

Hebezeuge
Grundsätze für Seiltriebe
Überwachung im Gebrauch

DIN
15 020
Blatt 2

Lifting appliances; basic principles for rope reeving components; maintenance in service
Appareils de levage, principes de base pour éléments d'entraînement et de mouflage des cables, surveillance en service

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Rahmen des Gesetzes über technische Arbeitsmittel, siehe Erläuterungen.

Diese Norm wurde in Zusammenarbeit mit dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Zentralstelle für Unfallverhütung, Bonn, und dem Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, Hauptstelle für landwirtschaftliche Unfallverhütung, Kassel, aufgestellt.

Inhalt

	Seite	Seite	
1. Geltungsbereich	1	3.4. Überwachung	2
2. Zweck	1	3.4.1. Überwachungsarbeiten	2
3. Drahtseile	1	3.4.2. Ablegereife	2
3.1. Zustand vor dem Auflegen	1	4. Seilaufhängungen und Seilbefestigungen	7
3.2. Auflegen	1	5. Seiltrommeln, Seilrollen, Ausgleichrollen	7
3.3. Wartung	2		

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für die Überwachung im Gebrauch von Seiltrieben, deren Berechnung und Ausführung in DIN 15 020 Blatt 1 enthalten ist.

2. Zweck

Diese Norm enthält Hinweise für die sachgemäße Durchführung der Wartungs- und Überwachungsarbeiten an in Gebrauch befindlichen Seiltrieben. Durch sie sollen die Sicherheit des Hebezeugbetriebes gewahrt und die Lebensdauer der Elemente des Seiltriebes (Drahtseile, Seilendbefestigungen, Seiltrommeln, Seilrollen, Ausgleichrollen) erhöht werden.

3. Drahtseile

3.1. Zustand vor dem Auflegen

Drahtseile dürfen keine Korrosion, Beschädigung oder starke Verschmutzung aufweisen. Mit Kunststoff beschichtete oder ummantelte Drahtseile sind nicht zulässig, da bei ihnen die Überwachung nach Abschnitt 3.4 nicht durchgeführt werden kann.

Die Angaben über die Längentoleranz von Drahtseilen in DIN 15 020 Blatt 1 sind zu beachten.

3.2. Auflegen

Bei Seilwechsel ist darauf zu achten, daß ein Drahtseil gleicher Art und Festigkeit wie das ursprüngliche Drahtseil im Neuzustand aufgelegt wird¹⁾. Im übrigen ist der Seiltrieb in der gleichen Art wieder herzustellen wie er bei dem ursprünglichen Drahtseil war. Insbesondere ist darauf zu achten, daß das neue Drahtseil an den Endbefestigungen in gleicher Weise befestigt ist wie das ursprüngliche. In Zweifelsfällen sind die Angaben von Betriebsanleitungen, Vorschriften und Normen maßgebend.

Wird das benötigte Seilstück von einer Vorratslänge entnommen, dann ist dauerhaft sicherzustellen, daß das Seilgefüge an der Trennstelle nicht locker wird (z. B. durch Abtrenn-Stumpfschweißung oder beiderseitiges Abbinden).

Beim Abziehen des Drahtseiles von dem Haspel oder beim Abwickeln von einem Ring sowie beim Einbau in den Seiltrieb darf das Drahtseil weder auf- noch zugedreht werden, da sonst der Seilverband gestört wird und Seilschlingen, Klanken und Knicke entstehen können.

Vor jedem Auflegen eines neuen Drahtseiles ist darauf zu achten, daß die Rillen in Seiltrommeln, Seilrollen und Ausgleichrollen zum Seildurchmesser passen (siehe Abschnitt 5).

Wenn das Drahtseil in entlastetem Zustand über Bauteile schleift, dann sind die Schleifstellen beim Auflegen des Drahtseiles und beim Seilwechsel abzudecken.

Vor Inbetriebnahme ist zu prüfen, daß das neu aufgelegte Drahtseil richtig eingesichert ist und ordnungsgemäß in den Rillen von Seiltrommeln, Seilrollen und Ausgleichrollen liegt. Danach sollten einige Bewegungen mit leichter Belastung ausgeführt werden (die Belastung darf dabei bis 10 % der Vollast sein).

