

DIN ISO 1431-1



ICS 83.060

Entwurf

Einsprüche bis 2016-11-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 1431-1:2011-05

**Elastomere oder thermoplastische Elastomere –
Widerstand gegen Ozonrissbildung –
Teil 1: Statische und dynamische Dehnungsprüfung (ISO 1431-1:2012);
Text Deutsch und Englisch**

Rubber, vulcanized or thermoplastic –
Resistance to ozone cracking –
Part 1: Static and dynamic strain testing (ISO 1431-1:2012);
Text in German and English

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique –
Résistance au craquelage par l’ozone –
Partie 1: Essais sous allongement statique et dynamique (ISO 1431-1:2012);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-09-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Elastomer-Technik (NET)

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Kurzbeschreibung	7
5 Prüfgerät (siehe Bild 1)	8
5.1 Prüfkammer	8
5.2 Erzeugung ozonhaltiger Luft	9
5.3 Vorrichtung zur Einstellung der Ozonkonzentration	9
5.4 Vorrichtung zur Bestimmung der Ozonkonzentration	9
5.5 Vorrichtung zur Einstellung des Gasdurchflusses	10
5.6 Einspannung der Probekörper für statische Dehnungsprüfung	10
5.7 Einspannung der Probekörper für dynamische Dehnungsprüfung	11
6 Kalibrierung	11
7 Probekörper	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Breiter Probekörper	12
7.3 Schmalere Probekörper	13
8 Konditionierung	13
8.1 Konditionierung im ungedehnten Zustand	13
8.2 Konditionierung im gedehnten Zustand (nur für statische Dehnungsprüfungen)	14
9 Prüfbedingungen	14
9.1 Ozonkonzentration	14
9.2 Temperatur	14
9.3 Relative Feuchte	15
9.4 Maximale Dehnung	15
10 Statische Dehnungsprüfung	15
10.1 Allgemeines	15
10.2 Verfahren A	15
10.3 Verfahren B	15
10.4 Verfahren C	16
11 Dynamische Dehnungsprüfung	16
11.1 Allgemeines	16
11.2 Kontinuierliche dynamische Beanspruchung	16
11.3 Intermittierende dynamische Dehnbeanspruchung	17
12 Angabe der Ergebnisse	17
12.1 Verfahren A	17
12.2 Verfahren B	17
12.3 Verfahren C (nur für statische Prüfung)	18
13 Prüfbericht	19

Anhang A (informativ) Ozonrissbildung — Erläuternde Anmerkungen	20
Anhang B (normativ) Kalibrierung.....	22
Anhang C (informativ) Ozonrissbildung — Bewertungsskalen	25
Literaturhinweise.....	26

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 1431-1:2012, die im Technischen Komitee ISO/TC 45 „Rubber and rubber products“ (Sekretariat: DSM, Malaysia) ausgearbeitet wurde.

Das zuständige nationale Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-04-34 AA „Prüfung der physikalischen Eigenschaften von Kautschuk und Elastomeren“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der ISO 1431-1 entsprechend der diesbezüglich durch ISO erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen ISO-Text.

DIN ISO 1431, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Widerstand gegen Ozonrissbildung*, besteht aus

— Teil 1: *Statische und dynamische Dehnungsprüfung*

— Teil 3: *Referenz- und alternative Verfahren zur Bestimmung der Ozonkonzentration in Laborprüfkammern*

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 1431-3 siehe DIN ISO 1431-3

ISO 23529 siehe DIN ISO 23529

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 1431-1:2011-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Änderungen aus ISO 1431-1 AMD 1 wurde in den Text integriert;
- b) Kalibrierverfahren wurde aufgenommen (Anhang B);
- c) Zuordnung von Rissen wurde als Anhang C aufgenommen.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

- [1] DIN ISO 1431-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Widerstand gegen Ozonrissbildung — Teil 3: Referenz- und alternative Verfahren zur Bestimmung der Ozonkonzentration in Laborprüfkammern*
- [2] DIN ISO 23529, *Elastomere — Allgemeine Bedingungen für die Vorbereitung und Konditionierung von Prüfkörpern für physikalische Prüfverfahren*

Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Widerstand gegen Ozonrissbildung — Teil 1: Statische und dynamische Dehnungsprüfung

WARNUNG — Personen, die diesen Teil der ISO 1431 anwenden, sollten mit der üblichen Praxis im Labor vertraut sein. Dieser Teil der ISO 1431 gibt nicht vor, alle eventuell vorhandenen Sicherheitsprobleme, die mit ihrem Gebrauch zusammenhängen, anzusprechen. Der Anwender ist verantwortlich für die Einhaltung entsprechender Sicherheitsvorkehrungen und Gesundheitsvorsorge sowie die Einhaltung nationaler gesetzlicher Vorschriften.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 1431 legt Verfahren zur Bestimmung des Widerstands vulkanisierter oder thermoplastischer Elastomere gegen Rissbildung unter statischer oder dynamischer Zugdehnung in Luft mit einer definierten Konzentration von Ozon und unter definierter Temperatur unter Ausschluss des Einflusses von direktem Licht fest.

Große Vorsicht ist erforderlich, wenn versucht wird, Ergebnisse einer Standardprüfung mit den Gebrauchseigenschaften zu vergleichen, weil die relative Ozonbeständigkeit verschiedener Elastomere erheblich in Abhängigkeit von den Bedingungen, insbesondere Ozonkonzentration und Temperatur, variieren kann. Außerdem werden die Prüfungen an dünnen Probekörpern unter Zugbeanspruchung durchgeführt und die Aussagekraft eines Angriffs für Artikel im Gebrauch kann oft unterschiedlich sein aufgrund des Einflusses der Größe sowie der Art und des Betrags der Beanspruchung. Erläuternde Anmerkungen zur Ozonrissbildung sind in Anhang A zusammengestellt.

Referenz- und alternative Verfahren zur Bestimmung der Ozonkonzentration sind in ISO 1431-3 festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 37, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 1431-3, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Resistance to ozone cracking — Part 3: Reference and alternative methods for determining the ozone concentration in laboratory test chambers*

ISO 18899:2004, *Rubber — Guide to the calibration of test equipment*

ISO 23529, *Rubber — General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

kritische Dehnung

höchste Zugdehnung, der ein Elastomer bei einer bestimmten Temperatur und unter dem Einfluss von Luft mit einer gegebenen Ozonkonzentration ausgesetzt sein kann, ohne dass nach einer gegebenen Beanspruchungsdauer Ozonrisse auftreten

ANMERKUNG Es wichtig, die kritische Dehnung von der begrenzenden kritischen Dehnung nach 3.2 zu unterscheiden.

3.2

begrenzende kritische Dehnung

Zugdehnung, unterhalb derer die zum Auftreten von Ozonrissen erforderliche Zeit stark zunimmt und praktisch unendlich werden kann

3.3

dynamische Dehnung

sinusförmig über die Zeit variierte Dehnung (üblicherweise eine Zugdehnung) mit einer festgelegten Wiederholrate oder Frequenz

ANMERKUNG Die maximale Dehnung und die Wiederholrate werden verwendet um die dynamischen Dehnungsbedingungen zu beschreiben.

4 Kurzbeschreibung

Die Probekörper werden unter statischer oder dynamischer Dehnung oder unter abwechselnden Perioden dynamischer und statischer Dehnung in einer geschlossenen Kammer bei einer konstanten Temperatur einer Atmosphäre mit einer festgelegten Ozonkonzentration ausgesetzt. Die Probekörper werden periodisch auf Risse untersucht.

