

PDF HB	Litzenseile mit Widerstand gegen Drehen -Drehverhalten	07.02.06
D 04-02-02	Definitionen: Drehungsarme, Drehungsfrei, Drehstabil	D 04-04

<p>3.6.8.1</p>	<p>Die EN/DIN 12385-2 kennt nur noch den Begriff Drehungsarm. Abs. 3.6.1.3 drehungsarmes Seil, Litzenseil, das so ausgelegt ist, dass es unter Belastung ein vermindertes Drehmoment und eine verminderte Drehung erzeugt. Anmerkung 1 Drehungsarme Seile bestehen im Allgemeinen aus einer Konstruktion von mindestens zwei Litzenlagen, die schraubenförmig um einen Kern verseilt werden. Dabei ist die Schlagrichtung der Außenlitzen der Schlagrichtung der darunter liegenden Litzenlage entgegengesetzt. Anmerkung 2 Seile mit drei oder vier Litzen können ebenfalls so ausgelegt sein, dass sie drehungsarme Eigenschaften aufweisen. Anmerkung 3 Drehungsarme Seile würden bisher auch als drehungsfreie Seile bezeichnet.</p> <p>In EN12385-3 werden unter B.1.5 Drehungseigenschaften und Verwendung eines Wirbels die Dreieigenschaften unterteilt bei einer Last von 20 % F_{min} in</p> <ul style="list-style-type: none"> a) geringer oder gleich 1 Drehung/1000 d b) größer 1 Drehung aber nicht größer als 4 Drehungen/1000d c) größer als 4 Drehungen/1000 d <p>siehe: 3.6.8.9.2</p> <p>Eine Unterteilung wie früher zwischen Drehungsarm und Drehungsfrei ist nicht mehr gegeben. Die nachstehenden Definitionen sind keine Normbegriffe Drehungsarm, Drehungsfrei und Drehstabil ist ein Seil durch seine besondere Konstruktion und die Art der Verseilung (nicht durch Vorformung oder Nachformung) Die Drehmomente der Seillagen mit entgegengesetzter Schlagrichtung sind so aufeinander abgestimmt, das sie sich möglichst gegeneinander aufheben. Es handelt sich meist um mehrlagige Seile, die in Gegenschlag, d.h. in denen mindestens eine Litzenlage eine andere Schlagrichtung hat, verseilt sind. Definition Feyrer Buch Drahtseile 1.2.1 Die zwei- und dreilagigen Rundlitzenseile werden Spiral-Rundlitzenseile genannt. Bei diesen Seilen wird die äußere Litzenlage entgegengesetzt zu den darunter liegenden Litzen geschlagen. Dadurch sind die Seile drehungsarm. Die rechts- und linksdrehenden Momente aus den Komponenten der Litzenkräfte senkrecht zur Seilachse, die unter der Wirkung einer Seilkraft auftreten, heben sich weitgehend auf. Die dreilagigen Seile können sehr viel drehungsärmer ausgeführt werden als die zweilagigen Rundlitzenseile. Wenn sich das Seil unter einer Zugbelastung nur sehr wenig dreht, darf es als drehungsfrei bezeichnet werden. Ein Vorschlag für die Definition drehungsfreier Seile ist in Abschnitt 2.4.2 zu finden. Die nach dieser Definition gestellten Anforderungen werden bei guter Konstruktion und Fertigung von dreilagigen Spiral-Rundlitzenseilen Aber auch von Seilen in Sonderkonstruktion erfüllt. Zum einsträngigen Tragen von ungeführten Lasten sind nur diese „drehungsfreien Seile“ geeignet.</p>	<p>2.3.6.8.1 & 8.2.1.3.4.8.1</p>
-----------------------	---	---

	<p>Die Definition der 1. Auflage lautete: Als Spiral-Rundlitzenseile gelten Seile mit mehreren Litzenlagen (Mehrlagige Litzenseile) bei mindestens 10 Litzen in der Litzenaußenlage, deren Schlagrichtung der der inneren Litzen entgegengesetzt ist.</p> <p>Nach den geltenden Normen DIN 3069 und DIN 3071 bestehen die Spiral-Rundlitzenseile aus 7-drähtigen Litzen, die mit zwei Litzenlagen als drehungsarm und mit drei Litzenlagen als drehungsfrei bezeichnet werden. Seile, die diesen Normen nach Litzenzahl und Aufbau streng entsprechen, werden nur bei den drehungsarmen, aber bei den drehungsfreien Spiralsrundlitzenseilen praktisch nicht mehr hergestellt. Die neuen drehungsfreien Spiralsrundlitzenseile haben zum größten Teil eine parallel geschlagene Lage und/oder Lagen entgegengesetzt sind.</p> <p>Einlage (Innenseil) unterschiedlicher Durchmesser. Die Außenlitzen sind wie bei den genormten Spiral-Rundlitzenseilen entgegen der Schlagrichtung der Litzen in der Seileinlage verseilt. Wie bei den Litzenseilen üblich, wird hier und im Folgenden das Seil unter den Außenlitzen als Seileinlage (Innenseil) bezeichnet.</p> <p>Wegen der Vielfalt der Seilkonstruktionen ist eine allgemein anwendbare Definition für die Drehungsfreiheit von Seilen erforderlich, die sich an der Eigenschaft selbst und nicht an der Seilkonstruktion orientiert.</p>	
<p>3.6.8.1.1</p>	<p>Drehungsarm Ein Drahtseil ist drehungsarm, wenn es sich unter Einwirkung einer ungeführten Last nur wenig um seine Längsachse dreht, bzw. wenn es bei geführten Seilenden nur ein kleines Drehmoment auf die Endbefestigung ausübt. (TAS Nr. 6.2.8). Drehungsarm sind Spiralsrundlitzenseile, die den Anforderungen der drehungsfreien Seile nicht entsprechen.</p> <p>EN 12385-2 Abs. 4.3.3. Konstruktion: Drehungsarmes Seil: 10 oder mehr Außenlitzen. Tabelle 6: Beispiele für Klassen von drehungsarmen Seilen (Hier sind aber auch Seile mit 8 und 9 Außenlitzen aufgeführt siehe 4.3.3)</p> <p>Definition nach EN siehe Einsatz von Wirbeln 3.6.8.9.2</p>	
<p>3.6.8.1.2</p>	<p>Drehungsfrei Seile der Konstruktionsklasse 35 x7 sind lt. Definition so hergestellt dass die entgegengesetzt wirkenden Drehmoment der entgegengesetzt verseilten Lagen sich untereinander ausgleichen. Dadurch dass keines der entgegengesetzt wirkenden Elemente bedeutend höher bzw. überbeansprucht wird ist die Lebensdauer <u>drehungsfreier</u> Seile bedeutend größer als <u>drehungsarme</u> Seilkonstruktionen. Auch kann ein plötzliches Versagen z. B. Seilriss ohne vorherige Anzeichen normalerweise nicht eintreten. Diese Seile können bzw. sollten bei bestimmten anlagebedingten Kriterien mit <u>funktionierendem</u> Wirbel eingesetzt werden.</p> <p>EN 12385-2 Abs. 3.6.1.3 drehungsarmes Seil, Litzenseil, das so ausgelegt ist, dass es unter Belastung ein vermindertes Drehmoment und eine verminderte Drehung erzeugt.</p> <p>Anmerkung 3 Drehungsarme Seile wurden bisher auch als drehungsfreie Seile bezeichnet.</p>	

