HESSEN

TECHNOLOGIELAND HESSEN

MIT ECODESIGN ZU EINER RESSOURCENSCHONENDEN WIRTSCHAFT

www.technologieland-hessen.de

VERNETZT.
ZUKUNFT.
GESTALTEN.

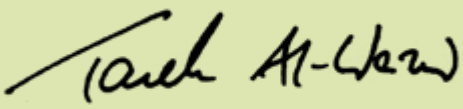
VORWORT

Mit Ecodesign zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise

Wir leben auf Kosten unserer Zukunft. Rohstoffe, Energie, natürliche Ressourcen – überall übersteigt unser Verbrauch die Regenerationsfähigkeit unseres Planeten. Wir müssen deshalb den Weg zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise finden. Ecodesign kann dazu einen bedeutenden Beitrag leisten. Denn Ecodesign berücksichtigt Ressourcenverbrauch und Umweltauswirkungen nicht nur bei der Herstellung eines Produkts, sondern auch bei seinem Gebrauch und der anschließenden Verwertung. Eine – etwa dank modularer Bauweise – längere Lebensdauer schont die Ressourcen ebenso wie ein möglichst vollständiges Recycling der verbauten Rohstoffe oder die Einbettung des Produkts in neue Geschäftsmodelle, die nicht mehr auf möglichst hohen Stückzahlen, sondern auf dem Verkauf von Nutzwert gründen.

Die zweite, überarbeitete Auflage dieser Publikation zeigt die ganze Vielfalt der Ecodesign-Ansätze. Dabei wird deutlich, dass Ecodesign nicht nur der Umwelt dient, sondern auch ein ökonomisches Erfolgsmodell sein kann. Denn der Bedarf an ressourcen- und umweltschonenden Produkten wird weiter steigen.

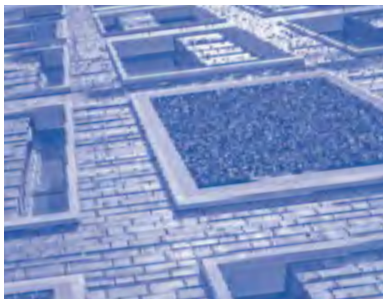
Ich freue mich, wenn Sie aus der Lektüre neue Ideen gewinnen können – sei es als Entwickler und Anbieter oder als Einkäufer innovativer ressourcenschonender Produkte und Dienstleistungen.



Tarek Al-Wazir
Hessischer Minister für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen

INHALT

1



ECODESIGN
IMPULSE FÜR ÖKOLOGIE UND ÖKONOMIE

1.1 Ecodesign schont Ressourcen 5

1.2 Ecodesign verbindet Ökonomie und Ökologie 6

1.3 Wie können Unternehmen vom Ecodesign profitieren? 8

2

ECODESIGN
RAHMENBEDINGUNGEN

2.1 Nachhaltigkeitspolitik 11

2.1.1 Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) 11

2.1.2 Aktionsplan für Kreislaufwirtschaft und der Green Deal der EU 13

2.2 Richtlinien, Gesetze und Normen 14

2.3 Label und Gütezeichen 17

3

ECODESIGN
STRATEGIEN

3.1 Die wichtigsten Ecodesign-Strategien im Detail 21

3.1.1 Materialeinsatz optimieren 22

3.1.2 Energieeinsatz optimieren 38

3.1.3 Schadstoff- und risikofreies Design 40

3.1.4 Nutzen maximieren 43

3.1.5 Design für effizientes Transportieren und Verpacken 48

3.1.6 Soziale Aspekte 52

3.2 Strategien über die ökologische Produktgestaltung hinaus 55

3.2.1 Produkt-Dienstleistungssysteme/Product Service Systems (PSS) 56

3.2.2 Nachhaltige Konsumptions-/Produktions-Systeme und soziale Innovationen/Sustainable Consumption Production (SCP) 60

3.2.3 Design im Kontext von Industrie 4.0 und individualisierter generativer Fertigung 62

3.3 Zielkonflikte lösen und Prioritäten setzen 65

4

UMSETZUNG
VON DER ANALYSE ZUR RICHTIGEN KOMMUNIKATION

4.1 Ecodesign starten **67**

4.2 Ein typischer Ecodesign-Prozess **69**

4.2.1 Eco-Analyse von Produkten und Systemen (Phase 1) 70

4.2.2 Ideenfindung, Detaillierung der Ideen, Gestaltung (Phase 2 und 3) 71

4.2.3 Überprüfung der neuen Lösungen (Phase 4 und 6) 72

4.2.4 Markteinführung und Kommunikation (Phase 5) 72

5

FAZIT
ALLE ZEICHEN STEHEN AUF GRÜN

5.1 Ausblick **85**

5.2 Junge Designer **86**

6

SERVICE

6.1 Ecodesign-Matrix **91**

6.2 Umwelt- und Ecodesign Awards **96**

6.3 Praxishilfen **97**

6.4 Technologieland Hessen **100**

Ökoeffizienz **Suffizienz** **Konsistenz**

Grundsätzlich lassen sich drei übergeordnete Strategien unterscheiden: Ökoeffizienz, Suffizienz und Konsistenz. In der Publikation kennzeichnen die drei Symbole bei den Praxisbeispielen jeweils, welchen dieser übergeordneten Strategien sie zugeordnet werden können.

1 ECODESIGN
IMPULSE FÜR ÖKOLOGIE UND ÖKONOMIE

1.1 ECODESIGN SCHONT RESSOURCEN

Jede Unternehmung belastet die Umwelt, und jeder Mensch hinterlässt einen mehr oder weniger großen ökologischen Fußabdruck auf unserem Planeten.[1] Aus ganz eigennützigen Gründen sollten wir vermeiden, das ökologische Gleichgewicht unseres Planeten zu destabilisieren. Denn überlebenswichtige biologische Funktionen, die sogenannten Ökosystemdienstleistungen, stehen auf dem Spiel.

80 %

der mit einem Produkt verbundenen Umweltauswirkungen könnenbereits in der Entwicklungs- und -gestaltungsphase vermieden werden.

15 %

So hoch war der Anteil von Umwelttechnologien am Bruttoinlandsprodukt 2016. Bis 2025 wird er auf 19 Prozent prognostiziert.

Der ökologische Fußabdruck entsteht, indem der Natur Rohstoffe entnommen, in der Technosphäre genutzt und dann in mehr oder weniger verändertem Zustand an die Umwelt zurückgegeben werden: beispielsweise in Form von Abfällen, Abwässern oder Emissionen. Die Technosphäre beschreibt die materiellen Bestandteile der Welt, die von Menschen gemacht und genutzt werden bzw. wurden (auch Abfälle gehören dazu). Viele Stoffe werden bewegt, ohne wirklich nutzbringend in das Wirtschaftsgeschehen einzugehen, verursachen aber massive Naturzerstörungen. Dies gilt insbesondere für Ausschachtungen und Abräume im Bergbau. Sowohl in der Produktion als auch beim Gebrauch und der Weiternutzung oder Entsorgung werden Ressourcen und Energie verbraucht, die Umwelt durch Transporte belastet oder entstehen für Menschen und Natur schädliche Emissionen und Abfälle. Bereits heute haben diese Umweltverbräuche und -belastungen ein zu hohes Ausmaß erreicht. Laut den Kalkulationen des Global Footprint Network bräuchten wir vier bis sechs Erden, wenn alle Menschen auf der Welt so leben wollten, wie Bewohner der industrialisierten Länder.

Nachhaltig und ökonomisch sinnvoll

Besonders drei Konsumfelder sind für 80 Prozent aller Umweltbelastungen der westlichen Industrienationen verantwortlich: Ernährung/Landwirtschaft, Mobilität/Tourismus und Wohnen/Energieverbrauch in Gebäuden.[2] Die großen Krisen und Herausforderungen, denen sich Unternehmen und Konsumenten stellen müssen, heißen Klimawandel, Ressourcenverknappung, Verlust der Biodiversität, Umweltverschmutzung und soziales Ungleichgewicht.

Ein Umdenken ist auch aus ökonomischer Sicht sinnvoll. Angesichts steigender Rohstoff- und Energiekosten macht es mehr Sinn, Ressourcen und Energie einzusparen, statt Arbeitskräfte wegzurationalisieren. Und angesichts eines wachsenden Umweltbewusstseins in breiten Bevölkerungsschichten in industrialisierten aber auch in Schwellenländern sollten Unternehmen die Umwelt- und sozialen Leistungen ihrer Angebote weiterentwickeln. Viele Studien haben bereits gezeigt, dass Firmen, die Nachhaltigkeit als Unternehmensstrategie ernst nehmen, auch wirtschaftlich erfolgreicher sind.[3]

Je früher ein Unternehmen damit anfängt, bereits in strategische Überlegungen Umwelt- und soziale Aspekte einzubeziehen, umso vielversprechender sind die Ansätze. Etwa 80 Prozent aller mit einem Produkt verbundenen Umweltauswirkungen können bereits in der Produktentwicklungs- und -gestaltungsphase vermieden werden.[4] Ähnliches gilt in der Regel für Umwelteigenschaften. Wenn strategische Planer, Produktentwickler und -gestalter im Entwurfsprozess die richtigen Informationen zur Verfügung haben, die richtigen Tools anwenden und die richtigen Fragen stellen, können sie Güter gestalten, die ökologisch und ökonomisch sinnvoll sind. Diese Vorgehensweise nennt man Ecodesign.

TIPP

Berechnen Sie Ihren persönlichen ökologischen Fußabdruck auf *www.footprintcalculator.org*

1.2 ECODESIGN VERBINDET ÖKONOMIE UND ÖKOLOGIE

Ecodesign – auch Green Design oder Ökodesign – fokussiert vor allem darauf, ökologische und ökonomische Vorteile durch gute Gestaltungslösungen zu vereinen. Um das zu erreichen, nutzt Ecodesign eine systematische Vorgehensweise, die darauf abzielt, möglichst frühzeitig ökologische Aspekte in den Produktplanungs-, -entwicklungs- und -gestaltungsprozess einzubringen und diese für den gesamten Produktlebenszyklus umzusetzen.

Neben den klassischen Kriterien der Produktentwicklung wie Wirtschaftlichkeit, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Ergonomie, technische Machbarkeit und Ästhetik wird im Ecodesign auch der Faktor Umwelt berücksichtigt. Darum trifft im Begriff Ecodesign auch Ökologie (Ecology) auf Ökonomie (Economy).[5]

Ecodesign fällt unter weiter gefasste Begriffe wie Sustainable Design, Nachhaltiges Design bzw. Design for Sustainability (DfS) oder Design für Nachhaltigkeit (DfN), die eng mit dem Leitbild des Sustainable Development (Nachhaltige Entwicklung) verknüpft sind. Die **Abbildung 2** zeigt diese Zusammenhänge.

Design für Nachhaltigkeit umfasst soziale/ethische, ökologische sowie ökonomische Aspekte und versucht sie durch gute Gestaltung zu vereinen. Dabei ist der Fokus in der Regel systemischer als beim Ecodesign: Es werden ganze Produktions- und Konsumsysteme betrachtet, um radikalere Veränderungen hervorzurufen. Der Oberbegriff nachhaltiges Design kann unterteilt werden in Gestaltungsansätze, die eher soziale Vorteile zum Ziel haben, und die, die eher auf ökologische Fragen fokussieren. Zum Ecodesign selbst gehören weitere Unterkategorien wie Design für Ressourceneffizienz oder Design für Recycling (▸ **siehe Seite 21ff.**).

DEFINITION ECODESIGN

Ecodesign führt zu Lösungen, die bei optimaler Erfüllung des gewünschten Nutzens minimale negative Umweltbelastungen (wie Verbrauch von endlichen Ressourcen, Energie und Fläche, Schadstoffeinsatz und -ausstoß, Abfälle etc.) hervorrufen oder sogar ökologisch positiv wirken[6] – und das über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg.[7]

Auch wenn Ecodesign vor allem auf die bestmögliche Ausgestaltung von ökologischen und ökonomischen Vorteilen zielt, sollte zusätzlich die soziale Dimension so weit wie möglich im Produktentstehungsprozess berücksichtigt werden.

Produktlebenszyklus

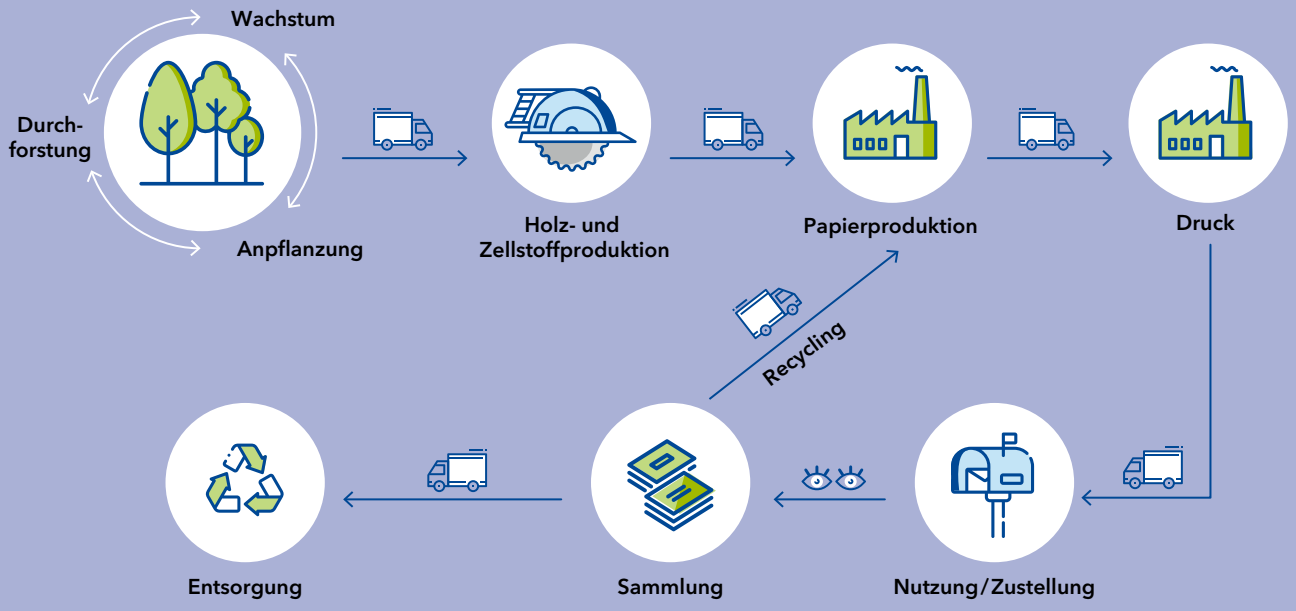


Abbildung 1: Schematische Skizze eines Produktlebenszyklus, hier einer Zeitung.
Quelle: Manuel Gamper, Andrin Häfeli, Sandro Macchi, Studierende der ZHDK Zürich

Nachhaltiges Design

- SOZIALES DESIGN
- SOZIALE INNOVATION
- HUMANITÄRES DESIGN
- ECODESIGN
- FAIRES DESIGN
- BOTTOM OF THE PYRAMID DESIGN (BOP)

ECODESIGN

- Einsatz von ökologisch sinnvollen Materialien, materialeffizientes Design
- Energieeinsatz optimieren, energieeffizientes Design
- Schadstoff- und risikofreies Design
- Design für angemessene Lebensdauer
- Design für Kreislaufwirtschaft und Zero Waste
- Design für effizientes Transportieren und Verpacken

Abbildung 2: Design-Strategien mit Fokus auf sozialer und/oder ökologischer Nachhaltigkeit und wie sie zusammenhängen. Quelle: Ursula Tischner

1.3 WIE KÖNNEN UNTERNEHMEN VOM ECODESIGN PROFITIEREN?

Wer Ecodesign praktizieren möchte, muss strategische Entscheidungen treffen und bisherige Prozesse infrage stellen. Richtig umgesetzt zahlt Ecodesign sich jedoch in vielerlei Hinsicht aus: Ecodesign hilft, Kosten zu sparen, Risiken zu minimieren, attraktivere Angebote zu machen oder leichter Investoren zu finden. Außerdem kann es bei Unternehmensleitung, Mitarbeitern und Kunden zu einer stärkeren Identifikation mit dem Unternehmen und seinen Leistungen führen.

