

Aschaffenburg, 15.12.2022

Bearb.: Be-pf
Freigabe: Behrendt

BERICHT

Auftrag Nr.: 13934/43 **Seite 1 von 10 Seiten**

Auftraggeber: Progroup Board GmbH
Horstring 12
76829 Landau

Auftragsdatum: 18.07.2022

Eingang des Probenmaterials: 02.08.2022

Herkunft des Probenmaterials: vom Auftraggeber

Untersuchungszweck: Untersuchung von Kartonqualitäten auf lebensmittelrechtli-
che Unbedenklichkeit


(Dr. Derra)
Geschäftsführer


(Behrendt)
Staatlich geprüfter und
zugelassener Lebensmittel-
chemiker

Der Bericht bezieht sich nur auf die hier beschriebenen Proben. Er entspricht den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Prüfberichte. Zusätzliche Informationen und statistische Daten zum Ergebnis sind auf Anfrage erhältlich.

Probenmaterial:

Zur Untersuchung lag das folgende Probenmaterial vor:

Probe 1:	1.02B N2
Probe 2:	1.03B W1
Probe 3:	1.10B N2
Probe 4:	1.22C X1
Probe 5:	1.24B Q7
Probe 6:	1.25E
Probe 7:	1.26B C2
Probe 8:	1.27E L2
Probe 9:	1.36B C2
Probe 10:	1.55B X6
Probe 11:	2.35BE
Probe 12:	2.50BC N2
Probe 13:	2.71BC N1
Probe 14:	2.90 BC
Probe 15:	2.92 AC
Probe 16:	3.90 AAC
Probe 17:	3.91 AAC
Probe 18:	3.92 AAC
Probe 19:	3.95 AAC
Probe 20:	3.96 AAC
Mischprobe 1:	Bestehend aus Probe 1 - 10
Mischprobe 2:	Bestehend aus Probe 11 - 20

Sofern nicht anders angegeben, wurde die Untersuchung an Mischproben durchgeführt.

Durchführung der Untersuchungen

Prüfzeitraum: 11.10.2022 bis 24.11.2022

1. Bestimmung der flächenbezogenen Masse *

Die Bestimmung erfolge gemäß DIN EN ISO 536:2012-11 an der unter Normalklima-Bedingungen 23 °C/50 % rel. Luftfeuchte gelagerten Probe mit reduzierter Anzahl an Prüflingen.

Ergebnis:

Mischprobe 1:	382	g/m ²	△	359	g Trockenmasse (TM)/m ²
Mischprobe 2:	1118	g/m ²	△	1041	g Trockenmasse (TM)/m ²

2. Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes *

Die Bestimmung erfolgte als Einfachbestimmung gemäß DIN EN ISO 638:2009-01 im Anlieferungszustand.

Ergebnis:

Mischprobe 1:	5,9	%
Mischprobe 2:	6,5	%

3. Herstellung von Extrakten *

Die Extrakte wurden gemäß der „Methodensammlung zur Untersuchung von Papier, Karton und Pappe für den Lebensmittelkontakt“ des BfR sowie gemäß DIN EN 645:1994-01, 647:1994-01 und 15519:2008-01 hergestellt. Die Auswahl geeigneter Verfahren zur Simulation des Stoffübergangs erfolgte nach dem „Leitfaden zur Überprüfung der Stoffübergänge von Bedarfsgegenständen aus Papier, Karton und Pappe“ des BfR.

Wasser: 24 Stunden bei 23 °C

4. Bestimmung von Methanal (Formaldehyd) im Wasserextrakt *

Die Bestimmung erfolgte gemäß DIN EN 1541:2001-07 photometrisch nach der Acetylacetonmethode.

Ergebnis:

Mischprobe 1:	nicht bestimmbar	<	0,004	mg/g
Mischprobe 2:	nicht bestimmbar	<	0,004	mg/g

5. Bestimmung der Schwermetalle in Verpackungen *

Die Bestimmung erfolgte nach Mikrowellenaufschluss mittels AAS bzw. ICP-OES. Sie erstreckt sich auf die Metalle, die nach der europäischen Verpackungsrichtlinie 94/62/EG sowie nach der US-amerikanischen CONEG-Gesetzgebung limitiert sind.

