

Untersuchungs- bericht

Nr. IWQ MBL 331 1212

Auftraggeber: Swiss Biotex
Im Tobel 4
8340 Hinwil-Hadlikon
Schweiz

Gegenstand: Naturlatex-Matratze "SOFTRELAX"
(Prüfmuster vom Auftraggeber angeliefert)

Auftrag: Prüfung der Dauerhaltbarkeit und Ermittlung
der Federungskennlinien nach LGA-Richtlinien
und DIN EN 1957, Ausg. 08.2000

Feststellung:

Die Naturlatex-Matratze "Swiss-Biotex" wurde in einem Dauerprüfstand mit einer Walzlast von 1400 N in zwei Teilabschnitten insgesamt 60 000mal überwalzt.

In der Flächenmitte erfolgte das Messen mit Aufzeichnen der Federungskennlinien als Kraft-Weg-Diagramm.

- a) nach 200 Walzgängen
- b) nach 30 000 Walzgängen
- c) nach 60 000 Walzgängen

Die ausgewerteten Federungskennlinien geben Aufschluß über die Federungs- und Dauerfestigkeitseigenschaften sowie über die subjektive Härtezahl.

- Kennwerte vor der Prüfung

Liegehärte:	4,03
Hysteresezahl:	25,2 %
Höhe des Liegesystems:	175 mm

- Kennwerte nach der Prüfung

Höhenänderung nach der Prüfung:	4,8 mm
Härteänderung nach 30 000 Walzgängen:	10 %
Härteänderung nach Prüfung:	12 %
Federungsverlustfaktor nach der Prüfung:	5,3

(abweichend von der DIN EN 1957)

Die Kennwerte werden auf Basis des mit 100 Punkten nach oben begrenzten LGA-Bewertungssystems beurteilt.

Die untere Grenze der Gebrauchstauglichkeit entspricht 50 Punkten.

Die Anforderung für ein gehobenes Qualitätsniveau entspricht 80 Punkten.

Die erreichte Gesamtsumme für die 4 Kennwerte lautet 95 Punkte.

Höhenänderung nach der Prüfung:	23 Punkte
Härteänderung nach 30 000 Walzgängen:	25 Punkte
Härteänderung nach der Prüfung:	25 Punkte
Federungsverlustfaktor nach der Prüfung:	22 Punkte

Für die verwendeten Materialien liegen Prüfnachweise nach Öko-Tex Standard 100 vor.

Die Ergebnisse der Prüfung beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Gegenstand.

Nähere Angaben zu Prüfbedingungen und Walzengeometrie, Meßbedingungen und Druckstempelgeometrie, Auswertungsmodalitäten sowie Bewertungssystem sind den folgenden Seiten zu entnehmen.

Anmerkung: Zugehörig zu der geprüften Matratze ist ein Kissen mit gleichem Drellmaterial und Latexkern. Aufgrund der sehr guten Dauerhaltbarkeitseigenschaften des Matratzen-Latexkerns können diese Ergebnisse auch auf die Eigenschaften des Kissens übertragen werden.

Nürnberg, 08.05.2001 / *geänd. 21.08.2001*
IWQ MBL/hy/riß/hz

LGA - Bereich PRODUKTE
Institut für Warenprüfung
und Qualitätsüberwachung

Referat IWQ MBL

Sachbearbeiter

Dipl. Ing. (FH) R. Heym

Thomas Reißmann

Der Untersuchungsbericht umfaßt 11 Textseiten.

U n t e r s u c h u n g s e r g e b n i s s e

Prüfgegenstand

Artikel:	Naturlatex-Matratze
Artikel-Bezeichnung:	"SOFTRELAX"
Anzahl der Prüfmuster:	1
Lieferschein-Datum:	11.04.2001
Angeliefert am:	11.04.2001
Angeliefert von:	Swiss Biotex

Umfang der Untersuchungen

Allgemeine Prüfungen

Prüfung der Dauerhaltbarkeit in 2 Teilabschnitten nach LGA Richtlinien 33003 und DIN EN 1957, Ausg. 08.2000

- Teil 1: 30 000 Walzgänge mit 15 000 Zyklen
- Teil 2: 30 000 Walzgänge mit 15 000 Zyklen

Ermittlung der Federungskennlinien

- nach 200 Walzgängen = 100 Zyklen
- nach 30 000 Walzgängen = 15 000 Zyklen
- nach 60 000 Walzgängen = 30 000 Zyklen

Auswertung des Kraft-Weg-Diagrammes nach LGA Richtlinien 33003 und DIN EN 1957, Ausg.08.2000. Beurteilung nach dem mit 100 Punkten nach oben begrenzten LGA-Bewertungssystem.

