

Kurzanalyse für Produktentwickler



Silikonfett: Vorteile, Risiken und Ammenmärchen
Eine Fallstudie bezüglich Leistungssteigerung bei Fahrzeug-Fensterreglern

Silikonfett: *Vorteile, Risiken und Ammenmärchen*



Kurzübersicht

Im Automobilbau genießt Silikonfett häufig, trotz seiner Überlegenheit gegenüber synthetischen Kohlenwasserstoff-Fetten, einen schlechten Ruf.

Diese Kurzanalyse untersucht die Vorteile, Risiken und Ammenmärchen rund um Silikonfett als Schmierstoff für Fahrzeug-Fensterregler - obschon die hier gezogenen Schlüsse gleichwohl auch für andere Fahrzeugteile gelten, für die ein Silikonfett von Vorteil sein könnte.

Grundlagen: *Was versteht man unter Fett und wie funktioniert es?*



Öl
(bis zu 90 %)

Verdickungsmittel
(15 – 30 %)

Additive
(5 – 10 %)

Festschmierstoffe
(5-10 %)

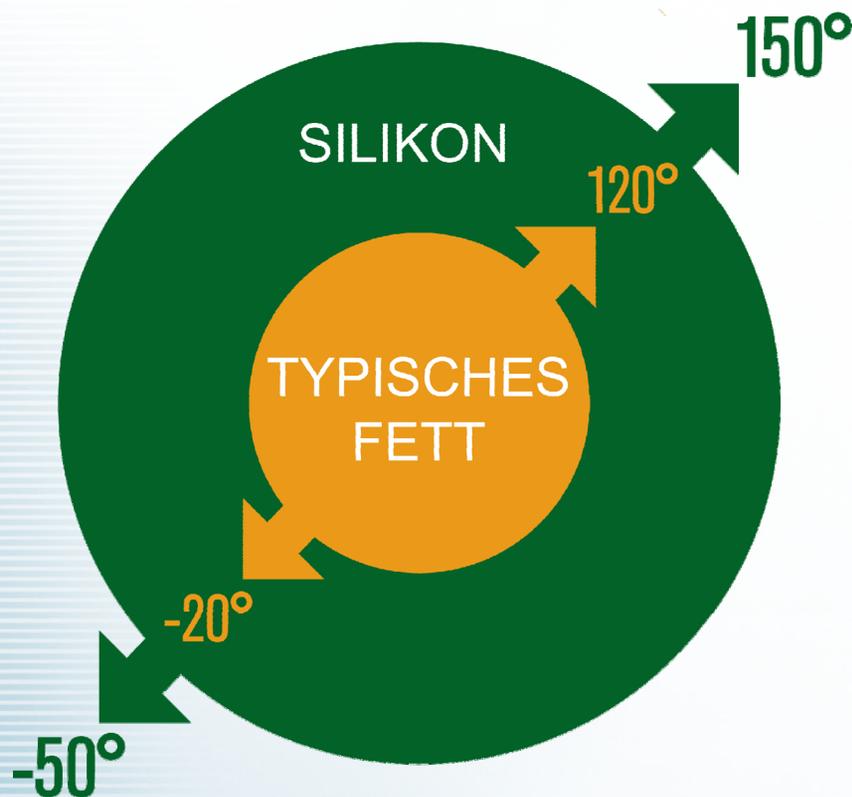
Schmieröle bilden einen Schutzfilm zwischen zwei Flächen, um Reibung und Verschleiß vorzubeugen.

Verdickungsmittel fixieren das Öl, ähnlich wie ein Schwamm das Wasser hält. Wenn sich verbundene Teile bewegen, wird das Verdickungsmittel geschert und setzt Öl frei, um einen Schmierstofffilm zwischen den beweglichen Teilen zu bilden. Verdickungsmittel reabsorbieren Öl, wenn die Bewegung stoppt.

Additive optimieren die ausschlaggebenden Schmierleistungseigenschaften eines Schmierstoffs, wie zum Beispiel Tieftemperatur-Drehmoment, Korrosionsschutz und Oxidationsbeständigkeit.

Festschmierstoffe wie PTFE, MoS₂ und Grafit zählen zu den tragfähigen Additiven, die (insbesondere bei der Inbetriebnahme) die Schmierkraft eines Fettes erhöhen.