Im Einzelnen bedeutet das:

Mit Ecodesign können Unternehmen Anforderungen von außen besser erfüllen, zum Beispiel von Seiten der:

- **Gesetzgebung,** wie Produktrücknahme-verordnungen, Emissions- und Immissionsschutz, Schadstoffkontrolle, WEEE, RoHS, REACH[8] etc., denn der Gesetzgeber muss weniger Vorgaben machen, wenn Unternehmen proaktiven Umweltschutz betreiben,
- **gewerblichen oder öffentlichen Abnehmer** im Rahmen grüner Beschaffungsstrategien oder der **privaten Konsumenten**, die ökologische und soziale Produkte erwarten,
- **Medien, Social Media und NGOs**, die Unternehmen mit umweltschädlichen Produkten in der Öffentlichkeit kritisieren,
- **Investoren und Banken**, die immer öfter nach Unternehmensstrategien fragen, die das ökologische und soziale Risiko minimieren.

Mit Ecodesign können Mitarbeiter motiviert werden, weil sie

- wissen, dass sie dazu beitragen, eine **lebens-werte Umwelt** für Kinder und Enkelkinder zu erhalten und sich mit den Unternehmenszielen identifizieren können,
- sich nicht nur für den kurzfristigen Unternehmens-erfolg, sondern auch für eine **langfristig erfolgreiche Unternehmensstrategie** einsetzen.

Mit Ecodesign können Unternehmen folgende Kosteneinsparungen und Wettbewerbsvorteile erzielen:

- **Kostenreduktionen im Unternehmen** durch Reduktion von Material- und Energieverbräuchen sowie Vermeidung von Abfällen und Schadstoffen in der Produktion.
- **Kostenreduktionen für die Kunden** durch geringere Energieverbräuche im Gebrauch oder höhere Effizienz beim Betriebsmitteleinsatz.
- **Verbesserung der Marktposition** durch Innovationsvorsprünge vor der Konkurrenz oder einem besseren Image bei den Kunden.
- **positive Schlagzeilen** in den Medien und **Mund-zu-Mund-Propaganda** durch begeisterte Kunden, auch in Social Media, und somit kostenlose Eigenwerbung.
- **reduziertes Haftungsrisiko**, wenn beispielsweise Schadstoffe vermieden werden. In der Regel ist vorsorgender Umweltschutz billiger als der nachsorgende.

Ecodesign und grüne Unternehmensstrategien sind auch volkswirtschaftlich interessant. Aktuelle Zahlen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit belegen, dass Umwelttechnik und Ressourceneffizienz national wie global das Wirtschaftswachstum ankurbeln und neue Arbeitsplätze schaffen. Demnach betrug im Jahr 2016 der Anteil von Umwelttechnologien am Bruttoinlandsprodukt 15 Prozent. Bis 2025 wird der Anteil auf 19 Prozent prognostiziert. In den Arbeitsfeldern Umwelttechnik und Ressourceneffizienz arbeiteten 2016 in Deutschland rund 1,5 Millionen Menschen.

Deutschland gehört zu den Vorreitern in diesem Bereich: Der deutsche Markt für umweltorientierte Technik (Green Tech) wächst jährlich um 8,8 Prozent (2018) und damit deutlich stärker als der internationale Markt. Das Bundesministerium unterstreicht, dass besonders die Digitalisierung in den kommenden Jahren große Potenziale für den Green-Tech-Markt bietet.[9] Insbesondere für Unternehmensgründer scheinen Nachhaltigkeitsstrategien interessant. Laut dem Gründungsmonitor des Borderstep Instituts und der Universität Oldenburg ist die Green Economy ein Gründungs- und Beschäftigungsmotor. In den Jahren 2016 und 2017 wurden in Deutschland rund 36.400 Unternehmen in den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz gegründet. 40 Prozent der Gründungen hatten ihren Fokus auf dem Bereich Energieeffizienz, 17 Prozent auf den Bereichen Kreislaufwirtschaft, nachhaltige Ernährung und Landwirtschaft. Dienstleistungen in den Bereichen Handel und gebäudebezogene Installationen nahmen die übrigen 43 Prozent ein.[10]

8,8 %

wächst der deutsche Markt für umweltorientierte Technik (Green Tech) jährlich.

1,5

Millionen Menschen in Deutschland arbeiteten 2016 in den Bereichen Umwelttechnik und Ressourceneffizienz.

36.400

Unternehmen wurden 2016 und 2017 in Deutschland in den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Kreislaufwirtschaft und Klimaschutz gegründet.

8 %

weniger Energieverbrauch in europäischen Haushalten in 2016 im Vergleich zu 2008, durch die Einführung der EU-Ökodesign-Richtlinie.

2 ECODESIGN RAHMEN-BEDINGUNGEN

2.1 NACHHALTIGKEITSPOLITIK

Ecodesign oder auch die umweltgerechte Gestaltung von Produkten spielen bei Gesetzen, Richtlinien, Normen und auch der Produktkennzeichnung schon lange eine Rolle. Dabei kann es sich um gesetzliche Auflagen, konkrete Umsetzungsanforderungen oder freiwillige Maßnahmen handeln, wie beispielsweise die Verwendung von Umweltlabeln oder Selbstverpflichtungen.

Generell können alle Marktteilnehmer höhere Umweltstandards von Unternehmen und Produkten fordern, beispielsweise durch Lieferbedingungen, die eingehalten werden müssen, neue Kundenbedürfnisse oder auch Auflagen von Banken, was Risikominimierung angeht. Der folgende Überblick stellt rechtliche und normative Rahmenbedingungen vor, zeigt, welche Label-Varianten es gibt, und wann ein (Umwelt-) Label sinnvoll ist.

2.1.1 Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs)

Seit der Umweltkonferenz der Vereinten Nationen (UN) 1972 in Stockholm widmet sich die UN kontinuierlich den globalen Herausforderungen. Im September 2015 wurden auf dem UN Sustainable Development Summit die siebzehn Sustainable Development Goals (SDGs) unter dem Leitbild einer globalen nachhaltigen Entwicklung verabschiedet. Sie sollen den Mitgliedsstaaten als Richtschnur dienen. Die SDGs und ihre Unterziele bilden einen transformativen Aktionsplan (Agenda 2030), welcher zu einer nachhaltigen Entwicklung für die Menschen beitragen und Ökonomie und Ökologie versöhnen soll.[11]

Die Entwicklungsziele berücksichtigen die drei Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung: Ökonomie, Ökologie und Soziales. Als ein international anerkannter Entwicklungsplan geben die SDGs den Rahmen vor, der zur Bewältigung der globalen Herausforderungen notwendig ist. Einige SDGs und ihre Unterziele spiegeln die Bestrebungen der UN wider, verantwortungsvolle und nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster zu fördern und einen umweltfreundlichen Umgang mit Chemikalien und Abfallströmen über den kompletten Lebenszyklus zu gewährleisten.

Gut durchdachte, umgesetzte und richtig kommunizierte Ecodesign-Strategien für Produkte und Dienstleistungen können einen großen Beitrag zur Erreichung der globalen Entwicklungsziele leisten. Die folgende **Tabelle 1** zeigt eine Auswahl an SDGs, die mithilfe von Ecodesign-Ansätzen auf Unternehmensebene erfüllt werden können. Mit Ecodesign-Ansätzen können Unternehmen die negativen Effekte ihrer Produkte und Dienstleistungen auf die Umwelt und menschliche Gesundheit reduzieren und damit einen Beitrag zu einem oder mehreren der globalen Entwicklungsziele leisten.

Auswahl umsetzbarer SDGs auf Unternehmensebene

	Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern.
	Dauerhaftes, breitenwirksames und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern.
	Widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen.
	Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten.
	Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen.
	Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen.
	Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne nachhaltiger Entwicklung erhalten und nachhaltig nutzen.

Tabelle 1: Für Ecodesign relevante SDGs (United Nations, 09/2015)

2.1.2 Aktionsplan für Kreislaufwirtschaft und der Green Deal der EU

Anknüpfend an die Sustainable Development Goals der UN und die Ziele des Pariser Abkommens hat die EU den Aktionsplan „Kreislaufwirtschaft für ein saubereres und wettbewerbsfähiges Europa" erlassen. Dieser ist einer der wichtigsten Bausteine des europäischen Grünen Deals – Europas neuer Agenda für nachhaltiges Wachstum. Er umfasst eine Vielzahl an Maßnahmen, die dazu beitragen sollen,

- den Ressourcenverbrauch zu senken,
- nachhaltigere Materialien zu fördern und
- mithilfe von Wiederverwendung, Reparatur und Recycling das Abfallaufkommen zu verringern.

Die Maßnahmen sollen den Wandel ermöglichen hin zu einer neuen klimaneutralen, ressourcen- und energieeffizienten Wirtschaft und einen Beitrag leisten zu den SDGs und den Zielen des Pariser Abkommens. Anknüpfend an das SDG 12 „Für nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sorgen" erkennt die EU die Notwendigkeit an, das Bewusstsein der Bürger dafür zu stärken, dass Verschwendung von Rohstoffen und Produkten vermieden werden soll. Daher will die EU Konsum- und Produktionsentscheidungen fördern, die dieses Ziel unterstützen.[12]

Die Europäische Kommission hebt hervor, dass kreislaufwirtschaftliches Denken in Unternehmen nicht nur ökologische Vorteile mit sich bringt, sondern auch die ökonomische Rentabilität steigert. Insbesondere neue Geschäftsmodelle können Unternehmen dabei unterstützen, den Übergang zur Kreislaufwirtschaft zu beschleunigen. Zu diesen Geschäftsmodellen gehören:

- engere Beziehung zum Kunden,
- kundenspezifische Massenproduktion,
- eine Wirtschaft des Teilens (Share Economy),
- kollaborative Wirtschaft,
- digitale Technologien: das Internet der Dinge, Big Data, Blockchain, künstliche Intelligenz.

Die Europäische Kommission schreibt dem Design nachhaltiger Produkte im Rahmen des Green Deals eine Schlüsselrolle zu. Denn, wie schon beschrieben: Bis zu 80 Prozent der Umweltauswirkungen von Produkten können bereits in der Designphase vermieden werden. Um Ecodesign-Ansätze voranzutreiben, wird die Europäische Kommission eine Rechtsetzungsinitiative für eine nachhaltige Produktpolitik vorschlagen.

Die wichtigsten Maßnahmen sind dabei:

- Verbesserung der **Haltbarkeit, Wiederverwendbarkeit, Nachrüstbarkeit und Reparierbarkeit** von Produkten,
- Umgang mit dem Vorhandensein **gefährlicher Chemikalien** in Produkten sowie
- Steigerung der **Energie- und Ressourceneffizienz** von Produkten;
- Erhöhung des **Rezyklatanteils in Produkten** bei gleichzeitiger Gewährleistung der Leistung und Sicherheit;
- Ermöglichung der **Wiederaufarbeitung** und eines **hochwertigen Recyclings**;
- Verringerung des **CO_2-Fußabdrucks und des ökologischen Fußabdrucks**;
- Beschränkung des **einmaligen Gebrauchs** und Maßnahmen gegen **vorzeitige Obsoleszenz** (die in Herstellung, Materialien oder Ähnlichem angelegte Alterung eines Produkts);
- Einführung eines **Verbots der Vernichtung unverkaufter, nicht verderblicher Waren**;
- Schaffung von Anreizen für das Modell **„Produkt als Dienstleistung"** oder andere Modelle, bei denen der Hersteller Eigentümer des Produkts bleibt oder die Verantwortung für dessen Leistung während des gesamten Lebenszyklus übernimmt;
- Mobilisierung des Potenzials der **Digitalisierung** von Produktinformationen mit Lösungen wie **digitale Produktpässe, Markierungen und Wasserzeichen**;
- Auszeichnung von Produkten auf der Grundlage ihrer **jeweiligen Nachhaltigkeitsleistung**, auch durch Schaffung von Anreizen für hohe Leistungsniveaus.[13]

Die Berücksichtigung dieser Punkte in der Designphase ermöglicht Unternehmen nicht nur eine Verbesserung ihrer Produkte und Dienstleistungen, sondern sichert auch gleichzeitig die Konformität mit künftigen europäischen Rechtsetzungen.

2.2 RICHTLINIEN, GESETZE UND NORMEN

Viele gesetzliche Regelungen fordern bereits Ecodesign-Aktivitäten von Unternehmen und schreiben vor, dass in verschiedenen Phasen des Produktlebenswegs bestimmte Anforderungen erfüllt werden müssen. Einen ersten Überblick über Richtlinien, Gesetze und Normen finden Sie auf den folgenden Seiten.

