

## DIN ISO 13226



ICS 83.060

Einsprüche bis 2020-09-03  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN ISO 13226:2015-12

**Entwurf**

**Elastomere –  
Standard-Referenz-Elastomere (SREs) zur Charakterisierung des  
Verhaltens von Flüssigkeiten auf Elastomere (ISO 13226:2018);  
Text Deutsch und Englisch**

Rubber –

Standard reference elastomers (SREs) for characterizing the effect of liquids on vulcanized rubbers (ISO 13226:2018);  
Text in German and English

Caoutchouc –

Élastomères de référence normalisés (SRE) pour la caractérisation de l'effet des liquides sur les caoutchoucs vulcanisés (ISO 13226:2018);  
Texte en allemand et anglais

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-07-03 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 von DIN unter [www.din.de/go/entwuerfe](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nmp@din.de](mailto:nmp@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 96 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

## **Inhalt**

|                                                                                                                            | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Nationales Vorwort . . . . .                                                                                               | 5     |
| Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise . . . . .                                                              | 6     |
| Vorwort . . . . .                                                                                                          | 7     |
| Einleitung . . . . .                                                                                                       | 8     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .                                                                                              | 9     |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .                                                                                         | 9     |
| 3 Begriffe . . . . .                                                                                                       | 9     |
| 4 Zusammensetzung . . . . .                                                                                                | 10    |
| 5 Herstellung . . . . .                                                                                                    | 11    |
| 6 Beschreibung . . . . .                                                                                                   | 11    |
| 7 Eigenschaften der Prüfplatten . . . . .                                                                                  | 11    |
| 8 Bezeichnung . . . . .                                                                                                    | 11    |
| 9 Lagerung . . . . .                                                                                                       | 11    |
| Anhang A (normativ) Acrylat-Kautschuke: SRE-ACM/1 und SRE-ACM/1X . . . . .                                                 | 12    |
| A.1 Verwendungszweck . . . . .                                                                                             | 12    |
| A.2 Zusammensetzung . . . . .                                                                                              | 12    |
| A.3 Empfohlenes Mischverfahren . . . . .                                                                                   | 12    |
| A.4 Vulkanisation . . . . .                                                                                                | 13    |
| A.5 Eigenschaften der Prüfplatten . . . . .                                                                                | 13    |
| A.6 Mischverfahren . . . . .                                                                                               | 14    |
| Anhang B (normativ) Acrylnitril-Butadien-Kautschuke: SRE-NBR 28/P und SRE-NBR 28/PX . . . . .                              | 15    |
| B.1 Verwendungszweck . . . . .                                                                                             | 15    |
| B.2 Zusammensetzung . . . . .                                                                                              | 15    |
| B.3 Empfohlenes Mischverfahren . . . . .                                                                                   | 15    |
| B.4 Vulkanisation . . . . .                                                                                                | 16    |
| B.5 Eigenschaften der Prüfplatten . . . . .                                                                                | 16    |
| B.6 Mischverfahren . . . . .                                                                                               | 16    |
| B.6.1 Allgemeines . . . . .                                                                                                | 16    |
| B.6.2 Innenmischer und anschließendes Doppelwalzwerk . . . . .                                                             | 16    |
| B.6.3 Mischen unter Verwendung eines Doppelwalzwerkes . . . . .                                                            | 19    |
| Anhang C (normativ) Acrylnitril-Butadien-Kautschuke: SRE-NBR 28/S, SRE-NBR 28/SX, SRE-NBR 34/S und SRE-NBR 34/SX . . . . . | 20    |
| C.1 Verwendungszweck . . . . .                                                                                             | 20    |
| C.2 Zusammensetzung . . . . .                                                                                              | 20    |
| C.3 Empfohlenes Mischverfahren . . . . .                                                                                   | 21    |
| C.4 Vulkanisation . . . . .                                                                                                | 21    |
| C.5 Eigenschaften der Prüfplatten . . . . .                                                                                | 21    |
| C.6 Mischverfahren . . . . .                                                                                               | 22    |
| C.6.1 Allgemeines . . . . .                                                                                                | 22    |
| C.6.2 Innenmischer und anschließendes Doppelwalzwerk . . . . .                                                             | 22    |
| C.6.3 Mischen unter Verwendung eines Doppelwalzwerkes . . . . .                                                            | 24    |
| Anhang D (normativ) Acrylnitril-Butadien-Kautschuke: SRE-NBR/M . . . . .                                                   | 27    |
| D.1 Verwendungszweck . . . . .                                                                                             | 27    |
| D.2 Zusammensetzung . . . . .                                                                                              | 27    |
| D.3 Vulkanisation . . . . .                                                                                                | 27    |
| D.4 Eigenschaften der Prüfplatten . . . . .                                                                                | 27    |
| Anhang E (normativ) Acrylnitril-Butadien-Kautschuke: SRE-NBR/L . . . . .                                                   | 29    |
| E.1 Verwendungszweck . . . . .                                                                                             | 29    |
| E.2 Zusammensetzung . . . . .                                                                                              | 29    |
| E.3 Vulkanisation . . . . .                                                                                                | 29    |
| E.4 Eigenschaften der Prüfplatten . . . . .                                                                                | 29    |

|                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Anhang F (normativ) Chlorbutyl-Kautschuke: SRE-CIIR/1</b>                                     | <b>31</b> |
| F.1 Verwendungszweck                                                                             | 31        |
| F.2 Zusammensetzung                                                                              | 31        |
| F.3 Vulkanisation                                                                                | 32        |
| F.4 Eigenschaften der Prüfplatten                                                                | 32        |
| <b>Anhang G (normativ) Chloropren-Kautschuke: SRE-CR/1</b>                                       | <b>33</b> |
| G.1 Verwendungszweck                                                                             | 33        |
| G.2 Zusammensetzung                                                                              | 33        |
| G.3 Vulkanisation                                                                                | 33        |
| G.4 Eigenschaften der Prüfplatten                                                                | 34        |
| <b>Anhang H (normativ) Ethylen-Propylen-Kautschuke: SRE-EPM/1</b>                                | <b>35</b> |
| H.1 Verwendungszweck                                                                             | 35        |
| H.2 Zusammensetzung                                                                              | 35        |
| H.3 Vulkanisation                                                                                | 35        |
| H.4 Eigenschaften der Prüfplatten                                                                | 35        |
| <b>Anhang I (normativ) Fluorpolymer-Kautschuke: SRE-FKM/1</b>                                    | <b>37</b> |
| I.1 Verwendungszweck                                                                             | 37        |
| I.2 Zusammensetzung                                                                              | 37        |
| I.3 Vulkanisation                                                                                | 37        |
| I.4 Eigenschaften der Prüfplatten                                                                | 38        |
| <b>Anhang J (normativ) Fluorpolymer-Kautschuke: SRE-FKM/2X</b>                                   | <b>39</b> |
| J.1 Verwendungszweck                                                                             | 39        |
| J.2 Zusammensetzung                                                                              | 39        |
| J.3 Empfohlenes Mischverfahren                                                                   | 40        |
| J.4 Vulkanisation                                                                                | 40        |
| J.5 Eigenschaften der Prüfplatten                                                                | 40        |
| J.6 Eigenschaften der Prüfplatten                                                                | 40        |
| <b>Anhang K (normativ) Hydrierte Acrylnitril-Butadien-Kautschuke: SRE-HNBR/1 und SRE-HNBR/1X</b> | <b>42</b> |
| K.1 Verwendungszweck                                                                             | 42        |
| K.2 Zusammensetzung                                                                              | 42        |
| K.3 Empfohlenes Mischverfahren                                                                   | 42        |
| K.4 Vulkanisation                                                                                | 43        |
| K.5 Eigenschaften der Prüfplatten                                                                | 43        |
| K.6 Mischverfahren                                                                               | 43        |
| K.6.1 Allgemeines                                                                                | 43        |
| K.6.2 Innenmischer und anschließendes Doppelwalzwerk                                             | 44        |
| K.6.3 Mischen unter Verwendung eines Doppelwalzwerkes                                            | 45        |
| <b>Anhang L (normativ) Naturkautschuke: SRE-NR/1</b>                                             | <b>46</b> |
| L.1 Verwendungszweck                                                                             | 46        |
| L.2 Zusammensetzung                                                                              | 46        |
| L.3 Vulkanisation                                                                                | 46        |
| L.4 Eigenschaften der Prüfplatten                                                                | 46        |
| <b>Anhang M (normativ) Siliconkautschuke: SRE-MQ/1</b>                                           | <b>48</b> |
| M.1 Verwendungszweck                                                                             | 48        |
| M.2 Zusammensetzung                                                                              | 48        |
| M.3 Vulkanisation                                                                                | 48        |
| M.4 Eigenschaften der Prüfplatten                                                                | 48        |
| <b>Anhang N (normativ) Siliconkautschuke: SRE-VMQ1 und SRE-VMQ/1X</b>                            | <b>50</b> |
| N.1 Verwendungszweck                                                                             | 50        |
| N.2 Zusammensetzung                                                                              | 50        |
| N.3 Empfohlenes Mischverfahren                                                                   | 50        |
| N.4 Vulkanisation                                                                                | 50        |
| N.5 Eigenschaften der Prüfplatten                                                                | 51        |
| N.6 Mischverfahren                                                                               | 52        |