Ergebnis:

Mischprobe 1:

Blei	(Pb):		5,5	mg/kg TM
Cadmium	(Cd):	nicht bestimmbar	< 0,5	mg/kg TM
Quecksilber	(Hg):	nicht bestimmbar	< 0,25	mg/kg TM
Chrom	(Cr):		4,0	mg/kg TM

Mischprobe 2:

Blei	(Pb):	nicht bestimmbar	< 5	mg/kg TM
Cadmium	(Cd):	nicht bestimmbar	< 0,5	mg/kg TM
Quecksilber	(Hg):	nicht bestimmbar	< 0,25	mg/kg TM
Chrom	(Cr):		3,4	mg/kg TM

Grenzwert 100 mg/kg (Summe an Pb, Cd, Hg und Cr(VI)).

Kommentar:

Unter den Bedingungen des Aufschlusses wird der Gesamtgehalt an Chrom inklusive Chrom(VI) erfasst.

6. Bestimmung des Übergangs antimikrobieller Bestandteile *

Die Bestimmung erfolgte gemäß DIN EN 1104:2019-01. Es wurden Prüflinge von 10 mm Durchmesser auf den beimpften Nährboden aufgelegt und inkubiert. Die Hemmzone wird als Gesamtdurchmesser (einschließlich Prüfling) angegeben.

Ergebnis:

Mischprobe 1:

mit *Aspergillus niger*: Wachstum bis an die Prüfstücke heran. Nachweis eines mikrobiellen Kontaminanten in einer Zone < 2 mm um die Prüfstücke herum.

mit *Bacillus subtilis*: Wachstum bis an die Prüfstücke heran. Nachweis eines mikrobiellen Kontaminanten in einer Zone < 2 mm um die Prüfstücke herum.

Mischprobe 2:

mit *Aspergillus niger*: Wachstum bis an die Prüfstücke heran.

mit *Bacillus subtilis*: Wachstum bis an die Prüfstücke heran. Nachweis eines mikrobiellen Kontaminanten in einer Zone < 2 mm um die Prüfstücke herum.

Kommentar:

Der Nachweis einer Hemmzone gilt als gesichert, wenn Zonen ohne ein Wachstum der Testkeime mit einem Gesamtdurchmesser von mindestens 14 mm nachgewiesen werden.

Ein Übergang antimikrobiell wirksamer Substanzen gilt als nicht nachgewiesen.

7. Bestimmung von Phthalaten *

Die Bestimmung erfolgte gemäß SOP 160.200 mittels GCMS in einem Acetonextrakt. Folgende Verbindungen wurden berücksichtigt:

Diisobutylphthalat	(DIBP)	[84-69-5]
Dibutylphthalat	(DBP)	[84-74-2]
Di(2-ethylhexyl)phthalat	(DEHP)	[117-81-7]
Di-n-octylphthalat	(DOP)	[117-84-0]
Benzylbutylphthalat	(BBP)	[85-68-7]
Dimethylphthalat	(DMP)	[131-11-3]

Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg TM

Ergebnis:

Mischprobe 1:

Diisobutylphthalat	2,4	mg/kg TM
Dibutylphthalat	3,3	mg/kg TM
Di(2-ethylhexyl)phthalat	9,7	mg/kg TM

Mischprobe 2:

Diisobutylphthalat	1,4	mg/kg TM
Dibutylphthalat	2,4	mg/kg TM
Di(2-ethylhexyl)phthalat	8,2	mg/kg TM

Weitere der oben aufgeführten Verbindungen waren nicht bestimmbar.

8. Bestimmung von o-Phenylphenol [90-43-7] im Wasserextrakt *

Die Bestimmung erfolgte gemäß SOP 162.200 mittels HPLC-UV.

Ergebnis:

Mischprobe 1:	nicht bestimmbar	< 0,7 ¹⁾	mg/kg TM
Mischprobe 2:	nicht bestimmbar	< 0,7 ¹⁾	mg/kg TM

¹⁾ Die Bestimmungsgrenze wurde aufgrund von Matrixeffekten angehoben.

9. Bestimmung von Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) *

Die Bestimmung erfolgte gemäß Normentwurf mittels GCMS. Die folgenden Verbindungen wurden berücksichtigt:

Naphthalin	[91-20-3]	Benzo[b]naphtho[1,2-d]thiophen	[205-43-6]
2-Methylnaphthalin	[91-57-6]	Benzo[a]anthracen	[56-55-3]
1-Methylnaphthalin	[90-12-0]	Triphenylen/Chrysen	[217-59-4]/[218-01-9]
Acenaphthylen	[208-96-8]	Benzo[b]fluoranthen	[205-99-2]
Acenaphthen	[83-32-9]	Benzo[k]fluoranthen	[207-08-9]
Fluoren	[86-73-7]	Benzo[e]pyren	[192-97-2]
Phenanthren	[85-01-8]	Benzo[a]pyren	[50-32-8]
Anthracen	[120-12-7]	Perylen	[198-55-0]
2-Methylphenanthren	[2531-84-2]	Indeno[1,2,3-cd]pyren	[193-39-5]
Fluoranthen	[206-44-0]	Dibenzo[a,h]anthracen	[53-70-3]
Pyren	[129-00-0]	Benzo[g,h,i]perylene	[191-24-2]
Benzo[c]phenanthren	[195-19-7]		

