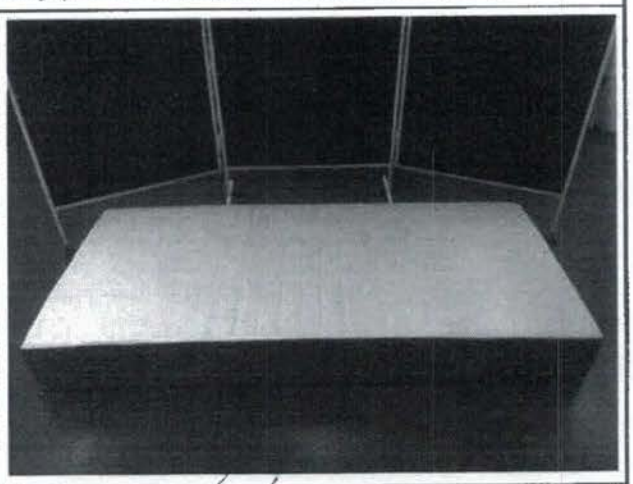
Prüfbericht-Nr.: *Test Report No.:*	**21238028_001**	**Auftrags-Nr.:** *Order No.:*	3152344	Seite 1 von 13 *Page 1 of 13*
Kunden-Referenz-Nr.: *Client Reference No.:*	N/A	**Auftragsdatum:** *Order date:*	07.07.2015	
Auftraggeber: *Client:*	Bruno Interior GmbH, Anklamerstr. 56, 10115 Berlin			
Prüfgegenstand: *Test item:*	Matratze			
Bezeichnung / Typ-Nr.: *Identification / Type No.:*	Bruno			
Auftrags-Inhalt: *Order content:*	Prüfung der Dauerhaltbarkeit und Ermittlung der Federungskennlinien			
Prüfgrundlage: *Test specification:*	2 PfG-Q 2215: 2013-05 Matratzen im Wohnbereich – Dauerhaltbarkeit nach DIN EN 1957 zur Erlangung des Qualitätszertifikates *Mattresses domestic use – durability (DIN EN 1957) for the Quality certificate*			
Wareneingangsdatum: *Date of receipt:*	07.07.2015			
Prüfmuster-Nr.: *Test sample No.:*	A000102688-001			
Prüfzeitraum: *Testing period:*	07.07.2015 – 03.08.2015			
Ort der Prüfung: *Place of testing:*	Möbelprüfinstitut Nürnberg			
Prüflaboratorium: *Testing laboratory:*	TÜV Rheinland LGA Products GmbH			
Prüfergebnis*: *Test result*:*	Pass			



geprüft von / *tested by:*

03.08.2015	Dipl.-Ing. (FH) M. Vogelgsang / Expert	
Datum *Date*	**Name / Stellung** *Name / Position*	**Unterschrift** *Signature*

kontrolliert von / *reviewed by:*

03.08.2015	Dipl.-Ing. (FH) [illegible]leym / Laborleitung	
Datum *Date*	**Name / Stellung** *Name / Position*	**Unterschrift** *Signature*

Sonstiges / *Other:* Für den Prüfgegenstand wurden 97 Punkte erreicht.

Anlage 1: Ergebnisse nach DIN EN 1957; Anlage 2: Einstufung der Liegehärte;
Anlage 3: Anhang zum LGA – Bewertungsmaßstab; Anlage 4: Federungskennlinien

Zustand des Prüfgegenstandes bei Anlieferung: *Condition of the test item at delivery:* Prüfmuster vollständig und unbeschädigt *Test item complete and undamaged*

* Legende:	1 = sehr gut	2 = gut	3 = befriedigend	4 = ausreichend	5 = mangelhaft
	P(ass) = entspricht o.g. Prüfgrundlage(n)		F(ail) = entspricht nicht o.g. Prüfgrundlage(n)	N/A = nicht anwendbar	N/T = nicht getestet
Legend:	*1 = very good*	*2 = good*	*3 = satisfactory*	*4 = sufficient*	*5 = poor*
	P(ass) = passed a.m. test specification(s)		*F(ail) = failed a.m. test specification(s)*	*N/A = not applicable*	*N/T = not tested*

Dieser Prüfbericht bezieht sich nur auf das o.g. Prüfmuster und darf ohne Genehmigung der Prüfstelle nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Dieser Bericht berechtigt nicht zur Verwendung eines Prüfzeichens.
This test report only relates to the a. m. test sample. Without permission of the test center this test report is not permitted to be duplicated in extracts. This test report does not entitle to carry any test mark.

