

ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR RAUMLUFTHYGIENE

Gesch.-Nr.: KKL/1062/21 Essen, 9. Juni 2022
Auftrags-Nr.: 81 19 76 46 31 GrV/MStr

**TÜV NORD Systems
GmbH & Co. KG**
ISGBW Testing

Am TÜV 1
45307 Essen
Tel.: 0201 825 - 3204
GBTesting@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de
TÜV®

Bericht Nr.: TR-KKL-2022-037

**Prüfung von Wandbelägen
auf Allergiker-Eignung und Schadstoffarmut**

Auftraggeber	MARBURGER TAPETENFABRIK J. B. Schäfer GmbH & Co. KG Bertram-Schäfer-Straße 11 35274 Kirchhain
Prüfobjekt	Wandbelag „Patent Terra“
Auftrag	E-Mail von Dr. Christian Dams
Auftragsdatum	22.10.2021
Lieferung der Prüfobjekte	19.10.2021
Prüfumfang	Bestimmung des Allergenitätspotenzials Bestimmung der Bakterien- und Pilzgehalte Untersuchung auf Schadstoffe in Material und Emission
Prüfgrundlagen	Prüf- und Beurteilungskriterien zur Vergabe des TÜV NORD Prüfzeichens MATERIAL- UND EMISSIONSPRÜFUNG AUF ALLERGIKER-EIGNUNG UND SCHADSTOFFARMUT für Wandbeläge, Stand 06/22
Prüfzeitraum	
• Grundprüfungen	Dezember 2021 bis Juni 2022
• Wiederkehrende Prüfungen	–

Dieser Bericht umfasst 15 Seiten.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfobjekte.

Die Veröffentlichung von Auszügen aus diesem Bericht ist nicht ohne schriftliche Genehmigung von TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG gestattet.

Sitz der Gesellschaft
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG
Große Bahnstraße 31
22525 Hamburg
Tel.: 040 8557-0
Fax: 040 8557-2295
info@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dr. Dirk Stenkamp

Amtsgericht Hamburg
HRA 102137
USt.-IdNr.: DE 243031938
Steuer-Nr.: 27/628/00031

Komplementär
TÜV NORD Systems
Verwaltungsgesellschaft mbH, Hamburg

Amtsgericht Hamburg
HRB 88330

Geschäftsführer
Dr. Ralf Jung (Vorsitzender)
Silvio Konrad
Ulf Theike

1 Einführung

Wandbeläge der Firma MARBURGER TAPETENFABRIK, Bezeichnung „Patent Terra“, werden nach den Prüf- und Beurteilungskriterien zur Vergabe des TÜV NORD Prüfzeichens MATERIAL- UND EMISSIONSPRÜFUNG AUF ALLERGIKER-EIGNUNG UND SCHADSTOFFARMUT für Wandbeläge, Stand 06/22, und den darin enthaltenen weiteren Regelwerken geprüft.

Kapitel 2 gibt einen Überblick über die Prüfobjekte und die Prüfbedingungen. Die Prüfergebnisse sind in Kapitel 3 wiedergegeben und der Vergleich mit den Anforderungen wird in Kapitel 4 durchgeführt.

Die Prüfungen werden in geeigneten Prüflaboratorien durchgeführt. Dies ist das Biologische Mess- und Analyselabor GbR, Bochum, die Prüfstelle für Biologische Sicherheit, DMT GmbH & Co. KG, Essen, und das chemische Labor Wessling GmbH, Altenberge.

2 Prüfbjekt und Prüfbedingungen

2.1 Prüfbjekt

Das Prüfbjekt ist der Wandbelag „Patent Terra“, diese Produktgruppe setzt sich aus 17 verschiedenen Typen zusammen. Grundsätzlich besteht der Wandbelag aus Zellstoff (25 – 30 %), PET Fasern (65 – 70 %), Wasser (1 – 2 %) und chemischen Zusatzmitteln (1 %). Die Typen unterscheiden sich in der Dekorstruktur, so dass sich bei den verschiedenen Typen unterschiedliche Gesamtflächengewichte zwischen 186 g/m² und 249 g/m² ergeben.