## Tabellen

|                                                                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle A.1 — Zusammensetzung der SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 12 |
| Tabelle A.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 13 |
| Tabelle A.3 — Zusatzeigenschaften im ursprünglichen Zustand . . . . .                                                                                                                               | 13 |
| Tabelle A.4 — Mischen mit einem Doppelwalzwerk . . . . .                                                                                                                                            | 14 |
| Tabelle B.1 — Zusammensetzung der SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 15 |
| Tabelle B.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 16 |
| Tabelle B.3 — Zusatzeigenschaften im ursprünglichen Zustand . . . . .                                                                                                                               | 16 |
| Tabelle B.4 — Mischen mit einem Innenmischer . . . . .                                                                                                                                              | 17 |
| Tabelle B.5 — Homogenisierung mit einem Doppelwalzwerk . . . . .                                                                                                                                    | 18 |
| Tabelle B.6 — Mischen mit einem Doppelwalzwerk . . . . .                                                                                                                                            | 19 |
| Tabelle C.1 — Zusammensetzung des SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 20 |
| Tabelle C.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 22 |
| Tabelle C.3 — Zusatzeigenschaften im ursprünglichen Zustand . . . . .                                                                                                                               | 22 |
| Tabelle C.4 — Mischverfahren für die Herstellung eines Masterbatches ohne<br>Vulkanisationsmittel, unter Verwendung eines Innenmischers mit ineinander greifenden<br>Schaufeln (Beispiel) . . . . . | 23 |
| Tabelle C.5 — Mischverfahren für die Homogenisierung des Masterbatches und Zugabe von<br>Vulkanisationsmitteln, unter Verwendung eines Doppelwalzwerkes (Beispiel) . . . . .                        | 24 |
| Tabelle C.6 — Mischverfahren für die Herstellung eines Schwefelbatches (Beispiel) . . . . .                                                                                                         | 25 |
| Tabelle C.7 — Mischverfahren für die Herstellung einer Mischung unter Verwendung eines<br>Schwefelbatches (siehe Tabelle C.6) (Beispiel) . . . . .                                                  | 26 |
| Tabelle D.1 — Zusammensetzung des SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 27 |
| Tabelle D.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 28 |
| Tabelle E.1 — Zusammensetzung des SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 29 |
| Tabelle E.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 30 |
| Tabelle F.1 — Zusammensetzung des SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 31 |
| Tabelle F.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 32 |
| Tabelle G.1 — Zusammensetzung des SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 33 |
| Tabelle G.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 34 |
| Tabelle H.1 — Zusammensetzung des SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 35 |
| Tabelle H.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 36 |
| Tabelle I.1 — Zusammensetzung des SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 37 |
| Tabelle I.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 38 |
| Tabelle J.1 — Zusammensetzung des SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 39 |
| Tabelle J.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 40 |
| Tabelle J.3 — Zusatzeigenschaften im ursprünglichen Zustand . . . . .                                                                                                                               | 40 |
| Tabelle J.4 — Mischen mit einem Doppelwalzwerk . . . . .                                                                                                                                            | 41 |
| Tabelle K.1 — Zusammensetzung der SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 42 |
| Tabelle K.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 43 |
| Tabelle K.3 — Zusatzeigenschaften im ursprünglichen Zustand . . . . .                                                                                                                               | 43 |
| Tabelle K.4 — Mischen mit einem Innenmischer . . . . .                                                                                                                                              | 44 |
| Tabelle K.5 — Homogenisierung mit einem Doppelwalzwerk . . . . .                                                                                                                                    | 45 |
| Tabelle L.1 — Zusammensetzung des SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 46 |
| Tabelle L.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 47 |
| Tabelle M.1 — Zusammensetzung des SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 48 |
| Tabelle M.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 49 |
| Tabelle N.1 — Zusammensetzung der SRE . . . . .                                                                                                                                                     | 50 |
| Tabelle N.2 — Basiseigenschaft . . . . .                                                                                                                                                            | 51 |
| Tabelle N.3 — Zusatzeigenschaften im ursprünglichen Zustand . . . . .                                                                                                                               | 51 |
| Tabelle N.4 — Mischen mit einem Doppelwalzwerk . . . . .                                                                                                                                            | 52 |

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 13226:2018, die vom Technischen Komitee ISO/TC 45 „Rubber and rubber products“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von DSM (Malaysia) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium 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 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

|            |       |                |
|------------|-------|----------------|
| ISO 48     | siehe | DIN ISO 48     |
| ISO 1817   | siehe | DIN ISO 1817   |
| ISO 7619-1 | siehe | DIN ISO 7619-1 |
| ISO 23529  | siehe | DIN ISO 23529  |

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

## Änderungen

Gegenüber DIN ISO 13226:2015-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme aktuell verwendeter Inhaltsstoffe und Einbeziehung von deren relevanten Einflüssen in das Testergebnis;
- b) Norm redaktionell überarbeitet.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN ISO 48, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte*

DIN ISO 1817, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Verhaltens gegenüber Flüssigkeiten*

DIN ISO 7619-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Eindringhärte — Teil 1: Durometer-Verfahren (Shore-Härte)*

DIN ISO 23529, *Elastomere — Allgemeine Bedingungen für die Vorbereitung und Konditionierung von Prüfkörpern für physikalische Prüfverfahren*

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 45, *Rubber and rubber products*, Unterkomitee SC 2, *Testing and analysis*, erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 13226:2011), die überarbeitet wurde, um die tatsächlich verwendeten Bestandteile und deren maßgebliche Einflüsse auf die Prüfergebnisse einzubeziehen.

## **Einleitung**

Die in diesem Dokument behandelten Materialien werden in Anhang A bis Anhang N näher beschrieben.

Die Mischung und Herstellung stellen sicher, dass das Eigenschaftsprofil mit dem der jeweiligen Materialgruppe ausreichend übereinstimmt, während die einfache Rezeptur eine verlässliche Reproduzierbarkeit sicherstellt.

