

TEXTE

150/2024

Teilbericht

Umweltzeichen Blauer Engel für Produkte aus Recycling- Kunststoffen

Hintergrundbericht zur Überarbeitung der
Vergabekriterien DE-UZ 30a, Ausgabe Januar 2024

von:

Luzie Glock, Olaf Wirth, Dirk Jepsen, Till Zimmermann
Ökopol – Institut für Ökologie und Politik GmbH, Hamburg

Herausgeber:

Umweltbundesamt

TEXTE 150/2024

REFOPLAN des Bundesministeriums Umwelt,
Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3720 37 303 1

FB001561

Teilbericht

Umweltzeichen Blauer Engel für Produkte aus Recycling-Kunststoffen

Hintergrundbericht zur Überarbeitung der
Vergabekriterien DE-UZ 30a, Ausgabe Januar 2024

von

Luzie Glock, Olaf Wirth, Dirk Jepsen, Till Zimmermann
Ökopol – Institut für Ökologie und Politik GmbH, Hamburg

Diese Studie entstand als Teilbericht im Rahmen des
Forschungsprojektes „Weiterentwicklung des
Umweltzeichens Blauer Engel – Rahmenvorhaben 2020“

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

Durchführung der Studie:

Ökopol – Institut für Ökologie und Politik GmbH, Hamburg
Nernstweg 32-34
22765 Hamburg

Abschlussdatum:

Januar 2024

Redaktion:

Fachgebiet III 1.3 Ökodesign, Umweltkennzeichnung, umweltfreundliche Beschaffung
Christian Pade

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Oktober 2024

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

Kurzbeschreibung: Umweltzeichen Blauer Engel für Produkte aus Recycling-Kunststoffen

Dieser Bericht dokumentiert den Prozess und die Ergebnisse der Überarbeitung der Vergabekriterien des „Blauer Engel“-Umweltzeichens DE-UZ 30a für „Produkte aus Recycling-Kunststoffen“. Er dient damit in erster Linie der Nachvollziehbarkeit der einzelnen in den Vergabekriterien formulierten Anforderungen an die auszuzeichnenden Produkte. Ebenfalls dargestellt werden die im Rahmen des Beteiligungsprozesses geführten Diskussionen mit den Stakeholdern, was auch für künftige Revisionen von Interesse sein kann. Wesentliche im Zuge der Überarbeitung betrachtete Aspekte betreffen die Nachweisführung der Herkunft und Zusammensetzung der zwingend einzusetzenden „Post-Consumer“-Kunststoff-Rezyklate sowie die Minimierung und Kontrolle von gefährlichen Stoffen im Sinne der Verordnung EU Nr. 1272/2008, von besonders besorgniserregenden Stoffen im Sinne des Artikels 57 der Verordnung EC Nr. 1907/2006 und bestimmter Materialien, von denen angenommen werden muss, dass deren Recycling dem Umwelt- und Ressourcenschutz nicht hinreichend dienlich ist.

Abstract: Eco-label “Blue Angel” for products made of recycled plastics

This report documents the process and the results of the revision of the Basic Award Criteria for the “Blue Angel” eco-label DE-UZ 30a for "Products made of recycled plastics". It thus primarily serves to make the individual requirements formulated in the award criteria for the products to be labelled comprehensible. The discussions held with stakeholders as part of the participation process are also presented, which may be of interest for future revisions, too. Significant aspects considered in the course of the revision concern the verification of the origin and composition of the mandatory post-consumer recycled plastic materials as well as the minimisation and control of hazardous substances with regard to Regulation EU No. 1272/2008, substances of very high concern with regard to Article 57 of Regulation EC No. 1907/2006 and certain materials whose recycling must be assumed to be insufficiently beneficial to environmental protection and resource conservation.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	7
Tabellenverzeichnis.....	7
Abkürzungsverzeichnis.....	8
Zusammenfassung.....	10
Summary.....	12
1 Hintergrund.....	14
2 Einleitung.....	16
2.1 Vorbemerkung.....	16
2.2 Hintergrund.....	16
2.3 Ziele des Umweltzeichens.....	17
2.4 Begriffsbestimmungen.....	18
3 Geltungsbereich.....	19
4 Anforderungen.....	23
4.1 Anforderungen an den Rezyklatgehalt.....	23
4.2 Behandlungsanforderungen an PCR-Materialien.....	25
4.3 Begrenzung der Verwendung bestimmter PCR-Materialien.....	25
4.4 Anforderungen an den Zusatz von Stoffen zum PCR-Material.....	28
4.5 Spezifische Anforderungen an Fertigerzeugnisse mit direktem Boden- und Wasserkontakt.....	30
4.6 Spezifische Anforderungen an Fertigerzeugnisse mit direktem Verbraucher*innen- Kontakt.....	30
4.7 Stoffliche Anforderungen an Nicht-PCR-Kunststoffanteile.....	31
4.8 Kennzeichnung des Endprodukts.....	31
5 Überprüfung potenzieller neuer Anforderungen.....	32
5.1 Olfaktorische Überprüfung.....	32
6 Ausblick.....	35
7 Zitierte Gesetze und Normen, Literatur.....	36
8 Anhang A Schematischer Aufbau der Vergabekriterien.....	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematischer Aufbau der Vergabekriterien38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich verschiedener Abfallbehandlungsmaßnahmen hinsichtlich ihres Global Warming Potentials (Freisetzung von CO₂) in verschiedenen Lebenszyklusstudien17

Tabelle 2: Liste der nicht zulässigen Einstufungen zugesetzter Stoffe in PCR-Materialien für das Umweltzeichen DE-UZ 30a.....28

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
µm	Mikrometer
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
BASF	BASF AG (ursprünglich: Badische Anilin- und Soda-Fabrik)
bspw.	beispielsweise
CEN/TC	Europäisches Komitee für Normung/Technisches Komitee
CLP	Classification, Labelling and Packaging (Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung [von Stoffen und Gemischen])
CO ₂	Kohlendioxid
DE-UZ	Deutsches Umweltzeichen
DIN	Deutsches Institut für Normung
ED ENV	may cause endocrine disruption in the environment (endokriner Disruptor mit Wirkung auf die Umwelt)
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
EU COM	Europäische Kommission
EUCertPlast	European certification of plastics recyclers
FKZ	Forschungskennzeichen
FSC	Forest Stewardship Council
g	Gramm
Gew.-%	Gewichtsprozent
GRS	Global Recycled Standard
GOTS	Global Organic Textile Standard
ISO	International Organization for Standardization
kW	Weber-Fechner-Koeffizient
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PBT	persistent, bioakkumulierend und toxisch
PCB	polychlorierte Biphenyle
PCR	Post Consumer Recycling (oder Rezyklat)
PE	Polyethylen

Abkürzung	Erläuterung
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes (Programm für die Anerkennung von Forstzertifizierungssystemen)
PET	Polyethylenterephthalat
PIR	Post Industrial Recycling (oder Rezyklat)
PMT	persistent, mobil und toxisch
PVC	Polyvinylchlorid
RAL	RAL GmbH (Vergabestelle des „Blauen Engel“; ursprünglich: Reichsausschuss für Lieferbedingungen)
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien)
SVHC	substances of very high concern (sehr besorgniserregende Stoffe)
u.a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
vgl.	vergleiche
vPvB	very persistent and very bioaccumulative (sehr persistent und sehr bioakkumulierend)
z.B.	zum Beispiel

Zusammenfassung

Zielstellung

Das Umweltzeichen „Blauer Engel“ ist ein wichtiger Baustein der deutschen produktbezogenen Umweltpolitik in Deutschland: Das Zeichen dient nicht nur als Orientierungshilfe für Verbraucher*innen, die mithilfe des Umweltzeichens ökologisch hochwertige Produkte erkennen können, sondern auch für die öffentliche Beschaffung, welche die Vergabekriterien als Grundlage für Ausschreibungen nutzen kann. Herstellern und Händlern bietet das Umweltzeichen die Möglichkeit, ihre Produkte als besonders umweltfreundlich zu kennzeichnen und damit als nachhaltiges Unternehmen wahrgenommen zu werden. Darüber hinaus liefern die Kriterien des Umweltzeichens den Herstellern die technischen Parameter, anhand derer sie ihre Produkte optimieren und an welchen sie ihre Produktentwicklung ausrichten können.

Entsprechend den Grundsätzen zur Vergabe des Umweltzeichens „Blauer Engel“ und der ISO-Norm 14024 sind die in den Vergabekriterien für die jeweiligen Produktgruppen festgelegten Umweltkriterien und funktionalen Anforderungen zeitlich befristet und unterliegen einer periodischen Überprüfung. Für bereits bestehende Produktgruppen ist ein vereinfachtes Verfahren möglich, bei dem die aktuellen Entwicklungen des Marktes, der Technik und der rechtlichen Rahmenbedingungen analysiert und die Vergabekriterien entsprechend ergänzt und angepasst werden. In diesem Kontext wurde im Jahr 2023 eine Revision des Umweltzeichens DE-UZ 30a für „Produkte aus Recycling-Kunststoffen“ durchgeführt. Zentrale Prüfaspekte waren dabei:

- ▶ der grundsätzliche Geltungsbereich der Produkte (allgemeine Voraussetzungen für Produkte, die mit dem DE-UZ 30a ausgezeichnet werden sollen);
- ▶ Überprüfung der Stoffausschlüsse:
 - Ausschluss weiterer Kunststoff-Materialströme;
 - Anpassung der Ausschlusskriterien für Gefahrstoffe an den Stand der Technik und den chemikalienrechtlichen Regelungskontext;
- ▶ Nachweis der Herkunft von „Post Consumer“-Recyclingmaterialien (PCR-Materialien);
- ▶ Aufnahme eines Kriteriums zur olfaktorischen Prüfung von Recyclingmaterialien.

Vorgehensweise

Vor diesem Hintergrund hat das Beratungsunternehmen Ökopol GmbH eine inhaltliche Prüfung der oben dargestellten Themenbereiche durchgeführt, um die Grundlagen für eine Überarbeitung zu schaffen.

Die Recherchen erfolgten in Form von Dokumentenanalysen, insbesondere im Bereich der normativen Rahmenbedingungen. Daneben wurden weitere Fachpublikationen ausgewertet sowie gezielt Dokumente aus dem Bereich der Zertifikatanbieter für den Herkunftsnachweis von PCR-Materialien gesichtet. Die Änderungsentwürfe und deren Hintergründe wurden in Stakeholder-Konsultationen im Rahmen eines Fachgesprächs und einer Experten*Expertinnen-Anhörung diskutiert. Die Ergebnisse dieser Diskussionen sind in die weitere Konkretisierung der Kriterien und Hintergrunddarstellungen eingeflossen.

Ergebnisse

Grundsätzlich stellen die Vergabekriterien des DE-UZ 30a bereits einen geeigneten Rahmen für eine breite Produktpalette dar. Eine Änderung des Geltungsbereichs wurde daher nicht

vorgenommen, obwohl einzelne Marktteilnehmer dafür plädierten, auch Produkte mit geringeren Kunststoffanteilen und/oder geringeren PCR-Anteilen zuzulassen. Dem stand allerdings die Tatsache gegenüber, dass für einzelne Produkttypen technisch sogar noch höhere als die bisher im DE-UZ 30a geforderten Mindestanteile an PCR-Kunststoffen möglich sind. Dieser Umstand führte zu der Überlegung, das DE-UZ 30a zukünftig in mehrere verschiedene „Blauer Engel“-Umweltzeichen aufzuteilen, um solchen Unterschieden in den Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Kunststoffprodukte besser Rechnung tragen zu können.

Die Prüfung von Nachweissystemen für die Herkunft von PCR-Kunststoffen hat ergeben, dass auch andere Systeme für den Zweck des DE-UZ 30a geeignet sind. Mit der Überarbeitung des DE-UZ 30a sind daher nun neben dem bisher zugelassenen EuCertPlast auch RecyClass und Global Recycled Standard (GRS) zugelassen.

Im Bereich der Stoffausschlüsse wurden zwei wesentliche Neuregelungen getroffen. Zum einen wurden Rezyklate aus dem chemischen Recycling aus dem Geltungsbereich des DE-UZ 30a nun explizit ausgeschlossen, da diese derzeit noch eine schlechtere Ökobilanz aufweisen als Rezyklate aus dem werkstofflichen Recycling. Zum anderen wurden auch PET-Materialien aus dem Recycling von Kunststoffgetränkeflaschen ausgeschlossen, da der Einsatz dieses sehr hochwertigen Rezyklats in anderen Produkten als Kunststoffflaschen zu einem Materialabfluss aus einem funktionierenden geschlossenen Stoffkreislauf führen würde und damit dem kreislaufwirtschaftlichen Ziel zuwiderlaufen würde, geschlossene Kreisläufe zu schaffen und diese der mit einem Qualitätsverlust einhergehenden Kaskadennutzung („down-cycling“) vorzuziehen.

