

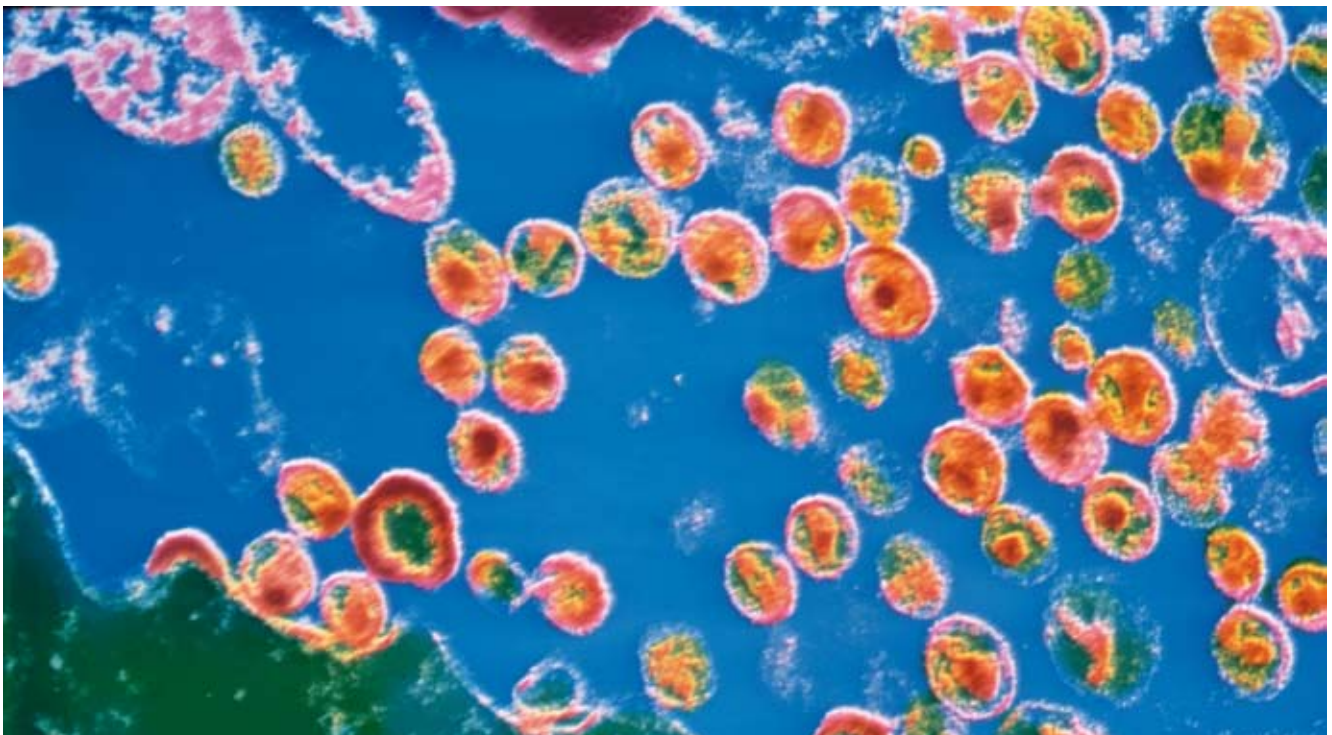
## Dichtung und Wahrheit – Virendurchlässigkeit bei OP-Handschuhen

Sind OP-Handschuhe gegenüber Bakterien und Viren auch wirklich dicht?

In den letzten Monaten erschienen verschiedene Berichte in den Medien, die dies für rund ein Drittel aller Handschuhe anzweifelten. Doch wie begründet sind diese Zweifel?

Die renommierte „Welt der Wissenschaft“ veröffentlichte einen Artikel zum Thema Virendurchlässigkeit medizinischer Handschuhe. Der mehr als brisante Inhalt: Wissenschaftler des Medical College in Milwaukee vermuten, dass mehr als 30% aller Latex-Handschuhe gegenüber Bakterien und Viren nicht dicht sein könnten. Aber schaffen es Mikroorganismen wirklich, den dicht-

ten Latexfilm eines Handschuhs zu durchdringen? Die amerikanischen Wissenschaftler vermuten, dass bei der filmartigen Struktur des Latexmaterials noch einige, porenartige Durchlässe existieren könnten, die so eine Art Durchgangskanal für Mikroorganismen bilden. Wenn man einen medizinischen Handschuh unter dem Mikroskop betrachtet, wird diese Vermutung verständlicher.