V04

Liste der verwendeten Prüfmittel
List of used test equipment

Prüfmittel *Test equipment*	**Prüfmittel-Nr. / ID-Nr.** *Equipment No. / ID-No.*	**Nächste Kalibrierung** *Next calibration*
Rollmaßband	05013-60	27.10.2015
Waage 200 kg	04914	15.04.2016
Walzmaschine	04909	27.06.2016
Messprüfstand für Matratzen	08993	15.07.2016
Aluminium - Messlatte	10088	02.04.2016

Produktbeschreibung
Product description

Produktdetails	Matratze "Bruno"
Maße / Gewicht	Länge: 2001 mm; Breite: 897 mm; Höhe: 240 mm Gewicht: 21,4 kg; Bruttoraumgewicht: 49,7 kg/m³

Produktbeschreibung:

Kern:	2-lagiger Matratzenkern (d=ca. 230 mm) im Trikotbezug; bestehend aus einer Basisschicht (d=ca. 200 mm) welcher einseitig mit Formausschnitten versehen ist und einer Deckschicht (d=ca. 30 mm) aus Latex.
Bezug:	Bezug (100% Baumwolle) abnehmbar (4-seitiger Reißverschluss).
Griffschlaufen:	2 x 2 Griffe an der Unterseite der Matratze.