Abbildungen 1 und 2 zeigen Fotos des Prüfbjekts.



Abbildung 1: Foto des Wandbelags – „Patent Terra“, Typ 5510
(Name des Produkts geändert auf „Patent Terra“)



Abbildung 2: Foto des Wandbelags – „Patent Terra“

Der vom Hersteller zur Verfügung gestellte Wandbelag der Produktgruppe „Patent Terra“ stammt aus der aktuellen Serienproduktion.

2.2 Prüfbedingungen und Prüfdurchführung

Die wesentlichen Randbedingungen werden im Folgenden kurz beschrieben.

2.2.1 Bestimmung des Allergenitätspotenzials

Die Prüfung erfolgt mittels in vitro Untersuchung (BDT – Basophiler Degranulationstest). Die Untersuchung wird an folgenden Allergiegruppen (Probandencharakterisierung) durchgeführt: Milben, Haustiere, Nahrungsmittel, Chemikalien, Pollen, Neurodermitis, Arzneimittel, Schimmelpilze, Latex, mikrobielle Allergene. Dabei wird der relative Anteil positiver Basophiler und der Stimulationsindex bestimmt.

In der Literatur wird ein Grenzwertbereich von 15 % Basophiler für einen positiven Befund bei Inhalationsallergenen angegeben und der BDT Stimulationsindex (SI) hat folgende 3 Stufen:

- | | |
|--------------------|---|
| SI < 2 | Keine Reaktion der Basophilen, Sensibilisierung ist nicht nachweisbar |
| $2 \leq SI \leq 5$ | Schwache Reaktion der Basophilen, Sensibilisierung ist möglich |
| SI > 5 | Starke Reaktion der Basophilen, Sensibilisierung ist wahrscheinlich |

2.2.2 Bestimmung des Keimgehaltes (Bakterien und Pilze)

Grundlegendes Vorgehen

- Bestimmung der Oberflächenkoloniezahl in Anlehnung an DIN 54378 nach dem Verfahren „Prüfung durch Übergießen der Probe“.
- Untere Nachweisgrenze des Verfahrens ist 3 KBE/100 cm².
- Für die Untersuchungsparameter werden 10-fach-Bestimmungen durchgeführt.

2.2.3 Untersuchung auf Schadstoffe in Material und Emission

Untersuchung auf Biozide, Konservierungsstoffe und Alkylzinnverbindungen

Verwendete Verfahren

- Pestizide: WEX 366 (nach Öko-Tex-Standard 100)
- Konservierungsstoffe: WES 306 (Analytik: HPLC)
- Phenole: DIN ISO 14154:2005-12
- Organozinnverbindungen: DIN EN ISO 23161:2011-10
- Tetramethylthiurandisulfid: LA-GC-015.03
- Tris-(hydroxymethyl)-nitromethan: GC-MS nach Extraktion

Untersuchung auf KMR-Stoffe

Verwendete Verfahren

- Arcylamid: WEX 1358 (HPLC/MS)
- Arcylnitril: DIN ISO 22155:2016-07
- Anilin: DIN ISO 14154:2005-12
- 2-Methoxyethanol, 2-Ethoxyethanol: WEX 411 (Analytik: GC/MS)

Untersuchung Phthalate

Verwendete Verfahren

- Phthalate: GC-MS nach Extraktion und Derivatisierung (LA-GC-002.01; WEX 534)

Untersuchung auf Schwermetalle/Metalle

Verwendete Verfahren

- Migration von Metallen: DIN EN 71-3:2021-06
- Bestimmung von Metallen: DIN EN ISO 17294-2:2005-02

Untersuchung auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Verwendete Verfahren

- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe: AfPS GS 2019:01 PAK

Untersuchung auf toxikologisch bedenkliche Farbstoffe

Verwende Verfahren

- Aromatische Amine aus Azofarbstoffen: DIN EN 14361-1
- Sensibilisierende Stoffe: LC-MS/MS nach Extraktion

Untersuchung auf Glasfaser

Verwendete Verfahren

- Glasfaser: VDI 3866 Blatt 5:2017-06

Untersuchung auf gasförmige Emissionen

Verwendete Verfahren

- Prüfkammer: DIN EN 16516:2020-10
- Aldehyde: DIN ISO 16000-3:2013-01
- VOC: DIN EN 16516:2020-10

Untersuchung in Anlehnung an das AgBB-Verfahren

Grundlage: Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB):
„Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten – AgBB“

3 Prüfergebnisse

3.1 Allergenitätspotenzial

Die Ergebnisse des Basophilen Degranulationstests des Wandbelags sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Spender für Neurodermitis und mikrobielle Allergene standen nicht zur Verfügung.

Tabelle 1: Basophiler Degranulationstest

Allergiegruppe	Rel. Anteil positiver Basophile Materialansatz	Rel. Anteil positiver Basophile Negativkontrolle	BDT Stimulationsindex (SI)
–	%	%	–
Normalspender	3,8	2,2	< 2
Milben	4,3	2,5	< 2
Haustiere	3,0	2,0	< 2
Nahrungsmittel	4,3	1,8	2,4
Chemikalien	4,5	2,5	< 2
Pollen	1,8	1,8	< 2
Arzneimittel	2,3	2,3	< 2
Schimmelpilze	4,0	1,5	2,7
Latex	2,5	1,8	< 2

3.2 Keimgehalt (Bakterien und Pilze)

Die Ergebnisse der Gesamtkeimzahl von Bakterien und Pilzen in dem Wandbelag sind in der Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Gesamtkeimzahl Bakterien und Pilze

Parameter	Ergebnis
–	KBE/100cm ²
Bakterien	2
Pilze	1

3.3 Untersuchung auf Schadstoffe in Material und Emission

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen mit dem Wandbelag sind in den jeweiligen Tabellen aufgeführt.

Tabelle 3: Biozide, Konservierungsstoffe und Alkylzinnverbindungen

Parameter Biozide, Konservierungsstoffe, Alkylzinnverbindungen	Ergebnis
–	mg/kg
2,4,5-T	< 0,1
DDT, p,p'	< 0,1
Aldrin	< 0,1
Azinphos (-ethyl)	< 0,1
Azinphos (-methyl)	< 0,1
Bromophos-ethyl	< 0,1
Captafol	< 0,1
Carbaryl	< 0,1
Chlordan	< 0,1
Chlordecon	< 0,1
Chlordimeform Hydrochlorid	< 0,1
Chlorfenvinphos	< 0,1
Coumaphos	< 0,1
Cyfluthrin	< 0,1
Cyhalothrin	< 0,1
Cypermethrin	< 0,1
DEF	< 0,1
Deltamethrin	< 0,1
Diazinon	< 0,1
Dichlorprop	< 0,1
Dicrotophos	< 0,1
Dieldrin	< 0,1
Dimethoat	< 0,1
Dinoseb	< 0,1
Endrin	< 0,1
Esfenvalerat	< 0,1
Fenvalerat	< 0,1
Heptachlor	< 0,1

