

QUL-ZERTIFIKAT

Stand: Januar 2024

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)
- Stoffe mit nachfolgenden Einstufungen dürfen im Produkt nicht eingesetzt werden:
 - 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 850/2004
 - Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber und -Verbindungen
 - Zinnorganische Verbindungen
 - Antimontrioxid
 - HFKW
 - Organophosphate
 - Halogenorganische Verbindungen
 - Pyrethroide
 - Phthalsäureester, Terephthalsäureester (außer PET), DINCH
- Stoffe mit nachfolgender Kennzeichnung (H-Satz)¹ dürfen im Produkt nicht eingesetzt werden:

Bezeichnung		H-Satz
Sehr giftig	Lebensgefahr bei Verschlucken.	H300
	Lebensgefahr bei Hautkontakt.	H310
	Lebensgefahr bei Einatmen.	H330
Giftig	Giftig bei Verschlucken.	H301
	Giftig bei Hautkontakt.	H311
	Giftig bei Einatmen.	H331
Spezifische Zielorgan-Toxizität	Schädigt die Organe.	H370
	Kann die Organe schädigen.	H371
	Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition.	H372
	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.	H373

¹ Es wird die Gesamteinstufung des Einsatzstoffes bzw. Stoffgemisches (z.B. Klebstoff, Lack, etc.) bewertet. Einsatzstoffe mit kritischen Gefahrenmerkmalen (H-Satz), für die ein Anforderungswert im Rahmen der Laborprüfung definiert ist, sind zulässig, sofern die Anforderung an das Emissionsverhalten bzw. den Gehalt eingehalten wird.

Bezeichnung		H-Satz
Sensibilisierung der Atemwege	Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.	H334
Karzinogenität	Kann Krebs erzeugen.	H350
	Kann vermutlich Krebs erzeugen.	H351
Mutagenität	Kann genetische Defekte verursachen.	H340
	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.	H341
Reproduktionstoxizität	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.	H360
	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.	H361
	Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen.	H362
Akut wassergefährdend	Sehr giftig für Wasserorganismen.	H400
Chronisch wassergefährdend	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.	H410
	Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.	H411 (> 1 %)
Ozonschicht schädigend	Die Ozonschicht schädigend.	EUH 059

B Spezielle Anforderungen

- 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.

- Einhaltung der folgenden Qualitätskriterien:
 - Festigkeitsverlust: < 20 %
(Nachweis: Vorlage eines Prüfberichtes nach DIN EN 1957, nicht älter als 3 Jahre)
 - Höhenverlust: < 15 mm
(Nachweis: Vorlage eines Prüfberichtes nach DIN EN 1957, nicht älter als 3 Jahre)
- Der Einsatz chloroprenhaltiger Klebstoffe ist zulässig.
Voraussetzung: Die Emissionsforderungen werden eingehalten.

C Laborprüfungen

P11 Komplette Matratze		
Prüfparameter	Anforderung	Prüfmethode
Emissionsanalysen		
TVOC (Summe flüchtige organische Verbindungen)	$\leq 400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2 Tage nach Prüfkammerbeladung) $\leq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	DIN EN 16516, DIN EN ISO 16000-6, DIN EN ISO 16000-9, Prüfkammerbedingungen: siehe PRÜFHANDBUCH im Anhang

P11 Komplette Matratze			
Prüfparameter	Anforderung	Prüfmethode	
Emissionsanalysen			
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	$\leq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2 + 7 Tage nach Prüfkammerbeladung)	DIN EN 16516, DIN EN ISO 16000-6, DIN EN ISO 16000-9, Prüfkammer- bedingungen: siehe PRÜFHANDBUCH im Anhang	
VOC (Summe) ohne NIK	$\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
VOC (Einzelsummen):			
Summe bicyclische Terpene	$\leq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Summe sensibilisierender Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV, TRGS 907	$\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (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	$\leq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Summe C9 – C14 Alkane / Isoalkane	$\leq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Summe C4 – C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch	$\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Summe C9 – C15 Alkylbenzole	$\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Summe Kresole	$\leq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Summe Xylole	$\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Summe Naphthalin u. naphthalinähnliche Verb	$\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
VOC (Einzelsubstanzen):			
Methylisothiazolinon (MIT)	$\leq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Octylisothiazolinon (OIT)	$\leq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Benzaldehyd	$\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
2-Ethyl-1-hexanol, Ethylenglykolmonobutyl- ether, 2-Hexoxyethanol (Anforderung je Einzelsubstanz)	$\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
2-Butoxyethylacetat	$\leq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Glykolether mit unzureichender Datenlage ² (Anforderung je Einzelsubstanz):	0,005 ppm (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Propan-1,2-diol	$\leq 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
2-Phenoxyethanol	$\leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Phenol	$\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Benzothiazol ³	$\leq 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Ethylacetat (VVOC)	$\leq 600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Acetophenon	$\leq 66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
TSVOC (Summe schwerflüchtige organische Verbindungen)	$\leq 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Schwefelkohlenstoff (nur Latexprodukte)	$\leq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Nitrosamine (nur Latexprodukte)	$\leq 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2 Tage nach Prüfkammerbeladung)		BGI 505.23
Ammoniak (nur Latexprodukte)	$\leq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
R-Wert	$\leq 1,0$ (7 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Formaldehyd	$\leq 24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2 Tage nach Prüfkammerbeladung)		DIN EN 16516, DIN EN ISO, 16000-3
Acetaldehyd	$\leq 24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2 Tage nach Prüfkammerbeladung)		
Geruch	\leq Stufe 4 (2 Tage nach Prüfkammerbeladung) \leq Stufe 3 (spätestens 7 Tage nach Prüfkammer- beladung)		siehe PRÜFHANDBUCH im Anhang