Silikonfett bietet eine bessere Schmierleistung als Fette, die für gewöhnlich zur Schmierung von Fensterreglern genutzt werden



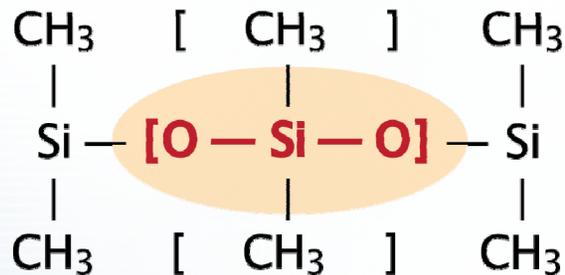
Vorteile von Silikon

- Silikon ist wasserabweisend.
- Silikon verbessert deutlich die Schmierleistung bei niedrigen und hohen Temperaturen, und zwar ohne große physikalische Abweichung:
 - Si = -50 bis +150 °C
 - PAO = -20 bis +120 °C
- Ferner bietet Silikon hervorragende Haftung und langfristige Geschmeidigkeit.
- Auch behält es seine chemischen und physikalischen Eigenschaften im Laufe der Zeit bei - und bietet dadurch längere Haltbarkeit.
- Des Weiteren hält Silikon Chemikalien, Salz, Wind sowie auch der UV- und IR-Strahlung stand.
- Letztlich verhärtet Silikon nicht, trocknet nicht aus und wird mit zunehmendem Alter auch nicht spröde, wie es bei kohlenstoffbasierten Materialien der Fall ist.

Wissenschaft hinter diesen Vorteilen

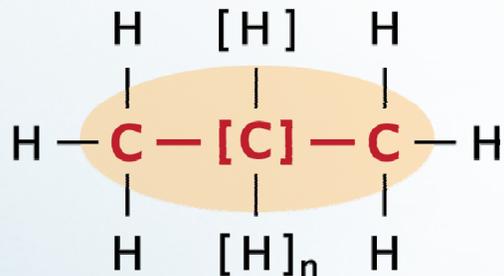
Silikonflüssigkeit

(Polydimethylsiloxan)



Organische Flüssigkeit

(Kohlenwasserstoff)



Die molekulare Struktur von Si-O ist erheblich besser geformt als C-C-Verbindungen, und das bedeutet:

- deutlich widerstandsfähiger gegenüber extremen Temperaturen, Scherbelastung, Wasser und Chemikalien als Standard-Kohlenwasserstoff-Fette
- ausgezeichnete „Oxidationsbeständigkeit“ – d. h. kein Schlick, insbesondere bei hohen Temperaturen, *wie er sich häufig bei Kohlenwasserstoff-Fetten bildet*
- Scherstabilität bis zu 20 Mal höher als bei Kohlenwasserstoffen, woraus sich eine längere Nutzungsdauer bei höheren Geschwindigkeiten und stärkeren Belastungen ergibt

Silikone vs. Kohlenwasserstoffe: *Kosten-Nutzen-Analyse*



Der Einkaufspreis von Silikonen ist vielleicht höher als der von Kohlenwasserstoffen, aber ...

- pro Bauteil kann weniger Fett verbraucht werden
- erstklassige Reduzierung von Lärm und Vibration bei extremen Temperaturen
- einfacher aufzutragen, trocknet schneller und ermöglicht automatisierte Produktionsprozesse
- länger haltbar als Kohlenwasserstoffe, d. h. weniger Ausfälle und längere Produktlebenszyklen

... und ebenfalls wird durch Silikone die Kundenzufriedenheit und -treue gesteigert.

AMMENMÄRCHEN

Silikone: Risiko-Nutzen-Analyse

Das Risiko einer **Silikonverschmutzung** in Automobilwerken gilt mittlerweile als Ammenmärchen.