Mikroskopaufnahme – Freisetzung von HI-Viren

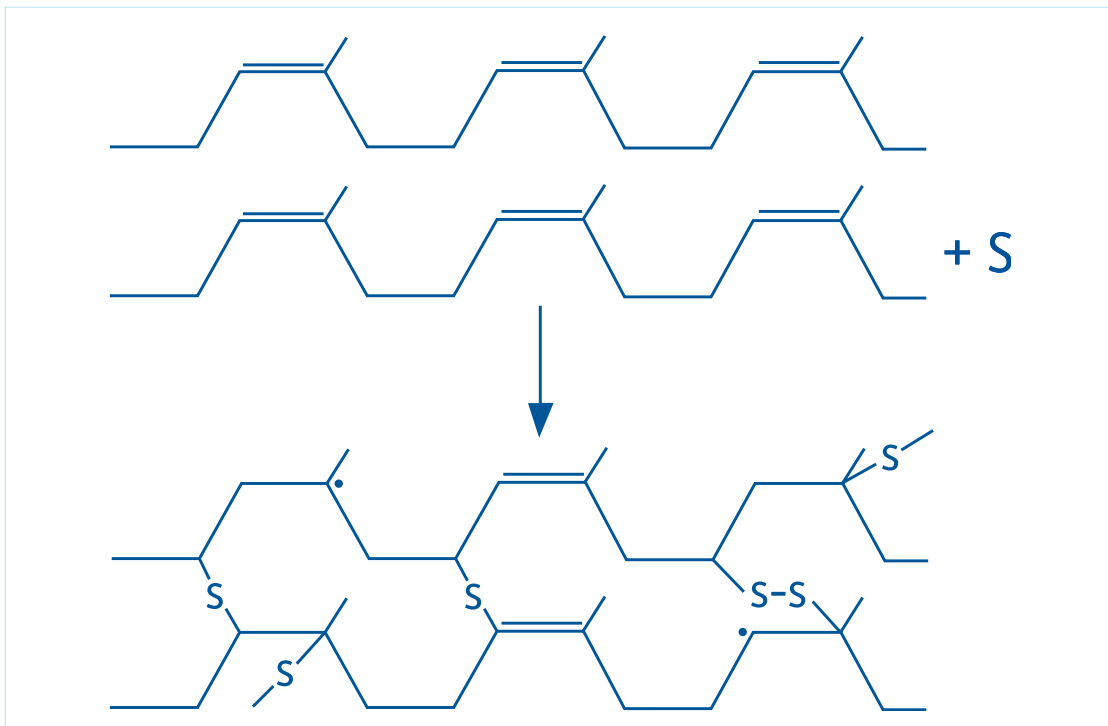
### Ein dichtes Netz

Der Grundstoff für Latex-Handschuhe ist der Milchsaft (Latex) verschiedener Wolfsmilch-Gewächse (Hevea-Arten). Der so gewonnene „Roh-Naturkautschuk“ besteht aus ungesättigten, unvernetzten Polymeren. Oder einfacher gesagt: aus langen Ketten, die aus aneinander gereihten Molekülen bestehen und so ein Riesenmolekül bilden. Diese einzelnen Fäden liegen dicht beieinander und ergeben eine hohe Zugfestigkeit in Richtung der Ein-

### Widersprüchliche Anforderungen

Im medizinischen Alltag erfüllen Handschuhe viele Aufgaben. Vor allem aber dienen sie dem Schutz vor Krankheitserregern. Sie müssen daher dicht, strapazier- und widerstandsfähig sein.

Je dicker ein Handschuh ist, desto dichter ist er auch. Vor allem wenn er mehrfach getaucht wurde. Gleichzeitig müssen medizinische Handschuhe jedoch auch möglichst dünn sein, um ein Maximum an Tastgefühl