	<p>Drehungsfrei (Low Rotation) Drehungsfrei ist ein Drahtseil, wenn es sich unter Einwirkung einer ungeführten Last nicht um eine Langsachse dreht, bzw. wenn es bei geführten Seilenden kein Drehmoment auf die Endbefestigung ausübt. Absolut drehungsfreie Seile sind nicht herstellbar, ausgenommen Flechtseile. In den einzelnen Belastungsstufen ergeben sich unterschiedliche Verhältnisse. Daher wird ein Seil als drehungsfrei bezeichnet, wenn es sich unter einer Zugkraft von</p> <p>Definition K. Feyrer. Buch Drahtseile Seite 115</p> $\frac{S}{d^2} = 0 \text{ bis } \frac{S}{d^2} = 150 \text{ N/mm}^2$ <p>der Verdrehwinkel je Seillänge kleiner bleibt als</p> $\frac{\varphi}{L} = \frac{360^\circ}{1000d}$ <p>Literatur: Drahtseile Bemessung, Betrieb, Sicherheit. K. Feyrer, Abschn.2.4.2</p>	<p>8.4.1.11 6.5.1.5.2.4</p>
<p>3.6.8.1.3</p>	<p>Drehstabil Drehstabile Konstruktionen. 8 bis 10-litzige Konstruktionen bei denen die Stahleinlage in entgegengesetzter Schlagrichtung verseilt ist, fallen unter diese Kategorie. Diese Seile sind nur geringfügig drehungsarm, da nur ein kleiner Querschnittsanteil ein entgegengesetztes Drehmoment aufweist und so ein überwiegend starkes Aufdrehmoment in den Außenlitzten des Seiles vorhanden ist. Seile mit kunststoffumhüllter Stahleinlage werden teilweise mit entgegengesetzter Schlagrichtung hergestellt. Falls diese Seile mit umhüllter Stahleinlage gefertigt werden, ist keine schädliche Überschneidung der Drähte zwischen Einlage und Drahte der Außenlitzten gegeben. Diese Seile wirken nur bei geringer Belastung gegen das Aufdrehen. Es besteht immer die Gefahr, dass bei größeren spezifischen Belastungen die Einlage versagt, d.h. reißt, abgedreht wird, oder durch Drahtbrüche nicht mehr als Stützelement dienen kann. Beim Einsatz solcher Seile müssen diese Eigenschaften berücksichtigt werden.</p>	
<p>3.6.8.1.3.2</p>	<p>3- und 4-litzige einlagige Litzenseile haben aufgrund ihrer Konstruktion und gewählten Schlaglängenverhältnissen ein geringeres Drehmoment als einlagige Litzenseile mit mehr als 4 Litzen. EN 12385-2 Tabelle 5 Anmerkung 3 Seilklassen mit 3 oder 4 Litzen können auch drehungsarm ausgelegt und konstruiert werden.</p>	

	<p>3- und 4-litzige Konstruktionen.</p> <p>Diese Seile sind aufgrund der Konstruktion und durch Abstimmung der Schlagwinkel zwischen Litzen und Seil auch als drehungsarm zu bezeichnen. Bei robusten Anwendungen, großen Ablenkwinkeln, Seilüberkreuzungen, Lagenwicklung, großen freien Seillängen, Einsatz wobei aufgrund der Seilführung einseitige Schlaglängenmassierungen auftreten, bei plötzlichen Be- und Entlastungen der Seile, können sich diese Seilkonstruktionen bewähren. Beachtet werden muss aber, dass an den Litzenberührungsstellen und im nicht sichtbaren Bereich Drahtbrüche auftreten und zum Seilriss führen können da die Drahtbrüche oft nur schwer zu erkennen sind. Die Dauerbiegeergebnisse dieser Seile liegen im unteren Bereich</p>	
--	---	--