Die aufgrund des Glühbirnenverbots wohl bekannteste europäische Richtlinie ist die EU-Ökodesign-Richtlinie.[14] Sie enthält sowohl eine rechtsgültige Definition von Ökodesign als auch die Anforderung, im Designprozess mögliche Umweltauswirkungen auf den gesamten Produktlebenszyklus zu berücksichtigen.

In Deutschland wurde diese Richtlinie im Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz, EVPG) und der dazugehörigen Durchführungsverordnung (EVPGV) umgesetzt (2008, letzte Aktualisierung in 2020). Das Gesetz zielt vor allem darauf ab, dass Hersteller den Energieverbrauch von Produkten in der Nutzungsphase reduzieren. Es betrifft daher energiebetriebene Produkte und Produkte, die einen Einfluss auf den Energieverbrauch haben, wie beispielsweise Fenster. Dieses Gesetz schreibt auch die Kennzeichnungspflicht der Hersteller zum Energieverbrauch der Geräte fest.

„UMWELTGERECHTE GESTALTUNG" (ÖKODESIGN)

In ihren „Begriffsbestimmungen" definiert die Ökodesign-Richtlinie umweltgerechte Gestaltung (Ökodesign) als die Berücksichtigung von Umwelterfordernissen bei der Produktgestaltung mit dem Ziel, die Umweltverträglichkeit des Produkts während seines gesamten Lebenszyklus zu verbessern.

Quelle: Ökodesign-Richtlinie Artikel 2

Lange vor der Energiediskussion wurde die Produktverantwortung der Hersteller bereits 1996 im Kreislaufwirtschaftsgesetz (früher Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz) verankert. Laut § 23 Absatz 1 sind Produkte so zu entwickeln, dass bei deren Herstellung und Gebrauch die Abfallentstehung vermindert wird und die entstehenden Abfälle umweltverträglich entsorgt werden. Anforderungen an Produktentwicklung bzw. Ecodesign sind in § 23 Absatz 2 enthalten.

Diese allgemeinen Ecodesign-Anforderungen werden in produktbezogenen Gesetzen und Verordnungen konkretisiert – zum Beispiel in der Batterieverordnung, der Verpackungsverordnung oder der Altfahrzeugverordnung. Die Verpackungsverordnung beispielsweise regelt Rücknahmepflichten für die verschiedenen Verpackungsarten, die Kennzeichnung der Materialien und Grenzwerte für Schwermetalle in Verpackungsmaterialien.

Mit den WEEE- und RoHS-Richtlinien schärft die Europäische Union das Bewusstsein dafür, dass in zahlreichen Elektrogeräten und dem daraus erwachsenden Elektroschrott höchst problematische Stoffe enthalten sind. Diese Richtlinien legen Anforderungen an Inhaltsstoffe und Recyclingfähigkeit von elektrischen und elektronischen Geräten fest und schreiben vor, dass Unternehmen für das tatsächliche Recyceln ihrer Geräte verantwortlich sind und spezifische Recyclingquoten nachweisen müssen. In Deutschland setzt das „Elektrogesetz" (Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, ElektroG) die EU-Richtlinien in nationales Recht um.

Was mit wenigen Produktgruppen vornehmlich im Konsumgüterbereich begann, weitet sich immer weiter aus, auch auf Investitionsgüter. Auflagen für einzelne Produktgruppen zu Inhaltstoffen, Gestaltung und Rücknahme bzw. Recycling machen zum Beispiel das Verpackungsgesetz und die Altfahrzeugverordnung.

Um den Umgang mit Chemikalien in Produkten oder Erzeugnissen zu regulieren, insbesondere bei gefährlichen Stoffen, wurde 2007 die EU-REACH-Richtlinie verabschiedet. Mit den Anforderungen soll erreicht werden, dass besonders gefährliche Substanzen (SVHC – Substances of Very High Concern) nicht mehr in den Umlauf geraten, sondern ersetzt werden. Ab einer bestimmten Menge müssen Chemikalien grundsätzlich registriert und kontrolliert werden. Weitere Regelungen für bestimmte Produktgruppen sind unter anderem in der Kosmetikverordnung, der Spielzeugrichtlinie oder der Pestizidrichtlinie enthalten.

Viele gesetzliche Regelungen fordern bereits Ecodesign-Aktivitäten von Unternehmen, denn sie schreiben Unternehmen vor, in verschiedenen Phasen des Produktlebenswegs bestimmte Anforderungen zu erfüllen.

Ecodesign-Anforderungen im Kreislaufwirtschaftsgesetz

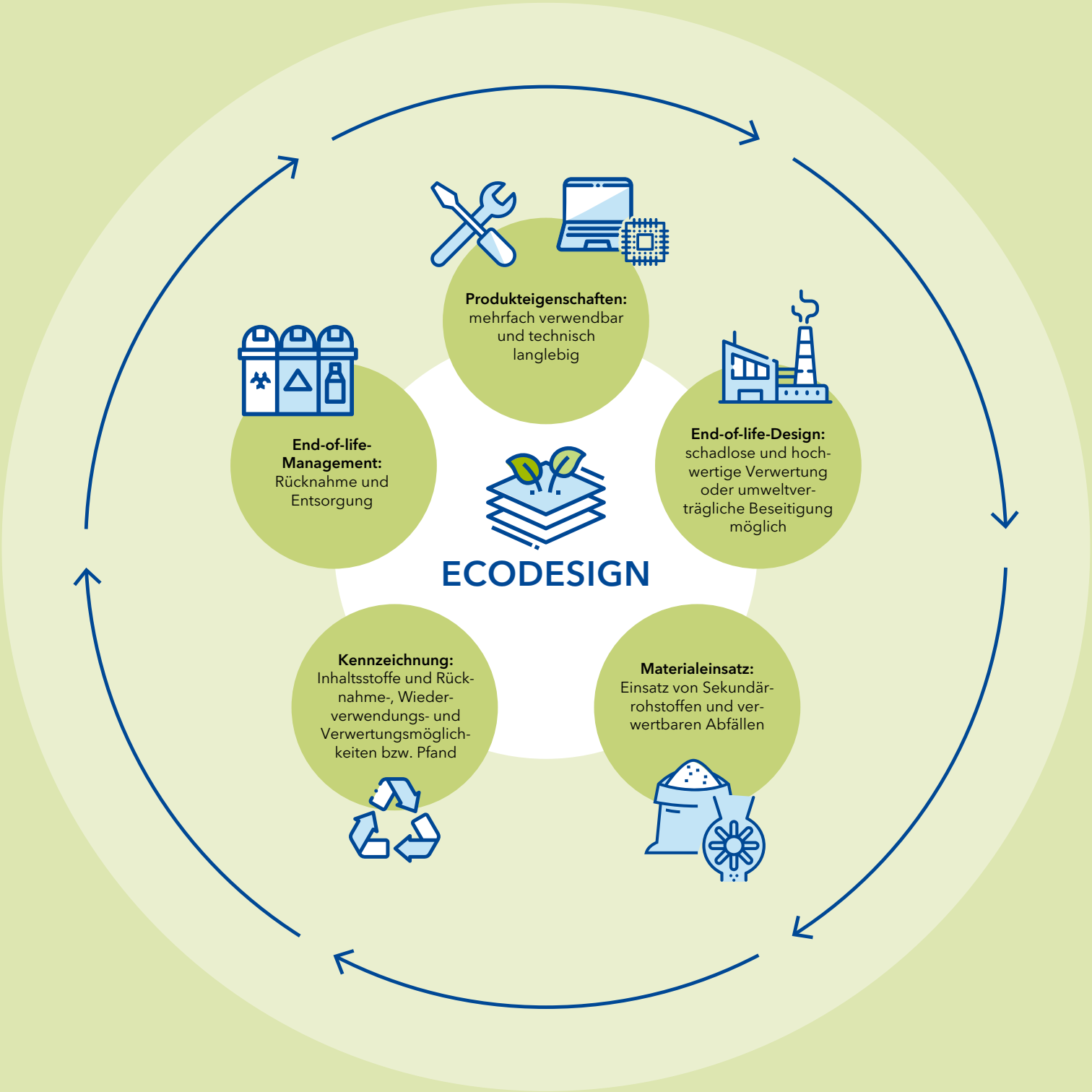


Abbildung 3: Ecodesign-Anforderungen im Kreislaufwirtschaftsgesetz.
Quelle: Maike Hora/eigene Darstellung

Neben Gesetzen und Richtlinien enthalten auch Normen verschiedene Ecodesign-Anforderungen und Vorgehensweisen. Mittlerweile wurden einige Normen, Richtlinien oder Leitfäden in nationalen und internationalen Normungsinstitutionen entwickelt, die Ecodesign zum Inhalt haben und Unterstützung für Ecodesign-Aktivitäten in Unternehmen liefern können.

Die **ISO-14000er-Reihe zum Umweltmanagement** enthält mehrere Normen, die einen Bezug zu Ecodesign haben. Zu nennen sind hier vor allem folgende Normen:

- **ISO 14001:2015** legt die Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem fest. Die neue Fassung aus dem Jahr 2015 fordert insbesondere, die Bewertung von Umweltaspekten von Produkten und Dienstleistungen über den gesamten Lebensweg hinweg zu berücksichtigen.
- **ISO 140 06:2020** Umweltmanagementsysteme – Leitlinien zur Einbeziehung umweltverträglicher Produktgestaltung (z. B. in Frankreich in eigenen Normen für den Maschinenbau und die Elektronikbranche spezifiziert)
- **ISO 14007:2019** Umweltmanagement – Leitlinien zur Ermittlung von Umweltkosten und -nutzen
- **ISO 14008:2019** Monetäre Bewertung von Umweltauswirkungen und damit verbundenen Umweltaspekten
- **ISO 14020** Umweltzeichen ▸ **siehe Seite 19**
- **ISO 14040 und 14044** Ökobilanz – Grundsätze, Rahmenbedingungen, Anforderungen und Anleitungen (Definition, Sachbilanz, Wirkungsabschätzung und Auswertung, ▸ **siehe Seite 70**)
- **ISO 14067** Treibhausgase – Carbon Footprint von Produkten – Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung

Weitere Normen bzw. Normentwürfe oder Richtlinien, die Ecodesign unterstützen, sind:

- **DIN EN 61800-9-1:2017** Energieeffizienz für Antriebssysteme, Motorstarter, Leistungselektronik und deren angetriebene Einrichtungen – Allgemeine Anforderungen für die Erstellung von Normen zur Energieeffizienz von Ausrüstungen mit Elektroantrieb nach dem erweiterten Produktansatz (EPA) und semi-analytischen Modellen (SAM)
- **VDI-Richtlinie 2243** „Recyclingorientierte Produktentwicklung"
- **VDI-Richtlinie 2343** „Recycling elektrischer und elektronischer Geräte"
- **VDI-Richtlinie 4070** „Nachhaltiges Wirtschaften in kleinen und mittelständischen Unternehmen – Anleitung zum Nachhaltigen Wirtschaften"
- **VDI-Richtlinie 4075** „Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS)"
- **VDI-Richtlinie 4800** „Ressourceneffizienz"

Neben den Normungsinstitutionen haben auch verschiedene Unternehmen eigene **Werksnormen** entwickelt, beispielsweise Siemens und Kärcher.

		Produktlebensphase			
Ecodesign-Anforderungen		Rohstoffe	Herstellung/ Produktion	Nutzung	Recycling/ Entsorgung
	EU-Ökodesign-Richtlinie			✓	✓
	KrWG	✓	✓		✓
	WEEE	✓			✓
	RoHS	✓			
	Verpackungsgesetz	✓	✓		✓
	REACH	✓	✓	✓	

Tabelle 2: Ecodesign-Anforderungen von Seiten der Gesetzgebung

2.3 LABEL UND GÜTEZEICHEN

Umweltgerechten Produkten sieht man die positiven Eigenschaften selten auf den ersten Blick an. Um sie von konventionellen Produkten abzuheben, bieten sich daher sogenannte Umweltzeichen an, die Konsumenten und Kunden auf den ersten Blick die positiven Umweltmerkmale vermitteln.

Umweltzeichen sind eine freiwillige Maßnahme der Wirtschaft, mit der sich die Unternehmen zur Einhaltung bestimmter Anforderungen bekennen. Die bekanntesten Umweltzeichen in Deutschland sind der „**Blaue Engel**" (UBA, BMU) und das **EU-Biosiegel für Lebensmittel**.[15] Die vom BMU, UBA und dem BDI (Bundesverband der Deutschen Industrie e. V.) 2019 veröffentlichte Broschüre „Umweltinformationen für Produkte und Dienstleistungen" betont das wachsende öffentliche Interesse an glaubwürdigen Umweltinformationen und beschreibt umfassend die verschiedenen Labelformen sowie Anforderungen und Instrumente. Gleichzeitig wächst die Skepsis gegenüber neuen Kennzeichen, da immer mehr Label erscheinen und diese Labelvielfalt Verbraucher, Kunden und Unternehmen verunsichert. In Deutschland gibt es schätzungsweise über 1.000 Label mit nachhaltigem oder sozialem Bezug.[16] Glaubwürdigkeit, transparente Kriterien und Vergabeverfahren sowie eine seriöse Prüfung sind elementare Bestandteile einer erfolgreichen Kennzeichnung. Claims und Eigenlabel ohne konkrete Aussage wie beispielsweise „schützt das Klima", „biologisch" oder „natürlich" werden von kritischen Stellen schnell erkannt, angeprangert und schaffen keinen Mehrwert.

In Deutschland gibt es schätzungsweise über 1.000 Label mit nachhaltigem oder sozialem Bezug.

CRADLE-TO-CRADLE-LABEL

Ein Umweltzeichen, das auf die Strategie Kreislaufwirtschaft, Konsistenz oder auch Ökoeffektivität abzielt und Umweltaktivitäten des Unternehmens einbezieht, ist das Cradle-to-Cradle-Label, entwickelt vom EPEA-Institut in Hamburg. Dieses Zeichen kann nicht eindeutig einem der drei nachfolgend genannten ISO-Label-Typen zugeordnet werden, ist aber durch den sogenannten Multikriterien-Ansatz und die Zertifizierung durch einen unabhängigen Dritten einem Typ-I-Label ähnlich.