Abb. 1: Ansicht Matratze

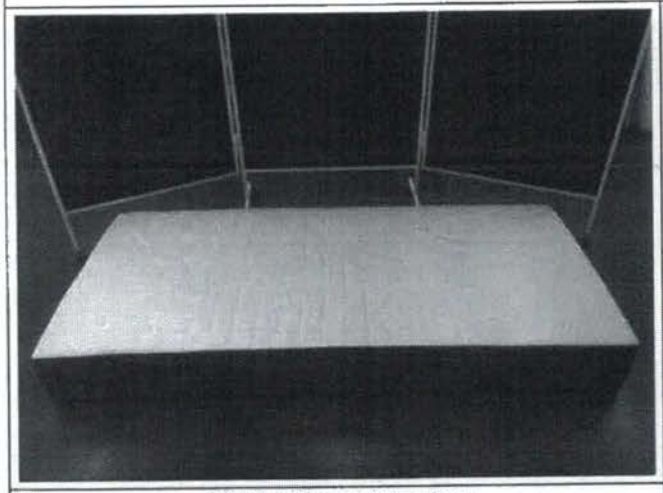


Abb. 2: Ansicht Matratzenkern

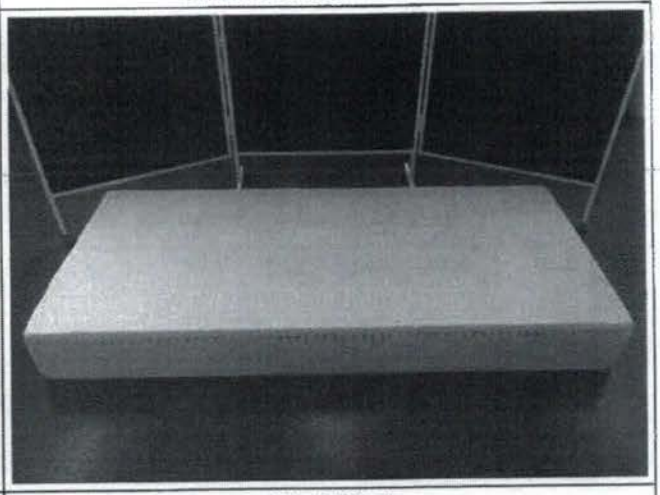


Abb. 3: Aufbau Matratzenkern

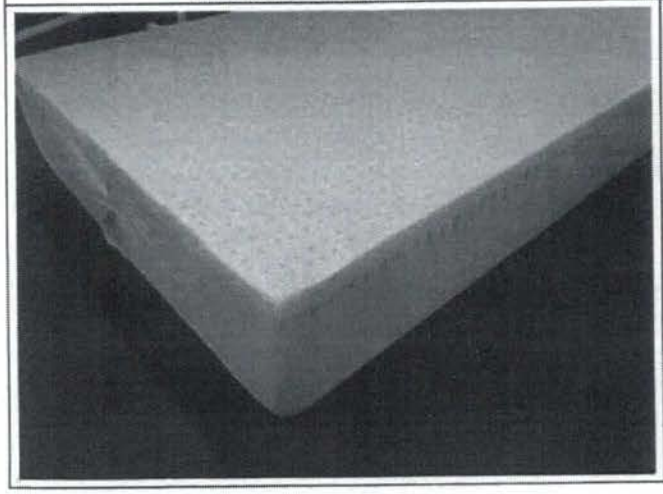


Abb. 4: Etikett

Absatz	2 PfG-Q 2215: 2013-05	Messergebnisse - Bemerkungen	Bewertung
Clause	Anforderungen - Prüfungen / *Requirements - Tests*	*Measuring results - Remarks*	*Evaluation*

	Der Originaltext wurde teilweise gekürzt. Details enthalten die Original Dokumente.
1	**Umfang der Untersuchungen**
	- Prüfung der Dauerhaltbarkeit in 2 Teilabschnitten - Ermittlung der Federungskennlinien - Auswertung des Kraft – Weg – Diagramms Beurteilung nach dem mit 100 Punkten nach oben begrenzten LGA Bewertungssystems
2	**Prüfgrundlage**
	- 2 PfG-Q 2215: 2013-05 — Matratzen im Wohnbereich - Dauerhaltbarkeit nach DIN EN 1957 zur Erlangung des Qualitätszertifikates - DIN EN 1957: 2013-01 — Betten und Matratzen - Prüfverfahren zur Bestimmung der funktionellen Eigenschaften - LGA - RL 33003.5 — Matratzen im Wohnbereich - Dauerhaltbarkeit nach DIN EN 1957 zur Erlangung des Qualitätszertifikates
3	**Anwendungsbereich der Untersuchungen**
	Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf den zur Prüfung vorgestellten Prüfgegenstand. Die dem Untersuchungsbericht ggf. zugeordneten Digitalfotos dienen nur zur ergänzenden Erläuterung und sind nicht Bestandteil des Untersuchungsberichtes.
4	**Messgenauigkeit**
	Sofern nicht anders angegeben, oder von der betreffenden Norm abweichend gefordert, entspricht die Messgenauigkeit für Längenmaße DIN 7168-g für Altkonstruktionen bzw. DIN ISO 2768 Teil 1 "c" für Neu-konstruktionen. Für alle sonstigen physikalischen Messgrößen beträgt die Messunsicherheit < 5 %. Die Prüfungen erfolgen bei üblichen Raumklimaten, sofern keine anderen Angaben gemacht werden.

Absatz	2 PfG-Q 2215: 2013-05	Messergebnisse - Bemerkungen	Bewertung
Clause	Anforderungen - Prüfungen / *Requirements - Tests*	*Measuring results - Remarks*	*Evaluation*
5	**Zusammenfassung der Untersuchung**		
	Der Prüfgegenstand wurde in einem Dauerprüfstand mit einer Walzlast von 1.400 N in Teilabschnitten insgesamt 60.000 mal überwalzt. Es wurden drei Messungen der Federungscharakteristik in der Mitte der bewalzten Fläche wie folgt durchgeführt: a) nach 200 Walzgängen b) nach 30.000 Walzgängen c) nach 60.000 Walzgängen Die Messwerte werden als Federungskennlinien dargestellt, die Aufschluss über die Federungs- und Dauerhaltbarkeitseigenschaften, der Liegehärte Hs und die Hysterese geben.		
5.1	**Kennwerte vor der Prüfung**		
	Liegehärte : Hysteresezahl: Höhe des Liegesystems:	6,39 23,50 % 240 mm	
5.2	**Kennwerte nach der Prüfung**		
	Höhenänderung nach der Prüfung: Härteänderung nach 30.000 Walzgängen: Härteänderung nach der Prüfung: Federungsverlustfaktor nach der Prüfung: (abweichend von DIN EN 1957)	3,2 mm 7,8 % 10,8 % 5,3	
5.3	**LGA Bewertungssystem**		
	Die Kennwerte werden auf Basis des mit 100 Punkten nach oben begrenzten TÜV Rheinland LGA Bewertungssystems beurteilt. Entscheidend für die Bewertung sind die Höhenänderung, die Härteänderungen und der Federungsverlustfaktor. Für jeden einzelnen der vier Kennwerte können maximal 25 Punkte erreicht werden. Die Anforderung für ein gehobenes Qualitätsniveau entspricht 80 Punkten. Nähere Angaben zu Prüfbedingungen, Messbedingungen, Walzen- und Druckstempel – Geometrie, Auswertungsmodalitäten sowie Bewertungssystem sind den folgenden Seiten zu entnehmen. Die Ergebnisse der Prüfung beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Gegenstand.	Für den Prüfgegenstand wurden insgesamt 97 Punkte erreicht. Höhenänderung nach der Prüfung: 25 Punkte Härteänderung nach 30.000 Walzgängen: 25 Punkte Härteänderung nach der Prüfung: 25 Punkte Federungsverlustfaktor: 22 Punkte	P ☒ F ☐ N/A ☐ N/T ☐

