

TEXTE

106/2025

Umweltzeichen Blauer Engel für Koch- und Heißfilterpapiere und Backpapiere

Hintergrundbericht zur Überarbeitung der
Vergabekriterien DE-UZ 65, Ausgabe Januar 2025

von:

Katja Moch, Lucía Gascón
Öko-Institut e.V., Freiburg

Dr. Ines Heisterkamp
Hydrotox GmbH, Freiburg

Herausgeber:
Umweltbundesamt

TEXTE 106/2025

REFOPLAN des Bundesministeriums Umwelt,
Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3721 37 305 0

FB001853

Umweltzeichen Blauer Engel für Koch- und Heißfilterpapiere und Backpapiere

Hintergrundbericht zur Überarbeitung der
Vergabekriterien DE-UZ 65, Ausgabe Januar 2025

von

Katja Moch, Lucía Gascón

Öko-Institut e.V., Freiburg

Dr. Ines Heisterkamp

Hydrotox GmbH, Freiburg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
[Internet: www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

Durchführung der Studie:

Öko-Institut e.V.
Merzhauser Str. 173
79100 Freiburg

Abschlussdatum:

Dezember 2024

Redaktion:

Fachgebiet III1.3 Ökodesign, Umweltzeichen, umweltfreundliche Beschaffung
Bettina C. Uhlmann

DOI:

<https://doi.org/10.60810/openumwelt-8006>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, September 2025

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen*Autoren.

Kurzbeschreibung: Umweltzeichen Blauer Engel für Koch- und Heißfilterpapiere und Backpapiere (DE-UZ 65)

Das Umweltzeichen Blauer Engel DE-UZ 65 zeichnet Koch- und Heißfilterpapiere und Backpapiere, die mindestens zu 70 % aus Zellstoff aus nachhaltiger Forstwirtschaft bestehen. Die Koch- und Heißfilterpapiere sind ungebleicht und mit Inhalt über die Biomülltonne kompostierbar. Die Backpapiere zeichnen sich durch eine emissions- und schadstoffarme Herstellung aus und sind PFAS-frei. Produkte im Geltungsbereich des Umweltzeichens sind einerseits Kaffee- und Teefilter sowie Kaffeefilter- und Teefilterpapiere und bei Backpapieren Rollen und fertige Zuschnitte sowie Backformen, wie zum Beispiel Muffinförmchen.

Der vorliegende Bericht beschreibt die inhaltlichen Arbeiten, die zur Überprüfung der Anforderungen des Umweltzeichens Blauer Engel DE-UZ 65 an Koch- und Heißfilterpapiere und zur Erweiterung des Geltungsbereiches auf Backpapiere durchgeführt wurden. Neben einer Markt- und Umfeldanalyse, einem Vergleich vorhandener Umweltzeichen und einer Auswertung des regulatorischen Umfeldes wurden die relevanten Umweltprobleme in der Herstellung der beiden Lebensmittelkontaktpapiere analysiert. Diese Arbeiten, zusammen mit einer detaillierten Befragung von Herstellern, bildeten die Grundlage, um Anforderungen an die beiden Papierprodukte (weiter) zu entwickeln. Die Arbeiten bildeten zudem die Grundlagen für die fachliche Diskussion mit einer breiten Akteursbeteiligung im Rahmen einer Anhörung der interessierten Kreise.

Im Ergebnis wurde eine neue Ausgabe der Vergabekriterien (DE-UZ 65, Ausgabe Januar 2025) von der Jury Umweltzeichen beschlossen.

Abstract: Blue Angel ecolabel for cooking and hot filter papers and baking papers (DE-UZ 65)

The Blue Angel DE-UZ 65 eco-label certifies cooking and hot filter papers and baking papers that consist of at least 70 % cellulose from sustainable forestry. The cooking and hot filter papers are unbleached and can be composted in the organic waste bin. The baking papers are characterised by low-emission and low-pollutant production and are PFAS-free. Products covered by the eco-label include coffee and tea filters, coffee filter papers and tea filter papers, as well as rolls and ready-made cuts of baking paper and baking tins, such as muffin cases.

This report describes the work carried out to review the requirements of the Blue Angel environmental label DE-UZ 65 for cooking and hot filter papers and to extend its scope to baking papers. In addition to a market and environmental analysis, a comparison of existing environmental labels and an evaluation of the regulatory environment, the relevant environmental problems in the manufacture of the two food contact papers were analyzed. This work, together with a detailed survey of manufacturers, formed the basis for the (further) development of requirements for the two paper products. The work also formed the basis for technical discussions with a wide range of stakeholders in a hearing of interested parties.

As a result, a new edition of the award criteria (DE-UZ 65, January 2025 edition) was adopted by the Environmental Label Jury.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis	8
Abkürzungsverzeichnis.....	9
Zusammenfassung.....	11
Summary	13
1 Einleitung.....	15
2 Methodisches Vorgehen	16
3 Definition der Produktgruppen	17
3.1 Backpapiere.....	17
3.2 Koch- und Heißfilterpapiere.....	18
4 Markt- und Umfeldanalyse.....	19
4.1 Backpapiere.....	19
4.2 Koch- und Heißfilterpapiere.....	28
5 Umweltzeichen.....	31
5.1 Nordic Ecolabel	31
5.1.1 Backpapiere	31
5.1.2 Koch- und Heißfilterpapiere.....	32
5.2 OK Compost	33
6 Regulatorisches Umfeld	35
7 Relevante Umweltprobleme	38
7.1 Herkunft der Primärfasern.....	38
7.2 Zellstoff- und Papierherstellung.....	39
7.2.1 Energieverbrauch.....	39
7.2.2 Abwasser.....	40
7.2.3 Bleichverfahren.....	41
7.2.1 Abluft	41
7.2.2 Abfall	42
7.3 Chemikalien.....	42
7.4 Entsorgung	46
8 Ableitung für die Anforderungen an Backpapiere und Koch- und Heißfilterpapiere	48
8.1 Geltungsbereich	48
8.2 Beschreibung des Produktes.....	48
8.3 BfR-Empfehlungen	48

8.4	Verwendung von Zellstoff als Faserstoff und Anforderung an die Herkunft des Holzes für den Zellstoff	48
8.5	Anforderungen an die Zellstoffherstellung.....	50
8.5.1	Anforderung an das Abwasser aus der Zellstoffherstellung.....	51
8.5.2	Abluftemission bei der Zellstoffherstellung.....	53
8.5.3	Energieverbrauch bei der Zellstoffherstellung	54
8.5.4	Bleichverfahren.....	56
8.6	Anforderungen an die Papierherstellung.....	56
8.6.1	Anforderung an das Abwasser aus der Papierherstellung.....	57
8.6.2	Anforderungen an den Energieverbrauch und die Herkunft des Stroms bei der Papierherstellung.....	60
8.6.3	Abfall	61
8.7	Chemikalien.....	62
8.7.1	Allgemeine stoffliche Anforderungen.....	63
8.7.2	Ausschluss bestimmter Stoffe und Stoffgruppen	64
8.7.2.1	Fluor- und chromhaltige Stoffe.....	64
8.7.2.2	Optische Aufheller	65
8.7.2.3	Alkylphenoethoxylate	65
8.7.2.4	Spezielle Anforderungen an halogenhaltige Verbindungen und Komplexbildner in der Zellstoffbleiche	65
8.7.3	Spezielle Anforderungen an die Silikonbeschichtung.....	65
8.8	Kompostierbarkeit	66
8.9	Verbraucherinformationen.....	66
8.10	Verpackung	66
9	Ausblick	68
	Quellenverzeichnis	69

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anteile der Hauptsorten in der Gesamtproduktion 2022	19
Abbildung 2:	Kriterien-Dokumente des Nordic Ecolabel für Grease-proof Paper (Stand: Februar 2024).....	31
Abbildung 3:	Chemikalienanforderungen des Nordic Ecolabel zu Papier und fettdichtem Papier, mit Angabe, in welchem Modul die Anforderung vorgeschrieben ist	32
Abbildung 4:	Wichtige Merkmale und Umweltaspekte von fettdichtem Papier	40
Abbildung 5:	Beispiele für das Aufkommen an festen Abfällen bei einigen Papiersorten.....	42
Abbildung 6:	BVT-Emissionswerte für die direkte Einleitung von Abwasser in Gewässer aus einer nicht integrierten Fabrik zur Herstellung von Spezialpapieren.....	58
Abbildung 7:	Ausschluss von H-Sätzen im Nordic Ecolabel für Papierprodukte	63

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Überblick über auf dem Markt erhältliche Backpapiere	20
Tabelle 2:	Überblick über auf dem Markt erhältliche Backformen.....	26
Tabelle 3:	Überblick über auf dem Markt erhältliche Koch- und Heißfilterpapiere	29
Tabelle 4:	Spezifische Referenzwerte in der Papierherstellung für Kaffee- und Teefilter im Nordic Ecolabel für Einwegartikel für Lebensmittel.....	33
Tabelle 5:	Anforderung an Primärfasern und Forstzertifizierungssysteme	49
Tabelle 6:	Vergleich Vergabekriterien für Abwasser aus der Zellstoffproduktion.....	52
Tabelle 7:	Anforderungen an die Abluft bei der Zellstoffherstellung	53
Tabelle 8:	Anforderungen an den Energieverbrauch bei der Zellstoffherstellung	55
Tabelle 9:	Anforderungen an der Einleitungsstelle nach Anhang 28 der Abwasserverordnung	58
Tabelle 10:	Vergleich Vergabekriterien für Abwasser aus der Papierherstellung	59
Tabelle 11:	Anforderungen an den Energieverbrauch und die Herkunft des Stroms.....	60
Tabelle 12:	Anforderungen an den Abfall in der Papierherstellung	61

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
AbwV	Abwasserverordnung
ADt	Air Dry tonnes (of pulp) entspricht Tonne lufttrocken mit 90 % Trockengehalt
AOX	Adsorbierbaren organisch gebundenen Halogene
APEO	Alkylphenoethoxylate
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BioAbfV	Bioabfallverordnung
BREF	Best Available Techniques Reference Document
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
BVT	Beste Verfügbare Techniken
CPD	Chlorpropandiol
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
CVUA-MEL	Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe
DCP	Dichlorisopropanol
DTPA	Diethylentriaminpentaacetat
ECF	Elemental Chlorine Free, elementarchlorfrei
ECH	Epichlorhydrin
ECHA	European Chemicals Agency
EDTA	Ethylendiamintetraacetat
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FSC	Forest Stewardship Council
HDPE	High Density Polyethylene, Hart-Polyethylen
IfB	Institut für Bedarfsgegenstände
LDPE	Low Density Polyethylene, Weich-Polyethylen
LFGB	Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch
LRTP	Potenzial für den weiträumigen Transport
NO_x	Stickoxide
NO₂	Stickstoffdioxid
P	Belastungspunkt
PAP	Papier und Pappe
PBT	Persistente, bioakkumulierende und toxische Eigenschaften
PDMS	Polydimethylsiloxane
PEFC	Program for the Endorsement of Forest Certification Schemes

Abkürzung	Erläuterung
PFAS	Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen
PFOA	Perfluorooctansäure
PFOS	Perfluorooctansulfonsäure
PMT	Persistente, mobile und toxische Eigenschaften
POP	Persistente organische Schadstoffe
PP	Polypropylen
PTFE	Polytetrafluorethen, Teflon
SMT	Supervised Manufacturer's Testing
SO ₂	Schwefeldioxid
SVHC	Substances of Very High Concern, Besonders besorgniserregende Stoffe
TCF	Total Chlorine Free, komplett chlorfrei
TN _b	Total bound Nitrogen, Gesamter gebundener Stickstoff
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff
TOF	Total Organic Fluor, Gesamtgehalt an organisch gebundenem Fluor
TRS	Total Reduced Sulphur
vP	Sehr persistent
vPvB	Sehr persistente, sehr bioakkumulierbare Eigenschaften
vPvM	Sehr persistente, sehr mobile Eigenschaften

Zusammenfassung

Das Umweltzeichen „Blauer Engel“ stellt einen wichtigen Baustein innerhalb der produktbezogenen Umweltpolitik Deutschlands dar: Das Zeichen dient nicht nur zur Orientierung der Verbraucher*innen, die damit ökologisch vorteilhafte Produkte erkennen können, sondern auch der öffentlichen Beschaffung, welche die Vergabekriterien als Grundlage für Ausschreibungen verwenden kann. Herstellern und Händlern bietet das Umweltzeichen die Möglichkeit, ihre Produkte als besonders umweltfreundlich zu kennzeichnen und damit als nachhaltiges Unternehmen wahrgenommen zu werden. Zusätzlich liefern die Kriterien des Umweltzeichens den Herstellern die technischen Parameter, eigene Produkte zu optimieren und die Produktentwicklung nach diesem Maßstab auszurichten.

Bisher gab es das Umweltzeichen Blauer Engel DE-UZ 65 für „Ungebleichte Koch- und Heißfilterpapiere“, das jedoch seit Inkrafttreten 2014 keiner größeren Überarbeitung unterzogen wurde. Der Prüfauftrag der Jury Umweltzeichen zur Erweiterung des Geltungsbereichs auf Backpapiere wurde zusammen mit der Überarbeitung der Anforderungen an die Koch- und Heißfilterpapiere im vorliegenden Vorhaben bearbeitet.

Für die beiden Produktgruppen wurden eine Markt- und Umfeldanalyse, ein Vergleich vorhandener Umweltzeichen und eine Auswertung des regulatorischen Umfeldes durchgeführt. Weiterhin wurden die relevanten Umwelt- und Gesundheitsaspekte in der Herstellung, bei der Nutzung und der Entsorgung der beiden Lebensmittelkontaktpapiere analysiert. Diese Arbeiten, zusammen mit einer detaillierten Befragung von Herstellern, bildeten die Grundlage, um Anforderungen an die beiden Papierprodukte zu entwickeln. Die Arbeiten bildeten zudem die Grundlagen für die fachliche Diskussion mit einer breiten Akteursbeteiligung im Rahmen einer Anhörung der interessierten Kreise. Die Anforderungen sind analog für beide Papierprodukte aufgebaut:

Ein wichtiger Punkt der Vergabekriterien sind die Anforderungen an die Verwendung von Zellstoff aus Primärfasern. Das Holz zur Herstellung dieses Zellstoffs muss dabei aus kontrollierten Quellen und nachweislich zu mindestens 70 % aus zertifizierten Wäldern stammen (FSC Mix oder FSC 100 %, PEFC oder Einzelnachweise, die von einem unabhängigen Umweltgutachter auf Gleichwertigkeit zu prüfen sind).

Für die Herstellung von Zellstoff und Papier wurden Anforderungen an die Emissionen in Abwasser und Abluft sowie an den Energieverbrauch formuliert, so dass die Vergabekriterien für Papierprodukte beim Blauen Engel konsistent sind. Es sind daher Anforderungen an Abwasseremissionen, Abluftemissionen und an den Energieverbrauch neu aufgenommen, bzw. die bestehenden Abwasseremissionen für Koch- und Heißfilterpapiere sind überprüft worden. Die Anforderungen entsprechen mindestens den Vorgaben des Referenzdokumentes über die besten verfügbaren Techniken in der Zellstoff- und Papierindustrie der EU-Kommission und setzen diesen Standard damit auch für Werke außerhalb der EU.

Koch- und Heißfilterpapiere und Backpapiere zählen zu den Spezialpapieren, bei denen die Papierherstellung energieintensiver ist als bei anderen Papierprodukten. Bei Backpapier muss zum Erreichen der Fettdichtigkeit der Zellstoff hoch ausgemahlen werden, was neben der hohen Mahlenergie zu einem sehr viel höheren Energieverbrauch für das Pressen und Trocknen des Papiers als bei der konventionellen Papierherstellung führt.

Der Einsatz von Chemikalien ist durch die verpflichtende Einhaltung der BfR-Empfehlungen XXXVI/1. Koch- und Heißfilterpapiere und Filterschichten und XXXVI/2. Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke begrenzt. Darüber hinaus werden allgemeine stoffliche Anforderungen festgelegt, wie zum Beispiel das Verbot des Einsatzes von Stoffen, die konstitutionelle Bestandteile enthalten, welche nach REACH in die „Kandidatenliste“ (besonders besorgniserregende Stoffe, SVHC) aufgenommen wurden oder die gemäß den Kriterien der CLP-Verordnung in

bestimmte Gefahrenkategorien eingestuft sind. Die entsprechenden Gefahrenkategorien und Gefahrenhinweise entsprechen denen in anderen Papiervergabekriterien.

Ein Bleichverbot besteht nach wie vor für Koch- und Heißfilterpapiere bei der Herstellung des Zellstoffs. Bei der Herstellung von Backpapier zeigte sich, dass neue Anlagen zur Herstellung von Zellstoff mit ECF (elementary chlorine free)-Bleiche niedrigere Abwassermengen und einen geringeren Energieverbrauch erbringen können als ältere Anlagen ohne Bleiche. Zudem wird bei der Backpapierherstellung oft ein Mix von gebleichten und ungebleichten Fasern eingesetzt. In Abwägung der gesamten Umwelteinflüsse ist von einem generellen Bleichverbot für Backpapiere abgesehen worden.

Backpapier kann mit verschiedenen Chemikalien wasser- und fettdicht ausgerüstet werden. Einige der als Beschichtungsmittel verwendeten Stoffe können für die Umwelt und die menschliche Gesundheit schädlich sein, z. B. fluorierte Stoffe, die nicht leicht biologisch abbaubar sind (per- und polyfluorierte Chemikalien –PFAS). Die Verwendung dieser Verbindungen ist bei der Herstellung von Produkten, die mit dem Blauen Engel ausgezeichnet sind, verboten. Mögliche Verunreinigungen durch fluorierte Stoffe müssen überwacht werden und unterliegen einem strengen Grenzwert für Backpapier. Lediglich Silikone können im Rahmen des Blauen Engel für die Beschichtung von Backpapier verwendet werden, die mit zusätzlichen Anforderungen hinterlegt sind, etwa dass keine lösemittelhaltige Silikonbeschichtung eingesetzt werden darf und dass Einsatzstoffe keine bestimmten Siloxan-Chemikalien enthalten dürfen. Davon ausgenommen sind Verunreinigungen, die mit einem Grenzwert hinterlegt sind.

Kaffee- und Teefilter aus Papier sind Einwegprodukte, die nach ihrem Gebrauch nicht recycelt werden können. Sie können aber mit Inhalt kompostiert werden. Die Kompostierbarkeit wird beim Blauen Engel geprüft, indem die Filterzusammensetzung angegeben und unter industriellen Kompostierbedingungen getestet werden muss. Backpapier hingegen kann mehrfach verwendet werden und sollte nach dem Gebrauch nicht in den Kompost entsorgt werden. Hier fordert der Blaue Engel deutliche Informationen für die Endverbraucher*innen auf der Verpackung.

Für die Verpackung setzt der Blaue Engel auf Karton mit einem maximal möglichen Recyclinganteil.

Die neue Ausgabe der Vergabekriterien „Blauer Engel für Koch- und Heißfilterpapier und Backpapiere“ (DE-UZ 65, Ausgabe Januar 2025) wurde im Dezember 2024 von der Jury Umweltzeichen beschlossen.

Summary

The Blue Angel environmental label is an important component of Germany's product-related environmental policy: The label not only helps consumers identify top-quality ecological products, but also assists public procurement, which can use the award criteria as a basis for tenders. The environmental label offers manufacturers and retailers the opportunity to label their products as particularly environmentally friendly and thus be perceived as a sustainable company. In addition, the criteria of the environmental label provide manufacturers with the technical parameters to optimise their own products and align product development with these standards.

Previously, the Blue Angel DE-UZ 65 existed for 'unbleached cooking and hot filter papers', which had not been subject to any major revision since it came into force in 2014. The review commissioned by the Environmental Label Jury to extend the scope to baking papers was carried out together with the revision of the requirements for cooking and hot filter papers in the present project.

For both product groups, a market and environmental analysis, a comparison of existing environmental labels and an evaluation of the regulatory framework were carried out. Furthermore, the relevant environmental and health aspects of the manufacture, use and disposal of the two food contact papers were analysed. This work, together with a detailed survey of manufacturers, formed the basis for developing requirements for the two paper products. The work also formed the basis for technical discussions with a wide range of stakeholders in the context of a stakeholder consultation. The requirements are structured similarly for both paper products:

An important point of the award criteria is the requirement for the use of pulp from primary fibres. The wood used to produce this pulp must come from controlled sources and at least 70 % of it must come from certified forests (FSC Mix or FSC 100 %, PEFC or individual proofs, which are to be verified by an independent environmental auditor for equivalence).

Requirements for the production of pulp and paper have been formulated for emissions into wastewater and exhaust air as well as for energy consumption, ensuring that the award criteria for paper products under the Blue Angel scheme are consistent. Requirements for wastewater emissions, exhaust air emissions and energy consumption have therefore been included for the first time, and the existing wastewater emissions for cooking and hot filter papers have been reviewed. The requirements at least meet the specifications of the European Commission's Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Pulp, Paper and Board and thus set this standard for plants outside the EU as well.

Cooking and hot filter papers and baking papers are among the speciality papers for which paper production is more energy-intensive than for other paper products. In the case of baking paper, the pulp has to be ground to a very high degree to achieve grease-proof properties, which, in addition to the high grinding energy, results in much higher energy consumption for pressing and drying the paper than in conventional paper production.

The use of chemicals is limited by the mandatory compliance with the BfR recommendations XXXVI/1. Cooking, hot filter papers and filter layers, and XXXVI/2. Paper and paperboard for baking purposes. In addition, general material requirements are set, such as the prohibition of the use of substances that contain constituents that have been included in the 'Candidate List' (substances of very high concern, SVHC) under REACH or that are classified in certain hazard categories according to the criteria of the CLP Regulation. The corresponding hazard categories and hazard statements are the same as in other paper award criteria.

A bleaching ban remains in place for cooking and hot filter papers used in pulp production. In the production of baking paper, it has been shown that new pulp production plants using ECF (elementary chlorine free) bleaching can achieve lower wastewater volumes and lower energy consumption than older plants without bleaching. In addition, a mixture of bleached and unbleached fibres is often used in baking paper production. Taking into account the overall environmental impact, a general ban on bleaching for baking paper has been decided against.

Baking paper can be treated with various chemicals to make it water- and grease-repellent. Some of the substances used as repellent can be harmful to the environment and human health, e.g. fluorinated substances that are not readily biodegradable (per- and polyfluorinated chemicals – PFAS). The use of these compounds is prohibited in the manufacture of products bearing the Blue Angel label. Possible contamination by fluorinated substances must be monitored and is subject to a strict limit for baking paper. Only silicones that meet the additional requirements of the Blue Angel ecolabel may be used to coat baking paper. These requirements stipulate, for example, that no solvent-based silicone coatings may be used and that ingredients must not contain certain siloxane chemicals. This does not apply to impurities that are subject to a limit.

Paper coffee and tea filters are disposable products that cannot be recycled after use. However, they can be composted with their contents. Compostability is tested by the Blue Angel by specifying the filter composition and testing it under industrial composting conditions. Baking paper, on the other hand, can be used multiple times and should not be disposed of in the compost after use. The Blue Angel requires clear information for the end user on the packaging.

For the packaging, the Blue Angel relies on cardboard with the maximum possible recycled content.

The new edition of the award criteria 'Blue Angel for cooking and hot filter paper and baking paper' (DE-UZ 65, January 2025 edition) was approved by the Environmental Label Jury in December 2024.

1 Einleitung

Das Umweltzeichen „Blauer Engel“ stellt einen wichtigen Baustein innerhalb der produktbezogenen Umweltpolitik Deutschlands dar: Das Zeichen dient nicht nur zur Orientierung der Verbraucher*innen, die damit ökologische Spitzenprodukte erkennen können, sondern auch der öffentlichen Beschaffung, die die Vergabekriterien als Grundlage für öffentliche Ausschreibungen verwenden kann. Herstellern und Händlern bietet das Umweltzeichen die Möglichkeit, ihre Produkte als besonders umweltfreundlich zu kennzeichnen und damit insgesamt als nachhaltiges Unternehmen wahrgenommen zu werden. Zusätzlich liefern die Kriterien des Umweltzeichens für Hersteller die technischen Parameter, eigene Produkte zu optimieren und die Produktentwicklung auf diese Zielwerte hin auszurichten.

Die Überarbeitung der Vergabekriterien DE-UZ 65 für ungebleichte Koch- und Heißfilterpapiere fand im Rahmenvorhaben 2021 für die Weiterentwicklung des Umweltzeichens Blauer Engel statt. Die DE-UZ 65 war seit der Erstausgabe im Februar 2014 mehrmals ohne Änderungen verlängert worden.

Gleichzeitig wurde der Prüfauftrag über Backpapier bearbeitet. Die Jury Umweltzeichen hatte in ihrer Sitzung im Juni 2017 einen Prüfauftrag für Backpapier beschlossen. Erwägungsgründe der Jury für den Prüfauftrag waren, dass es sich bei Backpapier um ein verbrauchernahes Produkt handelt und dass bereits Kriterien von einem anderen Umweltzeichen vorliegen. Als kritisch wurde die Beschichtung von Backpapier bewertet und eine Prüfung daraufhin formuliert, sich nur auf vollständig biologisch abbaubare Materialien zu beziehen. Der Prüfauftrag der Jury Umweltzeichen erfolgte unter anderem vor dem Hintergrund, dass 2017 das nicht beschichtete Backpapier Compostella „1 für 4 Papier“¹ für den Bundespreis Ecodesign vorgeschlagen war. Compostella „1 für 4 Papier“ wurde 2018 tatsächlich auch Preisträger in der Kategorie „Produkt“.²

Da es sich bei Koch- und Heißfilterpapieren und Backpapier um Spezialpapiere handelt, die für den Lebensmittelkontakt vorgesehen sind, wurden auf Beschluss des Umweltbundesamtes beide Produktgruppen in die Vergabekriterien der DE-UZ 65 aufgenommen. Der vorliegende Hintergrundbericht umfasst also die Überarbeitung der Vergabekriterien DE-UZ 65 für Koch- und Heißfilterpapiere und die erste Erstellung von Vergabekriterien für Backpapier.

Im Folgenden werden daher für beide Produktgruppen die Markt- und Umfeldanalyse sowie die Analyse des regulatorischen Umfelds und anderer Umweltzeichen durchgeführt und die relevanten Umweltprobleme bei der Herstellung zusammengefasst und aufbereitet. Das Kapitel über die Ableitung der Anforderungen beschreibt das Vorgehen und die Gründe, die zu den Anforderungen an beide Lebensmittelkontaktpapiere geführt haben.

¹ <https://compostella-online.de/produkt/1-fuer-4-papier-haushalt/>, zuletzt geprüft am 29.02.2024 (Compostella Kompostierbare Alternativen 2024).

² <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/gewinner-des-siebten-bundespreises-ecodesign>, zuletzt geprüft am 29.02.2024 (UBA 2018).

