

Tränkungsmittel und Schmierstoffe für Treibscheiben-Förderseile

DIN 21258

Impregnation agents and lubricants for Koepe pulley winding ropes

Imprégnants et lubrifiants pour câbles d'extraction pour poulies Koepe

Diese Norm enthält Festlegungen über Anforderungen an die Güte sowie die Prüfung von Tränkungsmitteln und Schmierstoffen für Treibscheiben-Förderseile entsprechend den Bestimmungen der Berg(polizei)verordnungen für Seil-fahrtanlagen und den Technischen Lieferbedingungen für Förderseile nach DIN 21 254. Sie gelten nicht für Trommel-Förderseile.

1. Einteilung und Zuordnung der Tränkungsmittel und Schmierstoffe

Die Tränkungsmittel und Schmierstoffe werden nach ihrer Verwendung in drei Gruppen unterteilt:

- G 1 Tränkungsmittel für Faserseelen und Fasereinlagen
- G 2 Schmierstoffe zur Innenschmierung der Litzen
- G 3 Schmierstoffe zur Außenschmierung der Seile

G 1 Tränkungsmittel für Faserseelen und Fasereinlagen

Tränkungsmittel für Faserseelen und Fasereinlagen sind Firnisse, Vaseline, Wachse oder andere Stoffe, die den Anforderungen dieser Norm entsprechen.

Sie dürfen keine öartigen Bestandteile ausscheiden und auch im Verlauf von mehreren Jahren nicht erhärten.

Das Tränkungsmittel soll die Aufnahme von Feuchtigkeit verhindern, die Faser vor Fäulnis schützen, die Reibung zwischen den Fasern herabsetzen und dem Innern des Seiles langwirkende Schmierung und Rostschutz geben.

Das Tränkungsmittel muß die Faser wirksam durchtränken. Wenn es zu diesem Zweck erwärmt werden muß, darf die Temperatur nicht mehr als 110 °C betragen.

Die Tränkungsmittel werden nach ihrer Reibungszahl μ zwischen Seil und Treibscheibenfutter in zwei Klassen unterteilt (siehe Abschnitt 2).

Nach dem Tränken von Faserseelen und Fasereinlagen darf — bezogen auf das trockene Gewicht — der extrahierbare Anteil, der aus dem natürlichen Fett- und Wachsgehalt der Faser, aus der Batsche und aus dem Tränkungsmittel stammt, bei Tränkungsmitteln der Klasse 1 höchstens 35 % und der Klasse 2 höchstens 25 % betragen¹⁾.

G 2 Schmierstoffe zur Innenschmierung der Litzen

Stoffe zur Innenschmierung sind zähklebrige Stoffe, z. B. Firnisse, bituminöse oder andere Stoffe, die den Gütevorschriften dieser Norm entsprechen.

Vaseline und schmierfettartige Stoffe sind nicht zulässig.

¹⁾ Bestimmung des Gehaltes der Fasereinlage an Tränkungsmitteln nach DIN 21 254, Ausgabe Februar 1967, Abschnitt 7.2.

Der Schmierstoff soll die gegenseitige Reibung der Drähte in Seil verringern und den Drähten einen Rostschutz geben. Er muß wasserabweisend und beständig gegen Wasser sein. Der Schmierstoff soll gegebenenfalls durch Erwärmen dünnflüssig werden und auf den Drähten einen Überzug bilden, der seine zähklebrige Beschaffenheit bei sachgemäßer Lagerung des Seiles mehrere Jahre behält. Die Reibungszahl zwischen Seil und Treibscheibenfutter muß $\mu \geq 0,25$ betragen.

G 3 Schmierstoffe zur Außenschmierung der Seile

Stoffe zur Außenschmierung sind zähklebrige Stoffe, z. B. Firnisse, bituminöse Stoffe, Seillacke oder andere Stoffe, die den Gütevorschriften dieser Norm entsprechen.

Vaseline und schmierfettartige Stoffe sind nicht zulässig. Der Schmierstoff soll auf dem Seil einen dünnen Überzug bilden, der gut haftet, zähplastisch oder lackartig ist und seine Eigenschaften bei sachgemäßer Lagerung des Seiles mehrere Jahre behält. Er soll den Drähten einen Rostschutz geben; er muß wasserabweisend und beständig gegen Wasser sein.

Der Schmierstoff kann entweder durch Erwärmen oder durch Lösemittel²⁾ auftragbar gemacht werden.

Beim Nachschmieren des Seiles im Betrieb soll der Überzug nach 2 bis 3 Stunden so weit getrocknet sein, daß er beim Anfassen nicht an der Hand kleben bleibt.