Absatz	2 PfG-Q 2215: 2013-05	Messergebnisse - Bemerkungen	Bewertung
Clause	Anforderungen - Prüfungen / *Requirements - Tests*	*Measuring results - Remarks*	*Evaluation*

6 Prüfung der Dauerhaltbarkeit - Walzprüfung

Prüfeinrichtung:

Die Dauerhaltbarkeitsprüfung erfolgt mit einer elektromotorisch betriebenen Walzmaschine.
Ein definierter Walzkörper aus lackiertem Hartholz / Kunststoff rollt über die unverschiebbar, auf ebenem, festem Maschinentisch ruhende Matratze ab.

Rotationssymmetrischer Walzkörper (Maßtoleranzen mittel nach DIN 7168):

- Länge 1.000 mm
- Länge des Mittelteils 400 mm, Ø 300 mm
- gekrümmt auslaufende Enden bis Ø 250 mm
- Außenkanten mit Radius: 30 mm
- Walzlast 1.400 N

Versuchsbedingungen:

Walzweg:	500 mm
Walzzyklus:	1 Zyklus beinhaltet ein Hin- und Zurückrollen mit sinusförmigem Bewegungsablauf
Walzbeanspruchung:	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 50014

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.

Absatz	2 PfG-Q 2215: 2013-05	Messergebnisse - Bemerkungen	Bewertung
Clause	Anforderungen - Prüfungen / *Requirements - Tests*	*Measuring results - Remarks*	*Evaluation*

7	**Ermittlung der Federungskennlinien - Kraft-Weg-Diagramm**
	Messaufbau und Messbedingungen: Ein Druckstempel, wie nachfolgend definiert, be- und entlastet die Matratze in der Mitte der bewalzten Fläche. Das Verfahren bei Be- und Entlastung erfolgt mit konstanter Geschwindigkeit. Die Kraft wird mit einem vor dem Druckstempel angeordneten Kraftaufnehmer, der Verformungsweg mit einem Wegaufnehmer gemessen. Für die Auswertung wird, nach dreimaligem Eindrücken des Stempels bis 1.000 N und Zurückfahren bis zum Belastungsnullpunkt die 4. Be- und Entlastungskurve aufgenommen. Die Messgenauigkeit beträgt ± 1 % Ausführung des Druckstempels: - Kugelkappenförmiger Druckstempel - Durchmesser 355 mm - Außenkanten-Radius 20 mm - Krümmungsradius 800 mm (Oberfläche ca. 1.000 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.

