



QUL-ZERTIFIKAT

Stand: Januar 2025

I PRÜFUMFANG

II PRÜFKRITERIEN und -ANFORDERUNGEN

III PRÜFHANDBUCH „Emissionsanalysen“



CHEMISCHE PRÜFUNG

Prüfung der toxikologischen Grundanforderungen

Prüfungen im Latexkern

Naturlatex- / Syntheselatex- Anteile
Füllstoffanteile
Nitrosamine (PK, 2d)
Flüchtige organische Verbindungen (VOC)
Schwefelkohlenstoff (CS₂, 2d)
Formaldehyd (PK, 2d)
Acetaldehyd (PK)
Geruch

Prüfungen im latexierten Kokos, latexierten Rosshaar

Naturlatex-/Syntheselatex-Anteile
Nitrosamine (PK, 2d)
Flüchtige organische Verbindungen (VOC)
Schwefelkohlenstoff (CS₂, 2d)
Formaldehyd (PK)
Acetaldehyd (PK)
Geruch
Chlorphenole (PCP, TeCP)
o-Phenylphenol
Pyrethroide

Prüfungen in Füllstoffen aus pflanzlichen und tierischen Fasern

Pestizide
Pyrethroide
Chlorphenole (PCP, TeCP)
o-Phenylphenol
Formaldehyd
Alkylphenole/Ethoxylate (in tierischen Fasern)
Optische Aufheller

Prüfungen in Überzugsmaterialien aus pflanzlichen und tierischen Fasern

Pestizide
Pyrethroide
o-Phenylphenol
Chlorphenole (PCP, TeCP)
Triclosan
Formaldehyd
pH-Wert
Optische Aufheller
Alkylphenole/Ethoxylate (in tierischen Fasern)
Arsen- und Antimonverbindungen

Zusätzliche Prüfungen in gefärbten Materialien

Halogenorganische Verbindungen (AOX)
Organozinn-Verbindungen (TBT/DBT)
Schwermetalle (nach IVN-Standard für Babykleidung)
Azofarbstoffe (Amine nach LMBG-Verordnung)
Speichel- / Schweißechtheit
Schweißechtheit alkalisch / sauer
Wasserechtheit
Reibechtheit
Phthalate

Prüfung des kompletten Matratzenaufbaus

Prüfung der Parameter wie oben.
Die Teilprüfung und Zertifizierung des Matratzenkerns auf VOC, CS₂ und Nitrosamine wird für die Zertifizierung der kompletten Matratze nach QUL-Standard anerkannt.

Angaben zu Inhaltsstoffen

Die Matratze enthält keine Kunststoffe.
Die Matratze enthält keine Flammschutzmittel.
Der Latexkern enthält keine halogenierten Konservierungsstoffe (PCP, TeCP)
Der Latexkern enthält keine UV-Stabilisatoren.
Die Bezüge enthalten keine optischen Aufheller
Der Baumwollanteil in Bezugstoffen stammt komplett aus kbA
Die Matratze enthält kein PVC
Die Verpackung enthält kein PVC
Butadien und Phthalate sind in den verwendeten Materialien nicht enthalten
Synthetische Trennvliese sind nicht enthalten

Mechanische Prüfung

Dauerhaltbarkeit / Walkprüfung
Höhenänderung
Härteänderung
Federungsverlustfaktor

Prüfumfang für das QUL-Zertifikat

Das QUL-Zertifikat beinhaltet die komplette chemische und mechanische Prüfung. In dem Zertifikat wird auf die Teilprüfungen sämtlicher Inhaltsstoffe unter Angabe der Prüfberichte und der prüfenden Labore des QUL verwiesen. Die chemische Prüfung erfolgt mindestens 1 x jährlich nach den Kriterien des QUL. Die mechanische Prüfung muss alle 3 Jahre wiederholt werden. Die Prüfung der Klebstoffe erfolgt alle 5 Jahre.

Prüflabor:

eco-INSTITUT GmbH

Produkte

Naturlatex-Matratzen, -Kissen und -Futons mit Polster- und Bezugsmaterialien aus tierischen und pflanzlichen Fasern (z.B. Schafschurwolle, Leinen, Baumwolle, Kapok, Kokos/Latex, Kokos, Rosshaar/Latex, Rosshaar, Wildseide, Hanf) sowie Lyocell.