Bevor wir uns aber mit den „tatsächlichen Risiken“ befassen, **schauen wir uns zunächst einmal das Ammenmärchen an.**

Den meisten Märchen liegen gewisse Tatsachen zugrunde



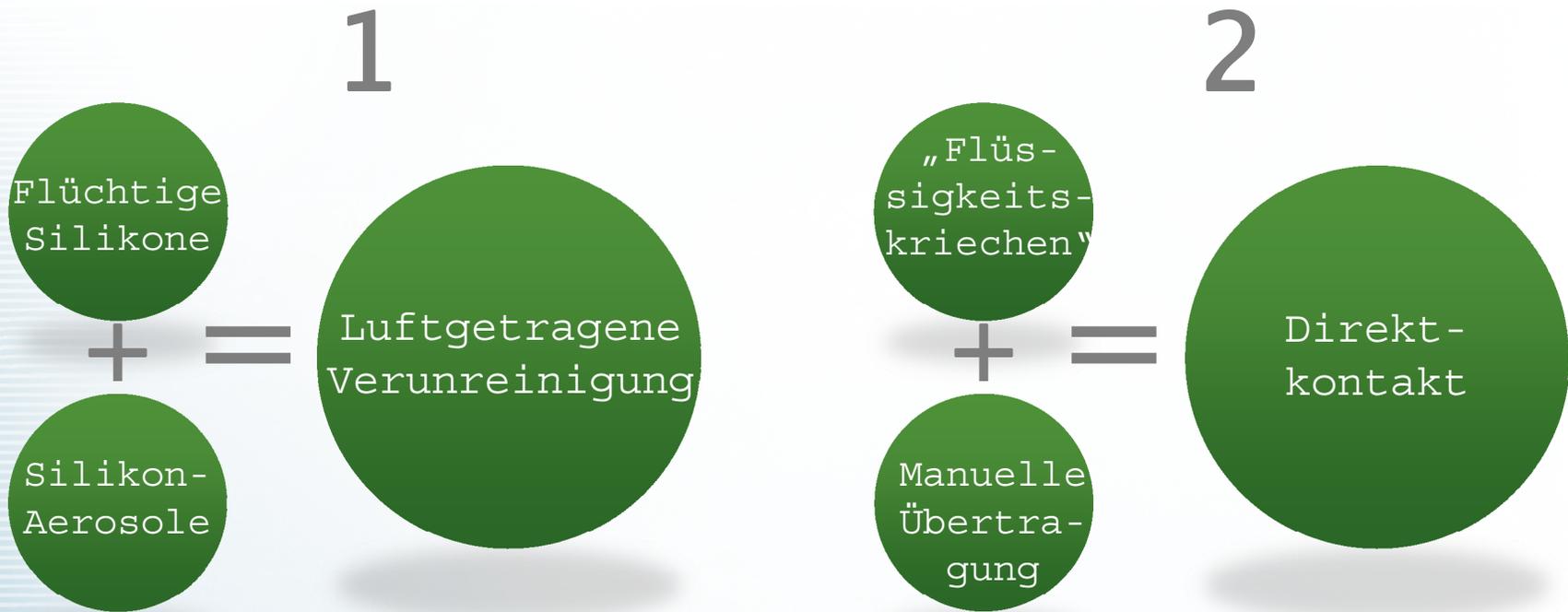
Stippen

Die Autoindustrie stellte in den 1980er-Jahren fest, dass Silikonreste auf unlackiertem Metall gewisse Stippen verursachten, die kostspielige Korrekturmaßnahmen nach sich zogen.

Dies schadete dem Ruf der Silikone in der Automobilbaubranche, *aber nicht alle Silikone werden auf gleiche Weise hergestellt.*

