

**Konservierungsstoffe für
Treibscheiben-Förderseile im Bergbau**
Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung

DIN
21 258

Preservative compounds for Koepe friction drive winding ropes in mining;
safety requirements and testing

Ersatz für Ausgabe 08.67

Agents de conservation pour les câbles d'extraction par poulie Koepe dans les mines;
exigences de sécurité et essais

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne der Technischen Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen (TAS).

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. April 1986.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm enthält Anforderungen an die Güte sowie Festlegungen über die Prüfung von Konservierungsstoffen für Treibscheiben-Förderseile entsprechend den Technischen Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen (TAS) und den Technischen Lieferbedingungen nach DIN 21 254 Teil 1.

Anmerkung: In der TAS und in DIN 21 254 Teil 1 werden anstelle des Begriffes „Konservierungsstoff“ die Begriffe „Tränkungsmedium“ und „Schmierstoff“ verwendet.

Diese Norm gilt auch für Zugseile seilbetriebener Streckenbahnen mit Treibscheibenantrieb, jedoch nicht für solche mit Parabscheibenantrieb. Konservierungsstoffe nach dieser Norm sind für Trommel-Förderseile bedingt, für Flachförderseile nicht geeignet.

2 Begriffe

Konservierungsstoffe nach dieser Norm sind zähklebrige Stoffe

- zum Schutz der Seil- und Litzeneinlagen, Tressen aus Faserstoff und Bewicklungen,
- zum Schutz der Drähte in den Litzen,
- zum Nachkonservieren des Seiles.

3 Sicherheitstechnische Anforderungen

Konservierungsstoffe nach dieser Norm dürfen die Reibungszahl zwischen dem Seil und einem Treibscheibenfutter, das aus einem nach den berggesetzlichen Vorschriften zugelassenen Werkstoff besteht, nicht unzulässig herabsetzen. Vaselinen, Wachse und Fette sind nicht zulässig.

Grundlage für die Anforderungen nach dieser Norm ist, daß bei der Berechnung der Seilrutschgrenze eine Reibungszahl von $\mu = 0,25$ zugrundegelegt wird.

**3.1 Schutz der Seil- und Litzeneinlagen,
Tressen aus Faserstoff und Bewicklungen**

Konservierungsstoffe dürfen keine ölartigen Bestandteile ausscheiden und sollen auch im Verlauf von mehreren Jahren nicht erhärten. Sie sollen die Aufnahme von Feuchtigkeit verhindern, die Fasern vor Fäulnis schützen, die Reibung zwischen den Fasern herabsetzen und dem Innern des Seiles langwirkende Schmierung und Korrosionsschutz geben¹⁾.

Der Konservierungsstoff muß die Fasern wirksam durchtränken. Nach dem Tränken darf der extrahierbare Anteil aus dem natürlichen Fett- und Wachsgehalt der Faser sowie aus der Batsche und aus dem Konservierungsstoff selbst höchstens 25 %, bezogen auf das Gewicht der trockenen Faser, betragen (siehe DIN 21 254 Teil 1/04.80, Abschnitt 6.2.7, und Anhang C, Abschnitt C 1).

3.2 Schutz der Drähte in den Litzen

Der Konservierungsstoff soll den Drähten einen Korrosionsschutz geben und die gegenseitige Reibung der Drähte im Seil verringern. Er muß wasserabweisend und beständig gegen Wasser sein.

¹⁾ Anmerkung: Die Anforderungen können im Kurzverfahren nicht geprüft werden. Vielmehr muß sich über längere Zeit im Betrieb ergeben, ob der Konservierungsstoff den Anforderungen entspricht.

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Der Konservierungsstoff soll auf den Drähten einen gut haftenden, geschlossenen Überzug bilden, der seine zähklebrige Beschaffenheit bei sachgemäßer Lagerung des Seiles mehrere Jahre behält.

3.3 Nachkonservieren des fertigen Seiles

Bei der Nachkonservierung 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.

Der Konservierungsstoff kann durch Erwärmen oder durch Lösemittel²⁾ auftragbar gemacht werden.

Der für die Nachkonservierung aufgebrauchte Konservierungsstoff muß mit dem bei der Seilherstellung verwendeten verträglich sein.

3.4 Zusammenstellung

Siehe Tabelle 1.

4 Prüfung

4.1 Reibungszahl

Die Reibungszahl ist auf einem geeigneten Reibungsprüfstand bei einer unabhängigen Prüfstelle³⁾ zu ermitteln.