A Grundanforderungen

- Volldeklaration der Einsatzstoffe
- Minimierungsgebot für Einsatzstoffe mit Gefährlichkeitsmerkmalen gem. Gefahrstoffrecht
- Einhaltung von Anforderungen für Schadstoffgehalte (siehe C Laborprüfungen)
- Einhaltung der gesetzlichen Regelungen zum europäischen (z.B. REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006) und deutschen Chemikalienrecht sowie zur Biozid-Verordnung (EG) Nr. 528/2012
- Der Einsatz von Stoffen mit nachfolgenden Einstufungen ist streng limitiert. Sie dürfen in bestimmten Fällen bis zu den in C gelisteten Anforderungswerten im Produkt eingesetzt werden, ansonsten ist ihr Einsatz ausgeschlossen.
 - Stoffe gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung): Kategorien Carc. 1A und 1B, Mut. 1A und 1B, Repr. 1A und 1B
 - Stoffe gemäß nationalem Recht (TRGS 905): Kategorien K1A und K1B, M1A und M1B, R1A und R1B
 - Stoffe gemäß MAK-Liste III1 und III2
 - Stoffe gemäß IARC Gruppe 1 und 2A
 - Zulassungspflichtige Stoffe gemäß Anhang XIV der REACH-Verordnung
 - Besonders besorgniserregende Stoffe gemäß Verordnung (EG) 1907/2006 Artikel 59 Absatz 1 (SVHC, REACH-Kandidatenliste)
 - POPs (Persistent Organic Pollutants) gemäß Verordnung über persistente organische Stoffe 2019/1021
 - Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber und -Verbindungen
 - Zinnorganische Verbindungen
 - Antimontrioxid
 - HFKW
 - Organophosphate
 - Halogenorganische Verbindungen
 - Pyrethroide
 - Phthalsäureester, Terephthalsäureester (außer PET), DINCH
 - Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen
- Der Einsatz von Stoffen mit nachfolgender Kennzeichnung (H-Satz) ist streng limitiert. Die so gekennzeichneten Stoffe dürfen in bestimmten Fällen bis zu den in C gelisteten Anforderungswerten im Produkt eingesetzt werden, sofern der Anforderungswert aufgrund der Eigenschaft, die auch der H-Satz adressiert, abgeleitet wurde.

Ansonsten gilt für Produkte, die als homogenes Stoffgemisch vorliegen: alle Einsatzstoffe, die mit den in der Tabelle genannten H-Sätzen gekennzeichnet sind und deren Gehalt im Produkt über den angeführten Konzentrationsgrenzwerten liegt, sind ausgeschlossen.

Bei Erzeugnissen, die aus mehreren stofflich unterschiedlichen Komponenten zusammengesetzt sind, gilt: alle Einsatzstoffe, die mit den in der Tabelle genannten H-Sätzen gekennzeichnet sind und deren Gehalt in einer homogenen Komponente (z.B. Lack, Klebstoff, Beschichtungskomponente) des Produktes über den angeführten Konzentrationsgrenzwerten liegt, sind ausgeschlossen.

Stoffe, deren Eigenschaften sich bei der Herstellung so ändern (z.B. durch Ausreagieren/chemische Veränderung), dass die betreffende Gefahr entfällt, sind von der Beschränkung ausgenommen. Ebenso sind Einsatzstoffe, die kritische Gefahrenmerkmale (H-Satz) aufgrund von lungengängigen Holzstäuben bzw. mineralischen Stäuben aufweisen, zulässig, sofern das Gesamtprodukt kein kritisches Gefahrenmerkmal aufweist.

Bezeichnung		H-Satz	Konzentrationsgrenzwert in %
Sehr giftig	Lebensgefahr bei Verschlucken.	H300	0,1
	Lebensgefahr bei Hautkontakt.	H310	0,1
	Lebensgefahr bei Einatmen.	H330	0,1
Giftig	Giftig bei Verschlucken.	H301	0,1
	Giftig bei Hautkontakt.	H311	0,1
	Giftig bei Einatmen.	H331	0,1
Spezifische Zielorgan-Toxizität	Schädigt die Organe.	H370	1
	Kann die Organe schädigen.	H371	1
	Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.	H372	1
	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.	H373	1
Sensibilisierung der Atemwege	Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.	H334	Kategorie 1/1B: 0,1 Kategorie 1A: 0,01
Karzinogenität	Kann Krebs erzeugen.	H350	0,1
	Kann vermutlich Krebs erzeugen.	H351	0,1
Mutagenität	Kann genetische Defekte verursachen.	H340	0,1
	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.	H341	1
Reproduktionstoxizität	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.	H360	0,1
	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.	H361	0,1
	Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.	H362	0,1
Akut wassergefährdend	Sehr giftig für Wasserorganismen.	H400	0,1
Chronisch wassergefährdend	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.	H410	0,1
	Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.	H411	1
Ozonschicht schädigend	Die Ozonschicht schädigend.	H420	0,1

