

11. Lagerung und Alterungskontrolle von Elastomere

Maximale Lagerdauer

Nach SAE-ARP5316 Ausgabe 1998-11 ist die maximale Lagerdauer die maximale Zeitspanne, in der ein elastomeres Dichtungselement in einer angemessenen Verpackung unter festgelegten Bedingungen von Beginn dessen Herstellung bis zu dem Zeitpunkt, an dem es als unfähig zur Ausübung seines ursprünglichen Herstellungszweckes gesehen wird, gelagert werden kann. Die Herstellung ist dabei bei Elastomeren das Datum der Vernetzung und bei Thermoplasten das Datum der Umwandlung in das Endprodukt.

Die Haltbarkeit eines Elastomers bei ordnungsgemäßer Lagerung wird insbesondere durch den jeweiligen Compound bestimmt. Tabelle 3A-3 wurde dem MIL-HDBK-695C entnommen und differenziert 3 Hauptgruppen von Elastomeren.

Die Werte in dieser Aufstellung sind Minimalwerte. In der Praxis können längere Lagerdauern möglich sein, vor allem wenn besonders haltbare Elastomere eingesetzt werden. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die Teile sachgerecht gelagert und regelmäßigen Kontrollen unterzogen werden. Im Allgemeinen stellen Polyethylen-Beutel, die in

Pappkartonagen gelagert werden, oder mit Polyethylen ausgekleidete Kraftpapierbeutel eine optimale Lagerdauer sicher.

Durch bedeutende Verbesserungen in Compoundierungsverfahren ist auch die Lagerdauer von alterungsempfindlichen Elastomeren unter normalen Lagerbedingungen beachtlich. Das MIL-HDBK-695C enthält Richtlinien für die empfohlene Lagerfähigkeit von verschiedenen O-Ring Werkstoffen.

Tabelle 3A-3 MIL-HDBK-695C

Art des Elastomers	Üblicher Name oder Handelsname	ASTM D1418 Abkürzung	ASTM D2000 Abkürzung	MIL-STD-417 Bezeichnung
20 JAHRE ODER MEHR:				
Silikon	Silikon	VMQ	FE	TA
Fluorsilikon	Silastic LS	FVMQ	FK	TA
Polysulfid-Kautschuk	Thiokol	T	BK	SA
Fluorkautschuk	Fluorel, Viton®	FKM	HK	-
Polyacrylat-Kautschuk	Acryl	ACM, ANM	DF, DH	TB
BIS ZU 10 JAHRE:				
Chlorsulphonyl-Polyethylen	Hypalon	CSM	CE	-
Isobutyl/Isopren	Butyl	IIR	AA, BA	RS
Polychloropren	Neoprene	CR	BC, BE	SC
Polyether-Urethan	Urethan	EU	BG	-
Polypropylenoxid	Polypropylenoxid	GPO	-	-
Ethylen-Propylen-Dien	Ethylen-Propylen-Terpolymerecopolymer	EPDM	BA, CA	-
Ethylen-Propylen	Ethylen-Propylen	EPM	BA, CA	-
Epichlorhydrin	Hydrin 100	CO	-	-
BIS ZU 5 JAHRE:				
Acrylnitril-Butadien	Nitril, NBR	NBR	BF, BG, BK, CH	SB
Styrol-Butadien	SBR	SBR	AA, BA	RS
Cis-Polybutadien	Butadien	BR	AA	RN
Cis 1,4, Polyisopren	Natur-Kautschuk, Pale Crepe	NR	AA	RN
Cis 1,4, Polyisopren	Synthetischer Natur-Kautschuk	IR	AA	RN
Polyester-Urethan	Urethan	AU	-	-

11. Lagerung und Alterungskontrolle von Elastomere

Die Erfahrung zeigte, dass die Lagerungsbedingungen viel wichtiger für die Bestimmung der maximalen Lagerdauer sind, als die Zeit. Die SAE-ARP5316 behandelt allgemeine Anforderungen an Dokumentationsverfahren, Verpackung und Lagerung von elastomeren Dichtungen in der Luft- und Raumfahrt:

1. Temperatur

Die Lagerungstemperatur sollte nicht 38°C (100°F) übersteigen, mit Ausnahme von höheren Temperaturen, die durch kurzfristige Klimawechsel ausgelöst werden. Die Teile sollen fern von direkten Wärmequellen wie Kesseln oder Heizkörpern und vor direktem Sonnenlicht geschützt gelagert werden.

2. Luftfeuchtigkeit

Die relative Luftfeuchtigkeit soll so sein, dass keine Kondensation durch die bei der Lagerung vorherrschenden Temperaturschwankungen auftritt. Wenn die Elastomere nicht in verschlossenen wasserdichten Beuteln verpackt sind, darf die relative Luftfeuchtigkeit bei der Lagerung nicht 75% übersteigen. Falls Polyurethane gelagert werden, muss die relative Luftfeuchtigkeit unter 65% liegen.

