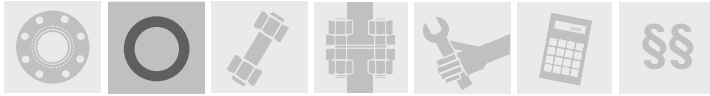


## ● Technische Information



## ● Lagerfähigkeit von Dichtungen aus Elastomer und Elastomer gebundenem Fasermaterial (FA-Material nach DIN 28091-2)

Elastomere eignen sich nur unter besonderen Voraussetzungen für eine Lagerung. Diese für dynamische Dichtungen (O-Ringe, Radialwelldichtringe usw.) bekannte Tatsache setzt sich erst seit relativ kurzer Zeit auch als Erkenntnis für Elastomer gebundene Faserwerkstoffe durch. Diese Dichtwerkstoffe haben Anteile an Elastomeren von ca. 20 bis 30% je nach Hersteller. Einige Hersteller geben Informationen zur Lagerfähigkeit heraus. Da diese Informationen je nach Hersteller stark variieren, ist in dieser technischen Information der Stand der Normung zusammengefasst. Es ist auffällig, dass relativ wenig Informationen zur zum Teil drastischen Verkürzung der Lagerfähigkeit bei unsachgemäßer Lagerung genannt werden. In Tabelle 1 sind Informationen zur Lagerzeit verschiedener Hersteller, unter Vorgabe von verschiedenen Lageranforderungen, aufgelistet:

Werkstoff	Hersteller 1 Grundstoffhersteller	Hersteller 2 Hersteller von Dichtungsplatten	Hersteller 3 Dichtungsstanzer	Hersteller 4 Komponentenhersteller
NBR	6 Jahre	7 Jahre	4 Jahre	Abwasser 4 Jahre Gas 3 Jahre
EPDM	8 Jahre		6 Jahre	Wasser 6 Jahre
FKM (FPM)	10 Jahre		4 Jahre	

Man kann in Tabelle 1 erkennen, wie stark die Angaben differieren.

Die Anforderungen für die sachgemäße Lagerung finden wir in folgenden, aktuell gültigen Normen:

1. DIN 7716:1982-05 Erzeugnisse aus Gummi und Kautschuk – Anforderungen an die Lagerung, Reinigung und Wartung
2. ISO 2230:2002-04 Rubber products – Guideline for storage

Die DIN 7716 ist allgemein gehalten und gibt Hinweise auf Probleme wie Temperatur (nicht unter  $-10^{\circ}\text{C}$ , über  $+15^{\circ}\text{C}$ , maximal  $+25^{\circ}\text{C}$  und darüber nur kurzfristige Lagerung), Heizung (Mindestabstand 1 m), Feuchtigkeit (keine Kondensation, min. 65% Luftfeuchtigkeit), Beleuchtung (keine direkte Sonneneinstrahlung und Schutz vor Licht mit ultravioletten Anteilen). Sauerstoff

und Ozon (Schutz vor Zugluft, Einhüllen oder Lagern in luftdichten Behältern, besonderer Schutz vor Ozon). Die Angaben zur Temperatur weichen von denen der ISO 2230 ab.

Die ISO 2230 beschreibt wohl besser den Stand der Technik. Die Werkstoffe werden in drei verschiedene Gruppen (Tab.1 bis 3) eingeteilt und in Tab. 4 die Lagerdauer festgelegt. Tabelle 2 fasst die Tab. 1 bis 4 der ISO 2230 zusammen.

Tabelle 2: maximale Lagerfähigkeit unter optimalen Bedingungen nach ISO 2230						
Gruppe	Kurzbezeichnung	übliche Bezeichnung	Lagerzeit in Jahren			
			max. nach Produktion bei Lagertemperatur in °C <sup>1)</sup>			mögliche Verlängerung nach Prüfung bei 25°C <sup>2)</sup>
			15°C	25°C	35°C	
A	BR NR IR SBR AU EU	Polybutadien Naturgummi Polyisopren Styren-Butadien Polyurethan Polyurethan	(10) <sup>3)</sup>	5	2	2
B	NBR NBR/PVC XNBR HNBR CO.ECO ACM CR IIR BIIR CIIR	Nitril Nitril/PVC Carboxilierter Gummi Hydrogenierter Nitril Epichlorohydrin Acrylic Neoprene Buryl Bromobuthyl Chlorobuthyl	(14) <sup>3)</sup>	7	3	3
C	CM CSM EPM EPDM FKM/FPM Q FMQ PMQ PVMQ MQ VMQ	Chlorierter Polyethylen Chlorsulfiniertes Polyethylen EPM, EPR EPDM Flourcarbon Silicon Silicon mit Methyl und Fluorin Silicon mit Methyl und Phenyl Silicon mit Methyl, Phenyl und Vinyl Silicon mit Methyl, z.B. Dimethyl Polysiloxane Silicone mit Methyl und Vinyl	(20) <sup>3)</sup>	10	5	5

<sup>1)</sup> Eine Lagerung bei Temperaturen über und unter 25°C beeinflusst die Lagerzeit. Lagerung bei bis zu 10°C mehr führt zu einer Reduzierung von bis zu 50% und Lagerung bei einer Temperatur von bis zu 10°C weniger zu einer Erhöhung von bis zu 100%

<sup>2)</sup> Maximale Lagerzeitverlängerung unter optimalen Bedingungen nach Prüfungen und Tests zur Feststellung der aktuellen Eigenschaften

<sup>3)</sup> Die Werte sind abhängig vom Werkstoff, den Lagerbedingungen und sollten nur nach spezieller Prüfung angewendet werden