B Spezielle Anforderungen⁰¹

- Der Einsatz folgender Vulkanisationshilfsstoffe in der Latexproduktion ist zulässig: ZnO (CAS: 1314-13-2), ZMBT / MBT (CAS: 155-04-4/149-30-4), ZDEC (CAS: 14324-55-1), ZBEC (14726-36-4), ZDBC (CAS: 136-23-2), Natriumhexafluorosilikat (16893-85-9), 1,3-Diphenylguanidin (CAS: 203-002-1), Poly-(dicyclopentadien-co-p-kresol) (CAS: 68610-51-5)
Voraussetzung: Das Abwasser muss in internen oder externen Abwasserkläranlagen gereinigt werden, bevor es in die Umwelt eingeleitet wird. Abwasseranalysen müssen regelmäßig durchgeführt und dokumentiert werden.
- Der Einsatz chloroprenhaltiger Klebstoffe ist zulässig – bei Einhaltung der Emissionsforderungen.
- Der Einsatz von Rezyklatmaterialien ist nicht zulässig.
- Eine in allen Teilen gültige mechanische Prüfung (nach DIN EN 1957) muss vorgelegt werden.
Folgende Qualitätskriterien müssen eingehalten werden:
 - Festigkeitsverlust: < 20 %
 - Höhenverlust: < 15 mm
 Der Prüfbericht darf nicht älter als 3 Jahre sein.

⁰¹ Existieren Hinweise, dass eingesetzte Materialien unter ökologischen Gesichtspunkten kritisch eingestuft sind oder nicht beständig mit den gleichen Eigenschaften produziert werden können, können diese von der Zertifizierung ausgeschlossen werden.

C Laborprüfungen

P1 Komplette Matratze		
Prüfparameter	Anforderung	Prüfmethode
Emissionsanalysen		
TVOC (Summe flüchtige organische Verbindungen)	≤ 400 µg/m ³ (2 Tage nach Prüfkammerbeladung) ≤ 200 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	DIN EN 16516, DIN ISO 16000-3 DIN ISO 16000-6, DIN EN ISO 16000-9, Prüfkammer- bedingungen: siehe PRÜFHANDBUCH
VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B; TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 u. 2A; DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2	≤ 1 µg/m ³ (2 + 7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
VOC (Summe) ohne NIK	≤ 100 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
VOC (Einzelsummen):		
Summe bicyclische Terpene	≤ 200 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Summe sensibilisierender Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV, TRGS 907	≤ 100 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Summe VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K2, M2, R2; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III3	≤ 50 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Summe C9 – C14 Alkane / Isoalkane	≤ 200 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Summe C4 – C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch	≤ 100 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Summe C9 – C15 Alkylbenzole	≤ 100 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Summe Kresole	≤ 5 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Summe Xylole	≤ 100 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Summe Naphthalin u. naphthalinähnliche Verb	≤ 10 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
VOC (Einzelsubstanzen):		
Methylisothiazolinon (MIT)	≤ 1 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Octylisothiazolinon (OIT)	≤ 1 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Benzaldehyd	≤ 20 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
2-Ethyl-1-hexanol, Ethylenglykolmonobutyl- ether, 2-Hexoxyethanol (Anforderung je Einzelsubstanz)	≤ 100 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
2-Butoxyethylacetat	≤ 200 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Glykolether mit unzureichender Datenlage ⁰² (Anforderung je Einzelsubstanz):	0,005 ppm (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Propan-1,2-diol	≤ 60 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
2-Phenoxyethanol	≤ 30 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Phenol	≤ 20 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Benzothiazol ⁰³	≤ 15 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Ethylacetat (VVOC)	≤ 600 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Acetophenon	≤ 66 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
TSVOC (Summe schwerflüchtige organische Verbindungen)	≤ 40 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Ammoniak ⁰⁴	≤ 200 µg/m ³ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	DIN EN 16516 DIN ISO 7150-1
Nitrosamine (nur Latexprodukte)	≤ 0,1 µg/m ³ (2 Tage nach Prüfkammerbeladung)	BGI 505.23
Schwefelkohlenstoff (nur Latexprodukte)	≤ 50 µg/m ³ (2 Tage nach Prüfkammerbeladung)	