3. Licht

Elastomere Dichtungen müssen gegenüber Lichtquellen geschützt werden, wie insbesondere direktem Sonnenlicht oder intensivem künstlichen Licht mit einem Anteil ultravioletter Strahlung. Einzelne Lagerbeutel bieten den besten Schutz, solange sie UV-beständig sind.

Hinweis: Es ist ratsam, dass Fenster von Lagerräumen, in denen O-Ringe in Mengen gelagert werden, mit einer roten oder orangen Farbschicht bedeckt werden.

4. Strahlung

Es müssen Vorsorgemaßnahmen getroffen werden, um eingelagerte Teile von allen Quellen ionisierender Strahlung zu schützen. Diese fügt den eingelagerten Teilen wahrscheinlich Schaden zu.

5. Ozon

Da Ozon eine besonders schädigende Wirkung auf einige elastomere Dichtungen hat, dürfen Lagerräume keine Geräte beinhalten, die ozongenerierende Eigenschaften haben. Beispiele dafür sind Quecksilberdampflampen, elektrische Hochspannungsgeräte, die elektrische Funken oder stumme elektrische Entladungen bilden. Verbrennungsgase und organische Dämpfe sollen von Lagerräumen ferngehalten werden, da sie durch photochemische Prozesse Ozon verursachen können.

6. Deformation

Elastomere Dichtungen sollten frei von überlagernden Zug- oder Druckbeanspruchungen oder anderen Ursachen, die zur Deformierung führen, gelagert werden. Belastungsfrei verpackte Teile sollten daher in deren Originalverpackung eingelagert werden. O-Ringe mit einem großen Innendurchmesser sollten zu mindestens 3 überlappenden Schlaufen geformt gelagert werden, um Rillen oder Verwindungen zu vermeiden.

Hinweis: Es ist nicht möglich, diesen Zustand mit nur mit 2 Schlaufen zu erreichen. Es werden dazu 3 benötigt.

7. Kontakt mit flüssigen oder halb festen Stoffen

Elastomere Dichtungen dürfen zu keinem Zeitpunkt der Lagerung mit flüssigen oder halb festen Stoffen (zum Beispiel Kraftstoffe, Schmiermittel, Säuren, Desinfektionsmittel und Reinigungsmittel) in Kontakt kommen, sofern diese nicht integrierter Bestandteil der Komponente oder der Verpackung des Herstellers sind. Wenn elastomere Dichtungen mit deren Betriebsmedium benetzt angeliefert werden, sollten sie in diesem Zustand eingelagert werden.

8. Kontakt mit Metallen

Bestimmte Metalle und deren Legierungen (besonders Kupfer, Mangan und Eisen) sind bekannt dafür, schädliche Wirkungen auf Elastomere zu haben. Elastomere Dichtungen sollten nicht in Kontakt mit solchen Metallen gelagert

werden (Ausnahme: Mit Metall verbundene Dichtungen), ohne dass sie durch individuelle Verpackung geschützt werden.

9. Kontakt mit staubendem Pulver

Staubende Pulver sollten nur für die Verpackung von Elastomerteilen dienen, um vor mögliche Anhaftung der Teile zu schützen. Es sollte nur so viel Pulver eingesetzt werden, wie es für diesen Zweck notwendig ist.

10. Kontakt zwischen verschiedenen Elastomeren

Kontakt zwischen verschiedenen Elastomeren und Elastomere verschiedener Dichtungen sollte vermieden werden.

11. Mit Metall verbundene elastomere Dichtungen

Das Metallteil von mit Metall verbundenen elastomeren Dichtungen sollte nicht in den Kontakt mit dem elastomeren Element anderer Dichtungen kommen. Eine Gummi-Metall-Dichtung sollte separat verpackt werden. Jegliche Schutzmaßnahme des Metallteils darf das elastomere Element oder die Verbindung nicht in dem Maße beeinflussen, dass die festgelegten Eigenschaften des Produkts nicht mehr gewährleistet sind.

12. Lagerbewegung

Die Lagerung von elastomeren Dichtungen sollte nach dem FIFO-Prinzip (First In, First Out) geschehen.

Im Allgemeinen empfehlen wir die folgenden Lagerbedingungen:

- Raumtemperatur (möglichst nicht höher als 50°C (120°F))
- trockene Umgebung ohne Verunreinigungen
- Schutz gegen direkter Sonneneinstrahlung
- Schutz gegen Strahlung
- Schutz gegen künstlichem Licht, das UV-Strahlung enthält
- Schutz gegen ozongenerierenden elektrischen Geräten
- lagern Sie Teile ohne Spannung (hängen Sie O-Ringe niemals auf).