Bewertet werden die in dem Produkt enthaltenen Materialien, die Verwendung erneuerbarer Energien, Wiederverwendung/Wiederverwertbarkeit, Wasserverbrauch und soziale Verantwortung. Dabei gibt es keine klassischen Grenzwertkriterien, sondern eine Einstufung in Basis-, Silber-, Gold- und Platin-Zeichen.

Umweltzeichen dokumentieren ausschließlich bestimmte Umwelteigenschaften eines einzelnen Produktes. Sie sagen weder etwas über Gestaltungskriterien noch über die gesamte Umweltstrategie eines Unternehmens aus. Anforderungen an Umwelteigenschaften werden dabei in der Regel für bestimmte Produkte oder Produktkategorien entwickelt, zum Beispiel beim Blauen Engel für Farben oder DVD-Player.

UMWELTKENNZEICHEN

Die ISO 14020 unterscheidet zwischen drei verschiedenen Umweltkennzeichen:

- **Typ I** (Zertifizierte Umweltlabel),
- **Typ II** (Selbstdeklaration) und
- **Typ III** (Produktdeklaration – EPD).

Für alle drei Typen gibt es eine eigene ISO-Norm für die Umsetzung und Anwendung.

Umweltzeichen sind ein hilfreiches Kommunikationsmittel, um die ökologische Qualität von Produkten hervorzuheben. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass Labelkriterien auch bei der öffentlichen nachhaltigen Beschaffung zur Beschreibung der technischen Spezifikationen verwendet werden können. Cradle to Cradle ist beispielsweise als Qualitätssiegel für Zertifizierungen im Bereich nachhaltiges Bauen anerkannt (LEED). Für welche Art von Umweltzeichen ein Unternehmen sich entscheidet, ist immer von mehreren Faktoren abhängig. Neben der Frage, ob ein Umweltzeichen für das entsprechende Produkt überhaupt verfügbar ist, sind die Markt- und Wettbewerbssituation sowie die Anforderungen von Kunden und Lieferanten entscheidend.

82 %

der Verbraucher befürworten das EU-Energiekennzeichnungslabel.

85 %

sprechen sich für die Verlängerung der Produktlebensdauer durch entsprechende Richtlinien aus.

ÖKOBILANZ

Die Ökobilanz ist eine Methode zur Abschätzung und Beurteilung der mit einem Produkt verbundenen Umweltaspekte und produktspezifischen potenziellen Umweltwirkungen. Dabei werden die Umweltaspekte und potenziellen Umweltwirkungen über den gesamten Produktlebensweg ermittelt, d. h. von der Rohstoffgewinnung, über Produktion, Anwendung bis zur Beseitigung (von der Wiege bis zur Bahre – from cradle to grave).[17]

Typ I (ISO 14024)

Öko-Siegel, Lizenzvergabe mit Kennzeichnungsprogramm

Geeignet für:

- Kommunikation mit Konsumenten/Verbrauchern
- öffentliche/nachhaltige Beschaffung

Ein Umweltlabel **Typ I** ist eine Zertifizierung durch eine unabhängige Stelle. Die Kriterien dafür wurden von externen Dritten festgelegt. Das Label zeichnet Produkte aus, die bei vergleichbarer Qualität eine bessere Umweltleistung haben, zum Beispiel aus Recyclingmaterialien bestehen oder schadstoffarm sind. Es müssen in der Regel mehrere Kriterien erfüllt sein.

Beispiele

Typ II (ISO 14021)

Selbstauskunft von Herstellern

Geeignet für:

- Kommunikation mit Konsumenten/Verbrauchern

Ein Umweltlabel **Typ II** ist eine Selbsterklärung eines Unternehmens oder Verbandes, die nicht von Dritten zertifiziert wird. Die Kriterien werden von dem Unternehmen selbständig bestimmt. Das Label zeichnet Produkte aus, die Verbesserungen in mindestens einem Umweltaspekt z. B. gegenüber den Vorläuferprodukten erreicht haben.

Beispiele

Typ III (ISO/TR 14025)

Umweltdeklaration/-kennzeichnung

Geeignet für:

- Kommunikation mit Konsumenten/Verbrauchern, Zulieferern und Geschäfts-kunden
- öffentliche/nachhaltige Beschaffung

Ein Umweltlabel **Typ III** ist eine Produktdeklaration, die auf den Ergebnissen einer Ökobilanz beruht. Die Vorgehensweise und Bestandteile werden als sogenannte Produktkategorie-Regeln zum Teil von unabhängigen Institutionen entwickelt und vorgegeben. Das Label weist Umweltdaten für den gesamten Produktlebensweg aus und eignet sich somit zum Produktvergleich. Durch die Ökobilanz werden mehrere Kriterien beurteilt.

Beispiele

Tabelle 3: Umweltkennzeichen – Labeltypen nach ISO 14020. Quelle: Maike Hora/eigene Darstellung

3 ECODESIGN **STRATEGIEN**

3.1 DIE WICHTIGSTEN ECODESIGN-STRATEGIEN IM DETAIL

Nach wie vor sind viele der heute gestalteten Güter weit davon entfernt, umweltfreundlich oder sogar nachhaltig zu sein, und das trotz bereits seit Langem vorhandener Methoden und Tools, guter praktischer Beispiele und Markterfolge von ökologisch und sozial sinnvollen Produkten und Angeboten.[18] Insbesondere rasche Modewechsel und ein schneller Verschleiß oder eingebautes Verfallsdatum (perceived und built-in obsolescence) stehen im Widerspruch zu ökoeffizienten Produktions- und Konsumsystemen.

Manchmal haben Management und Mitarbeiter zu wenig Raum und Budgets, um über neue und radikal bessere Geschäftsmodelle und Angebote nachzudenken. Die Bequemlichkeit und konservative Haltung einiger Akteure oder eine „das haben wir noch nie/immer schon so gemacht"-Mentalität stellen weitere Hemmnisse dar. Und schließlich scheitern einige Ecodesign-Projekte an schlecht geplanten Marketing- und Kommunikationsstrategien und der daraus resultierenden geringen Nachfrage. Dabei ist es für viele Unternehmen und Produkte gar nicht so schwierig, Ecodesign-Strategien umzusetzen.

Grundsätzlich lassen sich drei übergeordnete Strategien unterscheiden: Ökoeffizienz, Suffizienz und Konsistenz. Im Folgenden kennzeichnen die drei Symbole bei den Praxisbeispielen jeweils, welchen dieser übergeordneten Strategien sie zugeordnet werden können.

Mit **Ökoeffizienz** ist gemeint, dass mit einem geringeren Einsatz an Ressourcen ein gleicher oder besserer Nutzen erzielt wird. Hier geht es um die Steigerung der Ressourcenproduktivität, also einen effizienteren Einsatz von Energie und Material.

Konsistenz zielt auf naturverträgliche Technologien ab, die Stoffe und Leistungen der Ökosysteme nutzen, ohne sie zu zerstören. Es kommen nachwachsende Rohstoffe und erneuerbare Energien zum Einsatz. Stoffkreisläufe werden soweit wie möglich geschlossen und Schadstoffemissionen vermieden.

Suffizienz hat eine absolute Reduktion des Ressourcen- und Energieverbrauchs zum Ziel durch Verhaltensänderung und Verringerung der Nachfrage nach Gütern.[19] Entscheidend sind hierbei unter anderem längere Nutzungsphasen oder auch Teilen (Sharing) von Produkten.

ÖKOLOGISCHE ANFORDERUNGEN IM PRODUKTDESIGN

- Materialeinsatz optimieren (Reduktion des Materialeinsatzes, Materialauswahl, Schließung von Stoffkreisläufen, Abfallvermeidung)
- Energieeinsatz optimieren (Energieeffizienz, Einsatz von erneuerbaren Energien)
- Flächenverbrauch minimieren
- Nutzen maximieren
- Schadstoffe und Emissionen eliminieren

DIE WICHTIGSTEN LEBENSZYKLUSPHASEN

- Rohstoffgewinnung und Produktherstellung
- Nutzung
- Upcycling, Reusing und Recycling
- Entsorgung
- Distribution in allen Phasen

Um die Ecodesign-Strategien konkret umzusetzen, hilft die **Ecodesign-Strategien-Matrix** (▸ **siehe Seite 91)**, die eine Übersicht über die wichtigsten Strategien zeigt und wie diese sich im Lebenszyklus eines Produktes oder einer Dienstleistung realisieren lassen.

Die Matrix ist als Werkzeug zum Nachschlagen zu verstehen, das für jede Lebenszyklusphase und jedes Oberkriterium Maßnahmen und Strategien empfiehlt. Ein Produzent, der beispielsweise als Zulieferer von Kunden gebeten wird, seine Energieeffizienz zu verbessern, findet also in der Matrix unter der Lebenszyklusphase „Rohstoffgewinnung und Produktherstellung" und dem Oberkriterium „Energieeinsatz optimieren" Handlungsempfehlungen. Die Matrix verdeutlicht auch, dass sich eine Strategie in der Regel in verschiedenen Lebenszyklusphasen anwenden lässt und auch verschiedene Kriterien bedienen kann.

Wichtige übergeordnete Designstrategien, die es ermöglichen, die Oberkriterien der Matrix in den verschiedenen Lebenszyklusphasen zu erfüllen, sind nachfolgend dargestellt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Optimierung des Materialeinsatzes. Die aufgeführten Beispiele wurden nach den Schwerpunkten ausgewählt. In der Regel werden jedoch mehrere Strategien gleichzeitig verfolgt. Beispielsweise sorgt Leichtbau sowohl für Materialeffizienz in der Herstellungsphase als auch für Energieeffizienz in der Nutzungsphase.

3.1.1 Materialeinsatz optimieren

Um sinnvolle Materialien einzusetzen, muss gut recherchiert werden. Häufig sind neue Materialien nicht so bekannt. Zudem müssen oftmals gängige Meinungen und Praktiken infrage gestellt werden. Es müssen Materialien gesucht und gefunden werden, die alle produktrelevanten Spezifikationen optimal erfüllen und gleichzeitig im Produktsystem und über den gesamten Lebenszyklus möglichst geringe negative oder sogar positive Umwelteinflüsse haben.[20] Hier spielen neben Fragen der Ressourceneffizienz auch Aspekte der Materialverfügbarkeit eine Rolle. Soziale Aspekte sollten ebenfalls Berücksichtigung finden: etwa ob durch Rohstoffe Kriege unterstützt oder Lebensgrundlagen für Menschen zerstört werden. Diese Themen werden für Unternehmen immer wichtiger und fließen auch in entsprechende Gesetze ein.

Bei nachwachsenden Rohstoffen ist beispielsweise auch zu prüfen, ob sie auf nachhaltige Weise gewonnen werden. Die folgende **Tabelle 4** listet die wichtigsten Kriterien für eine ökologisch sinnvolle Materialwahl auf.

	Kriterien zur Auswahl nachhaltiger Materialien
1	Materialien bevorzugen, die Verbrauch von Ressourcen inklusive Wasser und Fläche minimieren; erneuerbare Materialien bevorzugen, wo sinnvoll.
2	Energieeffizient hergestellte und mit erneuerbaren Energien hergestellte Materialien bevorzugen. Beispiel: Aluminium hat einen sehr hohen Energieverbrauch, aber in Norwegen wird dieser mit Wasserkraft gedeckt.
3	Materialien bevorzugen, die mit geringstmöglichen Schadstoffen und Emissionen verbunden sind.
4	Herkunft prüfen und wenn sinnvoll, regional produzierte Materialien wählen, deren Lebensdauer optimal für die erwartete/erwünschte Produktnutzung ist.
5	Materialien wählen, deren Lebensdauer optimal für die erwartete/erwünschte Produktnutzung ist.
6	Kreislaufwirtschaftsfähige Materialien wählen, Re-Use bzw. Recycling maximieren und Abfall minimieren; wo sinnvoll, kompostierbare Materialien verwenden.
7	Materialien wählen, die biologische Vielfalt vergrößern und soziale Aspekte berücksichtigen, z. B. Arbeitsbedingungen bei Anbau und Gewinnung der Materialien.
8	Soziale Aspekte berücksichtigen, z. B. Arbeitsbedingungen bei Anbau und Gewinnung der Materialien.

Tabelle 4: Kriterien zur Auswahl nachhaltiger Materialien. Quelle: Ursula Tischner

Da etwa 80 Prozent der zu erwartenden Auswirkungen auf die Umwelt in der Planungsphase eines Produktes festgelegt werden, kommt der Strategie des optimierten Materialeinsatzes eine besondere Bedeutung zu. Wie die folgenden Beispiele zeigen, fallen unter den optimierten Materialeinsatz gleich mehrere Strategien: Materialeffizienz in der Produktion (Rhenoflex: Rhenoprint™-Verfahren), Materialeffizienz in der Nutzungsphase (Kaffeekapseln der Swiss Innovation Products GmbH), Leichtbau (Lkw-Karosserie der EDAG), Einsatz von naturverträglichen Materialien (Biowerts AgriPlast^{BW}-Material) und Design für die Kreislaufwirtschaft (Bürostuhl der Firma Köhl, Abfallbehälter der ESE Group).

Beispiele aus der Praxis und inspirierende Ideen von Unternehmen finden sich sowohl auf den Folgeseiten als auch in den weiteren Kapiteln dieser Broschüre.

Materialeffizienz in der Produktion

Bei dieser Strategie geht es darum, den effizienten Einsatz von Materialien in der Produktion zu ermöglichen: zum einen durch besseres Produktdesign und zum anderen durch optimierte Verarbeitungsprozesse und das Vermeiden bzw. den Wiedereinsatz von Produktionsabfällen. Produktionstechnologien, wie die additive Fertigung oder intelligente Produktionsweisen (Industrie 4.0), bieten spannende Möglichkeiten in diesem Bereich (▸ **vgl. Seite 62**).

RHENOFLEX GMBH

ZERO-WASTE-PRODUKTION AUF KUNDENWÜNSCHE ABGESTIMMT

Die Rhenoflex GmbH aus Ludwigshafen am Rhein ist einer der weltweit führenden Verstärkungsmaterialen-Anbieter für die Schuh- und Lifestyle-Branche. Seit 1952 hat sich das Unternehmen auf individuelle Lösungen für Kunden rund um **Spitzen-, Fersen- und Seitenversteifung für Schuhe**, Koffer- und Taschenverstärkungen aber auch Verstärkungen für Virtual-Reality-Brillen spezialisiert. Die Spezialisierung auf die schnelllebige Schuh- und Lifestyle-Branche erfordert ständige Verbesserung und Innovationen.

