Dieses Dokument soll eine Hilfestellung bieten, die Angaben auf unseren Datenblättern besser zu verstehen und die mögliche Machbarkeit der geplanten Anwendung im Vorfeld zu überprüfen. Die Funktion der Anwendung muss immer getestet werden! Das Einhalten aller Grenzwerte und Angaben ist noch keine Garantie für die Funktion und Haltbarkeit der kompletten Welle.

2 Herstellart

Wellenseelen können auf zwei unterschiedliche Arten hergestellt werden:

2.1 Automatenwellen

Automatenwellen werden auf Wickelautomaten hergestellt. Ein Wickelautomat besteht aus mehreren Wickeleinheiten, welche nacheinander die Lagen direkt wickeln. Automatenwellen sind immer Vollwellen mit Dorn. Die Wellenseele wird „Endlos“ hergestellt.

2.2 Handwellen

Bei Handwellen werden die Lagen einzeln auf einem Fertigungsdorn gewickelt. Die einzelnen Lagen werden in einem zweiten Arbeitsschritt aufeinander geschoben. Die maximale Fertigungslänge beträgt 12 Meter. Bei kleinen Durchmessern und abhängig vom speziellen Aufbau kann dies auch weniger sein.

3 Hauptdrehrichtung

Biegsame Wellen bestehen aus gewickelten Drähten, welche abwechselnd rechts oder links gewickelt werden. Die Hauptdrehrichtung ist die Wickelrichtung der äußersten Lage.

Wenn man die Wellenseele senkrecht hält, fällt die Steigung bei einer rechten Wellenseele nach rechts. Bei einer linken Wellenseele fällt die Steigung nach links.



Rechte Wellenseele
(rechts fallend, links steigend)

4 Messlänge für Drehmomente und Torsionen

Zur Ermittlung der Drehmomente wird die Wellenseele in einen Teststand eingespannt. Die freie Länge der Wellenseele beträgt dabei in der Regel 1000 mm. Die Wellenseele wird bei der Messung nicht gedreht, es handelt sich um eine statische Messung.

5 Maximales Drehmoment

Bei diesem Drehmoment verlässt die Wellenseele ihre gestreckte Lage. Die Wellenseele beginnt sich zu wellen (siehe Bild). Wenn die Wellenseele wieder entspannt wird geht diese in die Ausgangsposition zurück.

Es gibt Wellenseelen, bei denen dieses Wellen in Gegenrichtung bei einem höheren Drehmoment stattfindet als in Vorzugsrichtung. In diesen Fällen sollte die Wellenseele in Gegenrichtung nur zu 80% vom maximalen Wert der Vorzugsdrehrichtung belastet werden.

Es sollten zusätzlich die folgenden Sicherheiten eingehalten werden:

Drehzahl < 100 min ⁻¹ :	1,25
Drehzahl 100 - 999 min ⁻¹ :	1,75
Drehzahl > 1000 min ⁻¹ :	2,50

Beispiel: Eine Wellenseele mit der Angabe 500 Ncm bei einer Drehzahl von 500 min⁻¹ sollte nur mit 285 Ncm belastet werden. (500 Ncm / 1,75 = 285 Ncm)



5.1 Besonderheiten

Kurze Wellenseelen können oft deutlich höher belastet werden, da diese nicht in der Lage sind die gestreckte Lage zu verlassen. Dies muss im Einzelfall geprüft werden.

6 Drehmoment Bruch

Bei diesem Drehmoment bricht die Wellenseele bei der statischen Messung. Bei den meisten Wellenseelen ist dieser Wert 3- bis 6-mal so groß wie der Wert beim Verlassen der gestreckten Lage (Maximales Drehmoment). Die Wellenseele ist bei diesem Drehmoment zerstört und kann nicht repariert werden. Das Bruchmoment kann nicht als Sicherheitsfunktion benutzt werden, da auch nach einem Bruch viele Drähte noch verbunden sein können! Biegsame Wellen dürfen nicht als Sollbruchstellen verwendet werden!

7 Drehmoment bei X° Torsion

Für manche Anwendungen ist es erforderlich, dass die Wellenseele einen maximalen Verdrehwinkel nicht übersteigt. Darf sich die Wellenseele z.B. nur 45° pro Meter verdrehen, darf diese maximal bis zu dem bei 45° eingetragenen Drehmoment belastet werden. Das Drehmoment bezogen auf den Verdrehwinkel ist nicht linear. Eine Verdopplung der Wellenseelenlänge verdoppelt den zu erwarteten Verdrehwinkel. Eine Halbierung der Wellenseelenlänge verdoppelt **NICHT** das Drehmoment! Auch bei diesem Wert sollte eine zusätzliche Sicherheit berücksichtigt werden.