Die Reibungszahl zwischen Seil und Treibscheibenfutter muß $\mu \geq 0,25$ betragen.

²⁾ Bei Verwendung von lösemittelhaltigen Schmierstoffen unter Tage muß das Lösemittel einen Flammpunkt nach DIN 51 755 von mindestens 55 °C haben (siehe § 79 Bergverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Oberbergamtes Dortmund vom 18. 12. 1964). Bei Verwendung von lösemittelhaltigen Schmierstoffen über Tage soll diese Vorschrift möglichst eingehalten werden.

Auf die Verordnung über die Kennzeichnung gesundheitsschädlicher Lösemittel und lösemittelhaltiger anderer Arbeitsstoffe (Lösemittelverordnung) vom 26. 2. 1954, § 2 (1) und (2) wird hingewiesen (Bundesanzeiger Jg. 6 (1954), Nr. 43, S. 1 und 2).

Fortsetzung Seite 2 bis 6
Erläuterungen Seite 7

2. Gütevorschriften

Lfd. Nr	Kennzeichen	Anforderungen für				Prüfung ¹⁾
		G 1		G 2	G 3	
		Klasse 1	Klasse 2			
1	Reibungszahl μ	$\geq 0,25$	$< 0,25$	$\geq 0,25$	$\geq 0,25$	nach Abschnitt 3.1
2	Gebrauchstemperatur-Bereich	mindestens -12 bis $+40$ °C				—
3	Flammpunkt	mindestens 55 °C ²⁾				bis 65 °C nach DIN 51 755, über 65 bis 200 °C nach DIN 51 758, über 200 °C nach DIN 51 584
4	Tropfpunkt bzw. Erstarrungspunkt	mindestens 50 °C		mindestens 70 °C		je nach Stoffart nach DIN 51 556, DIN 51 801 Blatt 1, DIN 51 801 Blatt 2
5	Blutungszahl ³⁾ bei 30 °C	0		—		nach DIN 21 254, Ausgabe Februar 1967, Abschnitt 7.3
6	Haftfestigkeit und Plastizität bei $+20$ °C und -12 °C	—		keine mit bloßem Auge erkennbare Rißbildung		nach Abschnitt 3.2
7	Erweichung und Alterung	—		keine wesentliche Veränderung		nach Abschnitt 3.3
8	Wassergehalt	höchstens $0,2$ Gew.-%				nach DIN 51 582 oder nach DIN 1995, Ausgabe Februar 1960 x, Abschnitt 3.17
9	Verhalten gegenüber Wasser bei 20 °C und 40 °C	vollkommen beständig				nach DIN 51 807
10	Gehalt an wasserlöslichen aggressiven Säuren	frei von wasserlöslichen aggressiven Säuren				nach Abschnitt 3.4
11	Gehalt an Chlorid-Ionen	höchstens $0,01$ Gew.-%				nach DIN 51 800
12	Rastschutzfähigkeit	mindestens 6 Zyklen ⁴⁾				nach Abschnitt 3.5

Die bei der Herstellung des Seiles verwendeten Schmierstoffe und Tränkungsmittel sowie etwaige Nachschmiermittel müssen miteinander verträglich sein, d. h. die Reibungszahl zwischen Seil und Futter darf nicht wesentlich unter den Wert der Mischkomponente mit der niedrigsten Reibungszahl — in keinem Fall unter $0,25$ — absinken.

Viskosität oder Penetration bei 25 und 40 °C sind vom Hersteller der Tränkungsmittel oder Schmierstoffe unter Nennung des Prüfverfahrens (DIN 1995, DIN 51 579, DIN 51 580, DIN 51 804 Blatt 1 oder Blatt 2 oder DIN 53 015) anzugeben.

¹⁾ Die angegebenen Prüfverfahren gelten teilweise für artähnliche Stoffe. Sie sind hier sinngemäß anzuwenden. Abweichungen vom Verfahren sind jeweils anzugeben.

Die in den Prüfverfahren genannten Prüffehler gelten nur im Rahmen des in der Norm festgelegten Anwendungsbereiches; bei Überschreitung des Anwendungsbereiches können die Prüffehler größer sein.

²⁾ Bei Verwendung von lösemittelhaltigen Schmierstoffen unter Tage.

³⁾ Nur für Vaselinen und schmierfettartige Stoffe.