Bestimmungsgrenzen: Acenaphthylen, Fluoren, Fluoranthen, Triphenylen/Chrysen 0,03 mg/kg TM;
alle weiteren Verbindungen 0,02 mg/kg TM.

Ergebnis:

Mischprobe 1:

Phenanthren	0,039	mg/kg TM
Fluoranthen	0,039	mg/kg TM
Pyren	0,041	mg/kg TM

Mischprobe 2:

Phenanthren	0,029	mg/kg TM
Fluoranthren	0,030	mg/kg TM
Pyren	0,032	mg/kg TM

Weitere der oben aufgeführten Verbindungen waren nicht bestimmbar.

10. Bestimmung des pH-Wertes *

Die Bestimmung erfolgte gemäß ISO 6588 aus dem Kaltwasserextrakt.

Ergebnis:

Mischprobe 1:	7,6
Mischprobe 2:	7,7

11. Bestimmung der Spezifischen Migration in Tenax® (Modifiziertes Polyphenylen-oxid) *

Die Migration erfolgte als Einfachbestimmung gemäß der DIN EN 14338:2004-03.

Bedingungen A:	10 Tage bei 40 °C
Bedingungen B:	30 Tage bei 40 °C

Prüfmodus: einseitiger Kontakt

Anschließend wurden die an Tenax adsorbierten flüchtigen Anteile extrahiert.

11.1. Gaschromatographische Untersuchung

Die Bestimmung erfolgte gemäß SOP 160.200 mittels GCMS nach Extraktion mit Methyl-*tert*-butylether.

a) Summe der flüchtigen Komponenten

Die Auswertung erfolgte semiquantitativ gegen den internen Standard deuteriertes Nonadecan.

Ergebnis:

Bedingungen A:

Probe 9:	1,3	mg/dm ²
Probe 10:	0,92	mg/dm ²
Probe 19:	0,86	mg/dm ²
Probe 20:	0,73	mg/dm ²

b) Spezifische Auswertung

Zusätzlich wurde auf die aufgeführten flüchtigen Kontaminanten untersucht.

Ergebnis:

Bedingungen A:

Probe 9 + 10 + 19 + 20:

Diisopropylnaphthalin (DIPN)	[38640-62-9]	nicht bestimmbar	<	0,05	mg/dm ²
Sonstiges Lösungsmittel		nicht bestimmbar	<	0,05	mg/dm ²
Benzophenon	[119-61-9]	nicht bestimmbar	<	0,02	mg/dm ²
4-Methylbenzophenon	[134-84-9]	nicht bestimmbar	<	0,02	mg/dm ²
Dimethylphthalat	[131-11-3]	nicht bestimmbar	<	0,05	mg/dm ²
Diethylphthalat	[84-66-2]	nicht bestimmbar	<	0,05	mg/dm ²
Dibutylphthalat	[84-74-2]	nicht bestimmbar	<	0,02	mg/dm ²
Diisobutylphthalat	[84-69-5]	nicht bestimmbar	<	0,02	mg/dm ²
Di(2-ethylhexyl)phthalat	[117-81-7]	nicht bestimmbar	<	0,05	mg/dm ²
Di-n-octylphthalat	[117-84-0]	nicht bestimmbar	<	0,05	mg/dm ²
Benzylbutylphthalat	[85-68-7]	nicht bestimmbar	<	0,05	mg/dm ²
Diisononylphthalat	[68515-48-0]	nicht bestimmbar	<	0,15	mg/dm ²
Diisodecylphthalat	[26761-40-0]	nicht bestimmbar	<	0,20	mg/dm ²
Di-(2-ethylhexyl)adipat	[103-23-1]	nicht bestimmbar	<	0,05	mg/dm ²
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandiol-diisobutyrat (TXIB)	[6846-50-0]	nicht bestimmbar	<	0,02	mg/dm ²
Diisononyl-1,2-cyclohexan-dicarboxylat (DINCH)	[166412-78-8]	nicht bestimmbar	<	0,15	mg/dm ²
Diethylenglykoldibenzoat	[120-55-8]	nicht bestimmbar	<	0,002	mg/dm ²
Benzyl-2-naphthylether	[613-62-7]	nicht bestimmbar	<	0,002	mg/dm ²

11.2. Mineralölkohlenwasserstoffe (MOSH/MOAH) *

Dier Bestimmung erfolgte gemäß der DIN SPEC 5010:2018-05 nach Extraktion mit n-Hexan.