2 Methodisches Vorgehen

Für die Marktanalyse wurden die auf dem Markt erhältlichen Produkte, deren Hersteller und Verkäufer sowie die für diese Produktgruppe verfügbaren Umweltzeichen und Zertifizierungen ermittelt. In Ergänzung zur allgemeinen Recherche im Internet und einer Literaturrecherche wurden in verschiedenen Supermärkten in Freiburg die verfügbaren Produkte zum einen von Backpapieren, Backformen und Butterbrotpapieren sowie zum anderen von Kaffee- und Tee-filtern eingekauft, mit dem Ziel, zusätzliche Informationen über die Verfügbarkeit der Produkte sowie den auf den Verpackungen vermittelten Informationen zu sammeln.

Auf Basis dieser Vorrecherche wurde für Backpapier eine Liste von Kontaktpersonen erstellt (Hersteller bzw. Anbieter). Diese wurden angeschrieben und um ein Interview angefragt. Davon haben drei Herstellerfirmen und ein interessierter Zeichennehmer geantwortet und mit allen wurden Interviews geführt. Die Rückmeldungen aus den Interviews sind in die Markt- und Umfeldanalyse eingeflossen. Die spezifischen Informationen aus den Interviews sind im Abschnitt 8 in der Diskussion um die Ableitung für die Anforderungen an das Umweltzeichen eingearbeitet. Parallel wurde das regulative Umfeld für Backpapier/fettdichtes Papier analysiert, in der die für diese Produkte geltenden Vorschriften identifiziert wurden. In Bezug auf relevante Umweltprobleme wurden die Funktionalitäten und Nutzeranforderungen des Produkts, seine technischen Eigenschaften (z. B. Faserart, Beschichtungsmaterial u. a.) und die ökologischen Auswirkungen ausgewertet.

Für die Überarbeitung der Anforderungen an Koch- und Heißfilterpapiere wurde parallel zu den Analysen für Backpapiere eine ergänzende Analyse für Koch- und Heißfilterpapiere durchgeführt. Zusätzlich wurden Interviews mit Kaffeefilterherstellern geführt. Verschiedene Teefilterhersteller wurden kontaktiert; aus diesem Bereich konnte allerdings kein Kontakt aufgebaut werden.

Der Vorschlag über die Vergabekriterien wurde am 3. September 2024 auf einer Anhörung der interessierten Kreise vorgestellt. Neben der RAL gGmbH als Vergabestelle des Umweltzeichens und dem Umweltbundesamt als Geschäftsstelle des Blauen Engel waren Expert*innen der Zeichennehmer sowie von Backpapierherstellern, Prüflaboren, Zertifizierungsorganisationen und wissenschaftlichen Einrichtungen anwesend. Die Ergebnisse der Anhörung sind in der Beschreibung der Ableitung der Anforderung enthalten.

3 Definition der Produktgruppen

3.1 Backpapiere

Backpapiere gehören zu den sogenannten fettgedichteten Papieren (engl. grease-proof paper). Nach Definition der Papierindustrie³ wird die Fettgedichtigkeit durch eine längere und besonders feine Mahlung des Zellstoffs und durch eine porenfreie Blattbildung auf der Papiermaschine erreicht. Zusätzlich kann die Fettgedichtigkeit des Papiers durch Zugabe von speziellen Hilfsmitteln verbessert werden.

Entsprechend definiert das Nordic Ecolabel seine Produktgruppe „Grease-proof paper“: Fettgedichtete Papiere werden definiert als Papiere auf Zellulosebasis, die mit verschiedenen Substanzen beschichtet sind. Das Nordic Ecolabel (2023b) listet mögliche Produktgruppen für fettgedichtete Papiere auf: ⁴

- ▶ fettgedichtetes Papier (Pergamentpapier) wie Back- und Lebensmittelpapier, Zwischenlagepapier, Backblecheinlage, Butterbrotpapier und anderes fettgedichtetes Papier, das zum Einwickeln von Lebensmitteln verwendet wird, verschiedene Arten von "Papier mit hoher Dichte" (z. B. zum Durchpausen).
- ▶ verarbeitete Produkte aus den vorgenannten Papiersorten. Beispiele für umgewandelte Produkte sind Backförmchen (z. B. Cupcake- und Muffinförmchen).

Im Vorgespräch mit dem UBA wurde die Produktgruppe der fettgedichteten Papiere auf Lebensmittelkontaktpapiere eingegrenzt. Das bedeutet, dass der bisherige Geltungsbereich des Nordic Ecolabel zu Trennpapieren, z.B. als Grundlage für Klebeetiketten oder Papier mit hoher Dichte, z.B. zum Durchpausen, nicht in den Prüfauftrag einbezogen wurde.⁵

Zudem wurde die Produktgruppe auf Papiere für Backzwecke begrenzt, die hitzebeständig sein müssen. Backpapier, manchmal auch Kochpapier oder Kochpergament genannt, wird verwendet, um das Anhaften von Lebensmitteln an Backblechen, Pfannen oder Geschirr zu verhindern und die Reinigung zu erleichtern.

Somit sind Produkte aus fettgedichtetem Papier, die nicht hitzebeständig sein müssen, z.B. Lebensmittelpapiere wie Butterbrot- oder Sandwich-Papier nicht im Geltungsbereich enthalten. Diese sind nicht oder anders als Backpapier beschichtet. Wiederverwendbare Backformen, die die gleiche Funktion wie Backpapier erfüllen, wie z. B. Silikonbackformen oder Dauerbackmatten, werden hier ebenfalls nicht berücksichtigt.

Fettgedichtete Papiere, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen, werden aufgrund der Anforderungen an die lebensmittelrechtliche Unbedenklichkeit aus Frischfasern hergestellt. Backpapiere können mit verschiedenen Werkstoffen beschichtet werden, um das Ankleben des Backgutes zu verhindern. In Deutschland werden Backpapiere überwiegend mit Silikon beschichtet. Backpapiere sind technische Spezialpapiere, die sich nicht in Wasser lösen lassen und deshalb und wegen seiner möglicherweise enthaltenen Ausrüstungschemikalien für das Papierrecycling ungeeignet sind.

³ <https://www.papierindustrie.de/publikationen/papier-abc>; (Die Papierindustrie 2015); zuletzt geprüft am 29.02.2024

⁴ Im Nordic Ecolabel (2023b) ist im Geltungsbereich nicht mehr enthalten: verschiedene Arten von Trennpapier und fettlösendem Papier. (Trennpapier wird z. B. als Grundlage für Klebeetiketten verwendet). Stattdessen deckt der Geltungsbereich ausschließlich fettgedichtetes Papier für Lebensmittelkontakt ab.

⁵ Die Version des Nordic Ecolabel Kriterien für Grease-proof paper (Version 5) war im Sommer 2023 Gegenstand einer Konsultation und wurde erst im Dezember 2023 veröffentlicht. (Nordic Ecolabel 2023b).

3.2 Koch- und Heißfilterpapiere

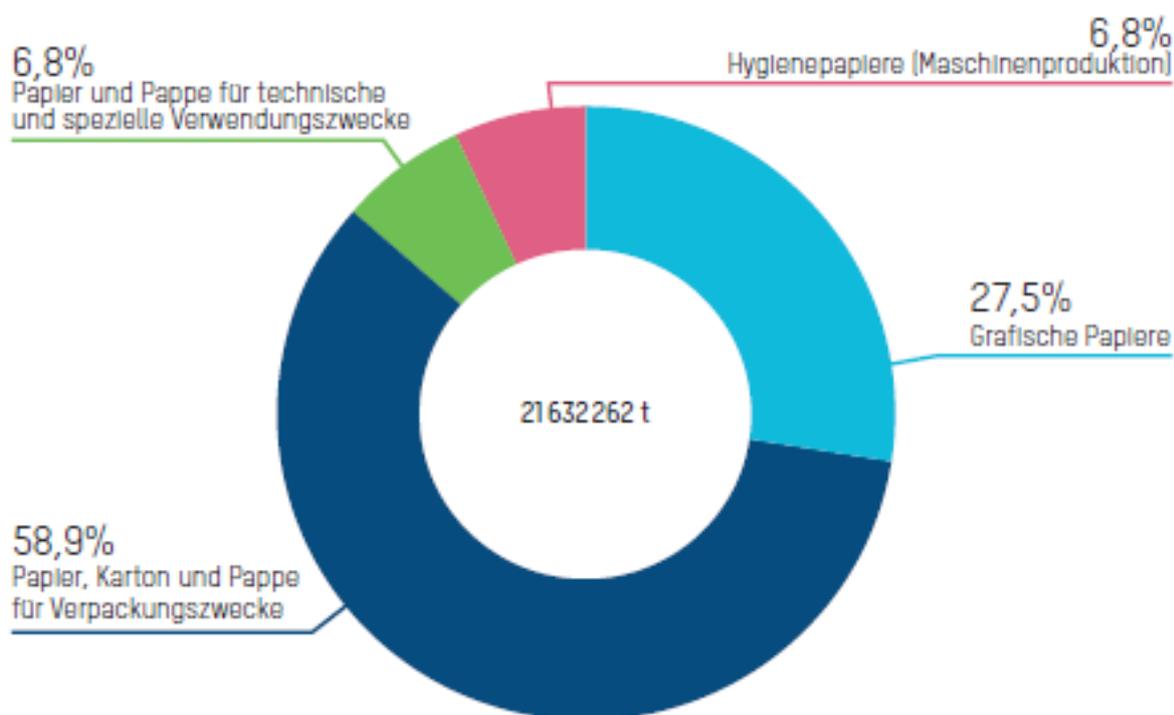
Die Produktgruppe Koch- und Heißfilterpapiere wird durch die beispielhaften Produkte Kaffee- und Teefilter beschrieben. Das Filterpapier dient der Abscheidung z.B. des gemahlten Kaffees aus dem heißen Wasser und wird nach einmaligem Gebrauch weggeworfen. Beim Nordic Ecolabel werden Kaffee- und Teefilter deshalb in der Produktgruppe „Disposables for food“ eingeordnet (Nordic Ecolabel for Disposables for food; Nordic Ecolabel 2023a).

Auf den Internetseiten des Blauen Engel werden 33 Hersteller geführt. Die Liste umfasst alle führenden Supermarkt- und Drogerieketten, die mit dem Blauen Engel zertifizierte Kaffeefilter führen. Für Teefilter gibt es keine Zeichennehmer.

4 Markt- und Umfeldanalyse

Backpapier wie auch Koch- und Heißfilterpapiere gehören zu den sogenannten Spezialpapieren. Die technischen Papiere und Spezialpapiere spielen mengenmäßig eine kleine Rolle, vor allem im Vergleich zu den Hauptsorten Verpackungspapiere und graphische Papiere. Der Produktionsanteil der technischen und Spezialpapiere betrug im Jahr 2022 6,8 % (Die Papierindustrie 2023). Vor dem Hintergrund, dass die Gruppe der Spezialpapiere zahlreiche Papiersorten umfasst,⁶ ist aufgrund der geringen Produktionsmenge die Mengenrelevanz der Produktgruppe gering.

Abbildung 1: Anteile der Hauptsorten in der Gesamtproduktion 2022



Quelle: (Die Papierindustrie 2023)

Im Folgenden wird zu den Produktgruppen Backpapiere und Backformen sowie Koch- und Heißfilterpapiere eine Übersicht über die in Deutschland auf dem Markt befindlichen Produkte gegeben.

4.1 Backpapiere

In Deutschland gibt es unterschiedliche Backpapierprodukte auf dem Markt. In Tabelle 1 sind gängige auf dem Markt erhältliche Backpapiere zusammengetragen. Eine Auswertung folgt im Anschluss an die Tabelle.

⁶ https://www.papierindustrie.de/fileadmin/0002-PAPIERINDUSTRIE/07_Dateien/7_Publikationen/Paper_ABC.pdf: Die Gruppe der Spezialpapiere umfasst zahlreiche Papiersorten, deren Hauptmerkmal ihre speziellen Eigenschaften sind, die sie erbringen müssen. Um diese zu erreichen, ist oftmals die Verwendung von Spezialrohstoffen notwendig. Zuletzt geprüft am 01.03.2024.

Nach dem BVT-Bericht (Suhr et al. 2015) gibt es bei der großen Vielfalt an Verwendungszwecke für Spezialpapier eine ständig wachsende Zahl von neuen Anwendungen; Beispiele sind Banknoten und Sicherheitspapier, Etiketten und Trennpapiere, Thermo-druckpapier, Fotopapier und Papier für die digitale Bildbearbeitung, technisches Zeichenpapier, Kreativpapier für Werbung und Luxusverpackungen, meist farbig (mit einer großen Auswahl an Farben, Veredelungen, Texturen und Flächengewichten), Papier für Zigaretten, Durchschreibepapier, Filterpapier für Laborzwecke oder Baupapiere (Tapeten, Barrierepapiere). (Suhr et al. 2015)

Tabelle 1: Überblick über auf dem Markt erhältliche Backpapiere

Marke	Händler	Hersteller	Bezeichnung	Angaben zum Produkt	Siegel	Gebrauchstauglichkeit: Hitzebeständigkeit	Bleiche	Angaben zur Kartonverpackung	Entsorgung*	Sonstige Angaben auf der Verpackung
Vileda	Edeka	Vileda GmbH	Backpapier	<ul style="list-style-type: none"> • Antihaf-Beschichtung • beidseitig verwendbar 	-	bis 220 °C	gebleicht	keine Angabe	keine Angabe	
OPTI HOME	Aldi	Cedo Folien und Haus-halts-produkte GmbH	Backpapier-zuschnitte	<ul style="list-style-type: none"> • kein Einfetten – kein Anhaften • beidseitig antihaf-beschich-tet 	<ul style="list-style-type: none"> • FSC- Mix • Papier fördert gute Waldnut-zung 	bis 220 °C	ungebleicht/naturbraun	keine Angabe	„So trennt man richtig: Papier“	
Priva	Netto	EUCO GmbH	Backpapier-zuschnitte	<ul style="list-style-type: none"> • Antihaf-Beschichtung • beidseitig verwendbar • Die Zu schnitte sind mehr-fach ver-wendbar. 	<ul style="list-style-type: none"> • FSC- Mix • Papier aus verant-wortungsvollen Quellen 	bis 220 °C	ungebleicht/naturbraun	80 % Rezyklat-anteil	„Trennen für die Umwelt: Karton/ Altpapier“	

Marke	Händler	Hersteller	Bezeichnung	Angaben zum Produkt	Siegel	Gebrauchstauglichkeit: Hitzebeständigkeit	Bleiche	Angaben zur Kartonverpackung	Entsorgung*	Sonstige Angaben auf der Verpackung
Penny	Penny	QuickPack Haushalt + Hygiene GmbH	Backpapier-zuschnitte	<ul style="list-style-type: none"> kein Anbacken, kein Einfetten beidseitig verwendbar 	<ul style="list-style-type: none"> FSC- Mix Papier fördert gute Waldnutzung 	bis 220 °C	ungebleicht/naturbraun	FSC Mix Verpackung fördert gute Waldnutzung	Keine Angabe	
Compostella	Alnatura	COMPOSTELLA GmbH	1 für 4-Papier	<ul style="list-style-type: none"> mehrfach verwendbar 	-	bis 200 °C	ungebleicht/naturbraun	keine Angabe	„Kompost“	„Alternative für Frischhaltefolie, Backpapier & Alufolie, ohne chemische Zusätze, ohne Beschichtung, ohne Lackierung, ohne Imprägnierung, silikonfrei, erdölfrei“
Aromata	Lidl	Metsä Greaseproof Papers GmbH	Backpapier	<ul style="list-style-type: none"> Antihaf-Beschichtung beidseitig mehrfach verwendbar geruchs- und geschmacksneutral 	<ul style="list-style-type: none"> FSC- Mix Papier fördert gute Waldnutzung⁷ 	bis 220 °C	ungebleicht/naturbraun	FSC Mix Karton fördert gute Waldnutzung	„Lokale Entsorgungsmöglichkeiten beachten“	

⁷ Auf der Verpackung ist „FSC Mix Karton“ vermerkt, so dass nicht ganz klar ist, ob sich diese Angabe auf das Backpapier oder die Verpackung bezieht.

Marke	Händler	Hersteller	Bezeichnung	Angaben zum Produkt	Siegel	Gebrauchstauglichkeit: Hitzebeständigkeit	Bleiche	Angaben zur Kartonverpackung	Entsorgung*	Sonstige Angaben auf der Verpackung
Gut & Günstig	Edeka	Edeka Zentrale Stiftung & Co. KG	Backpapier-zuschnitte	<ul style="list-style-type: none"> kein Einfetten beidseitig verwendbar kein Durchfetten Antihaft 	<ul style="list-style-type: none"> FSC- Mix Papier fördert gute Waldnutzung 	bis 220 °C	ungebleicht/naturbraun	80 % Rezyklatanteil	„Trennen für die Umwelt: Karton/Altpapier“	
CleanPac	Müller	QuickPack Haushalt + Hygiene GmbH	Backpapier-zuschnitte	<ul style="list-style-type: none"> beidseitig beschichtet kein Durchfetten 	<ul style="list-style-type: none"> FSC- Mix Papier aus verantwortungsvollen Quellen 	bis 220 °C	ungebleicht/naturbraun	FSC Mix Verpackung aus verantwortungsvollen Quellen	keine Angabe	
Toppits	dm	Cofresco Frischhalteprodukte GmbH & Co. KG	Backpapier	<ul style="list-style-type: none"> Antihaft-Beschichtung kein Durchfetten 	FSC- Mix Papier fördert gute Waldnutzung	bis 220 °C	ungebleicht/naturbraun	mindestens 95 % Rezyklatanteil	"Wirf mich nicht weg"-Initiative	„rutschfeste Unterseite, Mission 100 % circular (bei welchem versucht wird, Toppits-Produkte bis 2025 vollständig recyclebar oder kompostierbar zu machen)“
If You Care	Alnatura	Source Atlantique Europe GmbH	Backpapier	<ul style="list-style-type: none"> Silikonbeschichtung kein Haften 	<ul style="list-style-type: none"> FSC- Mix Papier aus verantwortungsvollen 	bis 220 °C	ungebleicht/naturbraun	keine Angabe	keine Angabe	aus 100 % nachwachsenden Rohstoffen

Marke	Händler	Hersteller	Bezeichnung	Angaben zum Produkt	Siegel	Gebrauchstauglichkeit: Hitzebeständigkeit	Bleiche	Angaben zur Kartonverpackung	Entsorgung*	Sonstige Angaben auf der Verpackung
				<ul style="list-style-type: none"> kein Einfetten beidseitig und mehrfach verwendbar keine giftigen Zusatzstoffe 	vollen Quellen					Druckfarben und Klebstoffe auf pflanzlicher Basis
Ja!	Rewe	QuickPack Haushalt + Hygiene GmbH	Backpapierzuschnitte	<ul style="list-style-type: none"> Antihaf-Beschichtung kein Einfetten beidseitig verwendbar 	<ul style="list-style-type: none"> FSC- Mix Papier fördert gute Waldnutzung 	bis 220 °C	ungebleicht/naturbraun	FSC Mix Verpackung fördert gute Waldnutzung	keine Angabe	
Profissimo	dm	dm-drogerie markt GmbH + Co. KG	Backpapierzuschnitte	<ul style="list-style-type: none"> beidseitig beschichtet kein Anhaften mehrfach verwendbar 	<ul style="list-style-type: none"> FSC- Mix Papier 	keine Angabe	ungebleicht/naturbraun	80 % Rezyklatanteil	Piktogramm „Mensch mit Mülleimer“	

* Generell ist es nicht erkennbar, ob die auf der Verpackung aufgedruckten Zeichen in Bezug auf die Entsorgung sich auf das Produkt oder die Verpackung beziehen. .

Quelle: Eigene Zusammenstellung

In Bezug auf das Produkt nennen die Anbieter am häufigsten die folgenden Eigenschaften:

- ▶ ungebleicht/naturbraun
- ▶ bis 220 °C erhitzbar
- ▶ Papier aus zertifiziert nachhaltiger Forstwirtschaft

Genauere Angaben zur Beschichtung sind nur vereinzelt auf der Verpackung angegeben (hier nur bei dem Produkt „If You Care“). Bei der Mehrheit der Produkte kann der Endverbraucher nicht nachvollziehen, wie die Fettdichtheit erzielt wird.

Grundsätzlich kann Backpapier je nach Qualität mehrmals verwendet werden. Dies hängt davon ab, wie lange und bei welcher Temperatur das Papier im Ofen ist und woraus die Beschichtung besteht. Fünf Produkte weisen auf der Verpackung lediglich darauf hin, dass das Produkt beidseitig verwendbar ist. Dies ist kein deutlicher Hinweis auf eine mehrfache Verwendung. Eine mehrfache Verwendung wird bei vier Produkten auf der Verpackung angegeben (Priva, Compostella, Aromata und Profissimo).

Lediglich vier Produkte geben an, dass die Umverpackung aus Recyclingkarton besteht. Bei drei Produkten wird der Rezyklatanteil der Verpackung mit 80 % angegeben, bei einem Produkt mit 95 %. In Bezug auf die Entsorgung sind die Angaben auf der Verpackung unzureichend; es wird nicht deutlich zwischen Produkt und Verpackung unterschieden.

Auf dem internationalen Markt ist Backpapier, das als „umweltfreundlich“ vermarktet wird, meist nur ungebleicht und FSC-zertifiziert, zum Beispiel das Produkt der Marke If You Care, das als ein solches vermarktet wird; entsprechend sind die Angaben auf der Verpackung auf Englisch.

Die eigentlichen Hersteller der Backpapiere sind selten über die Verpackung gekennzeichnet. Ein führender Hersteller ist das Unternehmen Metsä Tissue, das jährlich 36.500 Tonnen Backpapier in Deutschland produziert⁸. Seine Produktlinie mit dem Namen SAGA trägt das Umweltzeichen Nordic Ecolabel und ist PEFC-zertifiziert. Andere Backpapier-Marken, die von Metsä Tissue hergestellt werden, sind Aromata, Iisi, Euroshopper und K-Menu; diese sind ebenfalls mit dem Nordic Ecolabel zertifiziert⁹. Auf dem deutschen Markt trägt Aromata aber nicht das Nordic Ecolabel.

Wie bereits erwähnt, verzichtet lediglich ein Hersteller auf eine chemische Ausrüstung. Durch sein Produktionsverfahren (Wärme und Druck) stellt der Hersteller Compostella sicher, dass das Papier fettdicht wird. Compostella wurde 2018 mit dem Bundespreis Ecodesign ausgezeichnet. Das Produkt wird vom Unternehmen wie folgt beschrieben: „hochreines Spezialpapier, das aus ungebleichter, naturbrauner Zellulose hergestellt wird. Es enthält keinerlei chemische Zusätze und ist weder beschichtet, lackiert oder imprägniert. Das Papier wird ausschließlich aus Zellulose, Wasser und Zucker hergestellt“¹⁰. Es wird aus FSC-zertifizierter Zellulose hergestellt.

In 2014 zeigte eine Untersuchung des Instituts für Bedarfsgegenstände (IfB) Lüneburg, von 36 Backpapieren, dass alle Anforderungen an die „Gute Herstellungspraxis“ und die Kennzeichnungsanforderungen erfüllt wurden¹¹. Die Untersuchung beinhaltete die Prüfung auf zinnorga-

⁸ <https://www.metsagroup.com/de/metsatissue/uber-metsa-tissue/werk-duren/>, zuletzt geprüft am 22.07.2024 (Metsä o.J.a)

Die Backpapierprodukte von Metsä Tissue werden eigentlich von dem deutschen Unternehmen Metsä Greasproof Papers GmbH lizenziert.

⁹ <https://www.svanen.se/en/product-types/baking-paper/>, zuletzt geprüft am 22.07.2024 (The Nordic Swan Ecolabel 2024).

¹⁰ <https://compostella-online.de/produkt/1-fuer-4-papier-haushalt/>, zuletzt geprüft am 29.02.2024.

¹¹ https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/bedarfsgegenstaende/bedarfsgegenstaende_mit_lebensmittelkontakt/backpapiere-und-backformen-gesundheitlich-unbedenklich-159092.html, zuletzt geprüft am 29.02.2024 (LAVES 2022).

nische Verbindungen wie Monobutyl-, Dibutyl-, Tributyl- und Phenylorganozinnverbindungen. Zudem wurden die Backpapierproben bei der Kontrolle auf Schwermetallmigration, Bakterizide, Konservierungsstoffe, Schleimverhinderungsmittel sowie die Temperaturbeständigkeit in Verbindung mit dem Kennzeichnungshinweis überprüft.

In 2021 wurde ein Öko-Test für 24 Backprodukte, darunter 19 Backpapiere (mit Silikonbeschichtung) durchgeführt; 50 % erhielten die Note „sehr gut“ (Öko-Test 2021). Sieben Produkte erhielten Punktabzug, weil sie als kompostierbar gekennzeichnet waren, was Öko-Test als „falsche Auslobung“ wertet (siehe Abschnitt 7.3). Die Backprodukte wurden auf ihre Hitzebeständigkeit geprüft und haben alle den Test bestanden, d. h. sie wiesen nach einstündigem Erhitzen bei der angegebenen Höchsttemperatur (oder 250 °C, wenn keine Höchsttemperatur angegeben war) keine Schäden auf. Es wurde kein Test in Bezug auf die Möglichkeit einer mehrfachen Verwendung durchgeführt.

Obwohl die meisten Backpapierprodukte in Europa inzwischen mit Silikon beschichtet sind, wurde im Safety Gate Portal der Europäischen Kommission im Jahr 2021 eine Warnung zu einem Produkt der Marke Toppits veröffentlicht (European Commission 2021). Die Einweg-Muffinförmchen enthielten eine übermäßige Menge an Perfluorooctansäure (PFOA) (Messwert 133 µg/kg), die in direkten Kontakt mit Lebensmitteln kommt. PFOAs können entwicklungs- und reproduktionstoxische Wirkungen haben und sind krebserregend (siehe Abschnitt 7.2). Sie werden durch die Verordnung über persistente organische Schadstoffe (POP) und die PFOA-Verordnung geregelt.

Im Jahr 2023 beschrieb Öko-Test Alternativen zu den mit Silikonen beschichteten Backpapieren wie z.B. gewöhnliche Auflaufformen aus Glas, thematisierte neben den dickeren Silikon-Backmatten auch Backunterlagen aus Teflon (PTFE), die unter Begriffen wie Grill-, Back- oder Dauerbackfolie verkauft werden und von der Stärke her eher an klassisches Backpapier erinnern (Wirag 2023). Der Artikel ist allerdings nicht mit Prüfdaten zu Schadstoffen unterfüttert.

Backformen

Zu Papieren für Backzwecke gehören auch Backformen. Bei den Backformen aus Papier wurden im Rahmen der Marktanalyse hauptsächlich Muffinformen in verschiedenen Größen, Farben und Aufdrucken identifiziert. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht über die verschiedenen Backformen, die auf dem deutschen Markt von den Hauptanbietern erhältlich sind.

Wie in der Tabelle 2 dargestellt, sind die meisten Muffinformen bunt: Bei zwei Produkten sind die Papiere durchgehend gefärbt, bei sechs Produkten ist die Außenseite der Förmchen bedruckt. Im Rahmen dieser Marktanalyse wurden einmal ungebleichte Muffinformen der Marke „If You Care“ gefunden.