Drei unterschiedliche Auswertungsverfahren werden für die gewählten Ozonkonzentrationen und Beanspruchungstemperaturen beschrieben:

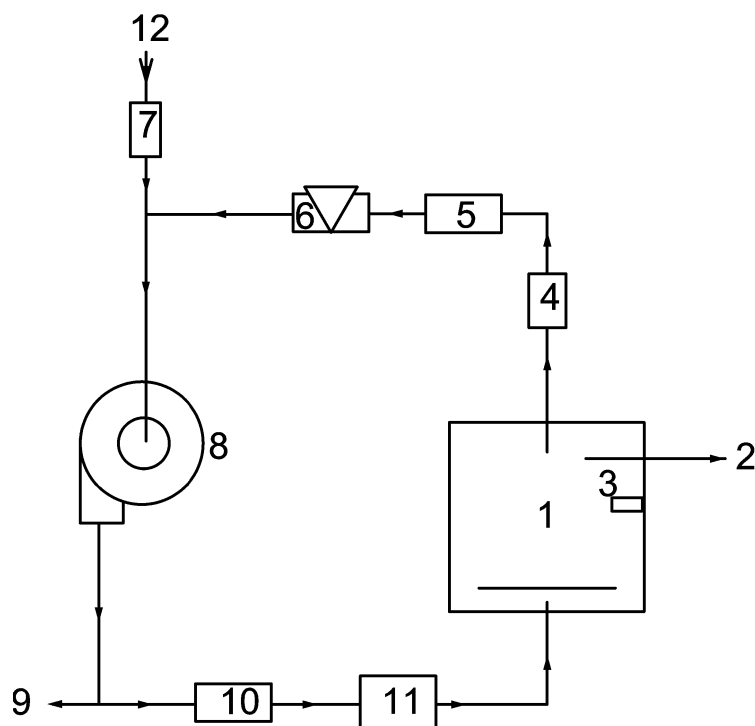
- a) Das Auftreten oder Fehlen von Rissen wird nach einer festgelegten Beanspruchungsdauer bei einer gegebenen statischen oder dynamischen Dehnung oder einer Kombination aus statischer und dynamischer Dehnung bestimmt. Falls erforderlich, wird eine Beschreibung des Rissbilds erstellt.
- b) Die Zeit bis zum ersten Auftreten von Rissen wird für jede gegebene statische oder dynamische Dehnung oder einer Kombination aus statischer und dynamischer Dehnung bestimmt.
- c) Die kritische Dehnung wird für jede Beanspruchungsdauer bestimmt (gilt nur für Prüfung mit statischer Zugdehnung).

5 Prüfgerät (siehe Bild 1)

WARNUNG — Es wird auf die hohe Toxizität von Ozon hingewiesen. Es sollten zu jeder Zeit Vorkehrungen zur Minimierung der Einwirkung auf Mitarbeiter getroffen werden. Falls nicht strengere oder gegensätzliche nationale Sicherheitsvorschriften in dem Land des Anwenders gelten, wird empfohlen, 0,1 Teil Ozon je Million Teile (Vol.) Umgebungsluft als die absolut maximale Konzentration zu betrachten, wobei die maximale Durchschnittskonzentration deutlich niedriger sein sollte. Falls nicht ein vollständig geschlossenes System eingesetzt wird, wird ein Ventilator zur Entfernung der ozonhaltigen Luft empfohlen.

5.1 Prüfkammer

Dies muss eine geschlossene, nicht beleuchtete Kammer sein, temperaturgeregelt auf $\pm 2\text{ °C}$ von der Prüftemperatur, ausgekleidet mit oder gebaut aus einem Material (z. B. Aluminium), das Ozon nicht leicht zersetzt. Die Maße müssen die Anforderungen nach 5.5 erfüllen. Die Kammer darf ein Fenster enthalten, durch das die Oberfläche der Proben beobachtet werden kann. Eine Beleuchtung zur Beurteilung der Probekörper darf installiert werden, aber sie muss zu allen anderen Zeiten ausgeschaltet sein.



Legende

1	Prüfkammer	7	Luftfilter
2	zum Ozonkonzentrationsmessgerät	8	Umwälzventilator
3	Temperaturanzeige	9	Luftauslass
4	Reinigungssäule	10	Wärmetauscher
5	Durchflussmesser	11	Ozonisator
6	Regler	12	Lufteinlass

Bild 1 — Beispiel für ein Prüfgerät

5.2 Erzeugung ozonhaltiger Luft

Die ozonisierte Luft muss weitgehend frei von Stickoxiden sein, um Fehler in der Ozonkonzentration zu vermeiden. Daher ist eines der folgenden Geräte zu verwenden:

- a) Lampe mit ultravioletem Licht;
- b) Röhre mit stiller elektrischer Entladung.

