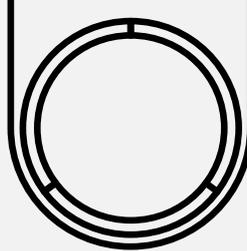
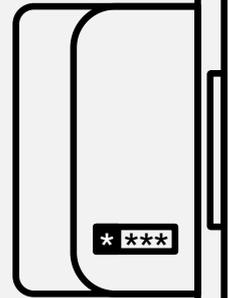




Kurzbericht | Juni 2023

BMBF: REZIPROK – VERBUNDVORHABEN
FKZ: 033R244A



**CBD (CIRCULAR BY DESIGN):
RESSOURCENWENDE ÜBER NACHHALTIGES
PRODUKTDESIGN VON KONSUMGÜTERN AM
FALLBEISPIEL KÜHL-/GEFRIERGERÄT**

Laufzeit: 01.07.2019 - 30.06.2023
Berichtszeitraum: 01.07.2019 - 31.12.2022

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Projektleitung:

**Helmholtz-Zentrum Dresden - Rossendorf e. V.
Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie**

Chemnitzer Straße 40

09599 Freiberg

Ansprechpartnerinnen:

PD Dr. Simone Raatz (Projektkoordinatorin)

Tel.: 0351 260-4747

Email: s.raatz@hzdr.de

Magdalena Heibeck

Tel.: 0351 260 4493

Email: m.heibeck@hzdr.de

Homepage: <http://www.hzdr.de/hif>

Verbundpartner:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH (WI)

Döppersberg 19

42103 Wuppertal

Ansprechpartner:

Manuel Bickel

Tel.: 0202 2492 190

Email: manuel.bickel@wupperinst.org

Folkwang Universität der Künste (FUdK)

Campus Welterbe Zollverein, Quartier Nord

Martin-Kremmer-Straße 21

45327 Essen

Ansprechpartner:

Christoph Tochtrop

Tel.: 0201 65045 1526

Email: christoph.tochtrop@folkwang-uni.de

BEC Becker Elektrorecycling Chemnitz GmbH (BEC)

Fischweg 8

09114 Chemnitz

Ansprechpartner:

Sascha Förster

Tel: 0371-9160 302

Email: sfoerster@becker-umweltdienste.de

Entsorgungsdienste Kreis Mittelsachsen GmbH (EKM)

Frauensteiner Str. 95

09599 Freiberg

Ansprechpartnerin:

Maria Wächter

Tel.: 03731 2625-44

Email: maria.waechter@ekm-mittelsachsen.de

Projektpartner ohne finanzielle Zuwendung

Liebherr-Hausgeräte Ochsenhausen GmbH

Memminger Strasse 77-79

88416 Ochsenhausen

Ansprechpartner:

Sebastian Brand

Tel.: +43 50809 21358

Email: Sebastian.Brand@liebherr.com

Gefördert wird das Projekt Circular by Design vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, FONA Förderprogramm ReziProk – Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe, Projektträger ist der PTJ des Forschungszentrums Jülich

Projektlaufzeit: 01.07.2019-30.06.2023

Kurzbericht

Im Projekt wird ein kreislauffähiges Produktdesign für Kühl-/Gefriergeräte auf Basis von im Labor- und Industriemaßstab ermittelten Daten entwickelt, das gleichermaßen energie- als auch ressourceneffizient ist.

Übergreifendes Ziel war die modellhafte Weiterentwicklung eines Konsumgutes, das neben dem bereits bestehenden Fokus auf Energieeffizienz auch das Thema Ressourceneffizienz in den Blick nimmt. Unter Mitwirkung der Projektpartner Becker Elektrozycling (BEC) und Entsorgungsdienste Kreis Mittelsachsen (EKM) sowie ausgehend von dem derzeitigen insbesondere auf Energieeffizienz ausgerichteten Referenzprodukt wird anhand der Quantifizierung der tatsächlichen Verluste gezeigt, an welchen Stellen die Rohstoffe derzeit verloren gehen, wie diese Verluste durch ein nachhaltiges und damit zukunftsfähiges Produktdesign reduziert und Rohstoffe möglichst langfristig im Kreislauf gehalten werden können. In enger Zusammenarbeit mit den Praxispartnern und einem erweiterten Kreis an Experten wurden außerdem die rechtliche und praktische Machbarkeit betrachtet.

In der Konzeptphase wurden dazu verschiedene Ansätze entwickelt und mit einem Bewertungs- und Entscheidungstool ergänzt, das als Standard für weitere Konsumgüter dienen kann. Dabei wurde ein übertragbares Designkonzept zur Kreislaufführung der verwendeten Materialien von Konsumgütern am Beispiel eines Kühl-/Gefriergerät-Prototyps erstellt.

Da die dafür erforderlichen Daten in der Literatur sowie über öffentlich zugängliche Datenbanken nicht vorhanden bzw. für Forschungseinrichtungen zugänglich waren, wurden diese über eigene Labor-/Demontage- am HIF sowie einen Großversuche beim Recycling-Unternehmen Stena (Recular) und damit in jedem Schritt nachvollziehbar erhoben. Auf dieser Grundlage wurden verschiedene Designoptionen, mit dem Fokus auf ein möglichst ressourceneffizientes, reparatur- und recyclingfreundliches Produkt zur Schaffung tatsächlich geschlossener Stoffkreisläufe entwickelt.

Die erstmalige Zusammenführung der Ressourceneffizienzanalyse des Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie (HZDR/HIF) und des multiregionalen erweiterten Input-Output-Modells des Wuppertal Institutes für Klima, Umwelt und Energie (WI) wird zukünftig eine bessere Vorhersage eines für die Kreislaufwirtschaft geeigneten Produktdesigns erlauben. Dies wird am Beispiel eines der am häufigsten verwendeten und bereits gut charakterisierten Konsumgüter, dem Kühl-/Gefriergerät, unter Mitwirkung des Herstellers Liebherr-Hausgeräte demonstriert.

Unter Leitung der Folkwang Universität der Künste (FUdK) wurden innerhalb eines Living-Lab-Design-Prozesses verschiedene Designszenarien während der Projektlaufzeit durchlaufen und am WI bewertet. Dabei wurden modular

aufgebaute Modelle entworfen, deren Gestaltung, z.B. über einen Technikeinschub (siehe Abbildung 1), ein nahezu vollständiges Recycling mit hoher Qualität der einzelnen Stoffströme sowie die Wiederverwendung einzelner Bauteile ermöglichen und dadurch neue Markt- bzw. Geschäftsmodelle wie Repair, Cash-back, Leasing etc. eröffnen.



Abb. 1: Der 7 circle -18 im geöffneten Zustand mit Technikeinschub

Im Zentrum der Ressourceneffizienzbewertung steht dabei das Thema Demontagefreundlichkeit. Nur mit einer einfachen Demontage von Produkten z.B. über Steckverbindungen und Vermeidung von Klebstoffen und Verbundmaterialien wird es zukünftig möglich sein, die Recyclingquote und die Recyclingqualität sowie die Reparaturfreundlichkeit deutlich zu erhöhen.

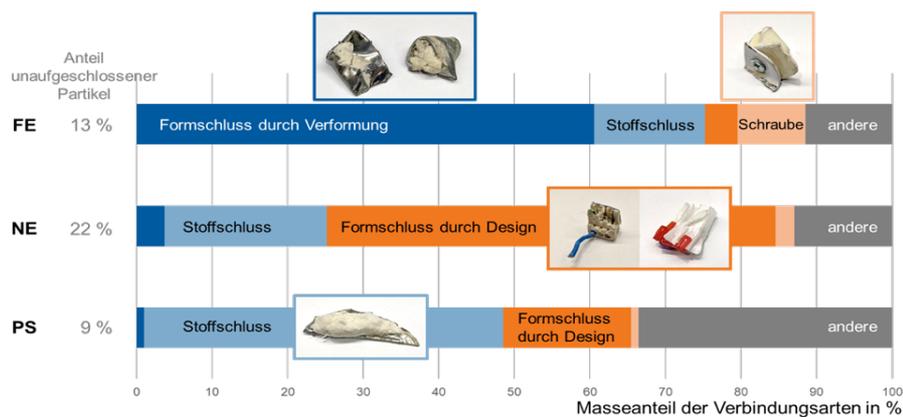


Abb. 2: Häufigkeit von Verbindungsarten als Ursache für unaufgeschlossene Partikel

In Abbildung 2 sind einige Ursachen für das derzeitige Downcycling und die vorherrschenden Materialverluste dargestellt, die mit einem für die Reparatur und das Recycling ungeeigneten Produktdesign zusammenhängen.

Unsere Designidee des Technikeinschubes wurde für den Bundesökodesign-Preis 2023 eingereicht.

