

**Prüfumfang und Beurteilungskriterien  
zur Erteilung des TÜV NORD Prüfzeichens  
RAUMLUFTHYGIENISCHE PRÜFUNG AUF ALLERGIKER-EIGNUNG  
für  
Matratzen-, Kissen- und Oberbett-Zwischenbezüge (Encasings)  
(Stand 01/12)**



## **I Allgemeines**

Ziel dieser für den Hersteller freiwilligen Prüfungen ist die raumlufthygienische Beurteilung von Matratzen-, Kissen- und Oberbett-Zwischenbezügen im Hinblick auf ihre Wirksamkeit zum Rückhalten von Feinstaub unter besonderer Berücksichtigung der in Innenräumen vorkommenden allergenen Stoffe. Darüber hinaus werden luftundurchlässige Materialien daraufhin untersucht, ob Keime durch sie hindurch wachsen. Der Eignungsnachweis für Oberbett-Zwischenbezüge wird mit Kissen-Zwischenbezügen geführt.

## **II Prüfgrundlagen**

Die zur Erteilung des TÜV NORD Prüfzeichens durchzuführenden Untersuchungen basieren auf anerkannten Regeln der Technik, wie ISO- und DIN-Normen und VDI-Richtlinien aus dem Bereich der Raumluftechnik sowie der Textil-, Filter- und Reinraumtechnik. Daneben kommen auch die für diese Problembearbeitung einschlägigen anerkannten immunologisch-allergologischen Testverfahren zur Anwendung.

Die Durchführung der Untersuchungen erfolgt u. a. gemäß (bzw. in Anlehnung an)

- 1) VDI-Richtlinie 2066: "Staubmessungen in strömenden Gasen"
- 2) DIN 53122: "Prüfung von Kunststoff-Folien, Elastomerfolien, Papier, Pappe und anderen Flächengebilden; Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit"
- 3) DIN EN 149: "Atemschutzgeräte – Filtrierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikeln; Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung"
- 4) DIN EN 481: "Festlegung der Teilchengrößenverteilung zur Messung luftgetragener Partikel"
- 5) DIN EN 779: "Partikel-Luftfilter für die allgemeine Raumluftechnik"
- 6) DIN EN 1957: "Wohnmöbel – Betten und Matratzen; Prüfverfahren zur Bestimmung der funktionellen Eigenschaften"
- 7) DIN EN 1822: "Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA)"
- 8) DIN EN 12132: "Verfahren für die Prüfung der Daunendichtheit von Geweben"
- 9) DIN EN 31092: "Textilien – Physiologische Wirkungen; Messung des Wärme- und Wasserdampfdurchgangswiderstandes unter stationären Bedingungen"
- 10) DIN ISO 7708: "Luftbeschaffenheit - Festlegung von Partikelgrößenverteilungen für die gesundheitsbezogene Schwebstaubprobenahme"
- 11) DIN EN ISO 5167: "Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten"
- 12) DIN EN ISO 9237: "Textilien – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von textilen Flächengebilden"
- 13) TRGS 402: "Ermitteln und Beurteilen der Gefährdung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition"
- 14) WHO: "Air Quality Guidelines"
- 15) Deutsche Forschungsgemeinschaft (Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe): "MAK- und BAT-Werte Liste"
- 16) BIA: "Messung von Gefahrstoffen – Arbeitsmappe 'Expositionsermittlung bei chemischen und biologischen Einwirkungen'"
- 17) Allergenanalytik mittels monoklonaler Antikörper ("ELISA-Test")

### III Grundprüfungen

#### 1 Bestimmung der Luftdurchlässigkeit, der Wasserdampfdurchlässigkeit und des Wasserdampfdurchgangswiderstandes ("Hautmodell")

##### 1.1 Bestimmung der Luftdurchlässigkeit – Rondenprüfung mit und ohne Reißverschluss gemäß DIN EN ISO 9237 – bei folgenden Differenzdrücken:

- 50 Pa
- 100 Pa
- 150 Pa
- 200 Pa (Referenzwert)
- 250 Pa
- 1.000 Pa (nur Kissen-Encasings)

Zahl der Messungen: je 3

##### 1.2 Bestimmung des Atemwiderstandes in Anlehnung an DIN EN 149 (nur Kissen-Encasings)

Zahl der Messungen: 2

##### 1.3 Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit in Anlehnung an DIN 53122 (Rondenprüfungen mit und ohne Reißverschluss)

