

Schmiermittel

Autor(en): **Landau, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa**

Band (Jahr): **81 (1974)**

Heft [9]

PDF erstellt am: **02.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-677730>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Schmiermittel

Probleme zum Einsatz von geeigneten Schmiermitteln

Allgemeines

Textilmaschinen weisen zahlreiche Elemente auf, welche schmiertechnisch gesehen recht besondere Anforderungen stellen. Dementsprechend gross ist daher die Zahl der in einem Textilbetrieb benötigten Schmiermittel. Selbstverständlich bemüht sich die Oelindustrie um die Entwicklung von Oelen, welche gleichzeitig mehrere Funktionen erfüllen können. Ein echtes «Universal-Textilmaschinenöl» erscheint aber nach heutigen Kenntnissen als kaum je realisierbar. Dies um so mehr, als neue, immer leistungsfähigere Maschinen auch immer wieder neue Anforderungen an die Schmierung stellen.

Schmiertechnische Besonderheiten

Charakteristisch und für die Schmierung von Bedeutung sind vor allem folgende, bei vielen Maschinen der Textilbranche anzutreffende Besonderheiten:

- Hohe Geschwindigkeiten, aber kleine Kräfte. Die Reibung verursacht daher einen relativ grossen Anteil an der Arbeitsleistung. Die Viskosität des Schmiermittels soll daher so niedrig als möglich gewählt werden.
- Feuchte Atmosphäre, Dämpfe oder Gase begünstigen Korrosion. Dies erfordert Schmiermittel mit gutem Korrosionsschutz, besonders für Wälzlager und hochpolierte Teile.
- Gefahr der Verschmutzung des verarbeiteten Materials oder Gewebes durch Oelflecken. Oft genügen Oele von besonderer Haftfähigkeit, welche dadurch weniger zum Spritzen neigen. Andernfalls sind auswaschbare Oele erforderlich. Für Fälle, in welchen Auswaschen aus fabrikatorischen Gründen nicht in Frage kommt, stehen farblose Oele zur Verfügung (Weissöle).

Nebst Schmierstellen mit derart speziellen Anforderungen umfassen die meisten Textilmaschinen auch Elemente des allgemeinen Maschinenbaues, wie Lager, Getriebe etc. Nebst den verschiedenen speziellen Textilmaschinenölen gelangen deshalb auch konventionelle Schmiermittel aller Arten zur Anwendung.

Einige typische Schmierstellen

Rollenlagerspindel

Bei der Schmierung von Rollenlagerspindeln wird eine relativ kleine Oelmenge während einer langen Betriebsperiode strengsten Anforderungen ausgesetzt. Ausser der natürlichen Oelalterung, welche eine Viskositätssteigerung bewirken kann, treten Verunreinigungen in Form von Metallabrieb und Staub, sowie Feuchtigkeitseinflüsse in

Erscheinung. Durch Ablagerungen der Verunreinigungen, bzw. Schlammbildungen in Verbindung mit Oelalterungsprodukten kann entweder die Oelzirkulation behindert oder das einwandfreie Rundlaufen der Spindeln gestört werden.

Empfehlenswert ist die Verwendung spezieller Spindelöle mit der Eigenschaft, Verunreinigungen in Suspension zu halten und Ablagerungen zu verhindern. Daneben sollten sie von hoher Alterungsbeständigkeit sein.

Uebliche Viskositäten: 7—20 cSt/50° C.

Ringläufer

Da an dieser Schmierstelle eine Berührung des Fadens mit dem Schmieröl unvermeidlich ist, sind auswaschbare Oele oder vaselineartige Fette zu verwenden. Das Schmiermittel sorgt nebst der Schmierung für einen für den Spinnprozess notwendigen dosierten Bremsseffekt des Läufers.

Uebliche Viskositäten: 15—30 cSt/50° C.