Die meisten Produkte werden in einer Polypropylen (PP)-Verpackung angeboten, während nur zwei Produkte in einer reinen Kartonverpackung gefunden wurden; zwei weitere Kartonverpackungen besaßen ein Sichtfenster aus Plastik.

Tabelle 2: Überblick über auf dem Markt erhältliche Backformen

Marke	Händler	Hersteller	Bezeichnung	Angaben zum Produkt	Hitzebeständigkeit	Aussehen	Siegel	Angaben zur Verpackung
Back Family	Aldi	Aldi	Muffin-Backförmchen	fettdichtes Papier	bis 220 °C	gebleicht und bedruckt	-	unbekannt, da online erhoben
Profissimo	dm	dm-drogerie markt GmbH + Co. KG	Muffinförmchen	fettdichtes Papier	bis 220 °C	bedruckt	FSC Mix	PP
Profissimo	dm	dm-drogerie markt GmbH + Co. KG	Back- und Dessertbecher	<ul style="list-style-type: none"> nass- und reißfest kein Einfetten nötig kein Anbacken dank beschichtetem Papier 	bis 180 °C	bedruckt	FSC Mix	Folie und Etikett recycelbar (HDPE/LDPE)
Gut & Günstig	Edeka	Edeka Zentrale Stiftung & Co. KG	Muffinförmchen	<ul style="list-style-type: none"> fettdichtes Papier mikrowellengeeignet 	bis 220 °C	gebleicht und gefärbt	-	FSC Mix Karton Folie recycelbar (PP)
Kaiser	Müller	WMF GmbH	Muffinförmchen weiß	keine Angabe	keine Angabe	gebleicht	-	unbekannt (da online erhoben)
CleanPac	Müller	Demmler GmbH	Muffin-Backförmchen	fettdichtes Papier	bis 220 °C	bedruckt	FSC Mix	PP
ja!	Rewe	REWE-Zentral AG	Muffinförmchen 200 Stück	keine Angabe	bis 220 °C	gebleicht	-	PP
Vivess	Rewe	REWE-Zentral AG	Muffinförmchen	fettdichtes Papier	bis 220 °C	bedruckt	-	PP

Marke	Händler	Hersteller	Bezeichnung	Angaben zum Produkt	Hitzebeständigkeit	Aussehen	Siegel	Angaben zur Verpackung
Vivess	Rewe	Demmler GmbH	Muffinförmchen	fettdichtes Papier	bis 220 °C	gefärbt		FSC Mix Karton fördert gute Waldnutzung Folie recycelbar (PP)
Home ideas baking	Rewe	REWE-Zentral AG	Papiermuffinförmchen	fettdichtes Papier	bis 220 °C	gebleicht	FSC Mix Papier fördert gute Waldnutzung	Folie recycelbar (PP)
Zenker	Penny	Fackelmann GmbH + Co. KG	Papier-Muffinförmchen	keine Angabe	bis 220 °C	gebleicht und bedruckt	-	<ul style="list-style-type: none"> • FSC Mix-Verpackung fördert gute Waldnutzung • Karton recycelbar (PAP)
If You Care	verschiedene	If You Care	Backförmchen	<ul style="list-style-type: none"> • 100 % ungebleicht • Mikrowellensicher • ohne Chlor • keine Toxine • hergestellt in Europa 	bis 220 °C	ungebleicht	FSC	<ul style="list-style-type: none"> • ungebleichte Recycling-Karton-Verpackung (PAP) • Druckfarben aus pflanzlichen Rohstoffen • ungiftige Leime • biologisch abbaubar

Quelle: Eigene Zusammenstellung

4.2 Koch- und Heißfilterpapiere

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die verschiedenen Koch- und Heißfilterpapiere, die von den wichtigsten Anbietern auf dem deutschen Markt erhältlich sind. Die meisten der 13 Produkte sind ungebleicht, während nur zwei Produkte mit weißem Aussehen gefunden wurden, von denen eines nach Angaben auf der Verpackung chlorfrei gebleicht ist. Die Produkte von Melitta sind sowohl gebleicht als auch ungebleicht erhältlich.

Sieben der 13 Produkte sind mit dem Blauen Engel zertifiziert, vier davon in Kombination mit einem anderen Siegel, nämlich dreimal mit dem WWF Siegel und einmal mit Pro Planet.

Tabelle 3: Überblick über auf dem Markt erhältliche Koch- und Heißfilterpapiere

Marke	Händler	Hersteller	Bezeichnung	Angaben zum Produkt	Siegel	Angaben zur Kartonverpackung	Entsorgung
Aldi Eigenmarke	Aldi	KONOS GmbH	Kaffeefilter	<ul style="list-style-type: none"> • naturbraun ungebleicht • geschmacksneutral • ohne Bindemittel 	<ul style="list-style-type: none"> • FSC Mix • Papier aus verantwortungsvollen Quellen 	keine Angabe	-
Bellarom	Lidl	Lidl Stiftung & Co. KG	Kaffeefilter	<ul style="list-style-type: none"> • kompostierbar • ungebleicht • extra-stabile Doppelnaht 	<ul style="list-style-type: none"> • Blauer Engel • PEFC 	Karton in Papiermüll	Papiermüll
Beste Wahl	Rewe	Rinsch & Held GmbH	Teefilter	<ul style="list-style-type: none"> • praktische Einfüllflasche • weiß mit feiner Netzstruktur • mit Naturfasern aus schnell wachsenden Rohstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • FSC Mix • Papier aus verantwortungsvollen Quellen 	<ul style="list-style-type: none"> • FSC Mix • Verpackung aus verantwortungsvollen Quellen 	Papiertonne
CAFET	Netto	Netto Marken-Discount Stiftung & Co. KG	Kaffeefilter	<ul style="list-style-type: none"> • naturbraun ungebleicht • kompostierbar • feinporig • nachhaltiger Anbau 	<ul style="list-style-type: none"> • WWF • Blauer Engel • FSC Mix • Papier aus verantwortungsvollen Quellen 	keine Angabe	Papiertonne
CleanPac	Müller	Zentrale Handelsgesellschaft ZHG mbH	Kaffeefilter	<ul style="list-style-type: none"> • naturbraun • Sinus-Doppelnaht • kompostierbar • feinporige Struktur 	-	keine Angabe	-
Edeka Eigenmarke	Edeka	Edeka Zentrale Stiftung & Co. KG	Kaffeefilter	<ul style="list-style-type: none"> • naturbraun • optimaler Aromafluss dank keiner Bodennaht 	<ul style="list-style-type: none"> • WWF • Blauer Engel • FSC Mix • Papier aus verantwortungsvollen Quellen 	<ul style="list-style-type: none"> • FSC Mix • Karton fördert gute Waldnutzung 	-
Gut & günstig	Edeka	Edeka Zentrale Stiftung & Co. KG	Kaffeefilter	<ul style="list-style-type: none"> • Sinus-Doppelnaht • ungebleicht • feinporig für feinstes Kaffeearoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Blauer Engel • WWF • FSC Mix 	keine Angabe	-

Marke	Händler	Hersteller	Bezeichnung	Angaben zum Produkt	Siegel	Angaben zur Kartonverpackung	Entsorgung
Melitta	mehrere	Melitta Europa GmbH & Co. KG	Filtertüten	<ul style="list-style-type: none"> extra reißfest und sicher geschmacksneutral natürlich 100 % kompostierbar 	Blauer Engel	FSC Mix	-
Natur und Mensch Lebensbaum	mehrere	Ulrich Walter GmbH	Kaffeefilter	<ul style="list-style-type: none"> Sinus-Doppelnah kompostierbar ungebleicht 	<ul style="list-style-type: none"> FSC Mix Papier aus verantwortungsvollen Quellen 	<ul style="list-style-type: none"> FSC Mix Karton aus verantwortungsvollen Quellen 	-
Penny Eigenmarke	Penny	Konos GmbH	Kaffeefilter	naturbraun ungebleicht	<ul style="list-style-type: none"> Blauer Engel Pro Planet FSC Mix Papier aus verantwortungsvollen Quellen 	keine Angabe	-
Profissimo	dm	dm-dilogicum (Zentrale)	Kaffeefilter	<ul style="list-style-type: none"> naturbraun ungebleicht feinporig besonders reißfest und stabil doppelte Boden und Seitennaht aus nachhaltigem Anbau über die Biotonne Kompostierbar 	Blauer Engel	Faltschachtel aus 95 % Recycling-Material	-
Profissimo	dm	dm-Drogerie markt GmbH + Co. KG	Teefilter	<ul style="list-style-type: none"> Verwendung ohne Teefilterhalter nachhaltiges ungebleichtes Filterpapier aus nachwachsenden Rohstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> FSC Mix Papier fördert gute Waldnutzung 	<ul style="list-style-type: none"> FSC Mix Verpackung fördert gute Waldnutzung 	Papiertonne
Tee Stube	Müller	Rinsch & Held GmbH	Teefilter	<ul style="list-style-type: none"> chlorfrei gebleicht feine Filterstruktur für volles Aroma Papiertonne biologisch abbaubar umweltschonende Herstellung 	<ul style="list-style-type: none"> FSC Mix Papier aus verantwortungsvollen Quellen 	keine Angabe	Papiertonne

Quelle: Eigene Zusammenstellung

5 Umweltzeichen

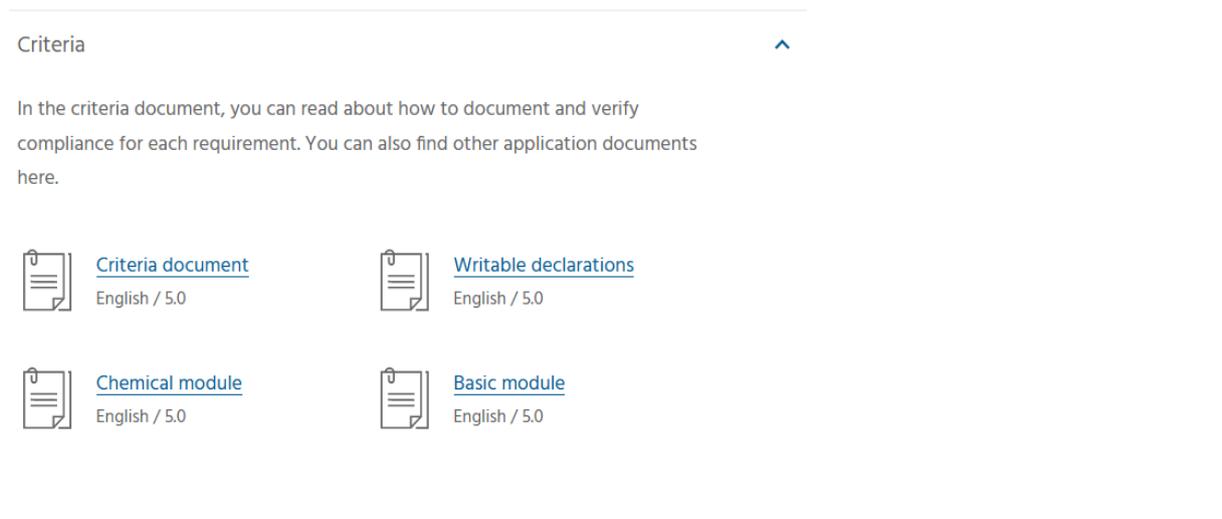
5.1 Nordic Ecolabel

5.1.1 Backpapiere

Das einzige Typ-I-Umweltzeichen mit spezifischen Anforderungen an fettgedichtes Papier ist das Nordic Ecolabel. Wie bereits in der Definition der Produktgruppe erwähnt, schließt das Nordic Ecolabel auch fettgedichtete Papiere ein, die zur Herstellung von Einwegartikeln oder nicht für Lebensmittelkontakt vorgesehen sind, wie so genanntes Trennpapier als Grundlage für Klebeetiketten.

Die Anforderungen an fettgedichtete Papiere sind im sogenannten Zusatzmodul gestellt (Nordic Ecolabel 2023b). Grundsätzlich müssen beim Nordic Ecolabel alle Papierprodukte die Anforderungen des Basis- und Chemikalien-Moduls erfüllen.¹² Die folgende Abbildung zeigt einen Screenshot der Nordic Ecolabel Internetseite mit den – Stand Februar 2024 – gültigen Kriterien-Versionen. Die Anforderungen an fettgedichtete Papiere sind im sogenannten Zusatzmodul gestellt (Nordic Ecolabel 2023b).

Abbildung 2: Kriterien-Dokumente des Nordic Ecolabel für Grease-proof Paper (Stand: Februar 2024)



Quelle: (Nordic Ecolabel 2023b)

- ▶ Das Basis-Modul „Nordic Ecolabel for Paper Products – Basic Module (Nordic Ecolabel 2023c) enthält Anforderungen an die Herkunft des Faser-Rohstoffes, den Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen, Abwasser, Abluftemissionen und Abfallentsorgung bei der Zellstoff- und Papierproduktion. Das Basis-Modul enthält kein Bleichverbot, lediglich der Einsatz von elementarem Chlor ist ausgeschlossen. Bezüglich der bei der Zellstoffherstellung eingesetzten Chemikalien sieht das Basismodul eine Dokumentationspflicht vor; ansonsten wird für Chemikalien auf das Basis-Modul zu Chemikalien verwiesen.
- ▶ Das Modul zu Chemikalien „Nordic Ecolabel for Paper Products – Chemical Module“ (Nordic Ecolabel 2023d) enthält Anforderungen an die Verwendung von Chemikalien bei der Herstellung von Zellstoff und Papier. Die folgende Abbildung zeigt in der zweiten Spalte die Anforderungen des Chemikalien-Moduls.

¹² Neben dem Zusatzmodul zu fettgedichtetem Papier gibt es Zusatzmodule zu Kopier- und Druckpapier und Hygienepapier.

Abbildung 3: Chemikalienanforderungen des Nordic Ecolabel zu Papier und fettdichtem Papier, mit Angabe, in welchem Modul die Anforderung vorgeschrieben ist

Overview of chemical requirements, indicating in which module the requirement is stipulated.

Chemicals	Chemical Module, generation 3	Supplementary Module for Greaseproof Paper and products, generation 5
All production chemicals - Classification (O1) - Prohibited substances (O2)	O1, O2	
Cleaning agents and dispersants	O3	
Deinking chemicals	O4	
Biocidal products and slimicides	O5	
Retention agents and flocculants	O6	
Wet strength agents	O7	
Foam inhibitors and defoamers	O8	
Optical brighteners and antibacterial substances		O9
Chemicals used for impregnation and coating		O10
Paper colourants - Metals (O9) - Amines and phthalates (O10)	O9, O10	
Adhesives	O11	
Starch - GMO	O12	
Colourants and printing inks		O11
Paper in contact with food		O12

Quelle: Nordic Ecolabel (2023a), Table 2 auf Seite 11

Die Anforderungen im Zusatzmodul zu fettdichtem Papier sind vor allem Ergänzungen oder Spezifizierungen der beiden andere Module enthalten. Folgende Anforderungen sind für die Herstellung von fettdichtem Papier spezifiziert:

- ▶ Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen
- ▶ Gesamtemissionswert
- ▶ Chemikalienanforderungen: Verbot von optischen Aufhellern und antimikrobiellen Stoffen, Spezifikationen in Bezug auf Chemikalien zur Imprägnierung und Beschichtung und in Bezug auf Farbstoffe und Drucktinten (siehe Abbildung 3).

Die Anforderungen des Nordic Ecolabel werden in Abschnitt 0 über die Ableitung für die Anforderungen an das Umweltzeichen aufgeführt und diskutiert.

5.1.2 Koch- und Heißfilterpapiere

Das Nordic Ecolabel hat eine Produktkategorie mit der Bezeichnung „Einwegartikel für Lebensmittel“ („Disposables for Food“), die unter anderem Verpackungen zum Mitnehmen wie Kaffeebecher und Pizzakartons, Behälter und Papier für eingewickelte Lebensmittel, Einwegartikel wie

Becher, Gläser, Teller, Besteck und Strohhalme, Beutel und Folien für die Verpackung von Lebensmitteln, Zahnstocher und Strohhalme und auch Kaffee- und Teefilter umfasst (Nordic Ecolabel for Disposables for food; Nordic Ecolabel 2023a).

Zu den Anforderungen, die für Kaffee- und Teefilterpapierprodukte relevant sind, gehören die Basis- und Chemikalienmodule des Nordic Ecolabels für Papierprodukte (wie bereits für fett-dichtes Papiere beschrieben).

Darüber hinaus enthält das Nordic Ecolabel spezifische Referenzwerte für Energie und Anforderungsgrenzwerte für CO₂ für Kaffee- und Teefilter wie auch für Emissionen in Luft und Wasser. Diese sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 4: Spezifische Referenzwerte in der Papierherstellung für Kaffee- und Teefilter im Nordic Ecolabel für Einwegartikel für Lebensmittel

Kategorie	Parameter	Referenzwerte
Energie (kWh/Tonne Papier)	Prozesswärme (Fuel)	1700
	Strom (Electricity)	700
Emissionen in Luft und Wasser (kg/Tonne Papier)	COD	1,3
	P	0,01
	S	0,2
	NO _x	0,5

Quelle: Nordic Ecolabel (2023a)

Zusätzlich sind die folgenden Anforderungen im Nordic Ecolabel für Einwegprodukte für Lebensmittel spezifisch für Kaffee- und Teefilter formuliert:

- ▶ **Chemikalienanforderungen:** Bei der End-Verarbeitung („Conversion Process“) dürfen dem Papier keine Klebstoffe oder andere Chemikalien zugesetzt werden.
- ▶ **Qualitätsanforderungen:** Kaffee- und Teefilter müssen auf ihre Nahtfestigkeit und Filtrationseigenschaften geprüft werden. Die Nahtfestigkeit darf nicht weniger als 10 N/m oder 0,15 N/15 mm betragen und muss direkt nach der Produktion gemäß ISO 3781 gemessen werden. Alternativ kann auch ein Test zugelassen werden, den eine unabhängige und kompetente Stelle als gleichwertig erachtet. Die Nahtfestigkeit kann vom Filterhersteller gemessen werden.

5.2 OK Compost

Nach Angaben in Öko-Test (2021) trugen „manche Backpapiere“ das Siegel OK Compost. In der hier durchgeführten Marktanalyse im Rahmen des Prüfauftrages für Backpapier trug kein Silikon-beschichtetes Produkt das OK Compost Siegel. Die Hersteller Nordic Paper (Nordic Paper o.J.) und Metsä für das Produkt SAGA (Metsä o.J.b) geben auf ihrer Internetseite an, eine Zertifizierung mit dem Siegel OK Compost zu haben.

„OK Compost“ ist ein Siegel, das vom TÜV Austria vergeben wird. Dabei gibt es zwei Varianten:

- ▶ „OK Compost INDUSTRIAL“ (TÜV AUSTRIA o.J.b) wird für Produkte vergeben, wenn diese in einer industriellen Kompostieranlage biologisch abbaubar sind. Dies gilt für das gesamte Produkt, also Druckfarben oder sonstige Zusatzstoffe. Die Prüfung der Abbaubarkeit erfolgt nach der europäischen Norm EN 13432 (DIN EN 13432:2000-12). „OK Compost

INDUSTRIAL“ (TÜV AUSTRIA o.J.b) wird für Produkte vergeben, wenn diese in einer industriellen Kompostieranlage biologisch abbaubar sind. Dies gilt für das gesamte Produkt, also Druckfarben oder sonstige Zusatzstoffe. Die Prüfung der Abbaubarkeit erfolgt nach der europäischen Norm EN 13432 (DIN EN 13432:2000-12).

- ▶ "OK Compost HOME“ (TÜV AUSTRIA o.J.a) wird für Produkte vergeben, die in einem Gartenkomposthaufen biologisch abbaubar sind. Nach Aussagen des TÜV Austria ist das Zertifizierungsschema Grundlage für die europäische Norm EN 17427.¹³ "OK Compost HOME“ (TÜV AUSTRIA o.J.a) wird für Produkte vergeben, die in einem Gartenkomposthaufen biologisch abbaubar sind. Nach Aussagen des TÜV Austria ist das Zertifizierungsschema Grundlage für die europäische Norm EN 17427.¹⁴

Die europäische Norm über die Kompostierbarkeit von Verpackungen (EN 13432) verlangt nach Aussagen des TÜV Austria vier Tests: Test des biologischen Abbaus (chemischer Abbau des Faserpolymers), Prüfung der Desintegration (physischer Zerfall des Produkts in kleine Fragmente), Prüfung der Ökotoxizität (Prüfung, ob das kompostierte Produkt keine negativen Auswirkungen auf Pflanzen hat) und eine Prüfung des Schwermetallgehalts.

Hydrotox liegt die EN 13432 vor und weist ergänzend darauf hin, dass sich die Anforderungen an die biologische Abbaubarkeit auf Verpackungen, Packstoffe oder Packmittelkomponenten beziehen, das heißt, dass der Abbau sich nicht nur auf das Faserpolymer bezieht. Verpackungen, Packstoffe oder Packmittelkomponenten müssen grundsätzlich und vollständig abbaubar sein. Die biologische Abbaubarkeit muss für jeden Packstoff oder jeden relevanten organischen Anteil des Packstoffes (>1 %) bestimmt werden. Die Gesamtsumme der organischen Verbindungen, für die der biologische Abbau nicht bestimmt werden muss, darf 5 % nicht überschreiten.

Öko-Test (2021) kritisierte die Vergabe des OK Compost Siegel an Backpapier, da die Norm „sich lediglich auf die Summe aller Inhaltsstoffe [bezieht]. Sie sagt nichts darüber aus, ob einzelne oder gering darin vorhandene Stoffe abbaubar sind.“ (Wirag 2023)

Die Entsorgung von Backpapier sowie Koch- und Heißfilterpapier wird im Abschnitt 7.3 behandelt.

¹³ Die Norm bezieht sich auf Verpackungen und deckt Anforderungen an und Prüfmethode für heimkompostierbare Tragetaschen in einer kontrollierten Heimkompostieranlage ab (DIN EN 17427).

6 Regulatorisches Umfeld

Backpapiere und Koch- und Heißfilterpapiere sind Materialien für den Lebensmittelkontakt. Folglich müssen sie EU-Verordnungen für Lebensmittelkontaktmaterialien entsprechen:

- ▶ Allgemeine Anforderungen an alle Lebensmittelkontaktmaterialien sind in der Rahmenverordnung 1935/2004 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, festgelegt (Europäische Union 2004).
- ▶ Gute Herstellungspraktiken für Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, sind in der Verordnung 2023/2006 beschrieben (Europäische Union 2006).

Die EU-Verordnungen stellen sicher, „dass ein eventueller Übergang von Chemikalien in Lebensmittel keine Sicherheitsprobleme aufwirft, die Zusammensetzung der Lebensmittel/ Getränke nicht in nicht hinnehmbarer Weise verändert wird und sich nicht nachteilig auf den Geschmack und/oder Geruch auswirkt.“ (efsa 2024).

Zusätzlich zu den oben erwähnten allgemeinen Rechtsvorschriften gelten für bestimmte Lebensmittelkontaktmaterialien – keramische Materialien, Zellulose regeneratfolien, Kunststoffe (einschließlich recycelter Kunststoffe) sowie aktive und intelligente Materialien – spezifische EU-Maßnahmen. Für die Mehrzahl der nicht aus Kunststoff bestehenden Lebensmittelkontaktmaterialien ist die Verwendung von Stoffen auf europäischer Ebene nicht harmonisiert, sondern die Verwendung ist in nationalen Rechtsvorschriften geregelt (European Commission o.J.). Dies gilt auch für fettdichtes Papier für den Lebensmittelkontakt und für Koch- und Heißfilterpapiere. Hier kommen die Empfehlungen des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) zum Tragen: Das deutsche BfR erarbeitet und aktualisiert Empfehlungen zur gesundheitlichen Bewertung von Materialien für den Lebensmittelkontakt. Diese BfR-Empfehlungen zu Materialien für den Lebensmittelkontakt orientieren sich an der europäischen Rechtslage, aber sind keine Rechtsnormen. Sie stellen den Stand von Wissenschaft und Technik für die Bedingungen dar, unter denen Bedarfsgegenstände aus hochpolymeren Stoffen wie z.B. Silikone, Papier und Kautschuk im Hinblick auf ihre gesundheitliche Unbedenklichkeit den Anforderungen des § 31, Abs. 1, des Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuches (LFGB) sowie Art. 3, Abs.1 a, der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 entsprechen.“¹⁵

Die BfR-Empfehlung XXXVI/2 Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke (BfR 2023c) für hitzebeständiges fettdichtes Papier schreibt vor, dass die Papiere so beschaffen sein müssen, dass sie unter Berücksichtigung der vorgesehenen Erhitzungsdauer einer Temperatur von mindestens 220 °C ohne Zersetzung standhalten. In den Vorbemerkungen der Empfehlung sind drei Grenzwerte für Prüfungen am Endprodukt vorgesehen:

„6. Im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse dürfen höchstens 10 µg/l Blei und 5 µg/l Cadmium nachweisbar sein.

7. Es darf nicht mehr als 1 mg Aluminium pro kg Lebensmittel übergehen. Die Einhaltung dieser Anforderung kann im Heißwasserextrakt überprüft werden.

8. Die Richtwerte für 1,3-Dichlor-2-propanol und 3-Monochlor-1,2-propandiol sollen ungeachtet des vorgesehenen Anwendungsbereiches im Kaltwasserextrakt der Fertigerzeugnisse überprüft werden.“

¹⁵ Alle BfR-Empfehlungen sind auf folgender Internetseite hinterlegt:
<https://www.bfr.bund.de/de/bfr-empfehlungen-zu-materialien-fuer-den-lebensmittelkontakt-447.html> (BfR 2024)

Weiterhin regelt diese Empfehlung neben den Papierrohstoffen, Fabrikationshilfsstoffe und spezielle Papierveredelungsstoffe in Form von Positivlisten; d.h. es werden die Stoffe gelistet, die verwendet werden dürfen:

► Papierrohstoffe: A. Faserstoffe und B. Füllstoffe

Die BfR Empfehlung lässt auch Fasern aus PET und Polyamid zu.

Die Füllstoffe müssen die Reinheitsanforderungen der BfR-Empfehlung LII. Füllstoffe erfüllen, die Grenzwerte für Schwermetalle setzt.¹⁶

► Fabrikationshilfsstoffe: A. Leimstoffe, Faserbindemittel, B. Fällungs- und Fixiermittel, Pergamentiermittel, C. Retentionsmittel, D. Entwässerungsbeschleuniger, E. Dispergier- und Flotationsmittel, F. Schaumverhütungsmittel, G. Schleimverhinderungsmittel, H. Konservierungsstoffe

Bei diesen Stoffen sind teilweise Beschränkungen spezifiziert, z.B. in Form von begrenzten Verwendungsmengen, Reinheitsanforderungen an die Stoffe, Grenzwerten im Endprodukt oder den maximalen Übergang auf Lebensmittel begrenzt.

► Spezielle Papierveredelungsstoffe: A. Nassverfestigungsmittel, B. Feuchthaltemittel, C. Farbmittel und optische Aufheller, D. Mittel zur Oberflächenveredelung der dem Füllgut anliegenden Seite

Hier werden ebenfalls Spezifikationen gegeben, z.B. bei manchen Nassverfestigungsmitteln Grenzwerte für das Endprodukt.