Alle mit dem Seiltrieb funktionsmäßig in Verbindung stehenden Einrichtungen müssen nach dem Auflegen des Drahtseiles auf richtige Funktion geprüft werden. Solche Einrichtungen sind z. B. Seilausgleichrichtungen, Endsicherungen, Überlast-Schutzrichtungen, Sicherheitseinrichtungen, Seilwickler.

¹⁾ Soll ein anderes Drahtseil aufgelegt werden, dann ist die Eignung dieses Drahtseiles für den vorliegenden Seiltrieb nach DIN 15 020 Blatt 1 nachzuweisen. Wenn vom Hersteller in die Bedienungsanleitung des Hebezeuges zusätzliche Angaben aufgenommen wurden, sind diese ebenfalls zu berücksichtigen.

Fortsetzung Seite 2 bis 7
Erläuterungen Seite 7 und 8

Fachnormenausschuß Maschinenbau (FM) im Deutschen Normenausschuß (DNA)

Frühere Ausgaben: DIN 4130: 10.40
DIN 15 020 Blatt 2: 11.54

Änderung April 1974:
Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife
geändert. Inhalt auf alle Seilschäden ausgeweitet.
Redaktionell überarbeitet.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses, Berlin 30, gestattet.

3.3. Wartung

Drahtseile müssen regelmäßig gewartet werden, wobei die auszuführenden Arbeiten abhängen von der Art des Hebezeuges, dessen Benutzung und der Seilart. Besonders sorgfältig sind solche Seiltriebe zu warten, die nach DIN 15 020 Blatt 1 (Ausgabe März 1974) Abschnitt 4.1, in eine niedrigere Triebwerkgruppe eingestuft sind, als es den zu erwartenden Betriebsbedingungen entspricht.

Drahtseile müssen in regelmäßigen Zeitabständen, die von den Betriebsverhältnissen abhängen, nachgeschmiert werden, insbesondere im Bereich der Biegezone. Das dabei benutzte Schmiermittel muß mit schon am Drahtseil vorhandenen Schmiermitteln verträglich sein. Öle haben im allgemeinen den Vorteil, daß sie im Gegensatz zu Fetten in das Innere des Seiles eindringen können; man kann auch Fette mit solchen Additiven verwenden, die das Eindringen in das Seilinnere ermöglichen.

Durch Schmierung kann auch mögliche Korrosion vermindert werden.

Andere Schmierstoffe als Fette oder Öle können vorgesehen werden. Bei ihrer Auswahl sollten mindestens die folgenden Wirkungen berücksichtigt werden:

- Änderung der Reibungszahl,
- Bilden eines Schutzfilmes.

Sehr stark verschmutzte Drahtseile sollten von Zeit zu Zeit äußerlich gereinigt werden.

Wenn aus betrieblichen Gründen das Nachschmieren des Drahtseiles unterbleiben muß, ist mit einer kürzeren Aufliegezeit zu rechnen und die Überwachung entsprechend einzurichten.

3.4. Überwachung

Soweit erforderlich, sollen Drahtseile und Seilendbefestigungen täglich einer Sichtprüfung auf etwaige Schäden unterzogen werden. Alle dabei festgestellten Unregelmäßigkeiten sind dem zuständigen Verantwortungsträger mitzuteilen.

Drahtseile sind von dafür ausgebildetem Fachpersonal in regelmäßigen Zeitabständen auf ihren betriebssicheren Zustand zu überprüfen. Der zeitliche Abstand der Prüfungen ist so festzulegen, daß Schäden rechtzeitig erkannt werden. Deswegen sind die Abstände in den ersten Wochen nach dem Auflegen eines neuen Drahtseiles und nach dem Auftreten der ersten Drahtbrüche kürzer zu wählen als während der übrigen Aufliegezeit des Drahtseiles. Nach außergewöhnlichen Belastungen oder bei vermuteten nicht sichtbaren Schäden ist der zeitliche Abstand entsprechend zu kürzen (ggf. auf Stunden). Außerdem ist eine solche Prüfung durchzuführen bei der Inbetriebnahme nach längeren Stillstandzeiten, bei zum Ortswechsel demonstrieren Hebezeugen vor jeder Inbetriebnahme an einer neuen Arbeitsstelle und nach jedem Unfall oder Schadensfall, der in Zusammenhang mit dem Seiltrieb aufgetreten ist.