Parameter Biozide, Konservierungsstoffe, Alkylzinnverbindungen	Ergebnis
–	mg/kg
Heptachlorepoxyd	< 0,1
Hexachlorbenzol (HCB)	< 0,1
Hexachlorcyclohexan-alpha	< 0,1
Hexachlorcyclohexan-beta	< 0,1
Hexachlorcyclohexan-delta	< 0,1
Isodrin	< 0,1
Kelevan	< 0,1
Hexachlorcyclohexan, gamma (Lindan)	< 0,1
MCPA	< 0,1
MCPB	< 0,1
Malathion	< 0,1
Mecoprop (ISO)	< 0,1
Methamidophos	< 0,1
Methoxychlor	< 0,1
Mevinphos (ISO)	< 0,1
Mirex	< 0,1
Monocrotophos	< 0,1
Parathion (-ethyl)	< 0,1
Parathion (-methyl)	< 0,1
Perthan	< 0,1
Profenophos	< 0,1
Propetamphos	< 0,1
Quinalphos	< 0,1
Stroban	< 0,1
Telodrin	< 0,1
Toxaphen	< 0,1
Trifluralin	< 0,1
Endosulfan, alpha-	< 0,1
Endosulfan, beta-	< 0,1
DDD, o,p'	< 0,1
DDE, o,p'	< 0,1
DDT, o,p'	< 0,1

Parameter Biozide, Konservierungsstoffe, Alkylzinnverbindungen	Ergebnis
–	mg/kg
DDD, p,p'	< 0,1
DDE, p,p'	< 0,1
2,4-D	< 0,1
Methylisothiazolinon (MIT)	n.n. (< 1)**
Chlormethylisothiazolinon (CIT)	n.n. (< 1)**
Tetramethylthiurandisulfid	n.n. (< 3)**
Tris-(hydroxymethyl)-nitromethan	n.n. (< 10)**
Pentachlorphenol (PCP)	< 0,1
2, 3, 5, 6-Tetrachlorphenol (TeCP)	< 0,1
2-Phenylphenol	0,1
Dibutylzinn	0,172
Dioctylzinn	< 0,01
Monobutylzinn	0,22
Monooctylzinn	< 0,01
Tetrabutylzinn	< 0,01
Tributylzinn	< 0,01
Tricyclohexylzinn	< 0,01
Triphenylzinn	< 0,01
Summe Organozinnverbindungen	0,39

n.n. = nicht nachweisbar

**Bestimmungsgrenze aufgrund von Matrixproblemen angehoben.

Tabelle 4: KMR-Substanzen

Parameter KMR-Stoffe	Ergebnis
–	mg/kg
Acrylamid	n.n. (< 0,1)**
Acrylnitril	n.n. (< 4)**
Anilin	< 0,1
2-Methoxyethanol	< 0,1
2-Ethoxyethanol	< 0,1
Naphthalin	< 0,1
Benzo(a)pyren	< 0,1

n.n. = nicht nachweisbar

**Bestimmungsgrenze aufgrund von Matrixproblemen angehoben.

Tabelle 5: Phthalate

Parameter Phthalate	Ergebnis
–	mg/kg
Dimethylphthalat (DMP)	< 5
Diethylphthalat (DEP)	< 5
Diisobutylphthalat (DIBP)	< 20
Di-n-butylphthalat (DBP)	< 5
Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	< 5
Butylbenzylphthalat (BBP)	< 5
Diisooctylphthalat (DIOP)	< 100
Dicyclohexylphthalat (DCHP)	< 50
Di-n-octylphthalat (DNOP)	< 5
Diisononylphthalat (DINP)	< 5
Diphenylphthalat (DPP)	< 20
Diisodecylphthalat (DIDP)	< 5
Dibenzylphthalat (DBzP)	< 20
Di-n-hexylphthalat (DnHP)	< 20
Diallylphthalat (DallP)	< 100
Di-n-propylphthalat (DNPrP)	< 20
Di-n-heptylphthalat (DHpP)	< 50
Di-n-pentylphthalat (DNPP)	< 20
Dimethoxyethylphthalat (DMEP)	< 20
Diisopentylphthalat (DiPP)	< 20
N-pentylisopentylphthalat (PIPP)	< 20
Diisoheptylphthalat (DIHP)	< 100
Di (2-propylheptyl) phthalat (DPHpP)	< 50
Diisoheptylnonylundecylphthalat (DHNUP)	< 200