Nadel

Zur Schmierung von Nadeln und Wirkteilen werden mit Vorteil auswaschbare Nadelöle verwendet. Nylonfasern sind normalerweise mit einem Aufsteifungsmittel überzogen. Bei dessen Abrieb können sich harte Rückstände bilden, welche Abnutzung und Korrosion fördern. Oele, welche spezielle Lösungsmittel enthalten, vermeiden diese Rückstandsbildung.

Uebliche Viskositäten: 7—15 cSt/50° C.

Strick- und Wirkmaschinen

Auf den zahlreichen oszillierenden Teilchen lässt sich keine hydro-dynamische Schmierung erzielen. Ausserdem lässt sich ein Berühren des Fadens mit dem Schmiermittel nicht verhindern. Dieses wird durch Versprühen oder Vernebeln aufgebracht. Ungeeignete Oele, welche zur Verharzung neigen, können den Mechanismus blockieren und so zu Produktionsausfällen führen. Verwendet werden auswaschbare Oele mit gutem Korrosionsschutz- und Haftvermögen, sowie erhöhter Alterungsbeständigkeit.

Uebliche Viscositäten: 15—30 cSt/50° C.

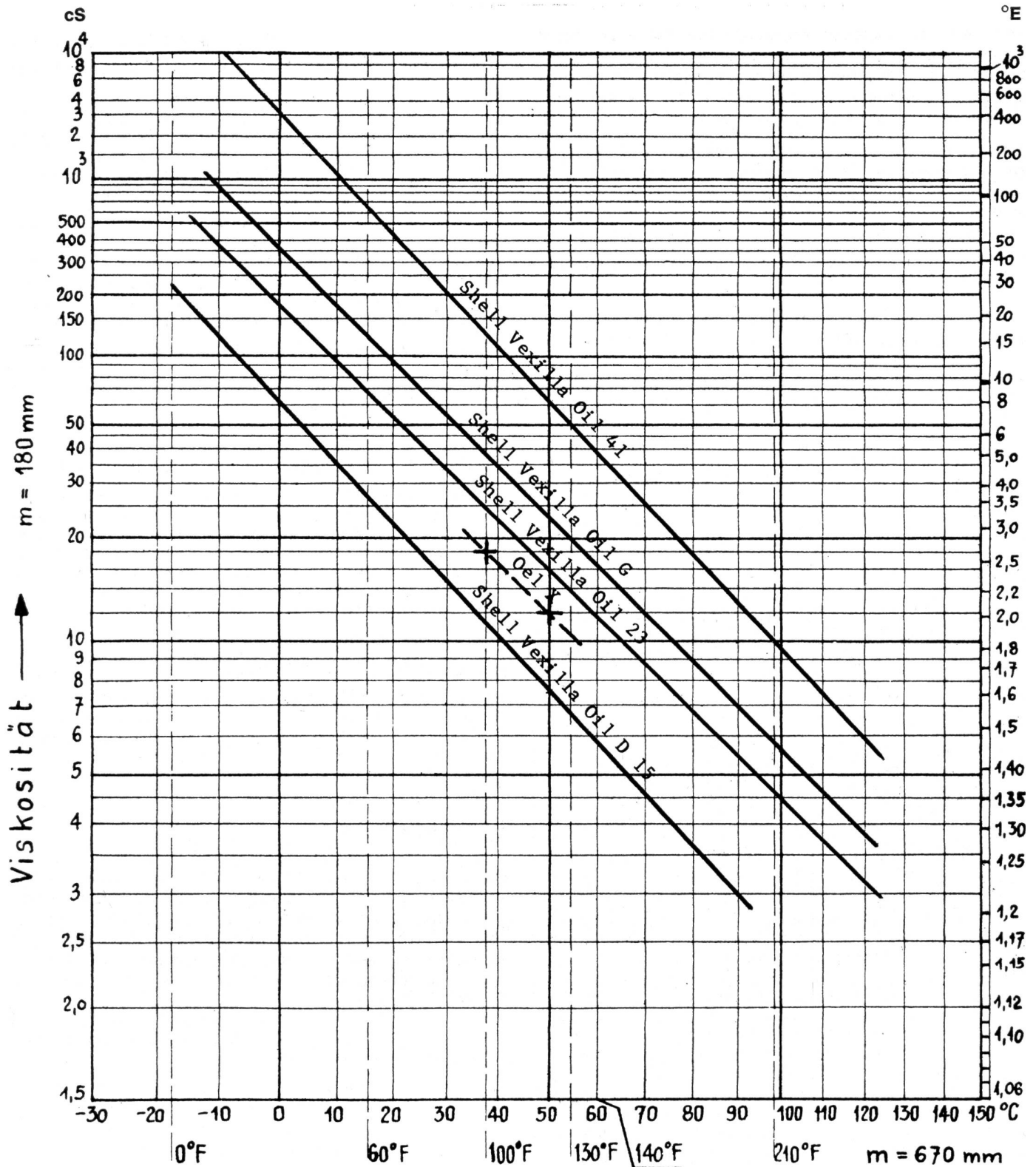
Webstühle

Sämtliche Teile, die über dem Webgut liegen, müssen mit auswaschbaren Oelen geschmiert werden. Dagegen eignen sich für die übrigen Schmierstellen auch gewöhnliche Oele.

Uebliche Viscosität: 35—70 cSt.

Winke für die Praxis

Bei peinlicher Beachtung der einzelnen Schmiervorschriften würde sich für viele Textilbetriebe ein enormes Schmiermittelsortiment ergeben. Kompromisse sind des-



Viskositäts-Temperatur-Diagramm – Die Viskosität der Mineralöle ist in starkem Masse temperaturabhängig. Auf geeignetem doppelt-logarithmischem Netz bildet der Viskositäts-Temperaturverlauf eine Gerade. Ist die Viskosität bei zwei Temperaturen bekannt, kann bei