Im Bereich der Schadstoffanforderungen wurden weitergehende Prüfanforderungen zur Ökotoxizität für Produkte mit Wasser- und/oder Bodenkontakt eingeführt. Diese beinhalten Migrations- und Elutionsprüfungen in Anlehnung an die aktuellen Methoden der Vorgaben des „Fachbeirats Bodenuntersuchungen“ beim Umweltbundesamt.

Als zweiter wichtiger Aspekt hinsichtlich der Anforderungen an Schadstoffe wurden die allgemeinen Ausschlüsse von Stoffen mit gefährlichen Eigenschaften um die neuen Kriterien in Anhang I der Verordnung EU Nr. 1272/2008 (CLP) erweitert. Neu aufgenommen wurden Kriterien für endokrine Disruptoren in der Umwelt und mit Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, Stoffe mit persistenten, bioakkumulierenden und toxischen Eigenschaften (PBT), Stoffe mit sehr persistenten und sehr bioakkumulierenden Eigenschaften (vPvB) und Stoffe mit sehr persistenten und sehr toxischen Eigenschaften, die zudem in Umweltkompartimenten mobil sind (PMT).

Kriterien zur Prüfung der Geruchsbelastung von PCR-Materialien wurden nicht eingeführt, da für den Parameter „Geruch“ je nach Herkunft und Einsatzgebiet keine einheitlichen Kriterien definiert werden können. Zudem sind die geprüften Verfahren in diesem Bereich sehr aufwendig und rechtfertigen den zusätzlichen Prüfaufwand in Anbetracht der zu prüfenden Produkte nicht.

Summary

Objective

The "Blue Angel" ecolabel is an important component of German product-related environmental policy in Germany: the label not only serves as an orientation aid for consumers, who can use it to recognise ecologically high-quality products, but also for public procurement, which can use the award criteria as a basis for invitations to tender. The Ecolabel offers manufacturers and retailers the opportunity to label their products as particularly environmentally friendly and thus be recognised as a sustainable company. In addition, the Ecolabel criteria provide manufacturers with the technical parameters with the help of which they can optimise their own products and align their product development.

In accordance with the principles for awarding the "Blue Angel" ecolabel and the ISO-norm 14024, the environmental criteria and functional requirements specified in the award criteria for the respective product groups are limited in time and are subject to a periodic review. For existing product groups, a simplified procedure is possible in which current developments in the market, with regard to technology and the legal framework are analysed and then the award criteria are complemented and adapted accordingly. In this context, a revision of the ecolabel DE-UZ 30a for "Products made from recycled plastics" was carried out in 2023. The central aspects of the review were:

- ▶ the basic scope of the products (general requirements for products to be labelled with DE-UZ 30a;
- ▶ review of the substance exclusions:
 - exclusion of further plastic material streams,
 - adaptation of the exclusion criteria for dangerous substances to the state of the technical development and the regulatory context of chemicals legislation;
- ▶ proof of the origin of post-consumer recycled (PCR) materials;
- ▶ inclusion of a criterion for olfactory testing of recycled materials.

Procedure

Against this background, the consulting firm Ökopol GmbH conducted a content review of the above-mentioned topics in order to develop the basis for a revision.

The research was carried out in the form of document analyses, particularly in the area of normative and legal framework conditions. Further scientific publications as well as documents referring to the providers of certifications for the proof of origin of PCR materials were analysed, too. The draft amendments and their backgrounds were discussed in stakeholder consultations as part of a technical discussion and an expert hearing. The results of these discussions were incorporated into the further detailing of the criteria and background information.

Results

In principle, the award criteria of DE-UZ 30a already provide a suitable framework for a broad product range. The scope of application was therefore not changed, although individual market participants argued in favour of also allowing products with a lower proportion of plastics and/or lower percentage of PCR plastics. This was contrasted by the fact that percentages of PCR recyclates even higher than those required up to now are technically possible for certain types of products. This circumstance lead to the idea of splitting up, in the future, the ecolabel DE-UZ 30a

into several different labels in order to better take the differences into account that refer to the possibilities and restrictions of the various plastics products.

The examination of verification systems for the origin of PCR plastic materials has shown that other systems are also suitable for the purpose of DE-UZ 30a. Therefore, with the revision of DE-UZ 30a, RecyClass and Global Recycled Standard (GRS) are now also authorised in addition to the already approved EuCertPlast.

Two significant new additions have been made in the area of substance exclusions. Firstly, recyclates from chemical recycling have now explicitly been excluded from the scope of DE-UZ 30a, as they currently perform less favourable with regard to life cycle assessment than recyclates from mechanical recycling. Furthermore, PET materials from the recycling of plastic beverage bottles were also excluded, because the use of such high-quality material in other products than beverage bottles would lead to a material outflow from a functioning, closed-loop material cycle and would therefore run contradictory to the actual circular economy goal of creating closed-loop material cycles and favouring these over cascading usages that entail a loss in quality (“down cycling”).

In the area of pollutant requirements, more extensive ecotoxicity testing requirements have been introduced for products that come into contact with water and/or soil. These include migration and elution tests based on the current methods of the specifications of the Federal Environment Agency's Expert Advisory Council on Soil Testing.

As a second important aspect with regard to the requirements for hazardous substances, the general exclusions of substances with hazardous properties have been expanded to include the new criteria in Annex I of Regulation EU No. 1272/2008 (CLP). New criteria have been included for endocrine disruptors in the environment and with effects on human health, substances with persistent, bioaccumulative and toxic properties (PBT), substances with very persistent and very bioaccumulative properties (vPvB) and substances with very persistent and very toxic properties that are also mobile in environmental compartments (PMT).

Criteria for testing the odour impact of PCR materials were not introduced, as no uniform criteria can be defined for the odour parameter depending on the origin and area of application. In addition, the methods tested in this area are very complex and do not justify the additional testing effort in view of the products to be tested.

1 Hintergrund

Der vorliegende Bericht dokumentiert die wesentlichen Hintergründe, die im Rahmen der im Jahr 2023 stattgefundenen Überarbeitung der Vergabekriterien des Umweltzeichens „Blauer Engel“ DE-UZ 30a betrachtet wurden. Das Ergebnis der Diskussionen stellt die aktuell gültige Ausgabe der Vergabekriterien (DE-UZ 30a) dar, die im Dezember 2023 von der Jury Umweltzeichen¹ verabschiedet wurde. Nachfolgend werden in diesem Kapitel zunächst die Aspekte vorgestellt, die das Umweltzeichen in der Vergangenheit ausgezeichnet und welche auch die wesentlichen Eckpfeiler für die letzte Revision gebildet haben.

Das Umweltzeichen DE-UZ 30a zeichnet Produkte aus,

- ▶ die zu einem ganz überwiegenden Anteil aus Kunststoffen bestehen und
- ▶ die einen hohen Anteil an Post-Consumer-Rezyklaten (PCR-Materialien) beinhalten,
- ▶ bei welchen zudem der Einsatz gefährlicher Inhaltsstoffe in den Produkten begrenzt bzw. gänzlich ausgeschlossen wird.

Typische Produkte, die derzeit dieses Umweltzeichen tragen, sind Behälter, Beutel, Bodenplatten und Zäune für den Außenbereich, Spielplatzgeräte, Rohre, Rinnen, Planen etc. Ein Überblick ist einsehbar auf den Internetseiten des „Blauen Engel“.²

Wesenszug aller Umweltzeichen des „Blauen Engel“ ist, dass sie regelmäßig nach einer festgelegten Laufzeit einer Revision unterzogen werden. Diese Revision erfolgte im Rahmen einer Beauftragung der Firma Ökopol durch das Umweltbundesamt im Forschungsvorhaben „FKZ 3720 37 303 1: Weiterentwicklung des Umweltzeichens Blauer Engel – Rahmenvorhaben 2020“. Dies beinhaltete folgende Schritte³:

1. Prüfung der bestehenden („alten“) Vergabekriterien auf Aktualität der Verfahren und Nachweise sowie mögliches Weiterentwicklungspotenzial;
2. Diskussion technischer und inhaltlicher Aspekte mit den interessierten Kreisen im Rahmen eines Fachgesprächs⁴;
3. Fortschreibung der Vergabekriterien auf Basis der Recherchen und Diskussionen/Inputs aus dem Fachgespräch;
4. Experten*Expertinnen-Anhörung durch die zeichengebende Stelle (RAL gGmbH)⁵;
5. Anpassung des Kriterienentwurfs auf Basis der Diskussion in der Experten*Expertinnen-Anhörung und finaler Entwurf⁶;
6. Verabschiedung neuer Kriterien für das Umweltzeichen durch die Jury-Umweltzeichen.

¹ Die Jury entscheidet, für welche Produktgruppen und Dienstleistungsbereiche der „Blaue Engel“ vergeben werden soll. Außerdem diskutiert und beschließt sie die jeweiligen Vergabekriterien, die vom Umweltbundesamt erarbeitet werden. Die Jury-Mitglieder sind weisungsfrei und unparteiisch; die Mitgliedschaft ist ehrenamtlich. Sie setzt sich zusammen aus Personen aus der Wissenschaft, von Behörden, Wirtschaftsverbänden und Organisationen der Zivilgesellschaft. Näheres siehe: <https://www.blauer-engel.de/de/blauer-engel/akteure/jury-umweltzeichen>.

² Unter: <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/recyclingkunststoffe-z-b-abfallsaecke-muelltonnen-bueroartikel-bis-12-2024>.

³ vgl. auch <https://www.blauer-engel.de/de/blauer-engel/unser-zeichen-fuer-die-umwelt/wissenschaftlich-erarbeitet>

⁴ Dieses erfolgte in Form einer Videokonferenz am 19. September 2023.

⁵ Die Anhörung erfolgte ebenfalls in Form einer Videokonferenz am 08. November 2023

⁶ vgl. auch <https://www.blauer-engel.de/de/zertifizierung/expertenanhoeerungen>

Im Rahmen dieser Revision wurden schwerpunktmäßig folgende Aspekte betrachtet:

- ▶ Beim Thema Geltungsbereich hat sich in der Laufzeit des alten Zeichens gezeigt, dass viele Produzenten für Produkte potenziell am Umweltzeichen Interesse bekundet haben und diese auch zu großen Anteilen aus Kunststoffen bestehen, aber einzelne aus Nicht-Kunststoffbauteilen bestanden, welche sich aber stark im Gewicht niederschlugen und so eine Zeichennahme nicht möglich machen. Hier sollte ein verändertes Vorgehen geprüft werden, was solchen Produkten künftig den Zugang zum Blauen Engel ermöglichen könnte (Anteile Gesamtkunststoff, Anteile Recycling-Kunststoff).
- ▶ Der zweite größere Themenkreis befasste sich mit der Frage, wie künftig die Herkunft von Recyclingmaterialien alternativ zu den derzeit implementierten EUCertPlast-Zertifizierungen⁷ nachgewiesen werden kann.

Konkret umfassten diese beiden Punkte:

- ▶ mögliche Anpassungen für das 90 Gew.-%-Kriterium Kunststoffanteil, um den Regelungsgegenstand des Zeichens zu verändern (auszuweiten);
- ▶ mögliche produktspezifische Anpassungen des 80 Gew.-%-Kriteriums für den Rezyklatgehalt (da es Produkte gibt, bei welchen aus Qualitäts- oder Performancegründen Komponenten aus Virgin-Kunststoff bestehen *müssen*, weswegen die bisher geforderten 80 Gew.-% Rezyklatanteil[knapp] verfehlt werden);
- ▶ alternative Zertifizierungsschemata für den Nachweis der Rezyklatherkunft und -zusammensetzung.

Zudem erfolgte eine Überprüfung der Anforderungen und Nachweise bzgl. des Schadstoffgehalts in Hinblick auf Diskussionen im Bereich der Chemikalienregulierung auf EU-Ebene. Daneben fand standardmäßig eine Überprüfung der bisherigen Kriterien in Hinblick auf den Stand der Technik und daraus resultierende notwendige Anpassungen statt.

Der nachfolgende Bericht orientiert sich an den einzelnen Kapiteln der Vergabekriterien. Einzelne Themen werden in entsprechenden Unterkapiteln betrachtet. Zudem werden in den einzelnen Unterkapiteln diskutierte Optionen zur Beibehaltung oder Veränderung der Vergabekriterien präsentiert, für die auch jeweils die fachlichen Überlegungen (inklusive des Für und Wider) transparent dargestellt werden.

⁷ <https://www.eucertplast.eu/>

2 Einleitung

Im Rahmen der Einleitung der Vergabekriterien werden grundlegende Hintergründe und Setzungen für das jeweilige Umweltzeichen des „Blauen Engel“ ausgeführt, um das Zeichen umweltpolitisch einzuordnen und einige Grundlagen zur Umweltrelevanz zu präsentieren. Im Folgenden werden die einzelnen Abschnitte betrachtet und auf Aktualität und sachliche Richtigkeit geprüft. Des Weiteren werden kleinere redaktionelle Änderungen vorgenommen.