Tabelle 6: Schwermetalle/Metalle

Parameter Schwermetalle/Metalle	Ergebnis
–	mg/kg
Antimon	0,6
Arsen	< 0,5
Blei	0,38
Cadmium	< 0,1
Chrom	< 0,5
Chrom (VI)	< 0,005
Kobalt	< 0,5
Kupfer	2,1
Nickel	2,2
Quecksilber	< 0,1
Zinn	< 0,5

Tabelle 7: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Parameter PAK	Ergebnis
–	mg/kg
Naphthalin	< 0,1
Phenanthren	< 0,1
Anthracen	< 0,1
Fluoranthren	< 0,1
Pyren	< 0,1
Benzo(a)anthracen	< 0,1
Chrysen	< 0,1
Benzo(b)fluoranthren	< 0,1
Benzo(k)fluoranthren	< 0,1
Benzo(a)pyren	< 0,1
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,1
Benzo(g,h,i)perylene	< 0,1
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	< 0,1
Benzo(j)fluoranthren	< 0,1
Benzo(e)pyren	< 0,1
Summe nachgewiesener PAK	< 0,2

Tabelle 8: Farbstoffe

Parameter Farbstoffe	Ergebnis
–	mg/kg
4-Aminobiphenyl	< 5
Benzidin	< 5
4-Chlor-o-toluidin	< 5
2-Naphthylamin	< 5
o-Aminoazotoluol	< 5
2-Amino-4-nitrotoluol	< 5
p-Chloranilin	< 5
2,4-Diaminoanisol	< 5
4,4'-Diaminodiphenylmethan	< 5
3,3'-Dichlorbenzidin	< 5
3,3'-Dimethoxybenzidin	< 5
3,3'-Dimethylbenzidin	< 5
3,3'-Dimethyl-4,4'-diaminodiphenylmethan	< 5
p-Kresidin	< 5
4,4'-Methylen-bis-(2-chloranilin)	< 5
4,4'-Oxydianilin	< 5
4,4'-Thiodianilin	< 5
o-Toluidin	< 5
2,4-Toluyldiamin	< 5
2,4,5-Trimethylanilin	< 5
o-Anisidin	< 5
2,4-Xylidin	< 5
2,6-Xylidin	< 5
Anilin	< 5
1,4-Phenylendiamin	< 5
Disperse Blue 1	< 10
Disperse Blue 3	< 10
Disperse Blue 7	< 10
Disperse Blue 26	< 10
Disperse Blue 35	< 10

Parameter	Ergebnis
Farbstoffe	
–	mg/kg
Disperse Blue 102	< 10
Disperse Blue 106	< 10
Disperse Blue 124	< 10
Disperse Brown 1	< 10
Disperse Orange 1	< 10
Disperse Orange 3	< 10
Disperse Orange 37	< 10
Disperse Red 1	< 10
Disperse Red 11	< 10
Disperse Red 17	< 10
Disperse Yellow 1	< 10
Disperse Yellow 3	< 10
Disperse Yellow 9	< 10
Disperse Yellow 39	< 10
Disperse Yellow 49	< 10
Disperse Orange 149	< 10
Disperse Yellow 23	< 10
Acid Red 26	< 10
Basic Red 9	< 10
Basic Violet 14	< 10
Direct Black 38	< 80**
Direct Blue 6	< 100**
Direct Red 28	< 10
Disperse Orange 11	< 10
4-Aminoazobenzol	< 10
Solvent Yellow 2	< 10
o-Aminoazotoluol	< 10
Basic Violet 1	< 10
Basic Violet 3	< 10
Acid Violet 49	< 10

**Bestimmungsgrenze aufgrund von Matrixproblemen angehoben.

Tabelle 9: Glasfasergehalt

Parameter Glasfasergehalt	Ergebnis
Gehalt an Glasfasern	n.n.