4.1.1 Prüfmittel

Die Prüfung des Konservierungsstoffes soll mit allen zum Zeitpunkt der Prüfung zugelassenen Futterwerkstoffen durchgeführt werden.

Der Konservierungsstoff darf nur in Verbindung mit den bei der Prüfung verwendeten Futterwerkstoffen eingesetzt werden.

4.1.2 Probe

Als Probe (Prüfseil) ist ein blankes sechslitziges Förderseil von 52 mm Durchmesser in Kreuzschlag, Warrington-Verbund-Konstruktion, zu verwenden. Es soll ohne Konservierungsstoffe hergestellt sein. Vor jeder Prüfung ist das Seil mit einem stark wirkenden Reinigungsmittel so weit zu säubern und zu trocknen, daß die Prüfung durch alte Konservierungsstoffe und durch Nässe nicht beeinflusst werden kann.

4.1.3 Vorbehandlung der Probe

Der Konservierungsstoff ist mit einem Pinsel oberflächen-deckend auf das Seil aufzutragen. Er ist gegebenenfalls durch Erwärmen gut streichbar zu machen. Nach dem Auftragen muß das Litzengefüge des Seiles noch erkennbar sein. Die Zeitspanne des natürlichen Trocknens vom Auf-

2) Bei Verwendung von lösemittelhaltigen Konservierungsstoffen unter Tage muß das Lösemittel einen Flammpunkt von mindestens 55 °C haben (siehe z. B. § 79 Bergverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Landesoberbergamtes NW vom 20.02.1970). Bei Verwendung von lösemittelhaltigen Konservierungsstoffen über Tage ist diese Vorschrift auch einzuhalten.

Wegen der Kennzeichnung wird auf die Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe (Arbeitsstoffverordnung – ArbStoffV –) in der Fassung vom 11.02.1982 (BGBl. I, S. 144) verwiesen.

3) Auskünfte über Namen und Anschriften der Prüfstellen erteilt der NA Bergbau.

Tabelle 1.

Pos Nr	Eigenschaften	Anforderungen	Prüfung ⁴⁾ nach
1	Reibungszahl μ	$\geq 0,25$ bei 20° C / $\geq 0,22$ bei 30° C	Abschnitt 4.1
2	Flammpunkt	mindestens 55° C	unterhalb 65° C nach DIN 51 755, ab 65° C nach DIN 51 758
3	Tropfpunkt	mindestens 70° C	DIN ISO 2176
4	Haftfestigkeit und Plastizität bei –12° C und +20° C	keine mit bloßem Auge erkennbare Rißbildung	Abschnitt 4.2
5	Erweichung und Alterung	keine wesentliche Veränderung	Abschnitt 4.3
6	Verhalten gegenüber Wasser bei 20° C und 40° C	vollkommen beständig	DIN 51 807 Teil 1 und Teil 2*)
7	Gehalt an wasserlöslichen aggressiven Säuren	frei von wasserlöslichen aggressiven Säuren	Abschnitt 4.4
8	Korrosionsschutzfähigkeit	mindestens 6 Zyklen ⁵⁾	Abschnitt 4.5

*) Z. Z. Entwurf

4) Die angegebenen Prüfverfahren gelten teilweise für artähnliche Stoffe. Sie sind hier sinngemäß anzuwenden. Abweichungen vom Verfahren sind jeweils im Prüfbericht 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.

5) Für dünnflüssige Konservierungsstoffe zum Nachkonservieren im Betrieb, die in verhältnismäßig kurzen Zeitabständen kontinuierlich auf das Förderseil gebracht werden müssen, sind Klima, Zusatz (SO₂) und Anzahl der Zyklen zu vereinbaren.

tragen des Konservierungsstoffes bis zur Prüfung darf höchstens 16 Stunden betragen; die Trocknungszeit ist im Prüfbericht anzugeben. Die aufgetragene Konservierungsmenge einschließlich etwa vorhandener flüchtiger Lösemittel ist in Gramm je Meter Seillänge im Prüfbericht anzugeben.

4.1.4 Durchführung

Das Prüfseil wird mit der Spannkraft $S=1/7$ 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 $p=200$ N/cm² entspricht, und einer Zugkraft F bewegt. Für die Flächenpressung gilt als Fläche das Produkt aus Seildurchmesser und Futterlänge.

Zunächst wird eine Prüfung mit dem Prüfseil ohne Konservierungsstoff durchgeführt. Dabei muß die Reibungszahl erreicht werden, die im Prüfbericht für das angewendete Treibscheibenfutter für ein trockenes Seil angegeben ist. Die zulässigen Abweichungen betragen $\pm 5\%$.