Die paraffinischen, naphthenischen Mineralölkohlenwasserstoffe (MOSH) und die aromatischen Mineralölkohlenwasserstoffe (MOAH) wurden nach der vom deutschen „Nationalen Referenzlabor für Stoffe, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen“ veröffentlichten Methode mittels on-line gekoppelter HPLC-GC-FID untersucht.

Bedingungen B:

Ergebnis:	MOSH			MOAH		
	≥ C ₁₀ - ≤ C ₁₆	> C ₁₆ - ≤ C ₂₀	> C ₂₀ - ≤ C ₃₅	≥ C ₁₀ - ≤ C ₁₆	> C ₁₆ - ≤ C ₃₅	
Probe 9:	0,07	0,38	0,53	< 0,02	0,1	mg/dm ²
Probe 10:	0,04	0,47	0,47	< 0,02	0,08	mg/dm ²

Ergebnis:	MOSH			MOAH		
	$\geq C_{10} - \leq C_{16}$	$> C_{16} - \leq C_{20}$	$> C_{20} - \leq C_{35}$	$\geq C_{10} - \leq C_{16}$	$> C_{16} - \leq C_{35}$	
Probe 19:	0,07	0,36	0,41	< 0,02	0,06	mg/dm ²
Probe 20:	0,07	0,3	0,41	< 0,02	0,05	mg/dm ²

12. Bestimmung von Vinylchlorid [75-01-4] *

Die Bestimmung erfolgte gemäß SOP 160.200 mittels Headspace-GCMS.

Ergebnis:

Mischprobe 1: nicht bestimmbar < 0,5 mg/kg
Mischprobe 2: nicht bestimmbar < 0,5 mg/kg

13. Bestimmung von Vinylidenchlorid [75-35-4] *

Die Bestimmung erfolgte gemäß SOP 160.200 mittels Headspace-GCMS.

Ergebnis:

Mischprobe 1: nicht bestimmbar < 0,5 mg/kg
Mischprobe 2: nicht bestimmbar < 0,5 mg/kg

14. Bestimmung von Per- und Polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS)

Die Bestimmung erfolgte gemäß SOP 162.200 mittels LCMS in einem Methanolextrakt. Folgende Verbindungen wurden berücksichtigt:

Perfluoralkylsäuren:

- butan	(PFBA)	[375-22-4]
- pentan	(PFPeA)	[2706-90-3]
- hexan	(PFHxA)	[307-24-4]
- heptan	(PFHpA)	[375-85-9]
- octan	(PFOA)	[335-67-1]
- nonan	(PFNA)	[375-95-1]
- decan	(PFDA)	[335-76-2]
- undecan	(PFUnDA)	[2058-94-8]
- dodecan	(PFDoDA)	[307-55-1]
- tridecan	(PFTrDA)	[72629-94-8]
- tetradecan	(PFTeDA)	[376-06-7]
- hexadecan	(PFHxDA)	[67905-19-5]
- octadecan	(PFOcDA)	[16517-11-6]

Perfluoralkylsulfonsäuren:

- butansulfon	(PFBS)	[375-73-5]
- pentansulfon	(PFPeS)	[2706-91-4]
- hexansulfon	(PFHxS)	[355-46-4]
- heptansulfon	(PFHpS)	[375-92-8]
- octansulfon	(PFOS)	[1763-23-1]
- nonansulfon	(PFNS)	[68259-12-1]
- decansulfon	(PFDS)	[335-77-3]
- undecansulfon	(PFUnDS)	[749786-16-1]
- dodecansulfon	(PFDoS)	[79780-39-5]
- tridecansulfon	(PFTrDS)	[791563-89-8]

H4-Polyfluorooctan-		
sulfonsäure	(H4PFOS)	[27619-97-2]
Perfluorooctan-		
sulfonamid	(PFOSA)	[754-91-6]

Bestimmungsgrenze: 0,01 mg/kg

Ergebnis:

Mischprobe 1 + 2:

Es waren keine der oben aufgeführten Verbindungen bestimmbar.

15. Bestimmung von Bisphenol A [80-05-7] und Bisphenol S [80-09-1] im Wasserextrakt *

Die Bestimmung erfolgte gemäß SOP 162.200 mittels HPLC-Fluoreszenz bzw. HPLC-UV.