⁰² vgl. Bekanntmachung des Bundesumweltamtes: Richtwerte für Glykolether und Glykolester in der Innenraumluft, Bundesgesundheitsblatt, Februar 2013, Volume 56, Issue 2, pp 286-320

⁰³ vorläufig, eine Überschreitung führt derzeit noch nicht zur Abwertung

⁰⁴ vorläufig, eine Überschreitung führt während der Übergangszeit bis 2026 nicht zur Abwertung

P1 Komplette Matratze		
Prüfparameter	Anforderung	Prüfmethode
Emissionsanalysen		
R-Wert	≤ 1,0 (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Formaldehyd	≤ 24 µg/m ³ (2 Tage nach Prüfkammerbeladung)	DIN EN 16516, DIN EN ISO 16000-3
Acetaldehyd	≤ 24 µg/m ³ (2 Tage nach Prüfkammerbeladung)	
Geruch	≤ Stufe 4 (2 Tage nach Prüfkammerbeladung) ≤ Stufe 3 (max. 7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	siehe PRÜFHANDBUCH

P2 Bezugsstoffe	P21 Ungefärbte textile Bezugsstoffe	P22 Gefärbte textile Bezugsstoffe	
Prüfparameter	Anforderung	Anforderung	Prüfmethode
Inhaltsstoffanalysen⁰⁵			
AOX (Adsorbierbare halogenorganische Verbindungen)		≤ 5,0 mg/kg	DIN EN ISO 9562
Schwermetalle			
Arsen (As)	≤ 0,2 mg/kg	≤ 0,2 mg/kg	Eluat, Analyse ICP/MS CrVI: DIN EN ISO 17075
Cadmium (Cd)		≤ 0,1 mg/kg	
Cobalt (Co)		≤ 1,0 mg/kg	
Chrom gesamt (Cr)		≤ 3,0 mg/kg	
Chrom VI (Cr VI)		≤ 3,0 mg/kg	
Kupfer (Cu)		≤ 25 mg/kg	
Quecksilber (Hg)		≤ 0,02 mg/kg	
Nickel (Ni)		≤ 1,0 mg/kg	
Blei (Pb)		≤ 0,2 mg/kg	
Antimon (Sb) (Bezugsstoffe inkl. Polster-/Füllmaterialien) (P3)	≤ 0,2 mg/kg	≤ 0,2 mg/kg	
Pestizide/Biozide			
Pyrethroide tierische Fasern (Summe) Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Esfenvalerat, Fenvalerat, Flumethrin, Permethrin, Transfluthrin	≤ 1,0 mg/kg	≤ 1,0 mg/kg	DFG-S19 i.A., GC-ECD
Pyrethroide pflanzliche Fasern (Summe; nur bei Naturfasern o. Mischgewebe)	≤ 0,5 mg/kg	≤ 5 mg/kg	

⁰⁵ Existieren Hinweise, dass die Grundanforderungen (Ausschluss der dort aufgeführten Stoffgruppen) nicht eingehalten werden oder liegen nicht genügend Informationen zu eingesetzten Stoffen vor, können zusätzliche Inhaltsstoffanalysen erforderlich sein.