**WARNUNG 1** — Die Anwender dieses Dokuments sollten mit der üblichen Laborpraxis vertraut sein. Dieses Dokument beansprucht nicht, sämtliche mit seiner Anwendung verbundenen Sicherheitsprobleme, soweit diese gegeben sind, zu behandeln. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, die angemessenen Maßnahmen in Bezug auf den Gesundheits- und Arbeitsschutz einzuleiten und die Anwendbarkeit nationaler gesetzlicher Vorschriften zu bestimmen.

**WARNUNG 2** — Bestimmte Arbeitsabläufe, die in diesem Dokument festgelegt sind, schließen möglicherweise die Verwendung oder Bildung von Substanzen oder die Erzeugung von Abfall ein, die eine lokale Umweltgefährdung darstellen könnten. Es sollte auf entsprechende Dokumente zur sicheren Handhabung und der Entsorgung nach Gebrauch hingewiesen werden.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an vulkanisierte Kautschuke (Elastomere) in Plattenform fest, die als Standards zur Charakterisierung der Einwirkung von Prüfflüssigkeiten und Betriebsflüssigkeiten verwendet werden.

Dieses Dokument beabsichtigt nicht, Rezepturen für Zusammensetzungen von Elastomerprodukten für den tatsächlichen Gebrauch anzugeben.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 48, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)*

ISO 1817, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of the effect of liquids*

ISO 2230, *Rubber products — Guidelines for storage*

ISO 2393, *Rubber test mixes — Preparation, mixing and vulcanization — Equipment and procedures*

ISO 2781:2008, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of density*

ISO 7619-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of indentation hardness — Part 1: Durometer method (Shore hardness)*

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

## 3 Begriffe

Es werden keine Begriffe in diesem Dokument angegeben.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

## 4 Zusammensetzung

Die in diesem Dokument behandelten Materialien werden in Anhang A bis Anhang N näher beschrieben, die alle normativ sind.

Die folgenden Standard-Referenz-Elastomere sind enthalten:

a) Acrylat-Kautschuke:

— SRE-ACM/1 und SRE-ACM/1X;

b) Acrylnitril-Butadien-Kautschuke:

— SRE-NBR 28/P und SRE-NBR 28/PX;

— SRE-NBR 28/S, SRE-NBR 28/SX, SRE-NBR 34/S und SRE-NBR 34/SX;

— SRE-NBR/M;

— SRE-NBR/L;

c) Chlorbutyl-Kautschuke:

— SRE-CIIR/1;

d) Chloropren-Kautschuke:

— SRE-CR/1;

e) Ethylen-Propylen-Kautschuke:

— SRE-EPM/1;

f) Fluorpolymer-Kautschuke:

— SRE-FKM/1;

— SRE-FKM/2X

g) hydrierte Acrylnitril-Butadien-Kautschuke:

— SRE-HNBR/1 und SRE-HNBR/1X;

h) Naturkautschuke:

— SRE-NR/1;

i) Siliconkautschuke:

— SRE-MQ/1;

— SRE-VMQ/1 und SRE-VMQ/1X.

Die Materialien müssen homogene Mischungen der Bestandteile sein, die in dem jeweiligen Anhang angegeben sind, in den angegebenen Mengenverhältnissen, eingewogen mit einer nach ISO 2393 erforderlichen Messunsicherheit.

Alle Bestandteile müssen von einer anerkannten Kautschukqualität sein.

Die Angabe von Markenfabrikaten als geeignete Mischungsbestandteile schließt den Einsatz anderer Materialien nicht aus, wenn gezeigt werden kann, dass die Anforderungen der Norm erfüllt werden.

Falls notwendig, darf die Menge an Ruß oder Kieselsäure von Fall zu Fall so angepasst werden, dass die Eigenschaften innerhalb der in den Anhängen angegebenen Grenzen liegen. Wenn der Gehalt an Füllstoff angepasst wird, sind die Einzelheiten anzugeben.

## 5 Herstellung

Das Herstellen von Mischungen und die Vulkanisation der Prüfplatten müssen in Übereinstimmung mit ISO 2393 erfolgen und gegebenenfalls verändert werden durch die detaillierten Bedingungen und Verfahren, die in den Anhängen angegeben sind. Wenn ein Formtrennmittel erforderlich ist, muss ein trockenes PTFE-Formschmiermittel verwendet werden.

## 6 Beschreibung

Die vulkanisierten Prüfplatten müssen  $2\text{ mm} \pm 0,2\text{ mm}$  dick sein, gemessen nach ISO 23529, und dürfen bei Betrachtung mit normal korrigiertem Sehvermögen keine Oberflächendefekte und inneren Hohlräume aufweisen.

Ein „Fertigungslos“ sind jene Platten, die aus einer einzigen Charge einer Kautschukmischung hergestellt wurden, die unter gleichen Bedingungen vulkanisiert wurde. Eine „Pressung“ ist die Menge von Platten, die zur gleichen Zeit in einem einzigen Formvorgang hergestellt wurde.

## 7 Eigenschaften der Prüfplatten

Die Prüfplatten müssen durch eine oder mehrere physikalische Eigenschaften nach den entsprechenden ISO-Prüfverfahren charakterisiert werden. Die Eigenschaften und Toleranzen für einzelne Materialien sind in den Anhängen angegeben.

Alle Prüfplatten müssen auf Übereinstimmung mit den Anforderungen nach Abschnitt 6 überprüft werden. Von jedem Fertigungslos muss bei einer Probenplatte überprüft werden, ob die im jeweiligen Anhang angegebenen Toleranzen der interessierenden Eigenschaften eingehalten werden. Die tatsächlich erhaltenen Werte müssen in einem Bericht ausgewiesen werden.

Die für die Bestimmung der Materialeigenschaft erforderlichen Probekörper müssen so aus den Prüfplatten entnommen werden, dass ein minimaler Abstand von der Kante der Platte eingehalten wird. Schulterstäbe müssen so entnommen werden, dass ihre longitudinale Achse parallel zur Walzrichtung des Mischungsells verläuft.

## 8 Bezeichnung

Jedes Elastomer muss als ISO 13226 SRE-A/B bezeichnet werden, wobei ISO 13226 dieses Dokument ist, SRE die Abkürzung für Standard-Referenz-Elastomer und – nach dem Bindestrich – A für Codebuchstaben steht, die den Polymertyp angeben, und B ein Deskriptor ist, der die genaue Mischung angibt. Einige Bezeichnungen enden mit dem Buchstaben X, um zu kennzeichnen, dass zusätzliche Prüfanforderungen gelten.

## 9 Lagerung

Prüfplatten müssen nach ISO 2230 gelagert werden. Nach einem Jahr müssen sie erneut überprüft oder aber beseitigt werden. Wenn die Platten nach wie vor die Prüfanforderungen erfüllen, dürfen sie weiter aufbewahrt und für ein weiteres Jahr verwendet werden.

ANMERKUNG Die jährlichen Überprüfungen sind unabhängig von der Art des verwendeten Kautschuks.

## Anhang A (normativ)

### Acrylat-Kautschuke: SRE-ACM/1 und SRE-ACM/1X

#### A.1 Verwendungszweck

Diese SRE sind repräsentativ für ACM-Materialien, wie sie z. B. für Teile in Kontakt mit Mineralölprodukten in mechanisch-technischen Anwendungen und im Automobilsektor verwendet werden.

Sie werden für die Charakterisierung von Betriebsflüssigkeiten wie Mineralölen, Kraftstoffen, Schmiermitteln, Hydraulikflüssigkeiten, Kühlmitteln und Kältemitteln verwendet, und zwar im Hinblick auf ihre Einwirkung auf vulkanisierte Acrylat-Kautschuke.

Die Änderungen von Masse, Volumen, Härte, Zugfestigkeit und Bruchdehnung des SRE bei Kontakt mit der Betriebsflüssigkeit unter festgelegten Bedingungen dürfen als ergänzende Daten des Betriebsstoffes in die Spezifikation mit aufgenommen werden.

#### A.2 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung von SRE bei Acrylat-Kautschuken (SRE-ACM/1 und SRE-ACM/1X) ist in Tabelle A.1 angeführt.<sup>1</sup>

**Tabelle A.1 — Zusammensetzung der SRE**

| Bestandteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Massenteile  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Acrylat-Kautschuk <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 100,0        |
| Stearinsäure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,0          |
| Pentaerythritstearat <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,0          |
| Octyliertes Diphenylamin (ODPA) <sup>c</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2,0          |
| Ruß N550                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 65,0         |
| Natriumstearat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4,0          |
| Quaternäre Ammoniumsalze <sup>d</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2,0          |
| <b>Summe der Bestandteile</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>176,0</b> |
| <p><sup>a</sup> HyTemp 4051<sup>®</sup> von Zeon Chemicals L.P. oder gleichwertig.<br/><sup>b</sup> Struktol WB 222<sup>®</sup> von Schill &amp; Seilacher oder gleichwertig.<br/><sup>c</sup> Vulkanox OCD/SG<sup>®</sup> von Lanxess AG oder gleichwertig.<br/><sup>d</sup> HyTemp NPC-50<sup>®</sup> von Zeon Chemicals L.P. oder gleichwertig.</p> |              |

#### A.3 Empfohlenes Mischverfahren

Mischen auf einem Doppelwalzwerk (siehe A.6).

<sup>1</sup> Beispiele für handelsübliche Produkte. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung dieser genannten Produkte durch ISO.

## **A.4 Vulkanisation**

Die Mischungsfelle werden bei Umgebungstemperatur für 12 h bis 48 h konditioniert.

Vulkanisation in der Presse bei  $180\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  für  $10\text{ min} \pm 1\text{ min}$ .

Nachvulkanisation bei  $175\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  für  $4\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$ .

## **A.5 Eigenschaften der Prüfplatten**

Das SRE-ACM/1-Material muss die Basiseigenschaft nach Tabelle A.2 erfüllen. Zusatzeigenschaften dürfen festgelegt werden (siehe Tabelle A.3).

Das SRE-ACM/1X-Material muss sowohl Basis- als auch Zusatzeigenschaften erfüllen.

**Tabelle A.2 — Basiseigenschaft**

| <b>Eigenschaft</b>                                                | <b>Einheit</b> | <b>Anforderung</b> | <b>Prüfverfahren</b>                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Massenzunahme in Prüflüssigkeit B für Kraftstoffe, siehe ISO 1817 | %              | 26 bis 29          | ISO 1817, 3 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper <sup>a</sup> , eingetaucht für $22\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$ bei $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>Probekörper/Prüflüssigkeits-Volumenverhältnis: $1/(30 \pm 5)$ |
| <sup>a</sup> Wie in ISO 37 festgelegt.                            |                |                    |                                                                                                                                                                                                                   |

**Tabelle A.3 — Zusatzeigenschaften im ursprünglichen Zustand**

| <b>Eigenschaft</b>                     | <b>Einheit</b>    | <b>Anforderung</b>       | <b>Prüfverfahren</b>                                                     |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Zugfestigkeit<br>Bruchdehnung          | MPa<br>%          | 12 bis 16<br>140 bis 220 | ISO 37, 5 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper                            |
| Härte                                  | Shore A           | 69 bis 74                | ISO 7619-1, 3 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper <sup>a</sup> , 3 Lagen |
|                                        | IRHD              | 69 bis 74                | ISO 48, 3 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper <sup>a</sup> , 3 Lagen     |
| Dichte                                 | mg/m <sup>3</sup> | 1,30 bis 1,34            | ISO 2781:2008, Verfahren A, 3 Probekörper                                |
| <sup>a</sup> Wie in ISO 37 festgelegt. |                   |                          |                                                                          |

## **A.6 Mischverfahren**

Zur Herstellung von SRE-ACM/1X-Material kann das Mischverfahren nach Tabelle A.4 unter Verwendung eines Doppelwalzwerkes angewendet werden.

**Tabelle A.4 — Mischen mit einem Doppelwalzwerk**

| Walzendurchmesser: 200 mm                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Arbeitsbreite: 395 mm                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                   |
| Drehzahl der Walzen: 18/22 min <sup>-1</sup>                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                   |
| Walzentemperatur (Oberfläche): 70 °C ± 5 °C                                                                                                                                                                                                                                     |                   |                   |
| Kautschukansatz: 650 g                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                   |
| Arbeitsgang                                                                                                                                                                                                                                                                     | Zeitablauf<br>min | Spaltbreite<br>mm |
| Aufgeben des Kautschuks                                                                                                                                                                                                                                                         | 0                 | 2,0 ± 0,5         |
| Zumischen von Stearinsäure, Pentaerythritstearat, ODPA und Ruß                                                                                                                                                                                                                  | 1                 | 2,2 ± 0,5         |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (4-mal von jeder Seite)                                                                                                                                                                                                                              | 11                |                   |
| Zumischen von Natriumstearat und quaternären Ammoniumsalzen <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                        | 13                |                   |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (6-mal von jeder Seite)                                                                                                                                                                                                                              | 17                |                   |
| Stürzen (3-mal)                                                                                                                                                                                                                                                                 | 19                |                   |
| Abziehen des Mischungsfells                                                                                                                                                                                                                                                     | 21                |                   |
| Endtemperatur des Mischungsfells: etwa 75 °C                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                   |
| <sup>a</sup> Es wird empfohlen, dass einige der letzten Einschnitte schon während des Einmischens von Natriumstearat ausgeführt werden, um den Mischprozess so zu beenden, dass das Mischungsfell nicht später als 6 min ± 1 min nach Zugabe des Beschleunigers abgezogen wird. |                   |                   |

## Anhang B (normativ)

### Acrylnitril-Butadien-Kautschuke: SRE-NBR 28/P und SRE-NBR 28/PX

#### B.1 Verwendungszweck

Diese SRE sind repräsentativ für peroxidvernetzte NBR-Materialien, wie sie z. B. für Teile in Kontakt mit Mineralölprodukten in mechanisch-technischen Anwendungen und im Automobilsektor verwendet werden.

Sie werden für die Charakterisierung von Betriebsflüssigkeiten wie Mineralölen, Kraftstoffen, Schmiermitteln, Hydraulikflüssigkeiten, Kühlmitteln und Kältemitteln verwendet, und zwar im Hinblick auf ihre Einwirkung auf vulkanisierte Nitril-Kautschuke.

Die Änderungen von Masse, Volumen, Härte, Zugfestigkeit und Bruchdehnung des SRE bei Kontakt mit der Betriebsflüssigkeit unter festgelegten Bedingungen dürfen als ergänzende Daten des Betriebsstoffes in die Spezifikation mit aufgenommen werden.

#### B.2 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung von SRE bei Acrylnitril-Butadien-Kautschuken (SRE-NBR 28/P und SRE-NBR 28/PX) ist in Tabelle B.1 angeführt<sup>2</sup>.

**Tabelle B.1 — Zusammensetzung der SRE**

| Bestandteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Massenteile  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| NBR mit (28 ± 0,5) % Massenanteil Acrylnitril <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                           | 100,0        |
| <i>N</i> -(1,3-Dimethylbutyl)- <i>N'</i> -phenyl- <i>p</i> -phenylendiamin (6PPD) <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                       | 0,5          |
| Zinkoxid, gefällt <sup>c</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5,0          |
| Ruß N550                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 70,0         |
| Dicumylperoxid (mit einem Massenanteil von 40 %) <sup>d</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3,0          |
| <b>Summe der Bestandteile</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>178,5</b> |
| <sup>a</sup> Perbunan NT 2845 <sup>®</sup> von Lanxess AG oder gleichwertig.<br><sup>b</sup> Vulkanox 4020 <sup>®</sup> von Lanxess AG oder gleichwertig.<br><sup>c</sup> Zinkoxyd aktiv <sup>®</sup> von Lanxess AG oder gleichwertig.<br><sup>d</sup> Perkadox BC 40 <sup>®</sup> von Akzo Nobel Chemicals B.V. oder gleichwertig. |              |

#### B.3 Empfohlenes Mischverfahren

Vorbereitung eines Masterbatches ohne Peroxid in einem Innenmischer und nachfolgende Homogenisierung und Zugabe von Peroxid auf einem Doppelwalzwerk (siehe B.6.2).

Alternativ wird die Mischung vollständig auf einem Doppelwalzwerk fertig gestellt (siehe B.6.3).

---

2 Beispiele für handelsübliche Produkte. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung dieser genannten Produkte durch ISO.

## **B.4 Vulkanisation**

Die Mischungsfelle werden bei Umgebungstemperatur für 20 h bis 24 h konditioniert.

Vulkanisation in der Presse bei  $170\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  für  $20\text{ min} \pm 1\text{ min}$ .

## **B.5 Eigenschaften der Prüfplatten**

Das Material SRE-NBR 28/P muss die Basiseigenschaft nach Tabelle B.2 erfüllen. Zusatzeigenschaften dürfen festgelegt werden (siehe Tabelle B.3).

Das Material SRE-NBR 28/PX muss sowohl Basis- als auch Zusatzeigenschaften erfüllen.

**Tabelle B.2 — Basiseigenschaft**

| <b>Eigenschaft</b>                                                 | <b>Einheit</b> | <b>Anforderung</b> | <b>Prüfverfahren</b>                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Massenzunahme in Prüfflüssigkeit B für Kraftstoffe, siehe ISO 1817 | %              | 25 bis 28          | ISO 1817, 3 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper <sup>a</sup> , eingetaucht für $22\text{ h} \pm 0,5\text{ h}$ bei $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>Probekörper/Prüfflüssigkeits-Volumenverhältnis: $1/(30 \pm 5)$ |
| <sup>a</sup> Wie in ISO 37 festgelegt.                             |                |                    |                                                                                                                                                                                                                    |

**Tabelle B.3 — Zusatzeigenschaften im ursprünglichen Zustand**

| <b>Eigenschaft</b>                     | <b>Einheit</b>    | <b>Anforderung</b>       | <b>Prüfverfahren</b>                                                     |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Zugfestigkeit<br>Bruchdehnung          | MPa<br>%          | 20 bis 25<br>170 bis 220 | ISO 37, 5 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper                            |
| Härte                                  | Shore A           | 79 bis 84                | ISO 7619-1, 3 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper <sup>a</sup> , 3 Lagen |
|                                        | IRHD              | 79 bis 84                | ISO 48, 3 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper <sup>a</sup> , 3 Lagen     |
| Dichte                                 | mg/m <sup>3</sup> | 1,21 bis 1,25            | ISO 2781:2008, Verfahren A, 3 Probekörper                                |
| <sup>a</sup> Wie in ISO 37 festgelegt. |                   |                          |                                                                          |

## **B.6 Mischverfahren**

### **B.6.1 Allgemeines**

Bei der Herstellung von SRE-NBR 28/PX-Material können folgende Mischverfahren zur Anwendung kommen.

### **B.6.2 Innenmischer und anschließendes Doppelwalzwerk**

Tabelle B.4 gibt ein Beispiel eines Mischverfahrens zur Herstellung eines Masterbatches ohne Peroxid, unter Verwendung eines Innenmischers mit ineinander greifenden Schaufeln.

**Tabelle B.4 — Mischen mit einem Innenmischer**

| Mischkammervolumen <sup>a</sup> : 4,6 dm <sup>3</sup><br>Füllgrad (der Kammer): (65 ± 5) % <sup>b</sup><br>Drehzahl: 30 min <sup>-1</sup><br>Kautschukansatz: 2 000 g |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Arbeitsgang                                                                                                                                                           | Zeitablauf<br>min |
| Zumischen von Kautschuk                                                                                                                                               | 0                 |
| Zumischen von Zinkoxid und 6PPD                                                                                                                                       | 2                 |
| Zumischen von Ruß                                                                                                                                                     | 3                 |
| Entleeren                                                                                                                                                             | 8                 |
| Endtemperatur des Masterbatches: etwa 120 °C                                                                                                                          |                   |
| c Bei voller Kühlung. <sup>N1</sup>                                                                                                                                   |                   |
| a Mit Weizenkörnern ermittelt.<br>b Bei Anwendung eines Mixers mit nicht ineinander greifenden Schaufeln wird die Kammer auf (80 ± 5) % gefüllt.                      |                   |

Tabelle B.5 gibt ein Beispiel eines Mischverfahrens zur Homogenisierung des Masterbatches und Zugabe von Peroxid unter Anwendung eines Doppelwalzwerks.

---

N1 Nationale Fußnote: Fußnote c) wird in der Tabelle nicht referenziert.

**Tabelle B.5 — Homogenisierung mit einem Doppelwalzwerk**

| Walzendurchmesser: 250 mm                           |                   |                   |
|-----------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Arbeitsbreite: 410 mm                               |                   |                   |
| Drehzahl der Walzen:                                |                   |                   |
| 0 min bis 13 min: 12/18 min <sup>-1</sup>           |                   |                   |
| 14 min bis 25 min: 12/12 min <sup>-1</sup>          |                   |                   |
| Walzentemperatur (Oberfläche): 50 °C ± 5 °C         |                   |                   |
| Arbeitsgang                                         | Zeitablauf<br>min | Spaltbreite<br>mm |
| Aufgeben des heißen Masterbatches                   | 0                 | 3,0 ± 0,5         |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (14-mal von jeder Seite) | 1                 |                   |
| Stürzen (8-mal)                                     | 8                 |                   |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (2-mal von jeder Seite)  | 13                |                   |
| Zumischen des Peroxids                              | 14                |                   |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (5-mal von jeder Seite)  | 16                |                   |
| Stürzen (4-mal)                                     | 19                |                   |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (5-mal von jeder Seite)  | 21                |                   |
| Stürzen (4-mal)                                     | 23                |                   |
| Abziehen des Mischungsfells                         | 25                | 1,5 ± 0,5         |
| Endtemperatur des Mischungsfells: etwa 75 °C        |                   |                   |

### **B.6.3 Mischen unter Verwendung eines Doppelwalzwerkes**

Tabelle B.6 gibt ein Beispiel eines Mischverfahrens unter Anwendung eines Doppelwalzwerkes.

**Tabelle B.6 — Mischen mit einem Doppelwalzwerk**

| Walzendurchmesser: 200 mm<br>Arbeitsbreite: 395 mm<br>Drehzahl der Walzen: 20/24 min <sup>-1</sup><br>Walzentemperatur (Oberfläche): 50 °C ± 5 °C<br>Kautschukansatz: 1 000 g |                          |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| <b>Arbeitsgang</b>                                                                                                                                                            | <b>Zeitablauf</b><br>min | <b>Spaltbreite</b><br>mm             |
| Aufgeben des Kautschuks                                                                                                                                                       | 0                        | 2,0 ± 0,5                            |
| Zumischen von Zinkoxid und 6PPD                                                                                                                                               | 3                        |                                      |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (3-mal von jeder Seite)                                                                                                                            | 4                        |                                      |
| Zumischen von Ruß                                                                                                                                                             | 6                        | Stufenweise auf<br>3,2 ± 0,5 erhöhen |
| Zumischen des Peroxids                                                                                                                                                        | 17                       |                                      |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (6-mal von jeder Seite)                                                                                                                            | 19                       | 3,2 ± 0,5                            |
| Stürzen (4-mal)                                                                                                                                                               | 23                       |                                      |
| Abziehen des Mischungsfells                                                                                                                                                   | 26                       | 1,5 ± 0,5                            |
| Endtemperatur des Mischungsfells: etwa 90 °C                                                                                                                                  |                          |                                      |

## Anhang C (normativ)

### Acrylnitril-Butadien-Kautschuke: SRE-NBR 28/S, SRE-NBR 28/SX, SRE-NBR 34/S und SRE-NBR 34/SX

#### C.1 Verwendungszweck

Diese SRE sind repräsentativ für schwefelarm vernetzte NBR-Materialien, wie sie z. B. für Teile in Kontakt mit Mineralölprodukten in mechanisch-technischen Anwendungen und im Automobilsektor verwendet werden.

Sie werden für die Charakterisierung von Betriebsflüssigkeiten wie Mineralölen, Kraftstoffen, Schmiermitteln, Hydraulikflüssigkeiten, Kühlmitteln und Kältemitteln verwendet, und zwar im Hinblick auf ihre Einwirkung auf vulkanisierte Nitril-Kautschuke.

Um eine möglichst große Anzahl von Betriebsflüssigkeiten zu erfassen, werden zwei SRE-NBR mit verschiedenem Acrylnitril(ACN)-Gehalt und damit unterschiedlichem Quellverhalten festgelegt:

- ISO 13226 SRE-NBR 28/S und SRE-NBR 28/SX (ACN-Gehalt 28 %);
- ISO 13226 SRE-NBR 34/S und SRE-NBR 34/SX (ACN-Gehalt 34 %).

Die Änderungen von Masse, Volumen, Härte, Zugfestigkeit und Bruchdehnung des SRE bei Kontakt mit der Betriebsflüssigkeit unter festgelegten Bedingungen dürfen als ergänzende Daten des Betriebsstoffes in die Spezifikation mit aufgenommen werden.

#### C.2 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung von SRE bei Acrylnitril-Butadien-Kautschuken (SRE-NBR 28/S, SRE-NBR 28/SX, SRE-NBR 34/S und SRE-NBR 34/SX) ist in Tabelle C.1 angeführt.<sup>3</sup>

**Tabelle C.1 — Zusammensetzung des SRE**

| Bestandteile                                                           | Massenteile   |               |
|------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
|                                                                        | 28/S<br>28/SX | 34/S<br>34/SX |
| NBR (ACN-Gehalt 28 %) <sup>a</sup>                                     | 100,0         | —             |
| NBR (ACN-Gehalt 34 %) <sup>b</sup>                                     | —             | 100,0         |
| Polymerisiertes 2,2,4-Trimethyl-1,2-dihydrochinolin (TMQ) <sup>c</sup> | 2,0           | 2,0           |
| Zinkoxid, gefällt <sup>d</sup>                                         | 5,0           | 5,0           |
| Stearinsäure                                                           | 1,0           | 1,0           |
| Ruß N550                                                               | 65,0          | 65,0          |

<sup>3</sup> Beispiele für handelsübliche Produkte. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung dieser genannten Produkte durch ISO.

**Tabelle C.1** (fortgesetzt)

| Bestandteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Massenteile   |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 28/S<br>28/SX | 34/S<br>34/SX |
| Tetrabenzylthiuramdisulfid (TBzTD) <sup>e</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,5           | 2,5           |
| N-Cyclohexylbenzothiazol-2-sulfenamid (CBS) <sup>f</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,5           | 1,5           |
| Schwefel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,2           | 0,2           |
| <b>Summe der Bestandteile</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>177,2</b>  | <b>177,2</b>  |
| <div><div>a</div>Perbunan<sup>®</sup> 2845 F von ARLANXEO GmbH oder gleichwertig.<div>b</div>Perbunan<sup>®</sup> 3445 F von ARLANXEO GmbH oder gleichwertig.<div>c</div>Vulkanox HS/LG<sup>®</sup> von Lanxess AG oder gleichwertig.<div>d</div>Zinkoxyd aktiv<sup>®</sup> von Lanxess AG oder gleichwertig.<div>e</div>Beschleuniger TBzTD von DALIAN RICHON CHEM CO., LTD. oder gleichwertig.<div>f</div>Vulkacit CZ/C<sup>®</sup> von Lanxess AG oder gleichwertig.</div> |               |               |

### C.3 Empfohlenes Mischverfahren

Vorbereitung eines Masterbatches ohne TBzTD, CBS und Schwefel in einem Innenmischer und nachfolgende Homogenisierung und Zugabe der Vulkanisationsmittel auf einem Doppelwalzwerk (siehe C.6.2).

Um eine gute Verteilung des Schwefels zu erreichen, ist ein Schwefel-Masterbatch mit 10 % Kautschuk zu verwenden.

Alternativ wird die Mischung vollständig auf einem Doppelwalzwerk fertig gestellt werden. Dazu wird zunächst ein Schwefel-Masterbatch hergestellt und zwischen 30 min und 24 h aufbewahrt, bevor die Arbeit an der Hauptmischung fortgesetzt wird (siehe C.6.3)

### C.4 Vulkanisation

Die Mischungsfelle werden bei Umgebungstemperatur für 2 h bis 24 h konditioniert.

Vulkanisation in der Presse bei 160 °C ± 2 °C für 20 min ± 1 min.

### C.5 Eigenschaften der Prüfplatten

Die Materialien SRE-NBR 28/S und SRE-NBR 34/S müssen die Basiseigenschaft nach Tabelle C.2 erfüllen. Zusatzeigenschaften dürfen festgelegt werden (siehe Tabelle C.3).

Die Materialien SRE-NBR 28/SX und SRE-NBR 34/SX müssen sowohl die Basis- als auch die Zusatzeigenschaften erfüllen.

**Tabelle C.2 — Basiseigenschaft**

| Eigenschaft                                                        | Einheit | Anforderung |           | Prüfverfahren                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|---------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    |         | 28/S        | 34/S      |                                                                                                                                                                            |
|                                                                    |         | 28/SX       | 34/SX     |                                                                                                                                                                            |
| Massenzunahme in Prüfflüssigkeit B für Kraftstoffe, siehe ISO 1817 | %       | 26 bis 29   | 17 bis 20 | ISO 1817, 3 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper <sup>a</sup> , eingetaucht für 22 h ± 0,5 h bei 23 °C ± 2 °C<br>Probekörper/Prüfflüssigkeits-Volumenverhältnis: 1/(30 ± 5) |
| <sup>a</sup> Wie in ISO 37 festgelegt.                             |         |             |           |                                                                                                                                                                            |

**Tabelle C.3 — Zusatzeigenschaften im ursprünglichen Zustand**

| Eigenschaft                            | Einheit           | Anforderung              |                          | Prüfverfahren                                                            |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                   | 28/SX                    | 34/SX                    |                                                                          |
| Zugfestigkeit<br>Bruchdehnung          | MPa<br>%          | 20 bis 25<br>300 bis 400 | 20 bis 25<br>300 bis 400 | ISO 37, 5 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper                            |
| Härte                                  | Shore A           | 76 bis 81                | 77 bis 82                | ISO 7619-1, 3 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper <sup>a</sup> , 3 Lagen |
|                                        | IRHD              | 76 bis 81                | 77 bis 82                | ISO 48, 3 Schulterstäbe Typ 2 als Probekörper <sup>a</sup> , 3 Lagen     |
| Dichte                                 | mg/m <sup>3</sup> | 1,19 bis 1,23            | 1,20 bis 1,24            | ISO 2781:2008, Verfahren A, 3 Probekörper                                |
| <sup>a</sup> Wie in ISO 37 festgelegt. |                   |                          |                          |                                                                          |

## **C.6 Mischverfahren**

### **C.6.1 Allgemeines**

Bei der Herstellung der Materialien SRE-NBR 28/SX und SRE-NBR 34/SX können folgende Mischverfahren zur Anwendung kommen.

### **C.6.2 Innenmischer und anschließendes Doppelwalzwerk**

Zur Herstellung eines Masterbatches, ohne Vulkanisationsmittel, wird ein Innenmischer verwendet, wie z. B. in Tabelle C.4 angegeben.

Zum Homogenisieren wird ein Doppelwalzwerk verwendet und Vulkanisationsmittel, wie z. B. in Tabelle C.5 angegeben, hinzugefügt.

Um eine gute Schwefelverteilung zu erreichen, was für gute Dehnungseigenschaften entscheidend ist, sind 10 % des Kautschuks zur Mischung eines Schwefelbatches, wie z. B. in Tabelle C.6 festgelegt, zu verwenden (mit passend eingestellter Arbeitsbreite und/oder Spaltbreite). Dieser Batch wird auf dem Doppelwalzwerk während Schritt 5 aufgegeben (d. h. Zumischen von Schwefel, TBzTD und CBS), wie in Tabelle C.5 angegeben.

**Tabelle C.4 — Mischverfahren für die Herstellung eines Masterbatches ohne Vulkanisationsmittel, unter Verwendung eines Innenmischers mit ineinander greifenden Schaufeln (Beispiel)**

| Mischkammervolumen <sup>a</sup> : 4,6 dm <sup>3</sup><br>Füllgrad (der Kammer): (65 ± 5) % <sup>b</sup><br>Drehzahl <sup>c</sup> : 30 min <sup>-1</sup><br>Kautschukansatz: 2 000 g                          |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Arbeitsgang                                                                                                                                                                                                  | Zeitablauf<br>min |
| Zumischen von Kautschuk                                                                                                                                                                                      | 0                 |
| Zumischen von Zinkoxid und TMQ                                                                                                                                                                               | 2                 |
| Zumischen von Ruß und Stearinsäure                                                                                                                                                                           | 3                 |
| Entleeren                                                                                                                                                                                                    | 8                 |
| Endtemperatur des Masterbatches: etwa 120 °C                                                                                                                                                                 |                   |
| <sup>a</sup> Mit Weizenkörnern ermittelt.<br><sup>b</sup> Bei Anwendung eines Mischers mit nicht ineinander greifenden Schaufeln wird die Kammer auf (80 ± 5) % gefüllt.<br><sup>c</sup> Bei voller Kühlung. |                   |

**Tabelle C.5 — Mischverfahren für die Homogenisierung des Masterbatches und Zugabe von Vulkanisationsmitteln, unter Verwendung eines Doppelwalzwerkes (Beispiel)**

| Walzendurchmesser: 250 mm                                                                                                                                                                                          |                   |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Arbeitsbreite: 410 mm                                                                                                                                                                                              |                   |                   |
| Drehzahl der Walzen:                                                                                                                                                                                               |                   |                   |
| 0 min bis 13 min: 12/18 min <sup>-1</sup>                                                                                                                                                                          |                   |                   |
| 14 min bis 25 min: 12/12 min <sup>-1</sup>                                                                                                                                                                         |                   |                   |
| Walzentemperatur (Oberfläche): 50 °C ± 5 °C                                                                                                                                                                        |                   |                   |
| Arbeitsgang                                                                                                                                                                                                        | Zeitablauf<br>min | Spaltbreite<br>mm |
| Aufgeben des heißen Masterbatches                                                                                                                                                                                  | 0                 | 3,0 ± 0,5         |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (14-mal von jeder Seite)                                                                                                                                                                | 1                 |                   |
| Stürzen (8-mal)                                                                                                                                                                                                    | 8                 |                   |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (2-mal von jeder Seite)                                                                                                                                                                 | 13                |                   |
| Zumischen von Schwefel, TBzTD und CBS                                                                                                                                                                              | 14                |                   |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (5-mal von jeder Seite)                                                                                                                                                                 | 16                |                   |
| Stürzen (4-mal)                                                                                                                                                                                                    | 19                |                   |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (5-mal von jeder Seite)                                                                                                                                                                 | 21                |                   |
| Stürzen (4-mal)                                                                                                                                                                                                    | 23                | 1,5 ± 0,5         |
| Abziehen des Mischungsfells                                                                                                                                                                                        | 25                |                   |
| Endtemperatur des Mischungsfells: etwa 90 °C. Um eine homogene Schwefelverteilung sicherzustellen, darf die Endtemperatur nicht unter 90 °C sein. Gegebenenfalls ist die Walzentemperatur (Oberfläche) zu erhöhen. |                   |                   |

### C.6.3 Mischen unter Verwendung eines Doppelwalzwerkes

Um eine gute Schwefelverteilung sicherzustellen, wird ein Schwefelbatch (Masterbatch) bei einer Walzoberflächentemperatur von 80 °C ± 5 °C hergestellt, wie z. B. in Tabelle C.6 angegeben.

Der Schwefelbatch wird mindestens 30 min und höchstens 24 h aufbewahrt.

Die Herstellung der Mischung wird bei einer Oberflächentemperatur der Walze von 50 °C ± 5 °C fortgesetzt, wie z. B. in Tabelle C.7 angegeben.

**Tabelle C.6 — Mischverfahren für die Herstellung eines Schwefelbatches (Beispiel)**

| Walzendurchmesser: 200 mm                                                                                                                                                                                          |                   |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Arbeitsbreite: 395 mm                                                                                                                                                                                              |                   |                   |
| Drehzahl der Walzen: 20/24 min <sup>-1</sup>                                                                                                                                                                       |                   |                   |
| Walzentemperatur (Oberfläche): 80 °C ± 5 °C                                                                                                                                                                        |                   |                   |
| Kautschukansatz: 1 000 g                                                                                                                                                                                           |                   |                   |
| Arbeitsgang                                                                                                                                                                                                        | Zeitablauf<br>min | Spaltbreite<br>mm |
| Passieren des Kautschuks (2-mal)                                                                                                                                                                                   | 0                 | ≤ 1               |
| Aufgeben des Kautschuks                                                                                                                                                                                            | 1                 | 2,5 ± 0,5         |
| Zumischen von Schwefel                                                                                                                                                                                             | 2                 |                   |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (3-mal von jeder Seite)                                                                                                                                                                 | 4                 |                   |
| Abziehen des Mischungsfells                                                                                                                                                                                        | 7                 |                   |
| Endtemperatur des Mischungsfells: etwa 90 °C. Um eine homogene Schwefelverteilung sicherzustellen, darf die Endtemperatur nicht unter 90 °C sein. Gegebenenfalls ist die Walzentemperatur (Oberfläche) zu erhöhen. |                   |                   |