Absatz / *Clause*	2 PfG-Q 2215: 2013-05 / Anforderungen - Prüfungen / *Requirements - Tests*	Messergebnisse - Bemerkungen / *Measuring results - Remarks*	Bewertung / *Evaluation*
8	**Auswertung des Kraft-Weg-Diagramms**		
	Höhenverlust, Härtewertänderung und Federungsverlustfaktor sind als messbare funktionelle Eigenschaften ein Maß für die Dauerhaltbarkeit.		
8.1	**Höhenverlust**		
	Ermittelt wird die Höhenänderung nach der Prüfung unter einer Last des Prüfstempels von 50 N. Der Höhenverlust in Millimeter gegenüber dem Neuzustand gibt an, wie stark die Matratze bei Dauerbeanspruchung zur sichtbaren Kuhlenbildung neigt.		
8.2	**Härtewert**		
	Der Härtewert H wird als Durchschnitt der Steigungen des Kraft-Weg-Diagramms bei Belastungen von 210 N, 275 N und 340 N ermittelt. $H = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{3} \; N/mm^2$ Dabei bedeutet: C1 Steigung bei 210 N Belastung C2 Steigung bei 275 N Belastung C3 Steigung bei 340 N Belastung		
8.3	**Berechnung des Federungsverlustfaktors (abweichend von DIN EN 1957: 2013-01)**		
	Der Federungsverlustfaktor 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 Maß sich Federungscharakteristik und Elastizität der Matratze im Laufe der Walzbeanspruchung verändert haben. Er charakterisiert insbesondere, wie stark die Federungskennlinie nach der Walzprüfung in der Krümmung von der im Anlieferungszustand abweicht.		

Absatz	2 PfG-Q 2215: 2013-05	Messergebnisse - Bemerkungen	Bewertung
Clause	Anforderungen - Prüfungen / *Requirements - Tests*	*Measuring results - Remarks*	*Evaluation*

8.4 Bestimmung der Liegehärte Hs und Liegehärtenänderung

Die auf empirischen Studien basierende Liegehärte Hs drückt das subjektive Härteempfinden einer auf der Matratze liegenden Person aus und kann als Zahlenwert auf einer Skala von ≈ 1 (sehr fest) bis ≈ 10 (sehr weich) abgebildet werden.
Hs wird anhand des Härtewertes H bestimmt.

Berechnung von Hs:

$$H_s = 10\left(1 - e^{-(K \cdot a - b)}\right)^2$$

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

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

Dabei bedeutet:

A = Fläche unter der Belastungskurve von 0 bis 450 N aus dem Kraft-Weg-Diagramm
H = Härtewert
a = 5,92 x 10^-4
b = 0,148

Die prozentuale Liegehärtenänderung errechnet sich aus den Verhältnissen der Liegehärte Hs nach den Prüfabschnitten b) und c) zur Liegehärte vor der Prüfung.

8.5 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.

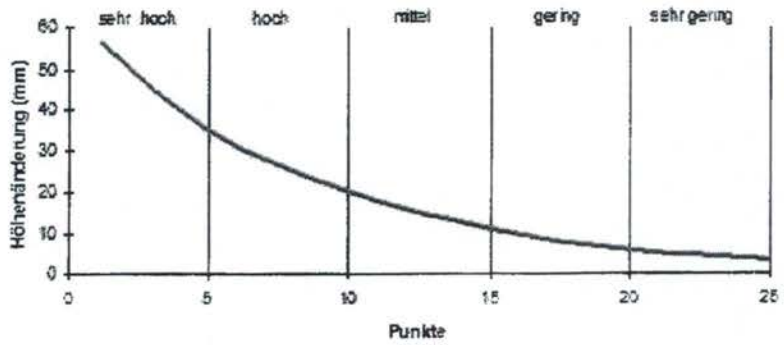
Die Hysteresezahl ist ein Maß für das Verhältnis von zugeführter zu abgeführter Arbeit und charakterisiert, inwieweit eine unbehinderte Bewegung von Personen (Änderung der Schlafhaltung) auf der Matratze möglich ist.

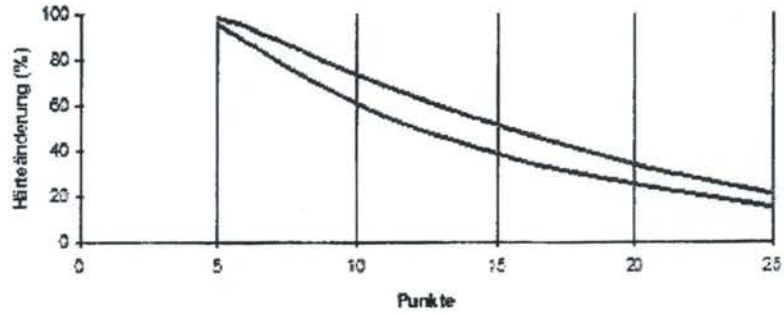
Absatz	2 PfG-Q 2215: 2013-05	Messergebnisse - Bemerkungen	Bewertung
Clause	Anforderungen - Prüfungen / *Requirements - Tests*	*Measuring results - Remarks*	*Evaluation*

