

Abb 1: Silicone spreiten auf Schaumblasen und zerstören diese.

- transparent oder lichtundurchlässig sind
 - harte und flexible Eigenschaften aufweisen.
- Diese überraschenden, eigentlich gegensätzlichen Eigenschaften seien hier erläutert.

Hoch- und Tieftemperaturbeständigkeit

Wie bei anderen Ölen besteht auch bei Siliconölen eine gewisse Abhängigkeit der Eigenschaften von der Temperatur. Diese Abhängigkeit ist jedoch deutlich geringer als z. B. bei Mineralölen.

Bei Raumtemperatur haben Mineralöle und Siliconöle zwar die gleiche Viskosität. Innerhalb der Temperaturspanne von -25°C bis $+120^{\circ}\text{C}$ ändert sich aber die Viskosität des Mineralöls bedeutend mehr als die des Siliconöls. Siliconöle sind zudem thermisch viel stabiler als Mineralöle. An der Luft sind sie bis zu 150°C über lange Zeit beständig. Erst bei noch höheren Temperaturen tritt Viskositätsänderung durch Oxidation ein. In geschlossenen Systemen ohne Luftzutritt bzw. in inerter Atmosphäre sind auch längere Belastungen über 200°C möglich, die ursprünglichen Eigenschaften bleiben weitgehend erhalten und es tritt keine Zersetzung oder Verfärbung auf.

Diese Eigenschaften sind bedingt durch die hohe Bindungsenergie der Si-O-Bindung von 444 kJ/mol gegenüber der C-O-Bindung von nur 339 kJ/mol sowie die hohe Fähigkeit der Energieaufnahme durch die Rotation um die Si-C- und die Si-O-Bindung.

Ersetzt man bei den Siliconölen die Methylgruppen in der Seitenketten teilweise durch Phenylgruppen, so kann man in Spitztemperaturbereiche bis 300°C vordringen.

Phenylhaltige Siliconharze halten sogar Temperaturbelastungen über 500°C stand und finden im coil coating-Bereich z. B. bei Autoauspuffsystemen und Partygrills ihren Einsatz.

Auf der anderen Seite der Temperaturskala erlauben Phenylmethyl-Polysiloxane Tieftemperaturanwendungen wie in nautischen Geräten bei arktischen Temperaturen und in großen Höhen. Der Stockpunkt solcher Siliconöle liegt unter -80°C . Die Tieftemperatur-Elastizität begründet sich auf hohe Beweglichkeit/Raumbedarf der organischen Reste und auf geringe intermolekulare Wechselwirkungen.

Entschäumende bzw. schaumstabilisierende Wirkung

Siliconöle zeichnen sich generell durch hohe Oberflächenaktivität aus, die sie zu leichter Spreitung auf Flüssig-

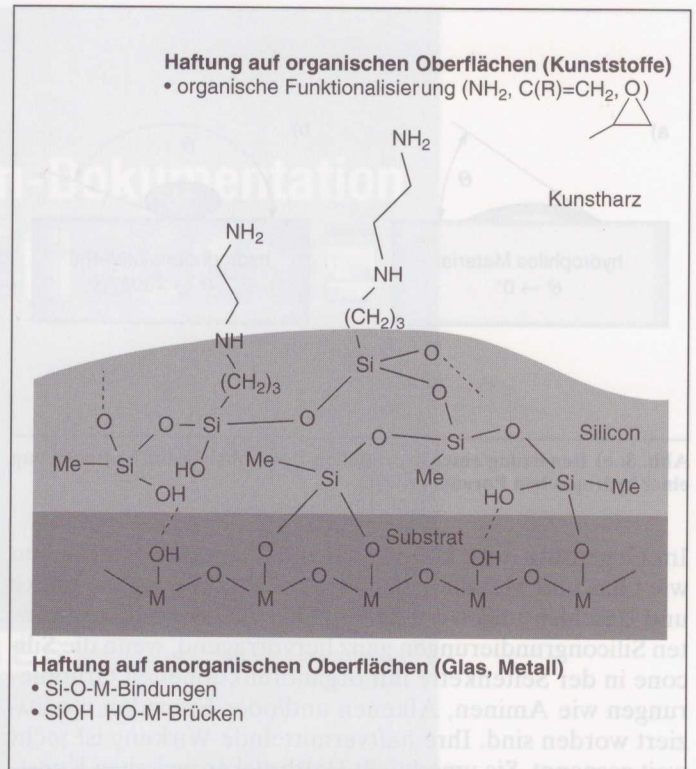


Abb. 2: Funktionalisierte Silicone können an verschiedenartigen Oberflächen haften.

keitsoberflächen befähigen. Die dünnen Siliconfilme können auf Schaumblasen sowohl stabilisierend als auch zerstörend wirken. Die enge Grenze zwischen diesen beiden Effekten ergibt sich aus den Löslichkeitsverhältnissen, die stark variabel sind.

In schäumenden Systemen zeigen systemunverträgliche Siliconöle schaumzerstörende Wirkung. Wegen ihrer geringen Oberflächenspannung von ca. 21 mN/m zeigen sie eine starke Tendenz, auf den Schaumlamellen zu spreiten und dort schaumstabilisierende Tensidmoleküle zu verdrängen. Dies führt zu einer lokalen Verdünnung der Schaumlamellen (Abb. 1). Darüber hinaus werden mit den Siloxanen Aktivatoren (hydrophobe Teilchen) auf der Schaumlamelle transportiert, die die Lamellen zusätzlich destabilisieren und den Schaumzerfall einleiten.

Auf der anderen Seite sind polyether-modifizierte Silicone ausgesprochen oberflächenaktiv. Sie zeichnen sich durch gute Substratlöslichkeit aus und bewirken eine Erniedrigung der Grenzflächenaktivität und der Phasenseparation und tragen so zur Bildung und Stabilisierung von PVC- und PU-Schäumen bei. Als gute Schaumregulatoren bewirken sie gleichmäßige und ungestörte Schaumstrukturen.

Trennende bzw. haftende Wirkung

Monomolekulare Überzüge oder Imprägnierungen aus Siliconen können auf viele Substrate aufgetragen werden. Dadurch wird die Haftung auf den imprägnierten Untergründen gegenüber vielen Substanzen wesentlich geändert. So zeigen siliconimprägnierte Materialien einen ausgeprägten Hydrophobier-Effekt.

Auch gegenüber vielen organischen Polymeren und Klebstoffen erweisen sich siliconisierte Oberflächen als trennwirksam und finden als Papierbeschichtungsmittel und als Trennmittel zur besseren Entformbarkeit von Reifen aus der Presse Anwendung (Abb. 2).