Normalerweise wird den Schuhfabriken das Verstärkungsmaterial als Bogenware zur Verfügung gestellt, sodass sie Formen und Größen individuell ausstanzen und in Vorderkappen, Hinterkappen und Ösenverstärkungen verarbeiten können. Mit dem Rhenoprint™-Verfahren hat Rhenoflex einen Prozess entwickelt, der schon in der Produktion auf Kundenwünsche abgestimmt ist – ganz ohne Abfall in den Schuhfabriken und weitaus ressourcenschonender. CAD-Schablonen garantieren Formteile mit einer sehr geringen Fehlertoleranz, sodass mit vernachlässigbar geringem Materialausschuss eine hohe Reproduzierbarkeit gewährleistet wird. Die Materialmischung wird in Pulverform passgenau auf ein Band gegeben und durch Erhitzen bereits in die endgültige Form gepresst. Jedes Formteil kann zusätzlich mit kundenspezifischen Parametern bedruckt werden. So entfallen Schnittreste und ein aufwändiges Nachbearbeiten der Schnittkanten.

Durch das Verfahren werden fast 30 Prozent Material im Vergleich zur Bogenware eingespart. Die Rhenoprint™-Produkte sind ab Werk direkt einsatzfähig, sodass zusätzliche Zwischenschritte und damit einhergehende Transportwege entfallen. Durch lokal ansässige Produktionsstandorte sind Lieferketten und -wege zu den meisten Kunden sehr kurz.

www.rhenoflex.de

Materialeffizienz in der Nutzungsphase

Häufig hat die Gebrauchsphase im Lebenszyklus von Gütern, die Material- oder Energieverbräuche im Gebrauch verursachen, den größten Einfluss auf deren Umweltverträglichkeit. Durch die Reduktion von Wasserverbrauch- oder anderen Verbrauchswerten der Produkte kann die Nutzungsphase optimiert werden. Eine Herausforderung für Produzenten ist es, einen möglichst effizienten Gebrauch zu ermöglichen, auch wenn sie oft keinen direkten Einfluss auf das aktuelle Nutzerverhalten nehmen können. Gestalter haben aber durch die bewusste Gestaltung der sogenannten Produktsprache oder Produktsemantik gute Möglichkeiten, Nutzer zu einem effizienten Produktgebrauch zu bewegen. Beispiele dafür sind kleine und große Toilettenspültasten, die den Wasserverbrauch anzeigen, oder „Verbrauchsmesser", die Material- (und Energie-)Verbräuche für den Nutzer leicht verständlich anzeigen.

SWISS INNOVATION PRODUCTS GMBH

UMWELTFREUNDLICHE KAFFEEKAPSELN DURCH MATERIALEFFIZIENZ IN DER NUTZUNGSPHASE

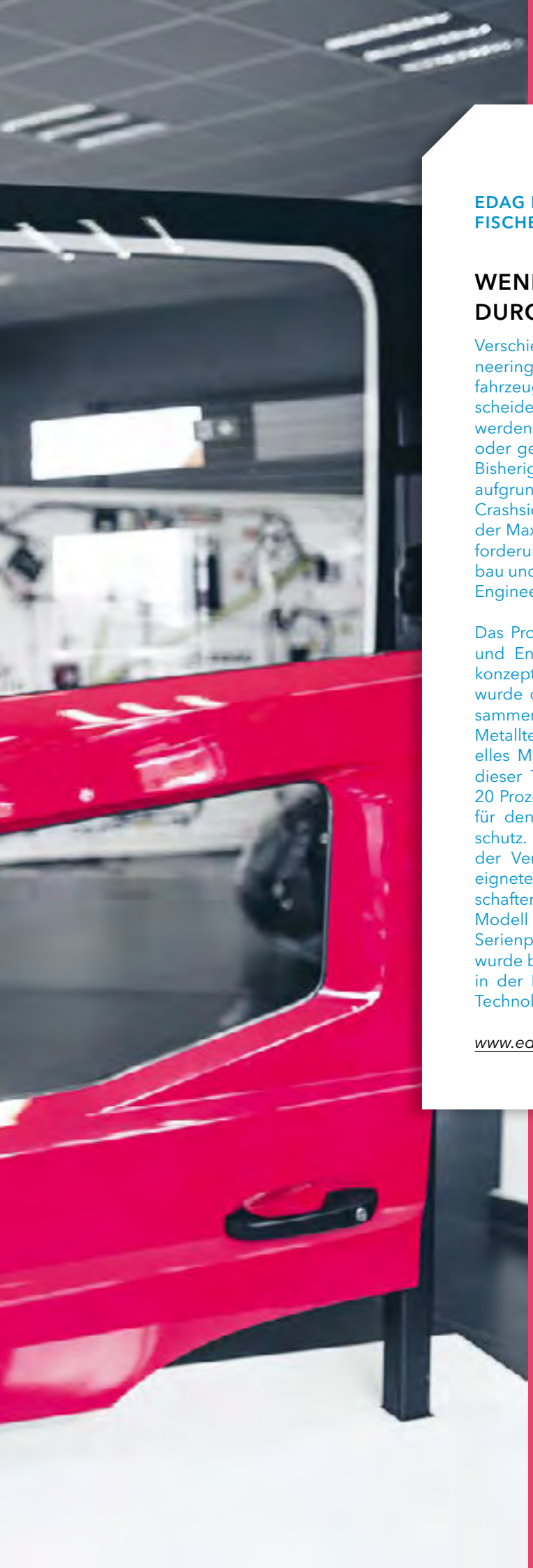
Ein ökologischer Nachteil bei Kapselkaffeemaschinen ist der Ressourcenverbrauch bei der Herstellung der Kapseln und deren Entsorgung. Während Pads aus normalem Filterpapier kompostierbar und dadurch unproblematisch bei der Entsorgung im Bioabfall sind, können Kapseln aus Aluminium oder Plastik eigentlich nur über den Restmüll entsorgt werden. Zudem verursacht die Produktion von Einwegprodukten aus Aluminium einen hohen Energieverbrauch sowie klima- und umweltschädliche Emissionen. Das Schweizer Label „mycoffeestar" entwickelte daher eine **Kaffeekapsel aus Edelstahl** für Nespresso, die immer wieder mit dem Kaffee der eigenen Wahl befüllt werden kann.

Ein Zweipersonenhaushalt, in dem jede Person täglich zwei Tassen Kaffee trinkt, spart in einem Jahr 1.500 Kapseln Abfall und etwa 1,5 Kilogramm Aluminium. Zum Vergleich: Die Kapsel aus medizinischem Edelstahl wiegt lediglich 21 Gramm. Das Produkt wurde mit dem Red Dot Design Award und dem International Design Award ausgezeichnet sowie mit der Note „sehr gut" von Öko-Test bewertet. Auf Wunsch von Kunden hat das Unternehmen sein Angebot an wiederverwendbaren Kaffeekapseln in den letzten Jahren auf weitere handelsübliche Kaffeemaschinenmarken mit einem großen Marktanteil ausgeweitet. Anfang September 2020 brachte „mycoffeestar" die vierte wiederbefüllbare Kaffeekapsel auf den Markt.

www.mycoffeestar.com

Materialeffizientes Design – Leichtbau

Materialeffizientes Design ist eine Strategie, um Materialien optimal einzusetzen. Neben einer gezielten Materialauswahl, um besondere Produkteigenschaften zu erhalten oder nachwachsende Ressourcen zu nutzen, ist der Leichtbau als eine Kombination von konstruktiven und materialspezifischen Maßnahmen eine mögliche Strategie. Mit Leichtbau können sowohl materialsparende Konstruktionen entwickelt als auch die Eigenschaften in anderen Lebensphasen günstig beeinflusst werden. Insbesondere bei Verkehrs- und Transportmitteln und dem damit verbundenen Energieverbrauch spielt das Gewicht eine wesentliche Rolle. Denn je leichter ein Transportmittel ist, umso geringer der Verbrauch.



EDAG ENGINEERING GMBH UND PARTNER:
FISCHER HYDROFORMING/MUHR METALLTECHNIK

WENIGER ENERGIEVERBRAUCH DURCH LEICHTBAU

Verschiedene Leichtbaustrategien wendet die hessische EDAG Engineering GmbH an, um Karosserien und Innenbauteile für Straßenfahrzeuge zu optimieren. Im Fahrzeugbau spielt Gewicht eine entscheidende Rolle beim Verbrauch von Treibstoff oder Strom. Daher werden innovative Faserverbundkonstruktionen, Stahl-Leichtbau oder generative Fertigungsverfahren und Fügetechniken eingesetzt. Bisherige Werkstoffkonzepte und Bauweisen im Lkw-Segment stoßen aufgrund gestiegener konstruktiver Anforderungen hinsichtlich der Crashsicherheit, Aerodynamik, Reduktion der bewegten Massen und der Maximierung der Nutzlast zudem an ihre Grenzen. Um diese Anforderungen zu erfüllen, bedarf es neuer Ansätze beim Karosseriebau und der Aufbaukonzeption. An all diesen Punkten setzt die EDAG Engineering GmbH mit WiLeitNu an.

Das Projekt WiLeitNu wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen der Förderbekanntmachung „Leichtbaukonzepte für Straßen- und Schienenfahrzeuge" gefördert. Umgesetzt wurde das Projekt von der EDAG Engineering GmbH in enger Zusammenarbeit mit den Partnern Fischer Hydroforming und Muhr Metalltechnik. Sie präsentierten auf der IAA 2018 erstmals ein virtuelles Modell einer optimierten **Tür für Fernfahrt-Lkw**. Das Gewicht dieser Tür konnte im Vergleich zu konventionellen Lkw-Türen um 20 Prozent reduziert werden, sie bietet einen maximalen Sichtwinkel für den Fahrer und optimiert den Fußgänger- und Fahrradfahrerschutz. Umgesetzt wurde dies mit einer profilintensiven Bauweise, der Verwendung von höherfesten Karosseriebaustählen und geeigneten Fügetechnologien. Auch die aerodynamischen Eigenschaften wurden durch ein modernes Styling optimiert. Das reale Modell sollte im Jahr 2020 gefertigt und das Gesamtkonzept unter Serienprüfbedingungen bewertet werden. Das Projekt WiLeitNu wurde beim German Innovation Award 2020 des Rat für Formgebung in der Kategorie Excellence in Business to Business – Automotive Technologies als Sieger gekürt.

www.edag.com

Einsatz von naturverträglichen Materialien

Diese Strategie zielt darauf ab, natürliche Rohstoffe auf möglichst nachhaltige Weise einzusetzen. Sie sollten aus nachhaltiger Forst- oder Landwirtschaft stammen, gewonnen werden, ohne die biologische Vielfalt zu beeinträchtigen, und so verwendet werden, dass sie schadstofffrei in natürliche Kreisläufe zurückgeführt werden können.

RHENOFLEX GMBH

RECYCLINGFÄHIGER KUNSTSTOFF AUF BASIS NACHWACHSENDER ROHSTOFFE

Zur Anfertigung ihrer Produkte hat die Firma Rhenoflex GmbH aus Ludwigshafen ein biologisch abbaubares und zum Teil biobasiertes thermoplastisches **Folienmaterial mit einer 35-prozentigen Reisschalenfüllung** entwickelt. Die Reisschalen sind ein Abfallprodukt aus der Lebensmittelherstellung. Zur Weiterverarbeitung ist es besonders durch seine lederähnliche Haptik im Bereich der Endprodukte attraktiv. Die Materialien werden vor allem in der Schuhindustrie eingesetzt aber auch im Bereich Modellierung und Dekoration. In der Produktion verzichtet Rhenoflex auf Lösungsmittel. Nach der Nutzungsphase ist das Material zu 100 Prozent recycelbar, und seine Eigenschaften vereinfachen die anschließende Verarbeitung. 2018 hat das Unternehmen dafür den Innovationspreis „Bio-based Material of the Year" erhalten.

www.rhenoflex.de

BIOWERT INDUSTRIE GMBH

MATERIAL AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN GEWINNEN

AgriPlast[BW], ein **Verbundstoff aus Grasfasern und Kunststoff**, enthält bis zu 75 Prozent Zellulose, die aus regional erzeugtem Wiesengras gewonnen wird. Die Zellulose wird in eine thermoplastische Matrix eingebettet, die aus Recycling-Kunststoff wie aus Produktionsabfällen, meist PP oder aus biologisch abbaubaren Kunststoffen bestehen kann. Der Werkstoff ist gleichermaßen für Spritzguss und Extrusion geeignet. Eine von der Schweizer Firma ESU-services erstellte Ökobilanz ergab, dass das Material einen etwa 75 Prozent kleineren ökologischen Fußabdruck hat als herkömmliches HDPE. Durch seine Zusammensetzung hat AgriPlast[BW] besondere Eigenschaften, wie eine extrem hohe Formstabilität bei hohen und tiefen Temperaturen. Darüber hinaus sind Produkte aus AgriPlast ohne Einbußen in den mechanischen Eigenschaften mehrmals recycelbar.

AgriPlast[BW] wird von der Firma Biowert Industrie GmbH mit Sitz im Odenwald hergestellt. In der **Bioraffinerie** in Brensbach wird der nachwachsende Rohstoff Gras zu verschiedenen Produkten verarbeitet, die den Kunststoffverbrauch, den CO_2-Ausstoß und die Umweltbelastung reduzieren. Die nötige Energie in Form von Strom und Wärme liefert die angegliederte Biogasanlage, die mit den anfallenden Nebenprodukten sowie Reststoffen aus der Lebensmittelproduktion und Ähnlichem betrieben wird. Das für die Auftrennung der Grasfasern benötigte Wasser wird am Ende dem Prozesskreislauf entzogen, filtriert und gereinigt und als Prozesswasser wiederverwendet. Das in diesem Prozess anfallende Gärprodukt wird als Düngemittel AgriFer an die Landwirtschaft abgegeben.

