

DIN EN 17117-1



ICS 59.080.40

Einsprüche bis 2017-07-19

Entwurf**Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien –
Mechanische Prüfverfahren unter biaxialen Spannungszuständen –
Teil 1: Zugsteifigkeitseigenschaften;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17117-1:2017**

Rubber or plastics-coated fabrics –
Mechanical test methods under biaxial stress states –
Part 1: Tensile stiffness properties;
German and English version prEN 17117-1:2017

Supports textiles revêtus de caoutchouc –
Méthodes d'essais mécaniques sous contraintes biaxiales –
Partie 1: Propriétés de rigidité sous traction;
Version allemande et anglaise prEN 17117-1:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-05-19 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 bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnk@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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

Gesamtumfang 81 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17117-1:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 248 „Textilien und textile Erzeugnisse“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-04-04 AA „Kunststoff-Folien und kunststoffbeschichtete Flächengebilde (Kunstleder), allgemeine Eigenschaften“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

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.

Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien — Mechanische Prüfverfahren unter biaxialen Spannungszuständen — Teil 1: Zugsteifigkeitseigenschaften

Supports textiles revêtus de caoutchouc — Méthodes d'essais mécaniques sous contraintes biaxiales — Partie 1 : Propriétés de rigidité sous traction

Rubber or plastics-coated fabrics — Mechanical test methods under biaxial stress states — Part 1: Tensile stiffness properties

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	10
5 Prüfeinrichtung	10
5.1 Biaxiale Prüfgeräte	10
5.2 Messung der Belastung	11
5.3 Messung der Dehnung	11
6 Probenahme und Vorbereitung der Probekörper	11
6.1 Sammelprobe (Anzahl der Teile aus einer Lieferung/Charge)	11
6.2 Anzahl der Laborproben	11
6.3 Geometrie und Vorbereitung des Probekörpers	12
6.3.1 Allgemeines	12
6.3.2 Messung der Dehnung mit Kontakt	13
6.3.3 Messung der Dehnung ohne Kontakt	13
7 Konditionier- und Prüfklima	13
8 Prüfverfahren	13
8.1 Befestigung des Probekörpers	13
8.2 Belastung	13
8.3 Aufzeichnung	14
9 Darstellung der Prüfergebnisse	14
10 Berechnung der Zugfestigkeiten (Elastizitätsmodule unter Zugbeanspruchung) und Poissonzahlen	14
11 Prüfbericht	15
Anhang A (informativ) Beispiele für biaxiale Prüfgeräte	16
A.1 Allgemeines	16
A.2 Biaxiale Prüfgeräte — Beispiel I	16
A.3 Biaxiale Prüfgeräte — Beispiel II	18
A.4 Biaxiale Prüfgeräte — Beispiel III	19
Anhang B (informativ) Eigenschaften eines biaxialen Probekörpers	21
B.1 Wesentliche Eigenschaften eines biaxialen Probekörpers	21
B.2 Biaxialer Probekörper — Beispiel mit nicht-orthogonaler Ausrichtung der Garne und des Ausdehnungsmessgeräts	23
Anhang C (informativ) Typische Profile	24
C.1 Beispiel für ein typisches Belastungsprofil	24
C.2 Beispiel für einen typischen Dehnungsplot — PTFE-Glas	25
C.3 Beispiel für einen typischen Dehnungsplot (es ist nur eines von drei Spannungsverhältnissen dargestellt)	26

Anhang D (informativ) Beispielverfahren zur Bestimmung der Zugfestigkeiten (Elastizitätsmodule unter Zugbeanspruchung) und der Poissonzahlen aus den Prüfdaten aus einer biaxialen Belastungsdehnung	32
D.1 Allgemeines	32
D.2 Verfahren A.....	33
D.3 Verfahren B.....	34
D.4 Verfahren C.....	35
D.5 Verfahren D	36
D.6 Verfahren E.....	36
D.7 Verfahren F	37
Anhang E (informativ) Bestimmung vergleichender elastischer Konstanten	39
E.1 Anwendungsbereich.....	39
E.2 Symbole.....	39
E.3 Angewendetes Stoffgesetz.....	39
E.4 Bestimmungsverfahren	40
Anhang F (informativ) Begründung	41
Literaturhinweise.....	42

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17117-1:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 248 „Textilien und textile Erzeugnisse“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

EN 17117 besteht unter dem allgemeinen Titel *Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien — Mechanische Prüfverfahren unter biaxialen Spannungszuständen* aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Zugsteifigkeitseigenschaften*
- *Teil 2: Bestimmung der Musterausgleichswerte* (in Vorbereitung)

Ein weiterer Teil mit Bezug zu Schersteifigkeitseigenschaften wird nach Veröffentlichung der ersten beiden Teile vorgeschlagen.

Einleitung

Konventionelle mechanische Prüfverfahren (basierend auf dem uniaxialen Verfahren) sind für die Gestaltung bestimmter Produkte unter Verwendung beschichteter Textilien, z. B. baulicher Spannabdeckungen, mitunter ungeeignet.

1 Anwendungsbereich

In diesem Dokument werden Prüfverfahren unter biaxialen Spannungszuständen zur Bestimmung der Zugsteifigkeitseigenschaften von biaxial ausgerichteten beschichteten Textilien beschrieben (Eigenschaften in Bezug auf anisotrope Richtungen wie Schuss und Kette bei gewebten beschichteten Textilien oder entlang der längs und quer liegenden Maschen bei gewirkten beschichteten Textilien).

Weitere mechanische Eigenschaften (wie Musterausgleichswerte, Schersteifigkeit und Zugfestigkeit) werden in anderen Dokumentteilen beschrieben.

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).

EN ISO 2231, *Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien — Normalklimate zur Konditionierung und Prüfung (ISO 2231)*

EN ISO 7500-1, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung und Überprüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Kalibrierung und Überprüfung der Kraftmesseinrichtung (ISO 7500-1)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

- 3.1**
biaxial
sich auf die gleichzeitige Messung oder Anwendung an zwei Achsen beziehend
- 3.2**
Zugsteifigkeit
Verformungswiderstand entlang der Garnrichtungen (z. B. Schuss und Kette)
- 3.3**
Ausgleich
Größenanpassung eines Schnittmusters zur Erreichung einer Vorspannung bei einer bestimmten Installation
- 3.4**
Spannung
Kraft je Einheitenbreite (in kN/m)
- 3.5**
Messlänge
Abstand zwischen zwei effektiven Punkten einer Prüfeinrichtung
- 3.6**
Ausgangslänge
Länge des Probekörpers zwischen zwei effektiven Punkten vor der Prüfung

3.7

Zugfestigkeit

UTS

(en: ultimate tensile strength)

unter Anwendung von EN ISO 1421, Verfahren 1 durchschnittlich erreichte Zugfestigkeit (in kN/m)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die UTS wird als Eingabeinformation verwendet.