2.1 Vorbemerkung

Die Vorbemerkung dient der Einordnung des Umweltzeichens und enthält standardmäßig einige Verweise zum Verfahren. Wichtig ist vor allem im Hinblick auf die Produkte, dass hier die Anforderung der allgemeinen Rechtskonformität enthalten ist. Das bedeutet z. B. in Hinblick auf die hier betrachteten Kunststoffprodukte aus PCR-Materialien, dass keine Stoffe enthalten sein dürfen, die nach den jeweiligen geltenden rechtlichen Regelungen für das konkrete Produkt nicht erlaubt sind. Das sind u. a. allgemeine Stoffverbote, die über Verordnung (EG) 1907/2006 (REACH) Anhang XII oder auch im Rahmen der Verordnung (EU) 2019/1021 beschränkt wurden. Auch die Verarbeitung von Stoffen, die auf dem Anhang XIV von REACH der zulassungspflichtigen Stoffe gelistet sind, ist nicht erlaubt, wenn die Stoffe im Rahmen des Chemikalienrechts gehandhabt werden (also das Abfallrecht mit dem Ende der Abfalleigenschaften nach § 5 Kreislaufwirtschaftsgesetz⁸ verlassen hat) und das verarbeitende Unternehmen keine entsprechende Zulassung besitzt. Das betrifft z. B. Weichmacher aus dem Bereich der Phthalate.

Es gelten damit also alle rechtlichen Regeln, vor allem aus dem Chemikalienrecht, die für ein Produkt einschlägig sind. Diese werden deshalb im weiteren Verlauf der Vergabekriterien nicht weiter explizit erwähnt.

2.2 Hintergrund

Im Rahmen des Hintergrunds werden die wesentlichen Beweggründe dargestellt, die zeigen, warum ein Blauer Engel in einem bestimmten Bereich sinnvoll ist. Im Rahmen des DE-UZ 30a werden vor allem die positiven Umwelteffekte des mechanischen Recyclings in Hinblick auf Ressourcenschonung herausgearbeitet, aber auch die Notwendigkeit betont, deutlich mehr Recycling zu betreiben. Die Vorteilhaftigkeit des mechanischen Recyclings wird auch in neueren Studien bestätigt. In einer Metastudie der Firma BASF (BASF 2023) konnte gezeigt werden, dass in nahezu allen Lebenszyklusbetrachtungen das mechanische Recycling als vorteilhafter als seine Alternativen – das chemischen Recycling⁹ oder die energetische Verwertung – anzusehen ist.

⁸ Bzw. Artikel 6 der Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/98/EG)

⁹ Hier gab es einzelne Betrachtungen, die diese beiden Optionen als gleichwertig bewertet haben, aber in der Mehrzahl wurde das mechanische Recycling als besser im Hinblick auf Ressourcenverbrauch und Global Warming Potenzial bewertet.

Tabelle 1: Vergleich verschiedener Abfallbehandlungsmaßnahmen hinsichtlich ihres Global Warming Potentials (Freisetzung von CO₂) in verschiedenen Lebenszyklusstudien

Source Chemical	Recycling (CR)	Mechanical Recycling(MR)	Incineration (energy recovery)	Landfilling	Combination of CR & MR
BASF 2021	1	NA	2	NA	
Quantis 2020	2	NA	3	1	
BMBF 2020	2	1	3	NA	
TNO 2021	1	1	2	NA	
CE-Delft 2020	2	1	3	NA	
KIT 2021	3	2	NA	NA	1
KIDV 2018	2	1	3		
RMIT University 2018, 2019	3	NA	2	1	
JRC 2023	2	1	3	NA	
Vinyl 2010-2003	2	1	3	2	

(eigene Darstellung nach BASF 2023)

Der „Blaue Engel“ soll als Marketinginstrument einen Beitrag leisten, um die Nachfrage nach Produkten zu erhöhen, die PCR- Materialien enthalten, welche aus dem mechanischen Recycling stammen, da in diesem Bereich immer noch ein Potenzial gesehen wird und solche Materialien derzeit oft aus wirtschaftlichen Gründen nicht zum Einsatz kommen. Bezogen auf das Abfallaufkommen im Bereich der Kunststoffe wird immer noch ein größerer Anteil nicht recycelt. Lediglich 33 % des Kunststoffabfallaufkommens in Deutschland durchlaufen letztlich ein finales Recyclingverfahren und kommen erneut zum Einsatz (Conversio 2022).

Die bisher beschriebenen Sachverhalte sind nach wie vor gültig und bilden weiterhin den Rahmen, in dem sich das Umweltzeichen bewegt. Zum Teil wurden Quellen und Bezüge in Hinblick auf die oben zitierten neueren Studien ergänzt und aktualisiert. Weiter wurde ein Abschnitt ergänzt, der die geplante Ausweitung des Scopes erläutert.

2.3 Ziele des Umweltzeichens

Die Ziele des Umweltzeichens ergeben sich aus den Schwerpunkten, die im Rahmen der einzelnen Kriterien gesetzt werden. Hier werden Anpassungen an die veränderten Inhalte notwendig. Das begrenzt sich auf die Nicht-Folienprodukte, da Veränderungen bei den Folien nicht notwendig erscheinen, da diese bereits recht ambitioniert sind und die technische Machbarkeit in Hinblick auf den Rezyklatgehalt berücksichtigen. Eine Differenzierung zwischen Folienprodukten und anderen Kunststoffprodukten wurde gestrichen, da gleiche Aussagen für die beiden Bereiche Anwendung finden.

Im Wortlaut wurde nochmals konkretisiert, dass ausschließlich Rezyklate aus dem werkstofflichen Recycling akzeptiert werden. Somit werden bis auf Weiteres Rezyklate ausgeschlossen, die aus dem chemischen Recycling stammen. Im Zuge kommender Revisionen des DE-UZ 30a sollen dazu jedoch weitere Betrachtungen erfolgen, wie mit Rezyklaten aus dem chemischen Recycling umgegangen werden soll. Denn es ist möglich, dass chemische Verfahren

in den kommenden Jahren deutlich mehr Anwendung finden und dann ggf. auch ökobilanziell besser werden (z.B. auch durch eine stärkere Nutzung klimafreundlicherer Energieträger). Derzeit zeigt die Mehrzahl der Studien noch eine ökologisch schlechtere Ökobilanz und daher beschränkt sich das Umweltzeichen noch auf die Rezyklate aus werkstofflichen Recyclingverfahren.

2.4 Begriffsbestimmungen

Grundsätzlich wurden die Begriffsbestimmungen beibehalten und nur punktuell ergänzt. Im Rahmen einer Rückmeldung von Stakeholdern aus der Branche der Recycler wurde angemerkt, dass neben dem PIR = „Post Industrial“-Recycling (oder -Rezyklat) in PCR₁ = „Post Commercial“-Recycling und PCR₂ = „Post Consumer“-Recycling unterschieden würde. „Post-Commercial“-Recycling schließe Abfallströme ein, die aus der gewerblichen Sammlung stammen können, also auch hochreine Folien, die z. B. als Verpackungen im gewerblichen Handelsstrom genutzt wurden, was hinsichtlich der Qualitäten deutlich unterschiedlich von „Post Consumer“-Rezyklaten sei. Die Definition des „Blauen Engel“ wurde allerdings in Anlehnung an die zum Zeitpunkt der Erstellung gültige DIN EN ISO 14021:2016¹⁰ erstellt, welche explizit auch die gewerblich anfallenden Abfälle unter der Definition des „Post Consumer“-Recyclings mit einschließt. Produkte, die zu Abfällen werden und dann recycelt werden, müssen also einmal ihren eigentlichen Nutzungszweck erfüllt haben und als solche einen anderen Zweck gehabt haben als den eines Rohstoffs in der Kunststoffverarbeitung. Eine solche Nutzung als Rohstoff wäre keine Nutzung im Sinne eines Zwecks als Produkt und entspräche somit einem postindustriellen Abfall, sodass das Ergebnis eines Recyclings solcher Fraktionen ein PIR wäre. Um dieses zu verdeutlichen, wurde der Satz „Darin enthalten ist zurückgeführtes Material aus der Lieferkette.“ gestrichen. Dies hat in der Vergangenheit zu Missverständnissen geführt und ist in dieser Fassung den Beteiligten klarer gewesen.

Des Weiteren wurde angemerkt, dass Unklarheiten hinsichtlich der Definition des Fertigerzeugnisses bestehen. Problematisch erscheint dabei, dass nicht ganz geklärt ist, wo die Grenze zwischen dem Rezyklat verläuft, welches durch einen Behandlungsschritt das Ende der Abfalleigenschaft erreicht, und den Fertigerzeugnissen, die hiermit den „Blauen Engel“ erhalten können. Die Rezyklate sind (allgemeinsprachlich) ja auch Erzeugnisse, welche am Markt vertrieben werden und auch ggf. von nachgelagerten Betrieben weiterverarbeitet werden (z. B. durch weitere Additivierung¹¹). Aus Gründen der Gewährleistung für die Qualität bei solchen Ketten scheint es für Recycler allerdings problematisch, Verantwortung für Spezifikationen im Produktionseingang der Zeichennehmenden zu übernehmen, sodass hier angeregt wurde, einen Bezug zum Erzeugnisbegriff gem. Artikel 3 der REACH Verordnung herzustellen, um klarzumachen, dass die Kunststoffgranulate nicht die Bezugsgröße für die Anforderungen sind, sondern letztlich das mit dem Engel ausgezeichnete Produkt. Es erscheint sinnvoll, deutlich zu machen, dass ein Fertigerzeugnis zwingend ein Erzeugnis im Sinne von REACH sein muss (trifft auf alle Produkte im Geltungsbereich zu; auch Rohfolien erfüllen diese Definition und so eine Abgrenzung zu den Eingangsmaterialien herzustellen, die definitorisch nie Erzeugnisse sind, sondern bei denen es sich immer um Gemische im Sinne des Chemikalienrechts handelt. Entsprechend wird der Definition ein Satz hinzugefügt, der das verdeutlichen soll und Bezug auf die entsprechenden Definitionen des Gesetzestextes aus REACH nimmt.

¹⁰ Hier ist eine normative Anpassung des Bezuges nötig, da DIN EN ISO 14021:2016-07 zurückgezogen wurde und durch DIN EN ISO 14021:2021 ersetzt wurde

¹¹ Ein solcher Schritt kann z.B. dazu führen, dass dem Rezyklat Neuwerekunststoff z.B. als Träger eines Farbstoffs zugeführt wird und sich im so verarbeiteten Rezyklatgehalt verringert.

3 Geltungsbereich

Der bestehende Geltungsbereich stellt hohe Anforderungen im Hinblick auf den 1) Gehalt an Kunststoff insgesamt und 2) den PCR-Anteil in den enthaltenen Kunststoffen der Fertigerzeugnisse, die den „Blauen Engel“ tragen. Das grenzt den Geltungsbereich stark auf solche Fertigerzeugnisse ein, die fast ausschließlich aus Monomaterialien bestehen, also Folienprodukte, Hohlkörper/Profile aus Kunststoff, Kunststoffplatten und -pfähle. Das führte in den zurückliegenden Antragsperioden oft dazu, dass Produkte zwar einen hohen Anteil an Kunststoff und PCR-Materialien enthielten, aber dennoch nicht den „Blauen Engel“ erhalten konnten, weil der erste (Kunststoffanteil) oder der zweite Grenzwert (PCR-Anteil) (knapp) unterschritten wurde.

Im Rahmen der Überarbeitung wurden beide Aspekte näher betrachtet und Veränderungsoptionen diskutiert.

Bezugsgröße Gesamtkunststoffanteil

Bisher galt für ein Fertigerzeugnis, welches den „Blauen Engel“ DE-UZ 30a erhalten möchte, dass es *„zu mehr als 90 Gew.-% aus Kunststoff bestehen“* muss. Dieser Sachverhalt hat bereits in der Vergangenheit zu Diskussionen geführt, weshalb seinerzeit die Möglichkeit einer Ausnahmeregelung nach Antrag beim Umweltbundesamt eingeführt wurde. Daneben wurden bereits bekannte spezifische Ausnahmen von dieser Regel etabliert. Kernproblem der Basisanforderung ist, dass andere Materialien, die in Kunststoffprodukten zum Einsatz kommen, oft der Stabilität oder Mobilität des Kunststoffkörpers dienen und daher aus relativ stabilen und daher oft auch schweren Materialien bestehen. Das kann zur Folge haben, dass der Gewichtsanteil von 10 Gew.-%, den solche Materialien ausmachen dürfen, überschritten wird.