Auch die Herstellung ist ein Beispiel für ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft. AgriPlast[BW] kann zu Baumaterialien wie Terrassendielen oder Gebrauchsgegenständen wie Kleiderbügel, Stapelkästen usw. verarbeitet werden.

www.biowert.com

Design für die Kreislaufwirtschaft und Zero-Waste-Design

Abfall ist Wertstoff am falschen Ort und Geldverschwendung. Durch die Produktgestaltung können Abfälle vermieden werden, indem Produkte oder Komponenten wieder- oder weiterverwendet werden. Das ist das Ziel der Circular Economy. Zum einen können in der Produktion Abfälle aufgefangen und gleich wieder eingesetzt oder gewinnbringend weiterverkauft werden. Zum anderen kann die Produktgestaltung bereits Weiter- und Wiedernutzungsmöglichkeiten vorsehen. Durch das begleitende Rücknahmesystem können diese Möglichkeiten in einem Dienstleistungskonzept zu einem erfolgreichen Geschäftsmodell werden. Abfall wird zum technischen oder natürlichen Nährstoff, wie das auch das Cradle-to-Cradle-System vorschlägt[21] (**vgl. Kapitel 2.3**). Es werden technische Produkte in der Technosphäre wieder- oder weiterverwendet und es können natürliche Kreisläufe geschlossen werden, wenn aus schadstofffreien Naturmaterialien hergestellte Produkte in den natürlichen Kreislauf zurückgeführt werden.

KÖHL GMBH

RECYCLINGGERECHTES DESIGN VON BÜROMÖBELN

Die Bürostühle der Serie ANTEO® der KÖHL GmbH in Rödermark sind zu 95 bis 100 Prozent recycelbar und folgen dem Ansatz der Ökoeffektivität. Bei der Entwicklung wird auf eine geringe Materialvielfalt geachtet. Es werden sortenreine und recyclingfähige Materialien so eingesetzt, dass eine problemlose und schnelle Demontage möglich ist. Die **Stuhlserien** bestehen aus überwiegend gesteckten Komponenten, können in sieben Arbeitsschritten sortenrein für das Recycling getrennt und in weniger als fünf Minuten demontiert werden. KÖHL verwendet Bezugsstoffe mit hohen ökologischen Standards (unter anderem den „Cradle to Cradle Gold"-zertifizierten Stoff Climatex). Zudem können die Bürostühle „refurbished" werden, denn eine Erneuerung von Sitzschalen, Arm- und Rückenlehnen ist leicht per Stecksystem und werkzeugfrei möglich.

Das innovative Air-Seat-System für rückenschonendes, dynamisches Sitzen, das aus einem individuell einstellbaren Zwei-Kammer-Luftkissen besteht, ist gesundheitsfördernd und nachhaltig. In allen Sitzmöbeln kommen umweltverträgliche, schadstoffgeprüfte und kompostierbare Materialien zum Einsatz, wie chrom- und schwermetallfreies Leder aus der Alpenregion und Holz aus nachhaltiger, deutscher FSC-zertifizierter Forstwirtschaft. Die Stühle sind durch die verwendeten Recyclingmaterialien wieder in den Wertstoffkreislauf rückführbar. Die modulare Konstruktion sorgt für eine material- und energieeffiziente Herstellung der Stuhlvarianten, dabei werden auch Prinzipien aus der Bionik für Material und Formentwicklung verfolgt. In der Produktion kommt regenerativ erzeugte Energie zum Einsatz. Durch vorwiegend regionale Zulieferer werden zudem Transportwege und Verpackungen eingespart. Die Recycling-Strategie hört nicht bei der recyclinggerechten Gestaltung und der Verwendung von Recyclingmaterialien auf: Das Unternehmen bietet auch Einzelkomponenten als Refurbish-Bauteile und ein Rücknahmesystem an. Die Sitzmöbel werden lokal demontiert und recycelt. Auf diese Weise leistet das Unternehmen einen Beitrag zur CO_2-Emissionsreduktion.

www.koehl.com

Ein Bestandteil des Designs für Kreislaufwirtschaft ist das „recyclingfreundliche Design" und heute schon fast Standard bei Gütern, die von Rücknahme- und Recycling-Gesetzgebung betroffen sind, wie Autos, elektronische Geräte und Verpackungen. Generell sollte eine zerlegungsfreundliche Baustruktur gewählt, die Materialvielfalt reduziert werden und die eingesetzten Materialien sollten recyclingfähig sein. Die Wirtschaftlichkeit des Recyclings hängt von der Höhe des Recyclingaufwands ab, zum Beispiel der Dauer der Zerlegung und dem benötigten Energieaufwand, sowie von den erzielbaren Einnahmen oder Einsparungen durch das gewonnene Recyclingmaterial. Wichtig ist aber auch die verfügbare Recyclinginfrastruktur. Es ist beispielsweise ein gravierender Unterschied, ob Recycling in einer automatisierten Schredderanlage stattfindet oder ob Produkte mit der Hand zerlegt werden. Das muss im Design für Recyclingprozesse berücksichtigt werden.

ESE WORLD B.V.

MIT RECYCLING-KUNSTSTOFF UND PRODUKTDESIGN FÜR KREISLAUF-WIRTSCHAFT KONZIPIERT

Seit Jahrzehnten beschäftigt sich ESE in Forschung und Entwicklung mit dem Einsatz von Recyclingkunststoff. Die Produktion von **Abfall- und Wertstoffbehältern aus Recyclingmaterial** ist heute bei ESE Standard. Dies leistet einen großen Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zum Ressourcenschutz. Die Herstellung von recyceltem HDPE (Hart-Polyethylen; englisch: High Density Polyethylen) spart gegenüber Neuware rund 88 Prozent Energie und 65 Prozent der Treibhausgase ein, darüber hinaus 100 Prozent des Rohstoffs Erdöl. Die Strategie zur Kreislaufwirtschaft von ESE geht jedoch weit darüber hinaus. Die Behälter werden bereits in der Designphase so konzipiert, dass alle Kreise des Circular-Economy-Modells genutzt werden können.

Ein modulares Konzept ermöglicht die Nutzung von Teilen oder Komponenten der vorhandenen Produkte, um wieder voll funktionsfähige Produkte herzustellen. Nur Materialien, die nicht mehr zu gebrauchen sind, werden recycelt und wandern so zurück in den Materialkreislauf. Wichtige Teile können durch Teile der gleichen oder einer neuen Generation ersetzt werden, um Produkte zu modernisieren oder die Reparatur defekter Teile zu erleichtern.

Behälter, die für die Reparatur ausgelegt sind und eine hohe Beständigkeit gegen mechanische Belastungen aufweisen, ermöglichen eine lange Lebensdauer.

Adaptives, flexibles und zukunftssicheres Design stellt sicher, dass die Behälter auch für zukünftige Anforderungen und Änderungen im Entsorgungssystem vorbereitet sind. Sie haben mehr als nur ein Produktleben in sich. Sie passen sich an die wechselnden Anforderungen des Entsorgungssystems an – ob Änderungen der Logistik, neue ergonomische Anforderungen oder Vorgaben aus der Politik. Eine Anpassung der Fraktionskennzeichnung über austauschbare Clips statt neuer farbiger Deckel oder eine Änderung des Behältervolumens über Einsätze oder Trennwände für die Vorsortierung von Wertstoffen lassen sich leicht umsetzen. Die Behälter sind bereits für solche Umnutzungen vorbereitet.

Recycling steht am Ende des Produktlebens jedes ESE-Behälters. Davor jedoch steht die Umsetzung von Modellen, die über das Recycling hinaus einen großen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz leisten.

www.ese.com

3.1.2 Energieeinsatz optimieren

Energieeffizienz zielt auf eine Verringerung des Energieverbrauchs im gesamten Produktlebenszyklus. Darüber hinaus ist der Einsatz erneuerbarer Energien von Solar bis Muskelkraft sinnvoll. Dabei muss auch darauf geachtet werden, dass die erneuerbaren Energierohstoffe ökologisch nachhaltig gewonnen werden. Energieeffizienz lässt sich durch passive Maßnahmen erreichen, wenn beispielsweise Gebäude besser isoliert und dadurch der Energiebedarf für Heizung und Klimatisierung reduziert wird, aber auch durch aktive Maßnahmen, wenn Produkte energieeffizienter gestaltet werden, zum Beispiel durch verbrauchsreduzierende Technik.

GSI HELMHOLTZZENTRUM UND GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT (FIAS FRANKFURT INSTITUT FOR ADVANCED STUDIES – ARCHITECTURE OF HIGH-PERFORMANCE-COMPUTING GROUP)

ENERGIE- UND FLÄCHENEFFIZIENZ BEI DER KÜHLUNG UND GESTALTUNG VON RECHENZENTREN

Das Bundesland Hessen und insbesondere der Großraum Frankfurt profitieren stark vom Wachstum des Rechenzentrumsmarktes. 2017 existierten in Hessen rund 550.000 m^2 IT-Fläche. 2020 wird die Fläche auf 650.000 m^2 geschätzt. Laut einer Studie des Berliner Borderstep Institut steigt die Effizienz der Rechenzentrumstruktur angesichts steigender Strombedarfe. Zudem käme den Rechenzenten bei der Abwärmenutzung in Zukunft eine zentrale Bedeutung zu.

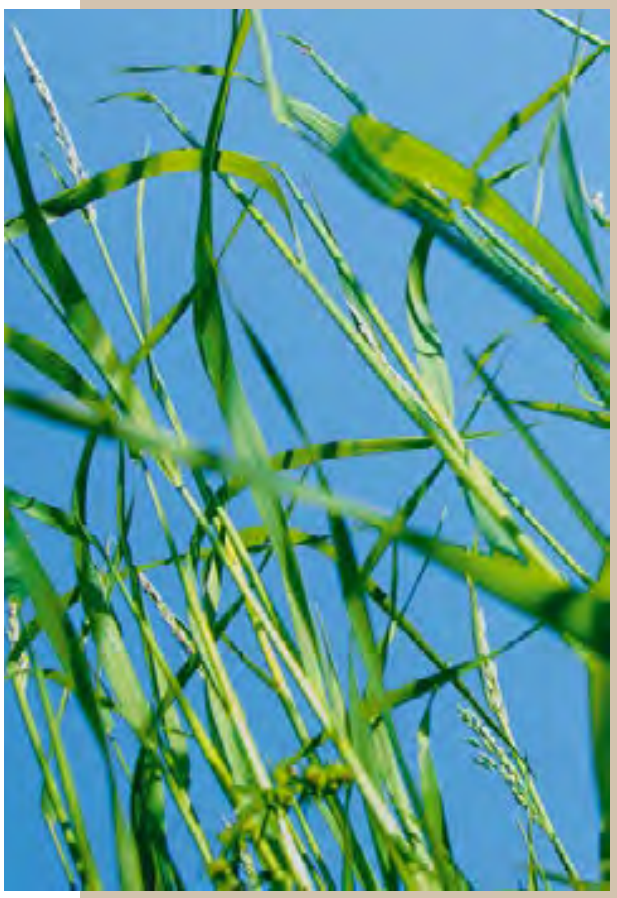
Rechenzentren des GSI Helmholtzzentrums für Schwerionenforschung (Darmstadt) wurden in Zusammenarbeit mit der Goethe-Universität Frankfurt mit neuen Abwärme-Nutzungskonzepten ausgestattet: Der **Green IT Cube** wird mit Wasser gekühlt, statt wie konventionell mit Luft. Durch die Wasserkühlung beträgt der Energieaufwand weniger als 7 Prozent der früher für das Rechnen aufgewendeten elektrischen Leistung. Die Abwärme des Green IT Cube auf dem GSI-Campus wird zusätzlich zum Beheizen moderner Bürogebäude und des Kantinengebäudes genutzt. Insgesamt konnten auch die Anschaffungs- und Baukosten durch geringeren Flächenbedarf des wassergekühlten Green IT Cube eingespart werden.

2020 hat dieses Konzept ein europäisches Patent erhalten. Das ermöglicht nun die Vermarktung der von den e3c-Mitarbeitern Prof. Dr. Volker Lindenstruth, Prof. Dr. Horst Stöcker und Alexander Hauser entwickelten wegweisenden Technologie. Laut der Frankfurter Goethe-Universität liegen bereits Anfragen für die Errichtung solcher Großrechenzentren vor. Damit leistet die Innovation „Made in Hessen" einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Energie- und Flächeneffizienz von Großrechenzentren.

www.ttsp-hwp.de/de/projects/green-it-cube/

3.1.3 Schadstoff- und risikofreies Design

Viele Produkte bergen immer noch große Risiken für Mensch und Umwelt. Problematisch sind insbesondere das Ausdiffundieren von hormonell wirkenden oder krebserregenden Substanzen sowie die Freisetzung von Allergenen. Die synergistischen Wirkungen der verschiedensten Stoffe hat bereits heute äußerst bedenkliche Folgen. Letztlich belasten viele Schadstoffe, die in die Umwelt gelangen, nicht nur die Ökosysteme, sondern finden auf Umwegen über die Nahrungskette Eingang in unseren Organismus. Die vorhandene Gesetzgebung (▸ **wie REACH und RoHS, siehe Seite 16, Tabelle 2**) deckt einige dieser Stoffe ab, aber bei weitem nicht alle. In der Produktgestaltung muss sichergestellt werden, dass die Risiken für Mensch und Umwelt eliminiert oder minimiert werden. Entwickler sollten auch fragen, welche Risiken in den Vorstufen und bei Recycling oder Entsorgung auftreten.



BIOWERT INDUSTRIE GMBH

SCHADSTOFFREIE WÄRME-DÄMMUNG AUS ZELLULOSE

AgriCell[BW] ist ein natürlicher Dämmstoff. Er besteht zu 100 Prozent aus **Zellulose aus Grasfasern**, die aus regional erzeugtem Wiesengras gewonnen werden. Dieser natürliche Dämmstoff ist einfach in der Verarbeitung, bietet hervorragende Dämmeigenschaften, reguliert das Raumklima natürlich, ist brandsicher, schadstofffrei und zu 100 Prozent recyclingfähig. AgriCell[BW] entsteht als eine der Verarbeitungsstufen in der Bioraffinerie in Brensbach. Die so gewonnene Zellulose wird brandsicher gemacht und kann als Dämmstoff für Hohlräume, Wände, Böden und Dächer eingebracht werden. Durch natürliche Herkunft und Verarbeitungsweise ist das Produkt AgriCell[BW] nicht nur ein Beispiel für nachhaltige Baumaterialien, sondern auch für ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft. Das Produkt ist vom Deutschen Institut für Bautechnik zugelassen und wird vom Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen regelmäßig überwacht.

www.biowert.com

BIOLOGISCHE ABBAUBARKEIT UND KOMPOSTIERBARKEIT VON KUNSTSTOFFEN

Konventionelle Kunststoffe auf der Basis von Rohöl und anderen chemischen Stoffen und Zusätzen sind in der Regel nicht biologisch abbaubar, sondern verrotten sehr langsam und führen zu Schäden in Flora und Fauna, wenn sie nicht ordnungsgemäß gesammelt und rezykliert oder entsorgt werden.