P2 Bezugsstoffe	P21 Ungefärbte textile Bezugsstoffe	P22 Gefärbte textile Bezugsstoffe	
Prüfparameter	Anforderung	Anforderung	Prüfmethode
Inhaltsstoffanalysen ⁰⁵			
Pestizide ohne Pyrethroide (Summe; nur bei Naturfasern o. Mischgewebe) 2,4,5-T, 2,4-D, Acetameprid, Aldrin, Atrazine, Azinophos-ethyl, Azinophos-methyl, Bendiocarb, Bifenthrin, Bioresmethrin, Bromophos-ethyl, Buprofezin, Captafol, Carbaryl, Carbosulfan, Clethodim, Chlordan, Chlordimeform, Chlorfenapyr, Chlorfenvinphos, Chlorfluazuron, Chlorpyrifos-ethyl, Chlorpyrifosmethyl, Coumaphos, Cyclanilid, DDD, DDE, DDT, DEF, Diafenthion, Diazinon, Dichlofenthion, Dichlorprop, Dichlorvos, Dicrotophos, Dieldrin, Diflubenzuron, Dimethoat, Dinoseb und Salze, Diuron, Empenthrin, α -Endosulfan, β -Endosulfan, Endosulfansulfat, Endrin, Ethion, Fenchlorphos, Fenitrothion, Fenthion, Fenprothrin, Fipronil, Heptachlor, Heptachlorepoxyd, Hexachlorbenzol, α -HCH, β -HCH, δ -HCH, Imidacloprid, Isodrin, Kelevan, Kepon, Lindan, Lufenuron, Malathion, MCPA, MCPB, Mecoprop, Methamidophos, Methidathion, Methomyl, Methoxychlor, Metolachlor, Mevinphos, Mirex, Monocrotophos, Parathion-ethyl, Parathion-methyl, Pendimethalin, Perthan, Phosalon, Phosdrin, Phosmet, Phoxim, Pirimiphos-ethyl, Pirimiphos-methyl, Profenophos, Prometryn, Propetamphos, Pymethrozin, Quinalphos, Quintozin, Strobilan, Teflubenzuron, Telodrin, Tetrachlorvinphos, Thiamethoxam, Thidiazuron, Thiodicarb, Toclofos-methyl, Toxaphen, Trifloxysulfuron-sodium, Trifluralin, Trifluralin	$\leq 0,5$ mg/kg	$\leq 0,5$ mg/kg	
Orthophenylphenol (OPP; nur bei Naturfasern o. Mischgewebe)	$\leq 1,0$ mg/kg	$\leq 1,0$ mg/kg	Extraktion, Veresterung, GC/MS
Chlorphenole (Summe; nur bei Naturfasern o. Mischgewebe) PCP, 2,3,4,5-TeCP, 2,3,4,6-TeCP, 2,3,5,6-TeCP, 2,3,5-Trichlorphenol, 2,3,6-Trichlorphenol, 2,4,5-Trichlorphenol, 2,4,6-Trichlorphenol	$\leq 0,1$ mg/kg	$\leq 0,1$ mg/kg	CEN / TR 14823
Triclosan	$\leq 0,5$ mg/kg	$\leq 0,5$ mg/kg	CEN / TR 14823
Organozinnverbindungen (Anforderung je Einzelsubstanz) TBT, DBT, TeBT, MBT, MOT, DOT, TcyT, TPhT		$\leq 0,05$ mg/kg	Extraktion, Analyse i.A. DIN EN ISO 17353
Formaldehyd	≤ 20 mg/kg	≤ 20 mg/kg	DIN EN ISO 14184-1, LFGB § 64, 82.02-1
Amine (Azofarbstoffe)		≤ 20 mg/kg	DIN EN 14362-1, -3
Allergisierende Farbstoffe (Dispersionsfarbstoffe; nur bei synthet. Fasern o. Mischgewebe)		≤ 50 mg/kg	DIN 54231
Chlororganische Carrier (nur bei synthet. Fasern o. Mischgewebe)		$\leq 1,0$ mg/kg	Extraktion mit Aceton, GC/MS
Optische Aufheller	nicht erlaubt	nicht erlaubt	UV-Licht
pH-Wert	4,5-9	4,5-9	DIN EN ISO 3071
Echtheiten		Speichel/Schweißechtheit: 5 Schweißechtheit alkalisch/sauer: $\geq 3-4$ Reibechtheit trocken: $\geq 3-4$ Reibechtheit nass: ≥ 2 Wasserechtheit: ≥ 3	LFGB
Alkylphenole/Ethoxylate (nur bei Tierhaaren)	≤ 20 mg/kg	≤ 20 mg/kg	HPLC-MS/MS, GC/MSD
Phthalate (Summe; nur bei Drucken) DMP, DEP, DPP, DBP, BBP, DEHP, DNOP, DIBP, BMEP, DHP, DNPP, DIPP, PIPP, DINP, DIDP, DIHP, DHNUP, DIHXP	≤ 100 mg/kg	≤ 100 mg/kg	DIN EN 15777 i. A.
Terephthalat DEHT (nur bei Drucken)	≤ 100 mg/kg	≤ 100 mg/kg	DIN EN 15777 i. A.
Ersatzweichmacher DINCH (nur bei Drucken)	≤ 100 mg/kg	≤ 100 mg/kg	DIN EN 15777 i. A.

⁰⁵ Existieren Hinweise, dass die Grundanforderungen (Ausschluss der dort aufgeführten Stoffgruppen) nicht eingehalten werden oder liegen nicht genügend Informationen zu eingesetzten Stoffen vor, können zusätzliche Inhaltsstoffanalysen erforderlich sein.