Der Sinn dieser Anforderung ist, Produkte, die mit dem DE-UZ 30a ausgezeichnet werden können, von solchen abzugrenzen, die zwar einen gewissen Anteil an Kunststoff enthalten, darüber hinaus aber zu signifikanten Anteilen andere Materialien und Komponenten, sodass es notwendig sein würde, neben den Kunststoffrecyclinggehalten weitere umweltrelevante Aspekte zu adressieren (z.B. Materialherkünfte, Energieverbrauch, Gefahrstoffe etc.). Darüber hinaus gilt für das DE-UZ 30a, dass Fertigerzeugnisse, für welche es bereits ein anderes, spezifisches Umweltzeichen gibt (bspw. Elektrogeräte, deren Gehäuse oft aus Kunststoff bestehen und einen relativ hohen Gewichtsanteil ausmachen können), nicht mit dem DE-UZ 30a ausgezeichnet werden können.

Für einen hohen Wert im Bereich des Kunststoffgehalts spricht, dass weitere Materialien nur zu einem geringen Anteil eingesetzt werden und diese damit grundsätzlich als vernachlässigbar im Hinblick auf etwaige weitere Umweltauflagen für diese Materialien erachtet werden können. Solche weiteren Umweltauflagen an Nicht-Kunststoffmaterialien werden bisher nicht im DE-UZ 30a formuliert, was es wiederum für die recht einfachen Monomaterialprodukte leicht macht, sich auf die Kunststofffraktion zu fokussieren, und zugleich den Aufwand für die Nachweisführung zu den einzelnen Anforderungen im vertretbaren Bereich hält. Ein höherer Gehalt an weiteren Materialien muss in der Konsistenz zu anderen Umweltzeichen im Bereich des „Blauen Engels“ auch im DE-UZ 30a zusätzliche Anforderungen nach sich ziehen, um nicht stark unterschiedliche Maßstäbe zu etablieren und ggf. relevante Umweltwirkungen ungeprüft zuzulassen.

Letztlich ist daher zu empfehlen, dass für Produkte, die zwar viel Kunststoff, daneben aber auch signifikante Anteile anderer Materialien und/oder energieverbrauchender Komponenten enthalten, ein eigenes Zeichen etabliert werden sollte, um dort dann produktspezifische Betrachtungen und technische Notwendigkeiten gegen eine gewünschte Umweltperformance

auf konkreter produktspezifischer Ebene diskutierbar zu machen. Hier können dann ggf. abweichende, aber besser passende Anforderungen formuliert werden, um so in ihrer Umweltperformance bessere Produkte innerhalb dieser Produktgruppe herauszuheben.

In diesem Charakteristikum ist das DE-UZ30a einzigartig, da er jedes Produkt zulässt, was die Eingangsbedingungen erfüllt, welche sich ausschließlich auf Mindestgehalte eines Materials (Kunststoff) beziehen. Vergleichbar sind hier lediglich die Zeichen, die Recyclingpapier adressieren. DE-UZ 14b „Fertigerzeugnisse aus Recyclingpapier und -karton“ regelt dazu:

„3.2 Papierfremde Materialien

Für Fertigerzeugnisse nach 2a) ist eine Toleranz von 5 % papierfremder Materialien (z.B. Metall, Kunststoffe) zulässig, bezogen auf die Gesamtmasse des Produktes.

Für Fertigerzeugnisse nach 2b) sind papierfremde Materialien zulässig, die funktionsbedingt erforderlich sind (unter anderem Schließmechanik, Ösen, Nieten und Hängemappenschienen aus Metall, Greiffringe aus Metall, Eckschutz (-Leisten) aus Metall, Schilder aus Kunststoff, Gurtbänder und Gummizüge für Mappen, Leinen für Pultordner, Taben aus Kunststoff). Für alle eingesetzten Materialien gilt das Minimierungsgebot. Sie sollen nur in den Mengen eingesetzt werden, die zur Erfüllung bestimmter Funktionen erforderlich sind. Der Charakter, dass es sich um ein Fertigerzeugnis aus Recyclingpapier oder -karton handelt, muss erhalten bleiben. Kunststoffe aus PVC dürfen nicht eingesetzt werden.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 und nennt Funktion, Material und Gewichtsanteil.“

Dies zeigt also, dass hier die Grenzen für in diesem Falle papierfremde Materialien noch strenger (95 Gew.-%) oder nicht näher bestimmt werden. Letzteres entspricht in etwa dem Geltungsbereich der Ausnahmen, die auch das DE-UZ 30a bereits beinhaltet. Allerdings erscheint es möglich und sinnvoll, die Ausnahmen etwas allgemeiner zu formulieren (siehe Textvorschlag unten), damit letztlich ein wenig mehr Spielraum bei der Antragstellung möglich ist. Die bestehenden 90 Gew.-% bezogen auf die Gesamtmasse des Fertigerzeugnisses sollten allerdings als Richtgröße bestehen bleiben.

Bezugsgröße Gehalt an PCR-Material in der Kunststofffraktion

Die Anforderung des Einsatzes von PCR-Material von 80 Gew.-% bezogen auf den Gesamtkunststoffgehalt im Fertigerzeugnis ist erfüllbar für eine gewisse Bandbreite an Fertigerzeugnissen, wie die Tatsache, dass ca. 400 Produkte mit dem DE-UZ 30a ausgezeichnet werden konnten, zeigt. Allerdings lassen sich oftmals technisch komplexere Bauteile aus fertigungstechnischen¹²- oder Stabilitätsgründen¹³ nicht oder nur in begrenztem Maße mit PCR-Material herstellen, so dass die 80 % in Bezug auf den Gesamtkunststoffgehalt für viele Produkte nicht erreichbar sind, obwohl diese Produkte den Charakter eines Kunststoffprodukts aufweisen. Um solchen technischen Anforderungen Rechnung zu tragen, ist eine Lösung denkbar, wie sie bereits oben für die Nicht-Kunststoff-Materialien diskutiert wurde: für

¹² Hersteller von Produkten berichten, dass sich bestimmte Grenzen beim Einsatz von PCR Materialien daraus ergeben, dass die Materialien nicht die Parameter für die bei der Fertigung eingesetzten Techniken einhalten können.

¹³ Stabilität spielt bei bestimmten mechanisch belasteten Teilen eine Rolle. Hersteller berichten, dass z.T. dickere Materialstärken verwendet werden müssten, wenn PCR-Material eingesetzt würden, was jedoch für die Produktgeometrie nicht akzeptabel wäre (z.B. bei mechanisch beweglichen Teilen im Produktinneren, die dann insgesamt größer werden müssten, oder für Gehäuse, die dann auch im Gewicht verändert werden müssten).

technisch anspruchsvolle Bauteile einen höheren Gehalt an Neuwarekunststoff zuzulassen. Allerdings ist es wichtig, das grundsätzliche Ziel, ein Kunststoffprodukt mit hohem PCR Anteil auszuzeichnen, nicht zu vernachlässigen. An folgendem Beispiel soll dies illustriert werden:

- ▶ Dürfte ein Produkt mit einer Gesamtmasse von 100 g bis zu maximal 30 Gew.-% Nicht-Kunststoffmaterialien enthalten, so wären
 - ⇒ nur noch 70 g des Produkts Kunststoff
 - ⇒ bei Beibehaltung der 80 Gew.-% Schwelle für den PCR-Anteil betrüge der Anteil an PCR am Gesamtprodukt (Kunststoff- und Nicht-Kunststoffanteil) 56 g oder 56 %
 - Bei einer Absenkung dieser Schwelle um weitere 10 Gew.-% Würde der Anteil aber bereits auf 49 g bzw. Gew.-% im Fertigerzeugnis sinken.

Im Sinne des offenen Anwendungsbereichs, der zunächst einmal alle Kunststoffprodukte zulässt, wäre ein PCR-Gehalt nahe oder gar kleiner 50% nicht hinreichend ambitioniert und kann somit nicht empfohlen werden- Eine grundsätzliche Öffnung für solche Ausnahmen wurde daher nicht umgesetzt und ist nach wie vor nur im Einzelfall und nach Prüfung durch das UBA möglich.

Letztlich zeigen die Diskussionen mit den Stakeholdern, dass die bisherigen Regelungen einen guten Kompromiss darstellen. Somit wurden oben angedachte Optionen verworfen. Aufgrund der Bandbreite der potenziell abgedeckten Produkte erscheinen die 90 % Kunststoff- / 80 % Rezyklat-Anteil weiterhin für viele Produkte zielführend und angemessen. Während einige Produktbereiche, wie bspw. die Folien, zum Teil höhere Gehalte in beiden Bereichen erfüllen (können), stellt sich die Situation bei anderen Produkten schwieriger dar. Wogegen sich aber alle Stakeholder ausgesprochen haben, war eine grundsätzliche Absenkung des Rezyklatgehaltes, da dies langjährige Entwicklungsarbeiten hin zu möglichst hohen Gehalten konterkarieren würde und eher ein Signal wäre, weniger Rezyklate (als technisch möglich) einzusetzen. Produkte, die zum Teil andere Materialien aus technischen Gründen einsetzen *müssen*, sind nach wie vor möglich, über das Umweltzeichen abzudecken, sofern sie insgesamt viel Kunststoff pro Produkt einsetzen (also z.B. große Hohlkörper). Dazu wird es weiter die Möglichkeit einer Einzelfallentscheidung geben. Bestehende Ausnahmen, wie z.B. Abfall- und Wertstoffbehältern im Sinne der DIN EN 840, deren fahrbarer Unterbau zwingend aus Metall bestehen muss und daher regelmäßig mehr als 10 Gew.-% des Gesamtgewichts des Produkts ausmacht, werden fortgeschrieben.

Ergänzende Einschränkungen im Geltungsbereich

Eine weitere Setzung für den Geltungsbereich wurde für den Bereich der Plastiktüten vorgenommen. Es sollte verhindert werden, dass Tüten, die lediglich einmalig genutzt werden, mit einem „Blauen Engel“ ausgezeichnet werden, da diese Art der Nutzung aus Sicht des Umweltbundesamtes insgesamt als umweltpolitisch problematisch angesehen wird. Daher wurde zunächst ein Grenzwert für die Dicke des Folienmaterials festgelegt, der gewährleisten sollte, dass die Tüten nach einmaliger Nutzung weitere Nutzungszyklen durchlaufen können, also auch nach mehrmaliger Nutzung auch mit schweren Transportgütern nicht reißen¹⁴. Unabhängig von der Art des Tütenmaterials gilt, dass eine möglichst lange Nutzungsdauer ökologisch vorteilhafter ist gegenüber der Verwendung einer neuen Tüte. Durch die höhere Wandstärke soll erreicht werden, dass die Tüte möglichst stabil ist und entsprechend lange nutzbar bleibt; neben der tatsächlichen Stabilität, die potenziell auch durch relativ kleine Wandstärken erreicht werden kann, ist auch der optische und haptische Eindruck, welchen die

¹⁴ Siehe auch: <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/haushalt-wohnen/plastiktueten#gewusst-wie>

Verbraucher*innen von einer Tüte gewinnen, relevant: wird die Tüte als wenig stabil und nicht für eine mehrfache Nutzung geeignet wahrgenommen, besteht die Gefahr, dass sie nach nur einmaliger Nutzung entsorgt wird, obwohl sie theoretisch noch weitere Nutzungszyklen hätte durchlaufen können. Gleichzeitig soll durch die Vorgabe einer über das gesetzlich vorgeschriebene Minimum hinausgehenden Wandstärke vermieden werden, dass Verbraucher*innen den Eindruck erlangen, dass auch Einwegprodukte mit dem „Blauen Engel“ ausgezeichnet werden könnten, bei denen Mehrwegprodukte die nachhaltigere Alternative darstellen¹⁵. Als Zielwert wurde zunächst 100 µm angestrebt. Seitens der Stakeholder wurde allerdings angeführt, dass dies zu einem unangemessenen hohen Einsatz und damit Verbrauch von Rezyklat führen würde. Dies hätte zur Folge, dass

- ▶ mehr Material eingesetzt würde als technisch notwendig wäre, was faktisch einer Ressourcenverschwendung gleichkäme und
- ▶ durch den erhöhten Rezyklateinsatz die Tüte überdurchschnittlich teuer werden würde, da das PCR-Rezyklat teurer ist als Primärkunststoff und die Endprodukte somit nicht mehr wettbewerbsfähig wären gegenüber vergleichbaren Produkten aus Primärkunststoffen.

Dies würde letztlich dazu führen, dass dieser Absatzmarkt für PCR-Rezyklate eher kleiner werden würde, was dem eigentlichen Ziel des „Blauen Engel“ entgegenstehen würde. Als Kompromiss wurde daher festgelegt, dass eine Wandstärke von 65 µm und damit ein Aufschlag von 15 µm auf das gesetzliche Minimum von 50 µm eine hinreichende Einschränkung des Geltungsbereiches darstellen, in der Kosten-Nutzen Aspekte hinreichend ausgewogen sind.