Ergebnis:

Mischprobe 1:

Bisphenol A:	0,017	mg/l Extrakt
Bisphenol S:	0,14	mg/l Extrakt

Mischprobe 2:

Bisphenol A:	0,014	mg/l Extrakt
Bisphenol S:	0,15	mg/l Extrakt

16. Bestimmung von Recyclingkontaminanten

Die Bestimmung erfolgte gemäß SOP 162.200 mittels LCMS in einem Acetonitrilextrakt.
Folgende Verbindungen wurden berücksichtigt:

Benzophenon	[119-61-9]
2-Methylbenzophenon	[131-58-8]
3-Methylbenzophenon / 4-Methylbenzophenon	[643-65-2] / [134-84-9]
2-Hydroxybenzophenon	[117-99-7]
4-Hydroxybenzophenon	[1137-42-4]
4,4'-Bis(dimethylamino)-benzophenon (Michlers Keton)	[90-94-8]
4,4'-Bis(diethylamino)-benzophenon (DEAB)	[90-93-7]
Bisphenol A	[80-05-7]
Bisphenol S	[80-09-1]
Bisphenol B	[77-40-7]
Bisphenol F	[620-92-8]
N-(p-Toluolsulfonyl)-N'-(3-(p-toluolsulfonyloxy) phenyl)harnstoff (Pergafast 201)	[232938-43-1]
m-Aminophenol-p-toluolsulfonat (m-Aminophenyltosylat)	[3865-15-4]
N-(Methoxycarbonyl)-p-toluolsulfonamid (Methyl tosylcarbamate)	[14437-03-7]
2-Ethylhexyl-4-(dimethylamino)benzoat (EHDAB)	[21245-02-3]
Ethyl-4-dimethylaminobenzoat (EDAB)	[10287-53-3]
2-Isopropylthioxanthon (ITX)	[5495-84-1]
4-Diethylaminobenzaldehyd	[120-21-8]

Bestimmungsgrenze: 0,1 mg/kg

Ergebnis:

Mischprobe 1:

Benzophenon	1,5	mg/kg
Bisphenol A	0,81	mg/kg
Bisphenol S	0,71	mg/kg
4,4'-Bis(diethylamino)-benzophenon (DEAB)	0,14	mg/kg
3-Methylbenzophenon / 4-Methylbenzophenon	0,26	mg/kg
4,4'-Bis(dimethylamino)-benzophenon (Michlers Keton)	0,17	mg/kg
N-(p-Toluolsulfonyl)-N'-(3-(p-toluolsulfonyloxy) phenyl)harnstoff (Pergafast 201)	0,21	mg/kg
2-Isopropylthioxanthon (ITX)	0,22	mg/kg

Mischprobe 2:

Benzophenon	0,90	mg/kg
Bisphenol A	0,51	mg/kg
Bisphenol S	0,43	mg/kg
3-Methylbenzophenon / 4-Methylbenzophenon	0,12	mg/kg
4,4'-Bis(dimethylamino)-benzophenon (Michlers Keton)	0,12	mg/kg
N-(p-Toluolsulfonyl)-N'-(3-(p-toluolsulfonyloxy) phenyl)harnstoff (Pergafast 201)	0,11	mg/kg
2-Isopropylthioxanthon (ITX)	0,11	mg/kg

Weitere der oben aufgeführten Verbindungen waren nicht bestimmbar.

17. Bestimmung von polybromierten Diphenylethern (PBDE) und polybromierten Biphenylen (PBB)

Die Bestimmung erfolgte in Zusammenarbeit mit ARGUK-Umweltlabor GmbH, Oberursel mittels GC-ECD bzw. GCMS in einem Aceton-Extrakt. Folgende Verbindungen wurden berücksichtigt:

Tetrabromdiphenylether (TeBDE)	Hexabrombiphenyl (HxBB)
Pentabromdiphenylether (Σ PeBDE – 85, 99, 100)	Octabrombiphenyl (OBB)
Hexabromdiphenylether (HxBDE)	Decabrombiphenyl (DBB)
Heptabromdiphenylether (HeBDE)	
Octabromdiphenylether (Σ OBDE – 196, 197, 203)	
Nonabromdiphenylether (NBDE)	
Decabromdiphenylether (DBDE)	

Bestimmungsgrenzen: PBDE 10 mg/kg; PBE 1 mg/kg

Ergebnis:

Mischprobe 1 + 2:

Es waren keine der oben aufgeführten Verbindungen bestimmbar.