Zahl der Messungen: je 3

##### 1.4 Bestimmung des Wasserdampfdurchgangswiderstandes gemäß DIN EN 31092

Zahl der Messungen: 3

#### 2 Staubdurchgangsprüfungen

##### 2.1 Messung des Staubabscheidegrades mit monodispersen Partikeln (Größe: 0,3 µm) Die Messungen werden an 3 Ronden des Encasing-Materials auf einem Prüfstand nach DIN EN 1822 mit folgenden Randbedingungen durchgeführt:

- Prüfstaub: Diethylhexylsebacat (DEHS)
- Staubkonzentration: 20.000 – 25.000 Partikel pro cm<sup>3</sup>
- Spezif. Luftvolumenstrom: 10<sup>4</sup> cm<sup>3</sup>/(dm<sup>2</sup>·min) oder max. Differenzdruck: 200 Pa
- Zahl der Messungen pro Ronde: 3

##### 2.2 Staubdurchgangsprüfungen mit Raumluftstaub (Rondenprüfung)

Randbedingungen:

- Raumluftstaubkonzentration: 30 – 60 µg/m<sup>3</sup>
- Spezif. Luftvolumenstrom: 10<sup>4</sup> cm<sup>3</sup>/(dm<sup>2</sup>·min) oder max. Differenzdruck: 200 Pa
- Bestimmung der Fraktionsabscheidegrade bei 0,3 µm, 0,5 µm, 0,7 µm, 1 µm, 1,5 µm, 2 µm, 2,5 µm, 3 µm, 3,5 µm, 4 µm, 5 µm, 6 µm, 7 µm, 8 µm, 9 µm und 10 µm
- Zahl der Messungen: 3

##### 2.3 Staubdurchgangsprüfungen mit aufbereitetem Hausstaub

###### 2.3.1 Aufbereitung und Homogenisierung des Hausstaubs

- Korngrößen: < 100 µm
- Gehalt an Milbenallergenen Der p1<sup>1)</sup> und Der f1<sup>2)</sup>: ca. 10 µg/g
- Gehalt an Schimmelpilzsporen: ca. 80.000 – 130.000 KbE/g<sup>3)</sup>
- Gehalt an Bakterien: > 3.500 KbE/g

<sup>1)</sup> Der p1: Major Allergen der Milbe *Dermatophagoides pteronyssinus*

<sup>2)</sup> Der f1: Major Allergen der Milbe *Dermatophagoides farinae*

<sup>3)</sup> KbE: Kolonien bildende Einheiten (Maßeinheit für vermehrungsfähige Keime)

### 2.3.2 Walzentest mit dem Matratzen-Encasing in Anlehnung an DIN EN 1957

- Die Prüfung wird in einer 25 m<sup>3</sup> – Prüfkammer mit Hilfe einer Walze durchgeführt, mit der die Wälzbewegungen einer Person von 70 kg simuliert werden.
- Beladung der Matratze auf ihrer Oberfläche mit Hausstaub: 10 g/m<sup>2</sup>
- Dauer der Walzenprüfung: 8 h
- Zahl der Prüflinge: Ein ungewaschenes und ein 5mal gewaschenes Encasing

### 2.3.3 Messeinrichtungen bei den Walzentests an den Matratzen-Encasings

- 4 gravimetrische Messgeräte ca. 20 cm über der Matratze
- 1 gravimetrisches Messgerät an einer Stirnseite der Matratze
- 2 photometrische Messgeräte (an einer Stirnseite der Matratze und in der Raummitte)
- 2 Partikelzähler (an einer Stirnseite der Matratze und in der Raummitte)
- 2 Luftkeimsammler in der Raummitte

### 2.3.4 Stoßtest mit dem Kissen-Encasing in Anlehnung an DIN EN 12132

- Die Prüfung wird in einer 6 m<sup>3</sup> – Prüfkammer mit Hilfe eines Stoß-Druck-Prüfgerätes durchgeführt, mit dem die Stoß- und Druckbeanspruchungen der bestimmungsgemäßen Nutzung simuliert werden.
- Beladung der Inlet-Oberfläche mit Hausstaub: 10 g/m<sup>2</sup>
- Dauer der Stoßprüfung: 8 h
- Zahl der Prüflinge: Ein ungewaschenes und ein 5mal gewaschenes Encasing

### 2.3.5 Messeinrichtungen bei den Stoßtests an den Kissen-Encasings

- 1 gravimetrisches Messgerät ca. 20 cm über dem Kissen
- 1 photometrisches Messgerät in der Prüfkammermitte
- 1 Partikelzähler in der Prüfkammermitte
- 1 Luftkeimsammler in der Prüfkammermitte

### 2.3.6 Auswertung der Walzen- und Stoßtest-Messungen

- Staubdurchlässigkeit (Gesamtstaub)
- Durchlässigkeit von "lungengängigen" Staubanteilen
- Allergendurchlässigkeit (Der p1 und Der f1)
- Schimmelpilzdurchlässigkeit
- Bakteriendurchlässigkeit

## 3 Durchwachungsprüfung an luftundurchlässigen Materialien

Eine Stoffprobe des Matratzen-Zwischenbezuges wird über Petrischalen gespannt, die mit Schimmelpilzsporen beimpften Nähragar enthalten, und zwei Wochen lang bei 25 °C kultiviert.