Die Luft zur Ozonerzeugung oder zur Verdünnung ozonisierter Luft muss zuerst durch Durchleiten durch Aktivkohle gereinigt werden. Sie muss frei von allen Verunreinigungen sein, die möglicherweise die Ozonkonzentration, die Bestimmung der Ozonkonzentration oder die Rissbildung der Probekörper beeinflussen.

ANMERKUNG Eine Querempfindlichkeit durch Stickoxide, die theoretisch in einer Entladungsröhre (stille elektrische Entladung) bei Verwendung von Luft entstehen können, ist bei geringen festgelegten Ozonkonzentrationen nicht zu erwarten.

Die Temperatur der Ozonquelle muss auf ± 2 °C konstant gehalten werden.

Die ozonhaltige Luft muss von der Ozonquelle durch einen Wärmetauscher in die Kammer geleitet werden, um sie auf die benötigte Prüftemperatur zu bringen und muss auch auf die erforderliche relative Feuchte gebracht werden (siehe 9.3).

5.3 Vorrichtung zur Einstellung der Ozonkonzentration

Bei Verwendung einer ultravioletten Lampe kann die Ozonkonzentration entweder durch Einstellung der angelegten Spannung der Röhre oder der Durchflussrate des Eingangsgases oder der Spülluft oder durch Abschirmung eines Teils der Röhre vor UV-Licht kontrolliert werden. Wenn eine Entladungsröhre (stille elektrische Entladung) verwendet wird, kann die Ozonkonzentration durch Einstellung der Spannung am Erzeuger, durch Veränderung der Maße der Elektroden oder der Sauerstoff- oder Spülluftdurchflussrate kontrolliert werden. Eine zweistufige Verdünnung der ozonisierten Luft darf auch angewendet werden. Die Einstellung muss so erfolgen, dass die Konzentration innerhalb der Toleranzen, wie in 9.1 angegeben, erhalten bleibt. Außerdem muss die Ozonkonzentration nach jedem Ereignis, bei der die Prüfkammer zum Einbringen oder der Untersuchung von Probekörpern geöffnet wurde, innerhalb von 30 min auf die Prüfkonzentration zurückkehren. Die in die Kammer eindringende Ozonkonzentration darf zu keiner Zeit die für die Prüfung festgelegte Konzentration überschreiten.

Solche Einstellungen dürfen manuell oder automatisch erfolgen.

5.4 Vorrichtung zur Bestimmung der Ozonkonzentration

Eine Vorrichtung zur Entnahme ozonisierter Luft aus der Nähe der Probekörper in der Kammer und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Ozonkonzentration müssen bereitgestellt werden.

Referenz- und alternative Verfahren zur Bestimmung der Ozonkonzentration sind in ISO 1431-3 beschrieben.

5.5 Vorrichtung zur Einstellung des Gasdurchflusses

Ein Mechanismus muss vorgesehen werden, der geeignet ist die Durchschnittsgeschwindigkeit der ozonisierten Luft in der Prüfkammer auf einen Wert von nicht weniger als 8 mm/s und vorzugsweise auf einen Wert zwischen 12 mm/s und 16 mm/s einzustellen, berechnet aus der gemessenen Gasdurchflussrate in die Kammer hinein geteilt durch die effektive Querschnittsfläche der Kammer senkrecht zur Strömungsrichtung. Bei Prüfungen, die für Vergleichszwecke bestimmt sind, darf die Geschwindigkeit um nicht mehr als $\pm 10\%$ variieren. Die Gasdurchflussrate ist das durchgeleitete Volumen ozonisierter Luft je Zeiteinheit und muss ausreichend groß sein, um zu vermeiden, dass die Ozonkonzentration infolge von Ozonzerstörung durch die Probekörper merklich sinkt. Die Geschwindigkeit des Ozonzerfalls wird variieren, abhängig vom verwendeten Elastomer, den Prüfbedingungen und anderen Einzelheiten der Prüfung. Als allgemeine Regel wird empfohlen, dass das Verhältnis der freien Oberfläche der Probekörper zum Gasdurchsatz 12 s/m nicht übersteigt (siehe Anmerkung 1). Allerdings ist der Wert dieses Verhältnisses nicht immer niedrig genug. Im Zweifelsfall sollte der Einfluss des Zerfalls experimentell geprüft und, falls erforderlich, die Probenfläche reduziert werden. Ein siebartige Platte oder eine gleich wirksame Vorrichtung muss benutzt werden, um die gleichmäßige Durchmischung des in die Kammer einströmenden Gases mit dem Gas in der Kammer zu unterstützen.