Des Weiteren werden Festlegungen genannt zum Verpackungsmaterial, Kennzeichnung und Lagerung. Auch hier wird auf Luftfeuchtigkeit (mind. 70%), Kondensation, Schutz vor ultra- vio-



letter Strahlung aus Tages – und Kunstlicht, Vermeidung von Ozon in der Atmosphäre, Deformation durch Lagerung, Kontakt mit Flüssigkeiten (Schmiere, Öle, Reinigungsmittel usw.), Kontakt mit Metallen (Kupfer, Mangan), Kontakt mit Stäuben (Trennmittel), Kontakt zu anderen Produkten. Platten oder Folien kleiner als 1 m<sup>2</sup> und/oder mit einer maximalen Länge sollen flach liegend, größere können in Rollen gelagert werden.

weitere Anforderungen werden zur Dokumentation gestellt:

1. Aufzeichnung von Einlagerungs- und Verpackungsdatum
2. Aufzeichnung des Datums eventueller Umverpackungen
3. Herstellerproduktions- oder Chargennummer
4. anteilige Stichprobenmenge

Es ist allgemein bekannt, dass z.B. Autoreifen nur ein maximales Alter haben dürfen und entsprechend gekennzeichnet sind. Diese sind üblicherweise den Auswirkungen von ultravioletem Licht und nicht genau definierten Temperaturen ausgesetzt und härten aus. Die Verhärtung führt zur Veränderung der Haftreibungseigenschaften (Gripp). Da es nicht üblich ist, Flachdichtungen aus Elastomer gebundenen Fasern UV-geschützt zu verpacken und zu lagern fällt eine Beurteilung der maximalen Lagerzeit sehr schwer bzw. ist so gut wie unmöglich.

Sehr problematisch ist es für einen Anwender herauszubekommen, wie lange die Materialien schon beim Lieferanten gelagert wurden. Bei Flachdichtungen aus Elastomer gebundenen Fasermaterialien fehlt diese Angabe nahezu immer. Die Hersteller des Plattenmaterials kennzeichnen die Platten mit Chargennummern und Herstellungsdatum an einer Stelle. Diese Information geht beim Verstanzen üblicherweise verloren. Oft werden nicht benötigte Plattenausschnitte wieder eingelagert und später, zum Teil nach Jahren weiterverarbeitet. Hier geht jede Information verloren, es sei den der Stanzer stempelt, ähnlich wie es bei Rohren üblich ist, das Material um oder macht eine Einzelverpackung mit entsprechenden Angaben. Dieser, gemäß den Regeln der Produkthaftung, erforderliche Aufwand wird, meistens mit Hinweis auf den Preis, nicht betrieben. Man kann sich vorstellen, dass für viele Dichtungen dieser Aufwand höher ist als der Materialpreis und die Herstellungskosten. Zusätzlich entstehen Kosten für die Verwaltung und Überprüfung abgelaufener Haltbarkeitsdaten für die Verwendung nicht mehr geeigneter Dichtungen. Der Anwender sollte sich überlegen, ob nicht andere Dichtwerkstoffe, wie z.B. Grafit technisch besser und günstiger sind. Zu diesem Thema finden Sie weitere technische Informationen auf unserer Homepage.

Dieses Verhalten mangelnder Kennzeichnung ist umso erstaunlicher, als bekannt sein sollte, dass Dichtungen sicherheitsrelevante Bauteile sind und bei Versagen oft extrem hohe Kosten, Personen- und Umweltschäden verursachen können. Rechtlich gesehen kann das Nichtbeachten der sachgemäßen Lagerung und der dafür erforderlichen Kennzeichnung als fahrlässiges oder sogar als grob fahrlässiges Handeln gewertet werden. Es sei denn, durch eine Gefahrenanalyse wird unter Beachtung aller relevanten Sicherheitsaspekte die Vorgehensweise als ausreichend und/oder gleichwertig zum Stand der Technik und der Regeln und Vorschriften erkannt und nachgewiesen.



Material, dessen aktuelle Beschaffenheit nicht bekannt ist, kann geprüft und für einen weiteren, kürzeren Zeitraum (ISO 2230, Tabelle 4) weiter gelagert werden. Der Aufwand der Prüfung dürfte für die meisten Flachdichtungen deutlich teurer sein als die Beschaffung neuer Dichtungen.

**Anmerkung:**

Dichtungen, übrigens auch Schrauben/Muttern, sind sicherheitsrelevante Bauteile und keine C-Artikel. Bei der richtigen Auswahl und der Erstellung von technischen Bestellvorschriften (TBV) die dem aktuellen Standard der Regelwerke entsprechen, unterstütze ich Sie gerne.

Die Dichtsysteme sind sehr komplexe Gebilde, Informationen über ihre Funktion, Anforderungen, Bauteile (Flansche, Schrauben/Muttern, Dichtungen) und Montage schule ich regelmäßig im Haus der Technik oder auf Wunsch ganz speziell Ihren persönlichen Bedürfnissen angepasst bei Ihnen vor Ort.

Weitere interessante Informationen zu verschiedenen Themen rund um Flanschverbindungen und deren Bauteile finden Sie auf unserer Homepage [www.flangevalid.com](http://www.flangevalid.com).

Zur technischen Beratung stehe ich Ihnen selbstverständlich gerne auch kurzfristig persönlich zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen aus Bremen  
Peter Thomsen

**Haftungsausschluss:**

Die Inhalte der Regeln sind zum Teil zitiert, zum Teil in den Worten der Regeln wiedergegeben, die Anmerkungen und Auslegungen beruhen auf langjähriger Erfahrung, dienen der Entscheidungshilfe und begründen keinen Anspruch auf Gewährleistung.

© Peter Thomsen / ®flangevalid

Stand 24.03.2020