Bei den Farbmitteln sind lediglich Eisenoxide und Eisenhydroxide (E 172)¹⁷ gemäß den Spezifikationen für ihre Verwendung als Lebensmittelzusatzstoff zugelassen. Ansonsten dürfen lediglich bei mehrlagigen oder mehrschichtigen Papieren, Kartons und Pappen in der nicht dem Lebensmittel zugewandten Lage oder Schicht Farbstoffe zur Weißnuancierung eingesetzt werden, sofern sichergestellt ist, dass diese bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Bedarfsgegenstände nicht auf Lebensmittel übergehen.

Bei den Mitteln zur Oberflächenveredelung sind nach wie vor PFAS zugelassen:

„9. Phosphorsäureester von ethoxyliertem Perfluorpolyetherdiol, höchstens 1,5 %, bezogen auf den trockenen Faserstoff.“

Wenn Silikon für die Beschichtung verwendet wird, gilt zudem die BfR-Empfehlung XV. Silicone.¹⁸ Darin gibt es besondere Anforderungen für Silikone, die für Beschichtung von Papieren eingesetzt werden; eine extra Berücksichtigung von Papier zu Backzwecken ist nicht erwähnt.

Die BfR-Empfehlung XXXVI/1. Koch- und Heißfilterpapiere und Filterschichten (BfR 2023b) ist grundsätzlich der Empfehlung zu Backpapier ähnlich, die Positivliste enthält aber alles in allem wesentlich weniger Stoffe. Teilweise werden andere Begrifflichkeiten verwendet.

Es sind die gleichen Prüfungen am Endprodukt vorgesehen wie bei den Backpapieren (Grenzwerte für Blei und Cadmium im Heißwasserextrakt der Fertigerzeugnisse; Grenzwert für den Übergang von Aluminium in Lebensmittel und Überprüfung der Richtwerte für 1,3-Dichlor-2-propanol und 3-Monochlor-1,2-propandiol).

Unter allgemeinen Rohstoffen sind Faserrohstoffe und Hilfsmittel gelistet. Als Faserrohstoffe werden neben Fasern auf Basis von Zellstoff und Cellulosederivaten auch synthetische Fasern

¹⁶ BfR-Empfehlung LII. Füllstoffe, Stand vom 01.06.2019; <https://www.bfr.bund.de/cm/343/LII-Fuellstoffe.pdf> (BfR 2019b).

¹⁷ Diese vermitteln unterschiedliche Färbungen (gelb, rot und schwarz).

¹⁸ BfR-Empfehlung XV. Silicone, Stand vom 01.02.2023; <https://www.bfr.bund.de/cm/343/XV-Silicone.pdf> (BfR 2023a).

aus Polyethylen, Polypropylen oder Polyesterfasern zugelassen. Als Hilfsmittel (bei Backpapier Füllstoffe genannt) sind einige Stoffe mehr genannt (z.B. Aluminiumoxid und Aluminiumhydroxychlorid oder Aktivkohle).

Der zweite Abschnitt über allgemeine Fabrikationshilfsstoffe listet deutlich weniger Stoffe im Vergleich zu den Backpapieren: Für Koch- und Heißfilterpapiere sind **nicht** gelistet: Leimstoffe, Faserbindemittel; Fällungs- und Fixiermittel, Pergamentiermittel; Retentionsmittel. Als Dispergiermittel sind deutlich weniger Stoffe genannt. Auch unter den Papierveredelungsstoffen werden deutlich weniger Kategorien genannt; logischerweise werden keine Farbmittel und optische Aufheller und Mittel zur Oberflächenveredelung genannt.

7 Relevante Umweltprobleme

Umweltprobleme bei der Herstellung von Papier mit Lebensmittelkontakt ergeben sich vor allem durch die Verwendung von Zellstoff aus Primärfasern sowie der Zellstoff- und Papierproduktion. Der Einsatz von Chemikalien bei Papieren mit Lebensmittelkontakt ist deutlich eingeschränkt. Dies gilt für beide Produktgruppen, den Koch- und Heißfilterpapieren wie den Backpapieren.

7.1 Herkunft der Primärfasern

Für die Herstellung von Papier mit Lebensmittelkontakt wird Primärfaser (Frischfaser) verwendet, um Vorgaben der lebensmittelrechtlichen Unbedenklichkeit zu erfüllen. Durch die Verwendung von Sekundärfasern für Papierprodukte mit Lebensmittelkontakt können Schadstoffe eingetragen werden.

Das Hauptproblem bei der Herstellung von Papier aus Frischfasern ist die Abholzung der Wälder. Zwar werden nur weniger als 10 % der weltweiten Holzernte für die Papierherstellung verwendet. Nach Angaben der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO 2023) ist die weltweite Produktion von Papier und Pappe im Jahr 2023 um 3 % auf 401 Millionen Tonnen zurückgegangen, da Printmedien zunehmend durch digitale Produkte ersetzt werden. Diese Zahl umfasst alle Fasern, die zur Herstellung von Papier und Pappe verwendet werden. Im Vergleich dazu belief sich die weltweite Entnahme von Holz als Brennstoff im Jahr 2023 auf 1.961 Millionen m³ (FAO 2023).

Forstwirtschaftliche Tätigkeiten beeinflussen das Ökosystem Wald durch veränderte und fragmentierte Lebensräume, Veränderungen der Landschaft und Störung von Wildtieren und Vögeln (Nordic Ecolabel 2023b). Diese Folgen treten sowohl in tropischen Gebieten als auch in den nordischen Ökosystemen auf.

Um auszuschließen, dass Holz aus nicht-nachhaltiger Forstwirtschaft oder unkontrollierten und illegalen Quellen eingesetzt wird, muss es aus zertifizierter Herkunft bezogen werden. Für Holz gibt es unterschiedliche Nachhaltigkeits-Label. Die Label FSC (Forest Stewardship Council) und PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) finden besonders häufig Anwendung. Die beiden Label werden in Blauer Engel-Vergabekriterien für eine Zertifizierung von Primärfasern des Frischfaseranteils generell anerkannt. Auch im Nordic Ecolabel werden beide Label als gültige Zertifikate für Rückverfolgungssysteme und nachhaltige Forstwirtschaft als anerkannte Nachweise genannt (Nordic Ecolabel 2023d).

Zum Nachweis, dass das verwendete Material aus legalen Quellen stammt, bieten beide Label Herkunftszertifikate über eine sogenannte „Chain of Custody“ (Kontrollkette) an. Dieser Nachweis sagt aber noch nichts über den Einsatz von Materialien aus nachweislich nachhaltiger Forstwirtschaft aus. Dies geschieht erst über die Vergabe bestimmter Label für die Produkte oder Unternehmen.

Beim **FSC** gibt es zwei unterschiedliche Labelarten:¹⁹

- Das FSC Mix Label zertifiziert Produkte, in denen mindestens 70 % zertifizierter oder recycelter Zellstoff (mengenmäßig) in die Produktion mit eingehen. Bei der Produktion werden neben den Materialien aus FSC-zertifizierten Wäldern Material aus kontrollierten Quellen verwendet. Das heißt, dass die nicht-zertifizierten Materialien bestimmte Mindest-

¹⁹ Da in Papier für Lebensmittelkontakt Primärfaser verwendet werden wird, werden hier **nicht** die Label zur Verwendung von Recyclingmaterial (FSC Recycled und PEFC-recycelt) dargestellt.

anforderungen erfüllen müssen. Dies wird über Controlled Wood folgendermaßen geregelt (FSC o.J.):

Betriebe müssen folgende Anforderungen bei der Waldbewirtschaftung erfüllen, damit ihr Material den Controlled-Wood-Kriterien entspricht: Waldbewirtschaftung und -handel, der die Legalität wahrt, die Nutzungs- und Menschenrechte wahrt, einschließlich der definierten Rechte, die in der ILO-Erklärung über grundlegende Prinzipien und Rechte bei der Arbeit festgehalten sind, die soziale, kulturelle und ökologische Werte sowie den Schutz von Wäldern mit hohem Schutzwert (High Conservation Values, HCV) erhält oder verbessert, die Entwaldung und Degradierung verhindert und die frei von genetisch veränderten Organismen ist (FSC 2024).

FSC-zertifiziertes (oder Post-Consumer-Recycling-) Material wird dabei entweder zu mindestens 70 % eingesetzt oder es wird eine mindestens äquivalente Menge im Produktionsprozess verwendet, um die gekennzeichneten Waren herzustellen.“ Beim FSC Mix Label kann im Kennzeichen der Text verwendet werden: „Fördert gute Waldnutzung“.

- ▶ Das FSC 100 % Label zertifiziert Produkte, deren Material zu 100 % aus FSC-zertifizierten Wäldern stammt. Das Kennzeichen findet sich überwiegend auf Vollholzprodukten, z. B. auf Sägeholz oder Möbeln und kommt aus produktionstechnischen Gründen bei Papier-, Pappe-, Karton- und Holzwerkstoffen sehr selten vor (FSC 2023). Beim FSC 100 % Label kann im Kennzeichen der Text „Aus vorbildlich bewirtschafteten Wäldern“ verwendet werden.

Beim **PEFC** Certified Label werden die Unterschiede lediglich über den Wortlaut der Label Botschaft deutlich: Beim PEFC Certified Label, wo im Produkt mindestens 70 % zertifiziertes oder recyceltes Material eingesetzt wird, lautet die Label-Botschaft: "[Dieses Produkt] stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen".

Wenn das Produkt nur Material aus PEFC-zertifizierten Wäldern enthält, d.h. Material, das mit der Angabe "100 % aus PEFC-Wäldern" geliefert wird, kann die Label-Botschaft mit dem Wortlaut verwendet werden: "[Dieses Produkt] stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern.“ (PEFC Deutschland 2020).

7.2 Zellstoff- und Papierherstellung

Die Herstellung von Zellstoff und Papier ist generell besonders wasser- und energieintensiv und mit Emissionen in Wasser und Luft verbunden. Die Anlagen für die Herstellung zählen zu den besonders umweltrelevanten Industrieanlagen, die nach der Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU eine Genehmigung benötigen. Aus diesem Grund sind die Besten Verfügbaren Techniken (BVT, engl. Best Available Techniques Reference Document, BREF) für die Zellstoff- und Papierindustrie in (BREF-)Referenzdokumenten zusammengestellt (Suhr et al. 2015). Die BVT-Schlussfolgerungen für die Herstellung von Zellstoff, Papier und Karton sind im Durchführungsbeschluss der Kommission 2014/687/EU veröffentlicht (Europäische Kommission 2014).

7.2.1 Energieverbrauch

Es gibt eine breite Palette von Zellstoff- und Papierprodukten und -verfahren, die alle einen unterschiedlichen Energiebedarf haben (BVT-Bericht, (Suhr et al. 2015)).

Während der Herstellung von **Backpapier** werden die Zellstofffasern besonders intensiv und fein gemahlen, um eine dichte Oberfläche zu erhalten. Der so entstehende zähe Faserbrei hat Einfluss auf die nachfolgenden Prozessschritte wie Entwässern, Pressen und Trocknen. Da die Entwässerung nur langsam erfolgt, ist der Feuchtigkeitsgehalt des Papiers hoch und der Energieverbrauch für die Trocknung ist entsprechend hoch (OECD 2020). Die Oberfläche des

Papiers wird im Prozess besonders geglättet („in Superkalandern einer feuchtheißen Satinage unterzogen“). Bei den meisten Backpapieren wird die Oberfläche des Papiers noch versiegelt, indem es in der Leimpresse mit einer wässrigen Silikonemulsion von rund 1,5 g/m² beschichtet wird (Material Archiv o.J.).

Die folgende Abbildung enthält einen Ausschnitt zu wichtigen Merkmalen und Umweltaspekten, die im BVT-Bericht (Suhr et al. 2015) für fettdichtes Papier und Backpapier angesprochen werden.

Abbildung 4: Wichtige Merkmale und Umweltaspekte von fettdichtem Papier

Table 7.2: Examples of major characteristics, environmental aspects and specific environmental techniques to be considered for various speciality paper types

Type of speciality paper manufactured	Major characteristic of the paper	Specific environmental concerns during manufacturing	Specific environmental techniques applied
Paper grades from highly refined fibres (e.g. glassine, parchment, transparent, greaseproof, baking papers)	Transparency and greaseproof, resistance, strength properties, stiffness	High energy demand for refining and calendering; more COD dissolved from virgin pulp, higher energy demand in paper drying due to lower dry content after press section	Refining optimisation, heat recovery from the refiners; biological WWTP with/without flocculation

Quelle: BVT-Bericht (Suhr et al. 2015); Seite 676 Koch- und Heißfilterpapier

Für die Herstellung der hochporösen Filterpapiere und -vliese für **Koch- und Heißfilterpapiere** müssen lange Zellstofffasern verwendet werden (Molnar 2016), um die besondere Textur und Beständigkeit der Filter zu erreichen. Die befragten Hersteller gaben an, dass der Langfaserzestoff in der benötigten Qualität zur Erfüllung der Anforderungen für Lebensmittelkontaktmaterialien erforderlichen sensorischen Qualität nur von einer begrenzten Anzahl von Zellstofflieferanten zur Verfügung gestellt wird.

7.2.2 Abwasser

In der Zellstoff- und Papierindustrie werden generell große Wassermengen eingesetzt und damit einhergehend auch große Mengen an Abwasser erzeugt. Frischwasser wird für verschiedene Prozessschritte wie Kochung, Herstellung, Kühlwasser, Reinigungszwecke benötigt. Um Ressourcen und Kosten zu sparen, wird es innerhalb des Produktionsprozesses mehrfach genutzt, bevor es als Abwasser gereinigt und in die Umwelt eingeleitet wird.

Die Abwasserfrachten und Konzentrationen an Stoffen im Abwasser sind abhängig von den eingesetzten Faserstoffen, Hilfsstoffen, Herstellungs- und Abwasseraufbereitungstechnologien. Bei der Herstellung von Spezialpapieren fallen spezifische Abwasserströme von 13 m³/t bis 200 m³/t je nach Produkt und spezifischen Produktionsbedingungen an (Suhr et al. 2015). In modernen Zellstofffabriken fallen ca. 40 m³ Abwasser pro Tonne Zellstoff an.²⁰

Das Prozessabwasser aus Zellstoff- und Papierfabriken ist sehr hoch mit gelösten und ungelösten organischen Verbindungen aus eingesetzten Roh- und Hilfsstoffen belastet (Jiang, Li & Shen 2021). Ein großer Teil kann durch (chemisch-)mechanische und biologische Reinigung des Abwassers entfernt werden. Ein Rest von organischen Stoffen verbleibt jedoch im Abwasser und gelangt so in die Umwelt. Der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) als Summenparameter für die organische Belastung des Abwassers liegt bei Abwässern aus der Spezialpapierproduktion zwischen 0,31 kg CSB/t und 7 kg CSB/t (Suhr et al. 2015). Auch wenn die Konzentration an

²⁰ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industriestruktur/holz-zellstoff-papierindustrie/zellstoff-papierindustrie#umweltauswirkungen>, zuletzt aufgerufen am 29.02.2024 (UBA 2023).

organischen Stoffen im Abwasser nicht höher ist als bei holzfreiem Standardfeinpapier, so kann der vergleichsweise hohe Abwasserstrom in der Spezialpapierherstellung zu höheren spezifischen Emissionsfrachten pro Tonne Produkt führen. Da für die Herstellung von den Lebensmittelkontaktpapieren nur Frischfaser genutzt werden darf und mehr CSB aus Frischzellstoff gelöst wird, trägt auch dieser Prozessschritt zu einem hohen CSB bei der Herstellung von Koch- und Heißfilterpapieren und Backpapieren bei.

Durch die Belastung des Prozessabwassers mit organischen Stoffen ist ebenfalls der biologische Sauerstoffbedarf (BSB) durch den mikrobiellen Abbau der organischen Kohlenstoffverbindungen erhöht. Damit einher geht das Risiko eines zu niedrigen Sauerstoffgehaltes in Gewässern, welcher zur Veränderung der Artenzusammensetzung und dem Sterben von Lebewesen führen kann.

Der Gehalt an pflanzlichen Nährstoffen wie Stickstoff und Phosphor, die zur Eutrophierung der Gewässer beitragen, ist im Abwasser der Papierindustrie meist niedrig. Durch Verwendung von Hilfsstoffen, wie z.B. optische Aufheller, Lösevermittler, modifizierte Stärke, kann organisch gebundener Stickstoff ins Abwasser gelangen (UBA 2021).

Besonders problematisch für die Einleitung in Gewässer sind schwer abbaubare und besorgniserregende Chemikalien, die als Hilfsstoffe in der Zellstoff- und Papierproduktion eingesetzt werden und nicht aus dem Prozessabwasser eliminiert werden können und durch Ökotoxizität oder Bioakkumulation eine Bedrohung für Wasserlebewesen darstellen. Auf die eingesetzten problematischen chemischen Additive wird im Folgenden eingegangen.

7.2.3 Bleichverfahren

Bei der Bleiche des Zellstoffs in den Produkten stellt sich vor allem die Frage, ob generell und mit welcher Chlorkonzentration der Zellstoff gebleicht werden darf. Die bisherigen Vergabekriterien der DE-UZ 65 sah ein Bleichverbot vor. Bei den Backpapieren überwiegen zwar auch naturbraune Produkte, dennoch wird hier nach Angaben der Hersteller oft ein Mix von gebleichten und ungebleichten Fasern eingesetzt.

Grundsätzlich werden bei Bleichverfahren zwei Hauptverfahren unterschieden:

- ▶ Elemental Chlorine Free (ECF): kein Einsatz von elementarem Chlorgas, jedoch Bleichen mit Chlorverbindungen erlaubt.
- ▶ Total Chlorine Free (TCF): keine Verwendung von Chlor oder Chlorverbindungen.

Grundsätzlich ist nach dem BVT-Bericht (Suhr et al. 2015) die ECF-Bleiche in der Lage, einige Dioxine und Furane (genauer: 2,3,7,8-TCDD und 2,3,7,8-TCDF) auf nicht mehr nachweisbare Werte zu reduzieren. Die vollständige Eliminierung von Dioxinen aus dem Abwasser von ECF-Bleichprozessen ist jedoch eine Frage des Restlignin-Gehalts und der Reinheit des für die Bleiche verwendeten ClO_2 . Bei hohen Restlignin-Gehalten und unreinem ClO_2 (z.B. Verunreinigung mit Cl_2 -Konzentrationen) steigt die Wahrscheinlichkeit der Dioxinbildung. Die sogenannte „moderne ECF-Bleiche“ ist in der Lage, die Bildung von Chlorphenolen und Chloroform zu verhindern und die Bildung von absorbierbarem organischem Halogen aus chlorierten organischen Verbindungen zu reduzieren.

7.2.1 Abluft

Nach dem BVT-Bericht (Suhr et al. 2015) verursachten Zellstofffabriken in der Vergangenheit beträchtliche Schwefelemissionen, die aber in den letzten Jahren durch erhebliche Fortschritte in der Prozesstechnologie reduziert wurden. Die wichtigsten Luftemissionen entstehen im Zusammenhang mit der Verbrennung von Brennstoffen zur Energieerzeugung (NO_x , SO_2 , Staub).

7.2.2 Abfall

Bei der Herstellung von Spezialpapier fallen nach dem BVT-Bericht (Suhr et al. 2015) mehr Reststoffe im Herstellungsprozess an, als bei der Herstellung von anderen Sorten. In der folgenden Abbildung ist die Menge von verschiedenen Reststoffen gezeigt, wobei Spezialpapier auf die höchste Menge von Abfall insgesamt pro Tonne Produkt kommt. Spezialpapiere umfassen allerdings sehr unterschiedliche Produkte, für die es keine weiteren Angaben zum Abfall in der Papierherstellung gibt. Für Lebensmittelkontaktpapiere kann davon ausgegangen werden, dass sich z.B. die eingesetzten Chemikalien von anderen Spezialpapieren unterscheiden.

Abbildung 5: Beispiele für das Aufkommen an festen Abfällen bei einigen Papiersorten

Table 7.19: Examples of amount of solid waste (t/yr) for some paper grades

	Wood-free paper and board	Tissue from purchased chemical pulp	Speciality papers
Production per year (1994)	904 509	24 540	965 962
Number of mills	6	1	20
Solid waste, total	29 761	211	161 945
Bark	0	0	407
Rejects from screening/cleaning	0	0	639
Sludges, total	27 972	50	76 506
Chemimechanical sludge	8 852	0	46 259
Biological sludge	120	0	159
Mixed sludge from waste water treatment	19 000	50	30 088
Residues from incineration, total	1	0	26 842
Ashes/slugs	1	0	26 671
Residues from abatement of air emissions	0	0	171
Other, total	1 788	161	57 551
Paper waste	1 709	90	46 817
Other	79	71	10 734
Specific waste (kg waste/t product)	33	9	168

NB: The figures refer to moist waste with a dry solids content needed for further utilisation or disposal, they show the total waste regardless of whether they are utilised or not [Solid Waste Handbook, 1996].

Quelle : BVT-Bericht (Suhr et al. 2015); Seite 713

7.3 Chemikalien

Neben den Hauptrohstoffen, Faserstoffen und Füllstoffen, erfordert die Papierherstellung den Einsatz verschiedener chemischer Hilfsstoffe. Teilweise werden durch die Hilfsstoffe bestimmte Papiereigenschaften erzielt, z. B. durch Nassfestmittel oder Farbstoffe. Andere Hilfsstoffe verbessern Abläufe im Produktionsprozess, z. B. Retentionsmittel, Schaumverhütungsmittel oder Schleimverhinderungsmittel.

Die BfR-Empfehlungen (BfR 2023b, 2023c) stellen eine Positivliste dar, benennen also die Stoffe, die eingesetzt werden dürfen. Zudem sind an mehreren Stellen Grenzwerte festgesetzt, so dass die Einhaltung der Empfehlung überprüfbar ist. Im Folgenden werden Ergebnisse der allgemeinen Literaturrecherche sowie Schlüsse aus dem Vergleich mit den Anforderungen aus dem Nordic Ecolabel dargestellt, die auf mögliche zusätzliche Anforderungen an Chemikalien hinweisen.

Das Niedersächsische Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) untersucht nach eigenen Angaben regelmäßig Backpapier und Backformen aus Papier und Pappe (LAVES 2022).

- ▶ 2022: 15 Proben Backpapiere; 25 Muffinförmchen: Untersuchung der Backpapiere auf Blei, Cadmium und Aluminium, der Papier-Muffinförmchen auf Chlorpropanole, Elemente und flüchtige Stoffe, wobei zwei Proben den Richtwert von 3-MCPD überschritten.
- ▶ 2019 und 2020: 16 Backpapiere (Rollen und fertige Zuschnitte) sowie 37 farbige Backformen (vorwiegend Muffinförmchen) aus Papier und Pappe: Überprüfung auf Mineralöl und Fabrikationshilfsstoffe; alle 53 Proben entsprachen den Anforderungen der BfR-Empfehlung.

Das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe (CVUA-MEL) (CVUA 2018) hat eine robuste Methode zur Bestimmung von 3-MCPD und 1,3-DCP in Wasserextrakten von Lebensmittelbedarfsgegenständen aus Papier entwickelt. Im Rahmen der Messungen zur Überarbeitung der Methode erwiesen sich speziell die Muffinförmchen als auffällig, da sie höhere Mengen an 3-MCPD freisetzen als das BfR für gesundheitlich unbedenklich hält. Ca. 24 % der untersuchten Muffinförmchen-Proben lagen z.T. erheblich über dem Richtwert von 12 µg/L.

Das BfR hatte 2019²¹ vorliegende Daten der Lebensmittelüberwachung aus dem Jahr 2018 zur Freisetzung der Verbindungen Naphthol AS (CAS 92-77-3, auch 3-Hydroxy-2-naphthanilid), N-Acetoacetyl-m-xylydin (CAS 97-36-9, NAAX), N-(2,4-dimethylphenyl)acetamid (CAS 2050-43-3, NDPA) und 3-Hydroxy-2-naphtoesäure (CAS 92-70-6, HNS) aus verschiedenen Lebensmittelkontaktmaterialien aus Papier und Karton im Kaltwasserextrakt ausgewertet. Diese vier Stoffe Naphthol AS, NAAX, NDPA und HNS „sind sehr wahrscheinlich Ausgangsstoffe, Verunreinigungen oder Abbauprodukte von (Azo-)Farbmitteln.“ Das BfR rät daher, dass insbesondere (Azo-)Farbmittel nicht im Kontakt mit Lebensmitteln verwendet werden sollten. Besonders auffällig waren Papiere, die zum Einpacken von Backwaren verwendet werden. Andere Probengruppen wie Trinkhalme, Muffinformen und Servietten waren insgesamt deutlich weniger belastet. In jeder Probengruppe gab es Proben, in denen die drei genannten Verbindungen nicht nachgewiesen wurden. Die Hersteller sollten ihre Rohstoffe und Endprodukte auf Verunreinigungen mit diesen Substanzen bzw. deren Freisetzung prüfen und ggf. Alternativen zu den verwendeten Materialien suchen.

Was die Migration von Chemikalien aus Kaffeefiltern angeht, stellten (Fellner et al. 2012) in einem Test von Kaffeefiltern in Österreich fest, dass alle Grenzwerte bei den spezifisch wichtigen Verbindungen Glyoxal, Formaldehyd und Pentachlorphenol eingehalten wurden. Es gab außerdem keine Hinweise auf toxische Metalle oder andere gefährliche Substanzen. Bei den meisten Phthalaten konnten unter extremen Extraktionsbedingungen keine relevanten Konzentrationen festgestellt werden, bei vier Weichmachern konnten allerdings geringe Konzentrationen gemessen werden. Die Analysenwerte für organische Substanzen mit Fluoranteilen lagen unterhalb der Nachweisgrenze für das Verfahren von 1,5 ng Fluor/g Probe (Fellner et al. 2012).

Nassfestmittel

Insbesondere bei Koch- und Heißfilterpapieren werden während des Papierherstellungsprozesses Nassfestmittel zugesetzt, um die Bindung zwischen den Fasern zu verbessern. Diese Mittel haften durch Absorption und Anlagerung am Zellstoff und bilden ein Netzwerk, das das Aufquellen der Fasern verhindert. Die Hauptfunktionen von Nassfestmitteln bestehen darin, der Papierbahn Festigkeit zu verleihen, damit sie dem Transport durch die Papiermaschine und damit das Filterpapier in der Anwendung standhält (Molnar 2016).

²¹ BfR-Stellungnahme (2019): Diese Stellungnahme wird derzeit aufgrund neuer toxikologischer Daten aktualisiert. Buntbedruckte Bäckertüten, Servietten & Co. können gesundheitsgefährdende Stoffe freisetzen; DOI 10.17590/20190926-084324; <https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/buntbedruckte-baekertueten-servietten-und-co-koennen-gesundheitsgefaehrdende-stoffe-freisetzen.pdf> (BfR 2019a).