¹⁵ Es werden z.B. auch Abfallbeutel ausgezeichnet, bei denen aber eine mehrmalige Nutzung produktimmanent ausgeschlossen ist, bei denen aber die Nutzung von PCR dennoch eine nachhaltigere Variante darstellt als die Alternative aus Primärkunststoff. Bei Transporttüten wäre dies nicht der Fall.

4 Anforderungen

Im einleitenden Teil zu den Anforderungen werden grundlegende Setzungen festgelegt. Hier bestand kein Änderungsbedarf.

4.1 Anforderungen an den Rezyklatgehalt

Kernanforderung des „Blauen Engels“ war und ist nach wie vor der Nachweis des Gehaltes an PCR-Rezyklaten in Produkten. Da im Rahmen der Umweltzeichenvergabe keine eigene Zertifizierung solcher Lieferketten erfolgt/erfolgen kann, wird in solchen Fällen auf bestehenden Zertifizierungsschemata aufgesetzt. Bekannte Beispiele aus dem Papierbereich sind zum Beispiel FSC¹⁶ und PEFC¹⁷ zum Nachweis nachhaltiger erzeugter Hölzer oder auch GOTS¹⁸ zum Nachweis der Herkunft nachhaltig produzierter Baumwolle im Textilbereich. Analog setzt das Umweltzeichen DE-UZ 30a auf Zertifizierungsschemata, mithilfe derer nachgewiesen werden kann, dass Rezyklate wirklich aus der Aufbereitung von Post-Consumer Abfällen stammen. In der Vergangenheit wurde dazu ausschließlich das System EuCertPlast verwendet, da es als einziges die Anforderungen hinreichend erfüllt hat und auch entsprechend weite Verbreitung hatte, um in der Praxis Anwendung zu finden. Allerdings beinhaltete diese Tatsache auch die Problematik, dass dieses System somit eine gewisse Monopolstellung innehatte und der „Blaue Engel“ grundsätzlich die Abhängigkeit von einzelnen Marktakteuren und Drittanbietern im Sinne einer neutralen Position verringern möchte. Bereits in der letzten Laufzeit gab es zudem verstärkt die Nachfrage, ob weitere Systeme nicht auch akzeptiert werden könnten. Entsprechend wurde diese Fragestellung dahingehend untersucht, indem zunächst die am meisten nachgefragten Systeme in diesem Bereich auf Vergleichbarkeit und Angemessenheit für die Zwecke des „Blauen Engels“ hin überprüft wurden.

Die Grundlage für Systeme zum Nachweis der Herkunft von Rezyklaten bilden die Normen EN 15343:2007 bzw. DIN EN 15343:2008. Zentral sind folgende Elemente der Norm für einen hinreichenden Nachweis des PCR-Gehalts im Endprodukt und sollten immer erfüllt werden:

- ▶ Überwachung des Materialinputs für das Recyclingverfahren;
- ▶ Überwachung der Recyclingverfahren;
- ▶ Charakterisierung des Kunststoff-Rezyklats;
- ▶ Rückverfolgbarkeit des Materials zur Bilanzierung im Endprodukt.

Im Rahmen der Revision wurden drei Systeme näher betrachtet. Diese waren

- ▶ EuCertPlast¹⁹,
- ▶ RecyClass²⁰,
- ▶ GRS²¹.

¹⁶ <https://www.fsc-deutschland.de/>

¹⁷ <https://www.pefc.de/>

¹⁸ GLOBAL ORGANIC TEXTILE STANDARD <https://global-standard.org/de>

¹⁹ Alle Betrachtungen beziehen sich auf EuCertPlast 2021.

²⁰ Alle Betrachtungen beziehen sich auf RecyClass 2023.

²¹ Alle Betrachtungen beziehen sich auf Textile Exchange. 2019.

Während EUCertPlast und RecyClass selber deklarieren, die EN 15343:2008 zu erfüllen, formuliert GRS diesen Anspruch zumindest nicht selbst (faktisch werden aber auch hier weite Teile erfüllt).

Im Folgenden werden diese Aspekte näher ausgeführt. Die Betrachtung in diesem Hintergrundbericht dient auch dazu, die Schemata der RecyClass-Zertifizierung (für den „Recycling Process“) und der Global Recycled Standard (GRS)-Zertifizierung rückwirkend zu betrachten und einen einheitlichen Standard festzuschreiben, der mindestens von einem System erreicht werden muss, um dem „Blauen Engel“ zu genügen.

Grundsätzlich erscheinen alle Systeme für den Scope des PCR-Materials geeignet, da sie „Post-Consumer“ in der Form definieren, wie dies auch im Rahmen des „Blauen Engels“ und der EN ISO 14021 der Fall ist, indem Abfälle aus einem gewerblichen Kontext eingeschlossen sind, sofern sie ihren eigentlich Nutzungszweck erfüllt haben. Der GRS hat hier die Besonderheit, da sein ursprünglicher Anwendungsbereich die textile Lieferkette ist, dass auch Rücksendungen aus dem Handel miteingeschlossen werden, also faktisch ungenutzte Produkte einen Inputstrom für das Recycling bilden. Grundsätzlich steht das aber einer Anwendung im Bereich des „Blauen Engels“ nicht im Wege.

Alle drei Systeme richten sich an die Recyclinganlage, wobei RecyClass und GRS auch weitere Elemente haben, um komplexere Lieferketten abdecken zu können (also z.B. nachgeschaltete Compoundeure, die dem Rezyklat ggf. zusätzliche Additive zufügen).

Die Erstzertifizierung von EUCertPlast und RecyClass prüfen Unterlagen der zurückliegenden 12 Monate und beziehen sich auf eine Anlage. Einen vergleichbaren Prozess sieht das GRS nicht vor, bzw. aus der Dokumentenprüfung ergibt sich nicht der klare Anlagenbezug. Auch im anschließenden Monitoring der Prozesse sind EUCertPlast und RecyClass deutlich konkreter und alle drei Systeme verlangen jedoch eine externe Zertifizierung. Bei neuen Recyclingprozessen sehen EUCertPlast und RecyClass vorläufige Zertifizierungen vor. Daten für mindestens 3 Monate müssen vorliegen.

Alle drei Systeme beinhalten Abstufungen für die einzelnen Aspekte, die zu einer Zertifizierung führen. EUCertPlast und RecyClass beinhalten zwei Abstufungen (obligatorisch und wünschenswert). Der GRS kennt weitere Abstufungen, bei denen manchmal nicht ganz klar ist, wann die Bedingungen hinreichend erfüllt sind bzw. wann eine Zertifizierung nicht erfolgen kann.

Hinsichtlich der Überwachung der Inputmaterialien haben EUCertPlast und RecyClass hohe Anforderungen und formulieren diese auch in ihren Zertifizierungsschemata. Eine Rückverfolgbarkeit ist auf Ebene jeder Charge möglich. Es wird zudem die Herkunft und die Abfallart der einzelnen Chargen dokumentiert. Während des Behandlungsprozesses ist auf diese Weise gewährleistet, jederzeit das Verhältnis zwischen PCR, Pre-Consumer- oder Primär-Kunststoffen zu bestimmen, sofern eine Durchmischung erfolgt. Dies ist auch beim GRS gegeben, wengleich dies nicht direkt im GRS-Zertifizierungsschema, sondern im „Content Claim Standard“ (CCS) dargestellt wird, auf welchen der GRS verweist und welcher für den GRS ebenfalls verbindlich einzuhalten ist²². Das kann das Recyclinggranulat sein oder auch ein wie auch immer geartetes Produkt. Dafür ist Voraussetzung, dass im Hintergrund ein System existieren muss, diese Berechnungen durchzuführen. Es kann erwogen werden, ob eine entsprechende Dokumentation mit dem GRS-Zertifikat bei der Antragsstellung für den „Blauen Engel“ zusätzlich erbracht werden muss. Das RecyClass sieht ebenfalls einen Nachweis der Chain

²² <https://textileexchange.org/chain-of-custody/>

of Custody vor. Im Falle von EUCertPlast endet die Verantwortlichkeit des Zertifikats mit dem Material, welches die Anlage verlässt.

EUCertPlast und RecyClass regeln konkret, dass die Anlagen die rechtlichen Voraussetzungen für den Betrieb und für die Behandlung und den Transport von Abfällen erfüllen. Das GRS setzt hier auf ein etabliertes Umweltmanagementsystem. Diese Systeme beinhalten alle ein Element, welches die Identifizierung der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Prozesse ermöglicht und in denen die nötigen Erlaubnisse erlangt und dokumentiert werden. Von daher ist auch dieser Aspekt hinreichend abgedeckt (für EUCertPlast und RecyClass ist ebenfalls ein EN ISO 14001 oder vergleichbares System vorgeschrieben).

Es lässt sich daher schließen, dass die drei Systeme als grundsätzlich gleichwertig anzusehen sind, was die Fragestellung des „Blauen Engel“ betrifft, und zum Beleg der Übereinstimmung mit EN 15343:2007 bzw. DIN EN 15343:2008 nutzbar sind. Einige Unsicherheiten bestehen hinsichtlich der Vergleichbarkeit bzgl. der Anforderungen an die Verifizierung. Bereiche, in denen der GRS nur auf Basis von Eigenerklärungen operiert, müssen potenziell als weniger valide angesehen werden. Diese Sicht teilen auch einige Stakeholder in Fachgespräch und Experten*Expertinnen-Anhörungen und schätzen das GRS System insgesamt als schwächer ein. Gleichwohl sind die eingangs beschriebenen Kernelemente alle vorhanden, sodass auch das GRS im Bereich des DE-UZ 30a Anwendung finden kann.

4.2 Behandlungsanforderungen an PCR-Materialien

Hintergrund dieser Anforderung war in der Vergangenheit die Diskussion um olfaktorische Belastungen von Kunststoffrezyklaten bzw. von Folien, die aus diesen gefertigt wurden. Hinweise von Recyclern deuten darauf hin, dass eine Anforderung „frei von Anhaftungen“ nötig sein könne bzw. dass eine wirkliche „Freiheit von allen Anhaftungen“ eigentlich nicht möglich sei. Letztlich ist dies aber aus Sicht der Intention des DE-UZ 30a, mehr Rezyklat in den Markt zu bringen, nicht entscheidend. Ein grundsätzlicher, wie auch immer garteter Reinigungsschritt erscheint weiterhin sachgemäß. Letztlich ist aber die Art der Endanwendung der entstehenden Rezyklate entscheidend für die Verwendung von Rezyklaten. Daher wird vorgeschlagen, die Formulierung etwas abzuschwächen (vgl. unten). Gleichzeitig erschien es nötig, noch einmal explizit darzustellen, dass es sich nur um Materialien handelt, die für die Herstellung von Blasfolien genutzt werden sollen. Daher wurde dies auch in der Überschrift des Abschnitts in den Vergabekriterien ergänzt.

4.3 Begrenzung der Verwendung bestimmter PCR-Materialien

Ausschluss von Rezyklaten aus dem Chemischen Recycling

Bereits in den Abschnitten „Hintergrund“ und „Geltungsbereich“ wurde dargestellt, dass das DE-UZ 30a derzeit nur für Rezyklate aus dem werkstofflichen Recycling gelten soll; das chemische Recycling bleibt damit (vorerst) ausgeschlossen. Grundsätzlich wurde jedoch festgehalten, dass der „Blaue Engel“ sich zukünftig dem chemischen Recycling öffnen würde, falls nachgewiesen werden kann, dass dessen Umweltbilanz vergleichbar ausfällt zu derjenigen des werkstofflichen Recyclings. Abhängig ist dies vor allem von der Verfügbarkeit erneuerbarer, klimaneutraler Energiequellen, da die Prozesse des chemischen Recyclings sehr energieintensiv sind und entsprechend i.d.R. über eine schlechtere Klimabilanz als das werkstoffliche Recycling verfügen. Gleichzeitig wird auch entscheidend sein, ob mit dem chemischen Recycling auch bisher nicht genutzte Abfallströme verstärkt genutzt werden können, um so kreislaufwirtschaftliche Ziele zu realisieren.