Um die Ozonkonzentration in der Kammer einzustellen und um den Einfluss von flüchtigen Bestandteilen, die von den Probekörpern abgegeben werden, auszuschließen, darf ein Luftumwälzungsgerät, das frische Umgebungsluft einleitet, verwendet werden.

Wenn hohe Geschwindigkeiten gefordert sind, darf in der Kammer ein Ventilator zur Erhöhung der Geschwindigkeit der ozonisierten Luft auf (600 ± 100) mm/s eingesetzt werden. Falls dies der Fall ist, muss dies im Prüfbericht angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Das Verhältnis, ausgedrückt in Sekunde je Meter (s/m) ergibt sich aus Oberfläche in m^2 und Volumendurchsatz in m^3/s .

ANMERKUNG 2 Unterschiedliche Ergebnisse können erhalten werden, wenn unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten der ozonisierten Luft verwendet werden.

5.6 Einspannung der Probekörper für statische Dehnungsprüfung

Klemmen sind vorzusehen, um die Probekörper auf der benötigten Dehnung und mit beiden Seiten in Kontakt mit der ozonisierten Luft zu halten, so dass die Längsachse jedes Probekörpers im Wesentlichen parallel zur Richtung der Gasströmung gerichtet ist. Die Klemmen müssen aus einem Material (z. B. Aluminium) bestehen, das Ozon nicht leicht zersetzt.

Die Verwendung eines mechanisch rotierenden Trägers in der Prüfkammer, auf dem die Klemmen oder Rahmen mit den Probekörpern montiert sind, wird empfohlen, um den Einfluss unterschiedlicher Ozonkonzentrationen in verschiedenen Bereichen der Kammer auszugleichen. In einem Beispiel für einen geeigneten Träger bewegen sich die Probekörper mit einer Geschwindigkeit zwischen 20 mm/s und 25 mm/s in einer Ebene senkrecht zum Gasfluss und jede Probe folgt nacheinander der selben Bahn in der Weise, dass dieselbe Position in der Kammer von derselben Probe alle 8 min bis 12 min passiert wird und die von den Probekörpern überstrichene Fläche (in Bild 2 schraffiert dargestellt) mindestens 40 % der verfügbaren Querschnittsfläche der Kammer beträgt.

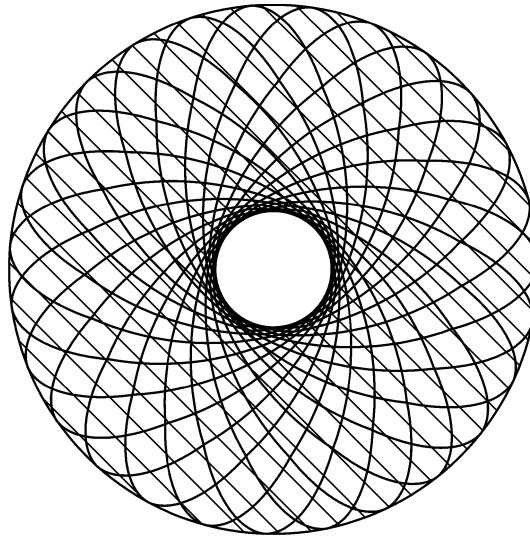


Bild 2 — Bahn der Probekörper und überstrichene Fläche (schraffiert)

5.7 Einspannung der Probekörper für dynamische Dehnungsprüfung

Das Prüfgerät muss aus einem Material (z. B. Aluminium) bestehen, das Ozon nicht leicht zersetzt.