jeder anderen Temperatur die entsprechende Viskosität abgelesen werden. Oben sind einige typische Textilmaschinenöle eingezeichnet. Ist beispielsweise bei einer Schmiervorschrift nur die Viskosität bei 100° F angegeben, so kann durch eine Parallele durch diesen Punkt die ungefähre Viskosität bei 50° C bestimmt werden. Im obigen Beispiel: Bekannte Viskosität 18 cSt bei 100° F; durch Parallele ermittelte Viskosität bei 50° C = 12 cSt.

halb kaum zu umgehen, besonders bei Betrieben in Entwicklungsländern, wo oft nur wenige Oelsorten zur Verfügung stehen. Solche Kompromisse lassen sich auch um so eher rechtfertigen, als mit steigender Sortenzahl auch die Verwechslungsgefahr grösser wird.

Sortenbereinigungen werden vorteilhafterweise in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Oellieferanten vorgenommen. Unter Beachtung der Betriebsanweisungen sind diese auf Grund eigener Erfahrungen und interner Unterlagen zumeist in der Lage, ein nach den Vorstellungen des Kunden optimales Schmiermittelsortiment aufzustellen.

Die konventionellen Maßeinheiten für die Viskosität sind:

in Deutschland: Engler-Grad (Dimensionslos)
in England: Redwood Sekunden (Dimension: Sekunden)
in den USA: Saybolt Sekunden (Dimension: Sekunden)

In der Praxis werden oft die Einheiten des absoluten Maßsystems benötigt:

ν = kinematische Viskosität in Stokes [St] bzw. Centistokes [cSt]

$$1 \text{ [St]} = 100 \text{ [cSt]} = 1 \left[\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \right] \quad 1 \text{ [cSt]} = 10^{-2} \left[\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \right] = 10^{-4} \left[\frac{\text{m}^2}{\text{s}} \right]$$

