



Bundesverband
Handschutz e.V.

Neopren – ein unterschätztes Handschuhmaterial beim Umgang mit Chemikalien?

Neopren-Handschuhe sind gegen zahlreiche Chemikalien beständig und bieten gegenüber anderen elastomeren Materialien viele Vorteile. Sie haben eine nahezu universell gute Schutzwirkung im mittleren Bereich und zeichnen sich zudem durch guten Komfort aus. Das mögliche Potential dieses Handschuhmaterial liegt weit über dem bisherigen. Grund dafür könnte ein Mangel an Kenntnis der Eigenschaften dieses einfachen und doch außergewöhnlichen Handschuhmaterials sein.

Neopren-Handschuhe sind gegen zahlreiche Chemikalien beständig und bieten gegenüber anderen elastomeren Materialien viele Vorteile. Sie haben eine nahezu universell gute Schutzwirkung im mittleren Bereich und zeichnen sich zudem durch guten Komfort aus. Das mögliche Potential dieses Handschuhmaterial liegt weit über dem bisherigen. Grund dafür könnte ein Mangel an Kenntnis der Eigenschaften dieses einfachen und doch außergewöhnlichen Handschuhmaterials sein.

Elastomere besitzen für die Herstellung von Chemikalienschutzhandschuhen eine hohe technische Bedeutung und bieten aufgrund ihrer Elastizität gleichzeitig einen guten Komfort. Zu den Standard-Elastomeren gehören Latex, Nitril, Neopren, Butyl und Fluorkautschuk.

Struktur von Elastomeren

Die Elastizität resultiert aus der besonderen chemischen Struktur dieser Materialien. Es handelt sich dabei allgemein um Makromoleküle, die aus verknäuelten, weitmaschig miteinander vernetzten Molekülketten bestehen. Diese strecken sich beim Drehen, gehen bei Nachlassen der Zugkraft jedoch wieder in ihre Ausgangslage zurück.

Die Kraft die man zur Dehnung benötigt, nimmt von Latex (Naturkautschuk) über Neopren bis hin zu Nitril zu. Die Reißdehnung kann mehr als 500 % betragen, beim Latex sogar über 800 %. Latexhandschuhe führen damit über lange Zeit zu der geringsten Handermüdung. Der Grund für die außergewöhnliche Gummielastizität des Naturkautschuks liegt in der einzigartigen Verknäuelung der Molekülketten, die in dieser Form synthetisch nicht darstellbar ist.

Latex entsteht durch Polymerisation aus Isopren (Abb. 1). Dieses enthält zwei Doppelbindungen, von denen nur eine zur Bildung der polymeren Kette gebraucht wird. In diesem Stadium ist der Kautschuk noch weitgehend thermoplastisch, d. h. unelastisch. Eine Verknäuelung der Molekülkette tritt erst dann ein, wenn die verbleibende Doppelbindung der Isopreneinheit beispielsweise mit Schwefel zu einem dreidimensionalen Netzwerk verknüpft wird (Vulkanisation).

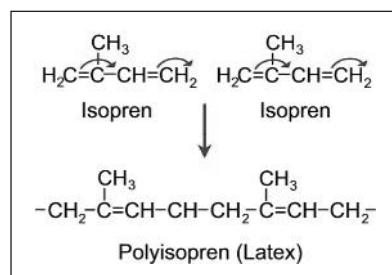


Abb. 1: Latex

Die Vulkanisation erfolgt nicht an allen Doppelbindungen der polymeren Molekülkette. Die im Netzwerk verbleibenden Doppelbindungen stehen als reaktionsfähige Gruppen weiterhin zur Verfügung und können mit anderen Chemikalien oder auch Luftsauerstoff (Alterung durch Oxidation) reagieren.

Vernetzungsgrad von Elastomeren

Je nach Vernetzungsgrad variieren die elastischen, mechanischen und chemischen Eigenschaften des Elastomers. Je höher der Vernetzungsgrad, desto „steifer“, aber auch beständiger ist das Material, da weniger Doppelbindungen für eine Reaktion mit Chemikalien zur Verfügung stehen. Die Elastizität dient daher als grobes Maß für die Beständigkeit von Handschuhmaterialien.

Ziel bei der Herstellung elastomerer Schutzhandschuhe ist damit ein optimales Verhältnis zwischen Elastizität und Beständigkeit.

Um den Vulkanisationsprozess steuern zu können, werden ihm bestimmte Stoffe zugesetzt, die zum einem eine gewisse Reaktionsführung bewirken (Regelmäßigkeit der Vernetzung) und damit die gewünschten Eigenschaften „erzwingen“ zum anderen eine gleich bleibende Produktqualität gewährleisten. Die Zusatzstoffe der Vulkanisation können jedoch auch „Nebenwirkungen“ entwickeln. So können sie nicht nur die chemischen und elastischen Eigenschaften in die gewünschte Richtung lenken, sondern gleichzeitig auch die mechanischen Eigenschaften ändern. Zudem können sie – sofern sie im Handschuhmaterial verbleiben – beim Tragen der Handschuhe zu unerwünschten Hauterscheinungen führen.

Hier ist das fachliche Know-how des Produzenten gefragt – denn aus diesem Produktionsschritt ergeben sich die qualitativen Unterschiede von Handschuhen gleicher Materialien, aber unterschiedlicher Herstellung.

Neopren – Werkstoff mit vielen Vorteilen

Der Klassiker Kautschuk ist aufgrund seines geringen Vernetzungsgrades angenehm elastisch, gleichzeitig jedoch nur in geringem Maße chemikalien- und oxidations-, bzw. alterungsbeständig. Um diese Eigenschaften zu optimieren, hat man die Methylgruppe des Isoprens durch ein Heteroatom – Chlor – ersetzt. Es resultiert das Chloropren, das als Ausgangsstoff zur Herstellung von Neopren dient (Abb. 2).