8 Minimaler zulässiger Biegeradius

Biegsame Wellen können maximal bis zum minimalen Biegeradius gebogen werden bevor diese Abknicken. Der Biegeradius sollte immer möglichst groß gewählt werden.

Es sollten die folgenden Sicherheiten eingehalten werden:

Drehzahl $< 100 \text{ min}^{-1}$: 1,30

Drehzahl 100 - 999 min^{-1} : 1,70

Drehzahl $> 1000 \text{ min}^{-1}$: 2,00

Beispiel: Eine Wellenseele mit der Angabe 100 mm bei einer Drehzahl von 500 min^{-1} sollte einen Mindestbiegeradius von 170 mm einhalten. ($100 \text{ mm} * 1,70 = 170 \text{ mm}$)

9 Maximale Drehzahl

In der Regel ist diese im Datenblatt nicht angegeben. Die maximale Drehzahl einer Wellenseele hängt von vielen Faktoren ab. Die folgenden Faktoren haben einen Einfluss auf die maximale Drehzahl (diese Liste ist nicht vollständig):

- Befestigungsart der Wellenkupplung (Löten, Pressen, ...)
- Rundlauf der Wellenkupplung
- Rundlauf der angeschlossenen Komponenten
- Schutzschlauch
- Fett / Schmiermittel
- Zulässige Vibrationen während des Betriebes
- Verlegung der Welle
- ...

10 Schnitffest

Wellenseelen, welche schnitffest sind, können mit einer Trennscheibe getrennt werden. Wellenseelen, welche nicht schnitffest sind, müssen trenngeschweißt oder lasergeschnitten werden.

10.1 Trennschweißen

Beim Trennschweißen wird die Welle in eine Stumpfschweissmaschine eingespannt und per Strom erhitzt, bis die Trennstelle geschmolzen ist. Wir empfehlen hierfür den Einsatz von Stumpfschweissmaschinen der Firma August Strecker GmbH & Co. KG (<http://www.strecker-limburg.de>).

10.2 Lasertrennen

Beim Lasertrennen wird zuerst mit geringer Leistung die äußere Lage verschweißt. Direkt neben der Schweißnaht wird dann mit hoher Leistung die Wellenseele getrennt. Zusätzlich sollte nach dem Trennen die Stirnseite laserverschweißt werden. Dies erhöht die Festigkeit der Wellenseele.

11 Angelassen

Eine Wärmebehandlung nach dem Wickeln verändert die Eigenschaften der Wellenseele. Eine Automatenwelle kann durch die Wärmebehandlung schnittfest werden. Der Schlag / Rundlauf wird durch eine Wärmebehandlung deutlich verbessert, das maximale Drehmoment nimmt ab und die Torsion nimmt zu. Der Durchhang kann größer werden. Die Oberfläche bekommt Anlassfarben. Ein Schutzgas kommt hier in der Regel nicht zum Einsatz.

12 Durchhang

Bei der Messung des Durchhanges wird die Wellenseele einseitig waagrecht eingespannt. Auf der anderen Seite wird die Strecke gemessen, welche das freie Ende der Welle durch die Schwerkraft nach unten gezogen wird. Die Messlänge beträgt dabei in der Regel das 50 fache des Durchmessers. Die Welle wird nach der ersten Messung um 180° gedreht und erneut gemessen. Die Angabe auf dem Datenblatt ist das arithmetische Mittel aus beiden Messungen. Je größer dieser Wert ist, desto weicher ist die Wellenseele.

13 Maximaler Schlag / Kraftmoment / Innere Reibung

Bei dieser Messung wird die Wellenseele zu einem „U“ gebogen und mit geringer Drehzahl gedreht. Die innere Reibung ist das maximale Drehmoment, welches benötigt wird um die Wellenseele zu drehen. Während einer Umdrehung ist das benötigte Drehmoment nicht konstant. Der Schlag ist die Differenz aus dem maximalen und dem minimalen Drehmoment. Je geringer der Schlag einer Wellenseele ist, desto besser ist der Rundlauf der Wellenseele.

14 Haftungsausschluss

Die technischen Daten (Mittelwerte) sowie Materialangaben basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei der Anwendung unserer Produkte jedoch nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen im Vorfeld des eigentlichen Einsatzes. Wegen der Besonderheiten jedes Einzelfalles können wir keine Haftung für unsere Hinweise übernehmen. Auf Wunsch stehen wir mit Auskünften gerne zur Verfügung.

15 Urheberrecht

Dieses Dokument und die Datenblätter unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtes bedürfen der schriftlichen Zustimmung der Schmid & Wezel Hilsbach GmbH & Co. KG.

16 Impressum

Schmid & Wezel Hilsbach GmbH & Co. KG
Breite Straße 38
D-74889 Sinsheim-Hilsbach
E-Mail: flexwellen@biax.de
www.biax-flexwellen.de