η = dynamische Viskosität in Poise [P] bzw. Centipoise [cP]

$$1 \text{ [P]} = 100 \text{ [cP]} = 1 \left[\frac{\text{g}}{\text{cm} \cdot \text{s}} \right] \quad 1 \text{ [cP]} = 10^{-2} \left[\frac{\text{g}}{\text{cm} \cdot \text{s}} \right] = 10^{-3} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}} \right] = 10^{-3} \left[\frac{\text{dyn} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2} \right]$$

Beim Übergang in das technische Maßsystem gilt für die dynamische Viskosität:

$$1 \text{ [cP]} = 1,02 \cdot 10^{-4} \left[\frac{\text{kg} \cdot \text{s}}{\text{m}^2} \right]$$

Bei technischen Rechnungen (z. B. hydrodynamischen Lagerberechnungen) wird die Viskosität in der

Dimension $\left[\frac{\text{kg} \cdot \text{s}}{\text{m}^2} \right]$ eingesetzt. Der Zusammenhang zwischen kinematischer und dynamischer Viskosität ist:

$$\eta = \nu \cdot \rho \quad \text{mit } \rho = \text{Dichte} \left[\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right]$$

Es ist zu beachten, daß die Dichte temperaturabhängig ist (siehe Skizzenblatt 111/5b).

Mit Hilfe nachfolgender Tabelle können Viskositätswerte gleicher Temperatur umgerechnet werden. Diese Umwandlung ist exakt nur möglich von Centistokes in konventionelle Einheiten bzw. zwischen den einzelnen konventionellen Einheiten. Die Umwandlung aus gemessenen konventionellen Werten in Centistokes ist ungenau und bei den kleinen mit * bezeichneten Werten unzulässig.

ν = kinematische Viskosität in Centistokes [cSt]
E = Engler
R. I. = Redwood I Sekunden
S. U. S. = Saybolt Universal Sekunden

Umrechnungstabelle

ν	E	R. I.	S. U. S.	ν	E	R. I.	S. U. S.	ν	E	R. I.	S. U. S.
*1.0	1.00	28.5	13.0	2.12	61	69.6	29	3.95	121	136.5	
*1.5	1.06	30	13.5	2.17	63	71.5	30	4.1	125	140.9	
*2.0	1.12	31	14.0	2.22	64.5	73.4	31	4.2	129	145.3	
*2.5	1.17	32	14.5	2.27	66	75.3	32	4.35	133	149.7	
*3.0	1.22	33	15.0	2.32	68	77.2	33	4.45	136	154.2	
*3.5	1.26	34.5	15.5	2.38	70	79.2	34	4.6	140	158.7	
*4.0	1.30	35.5	16.0	2.43	71.5	81.1	35	4.7	144	163.2	
*4.5	1.35	37	16.5	2.5	73	83.1	36	4.85	148	167.7	
*5.0	1.40	38	17.0	2.55	75	85.1	37	4.95	152	172.2	
*5.5	1.44	39.5	17.5	2.6	77	87.1	38	5.1	156	176.7	
*6.0	1.48	41	18.0	2.65	78.5	89.2	39	5.2	160	181.2	
*6.5	1.52	42	18.5	2.7	80	91.2	40	5.35	164	185.7	
*7.0	1.56	43.5	19.0	2.75	82	93.3	41	5.45	168	190.2	
*7.5	1.60	45	19.5	2.8	84	95.4	42	5.6	172	194.7	
*8.0	1.65	46	20.0	2.9	86	97.5	43	5.75	177	199.2	
*8.5	1.70	47.5	20.5	2.95	88	99.6	44	5.85	181	203.8	
*9.0	1.75	49	21.0	3.0	90	101.7	45	6.0	185	208.4	
*9.5	1.79	50.5	21.5	3.05	92	103.9	46	6.1	189	213.0	
10.0	1.83	52	22.0	3.1	93	106.0	47	6.25	193	217.6	
10.2	1.85	52.5	22.5	3.15	95	108.2	48	6.45	197	222.2	
10.4	1.87	53	23.0	3.2	97	110.3	49	6.5	201	226.8	
10.6	1.89	53.5	23.5	3.3	99	112.4	50	6.65	205	231.4	
10.8	1.91	54.5	24.0	3.35	101	114.6	52	6.9	213	240.6	
11.0	1.93	50	24.5	3.4	103	116.8	54	7.1	221	249.9	
11.4	1.97	56	25.5	3.45	105	118.9	56	7.4	229	259.0	
11.8	2.00	57.5	26.5	3.6	109	123.3	58	7.65	237	268.2	
12.2	2.04	59	27.5	3.7	113	127.7	60	7.9	245	277.4	
12.6	2.08	60	28	3.85	117	132.1	70	9.24	283.5	323.4	