Zu Beginn sowie nach 2, 5, 9 und 14 Tagen werden Abstrichproben von der Oberfläche der Stoffproben genommen, auf Nähragar kultiviert und qualitativ und quantitativ ausgewertet.

## IV Prüfzeichen

- 1 Bei Erfüllung der in V spezifizierten Beurteilungskriterien wird vom TÜV NORD die Berechtigung zur Nutzung des TÜV NORD Prüfzeichens erteilt.
- 2 Für Informations- und Marketingzwecke wird vom TÜV NORD ein Zertifikat erstellt und zur Vervielfältigung freigegeben.
- 3 Der durch den TÜV NORD zu erbringende Leistungsumfang bezieht sich auf die zur Prüfung vorgestellten Zwischenbezüge. Bei Produktänderungen mit nicht auszuschließenden negativen Auswirkungen auf die Ergebnisse der Grundprüfungen gemäß III müssen diese erneut durchgeführt werden.

- 4 Die Nutzung des TÜV NORD Prüfzeichens bedingt eine jährlich wiederkehrende Prüfung eines Matratzen-Encasings und eines Kissen-Encasings.
- 5 Kleinere produktionsbedingte Änderungen bedingen eine Nachuntersuchung; diese ist im Leistungsumfang der wiederkehrenden Prüfungen enthalten.
- 6 Sollten bei den wiederkehrenden Prüfungen Mängel festgestellt werden, müssen diese innerhalb von drei Monaten beseitigt werden.

## V Beurteilungskriterien

Die Beurteilung der Zwischenbezüge erfolgt im Rahmen einer interdisziplinären Begutachtung unter Berücksichtigung des derzeitigen Standes der Messtechnik sowie anerkannter umweltmedizinischer Schwellenwerte für pathogene Luftinhaltsstoffe.

Zur Vergabe des TÜV NORD Prüfzeichens müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

1. Luftdurchlässigkeit der Liegefläche des Matratzen-Zwischenbezuges(III.1.1):
  - $\geq 1 \text{ l}/(\text{dm}^2 \cdot \text{min})$
2. Luftdurchlässigkeit des Kissen-Zwischenbezugsmaterials (III.1.2):
  - Entsprechend einem Atemzug-Volumen von ca. 0,5 l und 20 Atemzügen pro Minute darf bei einer Fläche von 78 cm<sup>2</sup> ein Atemwiderstand (Strömungsdruckverlust) von 1.000 Pa nicht überschritten werden.
3. Luftdurchlässigkeit der Reißverschlüsse bei beschichtetem Material (III.1.1):
  - $\geq 20 \text{ l}/(\text{dm} \cdot \text{min})$
4. Wasserdampfdurchlässigkeit der Liegefläche u. Reißverschlüsse in 24 h (III.1.3):
  - $\geq 1.000 \text{ g}/\text{m}^2$
5. Wasserdampfdurchgangswiderstand nach dem "Hautmodell" (III.1.4):
  - $\leq 20 \text{ m}^2\text{Pa}/\text{W}$
6. Partikelabscheidegrad bei den Prüfungen mit DEHS (III.2.1):
  - $\geq 40 \%$
7. Verbesserung der Staubdichtheit gegenüber einem Standard-Matratzenbezug (III.2.3.2):
  - ca. 95 %
8. Verbesserung der Staubdichtheit gegenüber einem Standard-Kissenbezug (III.2.3.4):
  - $\geq \text{ca. } 80 \%$
9. Staubdurchlässigkeit von Hausstaub (III.2.3.2, III.2.3.4):
  - $< 5 \mu\text{g}/\text{h}$
10. Durchlässigkeit von den Milbenallergenen Der p1 und Der f1 (III.2.3.2, III.2.3.4):
  - $< 1 \text{ ng}/\text{h}$
11. Durchlässigkeit von Schimmelpilzen (III.2.3.2, III.2.3.4):
  - $< 100 \text{ KbE}/\text{h}$
12. Durchlässigkeit von Bakterien (III.2.3.2, III.2.3.4):
  - $< 10 \text{ KbE}/\text{h}$
13. Keimdurchwachungen (III.3):
  - keine