

TEXTE

62/2021

Weiterentwicklung des Umweltzeichens Blauer Engel, Rahmenvorhaben 2015 -2019

Abschlussbericht

TEXTE 62/2021

Ressortforschungsplan des Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3715 37 327 0

FB000326/END

Weiterentwicklung des Umweltzeichens Blauer Engel, Rahmenvorhaben 2015 -2019

Abschlussbericht

von

Jens Gröger, Britta Stratmann, Eva Brommer,
Inga Hilbert, Peter Kasten, Andreas R. Köhler, Ran Liu,
Katja Moch, Ina Rüdener, Tobias Schleicher,
Manuela Schönau

Öko-Institut e.V., 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

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

[t/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

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

Abschlussdatum:

April 2019

Redaktion:

Fachgebiet III 1.3 Ökodesign, Umweltkennzeichnung, umweltfreundliche Beschaffung
Elke Kreowski, Angela Kohls, Anke Oehm, Vanessa Wagner

Publikationen als pdf:

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

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Mai 2021

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

Kurzbeschreibung: Weiterentwicklung des Umweltzeichens Blauer Engel, Rahmenvorhaben 2015 - 2019

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde dem Umweltbundesamt fachliche Expertise zur Verfügung gestellt, die Vergabekriterien für das Umweltzeichen Blauer Engel zu aktualisieren und neue Umweltzeichen zu entwickeln. Es wurden zwei neue Umweltzeichen entwickelt (Einwegwindeln und Mehrwegbechersysteme) und insgesamt acht bestehende Umweltzeichen aktualisiert und überarbeitet (Computer und Tastaturen, Toaster, Mobiltelefone, Carsharing, Babyüberwachungsgeräte, Haartrockner, Datenträgervernichter, Energieeffizienter Rechenzentrumsbetrieb). Vier Umweltzeichen für wärmetechnische Anlagen (Gas-Brennwertgeräte, Klein-Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen und Warmwasserspeicher) wurden auf ihre zukünftige Notwendigkeit hin untersucht, mit dem Ergebnis, sie nicht weiterzuführen. Für zwei Umweltzeichen zu Baustoffen (Bodenbelagsklebstoffe, Dichtstoffe) wurden unter Einbeziehung eines externen Prüflabors Emissionsmessungen durchgeführt und Empfehlungen für das Umweltzeichen abgeleitet. Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die jeweils durchgeführten Beratungsleistungen und deren wichtigste Ergebnisse.

Abstract: Further development of the Blue Angel eco-label, framework project 2015 -2019

As part of the research project, the Federal Environment Agency was provided with technical expertise to update the award criteria for the Blue Angel eco-label and to develop new eco-labels. Two new eco-labels were developed (disposable diapers and reusable cup systems) and a total of eight existing eco-labels were updated and revised (computers and keyboards, toasters, mobile phones, car sharing, baby monitors, hair dryers, data shredders, energy efficient datacenter operation). Four eco-labels for heating systems (gas condensing boilers, small combined heat and power plants, heat pumps and hot water storage tanks) were examined for their future necessity with the result not to continue them. For two eco-labels for building materials (flooring adhesives, sealants), emission measurements were carried out with the involvement of an external test laboratory and recommendations for the eco-label were derived. The present report provides an overview of the consulting services performed and their most important results.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	8
Zusammenfassung.....	9
Summary	11
1 Hintergrund und Zielsetzung des Vorhabens.....	13
2 Entwicklung neuer Umweltzeichen.....	15
2.1 Einwegwindeln.....	15
2.2 Mehrwegbechersysteme	16
3 Weiterentwicklung bestehender Umweltzeichen.....	20
3.1 Computer und Tastaturen.....	20
3.2 Toaster	20
3.3 Mobiltelefone	21
3.4 Carsharing	23
3.5 Babyüberwachungsgeräte	23
3.6 Haartrockner	24
3.7 Datenträgervernichter	25
3.8 Energieeffizienter Rechenzentrumsbetrieb.....	26
3.9 Wärmetechnische Anlagen	28
4 Emissionsmessungen von Bodenbelagsklebstoffen und Dichtstoffen.....	30
5 Quellenverzeichnis	33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Arbeitspakete innerhalb des Forschungsvorhabens14

Abkürzungsverzeichnis

AgBB	Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten
GC/FID	Gaschromatographie/Flammenionisationsdetektor
GC/MS	Gaschromatographie/Massenspektrometrie
ILO	International Labour Organization (Internationale Arbeitsorganisation)
IT	Informationstechnik
ITEU_{sv}	IT Equipment Utilization for Servers
JAZ	Jahresarbeitszahl (Effizienzkennzahl für Kühlsysteme)
kWh	Kilowattstunden (1000 Wattstunden)
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration
NCS	National Colour System
ppm	parts per million
PUE	Power Usage Effectiveness (Effizienzkennzahl für Gebäudetechnik)
RAL	Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung
SMP	Silanmodifizierte Polymere
TVOC	Total volatile organic compounds (Summe aller VOC)
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VVOC	Very volatile organic compound
Wh	Wattstunde
W-LAN	Wireless Local Area Network (drahtloses lokales Netzwerk)

Zusammenfassung

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde dem Umweltbundesamt fachliche Expertise zur Verfügung gestellt, die Vergabekriterien für das Umweltzeichen Blauer Engel zu aktualisieren und neue Umweltzeichen zu entwickeln. Es wurden zwei neue Umweltzeichen entwickelt (Einwegwindeln und Mehrwegbechersysteme) und insgesamt acht bestehende Umweltzeichen aktualisiert und überarbeitet (Computer und Tastaturen, Toaster, Mobiltelefone, Carsharing, Babyüberwachungsgeräte, Haartrockner, Datenträgervernichter, Energieeffizienter Rechenzentrumsbetrieb). Vier Umweltzeichen für wärmetechnische Anlagen (Gas-Brennwertgeräte, Klein-Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen und Warmwasserspeicher) wurden auf ihre zukünftige Notwendigkeit hin untersucht, mit dem Ergebnis, sie nicht weiterzuführen. Für zwei Umweltzeichen zu Baustoffen (Bodenbelagsklebstoffe, Dichtstoffe) wurden unter Einbeziehung eines externen Prüflabors Emissionsmessungen durchgeführt und Empfehlungen für das Umweltzeichen abgeleitet. Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die jeweils durchgeführten Beratungsleistungen und deren wichtigste Ergebnisse.

Die folgende Aufzählung listet die jeweiligen Veröffentlichungen der überarbeiteten Vergabekriterien und die Empfehlungen aus den Einzelexpertisen auf:

- ▶ Die neu erstellten Vergabekriterien für **Einwegwindeln** wurden im Dezember 2017 der Jury Umweltzeichen zur Verabschiedung vorgelegt und im Februar 2018 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 208, Ausgabe Januar 2018, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2018d).
- ▶ Die neu erstellten Vergabekriterien für **Mehrwegbechersysteme** wurden im Dezember 2018 der Jury Umweltzeichen vorgelegt und im Januar 2019 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 210, Ausgabe Januar 2019, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2019c).
- ▶ Die überarbeiteten Vergabekriterien für **Computer und Tastaturen** wurden im Dezember 2016 der Jury Umweltzeichen vorgelegt und im Januar 2017 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 78, Ausgabe Januar 2017, Version 2 veröffentlicht (RAL gGmbH 2017a).
- ▶ Die Untersuchung zu **Toastern** ergab einen redaktionellen Änderungsbedarf an der Vergabegrundlage DE-UZ 167, der als Aktualisierung im Januar 2017 als DE-UZ 167, Ausgabe Januar 2012, Version 3 auf der Webseite des Blauen Engels veröffentlicht wurde (RAL gGmbH 2017c).
- ▶ Die überarbeiteten Vergabekriterien für **Mobiltelefone** wurden im Juni 2017 der Jury Umweltzeichen vorgelegt und im Juli 2017 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 106, Ausgabe Juli 2017, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2017b).
- ▶ Die Vorschläge zur Revision der Kriterien für **Carsharing** wurden im Dezember 2017 von der Jury Umweltzeichen angenommen und im Januar 2018 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 100, Ausgabe Januar 2018, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2018b).
- ▶ Die überarbeiteten Vergabekriterien für **Babyüberwachungsgeräte** wurden im Juni 2018 der Jury Umweltzeichen vorgelegt und im Juli 2018 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 125, Ausgabe Juli 2018, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2018a).

- ▶ Die überarbeiteten Vergabekriterien für **Haartrockner** wurden im Dezember 2018 von der Jury Umweltzeichen verabschiedet und im Januar 2019 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 175, Ausgabe Januar 2019 veröffentlicht (RAL gGmbH 2019b).
- ▶ Die aktualisierten Vergabekriterien für **Datenträgervernichter** wurden im Dezember 2017 von der Jury Umweltzeichen verabschiedet und im Januar 2018 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 174, Ausgabe Januar 2018, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2018c).
- ▶ Die überarbeiteten Vergabekriterien für **Energieeffizienten Rechenzentrumsbetrieb** wurden im Dezember 2018 der Jury Umweltzeichen vorgelegt und im Januar 2019 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 161, Ausgabe Januar 2019, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2019a).
- ▶ Als Ergebnis des Fachgesprächs für **wärmetechnische Anlagen** wurde festgehalten, dass die Fortführung der Umweltzeichens nur dann sinnvoll wäre, wenn beispielsweise Förderprogramme von der Nutzung der Umweltzeichens abhängig gemacht werden könnten. Im Übrigen stellen die gesetzlichen Mindestanforderungen inzwischen hohe Standards dar, die von den bestehenden Kriterien des Blauen Engels nicht mehr erreicht werden. Derzeit bietet die Energieeffizienz-Kennzeichnung eine bessere Orientierung über ökologische Spitzengeräte. Das Umweltbundesamt hat vor diesem Hintergrund der Jury Umweltzeichen empfohlen, die bestehenden Umweltzeichen für wärmetechnische Anlagen nicht weiter zu überarbeiten und die Vergabegrundlagen ab dem Jahr 2018 aus dem Portfolio des Blauen Engels zu nehmen.
- ▶ Aus der Untersuchung von **Methanolemissionen aus Bodenbelagsklebstoffen und Dichtstoffe** wurden verschiedene Empfehlungen für die bestehenden Vergabegrundlagen DE-UZ 113 „Bodenbelagsklebstoffe und andere Verlegewerkstoffe“ sowie DE-UZ 123 „Emissionsarme Dichtstoffe für den Innenraum“ abgeleitet. Diese Empfehlungen wurden dem Umweltbundesamt übergeben und durch dieses bei der Überarbeitung der Vergabekriterien berücksichtigt.

Summary

As part of the research project, the Federal Environment Agency was provided with technical expertise to update the award criteria for the Blue Angel eco-label and to develop new eco-labels. Two new eco-labels were developed (disposable diapers and reusable cup systems) and a total of eight existing eco-labels were updated and revised (computers and keyboards, toasters, mobile phones, car sharing, baby monitors, hair dryers, data shredders, energy efficient datacenter operation). Four eco-labels for heating systems (gas condensing boilers, small combined heat and power plants, heat pumps and hot water storage tanks) were examined for their future necessity with the result not to continue them. For two eco-labels for building materials (flooring adhesives, sealants), emission measurements were carried out with the involvement of an external test laboratory and recommendations for the eco-label were derived. The present report provides an overview of the consulting services performed and their most important results.

The following list lists the respective publications of the revised award criteria and the recommendations from the individual expert reports:

- ▶ The newly established award criteria for **disposable diapers** were submitted to the Environmental Label Jury for approval in December 2017 and published on the Blue Angel website in February 2018 as DE-UZ 208, Edition January 2018, Version 1 (RAL gGmbH 2018d).
- ▶ The newly established award criteria for **returnable cup systems** were presented to the Environmental Label Jury in December 2018 and published on the Blue Angel website as DEUZ- 210, Edition January 2019, Version 1 (RAL gGmbH 2019c) in January 2019.
- ▶ The revised award criteria for **computers and keyboards** were presented to the Environmental Label Jury in December 2016 and published on the Blue Angel website as DE-UZ 78, Edition January 2017, Version 2 (RAL gGmbH 2017a) in January 2017.
- ▶ The study on **toasters** revealed a need for editorial changes to the award basis DE-UZ 167, which was published as an update in January 2017 as DE-UZ 167, Edition January 2012, Version 3 on the website of the Blue Angel (RAL gGmbH 2017c).
- ▶ The revised award criteria for **mobile phones** were submitted to the Environmental Label Jury in June 2017 and published on the Blue Angel website in July 2017 as DE-UZ 106, July 2017, Version 1 (RAL gGmbH 2017b).
- ▶ The proposals to revise the criteria for **car sharing** were accepted by the Environmental Label Jury in December 2017 and published on the Blue Angel website in January 2018 as DE-UZ 100, Edition January 2018, Version 1 (RAL gGmbH 2018b).
- ▶ The revised award criteria for **baby monitoring devices** were presented to the Environmental Label Jury in June 2018 and published on the Blue Angel website in July 2018 as DE-UZ- 125, Edition July 2018, Version 1 (RAL gGmbH 2018a).

- ▶ The revised award criteria for **hair dryers** were adopted by the Environmental Label Jury in December 2018 and published on the website of the Blue Angel in January 2019 as DE-UZ 175, Edition January 2019 (RAL gGmbH 2019b).
- ▶ The updated award criteria for **data shredders** were adopted by the Environmental Label Jury in December 2017 and- published on the Blue Angel website in January 2018 as DE-UZ- 174, Edition January 2018, Version 1 (RAL gGmbH 2018c).
- ▶ The revised award criteria for **energy efficient datacenter operation** were presented to the Environmental Label Jury in December 2018 and published on the Blue Angel website in January 2019 as DE-UZ 161, Edition January 2019, Version 1 (RAL g.GmbH 2019a)
- ▶ As a result of the expert discussion for **heating systems**, it was stated that the continuation of an eco-label would only make sense if, for example, subsidy programmes could be made dependent on the use of the eco-label. Moreover, the statutory minimum requirements meanwhile represent high standards which are not achieved by the existing Blue Angel criteria anymore. At present, the energy efficiency label offers better orientation on top ecological appliances. Against this background, the Federal Environment Agency has recommended to the Environmental Label Jury not to revise the existing environmental labels for heating systems any further and to remove the award criteria from the portfolio of the Blue Angel as of 2018.
- ▶ From the investigation of **methanol emissions from flooring adhesives and sealants**, various recommendations were derived for the existing award criteria DE-UZ 113 "Low Emission Floor-Covering Adhesives and other Covering Materials" and DE-UZ 123 " Low-Emission Sealants for Interior Use". These recommendations were submitted to the Federal Environment Agency, which took them into account when revising the award criteria.

1 Hintergrund und Zielsetzung des Vorhabens

Das Umweltzeichen „Der Blaue Engel“ stellt einen wichtigen Baustein innerhalb der produktbezogenen Umweltpolitik Deutschlands dar. Das Zeichen dient in erster Linie zur Orientierung für Konsumentinnen und Konsumenten, die damit ökologische Spitzenprodukte erkennen können. Darüber hinaus hat das Umweltzeichen aber auch einen Einfluss auf den professionellen Einkauf, auf Hersteller und Händler sowie auf die Produktpolitik insgesamt. Bei der öffentlichen Beschaffung wird das Umweltzeichen als Mindestvoraussetzung für den Einkauf von Produkten und Dienstleistungen herangezogen. Für Hersteller und Händler bietet das Umweltzeichen die Möglichkeit, ihre Produkte als besonders umweltfreundlich hervorzuheben und damit insgesamt als nachhaltiges Unternehmen wahrgenommen zu werden. Zusätzlich liefern die Kriterien des Umweltzeichens für Produktentwickler die technischen Parameter, eigene Produkte zu optimieren und sie auf diese Benchmarks auszurichten. Auf europäischer Ebene fließen die Vergabekriterien des Blauen Engels in den Ökodesign-Prozess sowie die Weiterentwicklung des EU-Umweltzeichens ein. Insgesamt tragen heute etwa 12.000 Produkte und Dienstleistungen in ca. 120 Produktkategorien den Blauen Engel.

Produkte unterliegen einem ständigen Prozess der technischen Weiterentwicklung, Optimierung und der Funktionserweiterung. Außerdem ändert sich das regulative Umfeld (z.B. Ökodesign, REACH, RoHS) fortlaufend. Dementsprechend sind die Anforderungen, die an ökologische Spitzenprodukte gestellt werden, ebenfalls dynamisch und müssen laufend überarbeitet werden. Das Umweltzeichen reagiert auf diese Änderungen durch eine befristete Laufzeit von in der Regel drei bis fünf Jahren und durch eine regelmäßige Aktualisierung der Vergabekriterien. Ziel des vorliegenden UFOPLAN-Vorhabens ist vor diesem Hintergrund die Weiterentwicklung bestehender Vergabegrundlagen und die Erarbeitung von Anforderungen für neue Produkte.

Die Entwicklung und Auswahl der Vergabekriterien des Blauen Engels müssen gemäß der Norm ISO 14024 (Umweltkennzeichnung und -deklaration – Umweltkennzeichnung Typ I - Grundsätze und Verfahren) auf Grundlage fundierter wissenschaftlich-technischer Untersuchungen („Machbarkeitsstudien“) erfolgen. Für die Aktualisierung bereits bestehender Umweltzeichen ist ein vereinfachtes Vorgehen möglich, bei dem die aktuellen Entwicklungen des Marktes, der Technik und der regulativen Rahmenbedingungen analysiert und die Vergabekriterien dementsprechend angepasst und nachjustiert werden.

Im Rahmen des in diesem Bericht vorgestellten Forschungsvorhabens wurden zwei neue Umweltzeichen entwickelt (Einwegwindeln und Mehrwegbechersysteme) und insgesamt acht bestehende Umweltzeichen aktualisiert und überarbeitet (Computer und Tastaturen, Toaster, Mobiltelefone, Carsharing, Babyüberwachungsgeräte, Haartrockner, Datenträgervernichter, Energieeffizienter Rechenzentrumsbetrieb). Vier Umweltzeichen für wärmetechnische Anlagen (Gas-Brennwertgeräte, Klein-Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen und Warmwasserspeicher) wurden auf ihre zukünftige Notwendigkeit hin untersucht, da zwischenzeitlich europarechtliche Anforderungen an solche Produkte gestellt werden. Für zwei Umweltzeichen zu Baustoffen (Bodenbelagsklebstoffe, Dichtstoffe) wurden unter Einbeziehung eines externen Prüflabors Emissionsmessungen durchgeführt und Empfehlungen für das Umweltzeichen abgeleitet.

Das Forschungsvorhaben beinhaltet die in Tabelle 1 dargestellten Arbeitspakete, die in den nachfolgenden Kapiteln weitergehend beschrieben werden.

Tabelle 1: Arbeitspakete innerhalb des Forschungsvorhabens

AP 1: Entwicklung neuer Umweltzeichen
AP 1.1 Einwegwindeln (DE-UZ 208)
AP 1.2 Mehrwegbechersysteme (DE-UZ 210)
AP 2: Überarbeitung und Weiterentwicklung von Umweltzeichen
AP 2.1 Fachgespräch wärmetechnische Anlagen (DE-UZ 61, 124, 108, 118)
AP 2.2 Computer und Tastaturen (DE-UZ 78)
AP 2.3 Toaster (DE-UZ 167)
AP 2.4 Mobiltelefone (DE-UZ 106)
AP 2.5 Carsharing (DE-UZ 100)
AP 2.6 Babyüberwachungsgeräte (DE-UZ 125)
AP 2.7 Haartrockner (DE-UZ 175)
AP 2.8 Datenträgervernichter (DE-UZ 174)
AP 2.9 Energieeffizienter Rechenzentrumsbetrieb (DE-UZ 161)
AP 3: Methanolfmessungen für Bodenbelagsklebstoffe (DE-UZ 113) und Dichtstoffe (DE-UZ 123)
AP 3.1 Messaufbau, Produktrecherche
AP 3.2 Externe Labormessungen

2 Entwicklung neuer Umweltzeichen

2.1 Einwegwindeln

In diesem Forschungsvorhaben wurden *Einwegwindeln* als eine neue Produktgruppe für den Blauen Engel untersucht und Kriterien für das Umweltzeichen entwickelt. Die Vergabekriterien umfassen zunächst nur Einwegwindeln für Säuglinge und Kleinkinder. Diese stellen mengenmäßig im Moment den größten Absatzanteil in Deutschland dar. Entsprechend den Anforderungen an „Typ I Umweltkennzeichnungen“ wurden wissenschaftlich-technische Untersuchungen durchgeführt, um die Kriterien abzuleiten. Der Hintergrundbericht zur Ableitung der Kriterien erscheint als separate Publikation (Gröger et al. 2020). Nachfolgend sind die Ergebnisse dieser Untersuchung dokumentiert.

Methode

Im Rahmen der Projektarbeiten wurden methodisch eine Markt- und Umfeldanalyse, ein Vergleich vorhandener Umweltzeichen und eine Auswertung vorhandener Ökobilanz-Studien durchgeführt. Zusätzlich wurden im Rahmen der Arbeiten insgesamt vier verschiedene Fragebögen an beteiligte Akteure verschickt:

1. Fragebogen an die Hersteller der in Einwegwindeln verwendeten Superabsorber;
2. Fragebogen an diverse Windelanbieter mit Fragen zur Herstellung und Zusammensetzung von Einwegwindeln;
3. Fragebogen für Zellstofflieferanten und
4. Fragebogen an Testlabore und Hersteller, bezüglich der in der Praxis angewandten Schadstoff- und Gebrauchstauglichkeitstests

Darüber hinaus fand ein Austausch mit verschiedenen Expertinnen und Experten statt. Insgesamt wurden zwei physische Sitzungen mit interessierten Akteuren durchgeführt: ein Fachgespräch und eine Expertenanhörung. Im Rahmen der Sitzungen wurden die Entwürfe der Vergabekriterien vorgestellt und anschließend mit allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern diskutiert.

Ergebnisse der Markt- und Umfeldanalyse sowie der Auswertung existierender Umweltzeichen und Ökobilanzen

Die durchgeführte Markt- und Umfeldanalyse hat ergeben, dass auf globaler Ebene der Markt für Einwegwindeln aktuell stark am Wachsen ist, und auch für die kommenden Jahre ein weiterer Anstieg der Verkaufszahlen erwartet wird. In Deutschland tragen 95% der Kleinkinder Einwegwindeln. Täglich werden in Deutschland so ca. zehn Mio., jährlich ca. 3,65 Mrd. Einwegwindeln verbraucht. Aktuell wird der Jahresumsatz aller Windelanbieter in Deutschland auf ca. 700 Mio. Euro geschätzt.

Im Rahmen des Projekts wurden insgesamt 19 Vergabekriterien internationaler Umweltzeichen geprüft um festzustellen, welche u.a. für Einwegwindeln anwendbar sind. Die identifizierten Vergabekriterien *EU Ecolabel für absorbierende Hygieneprodukte* (Ausgabe Okt. 2014) und *Nordic Ecolabelling of Sanitary Products* (Version 6.0, 14. June 2016) wurden anschließend als Ausgangsbasis für die Entwicklung der Vergabekriterien für den Blauen Engel genutzt.

Kriterien für Einwegwindeln und deren Umweltentlastungspotenziale

Die Ableitung von Anforderungen an das Umweltzeichen erfolgte basierend auf den typischen Komponenten und Inhaltsstoffen für Einwegwindeln, mit besonderem Augenmerk auf die identifizierten Hot-Spots mit den größten Umweltauswirkungen.

Im Folgenden werden die wichtigsten Kriterien und die damit verbundenen Umweltentlastungspotenziale der Blauer-Engel-Einwegwindeln zusammengefasst:

- ▶ 100% des Zellstoffs ausgezeichneter Windeln stammen aus nachhaltiger Forstwirtschaft.
- ▶ Um ausgezeichnet zu werden, muss für Blauer-Engel-Einwegwindeln ein Laborbericht von akkreditierten Testlaboren über 17 zu prüfende chemische Stoffe bzw. Stoffgruppen vorliegen.
- ▶ Blauer-Engel-Einwegwindeln beinhalten keine Lotionen. Lotionen können z.B. Paraffine, antibakterielle Wirkstoffe oder Farbstoffe enthalten, die häufig schwer biologisch abbaubar sind und sich in der Umwelt und in Organismen anreichern können. Außerdem werden dadurch unnötig fossile Rohstoffe genutzt.
- ▶ Blauer-Engel-Einwegwindeln beinhalten keine Duftstoffe und Geruchbinder. In den Windeln, die mit Duftstoffen versetzt werden, werden häufig wegen hoher Kosten natürliche Parfüm-öle durch synthetische Duftstoffe ersetzt. Selbst Duftstoffe, die bereits als Allergene bekannt sind, dürfen, bei vollständiger Auflistung in der Inhaltsstoffliste, dennoch in Babyprodukten enthalten sein. Der Marktanteil von Einwegwindeln mit **Duftstoffen** in Deutschland wurde von einem Hersteller auf unter 3% geschätzt.
- ▶ Die Herkunft biobasierter Kunststoffe muss für ausgezeichnete Windeln ebenfalls zertifiziert sein. Je nach Rohstoff kann der nachhaltige Anbau mit unterschiedlichen Zertifizierungssystemen nachgewiesen werden.
- ▶ Qualität und Gebrauchstauglichkeit der ausgezeichneten Windeln muss über verschiedene Tests nachgewiesen werden. Ein Anwendungstest ist zwingend vorgeschrieben. Dadurch wird sichergestellt, dass nicht nur die technischen Parameter überzeugen, sondern die Windeln in der praktischen Nutzung die Bedürfnisse der Kunden erfüllen.

Die Vergabekriterien für Einwegwindeln wurden im Dezember 2017 der Jury Umweltzeichen zur Verabschiedung vorgelegt und im Februar 2018 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 208, Ausgabe Februar 2018, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2018d).

2.2 Mehrwegbechersysteme

Im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens wurden *Mehrwegbechersysteme* als eine neue Produktgruppe für das Umweltzeichen Blauer Engel untersucht. Es wurde ein Hintergrundbericht erstellt, in dem die Herleitung der Kriterien dokumentiert ist (Stratmann und Gröger 2020). Nachfolgend sind die wichtigsten Ergebnisse dieser Analyse dargestellt.

Hintergrund

Durch den zunehmenden Trend des „Außer-Haus“-Konsums und dem damit verbundenen Anstieg von Heißgetränken in Einwegbechern wurden in den letzten Jahren zahlreiche Initiativen und Systeme ins Leben gerufen, die sich zum Ziel gesetzt haben, Einwegbecher und die damit verbundenen Umweltauswirkungen mit Hilfe von Mehrwegbechersystemen entgegenzuwirken. Allein in Deutschland werden durch den „Außer-Haus“-Konsum von 2,8 Mrd. Heißgetränken in Einwegbechern pro Jahr ca. 28.000 Tonnen Abfälle erzeugt (Kauertz 2018). Davon sind ca. 1,1 – 1,2 Mrd. Becher dem Bereich des „to go“ Konsums zuzuordnen. Die Anzahl der

angebotenen Kaltgetränke in Mehrwegbechern wird auf eine Bandbreite von 2,8 – 3,6 Mrd. geschätzt. Um die Umweltauswirkungen, die auch mit Mehrwegbechern und Mehrwegbechersystemen verbunden sind, zu minimieren, werden bei den Vergabekriterien für das Umweltzeichen sowohl technische Anforderungen an die Becher und Deckel gestellt (z.B. Ausschluss bestimmter Schadstoffe, Gebrauchstauglichkeit), als auch Anforderungen an den Mehrwegbechersystem-Anbieter (z.B. Rücknahme der Becher für ein Recycling). Darüber hinaus werden auch Anforderungen an den Ausschankbetrieb, zum Beispiel das Café oder die Bäckerei gestellt (z.B. Heiß- und Kaltgetränke bevorzugt im Mehrwegbecher statt im Einwegbecher anzubieten).

Für die Entwicklung von Vergabekriterien für das Umweltzeichen wird gemäß ISO 14024 geprüft, welche Umweltauswirkungen bei der Herstellung, Anwendung und Entsorgung des Produktes relevant sind. Neben Energieverbrauch und Treibhauseffekt kommen Umweltauswirkungen wie Ressourcenverbrauch, Eutrophierungspotenzial, Toxizität, etc. in Betracht.

Im Rahmen der Projektarbeiten wurden folgende Teil-Untersuchungen durchgeführt:

- ▶ Markt- und Umfeldanalyse: Recherche der am Markt verfügbaren Produkte bzw. Systeme
- ▶ Technische Analyse: Materialzusammensetzungen, Nutzeranforderungen zur Gebrauchstauglichkeit, Belastung durch mögliche Schadstoffe
- ▶ Analyse des regulativen Umfelds: Identifikation der vom Produkt zu erfüllenden Gesetzen und Anforderungen, internationale Umweltzeichen etc.
- ▶ Analyse der Umweltauswirkungen
- ▶ Die Ergebnisse dieser Teil-Untersuchungen basieren auf eigenen Recherchen, Interviews mit Expertinnen und Experten, sowohl von Herstellerseite, als auch von weiteren Akteuren. Aus ihnen wurden Ansätze zur Minderung der Umweltauswirkungen von Mehrwegbechersystemen abgeleitet und mögliche Anforderungen für ein Umweltzeichen definiert.

Die wichtigsten Ergebnisse der **Markt- und Umfeldanalyse** sind, dass es deutschlandweit sehr vielfältige Angebote im Bereich der Mehrwegbecher gibt. So gibt es reine Rabatt-Systeme, die ausschließlich mit kundeneigenen Individualbechern arbeiten, aber auch Insel- und Pool-Systeme, die mit Pfandbechern arbeiten. In ganz Deutschland gibt es sowohl zahlreiche regionale als auch überregionale Initiativen und Anbieter, die im Bereich der Mehrwegbecher aktiv sind, um dem Abfallaufkommen und den damit verbundenen Umweltauswirkungen durch Einwegbecher entgegenzuwirken. Allein in Deutschland werden durch den „Außer-Haus“-Konsum von 2,8 Mrd. Heißgetränken in Einwegbechern pro Jahr ca. 28.000 Tonnen Abfälle erzeugt (Kauertz 2018).

Die **Technische Analyse** von Mehrwegbechern fokussiert sich auf die Materialzusammensetzung der Becher und Deckel und ihrer Gebrauchstauglichkeit. Die meisten Pfandbecher und -deckel bestehen zu 100 Prozent aus Polypropylen (PP). Es gibt aber auch Becher aus Porzellan. Das Angebot an Mehrwegdeckeln ist derzeit noch sehr begrenzt. So bieten einige der Initiativen zu ihren Pfandbechern derzeit noch Einwegdeckel aus Polystyrol (PS) an. Bei den Individualbechern gibt es eine große Vielfalt an eingesetzten Materialien. Diese reicht von einfachem Polypropylen (PP) bis hin zu Edelstahl mit Vakuuminolation, Porzellan oder auch Deckeln aus Silikon. Insgesamt ist im Bereich der Mehrwegbecher ein Trend zu einem Einsatz von biobasierten Kunststoffen aus nachwachsenden Rohstoffen, hier vor allem auf Basis von Bambusfasern, zu beobachten. Diese Becher werden häufig als ökologische Alternative zu Kunststoffbechern beworben. Neben gemahlenem Bambus und Maismehl als Füllstoff enthalten solche Becher aber

auch synthetische Kunststoffe wie Melamin-Formaldehydharze, die im Verdacht stehen gesundheitsschädlich zu sein, oder Polymilchsäure (PLA) als strukturgebenden Kunststoff.

Darüber hinaus wurden auch Parameter zur Bestimmung der Gebrauchstauglichkeit betrachtet. Da Mehrwegbecher in unmittelbarem Kontakt mit Lebensmitteln in Form von Heißgetränken stehen und direkt an den Mund geführt werden, ist z.B. ihre Schadstofffreiheit relevant, aber auch folgende Aspekte der Gebrauchstauglichkeit:

- ▶ lebensmittelecht und geschmacksneutral,
- ▶ spülmaschineneeignet,
- ▶ auslaufsicher.

Die **Analyse des regulativen Umfelds** zählt die vom Mehrwegbechern und -Systemen zu berücksichtigenden Anforderungen und Normen sowie existierende Umweltzeichen auf. Im Rahmen dieser Studie werden internationale Umweltzeichen dahingehend überprüft, ob sie Anforderungen an Mehrwegbecher und / oder -systeme stellen. Als einziges Umweltzeichen, das direkte Anforderungen an Mehrwegbechersysteme formuliert, wurde das Österreichische Umweltzeichen identifiziert. Das skandinavische Umweltzeichen Nordic Swan formuliert nur Kriterien für die Dienstleistung eines „Kaffeervices“. Dieser muss u.a. energieeffiziente Kaffeemaschinen einsetzen und einen hohen Anteil an sozial-verträglich produzierten „Bio“-Kaffee verwenden. Anforderungen an Becher beziehen sich hierbei nur auf Einwegbecher. Diese müssen zu 90 Prozent aus nachwachsendem Material sein. Das neuseeländische Umweltzeichen formuliert Anforderungen an Kaffee-Becher nur über allgemeine Kriterien an wiederverwendbare Kunststoffprodukte. Diese müssen zu mindestens 50 Prozent aus rezyklierten Kunststoff bestehen.

In der **Analyse der Umweltauswirkungen** werden die relevanten Aspekte aufgezeigt, die beim Einsatz von Mehrwegbechern im Rahmen des Umweltzeichens berücksichtigt werden sollten, damit der Austausch von Einwegbechern durch Mehrweglösungen mit positiven Umwelteffekten verbunden ist. Hierzu werden die Ergebnisse eines ökobilanziellen Vergleichs eines parallel stattgefundenen Forschungsvorhabens im Auftrag des Umweltbundesamts (Kauertz 2018) dargestellt. Dieses verglich die Gesamtumweltbilanz von Einwegbechern mit der ökobilanziellen Bewertung verschiedener Mehrwegbechersysteme.

Nach den Voruntersuchungen erfolgt die **Ableitung der Vergabekriterien für ein Umweltzeichen** für Mehrwegbechersysteme. Die Kriterien wurden in einem offenen Stakeholderprozess mit den interessierten Kreisen diskutiert und zur Vorlage bei der Jury Umweltzeichen finalisiert.

Die Vergabekriterien für das Umweltzeichen „Blauer Engel“ umfassen Anforderungen an folgende Bereiche:

1. Technische Anforderungen an die Becher und Deckel:

- ▶ Materialanforderungen, die mögliche Schadstoffe, ein werkstoffliches Recycling und Anforderungen an die Herstellung nachwachsender Rohstoffe und Keramik berücksichtigen.
- ▶ Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit: Lebensmittelecht, geschmacksneutral, hitzebeständig und eine hohe Lebensdauer.

2. Anforderungen an die Dienstleistung / den Anbieter des Mehrwegbechersystems:

- ▶ Angemessenes Pfandentgelt
- ▶ Angebot eines Mehrwegdeckels
- ▶ Ermittlung der Umlaufzahl
- ▶ Verpflichtende werkstoffliche Verwertung am Ende der Lebensdauer
- ▶ Für Pfandbecher bei Veranstaltungen: Der Einsatz veranstaltungsspezifisch bedruckter Becher darf nur 50 Prozent betragen
- ▶ Logistikkonzept, das nachweislich zur ökologischen Optimierung von Transportwegen und von Transportfahrzeugen beiträgt
- ▶ Bereitstellung relevanter Informationen für den Ausschankbetrieb

3. Anforderungen an den Ausschankbetrieb (Kaffee-Anbieter):

- ▶ Berücksichtigung des Leitfadens „Gute Regeln für den Heißgetränke-Ausschank“

Die Vergabekriterien für Mehrwegbechersysteme wurden im Dezember 2018 der Jury Umweltzeichen vorgelegt und im Januar 2019 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 210, Ausgabe Januar 2019, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2019c).

3 Weiterentwicklung bestehender Umweltzeichen

3.1 Computer und Tastaturen

Die beiden Vergabegrundlagen für *Computer* (DE-UZ 78a) und *Tastaturen* (DE-UZ 78b) wurden aktualisiert und zu einem einzelnen Vergabedokument zusammengeführt. Für die Überarbeitung wurde ein interner Hintergrundbericht erstellt, in dem die aktuellen und zukünftig absehbaren Entwicklungen im Bereich der Computertechnologie untersucht wurden (Köhler und Gröger 2016). Die regulatorischen Rahmenbedingungen sowie die Anforderungen anderer Umweltzeichen, insbesondere des *Energy Star*, wurden analysiert. Alle weiteren Anforderungen der beiden Umweltzeichen wurden ebenfalls auf ihre Aktualität hin überprüft und auf den neuesten Stand gebracht.

Als wesentliche Ergebnisse aus dieser Untersuchung kann festgehalten werden:

- ▶ Der Absatz für Desktop-Computer und Notebooks in Deutschland entwickelte sich in den letzten Jahren rückläufig. Dennoch stellen Computer im Bereich der öffentlichen Beschaffung immer noch eine relevante Produktgruppe dar.
- ▶ Die aktuellen und künftigen Anforderungen der Durchführungsmaßnahmen der Ökodesign-Richtlinie für Computer (Richtlinie EU 617/2013) stellen eine gute Ausgangslage dar, hohe Anforderungen an die Energieeffizienz von Computern zu stellen.
- ▶ Eine Harmonisierung der Nachweismethoden mit dem Energy Star soll die Antragstellung für das Umweltzeichen vereinfachen.
- ▶ Für die in tragbaren Computern enthaltenen wiederaufladbaren Batterien (Akkus) wurde eine Messvorschrift zum Nachweis der Zyklfestigkeit entwickelt, die in die Vergabekriterien integriert wurde.

Die überarbeiteten Vergabekriterien für Computer und Tastaturen wurden im Dezember 2016 der Jury Umweltzeichen vorgelegt und im Januar 2017 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 78, Ausgabe Januar 2017, Version 2 veröffentlicht (RAL gGmbH 2017a).

3.2 Toaster

In dem bestehenden Vergabedokument für *Toaster* (DE-UZ 167) bestand Überarbeitungsbedarf bei den Anforderungen zum Energieverbrauch. Alle weiteren Anforderungen sollten ebenfalls auf ihre Aktualität hin überprüft und gegebenenfalls aktualisiert werden.

Der Forschungsnehmer erstellte einen internen Hintergrundbericht, in dem die Marktentwicklung, Preise, Hersteller und technische Ausstattung von Toastern dargestellt wurden (Stratmann und Rüdener 2016).

Ein Schwerpunkt der Untersuchung lag in der Auswertung von Energieverbrauchsdaten der Stiftung Warentest, die im April 2016 einen Toaster-Test veröffentlicht hat (Stiftung Warentest 2016). Die Messungen zum Energieverbrauch wurde für diesen Test gemäß der Norm DIN EN 60442 an 17 Toastern durchgeführt. Der Energiebedarf der getesteten Geräte pro Röstvorgang beträgt zwischen 20 und 39 Wattstunden. Der durchschnittliche Verbrauch liegt bei 28 Wattstunden pro Röstvorgang. Fünf der Geräte weisen einen Stromverbrauch von unter 25 Wattstunden auf. Sieben der Geräte benötigen durchschnittlich über 30 Wattstunden pro Röst-

vorgang, wobei eins der Geräte mit 39 Wattstunden einen überdurchschnittlich hohen Energiebedarf aufweist.

Ausgehend von diesen Messergebnissen wurde die energiebezogene Anforderung des Umweltzeichens Blauer Engel neu formuliert:

„Der durchschnittliche Energieverbrauch **pro Röstvorgang** darf maximal betragen:

- ▶ 0,025 kWh für Zweiseibentoaster
- ▶ 0,033 kWh für Zweiseibentoaster mit einem Röstschacht (Langschlitztoaster)
- ▶ 0,05 kWh für Vierscheibentoaster

Der durchschnittliche Energieverbrauch pro Röstvorgang ist mit folgender Formel aus dem Verbrauch von fünf einzelnen Röstvorgängen (E1 bis E5) zu berechnen:

- ▶ $\text{Energieverbrauch (kWh)} = (E1 + E2 + E3 + E4 + E5) / 5.$

Bei Einstellung des Röstgrades für mittlere Bräunung ist der jeweilige Energieverbrauch für fünf Röstvorgänge (E1 bis E5) in kWh nach DIN EN 60442 zu messen. Die Einstellung des Röstgrades für mittlere Bräunung entspricht der Farbtonkarte NCS 8 bis 10. Das Röstgut und die Röstfolge müssen der Norm DIN EN 60442 entsprechen.“

Aus den Untersuchungsergebnissen ergab sich ein redaktioneller Änderungsbedarf an der Vergabegrundlage DE-UZ 167, der direkt von der Vergabestelle RAL gGmbH umgesetzt werden konnte. Eine entsprechende Empfehlung wurde im Hintergrundbericht abgegeben. Die Änderungen wurden in die Vergabekriterien des Blauen Engel für Toaster übernommen und als Aktualisierung im Januar 2017 als DE-UZ 167, Ausgabe Januar 2012, Version 3 auf der Webseite des Blauen Engels veröffentlicht (RAL gGmbH 2017c).

3.3 Mobiltelefone

Die Vergabekriterien des Umweltzeichens für *Mobiltelefone* (DE-UZ 106) vom Februar 2013 mussten überarbeitet und aktualisiert werden. Dabei sollte geprüft werden, ob noch weitergehende Kriterien zum Ressourcenschutz und zur fairen Herstellung der Geräte einbezogen werden können. Dazu wurden die Ergebnisse der „Machbarkeitsstudie zur Integration sozialer Aspekte in das Umweltzeichen Blauer Engel am Beispiel eines Tablet-PCs“ (Schleicher et al. 2017) berücksichtigt und eingearbeitet. Es wurde ein interner Hintergrundbericht zur Analyse des Marktes, der Umweltaspekte bei der Herstellung und Nutzung sowie des regulativen Umfelds erstellt, der als Grundlage für die Überarbeitung der Vergabekriterien des Umweltzeichens Blauer Engel diente. Der Schwerpunkt lag dabei auf Smartphones.

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchung (Liu et al. 2016) sind nachfolgend zusammengefasst:

- ▶ Der Absatz von Smartphones in Deutschland ist im Zeitraum 2008 bis 2016 weiter angestiegen. Waren es 2008 noch 5 Millionen Smartphones, so wurden im Jahr 2016 Prognosen zufolge 28,2 Millionen Smartphones verkauft. Die Anzahl der Smartphone-Nutzer in Deutschland ist von 6,3 Millionen im Jahr 2009 auf 49 Millionen im Jahr 2016 gewachsen. Damit nutzten im Jahr 2016 rund 60 Prozent aller Bundesbürger ein Smartphone.
- ▶ Die wichtigsten Hersteller von Smartphones bezogen auf die weltweiten Marktanteile waren im Jahr 2015: Samsung, Apple, Huawei, Lenovo/Motorola, Xiaomi und LG mit absteigender

Relevanz. Als wichtigste Betriebssysteme im Jahr 2015 führte mit 75 Prozent Android, gefolgt von iOS, Windows Phone und Blackberry.

- ▶ Der häufigste Reparaturbedarf bei Smartphones besteht in einem zerbrochenen Display. Fachbetriebe bieten daher den Service an, diese Displays zu ersetzen. Eine Überprüfung des Verbrauchermagazins *test* im Jahr 2015 hat ergeben, dass der Austausch jedoch nur selten zufriedenstellend erfolgt und meist nicht wirtschaftlich ist (Stiftung Warentest 2015b). Aus diesem Missstand wird für das Umweltzeichen abgeleitet, dass Ersatzteile für einen angemessenen Zeitraum zu angemessenen Preisen verfügbar sein müssen und der Aufwand zum Austausch gering sein muss.
- ▶ Ein wichtiger Aspekt der Vergabekriterien liegt in der Langlebigkeit der eingesetzten wiederaufladbaren Batterien (Akkus). Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus dem UBA-Forschungsprojekt „Umweltwirkungen von wiederaufladbaren Lithium-Batterien für den Einsatz in mobilen Endgeräten der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)“ (Clemm et al. 2016) wurden Anforderungen an die Zyklfestigkeit und Haltbarkeit von Akkus formuliert.
- ▶ Die Ergebnisse der „Machbarkeitsstudie zur Integration sozialer Aspekte in das Umweltzeichen Blauer Engel am Beispiel eines Tablet-PCs“ (Schleicher et al. 2017) gelten gleichermaßen für Mobiltelefone: Die **Gewinnung von Rohstoffen**, die in Mobiltelefonen eingesetzt werden, ist in vielen Fällen mit beträchtlichen sozialen Auswirkungen verbunden, die von geringem Arbeitsschutz über die Beeinträchtigung der Lebensgrundlage lokaler Bevölkerungsgruppen bis hin zur Korruption und der Förderung von Konflikten reichen. Die **Fertigung der Geräte** geschieht überwiegend an asiatischen Standorten, vorwiegend in der Volksrepublik China. Soziale Probleme tauchen wegen der hohen Arbeitszeitbelastung, dem hohen Leistungsdruck, der nur geringen Entlohnung sowie dem Mangel an Gewerkschaftsfreiheit und dem fehlenden Recht auf Kollektivverhandlungen auf. Der dritte Hot-Spot bezogen auf Sozialkriterien taucht bei der Entsorgung und der **Weiterverarbeitung des Elektronikschrotts** in Entwicklungs- und Schwellenländer auf. Die Verarbeitung des Elektronikschrotts in informellen Werkstätten ist mit beträchtlichen Gesundheitsbelastungen sowie Kinderarbeit und generell sehr schlechten Arbeitsbedingungen verbunden.
- ▶ Ausgehend von den im Hintergrundbericht erkannten Schwachstellen wurden die Kriterien des Umweltzeichens für Mobiltelefone überarbeitet und ergänzt. Als Neuerung für das Umweltzeichen Blauer Engel wurden dazu unter anderem Kriterien zu Sorgfaltspflichten bei Konfliktrohstoffen und das Monitoring der Einhaltung von ILO-Kernarbeitsnormen eingeführt.

Die überarbeiteten Vergabekriterien für Mobiltelefone wurden im Juni 2017 der Jury Umweltzeichen vorgelegt und im Juli 2017 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 106, Ausgabe Juli 2017, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2017b).

3.4 Carsharing

Die beiden Vergabegrundlagen *Carsharing* (DE-UZ 100) und *Carsharing für Fahrzeugflotten mit elektromotorischem Antrieb* (DE-UZ 100b) sollten überarbeitet und zusammengeführt werden. Aus der verschärften Problematik um die (richtige) Deklaration von Abgaswerten für Kraftfahrzeuge, die politische Absicht, Elektromobilität zu fördern und die neuen Geschäftsmodelle beim Carsharing (free-floating Carsharing) ergaben sich besondere Anforderungen an die überarbeiteten Vergabegrundlagen. Die für Mobilität zuständige Fachabteilung des Umweltbundesamtes (Fachgebiet I 3.2, Schadstoffminderung und Energieeinsparung im Verkehr) sollte deshalb von Beginn an in die Überarbeitung der Vergabekriterien einbezogen werden.

Es wurde ein Hintergrundbericht zur Überarbeitung der Vergabegrundlage für Carsharing erstellt (Schönau und Kasten 2017), der die Untersuchung von Markttrends, Technologietrends, Qualitäts- und Sicherheitsaspekte und Umweltaspekte beinhaltet und auf dieser Grundlage den Überarbeitungsbedarf der bestehenden Vergabegrundlagen erarbeitet. Daneben wurde der Entwurf einer überarbeiteten Vergabegrundlage erstellt.

In dem Hintergrundbericht werden zunächst alle relevanten Aspekte zur Thematik „Carsharing“ definitorisch erläutert u.a. stations-basiertes und stationsunabhängiges Carsharing gemäß dem Carsharinggesetz (CsgG). Um systemische und technische Anpassungen der Vergabekriterien des Blauen Engel für Carsharing vornehmen zu können, wurde eine umfassende Markt- und Technologieanalyse durchgeführt. Der Bericht geht demnach einerseits auf die allgemeine Marktentwicklung, gesellschaftlichen Trends und Wirtschaftlichkeitsaspekte von Carsharing-Flotten ein; andererseits werden bestehende Diskurse um technische Fahrzeug-Charakteristika und Entwicklungen hinsichtlich der Regulierung von Luftschadstoff- und CO₂-Emissionen in Pkw umfassend erörtert.

Die Überlegungen wurden bei der Überarbeitung des Blauen Engel für Carsharing (DE-UZ 100, Ausgabe Januar 2018) berücksichtigt. Hier stehen bezüglich der Anpassungen der Vergabekriterien die Multimodalität, der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie weitere technische Anforderungen (z.B. bezüglich Luftschadstoffemissionen) an die Carsharing-Flotte im Fokus. Anbietern von Carsharing-Dienstleistungen wird daneben ein bedienerfreundliches Excel-Tool zur vereinfachten Antragsstellung des Blauen Engel für Carsharing bereitgestellt.

Die Vorschläge zur Revision der Kriterien wurden im Oktober 2017 in einer Expertenanhörung diskutiert, im Dezember 2017 von der Jury Umweltzeichen verabschiedet und im Januar 2018 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 100, Ausgabe Januar 2018, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2018b). Mit der Neufassung entfällt die DE-UZ 100a für rein elektromotorische Carsharing-Flotten, weil die Kriterien für Elektrofahrzeuge durch die Neuausrichtung der Anforderungen integriert werden konnten.

3.5 Babyüberwachungsgeräte

Die Vergabekriterien des Umweltzeichens für *Babyüberwachungsgeräte* (DE-UZ 125) mussten überarbeitet und aktualisiert werden. Dabei sollte auch geprüft werden, ob der Geltungsbereich ausgeweitet werden kann, da die technische Entwicklung zwischenzeitlich auch die Babyüberwachung durch Smartphones, DECT-Telefone, Videoüberwachung, Überwachung durch Bewegungssensoren usw. zulässt.

Es wurde ein interner Hintergrundbericht zur Produktgruppe Babyüberwachungsgeräte (Stratmann 2018b) erstellt, in dem das notwendige Expertenwissen zur Überarbeitung der

Vergabegrundlage zusammengetragen wurde. Der Hintergrundbericht diente als Grundlage für die Überarbeitung der Vergabegrundlage des Umweltzeichens Blauer Engel.

Babyüberwachungsgeräte werden auch Babyphone, Babyfon oder Babyrufergeräte genannt. Babyüberwachungsgeräte dienen zur akustischen und ggf. visuellen Überwachung von Babys und Kleinkindern. Klassische Babyüberwachungsgeräte enthalten ein Mikrophon zur Aufnahme der Raumgeräusche und leiten diese an einen Sender weiter. Dieser Sender (=“Babyeinheit“) überträgt ständig oder bei Überschreiten einer definierten Mindestlautstärke Signale zum Empfänger. Am Empfänger (=“Elterneinheit“) werden die übertragenen Signale in einem Lautsprecher wiedergegeben. Einfache Babyüberwachungsgeräte sind unidirektional; das heißt, die Babyeinheit am Bett des Kindes sendet, die Elterneinheit empfängt. Neuere Babyüberwachungsgeräte mit Video-Funktion haben in der Babyeinheit zusätzlich noch eine Kamera und in der Elterneinheit einen Monitor. Sogenannte Baby-Webcams senden via W-LAN und Internet Ton und Bild an ein mobiles Endgerät (z.B. Tablet oder Smartphone) auf dem eine zugehörige Software (App) installiert sein muss.

Die Übertragung kann leitungsgebunden oder funkgestützt erfolgen. Für funkgestützte Übertragungen hat die Bundesnetzagentur in Allgemeinverordnungen bestimmte Frequenzbereiche vorgesehen. Babyüberwachungsgeräte, die Informationen per Funk übertragen, erzeugen in ihrer Umgebung wie alle Funksendegeräte hochfrequente elektromagnetische Felder. Bei Geräten, die mit Wechselstrom betrieben werden, treten zusätzlich niederfrequente elektrische und magnetische Felder auf, die insbesondere von den Netzteilen und stromführenden Leitungen ausgehen.

Aus Gründen des Vorsorgeprinzips sollen Expositionen gegenüber hochfrequenten und niederfrequenten Feldern besonders bei Babys und Kleinkindern so gering wie möglich gehalten werden. Daher wurden die Grenzwerte für das Umweltzeichen Blauer Engel auf 1 Prozent der Referenzwerte der *EU-Ratsempfehlung zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern* (Der Rat der Europäischen Union 1999) gesetzt.

In den überarbeiteten Vergabekriterien heißt es dazu:

„Um die Belastungen durch diese hochfrequenten elektromagnetischen Felder bei der Babyüberwachung zu minimieren, darf die elektrische Feldstärke der Funkgeräte auf der „Babyseite“ in allen Betriebszuständen in einem Abstand von einem Meter folgende Grenzwerte nicht überschreiten, die jeweils 1% der Referenzwerte gemäß EU-Ratsempfehlung (1999/519/EG)² betragen: ...“

Der Geltungsbereich des Umweltzeichens wurde dahingehend eingeschränkt, dass Babyüberwachungsgeräte mit Videoübertragung (sogenannte *Babywebcams*) und Geräte, die ausschließlich im Betriebszustand Dauerübertragung arbeiten, auf Grund ihrer höheren Strahlungsbelastung von der Vergabe des Umweltzeichens Blauer Engel ausgeschlossen sind.

Die überarbeiteten Vergabekriterien für Babyüberwachungsgeräte wurden im Juni 2018 der Jury Umweltzeichen vorgelegt und im Juli 2018 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 125, Ausgabe Juli 2018, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2018a).

3.6 Haartrockner

Aufgabenstellung

Das Vergabedokument für *Haartrockner* (DE-UZ 175) musste überarbeitet und aktualisiert werden. Der Schwerpunkt sollte dabei auf der Überprüfung der Kriterien zur Energieeffizienz und zu den Geräuschemissionen liegen.

Es wurde ein interner Hintergrundbericht erstellt (Stratmann 2018a), in dem eine Markt- und Umfeldanalyse zu Haartrocknern erstellt wurde und die bestehenden Anforderungen anhand der neuen Marktentwicklungen und neueren Messergebnissen überprüft wurden.

Die Überprüfung der Kriterien führte zu folgenden Ergebnissen:

- ▶ Die Energieeffizienz von Haartrocknern ist mit dem Verhältnis aus Stromverbrauch (in Wattstunden) und Trocknungsrate (in Gramm pro Minute) gut beschrieben. Der in den bestehenden Vergabekriterien geforderte Maximalwert von $5,2 \frac{Wh}{g/min}$ kann nach Auswertung neuerer Messergebnisse der Stiftung Warentest (Stiftung Warentest 2015a) beibehalten werden.
- ▶ Durch optimiertes Design und die Weiterentwicklung von Motoren sind Haartrockner geräuschärmer geworden. Der Maximalwert für die Geräuschemissionen unter Angabe des garantierten A-bewerteten Schalleistungspegels in Dezibel kann von 80 dB(A) auf 76 dB(A) abgesenkt werden.
- ▶ Die Anforderungen an Kunststoffe und Recyclingfähigkeit müssen an die aktuell gültigen Materialanforderungen angepasst werden, die in anderen mit dem Umweltzeichen Blauer Engel zertifizierten Elektro-Geräte gefordert werden.
- ▶ Zusätzlich zur Prüfung gemäß den Anforderungen des VDE-Zeichens „Geprüfte Sicherheit“ sollen die Haartrockner über einen Schutztemperaturschalter verfügen, der das Gerät bei Überhitzung abschaltet.

Die Vergabekriterien wurden überarbeitet und im Oktober 2018 in einer Expertenanhörung diskutiert. Die finalisierten Kriterien wurden im Dezember 2018 von der Jury Umweltzeichen verabschiedet und im Januar 2019 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 175, Ausgabe Januar 2019 veröffentlicht (RAL gGmbH 2019b).

3.7 Datenträgervernichter

Die Vergabekriterien für das Umweltzeichen für *Datenträgervernichter* (DE-UZ 174) müssen überarbeitet und aktualisiert werden. Der Schwerpunkt der Überarbeitung soll dabei auf der Energieeffizienz (insbesondere Stand-by-Verluste) und den Geräuschemissionen liegen.

Es wurde ein interner Hintergrundbericht zur Produktgruppe Datenträgervernichter erstellt, in der das notwendige Expertenwissen zur Überarbeitung der Vergabegrundlage zusammengetragen wird (Stratmann 2017).

Ein Datenträgervernichter dient dazu, nicht mehr benötigte, vertrauliche Dokumentenpapiere unkenntlich zu machen, indem er diese maschinell zerkleinert. Viele Modelle, sogenannte Multischreddergeräte, können zusätzlich auch Datenträger wie CDs / DVDs oder Kreditkarten in einem separaten Fach unbrauchbar machen und so vor Datenmissbrauch schützen. Datenträgervernichter gibt es für unterschiedliche Einsatzbereiche in unterschiedlichen Größen und Schnittleistungen, z.B. für den privat Gebrauch oder das Großraumbüro.

Neben den Sicherheitsstufen, die den Grad der Zerkleinerung beschreiben, unterscheiden sich Datenträgervernichter über die Schnittleistung (Papieraufnahmekapazität), die Dauerbetriebszeit sowie die Geräuschemissionen und die Möglichkeit zur Aufnahme von anderen Medien als Papier (Büroklammern, Compact Disks etc.). Einfache Datenträgervernichter werden auf den

Papierkorb aufgesetzt (sogenannte Aufsätze), hochwertigere haben einen separaten Sammelbehälter.

Die Leistungsaufnahme von Datenträgerverschnittern für den Heimgebrauch oder kleinere Büros (Schnittleistung von 3 bis max. 25 Blatt) liegt typischerweise zwischen 140 und 700 Watt. Geräte für Großraumbüros oder Büro-Etagen (Schnittleistung von 9 bis max. 40 Blatt) weisen Maximalleistungen von ca. 700 bis 2.600 Watt auf. Geräte, die für den Dauerbetrieb ausgelegt sind (z.B. in Archiven), können bis zu 7.500 Watt aufnehmen und damit bis zu 470 Blätter pro Durchgang zerkleinern. Diese Geräte laufen über 3-phasigen Drehstrom (400 Volt).

Anhand einer Markt- und Umfeldanalyse wurde der Änderungsbedarf an den bestehenden Vergabekriterien identifiziert. Die Änderungen betreffen im Wesentlichen folgende Punkte:

- ▶ Die Leistungsaufnahmen im Aus-Zustand mit 0 Watt und im Standby-Zustand mit maximal 0,1 Watt sind unverändert ambitioniert und bleiben daher bestehen.
- ▶ Die in den Vergabekriterien zitierten gesetzlichen Vorgaben haben sich geändert. Dementsprechend wurden Aktualisierungen der Verweise auf Gesetze und Richtlinien vorgenommen.
- ▶ Der Maximalwert für die Geräuschemissionen unter Angabe des garantierten A-bewerteten Schallleistungspegels in Dezibel darf den Prüfwert von 82 dB nicht überschreiten.

Die Vergabekriterien wurden entsprechend überarbeitet und im Oktober 2017 in einer Expertenanhörung diskutiert. Die Kriterien wurden im Dezember 2017 von der Jury Umweltzeichen verabschiedet und im Januar 2018 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 174, Ausgabe Januar 2018, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2018c).

3.8 Energieeffizienter Rechenzentrumsbetrieb

Die Laufzeit der bestehenden Vergabegrundlage für *Energieeffizienten Rechenzentrumsbetrieb* (DE-UZ 161) endete zum 31.12.2019 und musste daher überarbeitet und aktualisiert werden. Insbesondere sollten die Anforderungen an den aktuellen Stand der Technik angepasst werden und die Erfahrungen aus der vergangenen Antragstellung berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollten die Ergebnisse des zwischenzeitlich abgeschlossenen Forschungsprojektes „Kennzahlen und Indikatoren für die Beurteilung der Ressourceneffizienz von Rechenzentren und Prüfung der praktischen Anwendbarkeit“ (Schödwell und Zarnekow 2018) berücksichtigt werden.

Die Überarbeitung fand in einem intensiven Stakeholder-Prozess unter der Beteiligung von Rechenzentrumsbetreibern, Planern von Rechenzentren, Server-Herstellern sowie wissenschaftlichen Einrichtungen statt. Es wurden insgesamt vier Veranstaltungen mit unterschiedlichen Beteiligten durchgeführt:

- ▶ Vorgespräch mit den Fachabteilungen des Umweltbundesamtes (April 2018),
- ▶ Fachgespräch über die künftigen Kriterien mit den Fachabteilungen des Umweltbundesamtes und Rechenzentrumsplanern (Mai 2018),

- ▶ Fachgespräch zur Vorstellung des Entwurfs der Vergabekriterien mit Zeichennehmern und Rechenzentrumsbetreibern sowie mit interessierten Personen aus Wissenschaft und Forschung (Juni 2018),
- ▶ Expertenanhörung zur Vorstellung der überarbeiteten Kriterien (Oktober 2018).

Die Befragung der Expertinnen und Experten zu den Erfahrungen mit den bestehenden Vergabekriterien ergab, dass die jährliche Vorlage eines Energieeffizienzberichts mit großem Aufwand und hohen Kosten verbunden ist. Insbesondere ist die Hinzuziehung eines externen Gutachters eine regelmäßige Hürde für die Fortführung des Zeichennutzungsvertrages.

Für die Überarbeitung wurde daher abgeleitet, dass der Energieeffizienzbericht inklusive externem Gutachten zwar für die Antragstellung beibehalten werden sollte, nicht aber während der Vertragslaufzeit jährlich aktualisiert werden muss. Stattdessen muss sechs Monate vor Ende der Vertragslaufzeit eine sogenannte „Abschluss-Evaluation“ im Umfang von 1 – 2 Seiten vorgelegt werden, in der die wichtigsten Ergebnisse des Monitoring (PUE, JAZ, Strombedarf, Kältebedarf, Auslastung der Informationstechnik) dokumentiert sind. Neu beschaffte IT-Geräte und Komponenten der Gebäudetechnik müssen zusammen mit ihren technischen Parametern als Tabelle vorgelegt werden. Sofern der Zeichennehmer seiner Verpflichtung zur Vorlage des Energieeffizienzberichts zur Abschlussevaluation nicht nachkommt oder der Bericht dokumentiert, dass Anforderungen an das Rechenzentrum oder den Rechenzentrumsbetrieb nicht eingehalten wurden, stellt dies einen Verstoß gegen den Zeichenbenutzungsvertrag dar und kann seitens der RAL gGmbH mit dem Entzug der Erlaubnis zur Zeichenbenutzung sanktioniert werden. Eine erneute Vergabe des Umweltzeichens ist nur dann möglich, wenn der Energieeffizienzbericht zur Abschlussevaluation vorgelegt wurde.

Neben diesen Änderungen am Nachweismodus wurde das Vergabedokument neu strukturiert und die Kriterien in die zwei Bereiche *Gebäudetechnik und Energiebereitstellung* sowie *Informationstechnik und IT-Management* aufgeteilt. Diese Aufteilung wurde vor dem Hintergrund vorgenommen, dass innerhalb eines Rechenzentrums unterschiedliche Organisationseinheiten für Gebäudetechnik und für Informationstechnik zuständig sein können. Durch die Trennung ist ein separater Nachweis der Einhaltung der Kriterien möglich. Außerdem öffnet diese Aufteilung die Möglichkeit, die Vergabekriterien zukünftig weiter zu entwickeln und für Betreiber von Colocation-Rechenzentren zu öffnen. Solche Rechenzentrums-Betreiber haben nur begrenzten Einfluss auf die Informationstechnik, umso mehr jedoch auf die Gebäudetechnik und Energiebereitstellung.

Die eigentlichen Kriterien wurden ebenfalls überarbeitet. Aktualisierungen gab es beifolgenden Kriterien:

- ▶ Erhöhung des Ambitionsniveaus für die Energieeffizienz der Gebäudetechnik, ausgedrückt als *Power Usage Effectiveness* (PUE).
- ▶ Höhere Mindestanforderungen für die Energieeffizienz des Kühlsystems durch Erhöhung der mindestens zu erreichenden *Jahresarbeitszahl* (JAZ).
- ▶ Ausschließliche Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien oder dezentralen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.
- ▶ Erhöhung der Mindestwirkungsgrade für Anlagen zur unterbrechnungsfreien Stromversorgung (USV) in unterschiedlichen Lastzuständen.

- ▶ Einführung eines Mindestwertes für die mittlere CPU-Auslastung in Höhe von 20 Prozent, gemessen als *IT Equipment Utilization for Servers* (ITEU_{SV}).
- ▶ Für die Neuanschaffung von Servern: Einhaltung der ab dem Jahr 2020 gültigen Anforderungen der Ökodesign-Richtlinie für Server und Datenspeicherprodukte sowie der Mindestwerte entsprechend den Anforderungen der Energieeffizienz-Kennzeichnung *Energy Star for Computer Servers*¹.
- ▶ Neu angeschaffte Netzteile sowie in neu angeschafften Servern verbaute Netzteile müssen bezogen auf die Energieeffizienz mindestens den Anforderungen des Energieeffizienzstandards *80 PLUS PLATINUM*² entsprechen.

Ergänzend zur Überarbeitung der Kriterien wurden die EXCEL-Vorlage zur Erstellung der IT-Inventarliste, Monitoring des Energieverbrauchs und IT-Performance (Anlagen 2a – 2g zum Vergabedokument) sowie die Word-Vorlage für den Energieeffizienzbericht (Anlagen 2 zum Vergabedokument) aktualisiert.

Die überarbeiteten Vergabekriterien für *Energieeffizienten Rechenzentrumsbetrieb* wurden im Dezember 2018 der Jury Umweltzeichen vorgelegt und im Januar 2019 auf der Webseite des Blauen Engels als DE-UZ 161, Ausgabe Januar 2019, Version 1 veröffentlicht (RAL gGmbH 2019a).

3.9 Wärmetechnische Anlagen

Das Umweltzeichen Blauer Engel hat seit vielen Jahren wärmetechnische Anlagen ausgezeichnet, die besonders energieeffizient und emissionsarm waren. Das Umweltzeichen war vor allem in der Vergangenheit ein wichtiges Instrument der Verbraucherinformation und hat einen wichtigen Beitrag dazu geleistet, den Markt an hocheffizienten Heizungsanlagen zu fördern.

Seit dem Inkrafttreten der Ökodesign-Verordnung für Heizgeräte (813/2013/EU) und Warmwasserbereiter und -speicher (814/2013/EU) wurden auf europäischer Ebene Mindestanforderungen für wärmetechnische Anlagen festgelegt, die deutliche Effizienzverbesserungen darstellen. Mit Beschluss der Kennzeichnungsverordnungen für Heizgeräte (811/2013/EU) und Warmwasserspeicher (812/2013/EU) wird eine Kennzeichnung neuer wärmetechnischer Anlagen mit Energieeffizienz-Kennzeichen vorgeschrieben und damit die Informationspflichten der Hersteller verstärkt.

Diese europäischen Entwicklungen haben auch Auswirkungen auf die Vergabegrundlagen der Umweltzeichen für wärmetechnische Anlagen. Im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens wurde untersucht, ob und in welchem Umfang die bestehenden Vergabegrundlagen des Umweltzeichens Blauer Engel weiterentwickelt werden können. Folgende vier Vergabegrundlagen, die mit Ablauf des Jahres 2017 ihre Gültigkeit verloren haben, wurden untersucht:

- ▶ Energiesparende Warmwasserspeicher RAL-UZ 124 – Ausgabe Juli 2011
- ▶ Emissionsarme und energiesparende Gas-Brennwertgeräte RAL-UZ 61 – Ausgabe April 2012

¹ Energy Star Program Requirements - Product Specification for Computer Servers - Eligibility Criteria Version 3.0
<https://www.energystar.gov/sites/default/files/ENERGY%20STAR%20Version%203.0%20Computer%20Servers%20Program%20Requirements.pdf>

² 80 PLUS Certified Power Supplies; <http://www.plugloadsolutions.com/80PlusPowerSupplies.aspx>

- ▶ Klein-Blockheizkraftwerke RAL-UZ 108 – Ausgabe Juli 2012
- ▶ Energiesparende Wärmepumpen RAL-UZ 118 – Ausgabe April 2012

Zur Durchführung dieser Untersuchung wurde ein interner Hintergrundbericht „Umfeldanalyse Wärmetechnische Anlagen“ (Gröger und Brommer 2016) erstellt, in dem für die vier wärmetechnischen Anlagen Warmwasserspeicher, Gas-Brennwertgeräte, Blockheizkraftwerke und Wärmepumpen jeweils dargestellt wurde,

- ▶ welche Anforderungen das jeweilige Umweltzeichen Blauer Engel stellt,
- ▶ welche gesetzlichen Anforderungen durch die Ökodesign-Richtlinie bestehen,
- ▶ Informationen, die durch die europäische Energieeffizienz-Kennzeichnung durch den Händler bereitgestellt werden müssen,
- ▶ Anforderungen der *Ersten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes* (1. BImSchV),
- ▶ Anforderungen anderer Umweltzeichen (EU-Ecolabel und Nordic Swan)
- ▶ sowie weitere Regelwerke und Initiativen.

Das Öko-Institut hat im Rahmen des Vorhabens ein Fachgespräch zu wärmetechnischen Anlagen mit Herstellern und Fachabteilungen des Umweltbundesamtes inhaltlich vorbereitet und dessen Durchführung im Juni 2016 begleitet. Im Rahmen dieser Vorbereitungen wurde ein „Diskussionspapier Überarbeitung Umweltzeichen Blauer Engel für wärmetechnische Anlagen“ (Gröger 2016) erstellt und auf der Veranstaltung vorgestellt.

Als Ergebnis des Fachgesprächs wurde festgehalten, dass die Fortführung eines Umweltzeichens nur dann sinnvoll wäre, wenn beispielsweise Förderprogramme von der Nutzung des Umweltzeichens abhängig gemacht werden könnten. Im Übrigen stellen die gesetzlichen Mindestanforderungen inzwischen hohe Standards dar, die von den bestehenden Kriterien des Blauen Engels nicht mehr erreicht werden. Derzeit bietet die Energieeffizienz-Kennzeichnung eine bessere Orientierung über ökologische Spitzengeräte. Das Umweltbundesamt hat vor diesem Hintergrund der Jury Umweltzeichen empfohlen, die bestehenden Umweltzeichen für wärmetechnische Anlagen nicht weiter zu überarbeiten und die Vergabegrundlagen ab dem Jahr 2018 aus dem Portfolio des Blauen Engels zu nehmen.

4 Emissionsmessungen von Bodenbelagsklebstoffen und Dichtstoffen

Bei der Verarbeitung und der Nutzung von Bodenbelagsklebstoffen und Dichtstoffen auf Basis silanmodifizierter Polymere (SMP) kommt es zu Belastungen von Innenräumen durch Emissionen an Methanol. Verursacht werden die Methanolemissionen durch den Aushärtungsvorgang dieser Kleb- bzw. Dichtstoffe: Die Monomere reagieren mit Feuchtigkeit aus der Umgebung, wobei sie unter Abspaltung von Methanol vernetzen und dabei aushärten.

Um der davon ausgehenden Gesundheitsgefahr zu begegnen, fordert die Vergabegrundlage für DE-UZ 113 „Bodenbelagsklebstoffe und andere Verlegewerkstoffe“, dass bei der Verarbeitung von Methanol abspaltenden Klebstoffen eine maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) an Methanol von 200 ppm nicht überschritten werden darf. Dazu muss der Antragsteller des Umweltzeichens einen Analysenbericht vorlegen, in dem die Einhaltung der Anforderung bestätigt wird.

Die Belastung bei der Verarbeitung ist aber nur eine der möglicherweise auftretenden Gesundheitsbelastungen durch Methanol. Eine weitere ist die Belastung durch Methanolemissionen in der Nutzungsphase, typischerweise in den Tagen und Wochen nach der Verarbeitung. Die bestehenden Vergabegrundlagen DE-UZ 113 (Bodenbelagsklebstoffe) und DE-UZ 123 (Dichtstoffe) stellen diesbezüglich ebenfalls Anforderungen, und zwar im Rahmen der Anforderungen hinsichtlich der Innenraumluftqualität für die Summe der organischen Verbindungen im Retentionsbereich C6 bis C16 (total volatile organic compounds, TVOC), worunter bei Messung methanolabspaltender Bodenbelagsklebstoffe bzw. Dichtstoffe auch Methanol subsumiert wird.

Aufgrund von zwei Aspekten sind die Messungen, die bei SMP-Bodenbelagsklebstoffen bzw. -Dichtstoffen zur Einhaltung dieser Grenzwerte durchgeführt werden, nur wenig aussagekräftig.

- ▶ Zum einen werden die Bodenbelagsklebstoffe und Dichtstoffe zur Messung im Rahmen von Prüfkammermessungen offen auf eine Glasplatte bzw. in ein inertes Profil aufgetragen. Der Vorteil dieses Standardverfahrens ist, dass das Emissionsverhalten der einzelnen Produkte nicht durch andere Faktoren beeinflusst wird. Allerdings entspricht es bei Bodenbelagsklebstoffen nicht den realen Bedingungen bei der Nutzung der Klebstoffe, die in der Regel auf Estrich aufgebracht und mit Parkettboden belegt werden. Daher ist es möglich, dass die Methanolemissionen der Bodenbelagsklebstoffe unter solchen Bedingungen deutlich von denen unter Standardbedingungen abweichen.
- ▶ Zum anderen ist die in beiden Vergabegrundlagen (DE-UZ 113 und DE-UZ 123) für die Bestimmung der Methanolemissionen festgelegte Methode (Gaschromatographie / Massenspektrometrie, GC/MS) nur eingeschränkt aussagekräftig, da Methanolemissionen mit einem GC/MS-System nicht gut bestimmbar sind. Methanolemissionen werden in der Regel mit Hilfe von Gaschromatographie / Flammenionisationsdetektor (GC/FID)-Systemen bestimmt.

Ziel dieses Arbeitspaketes war es daher, eine Prüfmethodik, d.h. einen Versuchsaufbau zu entwickeln, um im Rahmen der Prüfkammermessung auch die Emissionen von Methanol aus den Klebern verlässlich bestimmen zu können und anschließend Messungen durch ein externes Prüflabor durchführen zu lassen. Die Arbeiten dazu wurden dem Umweltbundesamt als eigen-

ständiger Bericht „Polymerklebstoffen bei Bodenbelagsklebstoffen (DE-UZ 113) und Dichtstoffen (DE-UZ 123)“ (Rüdenauer und Gröger 2017) zur Verfügung gestellt.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der im Rahmen dieses Vorhabens durchgeführten Methanolemissionen und der Diskussion der verschiedenen Handlungsmöglichkeiten wurden folgende Empfehlungen gegeben:

Die bestehenden Vergabegrundlagen DE-UZ 113 „Bodenbelagsklebstoffe und andere Verlegewerkstoffe“ sowie DE-UZ 123 „Emissionsarme Dichtstoffe für den Innenraum“ sollten wie folgt geändert werden:

- ▶ In dem Umweltzeichen DE-UZ 113 „Bodenbelagsklebstoffe und andere Verlegewerkstoffe“ sollten die hohen Methanolemissionen in den Tagen nach der Verlegung stärker an den Verbraucher kommuniziert werden. Dazu sollte in der dem Produkt beizulegenden Verbraucherinformation (bzw. in den technischen Merkblättern) deutlich auf Möglichkeiten zur gesundheitlich unbedenklichen Verarbeitung der Klebstoffe und zum Verhalten nach der Verlegung der Bodenbeläge hingewiesen werden. Diese Möglichkeiten bestehen darin, bei der Verarbeitung für eine dauerhafte Lüftung zu sorgen und nach der Bodenverlegung durch mehrmals täglichen Luftwechsel die Methanolbelastung zu verringern. Der Aufenthalt in den betroffenen Räumen sollte, insbesondere durch besonders empfindliche Personengruppen, für mehrere Tage nach Verlegung möglichst vermieden werden.
- ▶ Zum anderen kann im Kapitel 3.1.1 der Vergabegrundlage DE-UZ 113 (Flüchtige und schwerflüchtige organische Stoffe - Innenraumluftqualität) die Fußnote 9 gestrichen werden. Dies begründet sich daraus, dass sowohl der zur Messung angewendete Prüfaufbau auf Glasplatte als auch die Bestimmungsmethode (GC/MS) nicht geeignet sind, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Ein realistischerer Prüfaufbau kann zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht gefordert werden, da dieser erst noch weiterentwickelt werden müsste. Eine ausschließliche Änderung der Bestimmungsmethode zu GC/FID würde keine Verbesserung der Situation bringen. Schließlich würden der aktuell geltende Grenzwert für die Summe der flüchtigen organischen Verbindungen im Retentionsbereich C₆-C₁₆ (TVOC) zuzüglich Methanol am 3. Tag unter realistischen Prüfbedingungen auch nicht eingehalten werden. Daher wird empfohlen, in einem zweiten Schritt eine separate Grenzwertsetzung für Methanol für SMP-Klebstoffe weiter vorzubereiten (s.u.).
- ▶ In der Vergabegrundlage DE-UZ 123 „Emissionsarme Dichtstoffe für den Innenraum“ kann analog zum Vorgehen bei DE-UZ 113 in Kapitel 3.2.1 (Innenraumluftqualität) Fußnote 11 gestrichen werden. Bei Dichtstoffen entspricht zwar der Prüfaufbau der realen Situation auf der Baustelle oder in Innenräumen, allerdings ist auch hier GC/MS keine geeignete Bestimmungsmethode für Methanolemissionen. Es könnte zwar GC/FID anstatt GC/MS gefordert werden, allerdings haben die im vorliegenden Vorhaben durchgeführten Messungen gezeigt, dass die Methanolemissionen aller sechs untersuchten Produkte bereits am dritten Tag um den Faktor 10 unter dem geforderten Grenzwert liegen. Der zusätzliche Aufwand, eine Messung mit GC/FID durchzuführen, erscheint daher nicht gerechtfertigt.

Als Ausblick auf eine zukünftige Weiterentwicklung der Vergabegrundlage DE-UZ 113 „Bodenbelagsklebstoffe und andere Verlegewerkstoffe“ kann als Fazit festgehalten werden:

- ▶ Nachdem Leit- oder Richtwerte zur hygienischen Beurteilung von Methanolkonzentrationen in Innenräumen (z.B. durch AgBB oder Ausschuss für Innenraumrichtwerte) festgelegt wurden, sollten diese zukünftig als Grundlage für die Ableitung von Anforderungen in der Vergabegrundlage DE-UZ 113 genutzt werden.
- ▶ Hierzu sollte außerdem die im vorliegenden Vorhaben entwickelte Prüfmethode zur Bestimmung der Methanolemissionen aus Bodenaufbauten in Richtung eines verbindlichen Messstandards weiterentwickelt werden. Dies beinhaltet beispielsweise die exakte Spezifizierung des Testaufbaus (z.B. Holzart, Art des Untergrunds, etc.) und der Rahmenbedingungen (z.B. Konditionierung der Materialien für einheitliche Diffusionseigenschaften und Feuchtegehalte), um verlässliche und reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten.
- ▶ Aufbauend auf dem verbindlichen Messstandard sollten Reihenuntersuchungen an SMP-Bodenbelagsklebstoffen im Bodenaufbau durchgeführt werden (Messung einer größeren Auswahl, Messung in kürzeren Zeitintervallen, etc.), um mehr Informationen zum tatsächlichen Emissionsverhalten einer möglichst breiten Auswahl an Klebstoffen unter realistischen Bedingungen zu erhalten.
- ▶ Auf Grundlage dieser Ergebnisse und unter Einbeziehung der relevanten Kreise (Hersteller, Prüfinstitute, Toxikologen) sollten anschließend Anforderungen an die Überarbeitung der Vergabegrundlage DE-UZ 113 „Bodenbelagsklebstoffe und andere Verlegewerkstoffe“ abgeleitet werden.

Diese Empfehlungen wurden dem Umweltbundesamt übergeben und durch dieses bei der Überarbeitung der Vergabekriterien berücksichtigt.

5 Quellenverzeichnis

Clemm, Christian; Mähltitz, Paul; Schlösser, Alexander; Rotter, Vera Susanne; Lang, Klaus-Dieter (2016): Umweltwirkungen von wiederaufladbaren Lithium-Batterien für den Einsatz in mobilen Endgeräten der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT). Forschungskennzahl 3713 95 316. Hg. v. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltwirkungen-von-wiederaufladbaren-lithium>.

Der Rat der Europäischen Union (1999): Empfehlung des Rates vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz — 300 GHz) (1999/519/EG). Fundstelle: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 30.7.1999. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A31999H0519>.

Gröger, Jens (2016): Diskussionspapier Überarbeitung Umweltzeichen Blauer Engel für wärmetechnische Anlagen. Vorbereitende Unterlage zum Fachgespräch am 28. Juni 2016, Unveröffentlichtes Arbeitsdokument. Öko-Institut e.V. Berlin.

Gröger, Jens; Brommer, Eva (2016): Umfeldanalyse wärmetechnische Anlagen. Unveröffentlichtes Arbeitsdokument. Öko-Institut e.V. Freiburg.

Gröger, Jens; Liu, Ran; Hilbert, Inga; Moch, Katja (2020): Umweltzeichen Blauer Engel für Einwegwindeln. Hintergrundbericht zur Erarbeitung der Vergabekriterien DE-UZ 208, Ausgabe Januar 2018, Version 2. Öko-Institut e.V.

Kauertz, B. et al. (2018): Untersuchung der ökologischen Bedeutung von Einweggetränkebechern im Außer-Haus-Verzehr und mögliche Maßnahmen zur Verringerung des Verbrauchs. Umweltbundesamt. Dessau. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-02-20_texte_29-2019_einweggetraenkebechern_im_ausser-haus-verzehr_final.pdf.

Köhler, Andreas R.; Gröger, Jens (2016): Hintergrundbericht zur Überarbeitung der Vergabegrundlage für Computer, DE-UZ 78a. Unveröffentlichtes Arbeitsdokument. Unveröffentlichtes Arbeitsdokument. Öko-Institut e.V. Freiburg.

Liu, Ran; Gröger, Jens; Schleicher, Tobias (2016): Hintergrundbericht Mobiltelefone. Unveröffentlichtes Arbeitsdokument. Öko-Institut e.V. Berlin.

RAL gGmbH (Hg.) (2017a): Blauer Engel Computer und Tastaturen (DE-UZ 78). Januar 2017, Version 2. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%2078-201701-de%20Kriterien.pdf>, zuletzt geprüft am 03.12.2019.

RAL gGmbH (Hg.) (2017b): Blauer Engel Mobiltelefone (DE-UZ 106). Juli 2017, Version 1. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20106-201707-de%20Kriterien.pdf>, zuletzt geprüft am 03.12.2019.

RAL gGmbH (Hg.) (2017c): Blauer Engel Toaster (DE-UZ 167). Ausgabe Januar 2012, Version 3. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20167-201201-de%20Kriterien.pdf>, zuletzt geprüft am 03.12.2019.

RAL gGmbH (Hg.) (2018a): Blauer Engel Babyüberwachungsgeräte (DE-UZ 125). Ausgabe Juli 2018, Version 1. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20125-201807-de%20Kriterien.pdf>, zuletzt geprüft am 04.12.2019.

RAL gGmbH (Hg.) (2018b): Blauer Engel Carsharing (DE-UZ 100). Ausgabe Januar 2018, Version 1. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20100-201801-de%20Kriterien.pdf>, zuletzt geprüft am 03.12.2019.

RAL gGmbH (Hg.) (2018c): Blauer Engel Datenträgervernichter (DE-UZ 174). Ausgabe Januar 2018, Version 1, zuletzt aktualisiert am <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20174-201801-de%20Kriterien.pdf>, zuletzt geprüft am 04.12.2019.

RAL gGmbH (Hg.) (2018d): Blauer Engel Einwegwindeln (DE-UZ 208). Ausgabe Februar 2018, Version 1. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20208-201801-de%20Kriterien.pdf>, zuletzt geprüft am 03.12.2019.

RAL gGmbH (Hg.) (2019a): Blauer Engel Energieeffizienter Rechenzentrumsbetrieb (DE-UZ 161). Januar 2019, Version 1. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20161-201901-de%20Kriterien.pdf>, zuletzt geprüft am 03.12.2019.

RAL gGmbH (Hg.) (2019b): Blauer Engel Haartrockner (DE-UZ 175). Ausgabe Januar 2019. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20175-201901-de%20Kriterien.pdf>, zuletzt geprüft am 04.12.2019.

RAL gGmbH (Hg.) (2019c): Blauer Engel Mehrwegbechersysteme (DE-UZ 210). Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20210-201901-de%20Kriterien.pdf>, zuletzt geprüft am 03.12.2019.

Rüdenauer, Ina; Gröger, Jens (2017): Methanolemissionen aus silanmodifizierten Polymerklebstoffen bei Bodenbelagsklebstoffen (DE-UZ 113) und Dichtstoffen (DE-UZ 123). Öko-Institut e.V. Freiburg.

Schleicher, Tobias; Tür, Maria; Manhart, Andreas; Gröger, Jens (2017): Machbarkeitsstudie zur Integration sozialer Aspekte in das Umweltzeichen Blauer Engel am Beispiel eines Tablet-PCs. Umweltbundesamt. Dessau. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-03-04_texte_19-2019_bep_anlage-soziale-aspekte-tablet.pdf, zuletzt geprüft am 04.12.2019.

Schödwel, B.; Zarnekow, R. (2018): Kennzahlen und Indikatoren für die Beurteilung der Ressourceneffizienz von Rechenzentren und Prüfung der praktischen Anwendbarkeit. Unter Mitarbeit von Jens Gröger, Ran Liu und Marc Wilkens. Umweltbundesamt. Dessau. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-02-23_texte_19-2018_ressourceneffizienz-rechenzentren.pdf, zuletzt geprüft am 04.12.2019.

Schönau, Manuela; Kasten, Peter (2017): Hintergrundbericht zur Überarbeitung der Vergabekriterien des Umweltzeichens Blauen Engel für Carsharing (DE-UZ 100). Öko-Institut e.V. Berlin.

Stiftung Warentest (2015a): Mähnen zähmen – Test Haartrockner. In: test (1/2015), S. 64–68.

Stiftung Warentest (2015b): Reparaturservices für Smartphones. In: Stiftung Warentest (04/2015), S. 52–57. Online verfügbar unter <https://www.test.de/Reparaturservices-fuer-Smartphones-Nur-einer-repariert-sehr-gut-und-flott-4830658-0/>.

Stiftung Warentest (2016): Schöner bräunen - Test Toaster. In: test (4/2016).

Stratmann, Britta (2017): Hintergrundbericht zur Überarbeitung der Vergabegrundlage für Datenträgervernichter (DE-UZ 174). Unveröffentlichtes Arbeitsdokument. Öko-Institut e.V. Freiburg.

Stratmann, Britta (2018a): Hintergrundbericht zur Aktualisierung des Umweltzeichens DE-UZ 175 für Haartrockner, Ausgabe August 2012, Version 4. Unveröffentlichtes Arbeitsdokument. Öko-Institut e.V.

Stratmann, Britta (2018b): Hintergrundbericht zur Überarbeitung der Vergabekriterien für Babyüberwachungsgeräte (DE-UZ 125). Unveröffentlichtes Arbeitsdokument. Öko-Institut e.V. Freiburg.

Stratmann, Britta; Gröger, Jens (2020): Umweltzeichen Blauer Engel für Mehrwegbechersysteme. Hintergrundbericht zur Erarbeitung der Vergabekriterien DE-UZ 210, Ausgabe Januar 2019, Version 2. Öko-Institut e.V.

Stratmann, Britta; Rüdenauer, Ina (2016): Hintergrundbericht zur Überarbeitung der Vergabegrundlage für Toaster, DE-UZ 167, Ausgabe Januar 2012. Unveröffentlichtes Arbeitsdokument. Öko-Institut e.V. Freiburg.