⁴⁾ Für dünnflüssige Schmierstoffe zum Nachschmieren im Betrieb (G 3), die in verhältnismäßig kurzen Zeitabständen kontinuierlich auf das Förderseil gebracht werden müssen, sind Klima, Zusatz (SO_2) und Anzahl der Zyklen zu vereinbaren.

3. Prüfung

3.1. Reibungszahl

Die Reibungszahl ist auf einem Reibungsprüfstand bei einer anerkannten Prüfstelle ³⁾ zu ermitteln.

3.1.1. Prüfseil

Als Prüfseil ist ein blankes, sechslitziges Förderseil in Kreuzschlag von 50 mm Durchmesser nach DIN 21 255 oder DIN 21 251 zu verwenden. Es soll ohne Tränkungsmittel und

ohne Schmierstoffe hergestellt sein. Vor jeder Prüfung ist das Seil mit einem stark wirkenden Reinigungsmittel so weit zu säubern, daß die Prüfung durch alte Schmierstoffreste nicht beeinflußt werden kann.

³⁾ z. B. Seilprüfstelle der Westf. Berggewerkschaftskasse, Bochum;
Versuchsgrubengesellschaft mbH, Dortmund;
Technische Überwachungsstelle für die eigenüberwachten Anlagen der Saarbergwerke AG, Saarbrücken.

3.1.2. Tränkungs- oder Schmierstoffüberzug auf dem Prüfseil

Das Tränkungs- oder Schmiermittel, deren Reibungszahl ermittelt werden soll, ist mit einem Pinsel satt auf das Seil aufzutragen. Konsistente Tränkungs- und Schmierstoffe sind durch Erwärmen gut streichbar zu machen. Nach dem Auftragen muß das Litzengefüge des Seiles noch erkennbar sein. Die Zeitspanne des natürlichen Trocknens vom Auftragen des Tränkungs- oder Schmierstoffes bis zur Durchführung der Prüfung darf höchstens 16 Stunden betragen; die Trocknungszeit ist im Prüfbericht anzugeben. Die aufgetragene Tränkungs- oder Schmierstoffmenge einschließlich etwa vorhandener flüchtiger Lösemittel ist in Gramm je Meter Seillänge im Prüfbericht anzugeben.

3.1.3. Treibscheibenfutter

Für die Prüfung sind mindestens 3 verschiedene nicht-metallische Treibscheibenfutter auszuwählen, die von einer anerkannten Prüfstelle³⁾ als geeignet bestätigt sein müssen⁴⁾.

3.1.4. Durchführung der Prüfung

Die Prüfung ist bei Raumtemperatur (18 bis 28 °C nach DIN 50 014) durchzuführen. Die Seiltemperatur darf während der Prüfung 25 °C nicht überschreiten. Raumtemperatur, relative Luftfeuchte im Raum und Seiltemperatur sind im Prüfbericht anzugeben.

Das mit dem zu prüfenden Tränkungs- oder Schmierstoff überzogene Prüfseil wird mit der Spannkraft $S = \frac{1}{7}$ der rechnerischen Bruchkraft gespannt. Auf dem gespannten Prüfseil wird ein Treibscheibenfutter mit einer Geschwindigkeit von $v = 7$ mm/s, einer Andrückkraft P , die einer Flächenpressung zwischen Seil und Futter von $p = 20$ kp/cm² entspricht, und einer Zugkraft F bewegt.

Für die Flächenpressung gilt als Fläche das Produkt aus Seildurchmesser und Futterlänge.

Vor der Prüfung mit dem Tränkungs- oder Schmierstoff ist eine solche ohne Tränkungs- oder Schmierstoff durchzuführen, wobei die Reibungszahl erhalten werden muß, die für ein trockenes Seil im Prüfbericht des angewendeten Treibscheibenfutters angegeben ist. Die zulässige Abweichung beträgt $\pm 5\%$. Der hierbei ermittelte Wert ist im Prüfbericht anzugeben.

3.1.5. Ermittlung der Reibungszahl

Die Reibungszahl μ ergibt sich aus dem Verhältnis von Zugkraft F zur Andrückkraft P ($\mu = F/P$). Der erste Versuch soll gleiche Versuchsbedingungen schaffen und wird nicht gewertet. Der Mittelwert aus den 5 folgenden Einzelprüfungen ist als ermittelte Reibungszahl μ für jeden benutzten Futterwerkstoff im Prüfbericht anzugeben.

3.2. Haftfestigkeit und Plastizität

Die Haftfestigkeit und Plastizität des Schmierstoffüberzuges sind durch Biegeprüfungen mit Blechen festzustellen.