Im DWA-Merkblatt zu Abwasser und Abfällen aus der Papierherstellung (DWA-M 731 (2011-08)) wird auf Nassfestmittel hingewiesen, die Papieren wie Teebeuteln, Banknoten, Filterpapieren, Etiketten und Haushaltstüchern zugesetzt werden, um die notwendige Festigkeit im durchnässten Zustand zu gewährleisten. Unter den Additiven sind chlorhydrinhaltige Nassfestiger (Epichlorhydrinharze) ein bedeutender Faktor für eine eventuelle AOX-Belastung des Abwassers. Nach Anhang 28 der Abwasserverordnung soll möglichst auf den Einsatz von Nassfestmitteln, die adsorbierbare organisch gebundene Halogene enthalten oder zu ihrer Bildung beitragen, verzichtet werden. Die (LfU Bayern 2021) erwähnt im Merkblatt Nr. 4.5/2-28, dass „mittlerweile "AOX-ärmere" Nassfestmittel auf dem Markt sind.

Alkylphenoethoxylate (APEO)

Das DWA-M 731 (2011) verweist auch auf den Eintrag nichtionischer Tenside auf Basis von Alkylphenoethoxylaten, die aufgrund ihrer toxischen und hormonähnlichen Eigenschaften substituiert werden sollen, aber zumindest 2011 noch in einigen Spezialanwendungen eingesetzt wurden. Ob hiervon auch Backpapier betroffen ist, kann nicht abschließend beurteilt werden. Das Nordic Ecolabel verbietet die Verwendung von Alkylphenoethoxylaten (APEO) oder anderen Alkylphenolderivaten in bestimmten Hilfsstoffen (Reinigungs- und Dispergiermitteln, Nassfestmitteln, Beschichtungskemikalien, Retentionsmitteln und Flockungshilfsmitteln). Nach Anhang 28 der Abwasserverordnung darf das Abwasser aus der Papierherstellung keine APEO enthalten. APEO sind eine Stoffgruppe, die in Blauer Engel- Vergabekriterien immer noch mal gesondert als Stoffgruppe ausgeschlossen wird.

Komplexbildner

Bei der Bleiche von Holzstoff werden Komplexbildner eingesetzt, um die katalytische Zersetzung von Wasserstoffperoxid durch Schwermetallionen zu verhindern. Komplexbildner wie Diethylenetriaminpentaacetat (DTPA) und Ethylendiamintetraacetat (EDTA) sind schwer biologisch abbaubar und gelangen in messbaren Konzentrationen ins Gewässer. Die notwendige Einsatzmenge von Komplexbildnern variiert je nach Schwermetallgehalt des verwendeten Holzstoffes. Eine allgemein gültige Beschränkung der Einsatzmenge ist daher nur schwer umsetzbar. Eine Reduzierung des Einsatzes von DTPA und EDTA kann je nach Bleichprozess und gewünschter Weiße der Faserstoffe durch Alternativen wie Phosphonate erreicht werden. Allerdings kann der Einsatz von Phosphonaten zu höheren P_{ges} -Konzentrationen im Abwasser führen, falls diese nicht gut genug in der Abwasserreinigung eliminiert werden. Ebenso muss ggf. die Menge an Peroxiden bei der Verwendung von alternativen Komplexbildnern erhöht werden, um den gewünschten Weißgrad der Faser zu erreichen. Dies wiederum führt zu erhöhtem CSB. Es sollte daher zwischen den Vor- und Nachteilen beim Einsatz alternativer Komplexbildner und einer eventuell damit verbundenen Verlagerung von Umweltbelastungen in andere Bereiche abgewogen werden (UBA 2021).

Chemikalien zur Beschichtung und Imprägnierung

Eine spezifische (Umwelt-)Auswirkung im Zusammenhang mit Backpapieren ist die Verwendung von Beschichtungs- und Imprägnierungskemikalien.

Backpapier ist (bis auf das Papier von Compostella) immer beschichtet oder imprägniert. Gegenüber den Verbraucher*innen wird die Bezeichnung „Antihaft-Beschichtung“ verwendet. Laut Herstellerangaben in Öko-Test (2021) wurde ausnahmslos Silikon für die Beschichtung der Backpapiere verwendet (Wirag 2023). Auf Verkaufsverpackungen ist allerdings nur in Ausnahmefällen die Beschichtung spezifiziert. Im Rahmen der vorliegenden Marktanalyse wurde bei den Backformen nur in einem von elf Fällen die Art der Beschichtung auf der Verkaufsverpackung angegeben.

Silikon eignet sich aufgrund des hohen Schmelzpunktes von über 400 °C für den Einsatz in der Küche, z. B. zum Backen, auch in Kombination mit Papier. Die Papieroberfläche wird mithilfe von heißen Stahlgusswalzen geglättet (satiniert) und nachfolgend in einer Leimpresse mit einer wässrigen Silikonemulsion beidseitig hauchdünn beschichtet (ca. 1,5 g/m²), um die Oberfläche zu versiegeln (Müller 2023).

Silikone können geringe Mengen an cyclischen Siloxanen enthalten; Octamethylcyclotetrasiloxan D4, Decamethylcyclopentasiloxan D5 und Dodecamethylcyclohexasiloxan D6 sind aufgrund ihrer persistenten, bioakkumulierenden und toxischen Eigenschaften als besonders besorgnis-erregende Stoffe durch die europäische Chemikalienverordnung (REACH-Verordnung (EG) 1907/2006) anerkannt. D4 ist außerdem als reproduktionstoxisch und giftig für Wasserorganismen eingestuft. Das Nordic Ecolabel-Umweltzeichen verbietet für fettdichtes Papier entsprechend die Verwendung von D4, D5 und D6.

Im Zusammenhang mit der Silikonbehandlung des Papiers verbietet das Nordic Ecolabel zudem die Verwendung von lösungsmittelbasierten Beschichtungen und von zinnorganischen Katalysatoren.

Grundsätzlich ist es möglich, dass Polydimethylsiloxane (PDMS) beim Backen aus dem silikonbeschichteten Pergament in die Backwaren migrieren können: Jakob et al. (2016) zeigten, dass der Transfer von PDMS-Oligomeren nicht nur ein Phänomen ist, das bei Silikonkautschuk-Backformen auftritt, sondern eine allgemeine Eigenschaft bei Silikonen darzustellen scheint. Das Übertreten (engl. Leach) von Silikon aus beschichtetem Pergamentpapier macht sich nach Jakob et al. (2016) stärker bemerkbar, wenn das Backen bei höherer Temperatur und längerer Dauer stattfindet. Auch der Fettgehalt des gebackenen Lebensmittels und die Intensität des Kontakts zwischen dem Lebensmittel und Pergamentpapier spielen eine Rolle. Während die PDMS-Oligomere aus dem Pergamentpapier extrahiert werden, werden diese in der Backware angereichert. Insofern sehen Jakob et al. (2016) eine Mehrfachverwendung des Pergamentpapiers als den besten Ansatz, die Gesamtaufnahme von PDMS zu verringern.

Als weitere Möglichkeit ist eine Beschichtung laut BfR Empfehlung mit „Chrom(III)-chloridkomplexe mit gesättigten geradkettigen Fettsäuren der Kettenlänge C14 und darüber“ zulässig; laut den Internetseiten von Silikon-Herstellern²² ist Backpapier mit solchen Beschichtungen („**Quilon**®“)²³ weniger hitzeresistent und kann nur einmalig verwendet werden.

Darüber hinaus wurden **per- und polyfluorierte Chemikalien (PFAS)**²⁴ zur Beschichtung und Imprägnierung verwendet und sind auch noch in der BfR-Empfehlung gelistet. Im März 2023 hat die Europäische Chemikalienbehörde ECHA einen Beschränkungsvorschlag veröffentlicht (ECHA 2023). Die Beschränkung ist mit dem Hauptproblem begründet, dass alle PFAS und/oder ihre Abbauprodukte eine sehr hohe Persistenz haben und das Kriterium für sehr persistent (vP) gemäß Anhang XIII der REACH-Verordnung bei weitem überschreiten. PFAS und die Abbauprodukte können länger in der Umwelt verbleiben als alle anderen vom Menschen hergestellten Chemikalien. Weitere Gründe für die Besorgnis sind ihre Bioakkumulation, ihre Mobilität, ihr Potenzial für den weiträumigen Transport (LRTP), ihre Anreicherung in Pflanzen, ihr Potenzial für die globale Erwärmung und ihre (öko-)toxikologischen Auswirkungen. PFAS gelangen über

²² <https://www.branopedia.de/de/branopedia/silikon-vs-quilon-beschichtete-backpapiere>, zuletzt geprüft am 29.02.2024 (Branopac o.J.)

²³ <https://www.zaclon.com/quilon-volan>, zuletzt geprüft am 29.02.2024 (Zaclon o.J.)

²⁴ Die Definition der PFAS lautet nach (ECHA 2023) Jeder Stoff, der mindestens ein vollständig fluoriertes Methyl- (CF₃-) oder Methylen- (-CF₂-) Kohlenstoffatom (ohne daran gebundenes H/Cl/Br/I) enthält.

Außerhalb des Geltungsbereiches sind Stoffe, die nur die folgenden Strukturelemente enthalten: CF₃-X oder X-CF₂-X', wobei X = -OR oder -NRR' und X' = Methyl (-CH₃), Methylene (-CH₂-), eine aromatische Gruppe, eine Carbonylgruppe (-C(O)-), -OR'', -SR'' oder -NR''R'''; und wobei R/R'/R''/R''' ein Wasserstoff (-H), Methyl (-CH₃), Methylene (-CH₂-), eine aromatische Gruppe oder eine Carbonylgruppe ist (-C(O)-).

Emissionen bei der Herstellung, in der Nutzungsphase und in der Abfallphase in die Umwelt. Im ECHA-Beschränkungsvorschlag sind für Verpackungen aus Papier und Pappe keine Ausnahmeregelungen für den Einsatz von PFAS vorgesehen, da es hinreichend starke Hinweise darauf gibt, dass technisch und wirtschaftlich machbare Alternativen zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der Beschränkung vorliegen.

Das DWA-M 731 (2011-08) erwähnt die Perfluorooctansäure (PFOA) und die Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) als Leitsubstanzen für diese Stoffklasse. In den Hinweisen und Erläuterungen zum Anhang 28 „Herstellung von Papier und Pappe“ enthalten die in der Papierindustrie eingesetzten Fluorchemikalien kein PFOS. Als Verunreinigungen können aber perfluorierte Carbonsäuren wie z.B. FTOH oder PFOA im unteren ppm-Bereich enthalten sein. PFOS-frei bedeutet jedoch nicht PFC-frei und die Substitutionsprodukte können ähnlich kritisch sein (DWA-M 731 (2011-08)).

Typische Einsatzkonzentrationen für die fettdichte Ausrüstung von Lebensmittelkontaktpapieren liegen zwischen 0,5 und 1,5 % bezogen auf die Papiermasse in Abhängigkeit von den erforderlichen Produkteigenschaften. Europaweit wurden laut der UN Comtrade Datenbank 2018 ca. 47.000 t fettdicht ausgerüstete Papiere in Verkehr gebracht (United Nations 2024).

7.4 Entsorgung

In Kompostierbarkeitsprüfungen, wie in der DIN EN 13432 über die Anforderungen an die Verwertung von Verpackungen durch Kompostierung und biologischen Abbau, sind diese Backpapiere grundsätzlich kompostierbar. Backpapier-Hersteller argumentierten, dass Silikon abiotisch abbaubar sei, und verwiesen auf Artikel, die zeigen, dass es in der Natur auf hydrologische Weise abgebaut werden kann (Smith et al. 1998; Furgal und Lenora 2020). Zudem führten Hersteller an, Zertifizierungstests zur Ökotoxizität durchgeführt zu haben, deren Ergebnisse zeigen, dass der Kompost des Backpapiers weder für Würmer noch für Pflanzen giftig ist. Ein anderer Backpapier-Hersteller führte an, dass die Silikonbeschichtung auf einem niedrigen Niveau liegt und nachweislich keine negativen Auswirkungen auf den biologischen Abbau des Papiers im Kompostierungsprozess sowohl für den Hauskompost als auch für den industriellen Kompost hat. Dennoch ist nicht ausgeschlossen, dass Stoffe enthalten sind, die nicht in den Kompost gelangen sollten. In der Bioabfallverordnung (BioAbfV) vom 04.04.2013 (zuletzt geändert am 28.04.2022) werden die Materialien, die für die thermophile Kompostierung zum Zwecke einer hygienisierenden und stabilisierenden Behandlung geeignet sind, aufgeführt. Zu Papier und Pappe (20 01 01) wird folgendes angemerkt:

„a) Küchenkrepp und Altpapier (Zeitungspapier) darf in kleinen Mengen zusammen mit den gesammelten Bioabfällen der Kompostierung zugegeben werden, wenn dies aus hygienischen oder praktischen Gründen bei der Sammlung der Bioabfälle zweckmäßig ist (z. B. bei sehr feuchten Bioabfällen). Die Zugabe von beschichtetem Papier, Hochglanzpapier (z. B. von Zeitschriften, Illustrierten) und von Papier aus Alttapeten ist nicht zulässig.

b) Papier-Sammeltüten, auch mit zugesetzten Hydrophobierungsmitteln sowie mit einer Beschichtung aus Wachs oder aus biologisch abbaubarem Kunststoff, dürfen zusammen mit den gesammelten Bioabfällen der Kompostierung zugegeben werden. Zugesetzte Hydrophobierungsmittel dürfen nur pflanzlicher oder tierischer Herkunft sein. Eine Wachsbeschichtung darf nur aus natürlichen, nicht-fossilen Wachsen bestehen.“

Demnach darf Silikon-beschichtetes Backpapier nicht der Kompostierung zugeführt werden.

Backpapier ist ein technisches Spezialpapier, das sich nicht in Wasser lösen lässt und deshalb für das Papierrecycling ungeeignet ist. Ein Backpapier-Hersteller führte an, dass seine silikonisierten Papiere nach der international anerkannten Aticelca-Methode auf ihre Recyclingfähigkeit hin

getestet wurden und alle diese Tests bestanden hätten. Da benutztes Backpapier allerdings sehr wahrscheinlich mit Essensresten verschmutzt ist, ist es auch aus diesem Grund für Papierrecycling nicht geeignet und gehört nicht ins Altpapier. Backpapier sollte am Ende der Nutzungsphase mit dem Restmüll entsorgt werden. Auf die Entsorgung sollte auf der Verpackung von Backpapier hingewiesen werden.

In der DE-UZ 65 für Koch- und Heißfilterpapier war bereits gefordert, dass durch einen Aufdruck auf der Verpackung darauf hinzuweisen ist, dass Kaffeefilter und Teefilter mit Inhalt kompostiert werden können. Kompostierbarkeit war auch ein Punkt im Erklärfeld der DE-UZ 65. Ein Nachweis der Kompostierbarkeit war aufgrund der definierten Zusammensetzung der Koch- und Heißfilterpapier nicht enthalten, schließlich bestehen die Kaffeefilter zu > 99 % aus Zellstoff aus Primärfasern. Die im Zuge der Überarbeitung befragten Hersteller wiesen die Kompostierbarkeit mit „DIN EN 13432:2000-12 Anforderungen an die Verwertung von Verpackungen durch Kompostierung und biologischen Abbau“ nach. Nach dem Gebrauch sind zudem in den Filtern Kaffeesatz oder Teetrestler enthalten, so dass dies einen weiteren Grund darstellt, eine Kompostierung der benutzen Koch- und Heißfilterpapiere zu empfehlen.

8 Ableitung für die Anforderungen an Backpapiere und Koch- und Heißfilterpapiere

8.1 Geltungsbereich

Der Geltungsbereich für Backpapiere bezieht sich auf Papiere für Backzwecke, also auf Backpapiere und Backformen, wie z.B. Muffinförmchen.

Bei den Koch- und Heißfilterpapieren wird der Geltungsbereich belassen (Kaffee- und Teefilter, Kaffeefilter- und Teefilterpapiere; ausgeschlossen sind Portionsbeutel (z.B. Teebeutel) und Vliese.)

8.2 Beschreibung des Produktes

Die Anforderung über eine Beschreibung der Rezeptur des Produktes wurde als unterstützende Anforderung vorgeschlagen, um bei Koch- und Heißfilterpapieren zusätzliche Sicherheit über die Kompostierbarkeit der zugesetzten Fabrikations- und Papierveredelungsstoffe zu erlangen. Da beide Papierproduktgruppen für den Lebensmittelkontakt vorgesehen sind, ist nach Aussagen der Hersteller die Rezeptur genau bekannt und insbesondere bei den Koch- und Heißfilterpapieren auf Zellstoff und Nassfestmittel im Bereich $< 0,5 \%$ beschränkt. Im Bereich der Backpapiere wurde die Beschreibung des Produktes analog aufgenommen, hier vor allem als klärende Ergänzung in Bezug auf den Aufbau des Backpapiers und der Beschichtung.

8.3 BfR-Empfehlungen

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) aktualisiert regelmäßig Empfehlungen zur gesundheitlichen Bewertung von Materialien für den Lebensmittelkontakt. Da diese keine verbindlichen Rechtsnormen darstellen, wird in den Vergabekriterien die Einhaltung der BfR-Empfehlungen für Koch- und Heißfilterpapiere und Papiere für Backzwecke verbindlich eingefordert. Die BfR-Empfehlungen sehen spezifische Prüfungen am Endprodukt vor und legen im Sinne einer Positivliste fest, welche Hilfsstoffe verwendet werden dürfen und wie rein diese sein müssen.

Für Backpapiere ist die BfR-Empfehlung XXXVI/2. Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke und für Koch- und Heißfilterpapiere die BfR-Empfehlung XXXVI/1. Koch- und Heißfilterpapiere und Filterschichten in der jeweils gültigen Fassung einzuhalten.

8.4 Verwendung von Zellstoff als Faserstoff und Anforderung an die Herkunft des Holzes für den Zellstoff

Die BfR-Empfehlungen lassen neben Cellulose weitere Faserstoffe zu, z.B. Fasern aus Polyterephthalsäuredioleestern oder Polyamiden. Da an diese keine vergleichbaren Anforderungen an eine nachhaltige Herkunft gestellt werden können, wird Zellstoff als einzig möglicher Faserstoff für Backpapiere und Koch- und Heißfilterpapiere vorgesehen.

Primärfasern werden bei Papieren für Lebensmittelkontakt wegen lebensmittelrechtlicher Unbedenklichkeit eingesetzt. Recyclingpapier birgt die Gefahr von zahlreichen Schadstoffen, die in Lebensmittelkontaktmaterialien nicht erlaubt sind.

Anforderungen an die Herkunft des Rohstoffes Holz sind inhärenter Bestandteil von Umweltzeichen. Das Holz für den Zellstoff muss aus kontrollierten Quellen und aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen (z.B. FSC-zertifiziert). Die Marktanalyse hat ergeben, dass Backpapiere wie auch Koch- und Heißfilterpapiere, wenn sie ein Zertifikat tragen, hauptsächlich mit FSC Mix und

nur vereinzelt z.B. mit PEFC ausgezeichnet sind. FSC selbst betont, dass das FSC 100 %-Kennzeichen aus produktionstechnischen Gründen bei Papier-, Pappe-, Karton- und Holzwerkstoffen sehr selten vorkommt (FSC o.J.). Auch die Hersteller bei beiden Lebensmittelkontaktpapieren betonen, dass ein Bezug von Zellstoff zu 100 % aus zertifizierten Quellen derzeit nicht möglich ist. Insofern wird hier keine Anforderung über 100 % vorgeschlagen, sondern es wird wie auch beim Nordic Ecolabel gefordert, dass mindestens 70 % der für das Papier verwendeten Faserrohstoffe aus Wäldern stammen, die nach dem FSC- oder PEFC-System zertifiziert sind.

Tabelle 5: Anforderung an Primärfasern und Forstzertifizierungssysteme

<p>Nordic Ecolabel for Paper Products – Basic Module Version 3.1, 05 October 2020 – 31 December 2026</p>	<p>Blauer Engel DE-UZ 223 Thermopapier Ausgabe Januar 2022, Version 2</p>	<p>Back- und Koch- und Heißfilterpapiere</p>
<p>Fibre raw material The requirement consists of four parts that all must be fulfilled, either by the pulp manufacturer or the paper manufacturer, or both:</p> <p>a) Virgin tree species listed on Nordic Ecolabel's list of restricted tree species* must not be used in pulp/paper [...]</p> <p>b) The pulp manufacturer must state the name (species name/scientific name) of the fibre raw material used in the production of pulp.</p> <p>c) The pulp and paper manufacturer must be Chain of Custody certified in accordance to FSC or PEFC. All fibres shall be covered by valid chain of custody certificates issued by FSC or PEFC or be classified as recycled material***.</p> <p>d) Certification of fibre raw materials in paper:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. On an annual basis/the latest 12 months, a minimum of 70 % (note **) of the fibre raw material that is used in the paper shall originate from forestry certified under the FSC or PEFC schemes, or 2. The paper must consist of a minimum of 70 % of recycled fibres or be labelled as FSC or PEFC recycled, or 3. A combination of certified and recycled fibres. [...] 	<p>Aufgrund der hohen technischen Anforderungen an die Thermopapiere ist ihre Herstellung bislang nur aus Primärfasern und nicht aus Recyclingfasern möglich. Der für die Produktion des Basispapiers verwendete Faserrohstoff muss rechnerisch zu 100% aus zertifizierten Fasern bestehen.</p> <p>Das Holz muss aus Wäldern stammen, die nachweislich ökologisch und sozialverträglich bewirtschaftet werden. Hölzer aus regionalen naturnah wirtschaftenden Forstbetrieben tragen darüber hinaus zur Vermeidung langer Transportwege bei, die ökologisch von Nachteil sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Nachweis für den eingesetzten Zellstoff muss entweder durch folgende Zertifikate erfolgen: <ul style="list-style-type: none"> – Forest Stewardship Council (FSC): FSC Mix Credit oder FSC 100 % – Program for the Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC): 100% PEFC certified • oder durch Vorlage eines vergleichbaren Zertifikates, das im Umfang und Anforderungsniveau vergleichbar mit einem der genannten Zertifizierungssysteme ist. Die Gleichwertigkeit des Zertifizierungssystems muss durch einen unabhängigen Umweltgutachter bestätigt werden. • Alternativ dazu können auch Einzelnachweise entsprechend den Kriterien und Nachweisanforderungen eines der genannten Zertifizierungssysteme vorgelegt werden, wenn damit ein gleichwertiges Schutzniveau erreicht werden kann. Die Gleichwertigkeit der Einzelnachweise muss durch einen unabhängigen Umweltgutachter bestätigt werden. <p>Für das zur Zellstoffherstellung verwendete Holz muss die Baumart mit wissenschaftlichem Namen (z.B. <i>Pinus elliotii</i> für Kiefer) und die geographische Lage des Waldes (Land) angegeben werden. Für den Zellstoff, der für die Herstellung des Basispapiers verwendet wird, müssen folgende</p>	<p>Der Wortlaut von DE-UZ 223 wird für die Anforderung und den Nachweis übernommen, aber als Ambitionsniveau kann momentan von Herstellern lediglich mindestens 70 % erfüllt werden.</p>

Nordic Ecolabel for Paper Products – Basic Module Version 3.1, 05 October 2020 – 31 December 2026	Blauer Engel DE-UZ 223 Thermopapier Ausgabe Januar 2022, Version 2	Back- und Koch- und Heißfilterpapiere
	<p>Informationen angegeben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Handelsname des Zellstoffs • das Technische Datenblatt • das eingesetzte Zertifizierungssystem zum Nachweis der Holzherkunft <p>Nachweis <i>Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag. Dort müssen folgende Angaben eingetragen werden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Der Name des für die Zellstoffherstellung verwendeten Holzes, die geographische Lage des Waldes sowie den Handelsnamen des Zellstoffs</i> • <i>Nennung des Zertifizierungssystems des Zellstoffs und Vorlage von Verkaufsdokumenten (i.d.R. Rechnung oder Lieferschein) über die Lieferung legitim zertifizierter Rohmaterialien</i> • <i>Der Nachweis besteht aus zwei Datenpunkten:</i> • <i>Gültige Zertifikatsnummer und passender Geltungsbereich (z. B. geprüft über die FSC-Zertifikatsdatenbank) oder PEFC oder Naturland und</i> • <i>Zertifizierungsaussage zum Material</i> • <i>FSC, PEFC oder Systeme, deren Gleichwertigkeit nachgewiesen wird, werden als Nachweise akzeptiert.</i> 	

8.5 Anforderungen an die Zellstoffherstellung

Hinsichtlich der Emissionen in die Luft, des Abwassers und der Anforderungen an den Energieverbrauch bei der Papierherstellung wurden in Interviews mit Herstellern die Referenzwerte aus den Blauer Engel-Vergabekriterien für Thermopapiere (RAL gGmbH 2022a) verwendet, da hier zum einen auch Primärfasern verwendet werden und es sich zudem ebenfalls um Spezialpapier handelt. Außerdem wurde die DE-UZ 223 erst jüngst entwickelt und stellt mit den getrennten Anforderungen an Emissionen in der Zellstoff- sowie Papierherstellung das Konzept dar, das in allen Papiervergabekriterien des Blauen Engel abgedeckt werden sollte.

Allerdings müssen je nach Spezialpapier teilweise besondere Qualitäten des Zellstoffs eingesetzt werden. Ein Austausch mit Herstellern war deshalb im Zuge der Erstellung der Vergabekriterien unerlässlich, um eine Erfüllbarkeit bei der Zellstoffherstellung für die beiden Lebensmittelkontakt-papiere zu prüfen: Für die Herstellung von Koch- und Heißfilterpapieren muss zum Beispiel Langfaserzellstoff für die Textur und Beständigkeit der Filter eingesetzt werden. Diese Hersteller betonten in den Interviews zudem, dass nur wenige Zellstofflieferanten die Anforderungen in Bezug auf lebensmittelrechtliche Unbedenklichkeit erfüllen würden. Darüber hinaus muss der Zellstoff für Koch- und Heißfilterpapiere besondere sensorische Anforderungen erfüllen.

8.5.1 Anforderung an das Abwasser aus der Zellstoffherstellung

In den Besten Verfügbaren Techniken (BVT)-Schlussfolgerungen, die von der Kommission für die Herstellung von Zellstoff, Papier und Karton im Jahr 2014 veröffentlicht wurden, werden für die EU die rechtsverbindliche Überwachung von wesentlichen Prozessparametern und Einhaltung von Emissionswerten im Abwasser festgeschrieben. Dabei werden für die jeweilige Art der Zellstoffherstellung bzw. Papierproduktion unterschiedliche Emissionswerte für den chemischen Sauerstoffbedarf (CSB), abfiltrierbare Stoffe, Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor sowie AOX definiert. (Europäische Kommission 2014). In Deutschland werden die spezifischen Abwasseranforderungen für die Zellstoffproduktion im Anhang 19 der Abwasserverordnung (AbwV) geregelt.