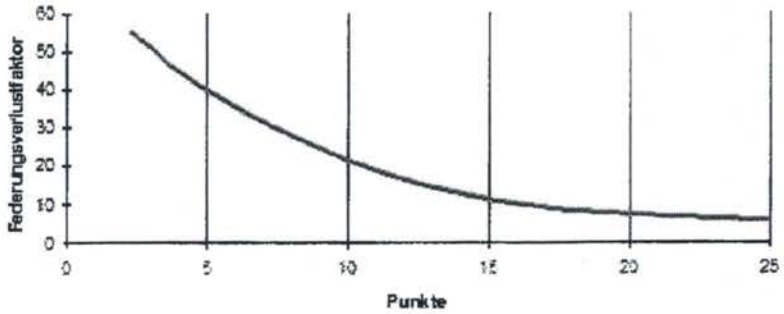
9 Mess- und Auswertungsergebnisse

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

TÜV Rheinland LGA - Bewertungssystem







Absatz *Clause*	**2 PfG-Q 2215: 2013-05** Anforderungen - Prüfungen / *Requirements - Tests*	Messergebnisse - Bemerkungen *Measuring results - Remarks*	Bewertung *Evaluation*
10	**Ergänzende Prüfungen**		
10.1	Mechanische Eignung des Bezuges: Keine Beschädigung des Bezugs (z. B.: Risse von Gewebe oder Nähten) infolge der Dauerhaltbarkeitsprüfung.		P ☐ F ☐ N/A ☐ N/T ☒
10.2	Handhabung / Handling: Bei waschbaren Bezügen: unproblematisches / leichtgängiges Beziehen des Matratzenkerns mit dem Drell nach dem Waschen des Bezuges unter Berücksichtigung der Reinigungshinweise (Prüfung/Herstellererklärung).		P ☐ F ☐ N/A ☐ N/T ☒
10.3	Festigkeit der Wendeschlaufen: Festigkeit der Wendeschlaufen ≥ 1,5 x Matratzeneigengewicht.		P ☐ F ☐ N/A ☐ N/T ☒
10.4	Funktion der Wendeschlaufen: Positionierung, Handlichkeit, Griffsicherheit, etc.		P ☐ F ☐ N/A ☐ N/T ☒
10.5	Deklaration: Bennennung von Hersteller oder Markenname sowie Produktbezeichnung.		P ☐ F ☐ N/A ☐ N/T ☒
10.6	Produktinformation: Der Endverbraucher sollte u. a. über folgende Punkte informiert werden:		P ☐ F ☐ N/A ☐ N/T ☒
10.7	Pflegehinweise: z. B. Erhöhung der Dauerhaltbarkeit durch regelmäßiges Wenden der Matratze.		P ☐ F ☐ N/A ☐ N/T ☒
10.8	Reinigungshinweise des Bezuges		P ☐ F ☐ N/A ☐ N/T ☒
10.9	Hinweise zu notwendiger Belüftung: Der Kunde sollte auf die Gefahr der Schimmel- und/oder Stockfleckenbildung bei unzureichender Unterlüftung der Matratze und ungünstigen klimatischen Bedingungen hingewiesen werden.		P ☐ F ☐ N/A ☐ N/T ☒

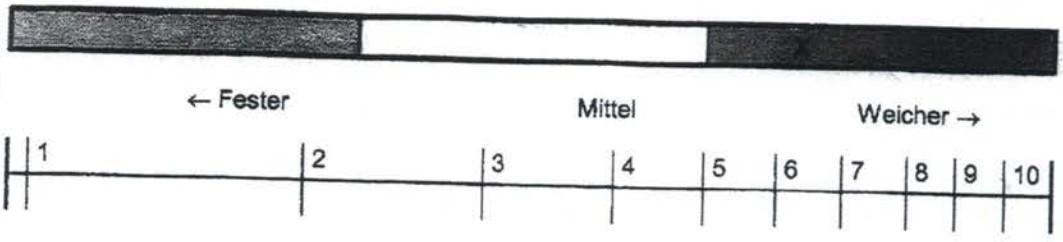
ZUSATZ-DOKUMENTATION
ADDITIONAL DOCUMENTATION

A 1. Ergebnisse nach DIN EN 1957

Kenndaten	Beginn	15.000 Zyklen	30.000 Zyklen
Liegehärte H_S	6,39	6,93	7,17
Härteänderung	/	7,8 %	10,8 %
Höhenänderung	/	2,8 mm	3,2 mm

A 2. Einstufung der Liegehärte

Die Einstufung der Liegehärte ist nicht Bestandteil der DIN EN 1957. Der Vorschlag basiert auf Erfahrungswerten des Möbelprüfinstitutes der TÜV Rheinland LGA und ist unverbindlich.