Danach ist das konservierte Seil bei Seiltemperaturen von 20 °C und 30 °C zu prüfen. Bei einer Seiltemperatur von 20 °C muß die Reibungszahl $\mu \geq 0,25$, bei einer solchen von 30 °C $\geq 0,22$ sein.

Die ermittelten Werte sind im Prüfbericht nach Anhang A einzutragen.

4.1.5 Auswertung

Insgesamt sind 6 Versuche durchzuführen. 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.

4.2 Haftfestigkeit und Plastizität

Haftfestigkeit und Plastizität des Konservierungsstoffüberzuges sind durch Biegeprüfungen mit Blechen festzustellen.

4.2.1 Probe

Als Probe (4 Prüfbleche je Konservierungsstoffart) ist kaltgewalztes Blech mit den Maßen 0,3 mm $\times$ 35 mm $\times$ 200 mm nach DIN 1544, aus Werkstoff St 2 K 50 RP nach DIN 1624 zu verwenden. Das Blech ist an einem Ende mit einer eingeschlagenen Nummer zu kennzeichnen, mit einem Ethanol-Benzol-Gemisch (1:1) zu entfetten, sorgfältig mit Verbandmull nach DIN 61 630 trockenzureiben und darf danach nicht mehr mit der Hand angefaßt werden.

4.2.2 Vorbehandlung der Probe

Auf das auf etwa 80 °C erwärmte Prüfblech ist auf einer mittleren Länge von 90 mm 0,25 g Konservierungsstoff, entsprechend etwa 75 g/m², einseitig und möglichst gleichmäßig aufzutragen und an dem waagrecht gelagerten Prüfblech zwei Tage bei Raumtemperatur trocknen zu lassen. Die Konservierungsstoffe sind, falls notwendig, durch Erwärmen gut streichbar zu machen.

4.2.3 Durchführung

4.2.3.1 Biegeprüfung bei Raumtemperatur

Zwei nach Abschnitt 3.2.2 vorbereitete Prüfbleche werden 5 Tage bei Raumtemperatur (20 °C) gelagert und dann über einen Dorn von 10 mm Durchmesser mit der Schichtseite nach außen um 180° gebogen.

4.2.3.2 Biegeprüfung bei Kälte

Zwei nach Abschnitt 3.2.2 vorbereitete Prüfbleche werden 5 Tage im Kühlschrank bei $(-12 \pm 2)^\circ\text{C}$ gelagert und dann

in diesem über einen Dorn von 10 mm Durchmesser mit der Schichtseite nach außen um 180° gebogen.

4.2.4 Auswertung

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

4.3 Erweichung und Alterung

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

4.3.1 Probe

Als Probe (2 Prüfbleche je Konservierungsstoffart) ist kaltgewalztes Blech mit den Maßen 2 mm $\times$ 20 mm $\times$ 150 mm nach DIN 1544, aus Werkstoff 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 Ethanol-Benzol-Gemisch (1:1) zu entfetten, sorgfältig mit Verbandmull nach DIN 61 630 trockenzureiben und darf danach nicht mehr mit der Hand angefaßt werden.

4.3.2 Vorbehandlung der Probe

Das auf 0,01 g gewogene Prüfblech ist in den Konservierungsstoff einzutauchen. Die Konservierungsstoffe sind, falls notwendig, durch Erwärmen gut dünnflüssig zu machen, damit ein Überzug entsprechend etwa 75 g/m² erreicht wird. 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 Konservierungsstoffüberzuges ist festzustellen und im Prüfbericht anzugeben.

4.3.3 Durchführung

Das Prüfblech ist 4 Wochen hängend im Wärmeschrank nach DIN 50 011 Teil 1 mit natürlicher Durchlüftung bei $(40 \pm 2,5)^\circ\text{C}$ zu lagern.

4.3.4 Auswertung

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

4.4 Gehalt an wasserlöslichen aggressiven Säuren

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

4.4.1 Durchführung

100 g des zu untersuchenden Konservierungsstoffes werden mit 100 ml destilliertem Wasser in einem Erlenmeyerkolben 30 Minuten am Rückflußkühler gekocht, dann in einen Scheidetrichter gegeben und die wässrige Lösung abgezogen. Das zu untersuchende Filtrat wird nochmals mit etwa 50 ml heißem destilliertem Wasser, das in Teilmengen zugegeben wird, ausgewaschen.

Die vereinigten Auszüge werden mit einigen Tropfen Phenolphthalein versetzt und mit einer 0,1 %igen oder Natronlauge von $c(x) = 0,1$ bis zum deutlichen Farbumschlag nach rot titriert.