In den bestehenden Blauer Engel-Vergabekriterien für Papierprodukte mit Frischfasereinsatz (DE-UZ 65, DE-UZ 208, DE-UZ 223) (RAL gGmbH 2014, 2019, 2022b) werden Anforderungen an die Zellstoffherstellung bei den beiden aktuelleren Vergabekriterien gestellt (DE-UZ 223 „Thermopapiere“ von Januar 2022 und DE-UZ 208 „Windeln, Damenhygiene- und Inkontinenzprodukte“ von Januar 2021). Da dieser Prozessschritt hohe Abwasserfrachten und stoffliche Belastungen mit sich bringt, sollte grundsätzlich auch für Backpapiere sowie für Koch- und Heißfilterpapiere Kriterien für Abwasser aus der Zellstoffproduktion aufgenommen werden. Diese sollten wie bereits erwähnt möglichst mit anderen Blauer Engel-Vergabekriterien harmonisiert werden. Diese beinhalten ein Konzept mit Berechnung von Belastungspunkten mit folgenden Referenzwerten für Abwasser aus der Zellstoffproduktion:

- ▶ *Chemischer Sauerstoffbedarf:* $CSB_{\text{Referenz}} = 18,00 \text{ kg O/Tonne}_{\text{lufttrocken}}$
- ▶ *Gesamtstickstoffgehalt:* $N_{\text{Referenz}} = 0,25 \text{ kg N/Tonne}_{\text{lufttrocken}}$
- ▶ *Gesamtphosphorgehalt:* $P_{\text{Referenz}} = 0,03 \text{ kg P/Tonne}_{\text{lufttrocken}}$

Ausgehend von den Messwerten in der Zellstoffherstellung müssen für jeden der gemessenen Parameter sogenannte Belastungspunkte (P) als Verhältnis des Messwertes zum Referenzwert berechnet werden. Die einzelnen Belastungspunkte P_{CSB} , P_{N} , P_{P} dürfen einen Wert von jeweils 1,5 nicht überschreiten.

Bei der Bewertung über die Summe der Belastungspunkte unterscheiden sich die Anforderungen in DE-UZ 208 und DE-UZ 223. Für erstere wird die Summe der Belastungspunkte von Abwasser und Abluft zusammengerechnet (P_{CSB} , P_{N} , P_{P} , P_{Schwefel} und P_{NO_x}) und diese darf einen Wert von 5,0 nicht überschreiten. Für die DE-UZ 223 darf die Summe der Belastungspunkte vom Abwasser (P_{CSB} , P_{N} , P_{P}) den Wert von 3,0 nicht überschreiten und die Summe der Belastungspunkte aus der Abluft (P_{Schwefel} und P_{NO_x}) darf 2,0 nicht überschreiten. Letztere getrennte Betrachtungsweise wird für Koch- und Heißfilterpapiere sowie Backpapiere vorgeschlagen.

Ein Punktesystem zur Bewertung der Emissionen aus Abwasser und Abluft ist auch beim Nordic Ecolabel für fettdichtes Papier etabliert. Hier wird allerdings die Summe der Emissionen aus Zellstoff- und Papierproduktion zusammengerechnet. Die gemessenen Emissionen werden mit Referenzwerten verglichen, die sich auf bestimmte Produktionsverfahren bei der Zellstoff- bzw. Papierherstellung beziehen (siehe Werte in nachfolgender Tabelle). Im Unterschied zum Punktesystem des Blauen Engel wird hier der Stickstoffeintrag aus Abwasser nicht berücksichtigt und es werden Zellstoff und Papierproduktion zusammen betrachtet. Die berechneten Emissionspunkte aus Zellstoff- und Papierherstellung dürfen für jeden einzelnen Parameter 1,3 Punkte und für die Summe der vier Parameter zusammen 4,0 Punkte nicht überschreiten.

Die Referenzwerte für ungebleichten chemischen Zellstoff, wie sie beim Nordic Ecolabel angewendet werden, sind nach Rücksprache mit den Filterherstellern zu niedrig. Bei der RAL gGmbH eingereichten Emissionswerten der Zellstoffproduktion überschreiten vier von fünf Herstellern

mit den niedrigen Referenzwerten den Belastungspunkt von 1,5 für Phosphor und einer von fünf Herstellern beim CSB. Die Gesamtsumme der Belastungspunkte von 3,0 Punkten wird von vier von fünf Herstellern aufgrund des hohen P-Wertes nicht eingehalten. Es wird daher vorgeschlagen, die Referenzwerte wie in DE-UZ 223 Thermopapiere anzuwenden. Das ist bei Phosphor schon für einige Hersteller knapp bemessen, da auch mit einem Referenzwert von 0,03 kg/ADt statt 0,016 kg/ADt nicht alle unter dem Belastungspunkt von 1,5 bleiben (Daten von der RAL gGmbH). Nach Auskunft der Zellstoffhersteller kommt Phosphor aus dem Zellstoff und wird teilweise sogar in der Biologie der Abwasseranlage zugesetzt, so dass eine Absenkung auf einen Referenzwert von 0,016 kg/ADt nicht möglich ist.

In den Blauer Engel-Vergabekriterien DE-UZ 208 und DE-UZ 223 werden zusätzlich Anforderungen an das Abwasser bezüglich des Gehaltes an AOX gestellt. Es soll möglichst das Verfahren der total-chlorfreien Bleiche (TCF – Total Chlorine Free (TCF) eingesetzt werden. Wenn elementarchlorfreie Bleiche (ECF – Elemental Chlorine Free) eingesetzt wird, muss die spezifische Verbrauchsmenge an Bleichmittel als Jahresmittelwert in Kilogramm ClO₂ pro Tonne lufttrocken angegeben werden und ein AOX-Jahresmittelwert im Abwasser von 0,12 kg AOX/Tonne lufttrocken darf nicht überschritten werden. Da für Koch- und Heißfilterpapiere ein generelles Bleichverbot gilt, muss kein Grenzwert für AOX in den Vergabekriterien gestellt werden. Für Backpapiere ist der AOX-Grenzwert beim Bleichverfahren festgesetzt.

Tabelle 6: Vergleich Vergabekriterien für Abwasser aus der Zellstoffproduktion

Nordic Ecolabel for Paper Products – Basic Module Version 3.1, 05 October 2020 – 31 December 2026	Blauer Engel DE-UZ 208 und DE-UZ 223	Back- und Koch- und Heißfilterpapiere
Punktesystem für Abwasser und Abluft- Emissionen aus dem Gesamtprozess (Zellstoff- und Papierherstellung)	Belastungspunkte für Abwasser und Abluft aus der Zellstoffproduktion	Belastungspunkte für Abwasser aus der Zellstoffproduktion
Parameter: CSB und P im Abwasser, S und NO _x in Abluft	Parameter: CSB, N und P im Abwasser, S und NO _x in Abluft	Parameter: CSB, N und P
Referenzwerte für Zellstoffherstellung (gebleichter chemischer Zellstoff) CSB _{ref} = 15,0 kg/ADt P _{ref} = 0,025 kg /ADt S _{ref} = 0,35 kg/ADt NO _{xref} = 1,5 kg/ADt	Referenzwerte für beide DE-UZ identisch: CSB _{ref} = 18,0 kg O/ADt N _{ref} = 0,25 kg N/ADt P _{ref} = 0,03 kg P /ADt S _{ref} = 0,6 kg S/ADt NO _{xref} = 1,5 kg NO/ADt	Referenzwerte für Koch- und Heißfilterpapiere identisch zu DE-UZ-208 und DE-UZ 223: CSB _{ref} = 18,0 kg O/ADt N _{ref} = 0,25 kg N/ADt P _{ref} = 0,03 kg P /ADt Grenzwert für Zellstoffherstellung pro Parameter: 1,5
Referenzwerte für Zellstoffherstellung (ungebleichter chemischer Zellstoff) CSB _{ref} = 6,5 kg/ADt P _{ref} = 0,016 kg /ADt S _{ref} = 0,35 kg/ADt NO _{xref} = 1,5 kg/ADt	Grenzwert für Zellstoffherstellung pro Parameter: 1,5 DE-UZ 208: Grenzwert für Emissionen aus Abwasser und Abluft zusammen: 5,0	Grenzwert für Summe an Emissionen aus Abwasserparametern (getrennt von Abluft): 3,0 AOX Grenzwert kann entfallen, wenn Bleichverbot besteht
Referenzwerte speziell für Herstellung von fettdichtem Papier: CSB _{ref} = 2,0 kg/ADt	DE-UZ 223: Grenzwert für Abwasser-Emissionen: 3,0	Referenzwerte für Backpapiere : CSB _{ref} = 8,0 kg O/ADt N _{ref} = 0,20 kg N/ADt P _{ref} = 0,02 kg P /ADt

Nordic Ecolabel for Paper Products – Basic Module Version 3.1, 05 October 2020 – 31 December 2026	Blauer Engel DE-UZ 208 und DE-UZ 223	Back- und Koch- und Heißfilterpapiere
<p>$P_{ref} = 0,007 \text{ kg /ADt}$ $S_{ref} = 0,15 \text{ kg/ADt}$ $NO_{xref} = 0,8 \text{ kg/ADt}$</p> <p>Grenzwert für Summe an Emissionen aus Zellstoff- und Papierproduktion pro Parameter: 1,3</p> <p>Grenzwert für Gesamtemissionen aus 4 Parametern: 4,0</p>	<p>Grenzwert für Abluft-Emissionen: 2,0</p> <p>AOX-Emissionswert für ECF-Verfahren: < 0,12 kg AOX/ADt</p>	<p>AOX Grenzwert ist beim Bleichverfahren festgesetzt</p>

8.5.2 Abluftemission bei der Zellstoffherstellung

Anforderungen in anderen Blauer Engel-Vergabekriterien an die Abluft in der Zellstoffherstellung zielen darauf ab, Schwefel- und Stickstoffemissionen zu reduzieren. Hier verfolgt der Blaue Engel einen Ansatz mit Belastungspunkten: Dabei muss ausgehend von den Messwerten der Antragsteller für Schwefel und Stickoxide sogenannte Belastungspunkte (P) als Verhältnis des Messwertes zum Referenzwert berechnen. Für Staubemissionen ist ein Grenzwert vorgegeben.

Beim Nordic Ecolabel werden die Emissionen in die Abluft zusammen mit den Emissionen in das Abwasser in einer Gesamtwertung verrechnet, so dass die Werte für die Belastungspunkte hier nicht vergleichend einbezogen werden können. Die Referenzwerte für ungebleichten Zellstoff („unbleached chemical pulp“) liegen beim Nordic Ecolabel für Schwefel niedriger (Nordic Ecolabel 2023c), und zwar für $S_{ref}=0.35$; der Referenzwert für NO_x ist allerdings gleich ($NO_{xref} = 1,5$).

Der Wortlaut der Anforderungen aus DE-UZ 223 für Thermopapier sind in der folgenden Tabelle enthalten, zusammen mit den für die Lebensmittelkontaktpapiere vorgeschlagenen Werte für die Belastungspunkte. Der Referenzwert für Schwefel wurde für Backpapier dem Nordic Ecolabel angepasst; bei Koch- und Heißfilterpapieren wurde der Referenzwert aufgrund der benötigten Langfaserzellstoff-Qualitäten auf dem Referenzwert der Thermopapiere belassen.

Tabelle 7: Anforderungen an die Abluft bei der Zellstoffherstellung

Blauer Engel DEUZ 223 Thermopapier Ausgabe Januar 2022, Version 2	Back- und Koch- und Heißfilterpapiere
<p>Für die Herstellung des in Thermopapier eingesetzten Zellstoffes gelten strenge Anforderungen an die Abluftemissionen. Die Abluftemissionen umfassen Rückgewinnungskessel, Kalköfen, Dampfkessel und Verbrennungsöfen für stark riechende Gase. Diffuse Emissionen sind zu berücksichtigen. Der Antragsteller muss die Abluftemissionen im Zellstoffwerk für folgende chemische Stoffe bestimmen (Messvorschrift siehe Anhang D „Messungen der Abluftemissionen“):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gasförmige Schwefelverbindungen (Schwefel) in Kilogramm S pro Tonne_{lufttrocken} Gesamte reduzierte Schwefelverbindungen (TRS - Total reduced sulphur): Summe der folgenden reduzierten übelriechenden Schwefelverbindungen, die bei der Zellstoffherstellung freigesetzt werden: 	<p>Backpapiere: Für die genannten Stoffe gelten folgende Referenzwerte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gasförmige Schwefelverbindungen: $S_{Referenz} = 0,35 \text{ kg S/Tonne lufttrocken}$ • Stickoxide: $NO_{xReferenz} = 1,5 \text{ kg NO/Tonne lufttrocken}$

Blauer Engel DEUZ 223 Thermopapier Ausgabe Januar 2022, Version 2	Back- und Koch- und Heißfilterpapiere
<p>Schwefelwasserstoff, Methylmercaptan, Dimethylsulfid und Dimethyldisulfid, angegeben als S, zuzüglich Schwefeldioxyd (SO₂), angegeben als S</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stickoxide (NO_x) in Kilogramm NO_x pro Tonne <small>lufttrocken</small> • Summe von Stickoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO₂), angegeben als NO₂ • Staubemissionen (Staub) in Kilogramm Staub pro Tonne <small>lufttrocken</small> • Summe der Staubemissionen am Ablaugekessel und Kalkofen, angegeben als Staub. Feste Partikel beliebiger Form, Struktur oder Dichte, die in der Gasphase dispergiert sind und vor einem bestimmten Filter und auf diesem nach dem Trocknen unter bestimmten Bedingungen verbleiben. Gemäß DIN EN 13284 - 1 • Für die genannten Stoffe gelten folgende Referenzwerte: Gasförmige Schwefelverbindungen: Schwefel_{Referenz} = 0,6 kg S/Tonne <small>lufttrocken</small> • Stickoxide: NO_{xReferenz} = 1,5 kg NO/Tonne <small>lufttrocken</small> <p>Ausgehend von den Messwerten muss der Antragsteller für jeden der gemessenen Stoffe sogenannte Belastungspunkte (P) als Verhältnis des Messwertes zum Referenzwert wie folgt berechnen:</p> $P_{Schwefel} = \frac{Schwefel_{Messwert}}{Schwefel_{Referenz}}$ $P_{NOx} = \frac{NOx_{Messwert}}{NOx_{Referenz}}$ <p>Es gelten folgende Anforderungen:</p> <p>Für jeden einzelnen der Belastungspunkte P_{Schwefel} und P_{NO_x} darf ein Wert von jeweils 1,5 nicht überschritten werden und die Summe der Belastungspunkte der Abluftemissionen (P_{Schwefel} und P_{NO_x}) darf einen Wert von 2,0 nicht überschreiten. Die Staubemissionen dürfen den Grenzwert von 0,33 kg Staub/Tonne <small>lufttrocken</small> nicht überschreiten.</p> <p>Nachweis</p> <p><i>Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in der Anlage 1 zum Vertrag und legt dem Gutachter/ der Gutachterin (gemäß 3.3.1) sowie dem Vertrag die von den Zellstoffherstellern ausgefüllte Anlage 8 (Emissionswerte) sowie als Anlage Prüfprotokolle sowie ergänzende Unterlagen zum Vertrag bei. Die ergänzenden Unterlagen umfassen Berechnungen der Belastungspunkte, aus denen hervorgeht, dass dieses Kriterium erfüllt ist. Die Prüfprotokolle erfüllen die Anforderungen an die Messungen gemäß der Messvorschrift in Anhang D „Messungen der Abluftemissionen“. Die vorgelegten Prüfprotokolle müssen von einem Prüflabor erstellt werden, das nach DIN EN ISO/IEC 17025 (Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien) akkreditiert ist oder eine amtliche Anerkennung als GLP-Labor19 vorweist. Herstellereigene Labore werden als gleichwertig anerkannt, wenn diese für die Messungen von einer unabhängigen Stelle als SMT-Labor (supervised manufacturer’s testing laboratory) anerkannt sind.</i></p>	<p>Koch- und Heißfilterpapiere:</p> <p>Für die genannten Stoffe gelten folgende Referenzwerte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gasförmige Schwefelverbindungen: Schwefel_{Referenz} = 0,6 kg S/Tonne <small>lufttrocken</small> • Stickoxide: NO_{xReferenz} = 1,5 kg NO/Tonne <small>lufttrocken</small>

8.5.3 Energieverbrauch bei der Zellstoffherstellung

Beim Nordic Ecolabel wird der Energieverbrauch über Energiekennzahlen (Energy Scores) geregelt, die aus dem Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Energieverbrauch in der Produktion und Referenzwerten, die im Basis-Modul „Nordic Ecolabel for Paper Products – Basic Module“ (Nordic Ecolabel 2023c) berechnet werden. Die Referenzwerte für elektrische Energie („Electricity“) und Wärmeenergie („Fuel“) für „Dried unbleached chemical pulp“ sind dabei: Fuel Ref. value = 4200 kWh/ADt und Electricity Ref. value 600 kWh/ADt. Diese können aber nicht im Rahmen des Blauen Engel verwendet werden, da hier Grenzwerte gesetzt werden.

Auf Basis der Rückmeldungen der Hersteller konnten für beide Lebensmittelkontaktpapiere die Grenzwerte spezifiziert werden. Dies ist in der folgenden Tabelle im Vergleich zu der Vorlage aus der DE-UZ 223 zu Thermopapier dargestellt.

Aufgrund der eingeschränkten Bezugsmöglichkeiten von Zellstoff insbesondere für Koch- und Heißfilterpapiere wird empfohlen, dass hier ebenfalls ein Satz eingefügt wird, wie es in der DE-UZ 223 bei der Papierherstellung formuliert wurde, dass eine Überschreitung der Summe aus Prozesswärme und elektrischer Energie um insgesamt 10 % zulässig ist. Dies erlaubt eine möglichst strenge Grenzwertsetzung, ermöglicht Herstellern aber einen gewissen Spielraum.

Tabelle 8: Anforderungen an den Energieverbrauch bei der Zellstoffherstellung

Blauer Engel DEUZ 223 Thermopapier Ausgabe Januar 2022, Version 2	Backpapiere und Koch- und Heißfilterpapiere
<p>Der spezifische Energieverbrauch bei der Zellstoffherstellung darf folgende Grenzwerte nicht übersteigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energie: ≤ 1.125 kWh/Tonne lufttrocken • Wärmeenergie: ≤ 7.500 kWh/Tonne lufttrocken <p>a) Elektrische Energie (Strom): Der Verbrauch an elektrischer Energie zur Zellstoffproduktion muss über einen Zeitraum von 12 Monaten ermittelt und auf die Zellstoffproduktion (Tonnen lufttrocken) in diesem Zeitraum bezogen werden. Der Stromverbrauch berechnet sich wie folgt: Stromverbrauch = auf dem Werksgelände erzeugter Strom</p> <ul style="list-style-type: none"> • zuzüglich über die Werks Grenzen hinweg bezogener Strom • abzüglich über die Werks Grenzen hinweg verkaufter Strom • abzüglich Stromverbrauch der Kläranlage • abzüglich Stromverbrauch für Nicht-Zellstoffproduktions-Prozesse auf dem Werksgelände <p>b) Wärmeenergie (Brennstoffe): Der Verbrauch an Wärmeenergie zur Zellstoffproduktion muss über einen Zeitraum von 12 Monaten ermittelt und auf die Zellstoffproduktion (Tonnen lufttrocken) in diesem Zeitraum bezogen werden. Wärmeenergie kann in Form von gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen (z.B. Erdgas, Heizöl, Biomasse) vorliegen oder in Form von Wärmeträgermedien (z.B. Wasser, Wasserdampf). Als Energieinhalt von Brennstoffen wird der Heizwert (Hu – unterer Heizwert) der jeweiligen Energieträger angesetzt. Bei feuchten Energieträgern (z.B. Holz, Biomasse) wird der effektive Energieinhalt (nach Abzug der Verdampfungsenergie des enthaltenen Wassers) angesetzt, bei Wärmeträgermedien deren nutzbarer Energieinhalt. Der Verbrauch an Wärmeenergie berechnet sich wie folgt: Wärmeenergieverbrauch = auf dem Werksgelände erzeugter Brennstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> • zuzüglich bezogener Wärmeenergie oder Brennstoff • abzüglich verkaufter Wärmeenergie oder Brennstoff • abzüglich $1,25 \times$ auf dem Werksgelände erzeugte Elektrizität • abzüglich Wärmeverbrauch für Nicht-Zellstoffproduktions-Prozesse auf dem Werksgelände <p>Hinweis: Die Wärmeenergie beinhaltet sämtliche bezogene Brennstoffe (deren Heizwerte, engl.: lower heat value) sowie Wärmeenergie, die durch die Verbrennung von Ablaugen und Abfällen am Produktionsstandort zurückgewonnen wurde (z. B. Holzabfälle, Sägemehl, Ablauge, Altpapier, Ausschusspapier), sowie die aus der eigenen Stromerzeugung zurückgewonnene Wärme. Der Antragsteller muss die Berechnung des Energieverbrauchs für die Zellstoffherstellung anhand einer Energiebilanz zusammen mit den verwendeten Berechnungsparametern</p>	<p>Backpapier: Elektrische Energie: ≤ 800 kWh/Tonne lufttrocken</p> <p>Wärmeenergie: ≤ 7.000 kWh/Tonne lufttrocken</p> <p>Koch- und Heißfilterpapier: Elektrische Energie: ≤ 1.100 kWh/Tonne lufttrocken</p> <p>Wärmeenergie: ≤ 7.900 kWh/Tonne lufttrocken</p>

**Blauer Engel DEUZ 223
Thermopapier
Ausgabe Januar 2022, Version 2**

**Backpapiere und Koch-
und Heißfilterpapiere**

darstellen. Liegen keine eigenen Heizwerte für die eingesetzten Brennstoffe vor, können die beim Nordischen Umweltzeichen für Papierprodukte 21 dokumentierten Heizwerte verwendet werden.

Nachweis

Der Antragsteller nennt die spezifischen Energieverbräuche (Anlage 6) und erklärt die Einhaltung der Anforderung in der Anlage 1 zum Vertrag. Zusätzlich legt er dem Gutachter/ der Gutachterin (gemäß 3.3.1) sowie dem Vertrag eine Energiebilanz vor, in der die Energieverbräuche über einen Zeitraum von 12 Monaten, die angesetzten Heizwerte der jeweiligen Brennstoffe, die Jahresproduktion an Zellstoff sowie die Berechnung der spezifischen Energieverbräuche dokumentiert sind.

8.5.4 Bleichverfahren

Die Anforderungen des Blauen Engel an Koch- und Heißfilterpapiere sahen bereits ein Bleichverbot bei der Zellstoffherstellung vor. Dieses Bleichverbot wird beibehalten.

Bei Backpapier gaben die Hersteller an, dass teilweise ein Mix von gebleichtem und ungebleichtem Zellstoff verwendet werden würde bzw. nur gebleichter Zellstoff. Dabei verwiesen die Hersteller auf das Argument, dass neuere Werke mit Bleichverfahren zum Teil niedrigere Abwasserwerte erreichen würden als ältere Werke ohne Bleichverfahren. Zudem sei die Zahl der Werke, die gebleichten Zellstoff herstellen würden, höher, was die Verfügbarkeit des Zellstoffs erhöhen würde. In Abwägung der gesamten Umwelteinflüsse wurde von einem generellen Bleichverbot für Backpapiere abgesehen. Es wurde dafür ein sehr niedriger AOX-Grenzwert für die Abwasseremissionen bei der Zellstoffherstellung für Backpapiere eingeführt, der über die Anforderungen des BVT-Merkblattes für die Zellstoff- und Papierindustrie hinausgeht. Damit wird auch die effiziente Verwendung von Chlorverbindungen im ECF-Bleichverfahren sichergestellt.

Die Anforderungen an das Bleichverfahren des Zellstoffs wurden analog zu anderen Vergabekriterien formuliert, wie etwa für die absorbierenden Hygieneprodukte (DE-UZ 208): Danach darf der Zellstoff nicht unter Verwendung von elementarem Chlor gebleicht werden und die spezifische Verbrauchsmenge an biologisch schwer abbaubaren Komplexbildnern (Ethylen-diamintetraacetate (EDTA) und Diethylentriaminpentacetate (DTPA)) muss als Jahresmittelwert in Kilogramm pro Tonne lufttrocken angegeben werden. Als Bleichprozess ist das Verfahren einer total-chlorfreien Bleiche (TCF - Total Chlorine Free) zu bevorzugen, eine elementarchlorfreie Bleiche (ECF - Elemental Chlorine Free) ist jedoch zulässig. In diesem Fall muss die spezifische Verbrauchsmenge an Bleichmittel als Jahresmittelwert in Kilogramm ClO₂ pro Tonne lufttrocken angegeben werden. Die adsorbierbaren organisch gebundenen Halogene (AOX) müssen im Abwasser gemessen werden. Der Jahresmittelwert der gemessenen AOX-Emissionen im Abwasser darf einen Wert **von 0,10 Kilogramm AOX pro Tonne** lufttrocken nicht übersteigen.

8.6 Anforderungen an die Papierherstellung

Wie auch bei der Zellstoffherstellung wurden für die Abwasseremissionen und die Anforderungen an den Energieverbrauch bei der Papierherstellung die Referenzwerte für Thermopapiere DE-UZ 223, (RAL gGmbH 2022a) als Grundlage für die Interviews herangezogen, da hier zum

einen auch Primärfasern eingesetzt werden und es sich zum anderen auch um Spezialpapiere handelt.

Bei der Papierherstellung können sich die einzelnen Spezialpapiere aufgrund ihrer sehr unterschiedlichen Funktionalitäten deutlich unterscheiden: Für die Herstellung von Backpapier muss der Zellstoff z.B. sehr fein gemahlen und gepresst werden, um die Fettdichtigkeit ohne Einsatz von Chemikalien zu erreichen. Aus diesem Grund ist der Energieverbrauch bei der Herstellung von Backpapier höher. Auch hier bildete ein Austausch mit Herstellern die Grundlage, um die Erfüllbarkeit der Anforderungen bei der Papierherstellung für die beiden Lebensmittelkontaktpapiere zu prüfen.

8.6.1 Anforderung an das Abwasser aus der Papierherstellung

In Deutschland werden die spezifischen Abwasseranforderungen für die Herstellung von Papier, Karton und Pappe im Anhang 28 der AbwV geregelt. Es sind produktionsspezifische Frachtwerte von gesamtem organischem Kohlenstoff (TOC), CSB, AOX, Phosphor, Stickstoff (Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitratstickstoff = N_{ges} sowie gebundener Stickstoff = TN_b) festgelegt. Bei den Anforderungen für die Papierherstellung wird bei den Jahresmittelwerten zwischen der Herstellung von holzstoffhaltigen Papieren, Altpapier mit bzw. ohne Deinking, Papier- und Kartonfabriken und Spezialpapierfabriken unterschieden. Zudem werden bestimmte Schadstoffe wie Schwermetalle, Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA) und Diethylentriaminpentaessigsäure (DTPA), organische Halogenverbindungen, Benzol, Toluol und Xylole oder Alkylphenolethoxylate (APEO) adressiert. PFAS werden (noch) nicht erwähnt. Allerdings soll auf den Einsatz von chemischen Additiven, die per- oder polyfluorierte Chemikalien enthalten so weit wie möglich verzichtet werden. Unter den Spezialpapieren werden insbesondere nassfeste Papiere gesondert behandelt.