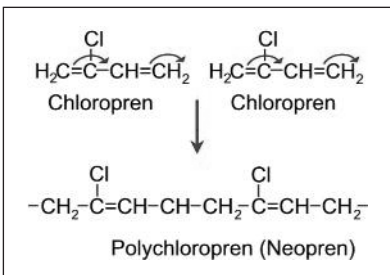


Abb. 2: Struktur von Chloropren (Neopren)

Durch das Chloratom erhält das Elastomer eine polare Komponente, wodurch sich beispielsweise die Ölbeständigkeit stark erhöht. Zum anderen bewirkt der starke Elektronensog des Chloratoms eine Verminderung der Elektronendichte der Doppelbindung. Dies bewirkt eine Reduzierung der Reaktivität der Doppelbindung und damit eine im Vergleich zu Latex erheblich gesteigerte Alterungs- und Ölbeständigkeit bei immer noch sehr gutem Komfort (Elastizität/Flexibilität).

Eigenschaften von Neopren

- ▶ Gute mechanische Eigenschaften, vor allem im Vergleich zu Latex
- ▶ Hervorragende Ölbeständigkeit
- ▶ Gutes Alterungsverhalten und Witterungsbeständigkeit
- ▶ Gut beständig gegenüber vielen organischen Chemikalien geringe Degradation gegenüber den meisten Substanzen

Neopren zeigt eine nahezu universell gute Schutzwirkung im mittleren chemischen Bereich. Es eignet sich insbesondere zum Schutz beim Umgang mit anorganischen Chemikalien und ist unter den Standard-Elastomeren das Schutzmaterial der ersten Wahl beim Umgang mit hochkonzentrierten und aggressiven Säuren. Das Material findet damit insbesondere Anwendung in der Chemischen Industrie, Elektrotechnik, Metall- und Batterieindustrie.

Mit diesen Eigenschaften wundert es, dass Neopren selbst 70 Jahre nach seiner Entwicklung im Vergleich zu anderen Handschuhmaterialien relativ selten eingesetzt wird. Die Möglichkeiten dieses Werkstoffs – insbesondere auch die Kombination/Schichtung mit anderen Elastomeren und auch die Möglichkeit der Trikotisierung/Velourisierung bewirken einen multifunktionellen Einsatz.

Zu beachten ist, dass Neopren häufig mit Latex gemischt wird, um einen höheren Komfort zu erreichen.

Vorteile von Neopren

Gegenüber Latex

- ▶ Bessere mechanische Eigenschaften
- ▶ Hohe Beständigkeit gegenüber Ölen / Fetten
- ▶ Gutes Alterungsverhalten
- ▶ Gute Witterungsbeständigkeit

Gegenüber Nitril

- ▶ Bessere Elastizität und Flexibilität
- ▶ Widerstandsfähiger gegenüber Säuren und Ketonen, Basen und Laugen
- ▶ Besseres Degradationsverhalten gegenüber Estern

Gegenüber Butyl

- ▶ Deutlicher Preisvorteil (Faktor > 4)
- ▶ Höhere Beständigkeit gegenüber unpolaren Stoffen, wie Öl, Benzin, Basen
- ▶ Herstellung von Trikothandschuhen, velourisierten Produkten möglich

Gegenüber Fluorkautschuk/Viton

- ▶ Sehr deutlicher Preisvorteil (> 8)
- ▶ Deutlich bessere Elastizität und Flexibilität
- ▶ Beständiger gegenüber Säuren, Ketonen, Aminen

Diese Modelle zeigen gegenüber Latex eine bessere mechanische und chemische Resistenz.

Weiterhin geben einige Hersteller ihren velourisierten Neoprentypen eine Latex-Innenschicht, die die Velourisierung verbessert, die chemische Beständigkeit jedoch reduziert.

Fragen Sie die BVH-Mitgliedsunternehmen nach den Unterschieden und Anwendungsgebieten – sie werden gerne Auskunft geben.

Der BVH e.V. begrüßt seine neuen Fördernden Mitglieder

- ▶ **Sandbosteler Industrie- und Arbeitsschutzbedarf**
Vertrieb von Handschutz, Kopfschutz, Bekleidung, Schutzhüte, Sicherheit, Reinigung auch in kleinen Mengen.

Selsinger Str. 2, 27446 Sandbostel
Tel.: (0 47 64) 92 10 00, Fax: - 92 10 00
E-Mail: info@siab.de, Internet: www.siab.de

- ▶ **Fritz Osk. Michallik GmbH & Co.**
Herstellung, Weiterverarbeitung und dem Vertrieb von qualitativ hochwertigen Produkten für die Erste Hilfe, den Arbeitsschutz und die Betriebshygiene zur Anwendung in Industrie, Krankenhaus, Apotheke, Hilfsorganisationen und Fachhandel.

Kißlingweg 60, 75417 Mühlacker
Tel.: (0 70 41) 9 58 90, Fax: - 95 89 10
E-Mail : info@michallik.com, Internet : www.michallik.com

Bundesverband Handschutz e. V.
Frank Zuther
Brucknerallee 172 a
41236 Mönchengladbach
Tel.: (0 21 66) 24 82 49
Fax: (0 21 66) 24 82 90
E-Mail: geschaeftsstelle@bvh.de
Internet: www.bvh.de
Office:
Tel.: (07 00) 22 23 24 00
Fax: (07 00) 22 23 24 01

