

Prüfbericht Nr.: 67065/04

Auftraggeber: Hauff-Technik GmbH & Co.KG
In den Stegwiesen 18
89542 Herbrechtingen

Auftrag: Ermittlung von Materialeigenschaften von flexiblen
Kabelschutzhäuten aus PVC-U und PVC-P
in den Nennweiten DN 70, DN 110 und DN 150

Handelsname: HATEFLEX

Schreiben vom: 2005-03-07 **Zeichen:** Herr Lange

Probeneingang: 2005-03-16 **Probenentnahme:** ---

Prüfzeitraum: 2005-04-08 bis 2005-06-02

Der Prüfbericht umfasst 5 Textseiten.

Würzburg, 2005-06-13
Kro/we

i. V.



Dr. Anton Zahn



i. A.



Bernhard Kroyer

Die ungekürzte oder auszugsweise Wiedergabe, Vervielfältigung und Übersetzung dieses Berichtes zu Werbezwecken bedarf der schriftlichen Genehmigung der SKZ - TeConA GmbH. Die Ergebnisse beziehen sich auf die geprüften Produkte.

SKZ - TeConA GmbH
Testing, Quality Assurance, Certification
Friedrich-Bergius-Ring 22
97076 Würzburg

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Martin Bastian
HRB 7840
Amtsgericht Würzburg

Tel.: +49 931 41 04-0
Fax: +49 931 41 04-273
eMail: info@skz.de
www.skz.de


DAP-PL-2005.00
DAP-IS-2005.00

1 Auftrag

Die Firma Hauff-Technik GmbH & Co.KG, In den Stegwiesen 18, 89542 Herbrechtingen, beauftragte mit Schreiben vom 7. März 2005 die SKZ - TeConA GmbH mit der Prüfung von HATEFLEX-Spiralschläuchen.

2 Versuchsmaterial

Das nachfolgend aufgeführte Versuchsmaterial wurde der SKZ - TeConA GmbH vom Auftraggeber zugesandt und lag seit dem 16. März 2005 zur Prüfung vor.

| Nennweite | Anzahl | Bezeichnung |
|-----------|--------|-------------------------|
| DN 70 | 11 m | HATEFLEX-Spiralschlauch |
| DN 110 | 11 m | HATEFLEX-Spiralschlauch |
| DN 150 | 11 m | HATEFLEX-Spiralschlauch |

3 Versuchsdurchführung

Unsere Berichte beruhen in der Regel auf akkreditierten Normen. Die Liste aller akkreditierten Normen kann im Internet unter www.skz.de eingesehen werden.

Die Versuchsdurchführung erfolgte nach den Vorgaben des Auftraggebers und ist in den Punkten 3.1 bis 3.8 beschrieben.

Sofern nicht anders vermerkt, erfolgten sämtliche Prüfungen bei Normalklima 23/50-2 nach DIN 50014 : 1985-07 „Klimate und ihre technische Anwendung; Normklimate“ und einer Lagerung von mindestens 48 Stunden in diesem Klima.

Im Einzelnen wurden folgende Prüfungen durchgeführt.

| Lfd. Nr. | Prüfungen |
|----------|--|
| 1 | Oberflächenbeschaffenheit und Farbe |
| 2 | Kennzeichnung |
| 3 | Maße |
| 4 | Prüfen des Mindestbiegeradius |
| 5 | Ringsteifigkeit (mit Verformung bis 30 %) |
| 6 | Festigkeit bei Beschädigung des Schlauches |
| 7 | Schlagfestigkeit bei -5°C |
| 8 | Reibkoeffizient der Schlauch-Innenschicht |

- 3.1 Die Oberflächenbeschaffenheit der Rohre wurde durch Inaugenscheinnahme ohne Vergrößerung auf Sauberkeit, Riefen, Blasen und sonstige Unregelmäßigkeiten überprüft. Die Farbe wurde mittels RAL-Farbkarte ermittelt.
- 3.2 Die Kennzeichnung wurde von den Rohren aufgenommen.
- 3.3 Bei den Maßen wurden der mittlere Außendurchmesser, der mittlere Innendurchmesser und die mittlere Wandstärke nach DIN EN ISO 3126 ermittelt.
- 3.4 Die Überprüfung der Werksvorgaben für den Mindestbiegeradius wurde bei 23°C durchgeführt. Der Versuchsaufbau entsprach DIN EN 50086-2-4.
- 3.5 Beim Ermitteln der Ringsteifigkeit nach DIN EN ISO 9969 wurden die Probekörper gleichzeitig bis 30 % verformt und analog DIN EN 1446 -Ringflexibilität- auf Brüche oder sonstige Beschädigungen überprüft.
- 3.6 Um die Festigkeit des Schlauches bei Beschädigung zu prüfen, wurden die Schlauchabschnitte wie nach Punkt 3.5 vorbereitet und geprüft. Zusätzlich wurden die Proben an der Schlauchaußenseite, gegenüberliegend, der Länge nach eingekerbt. Das Fräsen der Kerben erfolgte mittels V-Fräser mit einem Öffnungswinkel von 60°. Die Kerbtiefe betrug hierbei 25 % der Wandstärke. Bei der Prüfung wurden die Proben so positioniert, dass die Kerben seitlich außen, also in der Zugzone, waren.
- 3.7 Die Prüfung der Schlagfestigkeit erfolgte in Anlehnung an DIN EN 744. Der Durchmesser des Fallhammers betrug d 90 mm und das Fallgewicht 10 kg. Abweichend von der Norm wurde die Prüfung bei -5°C durchgeführt. Jeder Probekörper wurde mit einem Schlag versehen. Es wurden die Fallhöhen ermittelt, bei denen die Schläuche noch nicht brechen.
- 3.8 Der Reibkoeffizient der Schlauch-Innenschicht wurde in Anlehnung an DIN EN ISO 8295 ermittelt. Die Prüfung wurde mit einem Kabel mit der Bezeichnung „NAYY-J 4 x 70 SE“ durchgeführt.