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

³ vorläufig, eine Überschreitung führt derzeit noch nicht zur Abwertung

P2 Bezugsstoffe	P21 Ungefärbte textile Bezugsstoffe	P22 Gefärbte textile Bezugsstoffe	
Prüfparameter	Anforderung	Anforderung	Prüfmethode
Inhaltstoffanalysen ⁴			
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			DFG-S19 i.A., GC-ECD
Pyrethroide tierische Fasern (Summe) Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Esfenvalerat, Fenvalerat, Flumethrin, Permethrin, Transfluthrin	≤ 1,0 mg/kg	≤ 1,0 mg/kg	
Pyrethroide pflanzliche Fasern (Summe; nur bei Naturfasern o. Mischgewebe)	≤ 0,5 mg/kg	≤ 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, Diafenthuron, Diazinon, Dichlofenthion, Dichlorprop, Dichlorvos, Dicrotophos, Dieldrin, Diflubenzuron, Dimethoat, Dinoseb und Salze, Diuron, Empenthrin, α-Endosulfan, β-Endosulfan, Endosulfansulfat, Endrin, Ethion, Fenchlorphos, Fenitrothion, Fenthion, Fenpropathrin, Fibronil, 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, Toclofos-methyl, Toxaphen, Trifloxysulfuron-sodium, Triflumuron, Trifluralin	≤ 0,5 mg/kg	≤ 0,5 mg/kg	
Orthophenylphenol (OPP; nur bei Naturfasern o. Mischgewebe)	≤ 1,0 mg/kg	≤ 1,0 mg/kg	Extraktion, Veresterung, GC/MS

⁴ 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
Inhaltstoffanalysen ⁴			
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
Triclosan	≤ 0,5 mg/kg	≤ 0,5 mg/kg	CEN / TR 14823
Organozinnverbindungen (Anforderung je Einzelsubstanz) TBT, DBT, TeBT, MBT, MOT, DOT, TcyT, TPhT		≤ 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)		≤ 1,0 mg/kg	Extraktion mit Aceton, GC/MS
Optische Aufheller	ohne Bewertung	ohne Bewertung	UV-Licht
pH-Wert	4,5-9	4,5-9	DIN EN ISO 3071
Echtheiten		Speichel/Schweiß- echtheit: 5 Schweißechtheit alkalisch/sauer: ≥ 3-4 Reibechtheit tro- cken: ≥ 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.

P3 Polster-/Füllmaterialien	P31 Latex	P32 Latexierte Fasern	P35 Pflanzliche & tierische Fasern	
Prüfparameter	Anforderung	Anforderung	Anforderung	Prüfmethode
Inhaltstoffanalysen ⁴				
Pestizide/Biozide				DFG-S19 i.A.
Pyrethroide Wolle (Summe) Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Esfenvalerat, Fenvalerat, Flumethrin, Permethrin, Trans- fluthrin			≤ 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, Biores- methrin, Bromophos-ethyl, Buprofezin, Captafol, Carbaryl, Carbosulfan, Clethodim, Chlordan, Chlordimeform, Chlor- fenapyr, Chlorfenvinphos, Chlorfluazuron, Chlorpyrifos-ethyl, Chlorpyrifosmethyl, Coumaphos, Cydaniilid, DDD, DDE, DDT, DEF, Diafenthiuron, Diazinon, Dichlofenthion, Dichlorprop, Dichlorvos, Dicrotophos, Dieldrin, Diflubenzuron, Dimethoat, Dinoseb und Salze, Diuron, Empenthrin, α-Endosulfan, β-Endosulfan, Endosulfansulfat, Endrin, Ethion, Fenchlor- phos, Fenitrothion, Fenthion, Fenpropathrin, 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, Pyme- throzin, Quinalphos, Quintozin, Stroban, Teflubenzuron, Telodrin, Tetrachlorvinphos, Thiamethoxam, Thidiazuron, Thiodicarb, Toclofos-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			ohne Bewertung	UV-Licht
Alkylphenole/Ethoxylate (nur bei Tierhaaren)			≤ 20 mg/kg	HPLC-MS/MS, GC/MSD
Naturlatexanteil	NR ≥ 95 %	NR ≥ 80 %		IR/ATR
Füllstoffanteil	≤ 5 %			Thermogravimetrie; IR/ATR

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

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