3.8

Verlängerung

in Längeneinheiten (Millimeter) angegebene Längenzunahme eines Probekörpers aufgrund einer bei der Prüfung entstandenen Kraft

3.9

Längenzunahme

als Prozentsatz angegebenes Verhältnis zwischen der Verlängerung des Probekörpers und seiner Ausgangslänge

3.10

Elastizitätsmodul unter Zugbeanspruchung

Verhältnis zwischen Spannung und entsprechender Dehnung des Werkstoffs, wenn dieses aufgrund einer Zugkrafteinwirkung verformt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispielverfahren zur Bestimmung der Zugfestigkeiten (Elastizitätsmodule unter Zugbeanspruchung) und der Poissonzahlen aus den Prüfdaten aus einer biaxialen Belastungsdehnung finden sich in Anhang D.

3.11

Dehnung

Verformung im Sinne einer Verlängerung im Vergleich zur Ausgangslänge

3.12

Poissonzahl

ν

Verhältnis des Zusammenziehens bzw. der Querdehnung zur Verlängerung bzw. axialen Dehnung (in Richtung der aufgetragenen Belastung)

3.13

Zyklus

Prozess, bei dem ein beschichtetes Textil aus der Messlänge oder aus einer festgelegten Ausgangsbelastung heraus in eine festgelegte Belastung oder eine festgelegte Verlängerung bzw. Längenzunahme gebracht sowie im Anschluss wieder auf die Messlänge oder festgelegte Ausgangslänge zurückgebracht wird

3.14

WF1

als Vorspannung in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) in einer Stärke aufgetragene Belastungen, die dem höheren Wert von entweder 1 kN/m oder 1 % der Zugfestigkeit (UTS) in der Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) entsprechen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Ausdruck „Schussrichtung“ (en: fill direction) wird anstelle des Ausdruckes „Schussrichtung“ (en: weft direction) verwendet, um den Buchstaben „F“ verwenden zu können und eine Verwechslung mit dem für die Kettrichtung (en: warp direction) verwendeten „W“ zu vermeiden. NA1)

NA1) Nationale Fußnote: Gilt ausschließlich für die englische Sprachfassung.

3.15

W25

in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von 25 % der Zugfestigkeit (UTS) in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) aufgebrachte Belastung

3.16

F25

in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von 25 % der Zugfestigkeit (UTS) in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) aufgebrachte Belastung

3.17

MIN25

mindestens W25 und F25

3.18

W25/2

in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von W25 geteilt durch 2 aufgebrachte Belastung

3.19

F25/2

in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von F25 geteilt durch 2 aufgebrachte Belastung

3.20

Spannungsverhältnis 1 : 1

in gleichen Stärken MIN25 in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) aufgebrachte Belastung

3.21

Spannungsverhältnis 2 : 1

in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von W25 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von W25/2 aufgebrachte Belastung

3.22

Spannungsverhältnis 1 : 2

in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von F25/2 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von F25 aufgebrachte Belastung

3.23

Spannungsverhältnis 1 : P

in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von W25 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachte Belastung

Anmerkung 1 zum Begriff: „P“ steht für Vorspannung (en: prestress).

3.24

Spannungsverhältnis P : 1

in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von F25 aufgebrachte Belastung

3.25

Belastungszyklus 1 : 1

in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachte Belastung, gefolgt von einer in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von MIN25 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von MIN25 aufgebrachten Belastung, gefolgt von einer in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachten Belastung

3.26

Belastungszyklus 2 : 1

in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachte Belastung, gefolgt von einer in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von W25 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von W25/2 aufgebrachten Belastung, gefolgt von einer in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachten Belastung

3.27

Belastungszyklus 1 : 2

in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachte Belastung, gefolgt von einer in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von F25/2 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von F25 aufgebrachten Belastung, gefolgt von einer in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachten Belastung

3.28

Belastungszyklus 1 : P

in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachte Belastung, gefolgt von einer in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von W25 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachten Belastung, gefolgt von einer in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachten Belastung

3.29

Belastungszyklus P : 1

in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachte Belastung, gefolgt von einer in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von F25 aufgebrachten Belastung, gefolgt von einer in Kettrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 und in Schussrichtung (bzw. in Richtung der quer liegenden Maschen) mit einer Stärke von WF1 aufgebrachten Belastung

3.30

nicht wieder zurückgegangene Längenzunahme

als Prozentsatz angegebenes Verhältnis zwischen der nicht wieder zurückgegangenen Verlängerung des Probekörpers nach einer Wechselbeanspruchung durch eine bestimmte Kraft oder Verlängerung und seiner Ausgangslänge

3.31

aufgebrachte Belastung

in Kett- oder Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs oder quer liegenden Maschen) aufgebrachte Belastung, angegeben in kN/m

3.32

Kriechen

Tendenz eines Textils, sich unter konstant aufgebrachten Belastungen langsam zu verschieben oder stetig zu verformen

3.33

Veränderung der Steifigkeit aufgrund von Wechselbelastung

in Prozent berechnete und angegebene Veränderung der Steifigkeit, am gleichen Kraftpunkt zwei verschiedener Zyklen gemessen und aufgezeichnet, wenn zwei bestimmte Belastungen mehrmals abwechselnd auf den Probekörper aufgebracht werden

3.34

Rohdaten

aus Datenerfassungsgeräten heruntergeladene und nicht weiterverarbeitete aus der Prüfung stammende Daten

4 Kurzbeschreibung

Ein kreuzförmiger Probekörper wird biaxial auf der Textilfläche belastet. Diese Belastungen werden zyklisch gleichzeitig in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) aufgebracht. Aus den Messungen der Spannung und Dehnung werden die biaxialen Eigenschaften des Textils abgeleitet.