Ihre wichtigsten Elemente sind feststehende Teile, ausgestattet mit Klemmen um ein Ende jedes Probekörpers in einer festen Position zu halten und gleichen, aber beweglichen Teilen, um das andere Ende jedes Probekörpers zu halten. Die Bewegung der beweglichen Teile muss so eingerichtet werden, dass die anfängliche minimale Entfernung zwischen den Klemmen keine Dehnung und die maximale Entfernung die geforderte Maximaldehnung ergibt.

Die beweglichen Teile müssen so angeordnet sein, dass ihre Bewegung auf einer geraden Linie und in der Richtung der gemeinsamen Mittellinie jedes gegenüberliegenden Klemmenpaars erfolgt. Entsprechende Flächen der oberen und der unteren Klemmen müssen während der ganzen Bewegung parallel zueinander bleiben.

Der Excenter, der die beweglichen Teile antreibt, muss mit einem Konstantgeschwindigkeitsmotor angetrieben werden, um eine Frequenz von $(0,5 \pm 0,025)$ Hz zu halten. Falls notwendig darf eine Zeitschalteneinrichtung eingesetzt werden, um das Prüfgerät nach einer Periode dynamischer Dehnbeanspruchung zu stoppen und nach einer Ruheperiode wieder zu starten.

Die Klemmen müssen die Probekörper fest, ohne jegliches Rutschen oder Einschneiden, halten und Einstellungen zulassen, um gerades Einsetzen der Probekörper zu ermöglichen. Jeder Probekörper muss so gehalten werden, dass beide Seiten in Kontakt mit der ozonisierten Luft sind und die Längsachse der Probekörper im Wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung des Gases liegt.

6 Kalibrierung

Die Anforderungen an die Kalibrierung des Prüfgerätes sind im Anhang B angegeben.

7 Probekörper

7.1 Allgemeines

Standardprobekörper müssen wie in 7.2 oder 7.3 festgelegt sein.

Die Probekörper müssen nach ISO 23529 aus einer vulkanisierten Platte oder, wenn erforderlich, aus einem Fertigprodukt geschnitten werden. Die Probekörper müssen eine unbeschädigte Prüfoberfläche haben; die Ozonbeständigkeit darf nicht an geschnittenen oder geschliffenen Oberflächen ermittelt werden. Vergleiche unterschiedlicher Materialien sind nur gültig, falls die Rissbildung auf Flächen mit gleichem Finish mit demselben Herstellungsverfahren erfolgt.

Für jeden Satz von Prüfbedingungen müssen mindestens drei Probekörper verwendet werden.

Es wird empfohlen, die Prüfplatten zwischen hoch polierter Aluminiumfolie, die bis zur Probenherstellung auf den Platten verbleibt, zu vulkanisieren. Diese bietet Schutz gegen Handhabung und stellt eine frische Prüfoberfläche zum Zeitpunkt der Prüfung sicher.

Als Alternative zur Beanspruchung eines Probekörpers mit mehreren verschiedenen statischen Dehnungen wurde eine Probe in Form eines gedehnten Kreistrings verwendet, um einen kontinuierlichen Bereich von Dehnungen zu erzeugen. Es hat sich gezeigt, dass diese Verfahren etwa gleichwertige Ergebnisse für die Bestimmung der kritischen Dehnung verglichen mit Standardprobekörpern ergeben.

Als eine andere Alternative zur Beanspruchung mit mehreren verschiedenen Dehnungen kann ein rechteckiger Probekörper in der Form einer gebogenen Schleife verwendet werden um einen kontinuierlichen Bereich von Dehnungen mit einem Probekörper zu erzielen.

7.2 Breiter Probekörper

Die Probekörper muss aus einem Streifen von nicht weniger als 10 mm Breite, einer Dicke von $(2,0 \pm 0,2)$ mm und einer Länge zwischen den Klemmen von nicht weniger als 40 mm vor der Dehnung bestehen.