Bei dieser Überwachung ist insbesondere auf die Seilpartien zu achten, die über Seilrollen laufen oder die sich in der Nähe von Ausgleichsrollen, Seilaufhängungen oder Seilbefestigungen befinden. Die Ergebnisse der Prüfungen sind schriftlich festzuhalten²⁾.

²⁾ Soweit von den Berufsgenossenschaften das Führen eines Prüfbuches für das Hebezeug vorgeschrieben ist, sind die Ergebnisse der Prüfungen dort einzutragen.

3.4.1. Überwachungsarbeiten

Die Betriebssicherheit in Betrieb befindlicher Drahtseile kann nach folgenden Kriterien beurteilt werden:

- a) Art und Anzahl der Drahtbrüche
- b) Lage der Drahtbrüche
- c) Zeitliche Folge des Auftretens von Drahtbrüchen
- d) Verringerung des Seildurchmessers während der Betriebszeit
- e) Korrosion
- f) Abrieb
- g) Seilverformungen
- h) Hitzeeinwirkung
- i) Aufliegezeit

3.4.2. Ablegereife

Mit Rücksicht auf die Sicherheit im Hebezeugbetrieb muß das Drahtseil rechtzeitig abgelegt werden. Anhand der in Abschnitt 3.4.1 angegebenen Kriterien wird im folgenden angegeben, wann, bezogen auf den Umfang der Schädigung, ein Drahtseil abgelegt werden muß. Bei weiterer Benutzung kann der Betrieb des Hebezeuges gefährlich werden.

- a) Art und Anzahl der Drahtbrüche

Seiltriebe werden so ausgeführt, daß die Drahtseile nicht dauerfest sind. Deshalb treten während des Betriebes Drahtbrüche auf.

Ein Drahtseil ist spätestens abzulegen, wenn an irgend-einer Stelle eine der in der Tabelle auf Seite 3 genannten Anzahlen sichtbarer Drahtbrüche festgestellt wird.

- b) Lage der Drahtbrüche

Beim Auftreten von Drahtbruchnestern ist das Drahtseil abzulegen. Beim Bruch einer Litze ist das Drahtseil sofort abzulegen.

- c) Zeitliche Folge des Auftretens von Drahtbrüchen

In wichtigen Fällen kann es empfehlenswert sein, die Anzahl der Drahtbrüche in Abhängigkeit von der Zeit festzustellen. Hieraus kann auf die weitere Zunahme der Drahtbrüche und den vermutlichen Zeitpunkt des Ablegens geschlossen werden.

Zu beachten ist dabei, daß Drahtbrüche erst nach einer gewissen Betriebszeit beginnen und dann immer rascher zunehmen.

- d) Verringerung des Seildurchmessers während der Betriebszeit

Ist bei Drahtseilen durch Strukturveränderung der Seildurchmesser auf längere Strecken um 15 % oder mehr gegenüber dem Nennmaß kleiner geworden, dann muß das Drahtseil abgelegt werden.

Voraussetzung hierfür ist, daß bei dem neuen Drahtseil die Toleranzen nach DIN 3055 bis DIN 3070 auch dann eingehalten sind, wenn das Drahtseil nicht von genormter Konstruktion ist.

- e) Korrosion

Korrosion tritt insbesondere auf bei Seewasseratmosphäre, bei Betrieb in korrodierender Atmosphäre und bei Drahtseilen, die im Freien längere Zeit aufliegen.

Korrosion der äußeren Seildrähte kann durch Inaugenscheinnahme festgestellt werden. Korrosion an von außen nicht sichtbaren Drähten kann dagegen schwierig feststellbar sein.

Durch Korrosion kann sowohl die statische Bruchkraft des Drahtseiles wegen Verringerung des metallischen Seilquerschnittes als auch die Betriebsfestigkeit wegen Rostnarben verringert werden.

Ablegereife von Drahtseilen aufgrund von Drahtbrüchen

Anzahl der tragenden Drähte in den Außenlitzen des Drahtseiles ³⁾ <i>n</i>	Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife							
	Triebwerkgruppen 1E _m , 1D _m , 1C _m , 1B _m , 1A _m				Triebwerkgruppen 2 _m , 3 _m , 4 _m , 5 _m			
	Kreuzschlag		Gleichschlag		Kreuzschlag		Gleichschlag	
	auf einer Länge von 6 <i>d</i>	30 <i>d</i>	auf einer Länge von 6 <i>d</i>	30 <i>d</i>	auf einer Länge von 6 <i>d</i>	30 <i>d</i>	auf einer Länge von 6 <i>d</i>	30 <i>d</i>
bis 50	2	4	1	2	4	8	2	4
51 bis 75	3	6	2	3	6	12	3	6
76 bis 100	4	8	2	4	8	16	4	8
101 bis 120	5	10	2	5	10	19	5	10
121 bis 140	6	11	3	6	11	22	6	11
141 bis 160	6	13	3	6	13	26	6	13
161 bis 180	7	14	4	7	14	29	7	14
181 bis 200	8	16	4	8	16	32	8	16
201 bis 220	9	18	4	9	18	35	9	18
221 bis 240	10	19	5	10	19	38	10	19
241 bis 260	10	21	5	10	21	42	10	21
261 bis 280	11	22	6	11	22	45	11	22
281 bis 300	12	24	6	12	24	48	12	24
über 300 ⁴⁾	0,04 · <i>n</i>	0,08 · <i>n</i>	0,02 · <i>n</i>	0,04 · <i>n</i>	0,08 · <i>n</i>	0,16 · <i>n</i>	0,04 · <i>n</i>	0,08 · <i>n</i>

Bei Seilkonstruktionen mit besonders dicken Drähten in der Außenlage der Außenlitzen, z. B. Rundlitzenseil 6 × 19 Seale nach DIN 3058 oder Rundlitzenseil 8 × 19 Seale nach DIN 3062, ist die Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife um 2 Zeilen niedriger als nach den Tabellenwerten anzunehmen.
Triebwerkgruppen nach DIN 15 020 Blatt 1
d Drahtseildurchmesser

3) Fülldrähte werden nicht als tragend angesehen.
Bei Drahtseilen mit mehreren Litzenlagen gelten nur die Litzen der äußersten Litzenlage als „Außenlitzen“.
Bei Drahtseilen mit Stahleinlage ist die Einlage wie eine innere Litze anzusehen.

4) Die errechneten Zahlen sind aufzurunden.

Wenn der Seildurchmesser gegenüber dem Nennmaß um 10 % oder mehr vermindert ist, dann ist das Drahtseil auch dann abzulegen, wenn keine Drahtbrüche festgestellt werden.

f) Abrieb

Abrieb an den Seildrähten tritt als „innerer Abrieb“ durch die Bewegungen der Litzen und Drähte gegeneinander beim Biegen des Drahtseiles auf und als „äußerer Abrieb“ durch Bewegungen zwischen Drahtseil und Seilrille (z. B. durch Rutschen des Drahtseiles in der Rille beim Anfahren und Abbremsen) oder durch Schleifen des Drahtseiles auf dem Boden oder dem Fördergut. Abrieb wird durch mangelhafte oder fehlende Schmierung und durch Einwirkung von Staub begünstigt.

Durch Abrieb kann sowohl die statische Bruchkraft des Drahtseiles wegen Verringerung des metallischen Seilquerschnittes als auch die Betriebsfestigkeit wegen Verschleißkerben verringert werden.

Wenn der Seildurchmesser gegenüber dem Nennmaß um 10 % oder mehr vermindert ist, dann ist das Drahtseil auch dann abzulegen, wenn keine Drahtbrüche festgestellt werden.

g) Seilverformungen

Verformungen des Drahtseiles sind sichtbare Veränderungen im Seilverband. Je nach dem Aussehen unterscheidet man als wichtigste Verformungen:

Korkenzieherartige Verformung,	Einschnürung,
Korbbildung,	Abplattung,
Schlaufenbildung von Drähten,	Lockenartige Verformung,
Lockerung einzelner Drähte oder Litzen,	Klanken und
Knoten,	Knicke.

Verformungen bedingen im allgemeinen auch Lockern des Seilgefüges, zumindest in der Nähe der Verformungsstelle.

Bei der korkenzieherartigen Verformung (siehe Bild 1) wird die Achse des unbelasteten Drahtseiles zu einer Schraubenlinie.