Bei den Blauer Engel-Vergabekriterien für andere Papierprodukte (z.B. Hygienepapier, grafische Papiere, Thermopapiere) wurden Grenzwerte für Jahresemissionswerte auf Basis des europäischen BVT-Referenzdokumentes für die Zellstoff- und Papierindustrie (PP BREF) (Europäische Kommission 2015) und den in Deutschland geltenden Anhang 28 der AbwV für Abwasservolumenstrom, CSB, BSB₅, AOX, abfiltrierbare Stoffe, Gesamt-N und Gesamt-P abgeleitet. Die festgelegten maximalen Frachten bzw. Emissionswerte unterscheiden sich teilweise in den Vergabekriterien je nach Papierprodukt.

Die BVT-Emissionswerte für die direkte Einleitung von Abwasser in Gewässer aus einer nicht integrierten Fabrik zur Herstellung von Spezialpapieren sind wie folgt:

Abbildung 6: BVT-Emissionswerte für die direkte Einleitung von Abwasser in Gewässer aus einer nicht integrierten Fabrik zur Herstellung von Spezialpapieren

BVT-assozierte Emissionswerte für die direkte Einleitung von Abwasser in Gewässer aus einer nicht integrierten Fabrik zur Herstellung von Spezialpapieren

Parameter	Jahresmittelwert kg/t ⁽¹⁾
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	0,3-5 ⁽²⁾
Abfiltrierbare Stoffe (AFS)	0,10-1
Gesamtstickstoffgehalt	0,015-0,4
Gesamtphosphorgehalt	0,002-0,04
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)	0,05 für Dekorpapier und nassfestes Papier

⁽¹⁾ Bei Fabriken mit besonderen Gegebenheiten (z. B. häufigen Änderungen der Papiersorte, im Jahresmittel etwa ≥ 5 pro Tag) und bei Fabriken, in denen sehr leichte Spezialpapiere hergestellt werden (im Jahresmittel ≤ 30 g/m²), können höhere Emissionswerte auftreten als hier angegeben.

⁽²⁾ Die höheren BVT-assozierten Emissionswerte gelten für Fabriken, in denen hochausgemahlene Papiere hergestellt werden und in denen eine intensive Mahlung erforderlich ist, sowie für Fabriken mit häufigen Änderungen der Papiersorte (im Jahresmittel z. B. ≥ 1 -2 Wechsel/Tag).

Quelle: (Europäische Kommission 2015)

Im Anhang 28 dürfen für nicht integrierte Spezialpapierfabriken mit einer Produktionskapazität von 20 Tonnen oder mehr je Tag folgende Jahresmittelwerte in Kilogramm je Tonne erzeugten Produktes nicht überschritten werden:

Tabelle 9: Anforderungen an der Einleitungsstelle nach Anhang 28 der Abwasserverordnung

Jahresmittelwerte nach Anhang 28 AbwV	Nicht integrierte Spezialpapierfabriken [kg/t]
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	3,0*
Abfiltrierbare Stoffe	1,0
Gesamter gebundener Stickstoff (TN _b)	0,40
Phosphor, gesamt	0,040

*Bei der Herstellung von hochausgemahlene Papiere und bei Papierfabriken mit mehr als einem Sortenwechsel pro Tag im Jahresmittel darf ein Wert für den CSB von 5 kg/t nicht überschritten werden.

Die Emissionswerte im Anhang 28 entsprechen den oberen Grenzwerten der BVT-Angaben, haben aber kürzere Mittelungszeiträume (2h-Mischprobe statt Jahresmittelwert). Daher ist die Vergleichbarkeit der Werte nicht gegeben. Im Anhang 28 handelt es sich auch um Grenzwerte die nicht überschritten werden dürfen. Für die Blauer Engel-Vergabekriterien empfiehlt es sich daher Werte im unteren Bereich der BVT-Emissionswerte zu wählen, um möglichst die Abwasserbelastungen so gering wie nach technischem Stand möglich zu halten. Die spezifischen Abwasservolumenströme variieren nach BVT-Angaben in der Spezialpapierherstellung sehr (13 - 200 m³/t), allerdings hält die überwiegende Anzahl an Spezialpapierfabriken einen Wert von < 50 m³/t ein (Suhr et al. 2015, Abb. 7.14, Seite 699). Ein Abwasservolumenstrom von maximal 20 m³/ADt wird daher für die Herstellung von Backpapier vorgeschlagen. Da der CSB

gerade bei hochausgemahlten Papieren wie Backpapier hoch ist, sollte hier der Emissionswert nicht zu niedrig gewählt werden. Mit 3 kg/ADt ist er so hoch wie in den anderen Blauer Engel-Vergabekriterien. Die Emissionswerte für die übrigen Parameter orientieren sich ebenfalls an den Vorgaben zu den bestehenden Blauer Engel-Vergabekriterien für Papierprodukte.

Für Koch- und Heißfilterpapiere können die bislang geltenden Grenzwerte der DE-UZ 65 für die Abwasseremissionen in der Papierproduktion bestehen bleiben. Basierend auf den bei der RAL gGmbH eingegangenen Daten zu Jahresemissionswerten erscheint ein weiteres Absenken der zulässigen Emissionswerte nicht sinnvoll, da nicht alle Zeichennehmer diese dann einhalten könnten. Die zulässigen Höchstwerte für Koch- und Heißfilterpapiere sind im Vergleich zu den Grenzwerten von anderen Blauer Engel-Papierprodukten bereits am niedrigsten.

Bislang gelten die Höchstwerte für alle Parameter nur für Direkteinleiter. Indirekteinleiter müssen bislang nur die Grenzwerte von Abwasservolumenstrom und AOX einhalten und die übrigen Parameter berichten. Nach Auskunft der Interviewpartner können auch Indirekteinleiter die übrigen Parameter einhalten. Es wird daher vorgeschlagen, die Einhaltung der maximal zulässigen Emissionswerte von CSB, BSB₅, abfiltrierbaren Stoffe, Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor auch von Indirekteinleitern zu fordern. Der Nachweis für Direkteinleiter und Indirekteinleiter unterscheidet sich, da Indirekteinleiter auf die Daten der einleitenden Kläranlage angewiesen sind.

Da es derzeit keine Teefilterpapierhersteller als Zeichennehmer gibt und es keine Rückmeldung von den kontaktierten Teefilterpapierherstellern gab, können hierfür keine Grenzwerte aufgenommen werden.

Tabelle 10: Vergleich Vergabekriterien für Abwasser aus der Papierherstellung

Nordic Ecolabel for Paper Products – Basic Module Version 3.1, 05 October 2020 – 31 December 2026	Blauer Engel	Backpapiere und Koch- und Heißfilterpapiere
Es sind für die Zellstoff- und Papierherstellung Gesamtemissionen wie in Tabelle unter 8.5.1 beschrieben festgelegt	Je nach Papierprodukt: Abwasservolumenstrom: < 10 – 25 m ³ /ADt CSB: < 0,4 – 3 kg/ADt BSB ₅ : < 0,15 kg/ADt oder 25 mg/l Gesamt N: 0,05 – 0,09 kg/ADt oder 15 mg/l Gesamt P: 0,003 – 0,008 kg/ADt oder 1 – 1,2 mg/l	<p>Zulässige Höchstwerte:</p> <p>Backpapier Abwasservolumenstrom: 20 m³/ADt CSB: 3 kg/ADt BSB₅: 0,15 kg/ADt oder 25 mg/l Abfiltrierbare Stoffe: 0,2 kg/ADt AOX: < 0,01 kg/ADt Gesamt N: 0,07 kg/ADt oder 15 mg/l Gesamt P: 0,008 kg/ADt oder 1,2 mg/l</p> <p>Koch- und Heißfilterpapiere</p> <p>Anforderungen für Direkt- und Indirekteinleiter: Abwasservolumenstrom: 10 m³/ADt CSB: 0,4 kg/ADt BSB₅: 0,15 kg/ADt oder 25 mg/l Gesamt N: 0,05 kg/ADt oder 15 mg/l Gesamt P: 0,003 kg/ADt oder 1 mg/l Abfiltrierbare Stoffe: 0,2 kg/ADt AOX: 0,01 kg/ADt</p>

8.6.2 Anforderungen an den Energieverbrauch und die Herkunft des Stroms bei der Papierherstellung

Die Anforderungen an Blauer Engel-Vergabekriterien an die Papierherstellung zielen darauf ab, den Verbrauch an Wärme und Strom in den Herstellungsbetrieben (weiter) zu reduzieren und auf umweltverträgliche(re) Energieträger umzustellen. CO₂-Emissionen in der Papierherstellung hängen vor allem von den Energieträgern ab, die für die Erzeugung von Prozesswärme verwendet werden. Insofern kann der Aspekt CO₂-Emissionen über Anforderungen an den Energieverbrauch und die Herkunft des Stromes adressiert werden.

Wie bereits erwähnt, verfolgt das Nordic Ecolabel beim Energieverbrauch den Ansatz von Energiekennzahlen (Energy Scores), die über den gesamten Prozess von Zellstoff- und Papierherstellung berechnet werden. Das spiegelt sich auch in den Referenzwerten des Nordic Ecolabel wider, das bei Backpapier Referenzwerte für Wärmeenergie („Fuel“) 3.000 kWh/ADt und für Strom („Electricity“) bei 1.400 kWh/ADt ausweist.

Wie beschrieben, wird bei Backpapier die Fettdichtigkeit durch eine stärkere Raffination des Zellstoffs als bei der herkömmlichen Papierherstellung erreicht. Der Prozess der Mahlung des Zellstoffs auf eine für die Herstellung von Backpapier geeignete Qualität erfordert mehr Energie als die in der DE-UZ 223 erlaubten 1.700 kWh/t Prozesswärme und 1.000 kWh/t elektrischer Strom. Bei Backpapier wurden diese Werte im Austausch mit den Herstellern auf 3.000 kWh/t Prozesswärme und 1.400 kWh/t Strom gesetzt.

Bei Koch- und Heißfilterpapieren konnte der Vergleichswert der Thermopapiere aufgrund der Rückmeldungen der Hersteller bei elektrischem Strom geringer angesetzt werden, nämlich auf ≤800 kWh/Tonne Papier, für Prozesswärme blieb der Wert wie bei Thermopapier.

Tabelle 11: Anforderungen an den Energieverbrauch und die Herkunft des Stroms

Blauer Engel DE-UZ 223 Thermopapier Ausgabe Januar 2022, Version 2	Back- und Koch- und Heißfilterpapiere
<p>Die Papierindustrie gehört zu den energieintensiven Industrien Deutschlands, daher gilt es, den Verbrauch an Wärme und Strom in den Herstellungsbetrieben weiter zu reduzieren und auf umweltverträgliche(re) Energieträger umzustellen.</p> <p>Bei der Herstellung von Thermopapier sind folgende Werte für den Strom- bzw. Prozesswärmeverbrauch als Jahresmittelwerte nicht zu überschreiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrischer Strom: ≤1.000 kWh/Tonne Papier • Prozesswärme: ≤1.700 kWh/Tonne Papier <p>Die Werte wurden aus der Datenerhebung für das BVT-Merkblatt für die Papier- und Zellstoffindustrie abgeleitet (PP-BREF23, hier Abschnitt 7.3.15, Tabelle 7.30, 7.31).</p> <p>Die Überschreitung der Summe aus Prozesswärme und elektrischer Energie um insgesamt 10 % ist zulässig.</p> <p>Weiterhin nennt der Antragsteller den eingesetzten Energiemix nach Art und Herkunft. Der verbrauchte Strom sollte aus erneuerbaren Energien stammen.</p> <p>Nachweis</p> <p><i>Der Hersteller der Thermopapiere erklärt die Einhaltung der geforderten Energieverbrauchswerte in der Anlage 1 zum Vertrag und teilt in der Anlage 2 die gemessenen Energieverbrauchswerte sowie den Bezugszeitraum mit. Weiterhin gibt er alle eingesetzten Energieträger, deren Anteile und Herkunft (Eigenerzeugung/Fremderzeugung) an und nennt beim Strom den Anteil an Ökostrom (Mitteilungen des Energieversorgers) und ggf. selbst erzeugten Ökostrom.</i></p>	<p>Backpapiere: Elektrischer Strom: ≤ 1.400 kWh/ Tonne Papier Prozesswärme: ≤ 3.000 kWh/ Tonne Papier</p> <p>Koch- und Heißfilterpapiere: Elektrischer Strom: ≤ 800 kWh/Tonne Papier Prozesswärme: ≤ 1.700 kWh/Tonne Papier</p>

8.6.3 Abfall

Grundsätzlich ist im Sinne der Abfallvermeidung und zur Förderung der Kreislaufwirtschaft der Anfall an Reststoffen im Herstellungsprozess zu minimieren. Bisher waren Anforderungen an den Abfall in der Papierherstellung nur bei Papierprodukten aus Recyclingpapier vorgesehen, da in diesen Prozessen mehr Reststoffe anfallen, wie z.B. Rückstände aus der Altpapieraufbereitung und Deinkingschlämme, die bei einer Verwendung von Primärfasern nicht anfallen. Es wird vorgeschlagen, auch für die Lebensmittelkontaktpapiere im Rahmen des Blauen Engel eine Berichtspflicht vorzuschlagen, so dass über die anfallenden Reststoffe und eine mögliche stoffliche Verwertung berichtet werden soll.

Tabelle 12: Anforderungen an den Abfall in der Papierherstellung

Nordic Ecolabel for Paper Products – Basic Module Version 3.1, 05 October 2020 – 31 December 2026	Blauer Engel DE-UZ 5 Hygienepapiere	Back- und Koch- und Heißfilterpapier
<p>The pulp/paper manufacturer must specify that all waste types generated in the factory area are sorted at source and the various waste fractions shall be recycled or reused to as great extent as possible. The waste fractions and the way in which they are processed shall be reported.</p> <p>The applicant must state if the waste is classified as environmentally hazardous in accordance with national legislation.</p> <p>If the pulp/paper mill is certified according to ISO 14001 or registered with EMAS, no documentation is necessary if waste management in the production site is included within the certification/reporting system.</p>	<p>Im Sinne der Abfallvermeidung und zur Förderung der Kreislaufwirtschaft ist der Anfall an Reststoffen im Herstellungsprozess zu minimieren. Bei der Herstellung von Papieren aus Altpapier fallen üblicherweise folgende Reststoffe an:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückstände aus der Altpapieraufbereitung • Faserschlämme • Deinkingschlämme • Schlämme aus der Prozesswasseraufbereitung <p>Die anfallenden Mengen der Reststofffraktionen hängen sowohl von der Qualität des eingesetzten Papiers als auch der Art der Energieerzeugung und der übrigen Prozessführung ab. Die verbleibenden Reststoffmengen können daher schwanken, die Reststoffe sind jedoch so weit wie möglich einer stofflichen Verwertung zuzuführen.</p>	<p>Im Sinne der Abfallvermeidung und zur Förderung der Kreislaufwirtschaft ist der Anfall an Reststoffen im Herstellungsprozess zu minimieren. Die Reststoffe sind so weit wie möglich einer stofflichen Verwertung zuzuführen. Bei der Herstellung von Back-/Koch- und Heißfilterpapieren können folgende Reststoffe anfallen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faserschlämme • Schlämme aus der Prozesswasseraufbereitung <p>Nachweis</p> <p>Bei der Herstellung von Backpapier-/Koch- und Heißfilterpapier sind die Reststoffmengen (als Trockenmasse) der oben genannten Reststofffraktionen pro Tonne hergestelltes Produkt in Anlage # zum Vertrag anzugeben. Der Papierhersteller beschreibt, welche Möglichkeiten der stofflichen Verwertung von Reststoffen genutzt werden.</p>

8.7 Chemikalien

Grundsätzlich ist der Einsatz von Chemikalien bereits durch die verpflichtende Einhaltung der BfR-Empfehlungen eingeschränkt: Die Anforderung über die Einhaltung der BfR-Empfehlungen – für Backpapiere ist die BfR-Empfehlung XXXVI/2. Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke und für Koch- und Heißfilterpapiere die BfR-Empfehlung XXXVI/1. Koch- und Heißfilterpapiere und Filterschichten (BfR 2023b, 2023c) – ist in den Vergabekriterien eingangs jeweils als Grundlage formuliert.

Indem auf diese Positivlisten verwiesen wird, erübrigen sich einige Anforderungen, die in anderen Blauer Engel-Vergabekriterien für Papiere oder im Basis Chemikalienmodul für Papier des Nordic Ecolabel (Nordic Ecolabel 2023d) enthalten sind. Die folgenden Stoffgruppen sollen deshalb nicht extra in den Vergabekriterien angesprochen werden:

- ▶ **Biozide:** Biozide werden bei der Papierherstellung als Schleimverhinderungsmittel eingesetzt. Schleimverhinderungsmittel vermindern das Wachstum von Mikroorganismen im Prozesswasser, die bei unkontrollierter Vermehrung zu Produktions- und Qualitätsproblemen durch Schleimablagerungen, Korrosion und Geruchsentwicklung führen können (UBA 2021). Der Blaue Engel (RAL gGmbH 2024a) wie auch das Nordic Ecolabel²⁵ formulieren, dass die Biozid-Wirkstoffe gemäß der Verordnung (EU) Nr. 528/2012 (Europäische Union 2012) zugelassen sind oder sich in der Bewertungsphase befinden. Das Nordic Ecolabel fordert zudem, dass diese nicht bioakkumulierend sein dürfen. Schleimverhinderungsmittel sind in den beiden BfR-Empfehlungen geregelt und im Endprodukt mit strengen Grenzwerten hinterlegt. Insofern wird vorgeschlagen, diese Stoffgruppe in den Vergabekriterien nicht extra zu erwähnen.
- ▶ **Farbstoffe:** Hier sind im Basis-Chemikalienmodul für Papier des Nordic Ecolabel Azofarbstoffe verboten, die durch reduktive Abspaltung einer oder mehrerer Azogruppen eines oder mehrere der in der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang XVII Anlage 8 aufgeführten aromatischen Amine freisetzen können. Farbstoffe müssen allerdings für Koch- und Heißfilterpapiere nicht angesprochen werden, da in der BfR-Empfehlung XXXVI/1. Koch- und Heißfilterpapiere und Filterschichten keine Farbstoffe genannt sind. In der BfR-Empfehlung XXXVI/2. Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke sind als Farbstoffe lediglich Eisenoxide und Eisenhydroxide (E 172) gemäß den Spezifikationen für ihre Verwendung als Lebensmittelzusatzstoff angegeben. Darüber hinaus dürfen bei mehrlagigen oder mehrschichtigen Papieren – also z.B. Muffinförmchen – in der nicht dem Lebensmittel zugewandten Lage oder Schicht Farbstoffe zur Weißnuancierung eingesetzt werden, sofern sichergestellt ist, dass diese bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Bedarfsgegenstände nicht auf Lebensmittel übergehen. Es wird vorgeschlagen, dass für Backpapiere diese Farbstoffe nicht weiter eingeschränkt werden, so dass eine Färbung und/oder Bedruckung grundsätzlich möglich ist.
- ▶ **Bisphenole:** Das Nordic Ecolabel verbietet bei Chemikalien zur Imprägnierung und Beschichtung für Grease-proof paper zudem 34 Bisphenole, die von der ECHA für ein weiteres EU-weites regulatorisches Risikomanagement identifiziert wurden²⁶ und die bekannte oder potenzielle endokrine Disruptoren für die Umwelt oder die menschliche Gesundheit sind oder die als reproduktionstoxisch identifiziert werden können (Nordic Ecolabel 2023b). Ein Hersteller von Backpapier wies darauf hin, dass Verunreinigungen durch Bisphenole bei der

²⁵ O5 Biocidal products and slimicides in (Nordic Ecolabel 2023d)

²⁶ Assessment of regulatory needs: Bisphenols. ECHA – 16 December 2021: Section 2.1: Bisphenols for which further EU RRM is proposed – restriction <https://echa.europa.eu/documents/10162/c2a8b29d-0e2d-7df8-dac1-2433e2477b02> (ECHA 2021)

Verwendung von Altpapier auftreten, wenn darin Plastikkomponenten enthalten sind; entsprechend ist im Umweltzeichen Blauer Engel DE-UZ 14a für grafische Papiere und Kartons aus 100 % Altpapier ein Nachweis für Bisphenol enthalten.

- ▶ Bei Nassverfestigungsmitteln setzt das Nordic Ecolabel einen Grenzwert von 100 ppm (0,01 %) für niedermolekulare Organochloridverbindungen Epichlorhydrin (ECH), Dichlorisopropanol (DCP) und Chlorpropandiol (CPD). Anforderungen in Bezug auf Epichlorhydrin sind auch in der BfR-Empfehlung für Nassfestmittel adressiert; für die beiden weiteren Substanzen ist eine Prüfung am Endprodukt vorgesehen („1,3-Dichlor-2-propanol darf im Wasserextrakt der Fertigerzeugnisse nicht nachweisbar sein (Nachweisgrenze 2 µg/l). Der Übergang von 3-Monochlor-1,2-propandiol in den Wasserextrakt der Fertigerzeugnisse soll so gering wie technisch möglich sein, ein Richtwert von 12 µg/l soll in keinem Fall überschritten werden.“)

Als Anforderungen werden zum einen die Anforderung über den generellen Ausschluss von Stoffen mit bestimmten Eigenschaften („Allgemeine stoffliche Anforderungen“) vorgeschlagen, da dies ein integraler Bestandteil des Blauen Engel darstellt. Darüber hinaus wurden nur wenige ergänzende bzw. korrigierende Anforderungen zu den BfR-Empfehlungen auf Basis der Literaturrecherche und im Vergleich mit dem Nordic Ecolabel für den Blauen Engel identifiziert. Dies wird als Ausschluss bestimmter Stoffe und Stoffgruppen vorgeschlagen (z. B. Verbot von chrom- und fluorhaltigen Stoffen, oder von optischen Aufhellern).

8.7.1 Allgemeine stoffliche Anforderungen

Die allgemeinen stofflichen Anforderungen des Nordic Ecolabel for Paper Products – Chemical Module (Nordic Ecolabel 2023d) beziehen sich auf „all production chemicals used in production of pulp and paper“. Neben dem Ausschluss von SVHC²⁷ bzw. Kandidatenstoffen werden zudem Stoffe mit den in der folgenden Abbildung gezeigten H-Sätzen ausgeschlossen.

Abbildung 7: Ausschluss von H-Sätzen im Nordic Ecolabel für Papierprodukte

Classification under CLP Regulation (EC) No 1272/2008		
Classification	Hazard Class and Category Code	Hazard statement
Hazardous to the aquatic environment	Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 1–3	H400 H410, H411, H412
Hazardous to the ozone layer	Ozone	H420
Acute toxicity	Acute Tox. 1, 2	H330, H310, H300
Specific target organ toxicity	STOT SE 1	H370
Carcinogenic*	Carc. 1A/1B Carc. 2	H350 H351
Germ cell mutagenicity*	Muta. 1A/B Muta. 2	H340 H341
Reproductive toxicity*	Repr. 1A/1B Repr. 2	H360, H361 H362

Quelle: Nordic Ecolabel for Paper Products – Chemical Module (Nordic Ecolabel 2023d)

²⁷ SVHC – Substances of very high concern; besonders besorgniserregende Stoffe

Diese Anforderungen sollen nicht für Stoffe oder Gemische gelten, deren Eigenschaften sich bei der Verarbeitung so ändern (Wegfall der Bioverfügbarkeit, chemische Veränderung), dass die betreffende Gefahr entfällt.

Beim Blauen Engel beziehen sich in anderen Papiervergabekriterien die allgemeinen stofflichen Anforderungen auf die Fabrikationshilfsmittel (siehe z. B. RAL gGmbH 2024b, 2024a, 2022a); deshalb wird vorgeschlagen, dies für die Neuauflage der DE-UZ 65 entsprechend zu handhaben. In Bezug auf die Gefahrenkategorien werden folgende vorgeschlagen:

- ▶ toxisch für spezifische Zielorgane der Kategorie STOT SE 1, STOT SE 2 oder STOT RE 1, STOT RE 2
- ▶ karzinogen (krebserzeugend) der Kategorie Carc. 1A, Carc. 1B oder Carc. 2
- ▶ keimzellmutagen (erbgutverändernd) der Kategorie Muta. 1A, Muta. 1B oder Muta. 2
- ▶ reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend) der Kategorie Repr. 1A, Repr. 1B, Repr. 2 oder Lakt
- ▶ endokrine Disruption mit Wirkung auf die menschliche Gesundheit der Kategorie ED HH 1 oder ED HH 2
- ▶ endokrine Disruption mit Wirkung auf die Umwelt der Kategorie ED ENV 1 oder ED ENV 2
- ▶ persistente, bioakkumulierbare und toxische (PBT) oder sehr persistente, sehr bioakkumulierbare (vPvB) Eigenschaften
- ▶ persistente, mobile und toxische (PMT) oder sehr persistente, sehr mobile (vPvM) Eigenschaften

Auf die Gefahrenkategorie gewässergefährdende Stoffe der Kategorie Aquatic Acute 1 oder Aquatic Chronic 1 bis 3 wurde verzichtet, weil dadurch die in der BfR-Empfehlung zugelassenen Biozide für Wasserkreisläufe nicht eingesetzt werden könnten. Der Einsatz möglicher Biozide ist durch diese Positivliste limitiert und wird laufend dem Stand von Wissenschaft und Technik zu Materialien für den Lebensmittelkontakt angepasst.

8.7.2 Ausschluss bestimmter Stoffe und Stoffgruppen

Die im Folgenden genannten Stoffe werden wegen ihrer Bedeutung bei der Papierherstellung einzeln aufgeführt, da sie im Produktionsprozess nicht eingesetzt bzw. dem Produkt nicht zugesetzt werden sollen. Zum größten Teil werden sie schon aufgrund der Anforderungen über den generellen Ausschluss von Stoffen ausgeschlossen.

8.7.2.1 Fluor- und chromhaltige Stoffe

Da die BfR-Empfehlung XXXVI/2. Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke bestimmte chrom- und fluorhaltige Stoffe für die Beschichtung zulässt, wird vorgeschlagen, dass für Backpapier wie auch im Nordic Ecolabel für Grease-proof Paper ein Ausschluss von chrom- und fluorhaltigen Stoffen formuliert wird. Um das Verbot von Fluor zu stärken, wird dies als separate Anforderung formuliert, dass keine fluorhaltigen Stoffe, insbesondere keine per- und polyfluorierten Stoffe (PFAS), verwendet werden dürfen. Damit Hersteller dies konsequent umsetzen, wird ein Nachweis im Endprodukt empfohlen, der sich am gegenwärtig strengsten Grenzwert der Danish Veterinary and Food Administration (2020), auf den sich auch das Nordic Ecolabel bezieht, von 20 µg organisches Fluor pro Gramm Papier festgelegt.

8.7.2.2 Optische Aufheller

Während die BfR-Empfehlung für Backpapier optische Aufheller nicht ausschließt, allerdings anmerkt, dass diese „bislang nicht beantragt“ wurden, wird vorgeschlagen, für Backpapier wie auch im Nordic Ecolabel optische Aufheller ausdrücklich auszuschließen.

8.7.2.3 Alkylphenoethoxylate

Im Basis-Chemikalienmodul für Papier des Nordic Ecolabel wird das Verbot von Alkylphenol-ethoxylaten oder andere Alkylphenolderivaten bei verschiedenen Hilfsmitteln getrennt angesprochen, und zwar für Reinigungsmittel und Dispergiermittel, Beschichtungskemikalien, Retentionsmittel und Flockungshilfsmittel, Nassfestmittel, Schaumverhütungsmittel und Entschäumer sowie Leimstoffe.