P3 Polster-/Füllmaterialien	P31 Latex	P32 Latexierte Fasern	P35 Pflanzliche & tierische Fasern	
Prüfparameter	Anforderung	Anforderung	Anforderung	Prüfmethode
Inhaltsstoffanalysen ⁴				
Pestizide/Biozide				DFG-S19 i.A.
Pyrethroide Wolle (Summe) Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Esfenvalerat, Fenvalerat, Flumethrin, Permethrin, Transfluthrin			≤ 1,0 mg/kg	
Pyrethroide andere Fasern (Summe; nur bei Naturfasern o. Mischgewebe)		≤ 1,0 mg/kg	≤ 0,5 mg/kg	
Pestizide ohne Pyrethroide (Summe; nur bei Naturfasern o. Mischgewebe) 2,4,5-T, 2,4-D, Acetamepid, Aldrin, Atrazine, Azinophos-ethyl, Azinophos-methyl, Bendiocarb, Bifenthrin, Bioresmethrin, Bromophos-ethyl, Buprofezin, Captafol, Carbaryl, Carbosulfan, Clethodim, Chlordan, Chlordimeform, Chlorfenapyr, Chlorfenvinphos, Chlorfluazuron, Chlorpyrifos-ethyl, Chlorpyrifosmethyl, Coumaphos, Cyclanilid, DDD, DDE, DDT, DEF, Diafenthion, Diazinon, Dichlofenthion, Dichlorprop, Dichlorvos, Dicrotophos, Dieldrin, Diflubenzuron, Dimethoat, Dinoseb und Salze, Diuron, Empenthrin, α-Endosulfan, β-Endosulfan, Endosulfansulfat, Endrin, Ethion, Fenchlorphos, Fenitrothion, Fenthion, Fenprothrin, Fipronil, Heptachlor, Heptachlorepoxyd, Hexachlorbenzol, α-HCH, β-HCH, δ-HCH, Imidacloprid, Isodrin, Kelevan, Kepon, Lindan, Lufenuron, Malathion, MCPA, MCPB, Mecoprop, Methamidophos, Methidathion, Methomyl, Methoxychlor, Metolachlor, Mevinphos, Mirex, Monocrotophos, Parathion-ethyl, Parathion-methyl, Pendimethalin, Perthan, Phosalon, Phosdrin, Phosmet, Phoxim, Pirimiphos-ethyl, Pirimiphos-methyl, Profenophos, Prometryn, Propetamphos, Pymethozin, Quinalphos, Quintozin, Stroban, Teflubenzuron, Telodrin, Tetrachlorvinphos, Thiamethoxam, Thidiazuron, Thiodicarb, Tocllofos-methyl, Toxaphen, Trifloxysulfuron-sodium, Triflumuron, Trifluralin			≤ 0,5 mg/kg	
Orthophenylphenol (OPP; nur bei Naturfasern o. Mischgewebe)		≤ 1,0 mg/kg	≤ 1,0 mg/kg	Extraktion DFG/S19, GC/MS
Chlorphenole (Summe; nur bei Naturfasern o. Mischgewebe) PCP, 2,3,4,5-TeCP, 2,3,4,6-TeCP, 2,3,5,6-TeCP, 2,3,5-Trichlorphenol, 2,3,6-Trichlorphenol, 2,4,5-Trichlorphenol, 2,4,6-Trichlorphenol		≤ 0,1 mg/kg	≤ 0,1 mg/kg	CEN / TR 14823
Formaldehyd			≤ 20 mg/kg	DIN EN ISO 14184-1, LFGB §64,82.02-1
Optische Aufheller			nicht erlaubt	UV-Licht
Alkylphenole/Ethoxylate (nur bei Tierhaaren)			≤ 20 mg/kg	HPLC-MS/MS, GC/MSD
Anilin ⁰⁶	10 mg/kg			Extraktion LC-MS/MS
Naturalatexanteil	NR ≥ 95 %	NR ≥ 80 %		IR/ATR
Füllstoffanteil	≤ 5 %			Thermogravimetrie; IR/ATR

⁰⁵ Existieren Hinweise, dass die Grundanforderungen (Ausschluss der dort aufgeführten Stoffgruppen) nicht eingehalten werden oder liegen nicht genügend Informationen zu eingesetzten Stoffen vor, können zusätzliche Inhaltsstoffanalysen erforderlich sein.

⁰⁶ nach drei Jahren Übergangsfrist ist dieser Grenzwert ab 2025 gültig.