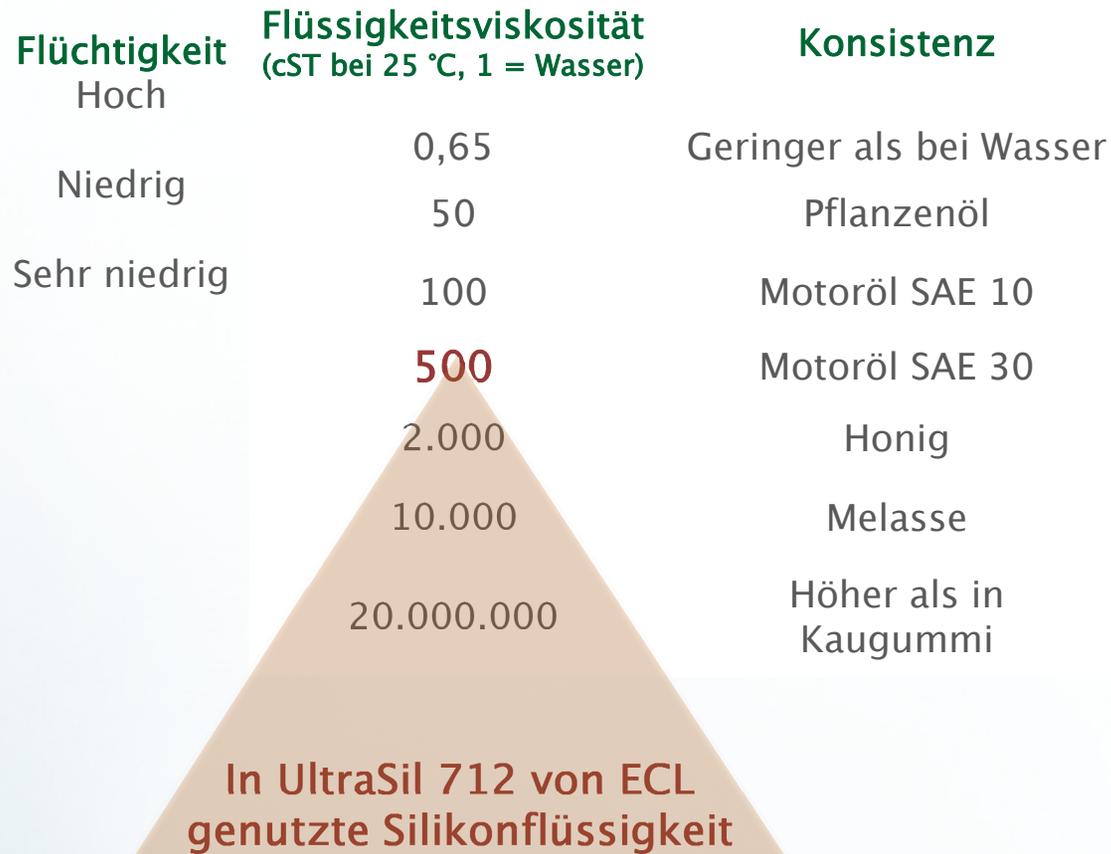


Erkundung des Ammenmärchens: *Silikonverschmutzung kann auf zweierlei Weise auftreten*



Flüchtige, luftgetragene Silikone waren die Übeltäter in Lackierereien

Flüchtigkeit steht mit Viskosität der Siliconflüssigkeit in Verbindung



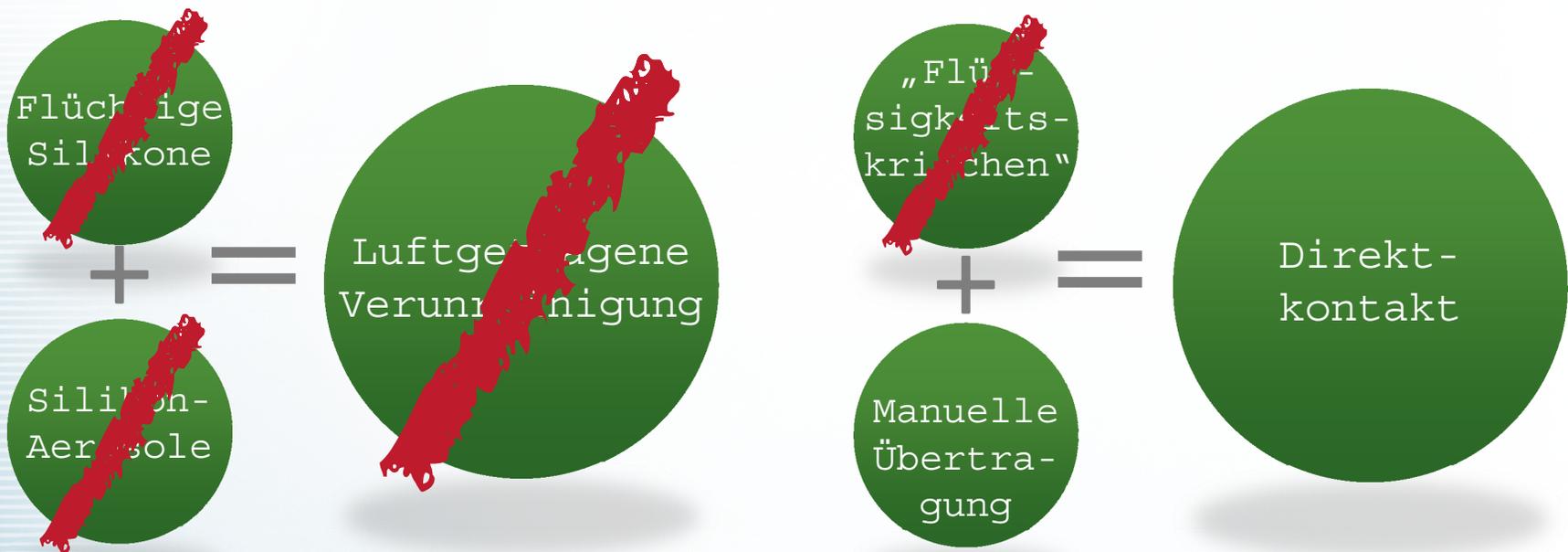
Das Risiko einer luftgetragenen Verunreinigung und des „Flüssigkeitskriechens“ liegt bei UltraSil 712 praktisch bei Null