Mittlerweile gibt es zahlreiche biologisch abbaubare Kunststoffe auf dem Markt. Materialien und Chemikalien gelten generell als biologisch abbaubar, wenn sie durch Mikroorganismen bzw. Enzyme aus der Umwelt entfernt und dem mineralischen Stoffkreislauf zugeführt werden, beispielsweise im Erdreich oder in Gewässern.

Es gibt aber auch Werkstoffe, die zwar durch biologische Prozesse in kleine Teile zerfallen, aber nicht vollständig zersetzt werden und durch die Verbreitung der kleinen Teilchen in die Umwelt problematisch sind. Sogenannte oxo-biologisch abbaubare oder oxo-abbaubare Kunststoffe, beispielsweise mit Additiven, die meist aus Metallionen (Kobalt, Mangan, Eisen, Zink) bestehen, sind problematisch: Diese beschleunigen die Oxidation und den Kettenabbau in Kunststoffen, weil sie in sehr kleine, kaum sichtbare Fragmente zerfallen, die sich nicht biologisch abbauen und in unsere Nahrungskette gelangen.[21]

Der Begriff „Biokunststoff" wiederum bezeichnet eine Gruppe von Kunststoffen, die (teilweise) aus Naturmaterialien hergestellt sind, beispielsweise Stärke aus Kartoffeln, Zuckerrohr oder Mais, oder biologisch abbaubar sind, oder beides.[22] Viele Biokunststoffe sind kompostierbar, benötigen aber bestimmte Bedingungen wie Wärme oder einen bestimmten pH-Wert, um tatsächlich relativ schnell in den natürlichen Kreislauf eingehen zu können. Eine Kompostierung im eigenen Garten ist dann nicht möglich. Auch aus industriellen Kompostieranlagen werden sie oft aussortiert, da sie nicht schnell genug zersetzt werden und damit die Qualität des Komposts stören.

Die OECD-Testrichtlinie für biologische Abbaubarkeit[23] unterscheidet „leichte biologische Abbaubarkeit" (rascher und vollständiger biologischer Abbau), „inhärente biologische Abbaubarkeit" (zwar eingeschränkter, grundsätzlich aber doch möglicher Abbau) und für Biokunststoffe „Kompostierbarkeit". Eine Anerkennung als kompostierbarer Werkstoff erfolgt nur, wenn die Stoffe innerhalb von zwölf Wochen in einer Industriekompostierung nach Europäischer Norm EN 13432 zu mindestens 90 Prozent abgebaut werden. Seriöserweise sollten also auch nur solche Kunststoffe als biologisch abbaubar bzw. kompostierbar bezeichnet werden. Zudem sollten weitere Informationen zum Zeitrahmen, Grad des Abbaus und den notwendigen Umgebungsbedingungen angegeben werden.[24]

Biobasierte und bioabbaubare Kunststoffe

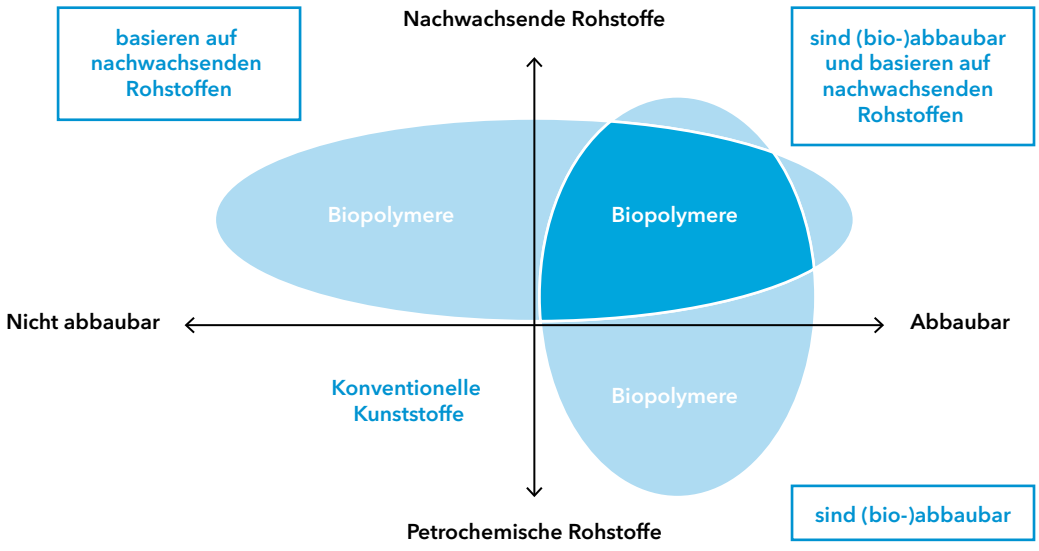


Abbildung 4: Quelle: Technische Biopolymere (Endres, Siebert-Raths) [5], modifiziert durch Thielen

3.1.4 Nutzen maximieren

Produktgestaltung für eine angemessen lange Lebens- und Nutzungsdauer

Die einfache Rechnung in **Tabelle 5** zeigt deutlich, dass die Verlängerung der Lebens- und Nutzungsdauer von potenziell langlebigen Gütern, die wie Möbel keine Verbräuche in der Gebrauchsphase verursachen, deutliche Umwelteffizienzvorteile bringt. Die Sinnhaftigkeit eines Austausches muss bei Produkten, die Energie, Wasser, Papier, Tinte oder Ähnliches verbrauchen, genauer geprüft werden, beispielsweise mit Ökobilanzen oder Lebenszykluskostenrechnungen (LCC).

Hier kann es sinnvoll sein, ein neues radikal effizienteres Produkt anzuschaffen, auch wenn das alte Produkt noch funktioniert. Das ist nur dann der Fall, wenn die Einsparung an Gebrauchsmitteln durch das neue Produkt die Neuproduktion und Entsorgung des alten Produktes in kürzester Zeit wieder aufhebt. Im umgekehrten Fall können ökologische Amortisationszeiten sehr groß werden, wenn die Effizienz im Gebrauch nicht den Herstellungsaufwand wettmacht.

Zur Lebensdauerverlängerung von Produkten dienen auch Produkteigenschaften wie Reparierbarkeit, Instandhaltungsfähigkeit, Anpassbarkeit an geänderte Nutzerbedürfnisse usw.

Vergleich Holzstühle: Lebensdauer pro Ressourceneffizienz
(Ressourceneffizienz, Annahmen zum Materialeinsatz normalisiert auf Stuhl A)

	Stuhl A Selbst gekauft. Lebensdauer geschätzt insgesamt ca. 15 Jahre	**Annahmen**: Lebensdauer von 15 Jahren verteilt auf Materialeinsatz Faktor 1 **Ergebnis:** Ressourceneffizienzfaktor 15 / 1 = 15
	Stuhl B Von der Mutter geerbt. Nutzungsdauer im Jahr 2015 bereits ca. 65 Jahre	**Annahmen:** Lebensdauer von 65 Jahren verteilt auf Materialeinsatz Faktor 2, da massiver und schwerer als Stuhl A **Ergebnis:** Ressourceneffizienzfaktor 65 / 2 = 32,5
	Stuhl C Von der Großmutter geerbt. Nutzungsdauer im Jahr 2015 bereits ca. 100 Jahre	**Annahmen:** Lebensdauer von 100 Jahren verteilt auf Materialeinsatz Faktor 1,5, da ein wenig massiver als Stuhl A **Ergebnis:** Ressourceneffizienzfaktor 100 / 1,5 = 66,67

Ergebnis insgesamt: Bei Produkten, die keine Verbrauchsstoffe im Gebrauch benötigen, kann durch die einfache Verlängerung der Lebens- und Nutzungsdauer eine deutliche Ressourceneffizienzsteigerung erzielt werden. Je höher der Wert, desto größer ist die Ressourceneffizienz.

Tabelle 5: Einfache Modellrechnung für Ressourceneffizienz und Lebensdauer

LÄSSIG GMBH

MULTIFUNKTIONALER UND LANGLEBIGER WICKELRUCKSACK

Der Rolltop-Wickelrucksack Backpack wurde von der hessischen Firma LÄSSIG entwickelt. Er zeichnet sich durch multifunktionales Design aus. Die Langlebigkeit, die sowohl im Material als auch in der Funktion zum Ausdruck kommt, macht dieses Produkt der Green-Label-Serie von LÄSSIG zusätzlich nachhaltig.

Der Rolltop-Wickelrucksack ist zu 100 Prozent aus recyceltem Polyester der Textilmarke **Waste2Wear** hergestellt. Hierfür wurden 38 wiederaufbereitete PET-Flaschen verarbeitet. Waste2Wear verfolgt das Ziel, Plastikmüll aus den Meeren zu verwenden oder zu sammeln, sodass dieser erst gar nicht in die Meere gelangt. Damit macht das Produkt sowohl auf den Eintrag von Kunststoffabfällen in die Umwelt aufmerksam als auch auf die Notwendigkeit, diese Ressourcen zu nutzen. Mit einer Blockchain-Technologie garantiert Waste2Wear zudem eine vollständig zertifizierte, transparente und zurückverfolgbare Wertschöpfungskette: von der gebrauchten PET-Flasche bis hin zum fertigen Material.

Der nachhaltige und vegane Wickelrucksack ist äußerst flexibel: Durch einfaches Aufrollen lässt sich das Volumen des Rucksacks von 15 auf bis zu 24,8 Liter vergrößern. Zum Zubehör gehören eine herausnehmbare Gläschenhalterung, eine wasserabweisende Wickelunterlage, ein Feuchtfach und ein isolierter Flaschenhalter. Darüber hinaus sind auch Kinderwagenbefestigungen und eine kleine Utensilientasche im Lieferumfang enthalten.

Der Wickelrucksack wurde 2020 mit dem PLUS X Award in den Kategorien High Quality, Design, Bedienkomfort, Funktionalität und Ökologie ausgezeichnet. Außerdem ist der Rolltop Backpack mit dem Siegel „PETA-Approved Vegan" zertifiziert.

www.laessig-fashion.de

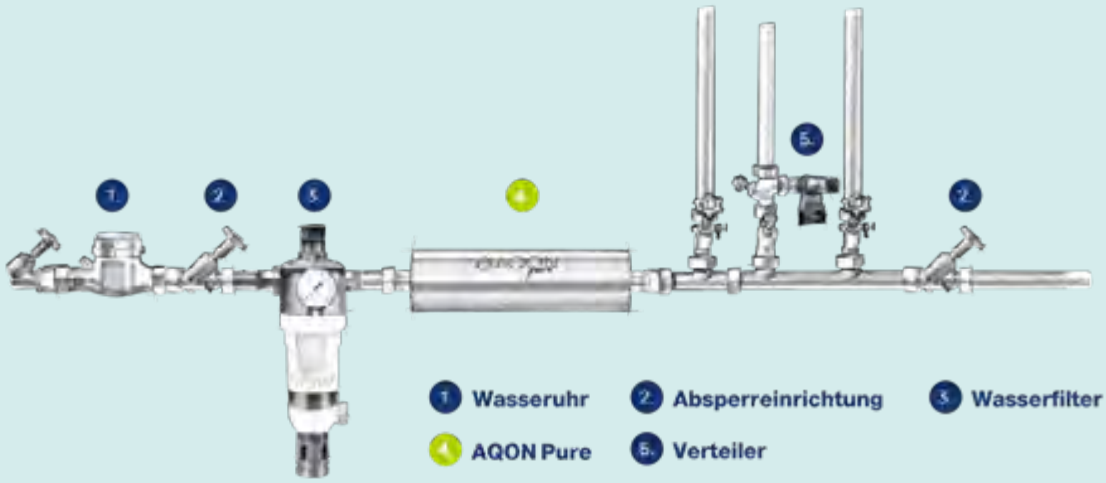
WEITER NUTZEN ODER NEU KAUFEN?

Eine Untersuchung des Ökoinstituts und des Fraunhofer IZM im Auftrag des Umweltbundesamtes zur optimalen Nutzungsdauer von Notebooks hat ergeben, dass deutliche Effizienzsteigerungen (>70 Prozent) bei Neugeräten nötig wären, damit sich die Treibhausemissionen durch Energie- und Ressourcenaufwand bei der Herstellung in weniger als 10 Jahren amortisieren.[25]

OBSOLESZENZ VERMEIDEN

Mit Obsoleszenz wird das frühzeitige Altern von Produkten durch fahrlässige – oder unter Umständen auch geplante – Konstruktionsmängel bezeichnet. Technische Schwachstellen führen zu einer Verkürzung der Lebensdauer von Produkten. Die hessische Firma HTV bietet ein Prüfzeichen an, das langlebige Produkte auszeichnet, die keine die Lebensdauer künstlich verkürzenden Elemente beinhalten.

www.htv-life.com



AQON WATER SOLUTIONS GMBH

ENERGIESPARENDE WASSERAUF-BEREITUNG VERLÄNGERT DIE LEBENS-DAUER TECHNISCHER INFRASTRUKTUR UND GERÄTE

Aus dem Bensheimer Familienunternehmen Aqon Water Solutions GmbH kommt das nachhaltige und energieautarke **Wasseraufbereitungssystem AQON Pure**. Es benötigt kein Salz und ist trotzdem wirksam gegen Kalk – ohne dabei die Wasserqualität des örtlichen Versorgers zu verändern. Die katalytische Wirkung der Fluid-Dynamics-Technologie erzeugt mikroskopisch kleine Impfkristalle aus Kalk in hartem Wasser. Diese Impfkristalle haben eine verringerte Neigung auf Oberflächen Deckschichten zu bilden (Kesselsteinbildung). Dadurch erzeugt AQON Pure einen natürlichen Kalkschutz. AQON Pure bezieht seine Energie aus dem Druck der Wasserleitung und der katalytischen Legierung im Inneren. Es besteht zu 100 Prozent aus Metall, ist zu 100 Prozent recyclingfähig, produziert kein Abwasser und benötigt keinen Strom. Durch die Wasseraufbereitung verlängert sich die Lebensdauer von Armaturen und Rohren, reduziert sich der Energieverbrauch in Geräten sowie die Verwendung von Wasch- und Reinigungsmitteln. Das Produkt war für den Deutschen Nachhaltigkeitspreis Design 2020 nominiert.

www.aqon-pure.com

3.1.5 Design für effizientes Transportieren und Verpacken

Damit Produkte möglichst effizient und umweltfreundlich transportiert werden können, sollte das Transportvolumen und -gewicht möglichst reduziert, die Stapelbarkeit optimiert, Transportentfernungen minimiert und ökologisch effiziente Transportmittel gewählt werden. Beim Vergleich der CO_2-Emissionen verschiedener Transportmittel schneidet das Flugzeug bei Weitem am schlechtesten ab, gefolgt von Lkw und der Bahn. Am umweltfreundlichsten ist der Transport per Binnen- oder Hochseeschiff.[26] Aufgrund der transportierbaren Menge pro Schiff schneiden Binnen- und Hochseeschiff am günstigsten ab, obwohl die Emissionen durch Verbrennung von Schweröl erheblich sind.