Inhalt

1 Vorbemerkung	Seite 10
2 Prüfkammerbedingungen	Seite 10
3 Analytik	Seite 11
4 Bestimmung des Geruchsverhaltens	Seite 11
5 Literaturhinweis	Seite 12

1 Vorbemerkung

Das vorliegende Handbuch reguliert die einheitliche Vorgehensweise bei der Untersuchung von Emissionen aus Matratzen in Prüfkammern im Rahmen der QUL-Zertifizierung. Die Analysen erfolgen im Labor der eco-INSTITUT Germany GmbH, das sowohl für die Prüfkammeruntersuchungen als auch für die nachfolgende Analytik gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert ist.

Die Vorgaben zur Probenahme sind der Probenahmeanleitung zu entnehmen. Spätestens 8 Wochen nach Erlangung der Handelsfähigkeit muss mit der Prüfung begonnen werden. Die Lagerung erfolgt zeitlich in geeigneter emissionsarmer Verpackung unter normalen klimatischen Raumbedingungen.

2 Prüfkammerbedingungen

Die Messung der flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt in der Prüfkammer in Anlehnung an praxisnahe Bedingungen. Alle Emissionsmessungen werden unter standardisierten Prüfbedingungen gemäß DIN EN 16516 inkl. DIN EN ISO 16000-9, DIN ISO 16000-6 und -3 durchgeführt.^[1]

Dabei werden Bestandteile des Matratzenkernes in Relation zum Anteil des Produktes im Raum in eine Prüfkammer eingebracht.

Kammervolumen:	125 L
Temperatur:	23°C ± 1°C
Relative Luftfeuchte:	50 % ± 5 %
Luftdruck:	normal
Luft:	gereinigt
Luftwechselrate:	0,5/h
Anströmgeschwindigkeit:	0,1 – 0,3 m/s
Beladung:	0,65 m ² /m ³
Luftprobenahme:	2 und 7 Tage

Während der kontinuierlich laufenden Prüfung werden nach 2 und 7 Tagen Luftproben aus der Prüfkammer entnommen. Ca. 5 L Prüfkammerluft werden mit einem Volumenstrom von 100 mL/min auf Tenax und ca. 100 L mit einem Volumenstrom von 0,8-1 L/min auf DNPH (Dinitrophenylhydrazin) gezogen. Für die Messung der Nitrosaminkonzentration werden 200 L Luft mit einem Volumenstrom von 1,6 L/min durch ein Sorptionsröhrchen gezogen.

3 Analytik

Die an Tenax adsorbierten Stoffe werden nach thermischer Desorption mittels gaschromatographischer Trennung und massenspektrometrischer Bestimmung analysiert. Die gaschromatographische Trennung erfolgt unter Einsatz einer 60 m langen, schwach polaren 5 % Phenyl-/95 % Methyl-Polysiloxan-Kapillarsäule.

Die mit DNPH derivatisierten Stoffe für die Bestimmung von Formaldehyd und anderen kurzkettigen Carbonylverbindungen (C1 - C6) werden über eine Hochleistungs-Flüssig-Chromatographie analysiert.

Einzelstofflich werden mehr als 200 Verbindungen, darunter die Stoffe, die in der NIK-Liste des AgBB aufgeführt sind, bestimmt und quantifiziert: flüchtige organische Verbindungen (C6 - C16), schwerflüchtige organische Verbindungen (C16 - C22) und – soweit mit diesem Verfahren darstellbar – auch sehr flüchtige organische Verbindungen (kleiner C6).

Alle anderen Stoffe werden – soweit möglich – durch Vergleich mit einer Spektren-Bibliothek identifiziert.

Die Quantifizierung dieser und nicht identifizierter Stoffe erfolgt durch Vergleich ihrer Signalintensität mit dem Signal des internen Standards (d8 Toluol). Die Identifizierung und Quantifizierung der Stoffe wird, soweit technisch machbar, ab einer Konzentration (Bestimmungsgrenze) von 1 µg pro m³ Prüfkammerluft bzw. 2 µg pro m³ für DNPH-derivatisierte Stoffe vorgenommen.

Die adsorbierten N-Nitrosamine werden nach Elution mit einem Dichlormethan/Methanol-Gemisch gaschromatographisch mit Hilfe eines TEA-Detektors (Thermal Energy Analyser) analysiert (Bestimmungsgrenze: 50 ng/m³).

Die eco-INSTITUT Germany GmbH ist mit flexiblem Geltungsbereich gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung umfasst die analytische Bestimmung sämtlicher flüchtiger organischer Verbindungen einschließlich Prüfkammerverfahren.

Zur Überprüfung des Analysesystems wird bei jeder Auswertung ein Standard analysiert, dessen Zusammensetzungen auf den Vorgaben der Norm DIN EN 16516 basiert. Die Stabilität der analytischen Systeme wird mittels Kontrollkarten über einen Teststandard dokumentiert.

