

FACHWISSEN PRÜFVERFAHREN FÜR ELASTOMERE

Ein Angebot des

O RING

PRÜFLABOR

RICHTER

PRÜFEN BERATEN ENTWICKELN

Quelle: www.o-ring-prueflabor.de

Stand der Information: 03/2014

Identitätsprüfung: Übereinstimmungen finden

Unter Identitätsprüfungen versteht man Prüfungen, die in einem definierten Rahmen eine Übereinstimmung eines Prüfloses mit Referenzwerten aus der Bemusterung oder vorhergehenden Lieferungen zulassen. Es handelt sich um einfache Prüfmethode, die bei Bedarf durch aufwändigere und aussagekräftigere ergänzt werden können. Im Rahmen von Wareneingangsprüfungen dienen hierzu folgende Prüfungen:

Dichte:

Angewendete Normen: DIN EN ISO 1183-1, ISO 2781

Bei der Dichte handelt es sich um eine Stoffkonstante, die von den Abmessungen des Prüflings unabhängig ist.¹ Sie ist eine der einfachsten und am schnellsten durchzuführenden Prüfungen, die in vielen Fällen Auskunft über Änderungen in der Elastomermischung geben kann.

Wir bestimmen die Dichte mit Hilfe des „Archimedischen Prinzips“, d.h. wir wiegen den Probekörper zuerst in Luft und schließlich in Ethanol bzw. Spiritus (Wasser wird der Einfachheit halber bevorzugt, führt aber wegen der hohen Oberflächenspannung leichter zu Messfehlern). Mit Hilfe des Auftriebs berechnen dann unsere speziellen Dichtewaagen (siehe Bild1) automatisiert die Dichte des Werkstoffs. Eine scheinbare einfache Prüfmethode, die aber dennoch gewisser Erfahrung bedarf: So dürfen beispielsweise keine Luftbläschen am Probekörper haften bzw. sich keine Blasen oder Hohlräume im Probekörper befinden, da diese den Auftrieb beim Wiegen in Wasser verändern würden.

Selbstverständlich lässt sich auch die Dichte an geschäumten Elastomeren ermitteln. Allerdings stellt sich hier das Problem, dass sie in der Regel eine geringere Dichte als Ethanol aufweisen. Mit Hilfe von speziellen Drahtkorbchen kann bei geschlossenzelligen Schaumstoffen die Auftriebskraft ermittelt werden. Bei offenzelligen Schaumstoffen wird ein Würfel aus dem geschäumten Bauteil herausgeschnitten, so lässt sich einfach sein Volumen berechnen und dann mit Hilfe einer Waage die Dichte des Probekörpers.

¹ vgl. NAGDI, Khairi: Gummi-Werkstoffe Ein Ratgeber für Anwender, Ratingen, 2002, S.335



Bild 1: Dichtewaage: Zuerst wird die Masse des O-Rings in Luft bestimmt, danach in dem mit Ethanol gefüllten ovalen Gefäß darunter.

Weil die Dichte nicht nur vom Basiselastomer, sondern auch von den vielen Füll- und Zuschlagsstoffen in einer Elastomermischung abhängt, gibt es für die einzelnen Elastomerfamilien Dichtebereiche. Die meisten dieser Dichtebereiche überlappen sich, jedoch lassen sich Fluorelastomere (FKM/FFKM) in den meisten Fällen bereits an ihrer hohen Dichte erkennen.

| Typische Dichtebereiche [g/cm ³] | Elastomerbasis |
|--|----------------|
| 1,00 – 1,30 | EPDM, EPM |
| 1,10 – 1,45 | NBR |
| 1,10 – 1,40 | HNBR |
| 1,10 – 1,45 | VMQ |
| 1,20 – 1,40 | ACM, AEM |
| 1,25 – 1,50 | ECO bleifrei |
| 1,30 – 1,50 | CR |
| 1,40 – 1,60 | FVMQ |
| 1,80 – 2,60 | FKM |
| 1,90 – 2,40 | FFKM |

Die Dichte ist ein einfaches, aber effektives Hilfsmittel, um in vielen Fällen eine Verwechslung des Compounds auszuschließen. Sie darf sich in einem Toleranzbereich von +/- 0,02g/cm³ (FKM/FFKM +/- 0,03g/m³) zum Bemusterungswert bzw. dem Mittelwert der Rezeptur bewegen.

Maße:

In dieser Form der Identitätsprüfung wird festgestellt, ob die Maße innerhalb der vereinbarten Toleranzen (z.B.DIN ISO 3601/1 Klasse B) liegen. Dazu verwenden wir hochpräzise und berührungsfrei arbeitende Messmaschinen. Nähere Informationen finden Sie, wenn Sie den Unterpunkt „Maßprüfung“ anklicken.

Härte:

Angewendete Normen bzw. Verfahren:ISO 48 M, DIN ISO 48 M, ISO 7619-1, Shore A und Shore D, DIN ISO 7619-1 Shore A und Shore D, DIN ISO 868, Shore A, ASTM D 2240, Shore A

Die Härte – da relativ einfach zu messen – ist eine der beliebtesten und am weitesten verbreiteten Identitätsprüfmethode in der Elastomerindustrie. Obwohl sie auf den ersten Blick als eine aussagekräftige Prüfmethode erscheint, ist sie mit Vorsicht zu genießen. Es gibt viele Fehlermöglichkeiten, die den Härtewert gravierend verändern können und so zu falschen Ergebnissen und Entscheidungen über Gut-/Schlechtteile führen können. Auf Grund unserer langjährigen Erfahrung können wir Sie gerne unterstützen und beraten, dass Ihnen ein solcher Fehler nicht unterläuft.

Die Härte sollte im Toleranzbereich der Rezeptur liegen. Üblicherweise ist in der Elastomerindustrie eine Abweichung zur Nennhärte von +/- 5 Shore A bzw. +/- 5 IRHD-M Punkten erlaubt. Ein häufiger Fehler in der Praxis ist, dass der Kunde beim Elastomerverarbeiter nur pauschal eine Härtevorgabe bei der Bestellung macht, welcher sich dann formal nur auf einen Normprobekörper des verwendeten Werkstoffes bezieht. Es wird aber empfohlen, generell Härtewerte an Fertigteilen (sogenannte „scheinbare Härte“) zu spezifizieren. Für viele Fertigteile ist es auch hier möglich, den spezifizierten Härtewert innerhalb von +/-5 Punkten einzuhalten (siehe z. B. ISO/DIS 3601-5 (2013-7))

Nähere Informationen finden Sie, wenn Sie den Unterpunkt „Härteprüfung“ anklicken.

Sollten bei einer dieser drei Identitätsprüfungen Abweichungen erkennbar sein, werden weitere Untersuchungen empfohlen. Bei dem Verdacht einer unzulässigen Rezepturabweichung kann über eine Thermogravimetrie und/oder eine Infrarot-Spektroskopie der Extrakte eine weitergehende Überprüfung erfolgen. Bei Verdacht auf eine Untervulkanisation, die teilweise durch eine Härteabweichung entdeckt werden kann, empfiehlt sich eine Druckverformungsrest-Prüfung.