Ausschluss von PET-Rezyklaten aus dem Recycling von (Getränke-) Flaschen

Das DE-UZ 30a hat vorrangig das Ziel, PCR-Materialien bzw. Produkte, die diese enthalten, sichtbar zu machen. Einer der am besten etablierten Kreisläufe im Bereich von Kunststoffen ist das Recycling von PET-Kunststoffflaschen aus dem Getränkebereich. Diese Materialien können zum einen mehrfach im Getränkekreislauf wiederverwendet werden, sind aber auch Ziel anderer Produktbereiche (z.B. Textilien) aufgrund ihrer hohen Verfügbarkeit und hohen Reinheit der Materialien (im Hinblick auf das Polymer, aber auch im Hinblick auf Abwesenheit von Schadstoffen und Additiven). Durch das hohe Interesse aus anderen Produktbereichen lässt sich ein relevanter Materialabfluss aus dem System beobachten. Das hat zur Folge, dass weiterhin Primärkunststoff in das Flaschensystem zugeführt werden muss und kein vollkommener Kreislaufschluss stattfinden kann, obwohl dies technisch möglich wäre. Gleichzeitig werben andere Produktbereiche mit dem Rezyklatgehalt und geben sich so einen nachhaltigeren Anstrich. Allerdings führt dieses Vorgehen aber dazu, dass die Kunststoffe einem weiteren (3.) Lebenszyklus entzogen werden, da für diese Produkte keine entsprechenden Sammel- und Recyclingstrukturen etabliert sind. In Textilien führt ein Zusatz der PET-Anteile in Mischgewebe dazu, dass weder der Kunststoffanteil noch der Naturfaseranteil einer weiteren werkstofflichen Verwertung zugeführt werden kann. Aus diesem Grund werden PET-Rezyklate aus dem Recycling von (Getränke-)Flaschen vom DE-UZ 30a grundsätzlich ausgeschlossen.

Ausschluss von Stoffen der Kandidatenliste unter REACH

In der EU-Chemikalienstrategie (EU COM 2020) ist die Entfrachtung von Materialströmen²³ von besonders besorgniserregenden Stoffen eine der zentralen Maßgaben. Eine besondere Herausforderung stellt dies für das mechanische Recycling von Kunststoffen dar, da diese vielfach Additive aus dem ersten Lebenszyklus mit sich bringen, welche Eigenschaften aufweisen, die als besorgniserregend betrachtet werden können. Wenngleich sich die Operationalisierung der Qualitätskontrolle hinsichtlich der im Rahmen von REACH identifizierten besonders besorgniserregenden Stoffe²⁴ oftmals als herausfordernd erweist, erscheint die Forderung nach einem Ausschluss solcher Stoffe als sachgerecht. Da sich die Art und Weise, wie die Abwesenheit von diesen Stoffen in den Rezyklaten sichergestellt wird, sehr unterscheidet, wird derzeit lediglich eine Eigenerklärung verlangt. Allgemein harmonisierte Standards zur Einhaltung existieren derzeit nach Kenntnis der Autoren*Autorinnen (noch) nicht. Derzeit laufen umfassende Normungsarbeiten zur Qualitätssicherung von Rezyklaten, wie zum Beispiel die CEN/TC 249, die u.a. eine Arbeitsgruppe unterhält, die sich mit dem Kunststoffrecycling befasst. Allerdings enthalten die derzeit verabschiedeten Normen keine Anforderungen zur Abwesenheit von SVHC im Allgemeinen.

Typ I Umweltzeichen adressieren oftmals die Anwesenheit bzw. den Ausschluss gefährlicher Inhaltsstoffe in Produkten. Grundlage für das EU-Umweltzeichen²⁵ ist die Verordnung (EG) Nr. 66/2010. Artikel 6 (6) dieser Verordnung regelt einen verpflichtenden und weitreichenden Ausschluss von Stoffen mit gefährlichen Eigenschaften. Im Rahmen der Kriterienentwicklung werden für dieses Umweltzeichen Stoffausschlüsse auch für Erzeugnisse geprüft. Für SVHC gilt, dass diese in keinem Fall oberhalb festgelegter Schwellen in EU-Umweltzeichenprodukten oder

²³ 2.1.2. Verwirklichung von sicheren Produkten und schadstofffreien Werkstoffkreisläufen

²⁴ Grundsätzlich existieren besorgniserregende Stoffe über den Geltungsbereich dieser Liste hinaus, die aber kein formales Verfahren durchlaufen haben und daher hier nicht adressiert werden. Allerdings ist zu beachten, dass weitere Stoffausschlüsse auch solcher Stoffe über „

Anforderungen an den Zusatz von Stoffen zum PCR-Material“ adressiert werden.

²⁵ <https://eu-ecolabel.de/eu-ecolabel/ueber-das-eu-ecolabel>

Teilen davon enthalten sein dürfen (0,1 Gew.-% bezogen auf ein Erzeugnis). Ausnahmen sind hier nicht zulässig.

Für andere Typ I Umweltzeichen, wie z.B. den Blauen Engel oder den Nordischen Schwan der skandinavischen Länder, existiert keine so konkrete rechtliche Regelung zu Schadstoffen. Gleichwohl orientieren sich auch diese Zeichen am Anspruchsniveau der EU-Regelung, sodass auch hier ein Ausschluss von Kandidatenlistenstoffen verlangt wird.

Spezifische Ausschlüsse von Materialien aufgrund von Verdachtsstoffen

Wie zuvor dargestellt, beinhaltet der Nachweis zu den SVHC lediglich eine Eigenerklärung. Um dieser Unsicherheit entgegenzuwirken, werden einige bekannte Problembereiche zusätzlich anhand spezifischer Labormessungen und zugehörigen Nachweisen adressiert. Diese sind:

- ▶ Flammenschutzmittel und Treibmittel, die Halogenverbindungen sind (vor allem mit Brom und Chlor) und daher oft besorgniserregende Eigenschaften haben. Die Abwesenheit dieser Stoffe soll über eine Messung belegt werden.
- ▶ Über den Eintrag von Weich-PVC oder Druckfarben können gesundheitsschädliche Phthalate in den Kunststoffabfallstrom und damit in die Rezyklate gelangen. Die Abwesenheit dieser Stoffe ist daher experimentell zu belegen.
- ▶ Hart-PVC kann gut recycelt werden, enthält jedoch – gerade, wenn die Abfallquellen lange in der Nutzung waren – teilweise recht hohe Konzentrationen an den umwelt- und gesundheitsgefährdenden Schwermetallen Blei und Cadmium, die dort in der Vergangenheit als Stabilisatoren eingesetzt wurden. Hier muss ebenfalls die Einhaltung von Grenzwerten experimentell nachgewiesen sein.

Einige Marktakteure äußerten, dass die zerstörungsfreie RF-Messung bezüglich der eingesetzten Abfallströme ungenaue Ergebnisse liefere, weshalb sie ein nasschemisches Verfahren mit Aufschluss nach Wickbold etabliert hätten. Nach Prüfung werden beim DE-UZ 30a nun beide Verfahren zum Nachweis der Halogenfreiheit zugelassen. Da Chlor auch andere, nicht problematische Quellen haben kann als Flammenschutzmittel (bspw. aus Reinigungsmitteln für den Waschprozess der Kunststoffabfälle), wird hier nun ein höherer Grenzwert von 0,3 Gew.-% gesetzt.

Als weiterer Aspekt wurde durch die beteiligten Stakeholder angeregt, die Gehalte nicht auf die Rezyklate zu beziehen, sondern ggf. auf die Endprodukte (die u.a. aus den Rezyklaten gefertigten Erzeugnisse), da ggf. eine Mischung mit weiteren Abfallströmen dazu führen kann, dass Grenzwerte eingehalten werden (Verdünnungseffekt). Dies wird jedoch als nicht sachgerecht erachtet, da ein solches Vorgehen dem grundsätzlichen Ziel, möglichst schadstofffreie Kreisläufe aufzubauen, entgegenstehen würde. Von daher sollen nur die ersten beiden Anregungen in die weitere Diskussion einbezogen werden. Rein rechtlich sind einer Durchmischung von gefährlichen Abfällen Grenzen durch das Kreislaufwirtschaftsgesetz (§ 9a)²⁶ bzw. die AbfallrahmenRL (Artikel 18)²⁷ gesetzt.

²⁶ <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/BjNR021210012.html>

²⁷ <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/98/2024-02-18>

4.4 Anforderungen an den Zusatz von Stoffen zum PCR-Material

Wie bereits im vorangegangenen Abschnitt ausgeführt, ist die Begrenzung gefährlicher Inhaltsstoffe ein zentrales Ziel der Chemikalienstrategie und findet sich auch in diesem Punkt des DE-UZ 30a wieder. Bisherige Vorgabe war dabei beim „Blauen Engel“, wie auch in anderen Typ I Umweltzeichen, als gefährlich eingestufte Stoffe so weit wie möglich zu untersagen und Ausnahmen nur in technisch gut begründeten Fällen zu gewähren. Operationalisiert wurde die Anforderung durch ein breites Verbot an Stoffen mit gefährlichen Eigenschaften gemäß Anhang I der CLP-Verordnung. Diese Regel soll auch grundsätzlich so weiter gelten.

Im Rahmen einer Revision der CLP-Verordnung²⁸ hat die EU-Kommission neue Gefahrenkategorien eingeführt für die Bewertung der Umwelt- und Gesundheitsgefährlichkeit von Stoffen, die zukünftig vermutlich als besonders besorgniserregend zu betrachten sind (vgl. Chemikalienstrategie und (EU COM 2022) sowie (UBA 2022)). Daher sollen diese Kategorien bereits jetzt in das neue DE-UZ 30a aufgenommen werden. Wirksam werden die Einstufungen aufgrund langer Übergangsfristen allerdings vermutlich erst sukzessive in den kommenden Jahren. Aber bereits jetzt soll hier ein deutliches Signal gesetzt werden, dass solche Stoffe nicht genutzt werden (sollen). Entsprechend wird die Liste der nicht erlaubten Eigenschaften angepasst (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Liste der nicht zulässigen Einstufungen zugesetzter Stoffe in PCR-Materialien für das Umweltzeichen DE-UZ 30a

Gefahrenklasse	Gefahrenkategorie	H-Sätze gemäß CLP-Verordnung VO (EC) Nr. 1272/2008	
Karzinogenität	Karz. 1A, 1B	H350	Kann Krebs erzeugen
Karzinogenität	Karz. 1A, 1B	H350i	Kann bei Einatmen Krebs erzeugen
Karzinogenität	Karz 2	H351 ⁹	Kann vermutlich Krebs erzeugen
Keimzellmutagenität	Muta. 1A, 1B	H340	Kann genetische Defekte verursachen
Keimzellmutagenität	Muta. 2	H341	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen
Reproduktionstoxizität	Repr. 1A, 1B	H360	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen
endokrine Disruptoren für die menschliche Gesundheit	ED HH 1	EUH380	Kann beim Menschen endokrine Störungen verursachen*
endokrine Disruptoren für die menschliche Gesundheit	ED HH 2	EUH381	Steht in dem Verdacht, beim Menschen endokrine Störungen zu verursachen*
Reproduktionstoxizität	Repr. 2	H361	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen

²⁸ Delegierte Verordnung (EU) 2023/707 der Kommission vom 19. Dezember 2022 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 in Bezug auf die Gefahrenklassen und die Kriterien für die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen http://data.europa.eu/eli/reg_del/2023/707/oj

Gefahrenklasse	Gefahrenkategorie	H-Sätze gemäß CLP-Verordnung VO (EC) Nr. 1272/2008	
Spezifische Zielorgantoxizität einmalige Exposition	STOT SE1	H370	Schädigt die Organe
Spezifische Zielorgantoxizität einmalige Exposition	STOT SE2	H371	Kann die Organe schädigen
Spezifische Zielorgantoxizität wiederholte Exposition	STOT RE1	H372	Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition
Umweltgefahren	Gewässer gefährdend chronisch 1	H410	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung
endokrine Disruptoren für die Umwelt	ED ENV 1	EUH430	Kann endokrine Störungen in der Umwelt verursachen*
endokrine Disruptoren für die Umwelt	ED ENV 2	EUH431	Steht in dem Verdacht, endokrine Störungen in der Umwelt zu verursachen*
Persistent, Bioakkumulierend, Toxisch	PBT	EUH440	Anreicherung in der Umwelt und in lebenden Organismen einschließlich Menschen*
sehr Persistent sehr Bioakkumulierend	vPvB	EUH441	Starke Anreicherung in der Umwelt und in lebenden Organismen einschließlich Menschen*
Persistent Mobil Toxisch	PMT	EUH450	Kann lang anhaltende und diffuse Verschmutzung von Wasserressourcen verursachen*
sehr Persistent sehr Mobil	vPvM	EUH451	Kann sehr lang anhaltende und diffuse Verschmutzung von Wasserressourcen verursachen*

*neu in CLP hinzugefügte Gefahrenkategorien, rechtlich verbindlich für neu in Umlauf gebrachte Stoffe ab 01. Mai 2025, für bereits im Umlauf befindliche Stoffe erst ab 01. November 2026, rechtlich verbindlich für neu in Umlauf gebrachte Gemische ab 01. Mai 2026, für bereits im Umlauf befindliche Stoffe erst ab 01. Mai 2028

Im Rahmen der Rückmeldungen auf die anstehende Revision wurde durch einen Hersteller von Kunststoffadditiven angefragt, ob ggf. Zinkoxid bis zu einer Konzentration von 0,1 Gew.-% (1000 mg/kg) absichtlich zugeführt werden könne, da dies die Möglichkeiten des Recyclings verbessern würde. Der Stoff werde auch Primärkunststoffen regelmäßig zugesetzt, um die Verarbeitungsbedingungen zu verbessern und den Kunststoff zu schützen.