3.2.1. Prüfblech

Als Prüfblech (4 Stück je Schmierstoffart) ist kaltgewalzter Bandstahl $0,3 \times 35 \times 200$ DIN 1544 — St 2 K 50 RP (nach DIN 1624) zu verwenden. Das Blech ist an einem Ende mit einer eingeschlagenen Nummer zu kennzeichnen, mit einem Äthanol-Benzol-Gemisch (1 : 1) zu entfetten, sorgfältig mit Verbandmull nach DIN 61 630 trockenzureiben und danach nicht mehr mit der Hand anzufassen.

³⁾ siehe Seite 2

⁴⁾ z. B. entsprechend dem Prüfzeugnis der Seilprüfstelle der Westf. Berggewerkschaftskasse, Bochum, das nach dem 1. 7. 1962 ausgestellt ist.

3.2.2. Schmierstoffüberzug auf dem Prüfblech

Auf das Prüfblech ist auf einer mittleren Länge von 90 mm 0,25 g Schmierstoff, entsprechend etwa 75 g/m², einseitig und möglichst gleichmäßig aufzutragen und an dem waagrecht gelagerten Prüfblech zwei Tage bei Raumtemperatur trocknen zu lassen. Konsistente Schmierstoffe sind durch Erwärmen gut streichbar zu machen.

3.2.3. Durchführung der Prüfung

3.2.3.1. Biegeprüfung bei Raumtemperatur

Zwei nach Abschnitt 3.2.2 vorbereitete Prüfbleche werden 5 Tage bei Raumtemperatur gelagert und dann über einen Dorn von 10 mm Durchmesser mit der Schichtseite nach außen um 180° gebogen.

3.2.3.2. Biegeprüfung bei Kälte

Zwei nach Abschnitt 3.2.2 vorbereitete Prüfbleche werden 5 Tage im Kühlschrank bei -12 ± 2 °C gelagert und dann in diesem über einen Dorn von 10 mm Durchmesser mit der Schichtseite nach außen um 180° gebogen.

3.2.4. Beurteilung

Die Haftfestigkeit und Plastizität sind ausreichend, wenn während und nach Beendigung der Biegeprüfungen mit bloßem Auge keine Risse im Schmierstoffüberzug erkennbar sind.

3.3. Erweichung und Alterung

Die Erweichung und Alterung des Schmierstoffüberzuges sind unter Einwirkung von Zeit und Temperatur zu beobachten.

3.3.1. Prüfblech

Als Prüfblech (2 Stück je Schmierstoffart) ist kaltgewalzter Bandstahl $2 \times 20 \times 150$ DIN 1544 — St 2 K 50 RP (nach DIN 1624) zu verwenden. Die Blechkanten sind allseitig abzurunden. Das Blech ist mit einem Aufhängeloch von 3 mm Durchmesser zu versehen und neben dem Aufhängeloch mit einer eingeschlagenen Nummer zu kennzeichnen. Es ist mit einem Äthanol-Benzol-Gemisch (1 : 1) zu entfetten, sorgfältig mit Verbandmull nach DIN 61 630 trockenzureiben und danach nicht mehr mit der Hand anzufassen.

3.3.2. Schmierstoffüberzug auf dem Prüfblech

Das auf 0,01 g gewogene Prüfblech ist in den Schmierstoff einzutauchen. Konsistente Schmierstoffe sind durch Erwärmen gut dünnflüssig zu machen. Nach 2 Minuten ist das Prüfblech langsam senkrecht herauszuziehen und der Überzug an dem senkrecht aufgehängten Blech 2 Tage bei Raumtemperatur trocknen zu lassen. Das Gewicht des Schmierstoffüberzuges ist festzustellen und im Prüfbericht anzugeben.

3.3.3. Durchführung der Prüfung

Das Prüfblech ist 4 Wochen hängend im Wärmeschränk nach DIN 50 011 mit natürlicher Durchlüftung bei 40 °C $\pm 2,5$ grd zu lagern.

3.3.4. Beurteilung

Die Erweichung und Alterung sind ausreichend, wenn mit bloßem Auge keine Risse oder Runzeln im Schmierstoffüberzug erkennbar sind und der Überzug gegenüber seinem Anfangszustand keine nennenswerten Veränderungen erfahren hat und nicht nennenswert zusammengelaufen ist.

3.4. Gehalt an wasserlöslichen aggressiven Säuren

Der Gehalt an wasserlöslichen aggressiven Säuren wird durch die Anzahl mg Wasserstoff-Ionen gekennzeichnet, die in 100 g Tränkungs- oder Schmiermittel enthalten sind.