4 Versuchsergebnisse

4.1 Oberflächenbeschaffenheit und Farbe

Die innere und äußere Oberfläche war glatt und sauber sowie frei von Riefen, Blasen und anderen Unregelmäßigkeiten.

Die Schläuche waren ultramarinblau, ähnlich RAL 5002, eingefärbt.

4.2 Kennzeichnung

| Probe | Kennzeichnung |
|--------|---|
| DN 70 | hauff technik Kabelschuttschlauch 14070-HYTON (COMM.N.43520) |
| DN 110 | hauff technik Kabelschuttschlauch 14110-HYTON (COMM.N.41082) |
| DN 150 | hauff technik Kabelschuttschlauch 14150 HYTON (COMM.N.42668) |

4.3 Maße

| Probe | Messgröße | Istmaß [mm] | | Sollmaß [mm] | |
|-------|--------------------------------------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| | | Kleinstwert | Größtwert | Kleinstwert | Größtwert |
| DN 70 | mittlerer Außendurchmesser $d_{e,m}$ | 81,5 | 81,6 | --- | --- |
| | mittlere Wanddicke e_m | 5,5 | 5,5 | --- | --- |
| | mittlerer Innendurchmesser $d_{i,m}$ | 70,5 | 70,6 | --- | --- |

| Probe | Messgröße | Istmaß [mm] | | Sollmaß [mm] | |
|--------|--------------------------------------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| | | Kleinstwert | Größtwert | Kleinstwert | Größtwert |
| DN 110 | mittlerer Außendurchmesser $d_{e,m}$ | 125,8 | 125,9 | --- | --- |
| | mittlere Wanddicke e_m | 7,7 | 7,7 | --- | --- |
| | mittlerer Innendurchmesser $d_{i,m}$ | 110,4 | 110,5 | --- | --- |

| Probe | Messgröße | Istmaß [mm] | | Sollmaß [mm] | |
|--------|--------------------------------------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| | | Kleinstwert | Größtwert | Kleinstwert | Größtwert |
| DN 150 | mittlerer Außendurchmesser $d_{e,m}$ | 168,3 | 170,1 | --- | --- |
| | mittlere Wanddicke e_m | 8,5 | 8,5 | --- | --- |
| | mittlerer Innendurchmesser $d_{i,m}$ | 151,3 | 153,1 | --- | --- |

4.4 Mindestbiegeradius

| Probe | Mindestbiegeradius [mm] | Abflachung [mm] | Beurteilung |
|--------|-------------------------|-----------------|---------------------------|
| DN 70 | 300 | 0,9 | Biegung ohne Beanstandung |
| DN 110 | 440 | 2,0 | Biegung ohne Beanstandung |
| DN 150 | 600 | 1,2 | Biegung ohne Beanstandung |

4.5 Ringsteifigkeit / Ringflexibilität

| Probe | Ringsteifigkeit S [kN/m ²] Istwert bei 3 % Verformung | | | | Ringflexibilität S [kN/m ²] Istwert bei 30 % Verformung | | | |
|--------|--|----------------|----------------|------|--|----------------|----------------|-----|
| | S _a | S _b | S _c | S | S _a | S _b | S _c | S |
| DN 70 | 11,9 | 11,8 | 11,8 | 11,8 | 8,6 | 8,6 | 8,6 | 8,6 |
| DN 110 | 11,4 | 11,9 | 11,9 | 11,7 | 8,6 | 8,8 | 8,9 | 8,8 |
| DN 150 | 11,4 | 11,3 | 11,3 | 11,3 | 8,0 | 8,1 | 8,0 | 8,0 |

Bei der anschließenden Verformung der Probekörper bis 30 % traten bei keinem der drei Durchmesser Brüche oder sonstige Beschädigungen auf.

4.6 Festigkeit des Schlauches bei Beschädigung

| Probe | Kerbtiefe [mm] | Ringflexibilität S [kN/m ²] Istwert bei 30 % Verformung | | | |
|--------|----------------|--|----------------|----------------|-----|
| | | S _a | S _b | S _c | S |
| DN 110 | 1,75 | 8,5 | 8,7 | 8,4 | 8,5 |

Bei einer Verformung des gekerbten Schlauches bis 30 % konnte kein Bruch festgestellt werden. Ein Einreißen im Kerbgrund wurde nicht beobachtet.

4.7 Kugelfallversuch bei -5°C

| Probe | Anzahl der Probekörper | Fallgewicht [Kg] | Fallhöhe [m] | Bemerkung |
|--------|------------------------|------------------|--------------|------------|
| DN 70 | 10 | 10,0 | 3,0 | kein Bruch |
| DN 110 | 10 | 10,0 | 2,0 | kein Bruch |
| DN 150 | 10 | 10,0 | 3,1 | kein Bruch |

4.8 Reibkoeffizient

| Probe | Haftreibung | Gleitreibung |
|--------|-------------|--------------|
| DN 110 | 1,19 | 0,69 |