Die Chemie von UltraSil 712

- UltraSil 712 ist eine Silikonflüssigkeit mit hoher Viskosität sowie geringer Flüchtigkeit und wird von einem Lithium-Verdickungsmittel (angereichert mit PTFE, um verbesserte Schmierkraft zu bieten) „ummantelt“.
- Die Verdampfung nach 24 Stunden bei 100 °C beträgt 0,15 %.
- Die Ölabscheidung nach 24 Stunden bei 100 °C beträgt 1,4 %.

Beurteilung des „tatsächlichen Risikos“ einer Verschmutzung durch UltraSil 712



Einfache Risikoprävention



Sicherheit
berücksichtigen

Dem gesunden Menschenverstand vertrauen

Nach dem Umgang mit Silikon oder *jedem anderen* Fett können Ihre Hände Auslöser einer „Direktkontakt“-Verschmutzung sein.

Waschen Sie sich gründlich die Hände, wenn Sie einen Bereich verlassen, in dem Silikon genutzt wird.

Optional: Einweghandschuhe

Wenn Unfälle passieren ...



- Nutzen Sie Lösungsmittel, die für die Entfernung von Silikonfett vorgesehen sind (nicht solche, die Sie zur Entfernung von Kohlenwasserstoff-Fetten verwenden).
- Befeuchten Sie ein sauberes, trockenes Tuch mit einem Lösungsmittel.
- Gehen Sie mehrmals mit diesem Tuch über die zu reinigende Fläche. Beginnen Sie dabei stets am „nicht verschmutzten“ Ende der Fläche. Säubern Sie zum Schluss auch die Kanten der Fläche.

Hinweis zu Lösungsmitteln bezüglich Entfernung von Silikonfetten



DOW CORNING



Verschiedene angesehene Chemieunternehmen bieten eine Reihe von im Handel erhältlicher Lösungsmitteln an, die speziell zur Reinigung von mit Silikonfett verschmutzten Oberflächen vorgesehen sind.

OS2 von Dow Corning ist ein gutes Beispiel dafür. Auch DuPont bietet Reinigungsmittel an, die zur Entfernung von Silikonfetten genutzt werden können, insbesondere die Produkte der Serie 3900. Beachten Sie, dass einige Silikonöle mit geringer Viskosität zur Entfernung von Silikonfett verwendet werden können, in der Regel gefolgt von einem Reinigungsdurchlauf mit Seifenwasser, um eventuelle Rückstände zu beseitigen. Folgen Sie dabei den Anweisungen des Herstellers.

Ihr ECL-Vertreter unterstützt Sie gern bei der Auswahl eines Lösungsmittels, das Ihren Bedürfnissen am besten entspricht. Kundendienst@ecllube.com



[Kontakt zu ECL aufnehmen](#)



[ECL-Schmierstoff-Seminare](#)



[Technische Schmierstoffübersicht](#)



[ECL-Website](#)



[An Kollegen weiterleiten](#)