Vernetzung von Kautschuk mittels Schwefel (Vulkanisation)

zelfäden, vergleichbar einem Expander. Quer zur Fadenrichtung ist die Zug- und damit Reißfestigkeit aber gering. Um daraus ein in alle Richtungen reißfestes Material zu machen, müssen diese Fäden bzw. Molekülketten miteinander vernetzt werden. Diese Querverbindungen werden durch die sogenannte Vulkanisation des Naturkautschuks erreicht. Aus dem strangartigen Rohkautschuk wird so der intermolekular vernetzte Werkstoff „Gummi“. Die Abstände zwischen den einzelnen Vernetzungen des Gummis müssen dabei so klein sein, dass weder Flüssigkeiten noch Partikel den Handschuhfilm passieren können. Denn je besser und vollständiger diese Vernetzung ist, desto dichter – das heißt undurchdringbarer – und fester ist dann auch der Handschuh.

zu gewährleisten. Dieser Widerspruch zwischen Dichtigkeit und Dünnhheit des Materials wird noch augenscheinlicher, wenn man die Größe der Partikel bedenkt, die im medizinischen Bereich vorkommen. Die Parvo-Viren, die Erreger der Ringelröteln, besitzen beispielsweise nur eine Größe von ca. 20 Nanometer (nm). Noch kleiner sind die Prionen, verantwortlich für das Creutzfeldt-Jakob-Syndrom, mit nur 4 – 6 nm. AIDS-Viren sind dagegen wahre „Riesen“ mit mehr als 100 nm.

### Widersprüchliche Forschungsergebnisse

Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen haben sich schon mit dem Thema „Viren-Dichtheit von OP-Handschuhen“ auseinandergesetzt. Die Ergebnisse sind

aber widersprüchlich, was auch durch das Fehlen eines methodisch einheitlichen Prüfverfahrens bedingt ist. Die Untersuchungen von Kampf et al. (1991) und Zbitnev et al. (1989) zeigen beispielsweise, dass Handschuhe, die gegenüber Wasser dicht sind, auch undurchlässig gegenüber Mikroorganismen wie Viren sind. Kampf verwendete dafür Mikroorganismen mit einer Größe von 95 nm, Zbitnev sogar mit nur 25 nm. Auch Dierich, der mit Farbmolekülen testete, bestätigte diese Annahme. Die Untersuchungen von Gerhardt wiederum zeigten hohe Durchlässigkeitsraten.

### Geprüfte Sicherheit

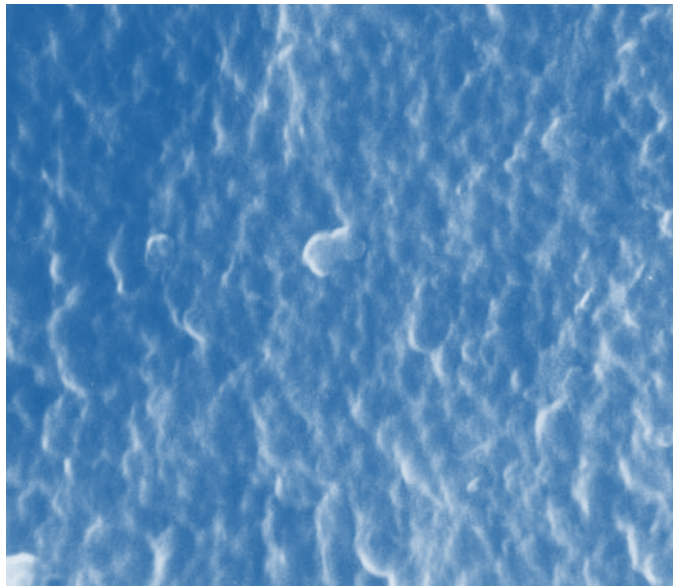
Aufgrund der Widersprüchlichkeit der Ergebnisse und des hohen Aufwandes der eingesetzten Prüfverfahren mussten zur routinemäßigen Qualitätskontrolle medizinischer Handschuhe andere Prüfmethoden entwickelt werden. Dabei gab es verschiedene Vorschläge, wie beispielsweise den Wechselstrom- oder den Phenolphthalein-Test. Weiters den Luft- und den Wasserhalte-Test. Auch Elektronen oder Ionen wurden als die kleinsten Partikel, die das Material durchdringen könnten, vorgeschlagen. Heute wird diese sogenannte elektronische Prüfung zur Kontrolle von Kondomen eingesetzt. Für medizinische Handschuhe blieb es bei dem,

sowohl in der ISO 10 282 (1994) als auch in der DIN EN 455/1 vorgeschriebenen, Wasser-Test als einfachste und sicherste Prüfmethode. Bei SEMPERMED wird die Dichtheit von Handschuhen laufend gemäß dieser europaweit gültigen Norm überprüft. Die EN 455/1 legt dabei als Prüfverfahren den sogenannten Wasserhalte-Test oder jedes andere Verfahren, sofern es gegen die Wasserhalte-Prüfung validiert ist, fest. Bei der vorgeschriebenen Wasserhalte-Prüfung wird der Handschuh mit 1.000 ml Wasser befüllt und muss während eines genau definierten Zeitraums völlig dicht bleiben. Der Handschuh wird bei dieser Qualitätskontrolle aber zerstört.