Anwendungsbereich der Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf den zur Prüfung vorgestellten Prüfgegenstand.

Meßgenauigkeit

Sofern nicht anders angegeben, entspricht die Meßgenauigkeit für Längenmaße DIN 7168-g für Altkonstruktionen bzw. DIN ISO 2768 Teil 1 "c" für Neukonstruktionen. Für alle sonstigen physikalischen Meßgrößen beträgt die Meßunsicherheit $< \pm 5 \%$. Die Prüfung erfolgte bei üblichen Raumbedingungen, sofern keine anderen Angaben gemacht werden.

Allgemeine Prüfung

Abmessungen

Länge: 2000 mm
Breite: 900 mm
Höhe: 175 mm

Gewicht: 26,5 kg

Aufbau

Kern: Naturlatexkern mit Luftkanälen und Komfortzonen
Feinpolster: im Drellversteppter Vlies
Drell: waschbarer Textilbezugsstoff zierversteppt mit Schurwolle bzw.
naturbelassener Baumwolle und umlaufendem Reißverschluß

Griffschlaufen: je 2

Prüfung der Dauerhaltbarkeit - Walzprüfung nach LGA Richtlinien 33003 und DIN EN 1957, Ausg. 08.2000

Prüfeinrichtung

Die Dauerwalzprüfung erfolgt mit einer elektromotorisch betriebenen Walzmaschine.

Ein definierter Walzkörper aus lackiertem Hartholz rollt über die unverschiebbar, auf ebenem, festem Maschinentisch ruhende Matratze ab.

Rotationssymmetrischer Walzkörper (Maßtoleranzen mittel nach DIN 7168)

- Länge 1000 mm
- Länge des Mittelteils 400 mm, \varnothing 300 mm
- gekrümmt auslaufende Enden bis \varnothing 250 mm
- Außenkanten mit Radius: 20 mm
- Walzlast 1400 N

Versuchsbedingungen

Walzweg: 500 mm
Walzzyklus: 1 Zyklus beinhaltet ein Hin- und Zurückrollen mit
sinusförmigem Bewegungsablauf

Walzbean-
spruchung: flächensymmetrisch über die Matratzenbreite
Teil 1 über 30 000 Walzgänge = 15 000 Zyklen
Teil 2 über 30 000 Walzgänge = 15 000 Zyklen

Gesamtprüfung über 60 000 Walzgänge = 30 000 Zyklen

Walzantrieb: horizontal antreibende Kraft

Prüffrequenz: 16 ± 2 Zyklen pro Minute

Klima im
Prüfraum: Normalklima 23/50-2, DIN 50 014

Visuelle Untersuchung

Die Matratze wurde vor, während und nach der Dauerhaltbarkeitsprüfung untersucht. Eine erforderliche Innenuntersuchung wird am Ende der Prüfung und nach den Messungen durchgeführt.

Ermittlung der Federungskennlinien
(Kraft-Weg-Diagramm nach LGA-Richtlinien 33003 und DIN EN 1957, Ausg. 08.2000)

Meßaufbau und Meßbedingungen

Ein Druckstempel, wie nachfolgend definiert, be- und entlastete mit linearer Geschwindigkeit die Matratze im Bereich des Flächenschwerpunktes.

Die Kraft wird mit einem vor dem Druckstempel angeordneten Kraftaufnehmer, Be- und Entlastungsweg mit einem Induktiv-Wegaufnehmer gemessen.

Registriert wird die 4. Be- und Entlastungskurve nach dreimaligem Eindringen des Stempels bis 1000 N und Zurückfahren bis zum Belastungsnullpunkt.

Meßgenauigkeit: $\pm 1 \%$

Ausführung des Druckstempels:

kugelkappenförmiger Druckstempel, Durchmesser 355 mm
Krümmungsradius 800 mm (Oberfläche ca. 1000 cm²)

Vorschubgeschwindigkeit: 90 mm/min

Die Federungskennlinien als Kraft-Weg-Diagramme mit den Achsen Eindruckkraft und Eindrucktiefe werden

- a) nach 200 Walzgängen = 100 Zyklen
- b) nach 30 000 Walzgängen = 15 000 Zyklen
- c) nach 60 000 Walzgängen = 30 000 Zyklen

bei jeweils einer Erholdauer von mindestens 5 Stunden ermittelt.

Auswertung nach LGA Richtlinien 33003 und DIN EN 1957, Ausg. 08.2000

Höhenverlust und Härtewertänderung sowie Federungsverlustfaktor sind als meßbar funktionelle Eigenschaften ein Maß für die Dauerhaltbarkeit.