Die in den Klemmen gehaltenen Enden der Probekörper dürfen mit einem ozonbeständigen Lack geschützt werden. Bei der Auswahl des Lacks ist Vorsicht geboten, um sicher zu stellen, dass das verwendete Lösungsmittel das Elastomer nicht merklich quellen lässt. Silikonfett darf nicht verwendet werden. Alternativ darf der Probekörper mit modifizierten Enden versehen werden, z. B. durch Verwendung von Schultern, um eine Verbreiterung zu ermöglichen, ohne zusätzliche Spannungskonzentration und hierdurch Bruch an den Klemmen während der Ozonprüfung zu verursachen.

7.3 Schmäler Probekörper

Dieser Probekörper muss aus einem Streifen mit einer Breite von $(2,0 \pm 0,2)$ mm, einer Dicke von $(2,0 \pm 0,2)$ mm und einer Länge von 50 mm zwischen verbreiterten Einspannflächen von 6,5 mm $\times$ 6,5 mm an den Enden (siehe Bild 3) bestehen. Dieser Probekörper darf nicht für Verfahren A verwendet werden.

ANMERKUNG Stabproben nach ISO 37 können auch verwendet werden.

Maße in Millimeter

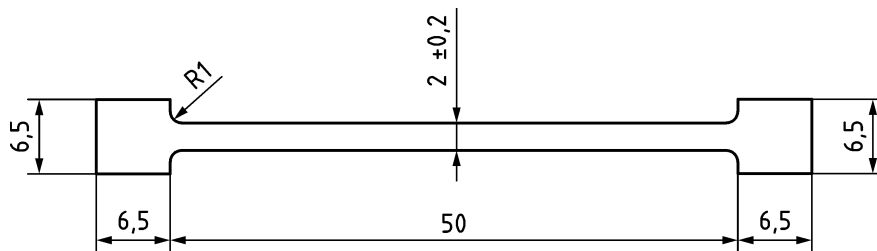


Bild 3 — Schmäler Probekörper

8 Konditionierung

8.1 Konditionierung im ungedehnten Zustand

Bei allen Prüfungen muss die Dauer zwischen Vulkanisation und Dehnung der Probekörper mindestens 16 h betragen.

Bei Prüfungen, die nicht an Fertigteilen ausgeführt werden, muss die Dauer zwischen Vulkanisation und Dehnung der Probekörper höchstens 4 Wochen betragen.

Bei Prüfungen an Fertigteilen darf die Dauer zwischen Vulkanisation und Dehnung wenn möglich nicht mehr als 3 Monate betragen. In anderen Fällen muss die Prüfung innerhalb von 2 Monaten ab Datum des Erhalts des Artikels beim Kunden erfolgen.

Die Probekörper und Prüfplatten dürfen zwischen dem Zeitpunkt der Vulkanisation und dem Einsetzen in die Prüfkammer nicht in Kontakt mit Elastomeren anderer Zusammensetzung kommen. Dies ist erforderlich, um zu verhindern, dass Additive wie Ozonschutzmittel, die die Ozonrissbildung beeinflussen können, durch Diffusion von einem Elastomer zum benachbarten Elastomer überwandern.

Es wird empfohlen, zwischen Probekörpern und Prüfplatten verschiedener Zusammensetzung Aluminiumfolie einzulegen, aber andere Verfahren, die die Migration von Additiven verhindern, dürfen auch angewandt werden.

Proben und Probekörper müssen während der Zeit zwischen Vulkanisation und Prüfung im Dunkeln in einer im Wesentlichen ozonfreien Atmosphäre aufbewahrt werden; die Lagertemperatur muss üblicherweise Standard-Labortemperatur (siehe ISO 23529) sein, aber es dürfen auch andere, definierte Temperaturen verwendet werden, wenn dies für bestimmte Anwendungen angebracht ist. Für Fertigprodukte müssen soweit möglich dieselben Lagerbedingungen verwendet werden. Für Prüfungen, die für Vergleichszwecke vorgesehen sind, müssen dieselben Lagerungszeiten und -bedingungen gelten.