Die ebenfalls angewandte Luft-Prüfung, bei der der Handschuh mit definiertem Druck aufgeblasen und hinsichtlich der Lochbildung überprüft wird, ist im Gegensatz dazu ein zerstörungsfreies Prüfverfahren und kann daher bei der gesamten Produktionsmenge eingesetzt werden.

### Weltweit klassifiziert

Gemäß allen heutigen Anforderungen und Prüfverfahren sowie dem letzten Stand der Wissenschaft sind medizinische Handschuhe von SEMPERMED heute weltweit als virendicht klassifiziert. Bei allen bisherigen Untersuchungen erwiesen sie sich als vollkommen dicht gegenüber Viren und Flüssigkeiten. Im Umgang mit Risikopatienten empfiehlt sich trotzdem das Tragen von 2 Paar Hand-



Das Material eines Latex-Handschuhs unter dem e-Raster-Mikroskop



Luftprüfung

schuhen übereinander. So wird eine zweite Sicherheitsbarriere geschaffen, die mögliche Verletzungen des äußeren Handschuhs – durch Nadelstiche, Knochensplinter oder scharfe Gegenstände – durch ein Eindringen von Körperflüssigkeit zwischen die beiden Handschuh-Schichten sofort sichtbar macht. Damit kann durch unverzüglichen Wechsel des äußeren Handschuhs auch weiterhin größtmögliche Sicherheit aufrecht erhalten werden. Sowohl hier als auch besonders beim Gebrauch von nur einem Handschuhpaar entsteht jedoch bei Verletzung des Handschuhs ebenfalls ein von der Hand des Operateurs ausgehendes Infektionsrisiko für das Operationsfeld. Auch aus diesem Grunde ist bei der Verletzung eines Handschuhs in jedem Falle der sofortige Wechsel notwendig.

### **SEMPERMED – die europäischen Experten für medizinische Handschuhe**

Die Spezialisten von SEMPERMED beherrschen perfekt die hohe Kunst des Latextauchens. Seit mehr als 80 Jahren

stellen wir medizinische Handschuhe her. Als der Kautschuk-Pionier des europäischen Kontinents besitzen wir auch mehr als 175 Jahre Erfahrung mit dem natürlichen Rohstoff Kautschuk. Diese lange Erfahrung und unser in dieser Zeit erworbenes, großes Know-how garantieren Ihnen konstant die höchste Produktqualität bereits im Produktionsprozeß.

Zusätzlich werden unsere Handschuhe weit unter dem gesetzlich vorgeschriebenen AQL-Wert von 1,5 geprüft. Unsere laufenden Qualitätskontrollen hinsichtlich Löcher erreichen bereits einen internen AQL-Wert von 0,4. Damit zählen Handschuhe von SEMPERMED zu den besten ihres Fachs.

### **Literatur**

1. Kampf W.-D. und Lenk V:  
Untersuchungen zur Dichtigkeit von Einmalhandschuhen gegen Mikroorganismen. Hyg. + Med. 16 (1991) 287-292
2. Gerhardt G. G.: Results of Microbiological Investigations on the Permeability of Procedure and Surgical Gloves. Zbl. Hyg. 188 (1989)
3. Zbitnev A., Greer K., Heise-Qualtiere J. and Conly J.: Vinyl versus latex gloves as barriers to transmission of virus in the health care setting. J. Acq. Imm. Def. Syndromes (1989) 2 201-204
4. Dierich, unveröffentlichtes Gutachten: Methylene Blue Test (Permeability to Viruses) (Permeability to Viruses)

### Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Semperit Technische Produkte Gesellschaft m.b.H, Division Sempermed, Modecenterstrasse 22, A -1031 Wien, Tel. +43-1-79 777-621, Fax: +43-1-79 777-630, E-Mail: sempermed@semperit.at, www.sempermed.com, Redaktion: Martina Büchele