5 Prüfeinrichtung

5.1 Biaxiale Prüfgeräte

Die biaxialen Prüfgeräte (Geräte für die Prüfung unter biaxialen Spannungszuständen) müssen so ausgelegt sein, dass sie Belastungen mit einem bestimmten Spannungsverhältnis gleichzeitig in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) auf den Probekörper aufbringen können. Sie müssen gleichzeitige Messungen der Belastungen, Dehnungen und/oder Verformungen an geeigneten Stellen ermöglichen. Die Belastungen in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) müssen in Garnrichtung aufgebracht werden. Der informative Anhang A enthält Beispiele für Prüfstände (Bilder A.1, A.2 und A.3). Die im Anhang A angegebenen Beispiele für Prüfstände (Bilder A.1, A.2 und A.3) stellen keine vollständige Auflistung dar. Es sind auch andere Varianten und Ausführungen möglich.

Die relativen Garnrichtungen dürfen sich unter den sich im Laufe der Prüfung ändernden Spannungsverhältnissen verändern. Dies kann in der Gestaltung der biaxialen Prüfstände berücksichtigt werden.

Der Mittelpunkt der sich gegenüberliegenden Klemm- bzw. Haltevorrichtungen muss sich in Kraftwirkungsrichtung befinden, ihre Vorderkanten müssen senkrecht zur Kraftwirkungsrichtung ausgerichtet sein und die Klemm- bzw. Haltevorrichtungen müssen sich auf der gleichen Ebene befinden.

Die Klemm- bzw. Haltevorrichtungen müssen den Probekörper halten können und verhindern, dass dieser verrutscht. Sie müssen zudem so ausgelegt sein, dass sie den Probekörper so wenig wie möglich beschädigen.

5.2 Messung der Belastung

Die aufgebrachten Belastungen müssen in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) gleichzeitig gemessen werden.

Die biaxiale Zugprüfmaschine muss so ausgestattet sein, dass die Kraft während einer Wechselbeanspruchung mit vorgegebenen Belastungen angezeigt oder aufgezeichnet werden kann. Unter Anwendungsbedingungen muss die Genauigkeit der Prüfeinrichtung mindestens der Klasse 1 der EN ISO 7500-1 entsprechen. Der Messfehler im Hinblick auf die an jeglicher Stelle innerhalb des Einsatzbereiches der Maschine angezeigte oder aufgezeichnete Kraft darf nicht mehr als 1 % betragen.

5.3 Messung der Dehnung

Die Dehnungen müssen in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) gleichzeitig mit der aufgebrachten Belastung gemessen werden.

Die Messung der Dehnung sollte innerhalb eines homogenen Dehnungsbereichs vorgenommen werden. Der homogene Dehnungsbereich sollte als der Bereich angegeben werden, in dem die Dehnung um nicht mehr als ± 5 % von den Messungen der Dehnung in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) in der geometrischen Mitte des Probekörpers abweicht, wenn uniaxiale und biaxiale Belastung in einer Stärke von 25 % der Zugfestigkeit (UTS) je entsprechender Richtung aufgebracht wird.

Der Dehnungsbereich darf mittels digitaler Bildkorrelationsverfahren (DIC, en: Digital Image Correlation) gemessen werden.

Die Dehnungen dürfen durch Messung der Verlängerungen des Probekörpers innerhalb eines homogenen Dehnungsbereichs mit oder ohne Kontakt bestimmt werden.

Die biaxiale Zugprüfmaschine muss die Dehnungs- oder Verformungswerte während einer Wechselbeanspruchung mit vorgegebenen Belastungen anzeigen oder aufzeichnen können. Der Messfehler im Hinblick auf die angezeigten oder aufgezeichneten Dehnungen darf nicht mehr als 0,1 % betragen. Der Messfehler im Hinblick auf die angezeigten oder aufgezeichneten Verformungen darf nicht mehr als 0,1 % der Dehnung betragen.

6 Probenahme und Vorbereitung der Probekörper

6.1 Sammelprobe (Anzahl der Teile aus einer Lieferung/Charge)

Aus allen Chargen einer Lieferung muss zufällig ein Teil entnommen werden und der Sammelprobe (bestehend aus mehreren Teilen einer Lieferung oder Charge) zugeführt werden. Es darf kein Teil in die Probe aufgenommen werden, das Feuchtigkeit oder Beschädigungen aufweist, die während des Transports entstanden sein könnten.

Können einzelne Rollen anhand von Fertigungslosnummern identifiziert werden, muss mindestens eine Probe aus jedem Los der Lieferung genommen werden. Jede Probe muss als repräsentativ für ihre Quelle betrachtet werden und es müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, damit die Proben den Losnummern weiterhin zugeordnet werden können.

Können einzelne Rollen nicht auf diese Weise identifiziert werden, müssen die Beteiligten miteinander vereinbaren, wie viele Proben als repräsentativ für die Quelle gelten sollen. Diese Proben müssen zufällig ausgewählt werden.

6.2 Anzahl der Laborproben

Aus jedem Teil in einer Sammelprobe sollten mindestens drei Laborproben aus zufällig ausgewählten Stellen, jedoch mindestens 1 m von jedem Rand des Teils entfernt, geschnitten werden.

Die Laborproben müssen so geschnitten werden, dass sie die Gesamtbreite des Teils und eine Länge von mindestens 1,5 m aufweisen. Knitterige Bereiche oder Bereiche mit sichtbaren Mängeln dürfen nicht in die Probe aufgenommen werden.

Beschichtetes Textil, das 10 % der Gesamtbreite der Rolle von jeder Webkante aus entspricht, darf nicht verwendet werden. Beschichtetes Textil aus mindestens den ersten und letzten drei Metern einer Rolle, bestehend aus einer einzigen beschichteten Charge, darf nicht verwendet werden.

Werden nur ein oder zwei Laborproben verwendet, muss diese Information in den Bericht aufgenommen werden.

6.3 Geometrie und Vorbereitung des Probekörpers

6.3.1 Allgemeines

Die Achsen des Probekörpers müssen in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) der Laborprobe ausgerichtet werden. Wenn die Garne nicht gerade verlaufen, wird die Tangente in der Probekörpermitte verwendet, um die Richtung zu bestimmen.

Der Probekörper muss groß genug sein, um eine repräsentative Probe des gesamten beschichteten Textils darstellen zu können. Die Probekörpergeometrie soll die Entstehung eines homogenen Dehnungsbereichs (wie in 5.3 festgelegt) in der Probekörpermitte ermöglichen.

Es wird empfohlen, die Homogenität der Dehnungsverteilung sowie die Größe und Form des homogenen Dehnungsbereichs sowohl unter biaxialen als auch unter uniaxialen Bedingungen zu überprüfen; hierzu sollten flächenhafte Dehnungsmesstechniken verwendet werden.

Die Belastung in der Probekörpermitte unterscheidet sich in der Regel von der aufgetragenen Belastung und darf mithilfe numerischer Simulation geschätzt werden, um einen Belastungskorrekturfaktor zu erhalten, der auf alle gemessenen Belastungen angewendet wird, bevor die Daten in den Bericht aufgenommen und für die Berechnung mechanischer Konstanten verwendet werden.

Bild B.1 zeigt die wesentlichen Eigenschaften eines biaxialen Probekörpers (Probekörper für die Prüfung unter biaxialen Spannungsverhältnissen).

Die Belastungsarme des Probekörpers müssen die gleiche Breite aufweisen. Die Anzahl der Belastungsarme in Kett-richtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) muss für beide Seiten die gleiche sein. Die Anzahl der Belastungsarme in Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs liegenden Maschen) muss für beide Seiten die gleiche sein. Die die Belastungsarme bildenden Auslassungen müssen sowohl in Kett- als auch in Schussrichtung (bzw. sowohl in Richtung der längs als auch der quer liegenden Maschen) parallel zu den Garnen geschnitten werden.

Die innenliegenden Ecken des Probekörpers sollten mit einem für Weiterreißfestigkeit geeigneten Radius abgerundet werden.

Die Kett- und Schussrichtungen (bzw. die Richtungen der längs und quer liegenden Maschen) müssen auf der Oberfläche des Probekörpers markiert werden. Die Eigenschaften eines biaxialen Probekörpers mit nicht-orthogonal verlaufenden Garnen sind in Bild B.2 dargestellt.

WICHTIG — Dieses Dokument enthält weder ausführliche Informationen zu den Maßen noch zur Geometrie des Probekörpers, da diese von den Prüfgeräten abhängig sind. Die Anwendung der aufgeführten Grundsätze führt jedoch auch bei Verwendung unterschiedlicher Geräte zu vergleichbaren Ergebnissen.

Es dürfen alternative Probekörpermerkmale zum Einsatz kommen, wenn damit Ergebnisse erzielt werden, die mit den Ergebnissen vergleichbar sind, die mit wie beschrieben vorbereiteten Probekörpern erzielt werden.

6.3.2 Messung der Dehnung mit Kontakt

Die Dehnungsmessgeräte müssen im in 6.3.1 festgelegten homogenen Dehnungsbereich angebracht werden.

Die Dehnungsmessgeräte müssen in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) ausgerichtet werden.

6.3.3 Messung der Dehnung ohne Kontakt

Die Probekörperoberfläche muss gemäß den Anforderungen des Dehnungsmesssystems im in 6.3.1 festgelegten homogenen Dehnungsbereich vorbereitet werden.

7 Konditionier- und Prüfklima

Die Laborprobe muss mindestens 3 h im Konditionierklima D nach EN ISO 2231 (d. h. bei einer Temperatur von 23 °C) konditioniert werden.

Das Prüfklima entspricht dem Klima D nach EN ISO 2231. Es dürfen alternative Prüfkimate verwendet und in den Bericht aufgenommen werden.

Wenn die Prüfergebnisse repräsentativ für die Eigenschaften des beschichteten Textils zum Zeitpunkt der Fertigung sein sollen, müssen die Prüfungen spätestens drei Monate nach dem Fertigungsdatum durchgeführt werden.

8 Prüfverfahren

8.1 Befestigung des Probekörpers

Die Kett- und Schussrichtungen (bzw. die Richtungen der längs und quer liegenden Maschen) müssen an den Belastungsachsen der Prüfgeräte ausgerichtet werden.

Der Probekörper muss mithilfe geeigneter Klemmen befestigt werden und darf während der Prüfung in den Klemmen nicht verrutschen. Das Eigengewicht des Probekörpers muss während der Prüfung getragen werden.

Vor Beginn der Prüfung müssen minimale Spannungen und Dehnungen auf den Probekörper aufgebracht werden; diese müssen in den Bericht aufgenommen werden.

8.2 Belastung

Der Probekörper wird mit vorgeschriebenen Stärken und Verhältnissen über Kräfte in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) belastet.

Es werden Spannungsverhältnisse zur Bestimmung eines Belastungszyklus mit Anfangs-, Mittel- und Endwerten verwendet. Um ein Belastungsprofil zu erstellen, werden Belastungszyklen zu einer Prüfung kombiniert.

Das in Tabelle 1 beschriebene Belastungsprofil muss auf den Probekörper angewendet werden, wobei jeder Belastungszyklus dreimal angewendet wird. In Bild C.1 in Anhang C ist dieses Belastungsprofil dargestellt.

ANMERKUNG Es können alternative Belastungsprofile verwendet und in den Bericht aufgenommen werden.

Tabelle 1 — Belastungsprofil

Belastungsprofil (jeder Belastungszyklus muss dreimal angewendet werden)								
1 : 1	2 : 1	1 : 1	1 : 2	1 : 1	1 : P	1 : 1	P : 1	1 : 1

Die Belastungsrate muss so gewählt werden, dass eine Dehnungsrate von 2 %/min bis 4 %/min erreicht wird. Es dürfen auch äquivalente in kN/(m·min) angegebene Raten angewendet werden.

Es müssen mindestens drei Probekörper geprüft werden.

8.3 Aufzeichnung

Die Messungen der Verlängerung durch Belastung und Dehnung müssen bei einer Prüfungsdauer von bis zu 8 h mindestens alle 2 s aufgezeichnet werden; bei einer Prüfungsdauer von mehr als 8 h müssen die Messungen in einer Frequenz aufgezeichnet werden, die für die Erfassung des Werkstoffverhaltens während der Prüfung ausreichend ist.

9 Darstellung der Prüfergebnisse

Die aus der Prüfung stammenden Rohdaten müssen dem Kunden in einem geeigneten Format zur Verfügung gestellt werden. Die aus der Prüfung stammenden Daten müssen wie folgt dargestellt werden:

- vollständiger Prüfprofilplot — Spannung (kN/m) gegenüber Zeit (hh:mm:ss) für die Prüfung (z. B. Bild C.1);
- Profilplot Dehnung (%) gegenüber Zeit (hh:mm:ss) für die gesamte Prüfung (z. B. Bild C.2);
- Profilplots Spannung (kN/ml) gegenüber Dehnung (%) für die gesamte Prüfung (z. B. Bild C.3);

Optional dürfen die aus der Prüfung stammenden Daten wie folgt dargestellt werden:

- Profilplots Spannung (kN/ml) gegenüber Dehnung (%) für einzelne Spannungsverhältnisse (z. B. Bilder C.4 – C.8).

10 Berechnung der Zugfestigkeiten (Elastizitätsmodule unter Zugbeanspruchung) und Poissonzahlen

Es sind unter anderem folgende Berechnungsverfahren möglich:

- grafisch — lineare Approximation;
- Fehlerquadratminimierung für Spannungswerte;
- Fehlerquadratminimierung für Dehnungswerte;
- Minimax — absoluter Fehler;
- multilineare Approximationen.

Kurze Zusammenfassungen dieser Verfahren sind in Anhang D zu finden.

Die Zugfestigkeitswerte (Elastizitätsmodul unter Zugbeanspruchung) und Poissonzahlen in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) müssen für Spannungsverhältnisse oder das vollständige Prüfprofil auf Grundlage der bei der Prüfung erhaltenen Spannungs- und Dehnungsinformationen berechnet werden.

Jeder endgültige Zugfestigkeitswert (Elastizitätsmodul unter Zugbeanspruchung) und jede endgültige Poissonzahl in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) muss als Mittel der Prüfergebnisse angegeben werden.

Für die Auswertung des mittelfristigen Verhaltens darf die nicht wieder zurückgegangene Längenzunahme (zu der sowohl Kriech- als auch unelastische Verformungen zählen) Zyklus für Zyklus von den Dehnungsmessungen abgezogen werden, bevor die elastischen Konstanten berechnet werden.

Auf Grundlage des Belastungsprofils und des in Anhang E beschriebenen Berechnungsverfahrens dürfen die Zugfestigkeiten (Elastizitätsmodule unter Zugbeanspruchung) und Poissonzahlen verschiedener mit Kautschuk oder Kunststoff beschichteter Textilien miteinander verglichen werden.

11 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) Hinweis auf dieses Dokument;
- b) Datum der Prüfung;
- c) Kennzeichnung der Probe;
- d) Kennzeichnung des zu prüfenden beschichteten Textils-Chargennummer, Datum, Kettfaden-UTS, Schussfaden-UTS;
- e) vollständiger Prüfprofilplot — Spannung (kN/m) gegenüber Zeit (hh:mm:ss) für die Prüfung;
- f) Profilplot Dehnung (%) gegenüber Zeit (hh:mm:ss) für die gesamte Prüfung;
- g) Profilplots Spannung (kN/m) gegenüber Dehnung (%) für die gesamte Prüfung;
- h) ausführliche Zusammenfassung der Ergebnisse (Einzel- und Mittelwerte) der Zugfestigkeiten (Elastizitätsmodule unter Zugbeanspruchung) und Poissonzahlen, falls vorhanden, sowie das Berechnungsverfahren;
- i) Informationen und Kommentare zu allen Änderungen am angegebenen Verfahren.

Anhang A (informativ)

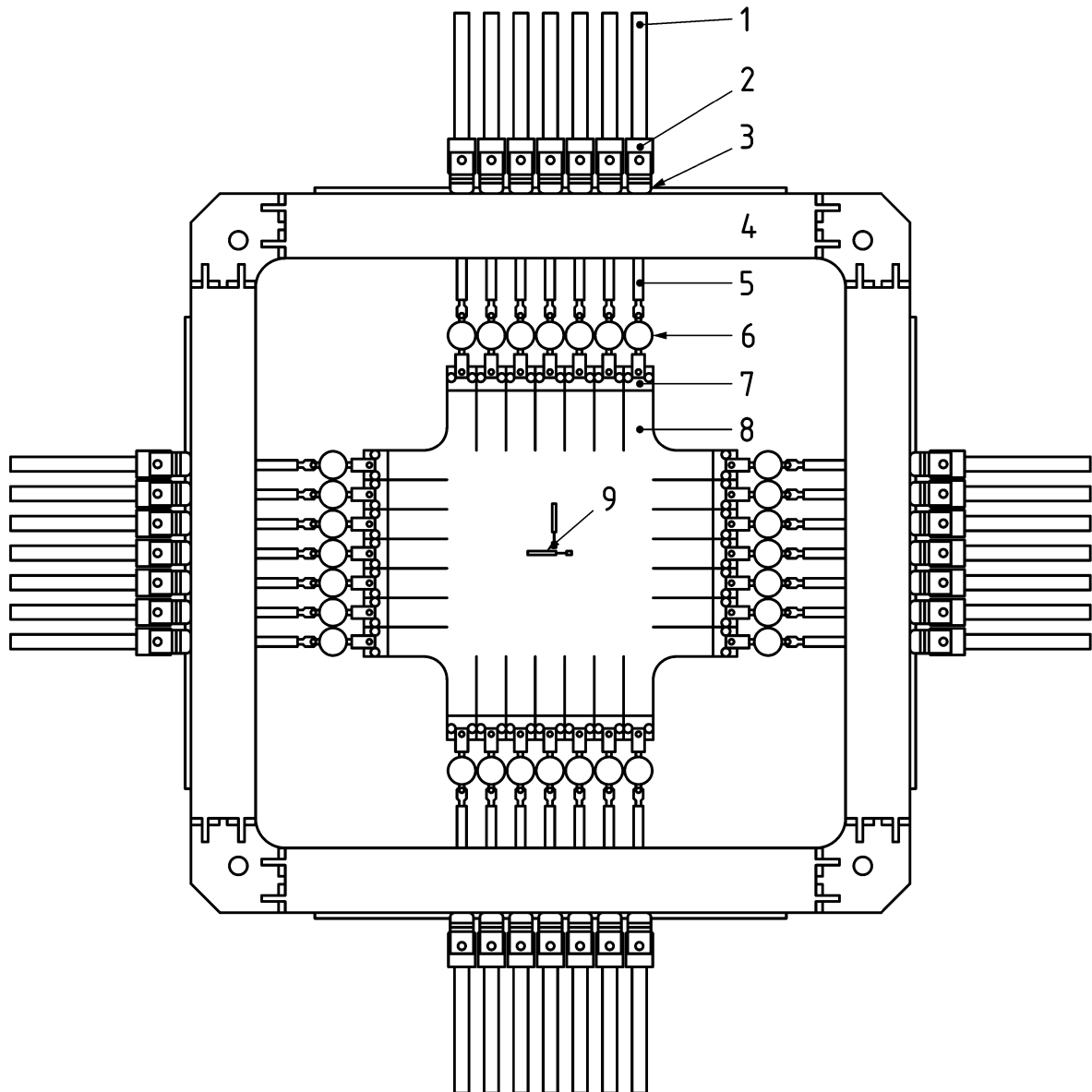
Beispiele für biaxiale Prüfgeräte

A.1 Allgemeines

In diesem Anhang finden sich Beispiele für biaxiale Prüfgeräte. Diese Beispiele sollen keine vollständige Auflistung darstellen und aus ihrer Reihenfolge lässt sich nicht auf Präferenzen schließen. Es dürfen auch andere als die hier beschriebenen Prüfgeräte für die Prüfung von mit Kautschuk oder Kunststoff beschichteten Textilien zur Gewinnung von Prüfdaten aus einer biaxialen Belastungsdehnung entwickelt werden.

A.2 Biaxiale Prüfgeräte — Beispiel I

Die in Bild A.1 dargestellten biaxialen Prüfgeräte verfügen auf jeder Seite jeweils über einen oberen und einen unteren Rahmen. Die Rahmen sind über vier Eckverbinder miteinander verbunden. Der Probekörper und die Kraftauslöser befinden sich auf der Mittelebene zwischen den beiden Rahmen. An jeder Achse befinden sich vierzehn Belastungswirker (über einen Elektromotor angetriebene Kugelgewindespindeln). Die Belastungen werden über 28 Kraftauslöser, sieben je Rahmenseite, in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) auf den Probekörper aufgebracht. Die Belastungen werden von den sieben Probekörper-Klemmplatten an jeder Seite rückgewirkt. Die Kraftauslöser steuern die Position des Probekörpers während der Prüfung. Für jedes Spannungsverhältnis wird die Dehnung mittels zweier am mittleren Bereich des Probekörpers befestigter Verformungssensoren in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) gemessen.



Legende

- 1 Belastungsauslöser
- 2 Rotationsverbindung
- 3 seitliche Verbindung
- 4 konzentrische Stahlrahmen (obere und untere Rahmen)
- 5 Kugelgewindespindeln
- 6 Belastungsmessdosen
- 7 Klemmplatten (formschlüssig durch Reibung)
- 8 Probekörper
- 9 Verformungsumwandler

Bild A.1 — Biaxiale Prüfgeräte — Beispiel I

A.3 Biaxiale Prüfgeräte — Beispiel II

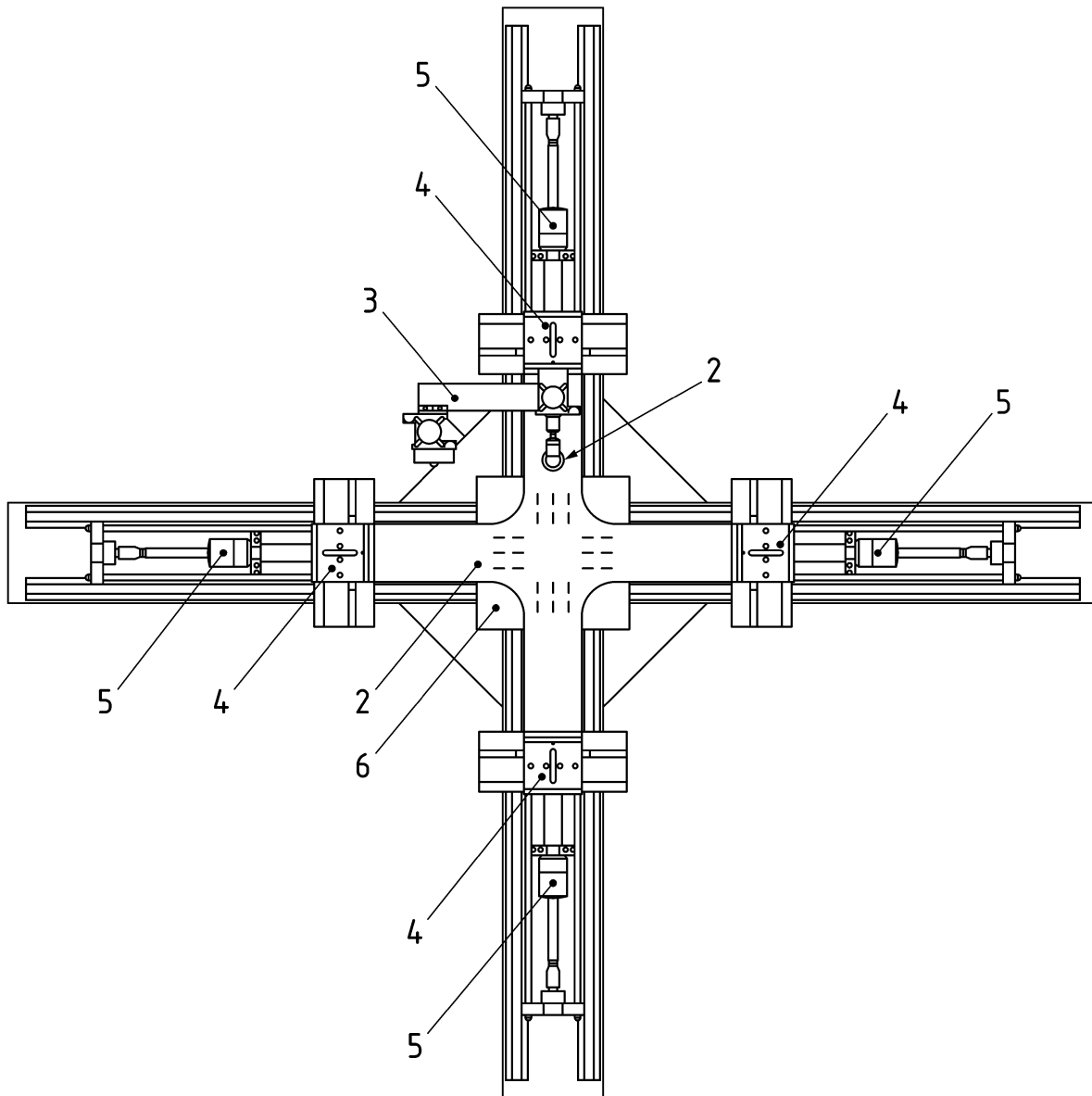
Die in Bild A.2 dargestellten biaxialen Prüfgeräte verfügen über einen oberen und einen unteren Rahmen. Die Rahmen sind nur über die kreuzförmige Stoffprobe (Probekörper) miteinander verbunden. Der obere Rahmen wird in vertikaler Richtung von Rollenlagern gestützt, die auf den unteren Rahmen rückwirken. Die auf den Probekörper einwirkenden Kräfte steuern die horizontale Ausrichtung und Bewegung des oberen Rahmens. Der Probekörper befindet sich auf der Mittelebene zwischen den beiden Rahmen. Es ist ein Belastungsauslöser pro Achse erforderlich. Die Belastungen werden über zwei Kraftauslöser, einer am oberen Rahmen (Kett- bzw. Längsrichtung) und einer am unteren Rahmen (Schuss- bzw. Querrichtung) befestigt, in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) auf den Probekörper aufgebracht. Die Belastungen werden von den beiden Probekörper-Klemmplatten, eine am oberen Rahmen (Kett- bzw. Längsrichtung) und eine am unteren Rahmen (Schuss- bzw. Querrichtung) befestigt, rückgewirkt. Der obere Rahmen überträgt die Dehnung des Probekörpers, um die Geradheit und Ausrichtungen der Kett- und Schussfäden (bzw. der Längs- und Quermaschen) in allen Spannungsverhältnissen beizubehalten.