In der Polyolefinherstellung diene Zink (entweder als Zinkoxid und/oder Zinkstearat) als Säurefänger im Rahmen des Polymerisationsprozesses. Dort erfülle Zink die Funktion, das aus dem Katalysatorträger freigesetzte Chlor abzufangen und so die Bildung von Salzsäure zu unterdrücken. In diesem Prozess werde das Zink als Zinkchlorid gebunden. Der Einsatz von

Zinkoxid stünde zudem nicht der Anforderung bzgl. der Migration von Gefahrstoffen aus dem Kunststoff in die Umwelt (s.u.) entgegen. Selbst bei vollständiger Migration würde der Grenzwert eingehalten werden. Unabhängig von der Stichhaltigkeit dieser Argumentation konnte der Anfrage nicht entsprochen werden, da die Zugabe von Zinkoxid als umweltgefährlichem Stoff dem grundsätzlichen Ziel möglichst schadstofffreier Materialkreisläufe entgegensteht.

4.5 Spezifische Anforderungen an Fertigerzeugnisse mit direktem Boden- und Wasserkontakt

Das Umweltzeichen DE-UZ 30a hat in der Vergangenheit zahlreiche Produkte ausgezeichnet, die im Außenbereich aufgestellt (bspw. Gartenmöbel) oder ausgelegt (bspw. Bodenplatten) oder sogar in das Erdreich eingebaut werden (bspw. Palisaden und Zäune). Auch einige Produkte mit permanentem Wasserkontakt wurden ausgezeichnet, wie z.B. Regentonnen. Hier muss daher sichergestellt werden, dass von diesen Produkten keine ökotoxikologischen Gefahren ausgehen.

Das Vorgehen hinsichtlich potenzieller stofflicher Risiken, die von Kunststoffprodukten mit direktem Kontakt mit Böden oder Wasser ausgehen, wurde anhand neuer Erkenntnisse des UBA angepasst. Hierzu wurden Anforderungen bzgl. des Leachings und zur Ökotoxizität in die Vergabekriterien aufgenommen.

Bezüglich der Begrenzung des Leachings von Schadstoffen im Endprodukt finden sich nun differenzierte Kriterien in der Vergabegrundlage²⁹ bzgl.

- ▶ Halogenen;
- ▶ Schwermetallen, PAK, PCB;
- ▶ der Bewertung der Ökotoxizität.

Die konkreten Anforderungen wurden vom Umweltbundesamt in Abstimmung mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) erarbeitet. Bezüglich des Leachings von Halogenen (extrahierbare organische Halogene) und Schwermetallen, PAK und PCB (Quecksilber, Arsen, Chrom gesamt, Cadmium, Zink, Nickel, Kupfer, Blei, Summe aus PCB6 und PCB-118, PAK15) wird bzgl. der Analyse auf die jeweils aktuelle Tabelle des Fachbeirats Bodenuntersuchungen verwiesen (siehe UBA 2018).

Zur Untersuchung der Ökotoxizität lehnen sich die Kriterien der Vergabegrundlage an dem in der Praxis etablierten RAL-Gütezeichen 944 (RAL-GZ 944) an. Dieses sieht als Elutionsmethode zur Erfassung der mobilisierbaren potentiellen Schadstoffe einen angepassten Säulenversuch der BAM in Anlehnung an DIN 19528:2009-01 (DIN 19528) vor. Da dieser Versuch in der Praxis bereits etabliert ist, wurde hier gezielt kein abweichendes Vorgehen gewählt, um den Aufwand für die Akteure in der Praxis zu reduzieren.

4.6 Spezifische Anforderungen an Fertigerzeugnisse mit direktem Verbraucher*innen-Kontakt

Ergänzend zu den Regeln für Produkte mit Umweltkontakt, werden für Produkte mit Verbraucher*innen-Kontakt polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

²⁹ Angelehnt in die parallel laufenden Aktivitäten zur Entwicklung eines Umweltzeichens für Kunstrasensysteme, bei denen letztlich eine vergleichbare Thematik eine Rolle spielt.

Schwermetalle und andere relevante Metalle untersucht. Hier ergibt sich kein weiterer Anpassungsbedarf, mit Ausnahme der Veränderung eines Grenzwertes in Folge einer Änderung in der Norm DIN EN 71-3:2021.

4.7 Stoffliche Anforderungen an Nicht-PCR-Kunststoffanteile

Analog zu den allgemeinen Stoffausschlüssen für Stoffe, die den PCR-Materialien zugefügt werden, sind auch im Bereich der Nicht-PCR-Kunststoffe Anpassungen an die neuen Gefahrenkategorien der CLP-Verordnung notwendig geworden. Daneben wurde auch diskutiert, ob diese allgemeinen Anforderungen auf Nicht-Kunststoffmaterialien auszuweiten wären, wenn durch die etwaige Anpassung des Geltungsbereichs höhere Gehalte solcher Materialien möglich würden. Hier wäre es dann nicht mehr sachgerecht, keinerlei Schadstoffanforderungen an diese Bestandteile zu richten (auch im Hinblick auf den Umgang mit solchen Materialien in anderen Umweltzeichen des „Blauen Engel“). Von einer solchen Regelung wurde aber abgesehen, da die bisherige Regelung weiter gilt und im Regelfall nur Produkte mit einem Nicht-Kunststoffgehalt < 10 Gew.-% ausgezeichnet werden können.

Es ist zudem noch wichtig zu beachten, dass anders als bei den PCR-Materialien nicht das Zuführen entscheidend ist, sondern der Gehalt, da es sich hier um Neumaterialien handelt, deren Herkunft in den Lieferketten stärker kontrolliert werden kann und auch Lieferanten von Materialien befragt werden können.

Eine allgemeine Ausnahme gilt für den Einsatz von Topfkonservierern, wie sie in zahlreichen, vor allem wasserbasierten Gemischen zugesetzt werden müssen, um diesen eine gewisse Haltbarkeit zu verleihen. Diese dürfen abweichend von den allgemeinen Ausschlüssen auch genutzt werden (bzw. Produkte, in denen sie enthalten sind, wie z.B. Farzubereitungen) wenn eine Kennzeichnung mit einem H317 für die Stoffe vorliegt. Denn in der Abwägung erscheint die Zulassung der Konservierer weniger bedenklich als die ansonsten notwendig werdenden alternativen Produkte, bspw. Lösemittel basierte Farben.

4.8 Kennzeichnung des Endprodukts

Die Anforderungen an die Kennzeichnung enthalten keine Notwendigkeit für weitere Anpassungen.

5 Überprüfung potenzieller neuer Anforderungen

5.1 Olfaktorische Überprüfung

Eine wiederkehrende Fragestellung im Kontext der Verwendung von Recyclingkunststoffen, speziell aus dem PCR-Bereich ist der Vorwurf, dass von diesen Materialien unangenehme Gerüche ausgingen. Grundsätzlich müssen Gerüche zwar nicht darauf hindeuten, dass ein Material gesundheitsschädlich oder in anderer Weise bedenklich sei, aber es wurde des Öfteren durch Dritte (Verbraucher*Verbraucherinnen) gefordert, auch Kriterien zu etablieren, die eine Untersuchung der Materialien hinsichtlich ihres Geruchs kategorisieren. Derzeit ist zu diesem Zweck lediglich das Kriterium zur Reinigung von Folienkunststoffen etabliert, welches sicherstellen soll, dass wesentliche Verschmutzungen und Anhaftungen entfernt und nicht in den eigentlichen Recyclingprozess eingetragen werden, wo sie für bleibende Gerüche im Endprodukt sorgen können.

Letztlich sind drei grundlegende Fragen zu beantworten, falls eine solche zusätzliche Anforderung etabliert werden soll:

1. Ist eine solche Anforderung grundsätzlich relevant? Derzeit sind zahlreiche Produkte im Bereich des Umweltzeichens zertifiziert, die entweder nur einen recht kurzen Lebenszyklus haben, indem sie zudem mit Abfällen in Kontakt kommen (das heißt, dass Gerüche auch nutzungsbedingt auftreten, bspw. bei Abfallbeuteln oder Mülltonnen) oder die vornehmlich in Außenbereichen oder relativ unsensiblen Bereichen genutzt werden (bspw. Bauprofile, Baueimer etc.). Eine solche Anforderung würde für die betreffenden Produkte zu erhöhtem Prüfaufwand führen, ohne dass insgesamt die Umweltleistung dieser Produkte verbessert würde.
2. Werden durch eine zusätzliche Anforderung umwelt- und ressourcenschonende Materialien vom Recycling ausgeschlossen, obwohl eine erneute Nutzung möglich wäre (und bisher auch erfolgt ist)?
3. Welche Methoden stehen zur Verfügung, um Geruchsbelastung objektiv bewertbar zu machen?

Darüber hinaus ist auch relevant, inwieweit die praktische Umsetzung einer zusätzlichen Anforderung im akzeptablen Kosten-Nutzen Verhältnis bleibt.

Punkt 1 und 2 sind eher Gegenstand einer übergeordneten Diskussion, die im Rahmen des Fachgesprächs und der Experten*Expertinnen-Anhörung geführt wurde. Hier besteht aus fachlicher Sicht kein eindeutiges Votum für oder gegen die Einführung einer solchen Anforderung, da es sich eher um einen ästhetischen Qualitätsanspruch, den ein Produkt erfüllen soll, handele. Einzelne Stakeholder hielten eine solche Anforderung für das eigene Produkt für relevant, andere für ihre Produkte für nachrangig. Was jedoch allgemein angemerkt wurde, war die Tatsache, dass Gerüche nicht nur aufgrund von Füllgütern bei PCR-Materialien auftreten könnten. Ursprung von Gerüchen könne z.B. auch die Reaktion von Stoffen in den Materialien sein, die durch die 2. Verarbeitung auftreten würden. So berichteten einige Stakeholder, dass bei bestimmten Verarbeitungstemperaturen Stoffe aus dem ersten Lebenszyklus zersetzt würden und für unangenehme Gerüche sorgen könnten. Zum Teil wird dem mit Anpassung der Prozessparameter entgegengewirkt (bspw. niedrigere Temperaturen bei langsamer ablaufender Produktion). Ist dies jedoch nicht entscheidend, erfolgten solche Anpassungen nicht und die Gerüche würden in Kauf genommen.

Da das DE-UZ 30a nicht für ein bestimmtes Produkt, welches genau spezifiziert ist, sondern für prinzipiell für jede Art Produkt vergeben wird, sofern dieses aus 90 % Kunststoff mit 80 % Rezyklatanteil besteht, lassen sich Frage 1 und 2 nicht allgemeingültig beantworten.

Im Hinblick auf den dritten Aspekt, lassen sich, basierend auf einer aktuellen Studie des UBA (UBA 2023), kurz die grundsätzlichen technischen Verfahren zur Bestimmung einer Geruchsbelastung darstellen. Der Bericht betrachtet drei Verfahren, die zur Bestimmung der Geruchsbelastung durch in der Raumluft enthaltene Stoffe auftreten können. Diese sind:

- ▶ Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration / der Geruchsschwelle eines Geruchsstoffes in Anlehnung an DIN EN 13725;
- ▶ Bestimmung der Geruchsintensität eines Geruchsstoffes und des Weber-Fechner-Koeffizienten (kW) gemäß VDI 3882 Blatt 1;
- ▶ Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung in Anlehnung an VDI 3940 Blatt 4.

DIN EN 13725:2003 Luftqualität – Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mittels dynamischer Olfaktometrie

In diesem Verfahren ermitteln Geruchsprüfer*innen die Konzentration eines Geruchsstoffes in der Luft. Dazu wird ihnen die Geruchsprobe unter unterschiedlichen Bedingungen durch ein Gerät (Olfaktometer) angeboten. Die Tester*innen werden zuvor ausgewählt, indem ihr Geruchssinn mit dem Referenzstoff n-Butanol überprüft wird. Es wird also in Relation zu einer vergleichbaren Konzentration von n-Butanol „gerochen“. Die Proben werden in zunehmender Konzentration angeboten und die Prüfer*innen müssen reagieren, sobald ein Geruch wahrgenommen wird. Die Qualitätssicherung dieser Messmethode wird gemäß ISO 17025 sichergestellt.

Die Norm ist nicht mehr aktuell und wurde zurückgezogen, wurde aber dennoch in der oben zitierten Studie (UBA 2023) angewendet. Die Norm wurde ersetzt durch DIN EN 13725:2022.

VDI 3882 Blatt 1

Dieses Prüfverfahren misst die Geruchsintensität eines Geruchsstoffes, indem Prüfende die Probe auf einer Skala einsortieren. Dabei werden ebenfalls unterschiedliche Geruchskonzentrationen im Wechsel mit neutraler Luft angeboten. Die Skala enthält folgende Abstufungen: nicht wahrnehmbar < sehr schwach < schwach < deutlich < stark < sehr stark < extrem stark. Anhand von statistischen Modellen wird dann die Probe bewertet. Die Norm ist gerade in Überarbeitung und es gibt einen Normentwurf VDI 3882 Blatt 1:2021-11, welcher bisher noch nicht in Kraft getreten ist.