Höhenverlust

Ermittelt wird der Höhenverlust nach der Prüfung unter einer Last des Prüfstempels von 50 N.

Der Höhenverlust in Millimeter gibt an, wie stark die Matratze bei Dauerbeanspruchung zur visuell wahrnehmbaren Kuhlenbildung neigt.

Härtewert und Härtewertänderungen

Der Härtewert H wird als Durchschnitt der Neigungen des Kraft-Weg- Diagramms bei Belastungen von 210 N, 275 N und 340 N ermittelt.

$$H = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{3} \quad (\text{N/mm})$$

C₁ Neigung bei 210 N Belastung

C₂ Neigung bei 275 N Belastung

C₃ Neigung bei 340 N Belastung

Die prozentuale Härtewertänderung errechnet sich aus den Verhältnissen der Härtewerte nach den Prüfabschnitten b) und c) zum Härtewert vor der Prüfung.

Federungsverlustfaktor (abweichend von der DIN EN 1957, Ausg. 08.2000)

Er errechnet sich aus dem Quotienten der Flächeninhalte zwischen Belastungskennlinien a) und c) und dem Rechteck, das von den Loten des Endpunktes der Belastungskennlinie nach c) und den Koordinatenachsen gebildet wird, multipliziert mit dem Faktor 100.

Auch der Federungsverlustfaktor gibt an, in welchem Maße Federungscharakteristik und Elastizität der Matratze im Laufe der Walzbeanspruchung sich verändert haben. Er charakterisiert insbesondere, wie stark die Federungskennlinie nach der Walzprüfung in der Krümmung von der im Anlieferungszustand abweicht.

Erläuterungen:

a) nach 100 Zyklen (200 Walzgänge)

b) nach 15 000 Zyklen (30 000 Walzgänge)

c) nach 30 000 Zyklen (60 000 Walzgänge)

Bestimmung der Liegehärtel¹⁾

Die Einstufung der Liegehärtel H_S ist eine Zahl auf der Skala 1 bis 10, die die Härte der Federung ausdrückt.

$H_S = 1$ ist eine harte Federung, $H_S = 10$ ist eine weiche Federung

H_S wird durch nachfolgende Gleichung bestimmt:

$$H_S = 10 (1 - \exp - (K \times a + b))^2$$

K wird mit folgender Gleichung aus dem Kraft-Weg-Diagramm berechnet:

$$K = \frac{A}{H}$$

Dabei ist:

A = Fläche unter der Belastungskurve von 0 bis 450 N
aus dem Kraft-Weg-Diagramm

H = Härtewert

a = $5,92 \times 10^{-4}$

b = 0,148

Bestimmung der Hysterese

Die Hysterese in Prozent errechnet sich aus dem Quotienten der eingeschlossenen Fläche zwischen Be- und Entlastungskennlinie und der Fläche unter der Belastungskennlinie (bis max. Eindrucktiefe bei 1000 N) multipliziert mit dem Faktor 100.

Die Hysteresezahl ist ein Maß für das Verhältnis von zugeführter zu abgeführter Arbeit und charakterisiert, inwieweit eine unbehinderte Bewegung von Personen (Änderung der Schlafhaltung) auf der Matratze möglich ist.

Meß- und Auswertungsergebnisse

Kraft-Weg-Diagramme, Meß- und Auswertungsergebnisse sowie Bewertungspunkte nach dem LGA-Bewertungssystem sind den nächsten Seiten zu entnehmen.

Erläuterung

1) Die Einstufung der Liegehärtel wird anhand des Härtewertes H bestimmt, die auf Ergebnissen empirischer Studien basiert und die subjektive Einschätzung von Personen ausdrückt.

Anhang zum LGA - Bewertungsmaßstab

Ausgehend von den technischen Daten der Veränderungen nach der Dauerprüfung (Höhenverlust, Härteänderung und Federungsverlust) werden diese Daten zunächst entsprechend der Bewertungskurven bewertet bzw. mit Punktzahlen versehen.

Zur Berücksichtigung des besonderen Einflusses der Liegehärtigkeit H_S auf die Bewertung, werden die Einzelbewertungen der Härteänderungen und des Federungsverlustes mit einem Korrekturfaktor versehen, der sich aus folgender Formel berechnet:

$$P = P' \left(\frac{25}{P'} \right)^{\left[\left(\frac{1}{10H_S} + 0,99 \right)^4 - 1 \right]}$$

P = Korrigierte Punktezahl

P' = Punktezahl aus Bewertungskurven

H_S = Mittlerer Liegehärtewert aus Messung a, b und c