Für den Blauen Engel wird ein übergeordnetes Verbot von Alkylphenoethoxylaten vorgeschlagen.

8.7.2.4 Spezielle Anforderungen an halogenhaltige Verbindungen und Komplexbildner in der Zellstoffbleiche

Diese beiden Anforderungen waren bereits in der ersten Version der DE-UZ 65 enthalten und wurden von Herstellern als nach wie vor relevant eingeschätzt. Die Anforderung an halogenhaltige Verbindungen wurde eingeführt, um die Abwasserbelastung zu verringern: Nach Anhang 28 der Abwasserverordnung soll möglichst auf den Einsatz von Nassfestmitteln, die adsorbierbare organisch gebundene Halogene enthalten oder zu ihrer Bildung beitragen, verzichtet werden. Das Gleiche gilt auch für die Komplexbildner: Nach Anhang 19 und 28 der AbwV soll auf den Einsatz von organischen Komplexbildnern, die einen DOC-Abbaugrad nach 28 Tagen von 80 Prozent nicht erreichen, verzichtet werden, wenn dies technisch möglich ist. Hierunter fallen die gängigen Komplexbildner Ethylendiamintetraacetat (EDTA) und Diethylentriaminpentacetat (DTPA). Die Vergabekriterien des DE-UZ 223 (Thermopapiere) fordern für das Bleichverfahren bei der Zellstoffherstellung, dass die spezifische Verbrauchsmenge an biologisch schwer abbaubaren Komplexbildnern EDTA und DTPA als Jahresmittelwert in Kilogramm pro Tonne^{lufttrocken} angegeben werden muss. Das Nordic Ecolabel weist darauf hin, dass die Techniken nach BVT-Merkblatt anzuwenden sind, um die Freisetzung von biologisch schwer abbaubaren organischen Chelatbildnern wie EDTA oder DTPA zu verringern.

8.7.3 Spezielle Anforderungen an die Silikonbeschichtung

Die folgenden Anforderungen müssen beim Nordic Ecolabel im Zusammenhang mit der Silikonbehandlung des Papiers erfüllt werden:

- ▶ Es dürfen keine lösemittelhaltigen Anstrich-/Beschichtungsmittel verwendet werden.
- ▶ Octamethylcyclotetrasiloxan, D4, (CAS 556-67-2), Decamethylcyclopentasiloxan, D5, (CAS 541-02-6) und Dodecamethylcyclohexasiloxan, D6, (CAS 540-97-6), dürfen nicht verwendet werden. Verunreinigungen von D4, D5 und D6 sind von dieser Anforderung ausgenommen.
- ▶ Zinnorganische Katalysatoren dürfen nicht verwendet werden.

Die gleichen Anforderungen an Silikone sind auch in der DE-UZ 208 für Windeln, Damenhygiene- und Inkontinenzprodukte (Absorbierende Hygieneprodukte) enthalten (RAL gGmbH 2021). Da in der Literaturrecherche keine weiteren Hinweise zu unterschiedlichen Silikonqualitäten gefunden wurden, wird diese Anforderung auch so für die Silikonbeschichtung für Backpapiere vorgeschlagen.

In Bezug auf den Schwellenwert für die Verunreinigungen mit den cyclischen Siloxanen D4, D5 und D6, setzt das Nordic Ecolabel auf 0,1 Gew.-%, 1000 mg/kg Silikontrockenmasse, wobei der Grenzwert für jede Substanz einzeln angewendet wird. Im DE-UZ 208 wird allerdings ein geringerer Grenzwert von 800 ppm verwendet („Die für die Silikonbehandlung verwendeten Chemikalien dürfen weder Octamethylcyclotetrasiloxan D4 (CAS 556-67-2), Decamethylcyclopentasiloxan D5 (CAS 541-02-6) noch Dodecamethylcyclohexasiloxan D6 (CAS 540-97-6) enthalten. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn D4, D5 und D6 dem Material oder dem Endprodukt nicht absichtlich zugefügt werden und im Silikon in Konzentrationen von weniger als 800 ppm (Massenanteil) des Klebestreifens vorkommen.“) Es wird vorgeschlagen, diesen Grenzwert auch für die Backpapiere zu verwenden. Da es bisher kein Testverfahren gibt, um den Gehalt von Cyclosiloxanen zu bestimmen, wurde der Nachweis ergänzt um die Nennung des eingesetzten Silikons, das auch direkt von den Silikonherstellern an die RAL gGmbH erfolgen kann.

8.8 Kompostierbarkeit

Für Koch- und Heißfilterpapiere zählte die Angabe „mit Inhalt kompostierbar“ zu einem der Umweltvorteile in der ersten Ausgabe der Vergabekriterien, die im Erklärfeld hervorgehoben werden konnten. Für die Kompostierbarkeit war kein Nachweis erforderlich, vor dem Hintergrund der genau definierten Zusammensetzung der Filterpapiere mit >99 % Zellstoff aus Primärfasern. Die befragten Hersteller lassen die Kompostierbarkeit unter industriellen Kompostierbedingungen nach der DIN EN 13432 über Anforderungen an die Verwertung von Verpackungen durch Kompostierung und biologischen Abbau, neben einer Prüfung des Schwermetallgehalts, der Desintegration und der Ökotoxizität auch die biologische Abbaubarkeit testen. Um eine Heimkompostierbarkeit auszuweisen, müssten weitere, teilweise sehr aufwändige Prüfungen, z.B. Prüfung der chronischen Toxizität für Regenwürmer,²⁸ eingefordert werden; deshalb muss die Angabe für Koch- und Heißfilterpapiere präzisiert werden, etwa in der Form: „mit Inhalt (über Biomülltone) kompostierbar“.

An Backpapiere wird keine Anforderung an die Kompostierbarkeit gestellt; diese sollen, mit Ausnahme von Papieren, die nicht mit Silikon beschichtet sind, nicht mit dem Kompost entsorgt werden.

8.9 Verbraucherinformationen

Die Anforderung an Endverbraucherhinweise bei **Koch- und Heißfilterpapieren** sah bereits vor, dass durch einen Aufdruck auf der Verpackung darauf hinzuweisen ist, dass Kaffeefilter und Teefilter mit Inhalt kompostiert werden können. Es wird vorgeschlagen, diesen Hinweis für den Endverbraucher beizubehalten.

Bei **Backpapieren** sollte eine deutliche und gut sichtbare Verbraucherinformation darüber erfolgen, dass das Produkt mehrfach verwendet werden kann. Dies fordert auch das Nordic Ecolabel ("Das Papier kann mehr als einmal verwendet werden, bevor es weggeworfen wird."). Darüber hinaus sollte auf der Verpackung auch ein Hinweis zur richtigen Entsorgung des Produktes im Restmüll gegeben werden, in Abgrenzung zur Entsorgung der Verpackung im Altpapier.

8.10 Verpackung

Die Verkaufsverpackung soll mindestens zu 90 % aus Papier und/oder Karton aus wiedergewonnenen Fasern (Recyclingmaterial) bestehen. Hersteller beider Produktgruppen gaben an,

²⁸ Solche Anforderungen sind z.B. in der DIN EN 17427 Verpackung – Anforderungen an und Prüfmethode für heimkompostierbare Tragetaschen in einer kontrollierten Heimkompostieranlage festgelegt.

dass der Karton einer Verkaufsverpackung aus circa 10 % Lack- und Deckschicht bestehen würde. Diese Anforderung wird für Koch- und Heißfilterpapiere und für Backpapiere identisch formuliert.

9 Ausblick

Bei der Revision der Vergabekriterien sollen nach Möglichkeit folgende Punkte in Betracht gezogen werden:

- ▶ Es sollte bei beiden Papieren geprüft werden, ob das für die Zellstoffproduktion verwendete Holz zu 100 % aus nachhaltiger Forstwirtschaft bezogen werden kann.
- ▶ Die Anforderungen an die Herstellung von ungebleichtem Zellstoff für Koch- und Heißfilterpapiere sollten überprüft werden, insbesondere im Hinblick auf eine Reduktion des Energieverbrauches.
- ▶ Die Anforderung an die Kompostierbarkeit von Koch- und Heißfilterpapieren sollte im Hinblick auf eine Erweiterung überprüft werden, zum Beispiel, ob die Abbaubarkeit der zugesetzten Fabrikationshilfsstoffe oder die Kompostierbarkeit im Heimkompost ergänzend nachgewiesen werden sollen.
- ▶ Bei Backpapier sollte geprüft werden, ob ebenfalls eine ausschließliche Verwendung von ungebleichtem Zellstoff möglich ist.
- ▶ Bei Backpapier ist der hohe Energieverbrauch bei der Papierherstellung auf Reduktionsmöglichkeiten zu prüfen.
- ▶ Es sollte geprüft werden, ob ein analytischer Nachweis über die Einhaltung der Grenzwerte für Cyclosiloxane in der Silikonbeschichtung vorliegt.
- ▶ Eine Ausweitung der Anforderungen an Verpackungen auf Um- und Transportverpackungen sollte geprüft werden.

Quellenverzeichnis

- BfR - Bundesinstitut für Risikobewertung (2023a): XV. Silicone, Stand vom 01.02.2023. Bundesinstitut für Risikobewertung (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.bfr.bund.de/cm/343/XV-Silicone.pdf>, zuletzt aktualisiert am 18.07.2024.
- BfR - Bundesinstitut für Risikobewertung (2024): BfR-Empfehlungen zu Materialien für den Lebensmittelkontakt - BfR. Bundesinstitut für Risikobewertung (Hg.). Online verfügbar unter https://www.bfr.bund.de/de/bfr_empfehlungen_zu_materialien_fuer_den_lebensmittelkontakt-447.html, zuletzt aktualisiert am 24.04.2024, zuletzt geprüft am 02.04.2024.
- BfR - Bundesinstitut für Risikobewertung (Hg.) (2019a): Buntbedruckte Bäckertüten, Servietten & Co. können gesundheitsgefährdende Stoffe freisetzen. Stellungnahme Nr. 037/2019 des BfR. Online verfügbar unter <https://www.bfr.bund.de/cm/343/buntbedruckte-baeckertueten-servietten-und-co-koennen-gesundheitsgefaehrdende-stoffe-freisetzen.pdf>, zuletzt geprüft am 05.05.2025.
- BfR - Bundesinstitut für Risikobewertung (Hg.) (2019b): LII. Füllstoffe, Stand vom 01.06.2019. Online verfügbar unter <https://www.bfr.bund.de/cm/343/LII-Fuellstoffe.pdf>, zuletzt geprüft am 18.07.2024.
- BfR - Bundesinstitut für Risikobewertung (Hg.) (2023b): XXXVI/1. Koch- und Heißfilterpapiere und Filterschichten. Online verfügbar unter <https://www.bfr.bund.de/cm/343/XXXVI-1-Koch--und-Heissfilterpapiere-und-Filterschichten.pdf>, zuletzt geprüft am 25.04.24.
- BfR - Bundesinstitut für Risikobewertung (Hg.) (2023c): XXXVI/2. Papiere, Kartons und Pappen für Backzwecke. Online verfügbar unter <https://www.bfr.bund.de/cm/343/XXXVI-2-Papiere--Kartons-und-Pappen-fuer-Backzwecke.pdf>, zuletzt geprüft am 25.04.24.
- Branopac (o.J.): Silikon- vs. Quilon-beschichtete Backpapiere. Branopac (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.branopedia.de/de/branopedia/silikon-vs-quilon-beschichtete-backpapiere>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.
- Compostella Kompostierbare Alternativen (2024): 1 für 4-Papier Haushalt – Compostella. Compostella Kompostierbare Alternativen (Hg.). Online verfügbar unter <https://compostella-online.de/produkt/1-fuer-4-papier-haushalt/>, zuletzt geprüft am 02.04.2024.
- CVUA (2018): Muffinförmchen aus Papier - unerwartet auffällig. Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Münsterland-Emscher-Lippe (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.cvua-mel.de/index.php/aktuell/140-muffinfoermchen-aus-papier-unerwartet-auffaellig>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.
- Danish Veterinary and Food Administration (2020): Ban on fluorinated substances in paper and board food contact materials (FCM), Fact sheet, June 2020. Online verfügbar unter [https://en.foedevarestyrelsen.dk/Media/638210239823191854/Faktaark%20FCM%20\(english\).pdf](https://en.foedevarestyrelsen.dk/Media/638210239823191854/Faktaark%20FCM%20(english).pdf), zuletzt geprüft am 24.07.2024.
- Die Papierindustrie (2015): Papier ABC, Rund 3.000 Papiersorten sind bekannt. Das Papier ABC stellt die wichtigsten vor und gibt einen Überblick über Rohstoffe und die Herstellung von Papier. Die Papierindustrie (Hg.), zuletzt aktualisiert am <https://www.papierindustrie.de/publikationen/papier-abc>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.
- Die Papierindustrie (2023): Papier 2023 - Ein Leistungsbericht. Die Papierindustrie (Hg.). Online verfügbar unter https://www.papierindustrie.de/fileadmin/0002-PAPIERINDUSTRIE/07_Dateien/XX-LB/PAPIER2023-digital.pdf, zuletzt geprüft am 02.04.2024.
- DIN EN 13432:2000-12: Verpackung - Anforderungen an die Verwertung von Verpackungen durch Kompostierung und biologischen Abbau - Prüfschema und Bewertungskriterien für die Einstufung von Verpackungen, Berlin: Beuth Verlag. Online verfügbar unter <https://dx.doi.org/10.31030/9010637>, zuletzt geprüft am 18.07.2024.

DIN EN 17427 (2022-08): Verpackung - Anforderungen an und Prüfmethode für heimkompostierbare Tragetaschen in einer kontrollierten Heimkompostieranlage, Berlin. Online verfügbar unter <https://dx.doi.org/10.31030/3318564>, zuletzt geprüft am 18.07.2024.

DWA-M 731 (2011-08): Abwasser und Abfälle aus der Papierherstellung, Berlin: Beuth Verlag. Online verfügbar unter <https://www.dinmedia.de/de/technische-regel/dwa-m-731/145211811>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

ECHA (Hg.) (2021): Assessment of regulatory needs. Online verfügbar unter <https://echa.europa.eu/documents/10162/c2a8b29d-0e2d-7df8-dac1-2433e2477b02>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

ECHA (Hg.) (2023): PROPOSAL FOR A RESTRICTION, Per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs). Online verfügbar unter <https://echa.europa.eu/documents/10162/1c480180-ece9-1bdd-1eb8-0f3f8e7c0c49>, zuletzt geprüft am 05.05.2025.

efsa (2024): Lebensmittelkontaktmaterialien. Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.efsa.europa.eu/de/topics/topic/food-contact-materials>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

Europäische Kommission (2014): DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS DER KOMMISSION vom 26. September 2014 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Herstellung von Zellstoff, Papier und Karton. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32014D0687>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

Europäische Union (2004): Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 2004 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen und zur Aufhebung der Richtlinien 80/590/EWG und 89/109/EWG. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32004R1935>, zuletzt geprüft am 18.07.2024.

Europäische Union (2006): Verordnung (EG) Nr. 2023/2006 der Kommission vom 22. Dezember 2006 über gute Herstellungspraxis für Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen (Text von Bedeutung für den EWR). Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A32006R2023>, zuletzt geprüft am 18.07.2024.

Europäische Union (2012): Verordnung - 528/2012 - EN - EUR-Lex. Europäische Union (Hg.). Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0528>, zuletzt aktualisiert am 24.04.2024, zuletzt geprüft am 03.04.2024.

European Commission (2021): Safety Gate: the EU rapid alert system for dangerous non-food products. Alert number: A12/01518/21. European Commission (Hg.). Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/safety-gate-alerts/screen/webReport/alertDetail/10004572>, zuletzt geprüft am 23.06.2025.

European Commission (o.J.): Food safety: Legislation. European Commission (Hg.). Online verfügbar unter https://food.ec.europa.eu/safety/chemical-safety/food-contact-materials/legislation_en?prefLang=de, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

FAO (2023): Global Forest Products, Facts and Figures 2023. Food and Agriculture Organization of the United Nations (Hg.). Online verfügbar unter <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/194c9bc4-554f-4a79-929c-a01fb5534ef2/content>, zuletzt geprüft am 05.05.2025.

Fellner, M.; Gruber, L.; Steiner, I. (2012): Migration potential of coffee filter papers. In: *Deutsche Lebensmittel-Rundschau* 108, S. 305–312, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

FSC (2023): DAS FSC® MIX-KENNZEICHEN, Weniger ist mehr!. Forest Stewardship Council (Hg.). Online verfügbar unter https://www.fsc-deutschland.de/wp-content/uploads/FSC_Infopapier_MIX.pdf, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

FSC (2024): Neuer Standard für die Waldbewirtschaftung mit Controlled Wood. Forest Stewardship Council (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.fsc-deutschland.de/neuer-standard-fuer-controlled-wood/>, zuletzt geprüft am 18.07.2024.

FSC (o.J.): FSC-Logo und Kennzeichen. Forest Stewardship Council (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.fsc-deutschland.de/was-ist-fsc/kennzeichen/>, zuletzt geprüft am 18.07.2024.

Furgal, J.; Lenora, C. U. (2020): Green routes to silicon-based materials and their environmental implications. In: *Physical Sciences Reviews* 5 (1). DOI: 10.1515/psr-2019-0024.

Jakob, A.; Crawford, E. A.; Gross, J. H. (2016): Detection of polydimethylsiloxanes transferred from silicone-coated parchment paper to baked goods using direct analysis in real time mass spectrometry. In: *Journal of mass spectrometry : JMS* 51 (4). DOI: 10.1002/jms.3757.

LAVES (2022): Backpapiere und Backformen gesundheitlich unbedenklich. Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Hg.). Online verfügbar unter https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/bedarfsgegenstaende/bedarfsgegenstaende_mit_lebensmittelkontakt/backpapiere-und-backformen-gesundheitlich-unbedenklich-159092.html, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

LfU Bayern (2021): Hinweis zu Anhang 28 der Abwasserverordnung. Online verfügbar unter https://www.lfu.bayern.de/wasser/merkblattsammlung/teil4_oberirdische_gewaesser/doc/nr_452_28.pdf, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

Material Archiv (o.J.): Baktrennpapier. Material Archiv (Hg.). Online verfügbar unter https://materialarchiv.ch/de/ma:material_638/?maapi:f_all_procedures=ma:procedure_5886f923-a949-4158-8883-15aa77d229bd&type=all&n=Grundlagen, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

Metsä (o.J.a): Werk Düren, Metsä Greaseproof Papers GmbH Düren | Metsä Tissue. Metsä (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.metsagroup.com/de/metsatissue/uber-metsa-tissue/werk-duren/>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

Metsä (o.J.b): Zertifikate, Für den direkten Kontakt mit Lebensmitteln geeignet. Metsä (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.metsagroup.com/de/sagapro/uber-saga/nachhaltigkeit/zertifikate/>, zuletzt aktualisiert am 25.04.24, zuletzt geprüft am 02.04.2024.

Molnar, I. (2016): Coffee Filter Paper. Bachelor's Thesis, Tampere University of Applied Sciences, 2016. Online verfügbar unter https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/121013/Molnar_Inna.pdf?sequence=1, zuletzt geprüft am 05.05.2025.

Müller, S. (2023): Schadstoffe in Backpapier und Co. In: *Zentrum der Gesundheit*, 2023. Online verfügbar unter <https://www.zentrum-der-gesundheit.de/bibliothek/ratgeber/ernaehrungsratgeber/backpapier>, zuletzt geprüft am 02.04.2024.

Nordic Ecolabel (2023a): Disposables for food, Version 4.9; 14 June 2017 - 31 December 2026. Nordic Ecolabel (Hg.). Online verfügbar unter https://www.nordic-swan-ecolabel.org/49441c/contentassets/f18bc066df2e43018342cd203e9dc7ba/criteria-document_047_disposables-for-food-047_english.pdf, zuletzt geprüft am 18.07.2024.

Nordic Ecolabel (2023b): Greaseproof paper - Supplementary Module. Nordic Ecolabel (Hg.). Online verfügbar unter https://www.svanen.se/49797c/contentassets/a6553570fb26432793ad708e39ff80ca/criteria-document_049_grease-proof-paper-049_english3.pdf, zuletzt geprüft am 18.07.2024.

Nordic Ecolabel (Hg.) (2023c): Nordic Ecolabel for Paper Products – Basic Module (Version 3.1; 05 October 2020 – 31 December 2026). Online verfügbar unter https://www.nordic-swan-ecolabel.org/49399f/contentassets/2512d806c8ab4073a47cad8c71d27f74/basic-module-3.1_049_grease-proof-paper-049_english.pdf, zuletzt geprüft am 18.07.2024.

Nordic Ecolabel (Hg.) (2023d): Nordic Ecolabel for Paper Products – Chemical Module, 05 October 2020 – 31 December 2026 (Version 3.4; 05 October 2020 – 31 December 2026). Online verfügbar unter https://www.nordic-swan-ecolabel.org/4b028c/contentassets/7ead124e301748859ace02c8cbde539f/criteria-document-chemical-module-3.4_005_tissue-paper-005_english.pdf, zuletzt geprüft am 18.07.2024.

Nordic Paper (o.J.): Baking papers from Nordic Paper now compost certified. Nordic Paper (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.nordic-paper.com/en/cases/baking-papers-nordic-paper-now-compost-certified>, zuletzt aktualisiert am 28.03.2024, zuletzt geprüft am 02.04.2024.

OECD (2020): PFASs and alternative in food packaging (paper and paperboard): Report on the commercial availability and current uses, Series on Risk Management No. 58. OECD (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.oecd.org/chemicalsafety/portal-perfluorinated-chemicals/PFASs-and-alternatives-in-food-packaging-paper-and-paperboard.pdf>, zuletzt aktualisiert am 23.04.2024.

Öko-Test (Hg.) (2021): Backpapiere im Test: Von wegen "kompostierbar" – nicht für Biotonne geeignet (11/2021). Online verfügbar unter https://www.oekotest.de/freizeit-technik/Backpapiere-im-Test-Von-wegen-kompostierbar--nicht-fuer-Biotonne-geeignet_12209_1.html, zuletzt geprüft am 23.06.2025.

PEFC Deutschland (Hg.) (2020): Richtlinie für die Verwendung der PEFC-Warenzeichen – Anforderungen. Online verfügbar unter https://www.pefc.de/media/filer_public/12/ad/12ad5827-d638-4547-8ec7-8bcc753cb45d/pefc_d_st_2001-2020_logorichtlinie_stand_31072023.pdf, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

RAL gGmbH (2022a): Blauer Engel DE-UZ 223 - Thermopapiere. RAL gGmbH (Hg.). Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20223-202201-de%20Kriterien-V2.pdf>, zuletzt aktualisiert am 25.04.24.

RAL gGmbH (Hg.) (2014): Blauer Engel DE-UZ 65 - Ungebleichte Koch- und Heißfilterpapiere. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20065-201402-de%20Kriterien-V5.pdf>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

RAL gGmbH (Hg.) (2019): Blauer Engel DE-UZ 210 - Mehrwegsysteme to-go für Lebensmittel und Getränke. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20210-201901-de-Kriterien-V5.pdf>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

RAL gGmbH (Hg.) (2021): Blauer Engel DE-UZ 208 - Windeln, Damenhygiene- und Inkontinenzprodukte (Absorbierende Hygieneprodukte) (Ausgabe Januar 2021, Version 3). Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20208-202101-de%20Kriterien-V4.pdf>, zuletzt geprüft am 05.05.2025.

RAL gGmbH (Hg.) (2022b): Blauer Engel - Thermopapiere, DE-UZ 223. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20223-202201-de%20Kriterien-V2.pdf>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

RAL gGmbH (Hg.) (2024a): Blauer Engel DE-UZ 14a - Grafische Papiere und Kartons aus 100 % Altpapier (Recyclingpapier und –karton) (Ausgabe Januar 2020). Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20014a-202001-de%20Kriterien-V7.pdf>, zuletzt geprüft am 05.05.2025.

RAL gGmbH (Hg.) (2024b): Blauer Engel DE-UZ 5 - Hygienepapier (Ausgabe Januar 2022, Version 2). Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20005-202201-de-Kriterien-V3.pdf>, zuletzt geprüft am 05.05.2025.

Smith, D. M.; Lehmann, R. G.; Narayan, R.; Kozerski, G.; Miller, J. R. (1998): Fate and Effects of Silicone Polymer During the Composting Process. In: *Compost Science & Utilization* 6 (2), S. 6–12. DOI: 10.1080/1065657X.1998.10701916.

Suhr, M.; Klein, G.; Kourti, I.; Rodrigo, M. (2015): Beste verfügbare Techniken (BVT) Referenzdokument für die Herstellung von Zellstoff, Papier und Karton. Joint Research Centre (Hg.). Online verfügbar unter

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/367/dokumente/papier_ue_s.pdf, zuletzt aktualisiert am 23.04.2024.

The Nordic Swan Ecolabel (2024): Baking paper. The Nordic Swan Ecolabel (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.svanen.se/en/product-types/baking-paper/>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

TÜV AUSTRIA (o.J.a): OK compost HOME. TÜV AUSTRIA (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.tuv.at/ok-compost-home/>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2023, zuletzt geprüft am 03.04.2024.

TÜV AUSTRIA (o.J.b): OK compost INDUSTRIAL. TÜV AUSTRIA (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.tuv.at/ok-compost-industrial-at/>, zuletzt aktualisiert am 25.04.24, zuletzt geprüft am 03.04.2024.

UBA - Umweltbundesamt (2018): Gewinner des siebten Bundespreises Ecodesign ausgezeichnet, Gemeinsame Pressemitteilung von BMUB, UBA und IDZ, Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/gewinner-des-siebten-bundespreises-ecodesign>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

UBA - Umweltbundesamt (2021): Hinweise und Erläuterung zum Anhang 28 -Herstellung von Papier und Pappe - der Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwässern in Gewässer, Umweltbundesamt. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/367/dokumente/hintergrundpapier_anhang28_papier_pappe.pdf, zuletzt aktualisiert am 22.07.2024.

UBA - Umweltbundesamt (2023): Zellstoff- und Papierindustrie, Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industriebranchen/holz-zellstoff-papierindustrie/zellstoff-papierindustrie#anlagenbestand-in-deutschland,%20zuletzt%20aufgerufen%20am%2008.02.2024>, zuletzt aktualisiert am 25.04.24, zuletzt geprüft am 03.04.2024.

United Nations (2024): UN Comtrade Database. United Nations (Hg.). Online verfügbar unter <https://comtradeplus.un.org/>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

Wirag, L. (2023): Backpapier-Alternativen: Ideen, ohne gewöhnliches Backpapier zu backen. Öko-Test (Hg.). Online verfügbar unter https://www.oekotest.de/freizeit-technik/Backpapier-Alternativen-Ideen-ohne-gewoehnliches-Backpapier-zu-backen_13510_1.html, zuletzt geprüft am 22.07.2024.

Zaclon (o.J.): Quilon-Volan. Zaclon (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.zaclon.com/quilon-volan>, zuletzt geprüft am 22.07.2024.