VDI 3940 Blatt 4:2010-06

Die VDI 3940 Blatt 4:2010-06 versucht, wie der Name „Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung“ impliziert, einen Eindruck einer Geruchsprobe festzustellen. Das Verfahren dient dazu, Anhaltspunkte für die Abschätzung der Belästigungswirkung eines Geruches zu erhalten und seinen Charakter ggf. eindeutig als Duft oder Gestank zu klassifizieren. Dabei werden verschiedene Charakterpaare einer Bewertung durch die Prüfer*innen unterzogen und in Relation gesetzt, so dass ein Eindruck des Geruchs als eher Gestank oder Duft abzuleiten ist. Ein Beispiel solcher Profile ist in UBA 2023 Seite 34 (Abbildung 4) dargestellt.

Fazit

Gerade die zuletzt beschriebene Methode scheint geeignet, ein Produkt aus PCR-Material hinsichtlich seines Geruchs zu bewerten. Allerdings bleiben die Fragen zu klären, welche

Konsequenzen ein solcher Test haben soll. Konkret wäre festzulegen, welches Ergebnis zu einem Ausschluss vom „Blauen Engel“ DE-UZ 30a führen würde und ob dies für alle Produkte in gleichem Umfang geschehen soll. Aus Sicht der Autoren*Autorinnen bestünde hier aber die Gefahr, dass ein derzeit eher nachrangiger Aspekt das eigentliche Ziel des Umweltzeichens, Produkte mit einem hohen Gehalt an Kunststoff-Rezyklaten im Markt sichtbar zu machen, konterkarieren könnte. Letztlich wurde sich aus diesem und den vorgenannten praktischen Schwierigkeiten dagegen entschieden, Anforderungen im Hinblick auf Geruchsbelastungen für das DE-UZ 30a zu etablieren.

6 Ausblick

Die Diskussionen während der Revision haben gezeigt, dass auch in Zukunft die Vielfalt der Produkte, in welchen Kunststoffe eingesetzt werden, weiter zunehmen wird. Ebenfalls zunehmen wird der Einsatz von PCR-Materialien in eben diesen Produkten, da die Stärkung der Kreislaufwirtschaft eines der vorrangigen umwelt- und ressourcenpolitischen Ziele darstellt. Das Feedback der Hersteller von Kunststoffprodukten hat aber auch gezeigt, dass sich die Möglichkeiten für den Einsatz von PCR-Materialien in den verschiedenen Produktgruppen tlw. stark unterscheiden: während für einige Produkttypen PCR-Einsatzquoten von nahe 100 % möglich sind, müssen bei anderen Produkttypen 30 % und mehr Primärkunststoffe eingesetzt werden, um den technischen Anforderungen insb. an Robustheit genügen zu können.

Es ist vor dem Hintergrund dieser Diskussionen wahrscheinlich, dass sich das DE-UZ 30a stärker diversifizieren müssen, um den unterschiedlichen Möglichkeiten der verschiedenen Kunststoff-Produkte weiterhin gerecht werden zu können. So könnte bspw. überlegt werden, das Umweltzeichen DE-UZ 30a in mehrere Zeichen aufzuspalten, um so unterschiedliche Anforderungsniveaus in den verschiedenen Produktgruppen adressieren zu können.

7 Zitierte Gesetze und Normen, Literatur

BASF (2023): Life-Cycle Assessments of chemical recycling: an overview. Hg. v. BASF. Online verfügbar unter https://www.basf.com/global/documents/en/sustainability/we-drive-sustainable-solutions/circular-economy/chemcycling/LCA%20metastudy%20slide%20deck_final.pdf.assetdownload.pdf, zuletzt geprüft am 26.07.2023.

DE-UZ 30a, Januar 2024: BLAUER ENGEL Das Umweltzeichen Produkte aus Recycling-Kunststoffen DE-UZ 30a. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%2030a-202401-de-Kriterien-V1.pdf>.

Conversio (2022): Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2021: Zahlen und Fakten zum Lebensweg von Kunststoffen. Kurzfassung der Conversio Studie. Hg. v. Verbände der Kunststoffindustrie. Online verfügbar unter https://www.bkv-gmbh.de/files/bkv-neu/studien/Kurzfassung_Stoffstrombild_2021_13102022_1%20.pdf, zuletzt geprüft am 26.07.2023.

DIN EN 13725:2003-07, Luftbeschaffenheit_ Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration mit dynamischer Olfaktometrie; Deutsche Fassung EN_13725:2003.

DIN EN 13725:2022: DIN EN 13725:2022-06, Emissionen aus stationären Quellen_ Bestimmung der Geruchsstoffkonzentration durch dynamische Olfaktometrie und die Geruchsstoffemissionsrate; Deutsche Fassung EN_13725:2022.

DIN EN 15343:2008: DIN EN 15343:2008-02, Kunststoffe_ Kunststoff-Rezyklate_ Rückverfolgbarkeit bei der Kunststoffverwertung und Bewertung der Konformität und des Rezyklatgehalts; Deutsche Fassung EN_15343:2007.

DIN EN 71-3:2021: DIN EN 71-3:2021-06, Sicherheit von Spielzeug_ Teil_3: Migration bestimmter Elemente; Deutsche Fassung EN_71-3:2019+A1:2021.

DIN EN ISO 14021:2016: DIN EN ISO 14021:2016-07, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen_ Umweltbezogene Anbietererklärungen (Umweltkennzeichnung Typ II) (ISO_14021:2016); Deutsche und Englische Fassung EN_ISO_14021:2016.

DIN EN ISO 14021:2021: DIN EN ISO 14021:2021-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen_ Umweltbezogene Anbietererklärungen (Umweltkennzeichnung Typ II) (ISO_14021:2016_+ Amd_1:2021); Deutsche Fassung EN_ISO_14021:2016_+ A1:2021.

DIN 19528, 2009: Elution von Feststoffen - Perkolationsverfahren zur gemeinsamen Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen.

EU COM (2020): MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit Für eine schadstofffreie Umwelt. COM (2020) 667 final. EUROPÄISCHE KOMMISSION. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2020:667:FIN>, zuletzt geprüft am 31.07.2023.

EU COM (2022): Study to support the impact assessment for potential amendments of the REACH Regulation to extend the use of the generic risk management approach to further hazard classes and uses, and to reform REACH authorisation and restriction. Stakeholders' workshop report. Hg. v. EUROPÄISCHE KOMMISSION. Online verfügbar unter <https://single-market->

economy.ec.europa.eu/system/files/2022-06/REACH_Workshop%20report%20_21_03_2021.pdf, zuletzt geprüft am 31.07.2023.

EuCertPlast (2021): EuCertPlast Audit Scheme. Version 4.2. 4.2. Aufl. Hg. v. EuCertPlast. EuCertPlast. Online verfügbar unter https://www.eucertplast.eu/_files/ugd/dda42a_8bf875a39baa44b4a019bf6d966595fa.pdf, zuletzt geprüft am 01.08.2023.

Europäische Chemikalienagentur (2017): Leitlinien zu den Anforderungen für Stoffe in Erzeugnissen. Version 4.0. Hg. v. Europäische Chemikalienagentur.

RAL-GZ 944, Juni 2022: Kunststoffrasensysteme in Sportfreianlagen.

RecyClass (2023): Audit Scheme Recycled Plastics - RECYCLING PROCESS CERTIFICATION. Version 1.1. Online verfügbar unter <https://recyclclass.eu/wp-content/uploads/2023/06/8-Recycling-Process-Audit-Scheme-MODULE-C-Version-1.1.pdf>, zuletzt geprüft am 01.08.2023.

Textile Exchange. (2019): Global Recycled Standard (GRS) Implementation Manual 4.2. Hg. v. Textile Exchange. Online verfügbar unter <https://textileexchange.org/app/uploads/2021/02/GRS-v4.2-Implementation-Manual.pdf>, zuletzt geprüft am 01.08.2023.

UBA (2018): Fachbeirat Bodenuntersuchung (FBU). Hg. v. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/kommissionen-beiraete/fachbeirat-bodenuntersuchungen-fbu#hintergrund>, zuletzt geprüft am 12.02.2024.

UBA (2022): The Revision of the REACH Authorisation and Restriction System. SCIENTIFIC OPINION PAPER // MARCH 2022 Recommendations by the German Environment Agency. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau,. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/scopp_the_revision_of_the_reach_authorisation_and_restriction_system.pdf, zuletzt geprüft am 31.07.2023.

UBA (2023): Bestimmung von Geruchswahrnehmungsschwellen für Innenraumschadstoffe. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/04_2023_ug_bestimmung_von_geruchswahrnehmungsschwellen.pdf, zuletzt geprüft am 03.08.2023.

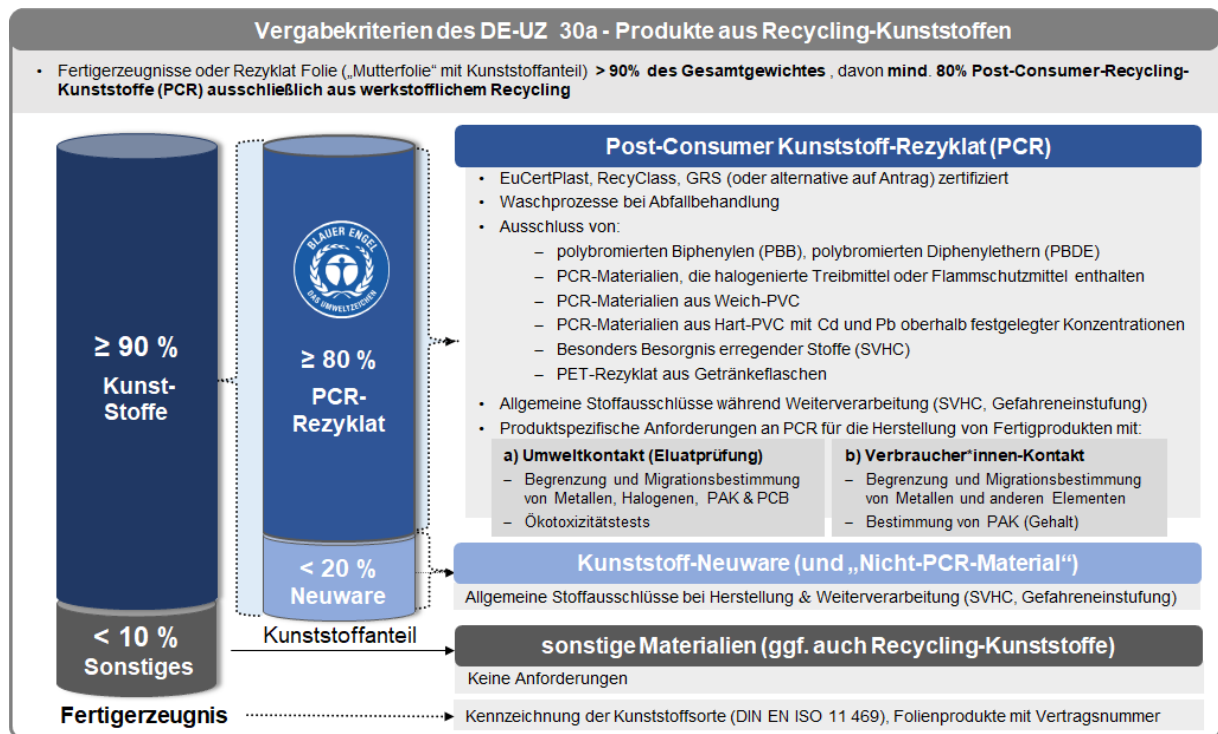
VDI 3882 Blatt 1:1992-10. Online verfügbar unter <https://www.beuth.de/de/technische-regel/vdi-3882-blatt-1/936711>, zuletzt geprüft am 03.08.2023.

VDI 3882 Blatt 1:2021-11 - Entwurf. Online verfügbar unter <https://www.beuth.de/de/erweiterte-suche/272754!search?alx.searchType=complex&alx.search.autoSuggest=false&searchAreaId=1&query=VDI+3882+Blatt+1&facets%5B276612%5D=&hitsPerPage=10>, zuletzt geprüft am 03.08.2023.

VDI 3940 Blatt 4:2010-06 Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung - Polaritätenprofile. Online verfügbar unter <https://www.beuth.de/de/technische-regel/vdi-3940-blatt-4/122575204>, zuletzt geprüft am 03.08.2023.

8 Anhang A Schematischer Aufbau der Vergabekriterien.

Abbildung 1: Schematischer Aufbau der Vergabekriterien



(Quelle: Umweltbundesamt, eigene Darstellung)