n.n. = nicht nachweisbar

Tabelle 10: Gasförmige Emissionen nach 3 Tagen

Parameter Gasförmige Emissionen nach 3 Tagen	Ergebnis
–	µg/m ³
Formaldehyd	8
Summe Aldehyde und Ketone	< 2
Benzol	< 1
Toluol	< 1
Xylole	< 1
Ethylbenzol	< 1
Styrol	< 1
Summe arom. Kohlenwasserstoffe	< 5
alpha-Pinen	< 1
beta-Pinen	< 1
Limonen	< 1
3-Caren	< 1
alpha-Terpinen	< 1
Campher	< 1
Summe alpha-Pinen und Campher	< 1
Naphthalin	< 1
2-Methoxyethanol	< 1
2-Ethoxyethanol	< 1
2-Methoxyethylacetat	< 1
2-Ethoxyethylacetat	< 1
2-Methoxy-1-propanol	< 1
2-Methoxy-1-propylacetat	< 1
Methylisothiazolinon (MIT)	< 1
Chlormethylisothiazolinon (CIT)	< 1
Summe VOC	< 1

Tabelle 11: Gasförmige Emissionen nach 28 Tagen

Parameter	Ergebnis
Gasförmige Emissionen nach 28 Tagen	
–	µg/m ³
Formaldehyd	4
Summe Aldehyde und Ketone	< 2
Summe arom. Kohlenwasserstoffe	< 5
Methylisothiazolinon (MIT)	< 1
Chlormethylisothiazolinon (CIT)	< 1
Summe VOC	< 5
AgBB – TVOC	240
AgBB – SVOC	< 5
AgBB – nicht bewertbare Stoffe	< 5
AgBB – bewertbare Stoffe (Kennzahl R)	0,113

4 Bewertung der Prüfergebnisse

Die in den Prüf- und Beurteilungskriterien festgelegten Mindestwerte werden für die folgenden ausgewählten Parameter eingehalten.

Der Grenzwert des Allergenitätspotenzial von 15 % wird bei dem zur Verfügung stehenden Spenderkollektiv bei allen Allergiegruppen eingehalten.

Bakterien- und Schimmelpilzgehalte:

Soll 100 KBE/100cm²

Biozide, Konservierungsstoffe und Alkylzinnverbindungen:

Soll (stoffspezifisch) zwischen $\leq 0,1$ und ≤ 1 mg/kg

KMR-Substanzen:

Soll (stoffspezifisch) zwischen 0,05 und 1 mg/kg

Phthalate:

Soll ≤ 5 mg/kg

Schwermetalle/Metalle:

Soll (stoffspezifisch) zwischen $\leq 0,5$ und ≤ 10 mg/kg

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe:

Soll $\leq 0,2$ mg/kg

Farbstoffe:

Soll ≤ 20 mg/kg

Glasfaser:

Soll nicht nachweisbar sein

Weiterhin liegen die gasförmigen Emissionen nach 3 und nach 28 Tagen unterhalb der vorgegebenen Grenzwerte.

Auf der Grundlage dieser Prüfergebnisse wird MARBURGER TAPETENFABRIK, Kirchhain, von TÜV NORD Systems, Hamburg, die Genehmigung erteilt, für den Wandbelag „Patent Terra“ das raumlufthygienische TÜV NORD Prüfzeichen mit dem Prädikat "Für Allergiker geeignet" zu führen.

Alle Rechte und Pflichten zum Führen des TÜV NORD Prüfzeichens sind in der Prüfzeichen-Nutzungsvereinbarung zwischen MARBURGER TAPETENFABRIK, Kirchhain, und TÜV NORD Systems, Hamburg, geregelt.

Essen, den 9. Juni 2022



Digital
unterscriben
von Gräff Vera
Datum: 2022.06.09
16:50:26 +02'00'

Dipl.-Ing Vera Gräff

Projektleiterin der Arbeitsgemeinschaft für Raumlufthygiene