- 1 Probekörper
- 2 Belastungsauslöser (hydraulisch oder elektromechanisch)
- 3 oberer Rahmen
- 4 unterer Rahmen
- 5 Auslöser-Klemmplatte
- 6 Klemmplatte des oberen Rahmens
- 7 Klemmplatte des unteren Rahmens

A.4 Biaxiale Prüfgeräte — Beispiel III

Die in Bild A.3 dargestellten biaxialen Prüfgeräte sind für die Prüfung kreuzförmiger Probekörper mit langen Armen ausgerichtet. Die Arme umfassen auch an das mittlere Messfeld angrenzende Auslassungen über eine Arnteillänge. Die Belastungen werden über zwei hydraulische Auslöser pro Achse in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) auf den Probekörper aufgebracht. Jede Achse enthält eine einzelne Belastungsmessdose. Die Messung der Dehnung erfolgt optisch über eine Kamera, die oberhalb des Probekörpers angebracht wird und vier Markierungen folgt, die sich fest auf dem Dehnungsmessfeld befinden.



Legende

- 1 Probekörper
- 2 Kamera
- 3 Kameraaufsatz
- 4 Klemmplatte
- 5 hydraulischer Auslöser
- 6 Stützplatte für den Probekörper

Bild A.3 — Biaxiale Prüfgeräte — Beispiel III

Anhang B (informativ)

Eigenschaften eines biaxialen Probekörpers

B.1 Wesentliche Eigenschaften eines biaxialen Probekörpers

Bild B.1 bietet ein anschauliches Beispiel für einen typischen biaxialen Probekörper. Die Probekörpergeometrie ist kreuzförmig. Die Gleichmäßigkeit der Spannungs- und Dehnungsfelder in der Probekörpermitte kann durch Umformung der innenliegenden Ecken mit einem zur Reduzierung der Spannungskonzentrationen geeigneten Radius und durch Auslassungen in den Ladearmen zur Vorbeugung gegen Übertragung der Spannungen auf Bereiche außerhalb der Prüffläche verbessert werden. Die Belastungsstärken in Kett- und Schussrichtung (bzw. in Richtung der längs und quer liegenden Maschen) sind innerhalb der Prüffläche in der Regel niedriger als die aufgebrachten Spannungen. Zu den Faktoren, die sich auf die Verringerung der Spannungen innerhalb der Prüffläche auswirken, gehören die Probekörpergeometrie und die Schersteifigkeit des mit Kautschuk oder Kunststoff beschichteten Textils. Vor der Berechnung der Zugfestigkeiten des mit Kautschuk oder Kunststoff beschichteten Textils sollte daher ein Faktor (< 1) auf die vermeintlich aufgebrachte Spannung angewendet werden, der dem Bereich der Prüffläche entspricht, an dem die Dehnungen gemessen werden. Es darf eine numerische Simulation verwendet werden, um den Wert des Verringerungsfaktors zu schätzen und die Auswirkungen der Gestaltung des biaxialen Probekörpers (darunter Merkmale wie Seitenverhältnisse, die Konfiguration von Auslassungen usw.) als Funktionen der Zug- und Schersteifigkeit des mit Kautschuk oder Kunststoff beschichteten Textils zu untersuchen.