A 3. 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 Liegehärte Hs auf die Bewertung, werden die Einzelbewertungen der Härteänderungen und des Federungsverlustes mit einem Korrekturfaktor versehen, der sich aus folgender Formel berechnet:

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

P = Korrigierte Punktezahl
P' = Punktezahl aus Bewertungskurven
Hs = Mittlerer Liegehärtewert aus Messung a, b und c

Korrigierte Punktzahl für den Prüfgegenstand:

	Höhenänderung nach der Prüfung	Härteänderung nach 15.000 Zykl.	Härteänderung nach 30.000 Zykl.	Federungs-verlustfaktor	Gesamt
Ursprünglich	25 Pkt.	25 Pkt.	25 Pkt.	22 Pkt.	**97 Pkt.**
Korrigiert	25 Pkt.	25 Pkt.	25 Pkt.	22 Pkt.	**97 Pkt.**

Somit erreicht der Prüfgegenstand insgesamt **97 Punkte**.

ZUSATZ-DOKUMENTATION
ADDITIONAL DOCUMENTATION

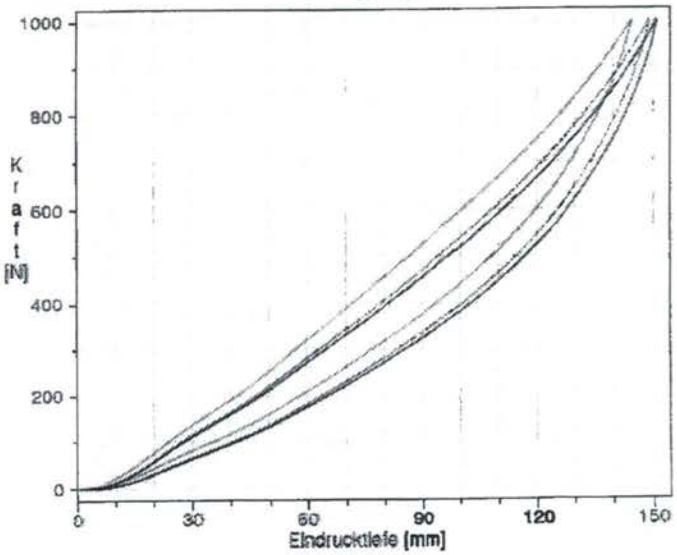
A 4. Federungskennlinien (Prüfung nach DIN EN 1957)

TÜVRheinland
LGA

Federungskennlinien

Auftraggeber: Bruno
Prüfgegenstand: Bruno
Prüfmusternummer: 102688-1

Kraft/Weg Diagramm



Kennlinie nach 100 Zyklen
Kennlinie nach 15000 Zyklen
Kennlinie nach 30000 Zyklen

Nürnberg: 22.07.2015 Prüfer: Vogelgesang

Kennwerte nach	100	15k	30k
Härtewert H:	6,38	6,12	5,99
Fläche A (0-450N):	15712,73	16967,60	17451,51
Härte-Kennwert K:	2453,94	2770,49	2915,53
Liegshärte HS:	6,39	6,93	7,17
Hysterese:	23,50	23,10	23,13

Auswertung:	
Höhenverlust 15000 Zykl.:	-2,8 mm
Höhenverlust 30000 Zykl.:	-3,2 mm
Härteänderung 15000 Zykl.:	7,8 %
Härteänderung 30000 Zykl.:	10,8 %
Federungsverlustfaktor 15000 Zykl:	4,1
Federungsverlustfaktor 30000 Zykl.:	5,3

Bewertung LGA Richtlinie:	
Höhenverlust:	25
Härteänderung Teil 1:	25
Härteänderung Teil 2:	25
Federungsverlustfaktor:	22
Punktsergebnis: (max. 100 Punkte)	97