Bei Werten über 60 cSt kann nach folgenden Formeln umgerechnet werden:

$$\begin{aligned} E &= 0.132 \nu & \nu &= 7.58 E & \nu &= 0.247 R. I. & \nu &= 0.216 S. U. S. \\ R. I. &= 4.05 \nu & R. I. &= 30.7 E & E &= 0.0326 R. I. & E &= 0.0285 S. U. S. \\ S. U. S. &= 4.62 \nu & S. U. S. &= 35.11 E & S. U. S. &= 1.14 R. I. & R. I. &= 0.867 S. U. S. \end{aligned}$$

Werden unterhalb 60 cSt Zwischenwerte zwischen den Tabellenwerten benötigt, so ist geradlinige Interpolation zulässig.

$$\text{Temperaturumrechnung: } ^\circ\text{C} = \frac{5}{9} (^\circ\text{F} - 32) \quad ^\circ\text{F} = 32 + \frac{9}{5} ^\circ\text{C}$$

Viskositäts-Umrechnung — Die verschiedenen Viskositätsmassen lassen sich mit Hilfe dieser Tabelle leicht vergleichen, bzw. umrechnen. Achtung! Nicht alle Viskositätsangaben beziehen sich auf die bei uns übliche Bezugstemperatur von 50° C. Vor allem im englischen Sprachgebiet verwendet man 100° F (38° C) oder 210° F (99° C), bei uns auch etwa 20° C oder 100° C. Wegen der Temperaturabhängigkeit der Viskosität ist deshalb der Vergleich verschiedener Öle ziemlich umständlich. Siehe auch Viskositäts-Temperatur-Diagramm.

Viskosität	°E/50° C	
	50	SAE 250
	25	SAE 140
	20	
SAE 50	13	
SAE 40	9,3	
SAE 30	6	
SAE 20	3,3	
SAE 10W	2,3	
SAE 5W		
	11	SAE 90
	2,8	SAE 80
		SAE 75
		Getriebeöle (V.I.=90)
		Motorenöle (V.I.=100)

SAE-Klassifikation — Nebst Centistokes, Engler, Redwood und Saybolt sind die SAE-Zahlen ein weiteres speziell für Autoöle gebrauchtes Viskositätsmass. Autoöle eignen sich vielfach auch für Schmierstellen des allgemeinen Maschinenbaus. Dies kann besonders bei geringem Ölbedarf nützlich sein, da sie im Gegensatz zu Industrieölen auch in kleineren Mengen an Tankstellen verfügbar sind.

Die Konstrukteure von Textilmaschinen sollten darauf achten, die Spezifikationen der zu verwendenden Schmiermittel nicht unnötig einzuzwingen, damit dem Betrieb ein möglichst grosser Spielraum für Sortenzusammenlegungen verbleibt.

Zu den Diagrammen

Die beigegeführten Diagramme sind ein unentbehrliches Werkzeug für den Vergleich von Viskositätsdaten in verschiedenen Einheiten und mit unterschiedlichen Bezugstemperaturen. In einfacheren Fällen dürfte damit ein Betriebsleiter selbst entscheiden können, ob sich für eine neu angeschaffte Maschine eines der bereits vorhandenen Öle eignet.

Werner Landau, Dipl.-Ing. ETH
Shell Switzerland, 8021 Zürich