**Tabelle C.7 — Mischverfahren für die Herstellung einer Mischung unter Verwendung eines Schwefelbatches (siehe Tabelle C.6) (Beispiel)**

| Walzendurchmesser: 200 mm                          |                          |                                      |
|----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Arbeitsbreite: 395 mm                              |                          |                                      |
| Drehzahl der Walzen: 20/24 min <sup>-1</sup>       |                          |                                      |
| Walzentemperatur (Oberfläche): 50 °C ± 5 °C        |                          |                                      |
| <b>Arbeitsgang</b>                                 | <b>Zeitablauf</b><br>min | <b>Spaltbreite</b><br>mm             |
| Passieren des Schwefelbatches zwischen den Walzen  | 0                        | 2,5 ± 0,5                            |
| Zumischen eines Antioxidans                        | 1                        |                                      |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (2-mal von jeder Seite) | 2,5                      |                                      |
| Zumischen von Zinkoxid                             | 3                        |                                      |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (2-mal von jeder Seite) | 5                        |                                      |
| Zumischen von Ruß und Stearinsäure                 | 6                        | Stufenweise auf<br>3,2 ± 0,5 erhöhen |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (4-mal von jeder Seite) | 24                       | 3,2 ± 0,5                            |
| Zumischen von TBzTD und CBS                        | 26                       |                                      |
| $\frac{3}{4}$ Einschneiden (6-mal von jeder Seite) | 28                       |                                      |
| Stürzen (4-mal)                                    | 30                       |                                      |
| Abziehen des Mischungsfells                        | 31                       | 1,5 ± 0,5                            |
| Endtemperatur des Mischungsfells: etwa 90 °C       |                          |                                      |

## Anhang D (normativ)

### Acrylnitril-Butadien-Kautschuke: SRE-NBR/M

#### D.1 Verwendungszweck

Dieses SRE ist repräsentativ für einen Acrylnitril-Butadien-Kautschuk mit mittlerem Acrylnitril-Gehalt, wie er z. B. für Teile in Kontakt mit Mineralölprodukten in mechanisch-technischen Anwendungen und im Automobilssektor verwendet wird.

Es wird für die Charakterisierung von Betriebsflüssigkeiten wie Mineralölen, Kraftstoffen, Schmiermitteln, Hydraulikflüssigkeiten, Kühlmitteln und Kältemitteln verwendet, und zwar im Hinblick auf ihre Einwirkung auf vulkanisierte Nitril-Kautschuke.

Die Änderungen von Masse, Volumen, Härte, Zugfestigkeit und Bruchdehnung des SRE bei Kontakt mit der Betriebsflüssigkeit unter festgelegten Bedingungen dürfen als ergänzende Daten des Betriebsstoffes in die Spezifikation mit aufgenommen werden.

#### D.2 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung des SRE bei Acrylnitril-Butadien-Kautschuken (SRE-NBR/M) ist in Tabelle D.1 angeführt.

**Tabelle D.1 — Zusammensetzung des SRE**

| Bestandteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Massenteile   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| NBR mit mittlerem Acrylnitril-Gehalt (33 %) <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                | 100           |
| Stearinsäure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,5           |
| Zinkoxid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5,0           |
| Ruß N550                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 55 (Nennwert) |
| Schwefel-Masterbatch <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,9           |
| Dibenzothiazyldisulfid-(MBTS-)Masterbatch <sup>c</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2,0           |
| <b>Summe der Bestandteile</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>165,4</b>  |
| <sup>a</sup> Heißpolymerisierter Kautschuk Nipol 1042 mit mittlerem Nitril-Gehalt von Zeon Corporation hat sich als geeignet erwiesen.<br><sup>b</sup> Masterbatch mit 80 % Schwefel und 20 % eines Ethylen-Propylen-Kautschuks.<br><sup>c</sup> Masterbatch mit 75 % aktiver Beschleuniger und 25 % eines Ethylen-Propylen-Kautschuks. |               |

#### D.3 Vulkanisation

Vulkanisation in der Presse bei 155 °C ± 2 °C für 20 min ± 15 s.

#### D.4 Eigenschaften der Prüfplatten

Das Material SRE-NMR/M muss die Basiseigenschaft nach Tabelle D.2 erfüllen.

**Tabelle D.2 — Basiseigenschaft**

| <b>Eigenschaft</b>                                       | <b>Einheit</b> | <b>Anforderung</b> | <b>Prüfverfahren</b>                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|----------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Volumenzunahme in<br>Prüfflüssigkeit 101, siehe ISO 1817 | %              | 19 bis 22          | ISO 1817, 3 Probekörper, eingetaucht<br>für $\left(48_{-1}^0\right)$ h bei $100\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$<br>Probekörper/Prüfflüssigkeits-<br>Volumenverhältnis: $1/(30 \pm 5)$ |

Es gibt keine Zusatzeigenschaften.

## Anhang E (normativ)

### Acrylnitril-Butadien-Kautschuke: SRE-NBR/L

#### E.1 Verwendungszweck

Dieses SRE ist repräsentativ für einen Acrylnitril-Butadien-Kautschuk mit niedrigem Nitril-Gehalt, wie er z. B. für Teile in Kontakt mit Mineralölprodukten in mechanisch-technischen Anwendungen und im Automobilsektor verwendet wird.

Es wird für die Charakterisierung von Betriebsflüssigkeiten wie Mineralölen, Kraftstoffen, Schmiermitteln, Hydraulikflüssigkeiten, Kühlmitteln und Kältemitteln verwendet, und zwar im Hinblick auf ihre Einwirkung auf vulkanisierte Nitril-Kautschuke.

Die Änderungen von Masse, Volumen, Härte, Zugfestigkeit und Bruchdehnung des SRE bei Kontakt mit der Betriebsflüssigkeit unter festgelegten Bedingungen dürfen als ergänzende Daten des Betriebsstoffes in die Spezifikation mit aufgenommen werden.

#### E.2 Zusammensetzung

Die Zusammensetzung des SRE bei Acrylnitril-Butadien-Kautschuken (SRE-NBR/L) ist in Tabelle E.1 angeführt.

**Tabelle E.1 — Zusammensetzung des SRE**

| Bestandteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Massenteile   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| NBR mit niedrigem Acrylnitril-Gehalt (18 %) <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                       | 100           |
| Stearinsäure                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1,5           |
| Zinkoxid                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5,0           |
| Ruß N550                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 67 (Nennwert) |
| Schwefel-Masterbatch <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,9           |
| Dibenzothiazyldisulfid-(MBTS-)Masterbatch <sup>c</sup>                                                                                                                                                                                                                                                         | 2,0           |
| <b>Summe der Bestandteile</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>177,4</b>  |
| <sup>a</sup> Paracril 18.80 mit niedrigem Nitril-Gehalt von Uniroyal Chemical hat sich als geeignet erwiesen.<br><sup>b</sup> Masterbatch mit 80 % Schwefel und 20 % eines Ethylen-Propylen-Kautschuks.<br><sup>c</sup> Masterbatch mit 75 % aktiver Beschleuniger und 25 % eines Ethylen-Propylen-Kautschuks. |               |

#### E.3 Vulkanisation

Vulkanisation in der Presse bei 155 °C ± 2 °C für 30 min ± 15 s.

#### E.4 Eigenschaften der Prüfplatten

Das Material SRE-NBR/L muss die Basiseigenschaft nach Tabelle E.2 erfüllen.