In Ringversuchen, die mindestens einmal jährlich durchgeführt werden, wird die Leistungsfähigkeit des Labors durch Vergleich von Ergebnissen identischer Proben mit anderen Laboren überprüft.

Vor dem Einbringen des Prüfstücks in die Prüfkammer erfolgt eine Blindwertkontrolle auf eventuell bereits vorhandene flüchtige organische Verbindungen.

4 Bestimmung des Geruchsverhaltens

Die Bestimmung des Geruchsverhaltens im Rahmen der eco-INSTITUT-Label-Zertifizierung wird in Kombination mit der Bestimmung der flüchtigen organischen Verbindungen in der Prüfkammer durchgeführt. Prüfstückherstellung, Probenvorbereitung und Einstellung produktspezifischer Prüfkammerbedingungen erfolgen daher gemäß der Messung der flüchtigen organischen Verbindungen in der Prüfkammer. Die Bestimmung des Geruchsverhaltens in der Prüfkammer kann analog auch ohne Messung der flüchtigen organischen Verbindungen erfolgen.

Die Messzeitpunkte für die Geruchsprüfung sind angelehnt an die Messzeitpunkte für die Bestimmung der flüchtigen organischen Verbindungen. Der erste Messzeitpunkt liegt für Matratzen 2 Tage nach Beladung der Prüfkammer.

Das Geruchspanel setzt sich aus mindestens fünf Prüfern zusammen. Teilnehmende Prüfer dürfen nicht an Anosmie leiden und müssen mit der 6-Punkte-Skala gemäß VDA 270:2018 vertraut sein. Liegen bei

der Einzelbewertung die Benotungen um mehr als zwei Noten auseinander, so ist eine Wiederholungsmessung mit mindestens 7 Prüfern durchzuführen.

Die Entnahme einer Geruchsprobe aus der Prüfkammer erfolgt durch Sammeln einer Luftprobe von mind. 20 Litern in einem Nalophanbeutel. Alternativ kann die Geruchsprüfung direkt am Prüfkammerauslass über einen Trichter durchgeführt werden, sofern der Luftvolumenstrom am Trichterausgang bei 0,6 - 1 L/s liegt.

Wird die Luftprobe in einem Nalophanbeutel gesammelt, so wird diese Luft den Prüfern anschließend innerhalb von 6 Stunden am Airprobe über einen Trichter angeboten. Die Anströmgeschwindigkeit am Trichterausgang muss auch hier bei 0,6 - 1 L/s liegen.

Die Geruchsbeurteilung erfolgt gemäß der 6-Punkte-Skala gemäß VDA 270:2018.

Der Anforderungswert an den Geruch liegt zum ersten Messzeitpunkt bei einem Mittelwert von 4. Der Anforderungswert für den zweiten Messzeitpunkt spätestens 7 Tage nach Prüfkammerbeladung liegt bei einem Mittelwert von 3.

Wird der Anforderungswert von 3 bereits zum ersten Messzeitpunkt erfüllt, ist kein weiterer Messzeitpunkt erforderlich.

Liegt der Mittelwert zum ersten Messzeitpunkt bei einer Note > 4, ist die Anforderung an das Geruchserhalten nicht erfüllt.

Eine Note (Mittelwert) von 3-4 zum ersten Messzeitpunkt führt zu einer Wiederholung der Geruchsprüfung zum letzten Messzeitpunkt nach spätestens 28 Tagen (bzw. 7 Tagen für Matratzen).

Bei einem Mittelwert von ≤ 3 zum letzten Messzeitpunkt gilt die Anforderung an das Geruchsverhalten als erfüllt.

Die Anforderung an das Geruchsverhalten gilt hingegen als nicht erfüllt, wenn die Benotung zu diesem Zeitpunkt weiterhin einen Mittelwert von > 3 aufweist.

Die Tabelle zeigt eine Übersicht zu den Entscheidungskriterien:

Messzeitpunkt	Anforderungswert (Mittelwert)	Benotung (Mittelwert)	Anforderung erfüllt?	weiteres Vorgehen
1	4	3	ja	keine weiterer Messzeitpunkt erforderlich
1	4	> 4	nein	keine weiterer Messzeitpunkt erforderlich
1	4	3-4	ja	weiterer Messzeitpunkt erforderlich
2	3	≤ 3	ja	-
2	3	> 3	nein	-

5 Literaturhinweis

[1] DIN EN 16516, Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen – Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft