

DIN EN 17534



ICS 59.080.30

Entwurf

Einsprüche bis 2020-08-05
Vorgesehen als Ersatz für
DIN CEN/TR 16422
(DIN SPEC 19270):2013-03

**Textilien –
Physiologische Wirkungen –
Messung des flüssigen Schweißtransports und der flüssigen
Schweißpufferung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17534:2020**

Textiles –
Physiological effects –
Measurement of liquid sweat transport and buffering;
German and English version prEN 17534:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-06-05 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 nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin 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 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17534:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 248 „Textilien und textile Erzeugnisse“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-05-45 AA „Bekleidungsphysiologische Prüfung von Textilien“ 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.

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

Änderungen

Gegenüber DIN CEN/TR 16422 (DIN SPEC 19270):2013-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titeländerung von „Klassifizierung von thermoregulierenden Eigenschaften“ in „Textilien — Physiologische Wirkungen — Messung des flüssigen Schweißtransports und der flüssigen Schweißpufferung“;
- b) Umstrukturierung des gesamten Dokuments, inkl. Änderung des Anwendungsbereichs in „Messung der flüssigen Schweißmanagement-Eigenschaften von Maschenware, Webstoffen und Vliesstoffen vorgesehen, namentlich Pufferungsindex, Schweißtransport und Schweißaufnahme“;
- c) Aktualisierung der Pflichtabschnitte 2 „Normative Verweisungen“ und 3 „Begriffe“;
- d) Aufnahme der neuen Abschnitte 4 „Reagenzien“ und 5 „Hilfsmittel für die Prüfung“;
- e) Streichung der unter dem ehemals Abschnitt 4 aufgeführten Prüfverfahren und Ergänzung der Prüfverfahren aus dem ehemals informativen Anhang B in normativen Text in Abschnitt 6;
- f) Änderung des informativen Anhangs A in „Probenträger“ sowie Streichung des informativen Anhangs B;
- g) Streichung der Literaturhinweise;
- h) redaktionelle Anpassungen an die aktuell gültigen Gestaltungsregeln.

Titel de: Textilien — Physiologische Wirkungen — Messung des flüssigen
Schweißtransports und der flüssigen Schweißpufferung

Titel en: Textiles — Physiological effects — Measurement of liquid sweat transport
and buffering

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Reagenzien	6
5 Hilfsmittel für die Prüfung	6
5.1 Dünne Folie	6
5.2 Polyestergewebe	6
5.3 Rahmen (für Verfahren B)	6
5.4 Probenträger	7
6 Messung und Prüfverfahren	7
6.1 Allgemeines	7
6.2 Verfahren A	8
6.2.1 Kurzbeschreibung	8
6.2.2 Messproben	9
6.2.3 Prüfverfahren	9
6.2.4 Auswertung der Prüfergebnisse	10
6.2.5 Physiologische Bewertung des textilen Materials	11
6.2.6 Kalibrierung des Prüfgeräts	11
6.2.7 Präzision der Ergebnisse	12
6.2.8 Prüfbericht	12
6.3 Verfahren B (Modifizierung von Verfahren A)	12
6.3.1 Kurzbeschreibung der Prüfung	12
6.3.2 Prüfverfahren	13
6.3.3 Auswertung der Prüfergebnisse	13
Anhang A (informativ) Probenträger	14

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17534:2020) 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.

Einleitung

Für die Bewertung der physiologischen Eigenschaften von Textilien, die direkt auf der Haut getragen werden, sind nicht nur ihre stationären thermophysikalischen Eigenschaften (Wärmeleitwiderstand und Wasserdampfdurchgangswiderstand), die nach EN ISO 11092 mit dem Prüfverfahren „Sweating Guarded Hotplate“ (Hautmodell) gemessen werden können, von Bedeutung, sondern auch deren Kapazität, in stationäre Schweißimpulse zu puffern und flüssigen Schweiß zu transportieren, wie es in der praktischen Verwendung von Textilien und Kleidungsstücken vorkommt.

Die Textilwaren nehmen den auf der Haut des Trägers auftretenden flüssigen Schweiß auf und transportieren ihn in die nächsten textilen Lagen oder in die Umgebungsluft. Diese sogenannte Pufferkapazität und der Transport flüssigen Wassers (Schweiß) von Textilwaren werden mit dem Prüfverfahren „Sweating Guarded Hotplate“ quantitativ bestimmt, das von den in den oben genannten Normen beschriebenen Anordnungen und Verfahren leicht modifiziert wurde. Die Leistungsfähigkeit von Textilwaren wird als umso besser beurteilt, je vollständiger der Schweißtransport von der Haut erfolgt und je weniger flüssiger Schweiß auf der Haut zurückbleibt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Prüfverfahren ist dazu vorgesehen, die Eigenschaften von Maschenwaren, Webwaren und Vliesstoffen hinsichtlich des Schweißmanagements zu messen: den Pufferindex, den Schweißtransport und die Schweißaufnahme.

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 3696, *Wasser für analytische Laborzwecke — Spezifikation und Prüfverfahren (ISO 3696)*

EN ISO 11092, *Textilien — Physiologische Wirkungen — Messung des Wärme- und Wasserdampfdurchgangswiderstandes unter stationären Bedingungen (sweating guarded-hotplate test) (ISO 11092)*

ISO 17617:2014, *Textiles — Determination of moisture drying rate*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Aufnahme oder Pufferung

in dem textilen Material verbliebenes flüssiges Wasser, in Gramm, während und nach einer Zeitdauer des Kontaktes mit dem Wasser

3.2

Schweißtransport, F

Menge flüssigen Wassers (Schweiß), in Gramm, die von 1 m^2 des textilen Materials aufgenommen und innerhalb von 1 h in die Umgebungsluft mit spezifischer Temperatur und Luftfeuchte transportiert wird

3.3

Schweißmanagement

besteht einerseits aus der Aufnahme oder Pufferung von Hautschweiß und andererseits aus Transport des Schweißes von der Haut in die Atmosphäre

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Hautschweiß siehe 3.1 und für Schweiß von der Haut in die Atmosphäre siehe 3.2.

3.4

Feuchtedurchlässigkeit, F_1

Menge flüssigen Wassers, in Gramm, die von 1 m^2 des textilen Materials aufgenommen und innerhalb von 1 h in die Umgebungsluft mit einem Wasserdampfdruckgradienten von 1 hPa zwischen den beiden Seiten des textilen Materials transportiert wird

3.5

Schweißaufnahme, G_2

Teil des in dem textilen Material verbleibenden flüssigen Wassers, in Gramm, nach 15 min des Kontaktes mit dem Wasser

3.6

Pufferindex, K_f

Teil der Summe des durch das textile Material transportierten flüssigen Wassers (G_1) und in dem textilen Material verbliebenen flüssigen Wassers (G_2), in Gramm, nach 15 min des Kontaktes mit dem Wasser, bezogen auf die dem textilen Material angebotene Gesamtmenge Wasser (G_0), in Gramm

4 Reagenzien

Wasser der Qualität 3 nach EN ISO 3696.

5 Hilfsmittel für die Prüfung

5.1 Dünne Folie

Eine dünne Folie mit den Maßen (25×25) cm, die wasser- und wasserdampfundurchlässig ist. Ein empfohlenes Material für die Folie ist PET (Polyethylenterephthalat) mit einer Dicke von 0,1 mm. Die dünne Folie muss eine gute thermische Stabilität und eine gute Ebenheit aufweisen, damit ein enger Kontakt mit der Platte des Hautmodells hergestellt werden kann.

Anmerkung: Die Folie verhindert während der Dauer der Prüfung das Ableiten des Wassers in den Messkopf.

5.2 Polyesterwebware

Eine Polyesterwebware mit hydrophoben Oberflächeneigenschaften, einer Masse von (100 ± 3) g/m² und einer Größe von (20×20) cm¹⁾

Anmerkung: Dieses Flächengebilde simuliert die Schweißverteilung auf der Haut.

Das Wasseraufnahmevermögen dieses Flächengebildes kann mit dem in ISO 17617:2014, Anhang A, beschriebenen Verfahren (Fallprüfung) geprüft werden.

Wenn Verunreinigungen sichtbar werden, muss dieses Polyestergewebe gereinigt werden. Das Reinigungsverfahren wird wie folgt durchgeführt: Das Polyestergewebe wird mit destilliertem Wasser mit Raumtemperatur gespült, bis die Verunreinigung entfernt wurde. Das Gewebe wird anschließend bei Raumtemperatur luftgetrocknet.

5.3 Rahmen (für Verfahren B)

Ein aus einem Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise synthetischem Harz, bestehender Rahmen.

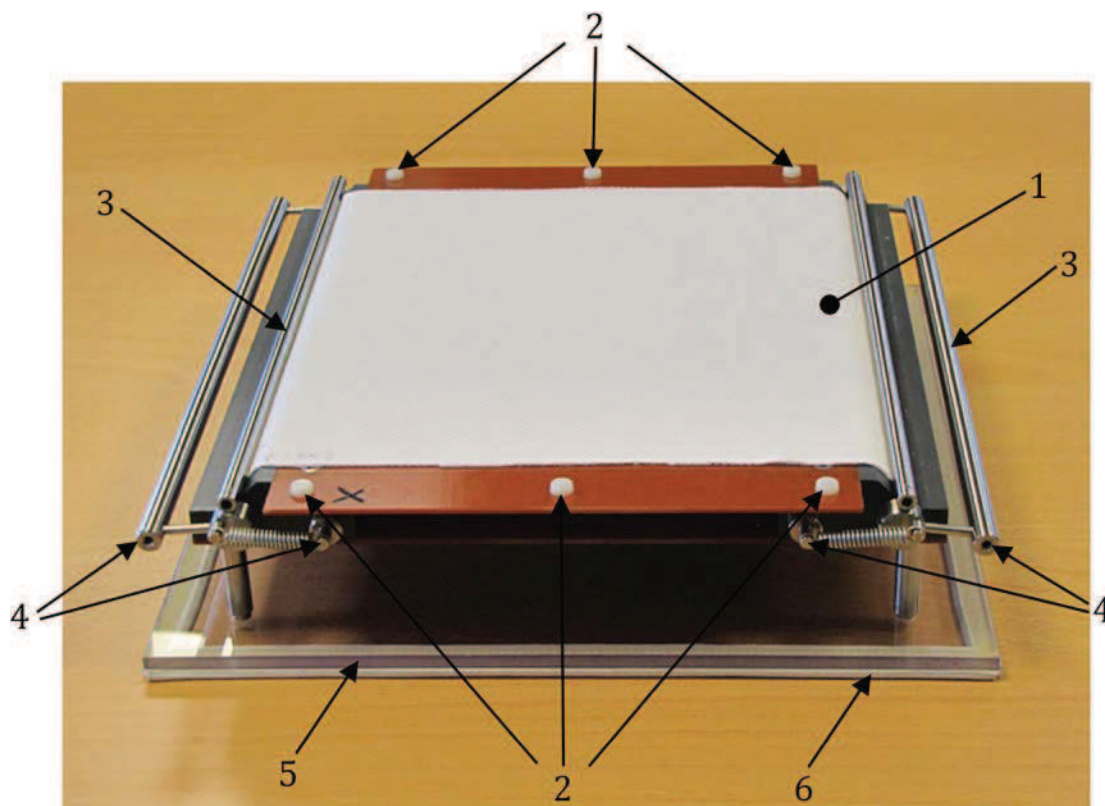
Die Maße des Rahmens sind:

- Außenmaß: (300×300) mm²;
- Innenmaß: (230×230) mm²;
- Dicke: $(2 \pm 0,1)$ mm.

¹⁾ Eine für das PES-Webware geeignete Referenz ist „Vektron 4003“, hergestellt durch Klopman International, Berliner Straße 101, D-40880 Ratingen, Deutschland. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung des genannten Produkts durch CEN/TC 248. Gleichwertige Produkte dürfen verwendet werden, wenn sie nachweisbar zu identischen Ergebnissen führen.

5.4 Probenträger

Ein Probenträger, siehe Bild 1.



Legende

- 1 Probe
- 2 Abstandshalter
- 3 Klammern (geschlossene Position)
- 4 Mechanismus zum Öffnen und Schließen der Klammern
- 5 Deckel
- 6 Dichtung

Bild 1 — Probenträger in umgekehrter Position

Der Deckel muss groß genug sein, um auf den Rahmen gelegt werden zu können und die Probe abzudecken, ohne sie zu berühren. Die Höhe der Abstandshalter muss 3 mm betragen.

Die Verwendung des Probenträgers ist in Anhang A dargestellt.

6 Messung und Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

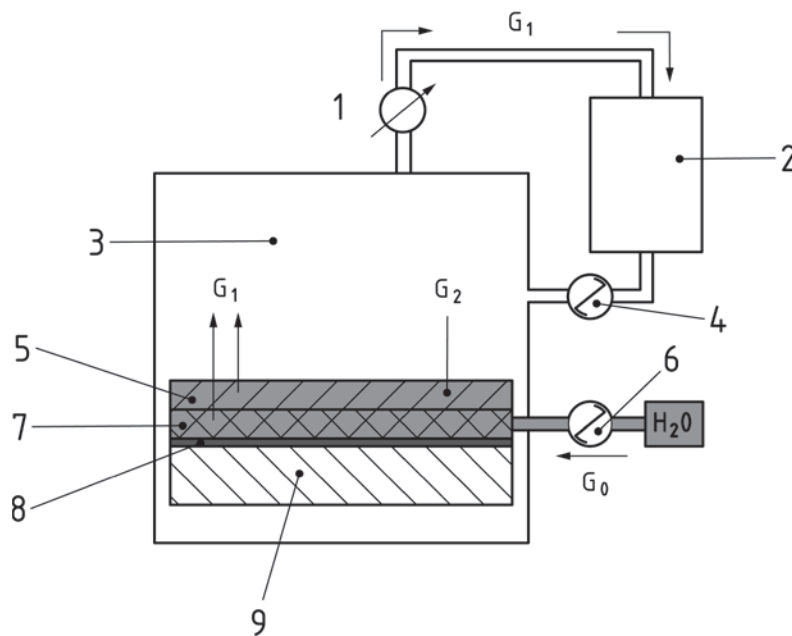
Es werden zwei Verfahren beschrieben. Verfahren A umfasst eine technische Modifizierung in Form der Ergänzung eines Gasmessgerätes an die „Sweating Guarded Hotplate“. Wenn es nicht möglich ist, die Ausrüstung zu modifizieren, kann Verfahren B an jeder EN ISO 11092 entsprechenden „Sweating Guarded Hotplate“ angewendet werden.

Es hat sich gezeigt, dass beide Verfahren ähnliche Ergebnisse liefern.

6.2 Verfahren A

6.2.1 Kurzbeschreibung

Die Pufferkapazität und der Transport flüssigen Schweißes eines textilen Materials wird mit der in EN ISO 11092 festgelegten „Sweating Guarded Hotplate“ mit den zusätzlichen Bestandteilen eines Gasmessgerätes und zweier Temperaturfühler am Einlass und Auslass des Gasmessgerätes (Bild 2) gemessen.



Legende

- | | |
|---|---|
| 1 Gasmessgerät | 7 hydrophobe Polyester-Flächengebilde |
| 2 Trockensäule | 8 wasser- und wasserdampfundurchlässige Folie |
| 3 Klimaschrank (35 °C, 30 % relative Luftfeuchte) | 9 Messkopf |
| 4 Luftpumpe | G_0 in das Polyester-Flächengebilde injizierte Wasser |
| 5 Probe | G_1 durch die Probe transportiertes Wasser |
| 6 Spritze | G_2 Schweißaufnahme |

Bild 2 — Kurzbeschreibung des Prüfgeräts

Zur Durchführung der Prüfung wird der bei 35 °C gehaltene Messkopf der „Sweating Guarded Hotplate“ mit der dünnen Folie bedeckt. Auf die Oberseite der Folie wird die Polyesterwebware aufgelegt.

Während der Prüfung wird der Luftstrom (Geschwindigkeit $(1 \pm 0,05)$ m/s) in dem Klimaschrank der „Sweating Guarded Hotplate“ bei einer konstanten Temperatur von $(35 \pm 0,5)$ °C und einer relativen Luftfeuchte von (30 ± 3) % gehalten. Dies wird durch die Luftpumpe in dem Klimaschrank beeinflusst, die auf eine Pumpenleistung von 3 000 l/h eingestellt ist. Die Luft in dem Klimaschrank wird mit dieser Pumpe durch eine mit Silicagel als Trockenmittel gefüllte Trockensäule in Umlauf gebracht. Das Gesamtvolumen der während der Prüfdauer von 15 min in Umlauf gebrachten Luft wird mit einem Gasmessgerät bestimmt.

Während der Prüfung kommt es infolge der Differenz des Wasserdampfdrucks zwischen der Oberfläche der auf dem Messkopf liegenden PES-Webware und der Luft in dem Klimaschrank zu einer Wasserdampfdiffusion durch die Probe. Zusätzlich absorbiert die Probe Wasser aus der darunterliegenden PES-Webware, das das Schwitzen der menschlichen Haut simuliert. Das von der Probe absorbierte Wasser verdunstet zumindest teilweise in die Luft des Klimaschranks. Die Gesamtmenge der in Form von Wasserdampf in die Luft transportierten Feuchte wird durch den Feuchtegehalt des Luftvolumens bestimmt,

das aus dem Klimaschrank durch die Trockensäule zirkulieren muss, damit der Wasserdampfdruck in dem Klimaschrank auf dem eingestellten Wert von 30 % relativer Luftfeuchte (= 16,9 hPa) gehalten wird.

Wahlweise kann der Probenträger (5.4) verwendet werden, um die Vergleichspräzision der Messungen zu verbessern. Diese Vorrichtung hat zwei Funktionen: (1) in üblicher Stellung wirkt sie als ein Probenträger, und (2) nach dem Umdrehen wirkt sie als Deckel. Bei der Verwendung der Vorrichtung als Probenträger kann die Probe in geschlossener Position durch ein System von Klammern getragen und in geöffneter Position auf das PES-Flächengebilde gelegt werden. Die Probe kann auf diese Weise in einem Arbeitsschritt mit maximaler Ebenheit auf das PES-Flächengebilde gelegt werden. Die Probe wird mit einem durch Abstandshalter vorgegebenen Abstand aufgelegt. Wenn die Vorrichtung als Deckel verwendet wird, ist es möglich, das benetzte Polyester-Flächengebilde zu bedecken, um das flüssige Wasser, unter Vermeidung von Verdunstung, vollständig und gleichmäßig zu verteilen.

6.2.2 Messproben

Die Messproben haben eine Größe von (21×21) cm. Von jedem zu prüfenden Material sollten mindestens drei Messproben entnommen und geprüft werden. Die Proben sollten vor der Prüfung für mindestens 24 h in dem Prüfklima (35 °C , 30 % relative Luftfeuchte) konditioniert werden.

6.2.3 Prüfverfahren

Sowohl die wasser- und wasserdampfundurchlässige Folie als auch die hydrophobe PES-Webware werden auf den Messkopf der „Sweating Guarded Hotplate“ gelegt. Eine Schale mit etwa 0,2 l Wasser mit einer Temperatur von 35 °C wird in den Klimaschrank gestellt. Der Messkopf wird auf $(35 \pm 0,1)\text{ °C}$ und die Luft in dem Klimaschrank auf $(35 \pm 0,5)\text{ °C}$ eingestellt (isotherme Bedingungen). Die relative Luftfeuchte in dem Klimaschrank wird auf $(30 \pm 3)\%$ relative Luftfeuchte eingestellt. Der Luftstrom in dem Klimaschrank wird auf $(1 \pm 0,05)\text{ m/s}$ eingestellt.

Die konditionierte Probe wird gewogen (m_1), nachdem die Luft in dem Klimaschrank hinsichtlich Temperatur und Luftfeuchte den Gleichgewichtszustand von 35 °C und 30 % relativer Luftfeuchte erreicht hat.

Die Luftpumpe in dem Klimaschrank wird abgeschaltet und das Gasmessgerät wird auf 0 gestellt. Anschließend wird der Klimaschrank geöffnet und die Wasserschale entnommen. Danach werden $(15 \pm 0,5)\text{ g}$ Wasser (siehe Abschnitt 4) mit einer Temperatur von 35 °C mit einer Spritze gleichmäßig auf die PES-Webwaren verteilt. Die Probe wird dann faltenfrei auf der PES-Webware angeordnet und der dem Luftstrom in dem Klimaschrank zugewandte Rand wird mit Klebeband am Messtisch der „Sweating Guarded Hotplate“ befestigt. Der Klimaschrank wird geschlossen und mit dem Anschalten der Pumpe wird die Prüfung begonnen.

Bei Verwendung des Probenträgers wird dieser unmittelbar nach dem Verteilen des Wassers auf der PES-Webware als Deckel mit der auf der Oberseite befindlichen Probe auf dem Messkopf angeordnet. Der Klimaschrank wird geschlossen. Das Wasser kann sich in einem Zeitraum von 5 min gleichmäßig auf dem PES-Flächengebilde verteilen. Der Klimaschrank wird geöffnet. Der Probenträger wird umgedreht und die Probe wird durch Lösen der Klammern auf dem PES-Flächengebilde ausgelegt. Unmittelbar danach wird der Klimaschrank geschlossen und die Prüfung mit dem Anschalten der Luftpumpe begonnen.

Etwa 13 min nach Beginn der Prüfung werden die Lufttemperaturen am Einlass und Auslass des Gasmessgeräts T_i und T_o aufgezeichnet. Die Prüfung wird nach $15\text{ min} \pm 5\text{ s}$ (mit einer Stoppuhr festzustellen) durch Abschalten der Luftpumpe beendet, und das von dem Gasmessgerät angezeigte Luftvolumen V_A wird aufgezeichnet. Die Probe wird anschließend entnommen und gewogen (m_2).

6.2.4 Auswertung der Prüfergebnisse

6.2.4.1 Feuchtedurchlässigkeit F_1

Die Feuchtedurchlässigkeit F_1 der Probe, angegeben in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{hPa})$, wird wie folgt bestimmt:

$$F_1 = \frac{G_1}{\Delta p \times \Delta t \times a} \quad (1)$$

Dabei ist

$$G_1 = \frac{V_A \times c_A}{1\,000} \quad (2)$$

und

$$c_A = \frac{216,6 \times p_a}{273 + T_a} \times \left(1 + \frac{T_a - (T_i + T_o)/2}{273}\right) \quad (3)$$

Dabei ist

- G_1 die während der Prüfdauer durch die Probe transportierte Wassermenge, in g;
- Δp die Wasserdampfdruckdifferenz zwischen den beiden Seiten der Probe, in hPa (= 39,3 hPa);
- Δt die Prüfdauer, in h (= 0,25 h);
- a die Fläche der PES-Webware, in m^2 (= 0,04 m^2);
- V_A das nach der Prüfdauer am Gasmessgerät angezeigte Luftvolumen, in l;
- c_A der Korrekturfaktor für das am Gasmessgerät aufgezeichnete Luftvolumen, in g/m^3 ;
- p_a der Wasserdampfdruck in dem Klimaschrank, in hPa (= 16,9 hPa);
- T_a die Lufttemperatur in dem Klimaschrank, in $^{\circ}\text{C}$ (= 35 $^{\circ}\text{C}$);
- T_i die Lufttemperatur am Einlass des Gasmessgeräts, in $^{\circ}\text{C}$;
- T_o die Lufttemperatur am Auslass des Gasmessgeräts, in $^{\circ}\text{C}$.

6.2.4.2 Schweißtransport F

Unter der Annahme einer spezifischen Klimabedingung (z. B. 25 $^{\circ}\text{C}$, 50 % relative Luftfeuchte) kann die Menge des flüssigen Schweißes F , in g, von dem F_1 -Wert abgeleitet werden, der während 1 h von der Haut des Trägers durch 1 m^2 des geprüften textilen Materials abtransportiert werden kann:

$$F = F_1 \Delta P \text{ g}/\text{m}^2 \text{ h} \quad (4)$$

mit

$$\Delta P = p_s - p_A \text{ hPa} \quad (5)$$

Dabei ist

- p_s der Wasserdampfdruck an der Haut des Trägers, in hPa (= 56,2 hPa);
- p_A der Wasserdampfdruck in der Umgebung, in hPa.