Bei thermoplastischen Elastomeren muss die Konditionierung und Lagerung unmittelbar nach der Formgebung beginnen.

8.2 Konditionierung im gedehnten Zustand (nur für statische Dehnungsprüfungen)

Nach der Dehnung müssen die Probekörper für eine Zeitspanne zwischen 48 h und 96 h in einer im Wesentlichen ozonfreien Atmosphäre im Dunkeln konditioniert werden; die Temperatur muss üblicherweise Standard-Labortemperatur (siehe ISO 23529) sein, aber es dürfen auch andere Temperaturen verwendet werden, wenn dies für bestimmte Anwendungen angebracht ist. Die Probekörper dürfen während der Konditionierungsdauer weder berührt noch in irgendeiner anderen Weise gestört werden. Für Prüfungen, die für Vergleichsziele vorgesehen sind, müssen Konditionierungszeiten und -temperaturen gleich sein.

9 Prüfbedingungen

9.1 Ozonkonzentration

Die Prüfung muss bei einer der folgenden Ozonkonzentrationen, ausgedrückt in Teile Ozon je Milliarde Luftvolumen (ppb) und, in Klammern, Teile je Hundert Millionen (pphm), durchgeführt werden (siehe Anmerkung 1):

- (250 ± 50) ppb $((25 \pm 5)$ pphm);
- (500 ± 50) ppb $((50 \pm 5)$ pphm);
- $(1\,000 \pm 100)$ ppb $((100 \pm 10)$ pphm);
- $(2\,000 \pm 200)$ ppb $((200 \pm 20)$ pphm).

Wenn nicht anders festgelegt, muss die Prüfung bei einer Ozonkonzentration von (500 ± 50) ppb $((50 \pm 5)$ pphm) durchgeführt werden. Falls eine niedrigere Konzentration erforderlich ist, um Elastomere für den Gebrauch in niedriger umgebender Ozonkonzentration zu prüfen, wird eine Ozonkonzentration von (250 ± 50) ppb $((25 \pm 5)$ pphm) empfohlen. Für die Prüfung von hochresistenten Polymeren wird eine Ozonkonzentration von $(1\,000 \pm 100)$ ppb $((100 \pm 10)$ pphm) oder $(2\,000 \pm 200)$ ppb $((200 \pm 20)$ pphm) empfohlen.

Anmerkung 1 ppb wird in der Umweltwissenschaft für atmosphärische Umweltgifte verwendet, während pphm die traditionelle Einheit für die Ozonkonzentration in der Gummiindustrie war.

Anmerkung 2 Es hat sich gezeigt, dass Unterschiede im atmosphärischen Luftdruck die effektive Ozonkonzentration und somit das Ergebnis beeinflussen können, wenn die Ozonkonzentration in Volumenanteilen je Milliarde (oder in Teile je Hundert Millionen) angegeben wird. Dieser Effekt kann vermieden werden, indem der Ozongehalt der ozonisierten Luft als Partialdruck des Ozons, d. h. in Millipascal angegeben wird und Vergleiche bei gleichem Ozonpartialdruck erfolgen. Bei Standardbedingungen des atmosphärischen Luftdrucks und der Temperatur (101 kPa, 273 K) entspricht eine Ozonkonzentration von 10 ppb einem Ozonpartialdruck von 1,01 mPa. Weitere Anleitung ist in ISO 1431-3 enthalten.

9.2 Temperatur

Die Vorzugsprüftemperatur ist (40 ± 2) °C. Andere Temperaturen, wie (30 ± 2) °C oder (23 ± 2) °C, dürfen verwendet werden, wenn sie repräsentativer für die vorgesehene Gebrauchsumgebung sind, aber die erhaltenen Ergebnisse werden von den bei (40 ± 2) °C erhaltenen abweichen.

Für Anwendungen, bei denen stark variierende Temperaturen auftreten können, wird empfohlen, zwei oder mehr Temperaturen, die den Anwendungsbereich abdecken, zu verwenden.