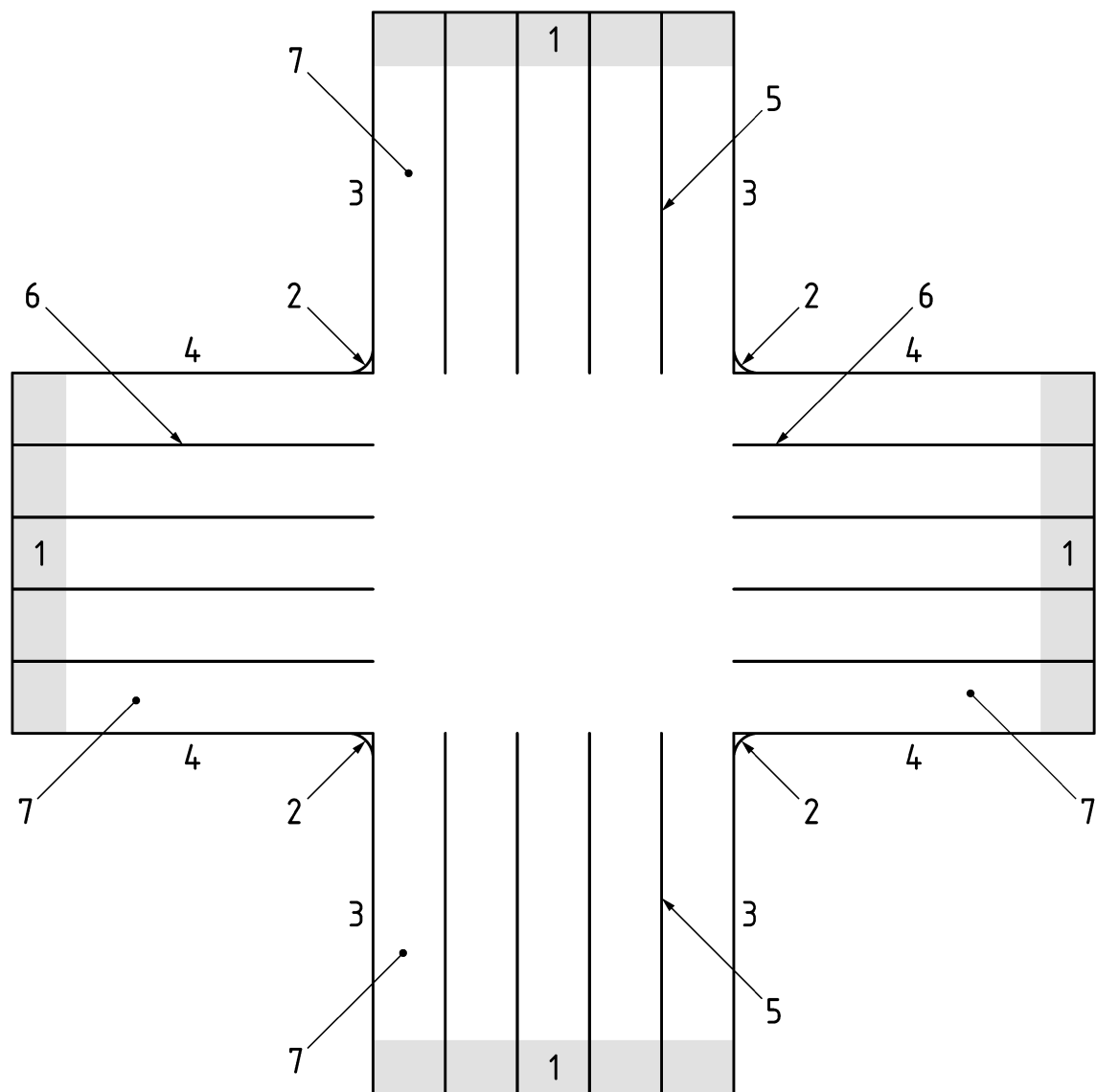
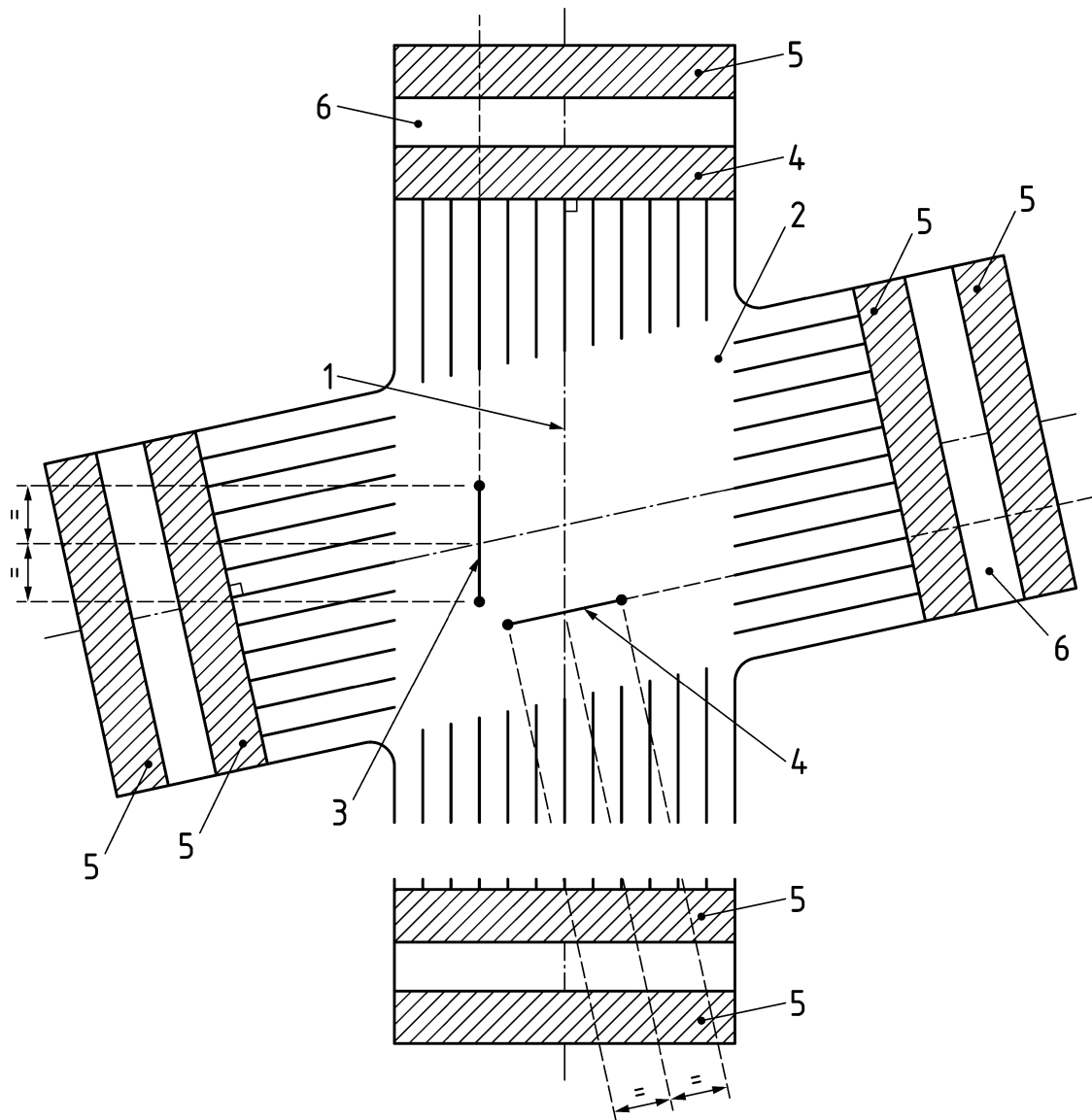


Bild B.1 — Wesentliche Eigenschaften eines biaxialen Probekörpers

B.2 Biaxialer Probekörper — Beispiel mit nicht-orthogonaler Ausrichtung der Garne und des Ausdehnungsmessgeräts

Die Ränder des biaxialen Probekörpers sollten an den Garnrichtungen des mit Kautschuk oder Kunststoff beschichteten Textils ausgerichtet werden. In Bild B.2 sind die Geometrie und die Ausrichtung des Ausdehnungsmessgeräts bei einem biaxialen Probekörper dargestellt, bei dem die Garne nicht orthogonal verlaufen. Der biaxiale Probekörper sollte in Garnrichtung belastet werden.



Legende

- 1 Mittellinie des Probekörpers – Kettfaden
- 2 Mittellinie des Probekörpers – Schussfaden
- 3 Ausdehnungsmessgerät parallel zur Kettrichtung
- 4 Ausdehnungsmessgerät parallel zur Schussrichtung
- 5 Klemmbereich
- 6 Kedar-Tasche

Bild B.2 — Biaxialer Probekörper — Beispiel mit nicht-orthogonaler Ausrichtung der Garne und des Ausdehnungsmessgeräts