Auch der Verpackungsaufwand sollte minimiert werden, dabei muss die Verpackungsverordnung Berücksichtigung finden (▸ **siehe Kapitel 2.2**). Verpackungen sollten keine Schadstoffe enthalten aber einen möglichst hohen Anteil von Recyclingmaterial. Außerdem sollten sie wiederverwendbar, leicht rezyklierbar oder kompostierbar sein.

WETROPA KUNSTSTOFFVERARBEITUNG GMBH & CO. KG

MODULARE, FLEXIBLE UND RECYCELBARE VERPACKUNG

Die in Mörfelden ansässige Wetropa Group ist spezialisiert auf Verpackungslösungen für die Werkzeugindustrie, Medizintechnik, Elektrotechnik und weitere Branchen. Das Unternehmen hat eine innovative Verpackung entwickelt, die jeder Nutzer ohne Werkzeuge sortenrein in ihre Bestandteile trennen kann. Um eine sortenreine Trennung der einzelnen Materialien zu erreichen, verzichtet die Wetropa Group konsequent auf Kleber. Stattdessen setzt sie auf ein **ausgeklügeltes Stecksystem**. Einzelteile der Verpackung werden durch mechanische Steckverbindungen montiert. Nach der Nutzung können die Verpackungsmaterialien sowie die Steckverbindungen voneinander getrennt und recycelt werden.

www.wetropa.de

DUO PLAST AG

RECYCLINGPROZESS ERMÖGLICHT MATERIALEFFIZIENZ UND TRANSPORT-SICHERHEIT

Das in Lauterbach ansässige Unternehmen DUO PLAST AG ist ein führender und innovativer Hersteller von **Verpackungs- und Stretchfolien für die Industrie-, Agrar- und Lebensmittelbranche**. Eines der Ziele des Unternehmens ist die stetige Optimierung von Verpackungsmaterialien. Industriefolien bieten Schutz für die langfristige Lagerung, Erhaltung von Produkten und Transportsicherheit, müssen aber auch in ihren Eigenschaften internationalen Verpackungsnormen entsprechen. Mit seiner neuen nachhaltigeren „DUO EARTH 4"-Industrie-Stretchfolie aus Post-Consumer-Rezyklat (PCR) – d. h., das Rezyklat wird aus bereits verwendeten und dann entsorgten Materialien gewonnen – erhielt das Unternehmen den PackTheFuture Award 2020 und den Deutschen Verpackungspreis 2020.

In die Folieninnovation wurden mindestens 25 Prozent Post-Consumer-Rezyklate eingearbeitet. Gleichzeitig konnte die Foliendicke ohne Leistungsverlust bei der Ladungssicherung im Vergleich mit konventionellen Industrie-Stretchfolien auf 8 µm erhalten werden.

Auch bei der Produktion schont die „DUO EARTH 4"-Stretchfolie Materialien. Die DUO PLAST AG setzt bei der Herstellung auf einen geschlossenen Materialkreislauf: Im Werk werden anfallende Folienreste und -abschnitte in einer Regranulieranlage recycelt und das so gewonnene Post-Industrial-Rezyklat (PIR) zur Herstellung neuer Folien verwendet. Bei PIR handelt es sich um Rückstände/Abfälle, die bei der industriellen Produktion von Kunststoffen anfallen. Die Rezyklate waren somit noch kein Produkt und können daher sortenrein gesammelt und weiterverarbeitet werden.

www.duoplast.ag

CAUTION

3.1.6 Soziale Aspekte

In diesen Bereich gehören Gesundheitsaspekte und soziale Fragen der Auswirkungen von Produkten in der Gesellschaft. Außerdem sollten Arbeitsbedingungen in Produktion und Vorproduktion (faire Löhne und Arbeitszeiten, Menschenrechte), Fragen der Gleichberechtigung der Geschlechter ebenso wie kulturelle Aspekte, Schutz indigener Völker usw. bei der Produktgestaltung berücksichtigt werden. Fair-Trade-Modelle können soziale Probleme durch bessere Produktgestaltung lösen und die Lebensqualität für möglichst viele und eher benachteiligte Gruppen verbessern. In der Nahrungsmittelindustrie, der Elektronikindustrie, wie auch in der Bekleidungsindustrie werden solche Themen schon seit Längerem von vielen verschiedenen Akteuren inklusive der Kunden diskutiert und von Unternehmen bearbeitet. Das Beispiel SHIFTPHONE zeigt, dass es möglich ist, die Arbeitsbedingungen in der Zuliefererkette so fair wie möglich zu gestalten, d. h. auf faire Löhne, geregelte Arbeitszeiten und gesunde Arbeitsbedingungen zu achten, und mit solchen Strategien Kundengruppen anzusprechen.

SHIFT GMBH

SOZIALES HANDELN BEI DER PRODUKTION RESSOURCENSCHONENDER ELEKTRONISCHER ENDGERÄTE

Die SHIFT GmbH ist ein kleines Familienunternehmen mit Sitz im nordhessischen Falkenberg, das im Jahre 2014 mit Hilfe von Crowdfunding gegründet wurde und die Smartphone-Marke SHIFTPHONE am Markt etabliert hat. Das Unternehmen produziert **langlebige und modulare Smartphones** und setzt sich für bessere soziale Standards in der Lieferkette ein. SHIFT hat die sozialen Konflikte in der Produktion elektronischer Endgeräte erkannt und übernimmt Verantwortung. Ein wertschätzender Umgang und eine faire Entlohnung der Mitarbeiter sind für SHIFT genauso wichtig wie eine möglichst ressourcenschonende Produktion. In ihrer eigenen 2018 im chinesischen Hangzhou eröffneten Produktionsfabrik bekommen die Mitarbeiter mehr als den dreifachen Mindestlohn dieser Region bei einer flexiblen 40-Stunden-Woche. Ihre Mitarbeiter in China nehmen an einem stufenweisen Qualifizierungsprogramm für Fachkräfte teil. Bei der Ausstattung der Fabrik wurde besonders auf ein angenehmes und kollegiales Arbeitsklima geachtet, welches dem Stammsitz in Falkenberg gleicht. Mit diesen Maßnahmen konnten die Arbeitsbedingungen und die Lebensqualität ihrer Mitarbeiter verbessert werden.

SHIFT zahlt keine Unternehmensgewinne aus, diese fließen unter anderem in soziale Projekte und die Maximierung der sozialen Leistungen ihrer Mitarbeiter.

www.shiftphones.com

DREI FRAGEN

an Carsten und Samuel Waldeck von Shift GmbH

Was war Ihre Motivation zur Entwicklung Ihrer Konzepte?
Unsere Motivation spiegelt sich im Firmennamen wieder. SHIFT bedeutet Transformation oder Veränderung. Genau diese Veränderung wünschen wir uns. Das beginnt mit der Ausrichtung des Unternehmens, nicht gewinn-, sondern sinnmaximiert zu handeln, und spiegelt sich in vollem Umfang in unserer Motivation wider, so viel Gutes zu tun, wie wir können, und auf dem Weg so wenig Schaden wie möglich anzurichten.

Wie würden Sie Ihre Position am Markt beschreiben?
Wir sind ein kleines Unternehmen aus Hessen mit hoher Innovationskraft und konstantem Wachstum. Als erster Hersteller können wir mit dem SHIFT6mq ein modulares High-End-Smartphone entwickeln. Besonders dankbar sind wir für unsere Kunden, die uns als Neuling in der Branche ihr Vertrauen schenken, sodass wir gemeinsam etwas Großes aufbauen können.

Was waren wichtige Erfolgsfaktoren bei der Entwicklung Ihres Produktes?
Das Vertrauen unserer Kunden, besonders bei den ersten Crowdfundings, ist für uns ein Schlüssel zum Gelingen. Ohne sie hätten wir nie starten können. Wir versuchen treu einen Schritt nach dem anderen zu gehen, so wie es unsere Kapazitäten zulassen. Unsere Mitarbeiter dabei mitzunehmen, als Teil unserer Vision, ist uns ein wichtiges Anliegen.

„Das Vertrauen unserer Kunden ist für uns ein Schlüssel zum Gelingen."

Carsten und Samuel Waldeck von Shift GmbH

Auf

10–30 %

schätzt das Umweltbundesamt die Höhe aller direkten Rebound-Effekte. Je nach Bereich fallen Sie allerdings unterschiedlich hoch aus.[30]

3.2 STRATEGIEN ÜBER DIE ÖKOLOGISCHE PRODUKTGESTALTUNG HINAUS

Ecodesign auf der Produktebene alleine reicht nicht aus, um die eingangs genannten Herausforderungen eines wachsenden Ressourcenverbrauchs zu meistern. Häufig wird die größere Effizienz durch sogenannte Rebound-Effekte wettgemacht: Konsumenten benutzen die Produkte weniger sparsam, da sie effizienter sind, oder es werden mehr von diesen Produkten benutzt. Insgesamt heben das globale Wirtschaftswachstum und die Zunahme an Konsum die Einspareffekte auf Produktebene auf. Daher interessieren sich immer mehr Akteure für die Gestaltung von gesamten Produkt-Dienstleistungssystemen (Product-Service-Systems, PSS)[27] und die Veränderung von Produktions- und Konsumptions-Systemen (Sustainable Consumption and Production, SCP).[28]

Zudem rücken sogenannte soziale Innovationen in den Fokus. Die Hoffnung hinter diesen Strategien ist, dass bei der nachhaltigen Gestaltung der gesamten Systeme und durch das Einwirken auf die wichtigsten Schnittstellen zwischen Produzenten, Konsumenten und anderen Interessengruppen sehr viel weitreichendere Veränderungen in Produktionsweisen und Konsumentenverhalten erreicht und Rebound-Effekte verhindert werden können.[29]

DER REBOUND-EFFEKT

Der Begriff Rebound-Effekt (Rückschlag-Effekt) besagt, dass wegen oder trotz einer Zunahme der Ressourcen- und Energieeffizienz eines Produktes, ein Mehrkonsum ausgelöst werden kann, der einen Teil der erzielten Einsparungen wieder aufzehrt. Im ungünstigsten Fall kann sogar die Einsparung überkompensiert werden (Backfire-Effekt).

Dieser Effekt kann durch individuelles Verhalten und in privaten Haushalten ebenso stattfinden wie in Unternehmen oder gesamtwirtschaftlich gesehen. Die zugrundeliegenden Mechanismen sind beispielsweise:

- Kosteneinsparungen und dadurch Mehrkonsum
- psychologische Effekte: Das gute Gewissen führt wiederum zu Mehrkonsum
- Konsumakkumulation: Es werden Zweitgeräte angeschafft, da diese ja so effizient sind
- ein höheres Wirtschaftswachstum durch Effizienztechnologien, weil dadurch Rohstoffe günstiger oder Technologien möglich werden, die bis dahin zu teuer waren usw.

Ein Beispiel ist die Einführung von Laptops, die zwar im Vergleich zu einem normalen PC material- und energieeffizienter sind. Da viele Nutzer heute beides verwenden, führt die höhere Effizienz in diesen Fällen nicht zu einer absoluten Material- und Energiereduktion der Computernutzung.

3.2.1 Produkt-Dienstleistungs-systeme/Product Service Systems (PSS)

Diese Strategie versucht durch die Konzeption von gesamten Produkt-Dienstleistungssystemen die ökologischen – und zum Teil auch die sozialen – Aspekte im Gesamtsystem radikal besser zu gestalten, als das in herkömmlichen Produkt-Verkaufssystemen möglich ist. Generell unterscheidet man drei Kategorien der PSS:

- **Produktbegleitende Strategien:** Das Produkt wird nach wie vor verkauft, ein Eigentümerwechsel findet statt. Zusätzlich werden Dienstleistungen zur Effizienzsteigerung angeboten, wie Lieferservice, Reparatur und lebensdauerverlängernde Dienste oder Beratung.

- **Nutzungsorientierte Strategien:** Die Nutzung des Produktes steht im Mittelpunkt, es findet kein Verkauf mehr statt. Car-Sharing und Vermietungsdienste zählen dazu. Es wird für die Produktnutzung gezahlt, aber das Produkt bleibt Eigentum des Herstellers oder Anbieters der Dienstleistung.

- **Resultatorientierte Strategien**, wie Energiedienstleistungen oder Chemikalien-Leasing: Hier zahlt der Kunde für ein bestimmtes Resultat, also bei der Energiedienstleistung zum Beispiel für gute Beleuchtung oder Wärme und beim Chemikalien-Leasing für ein lackiertes Produkt. Ein weiteres Beispiel ist die Ungezieferbekämpfung auf Ackerflächen. Wie der Anbieter das Resultat erbringt, ist für den Kunden nicht wichtig. Dadurch dass der Anbieter der Leistung in der Regel ein viel größeres Know-how als der Kunde hat, kann er das Resultat auf möglichst effiziente und materialsparende Weise erbringen.

KOPP SCHLEIFTECHNIK GMBH

LEBENSZEIT VERLÄNGERN UND RESSOURCENVERBRAUCH VERRINGERN

Die KOPP Schleiftechnik GmbH, ansässig in Lindenfels-Winterkasten im Odenwald, produziert mit 43 Mitarbeitenden hochwertige und individuelle (Sonder-)Werkzeuge zum Bohren und Fräsen von Metallen und Kunststoffen. Zu ihren Kundensegmenten gehören Luftfahrt, Medizin, Energietechnik und viele andere Branchen. Für die Produktion verwendet KOPP CNC-Werkzeug-Schleifmaschinen. CNC-Maschinen (Computerized Numerical Control) ermöglichen es, Werkstücke mit höchster Präzision automatisiert herzustellen.

Über die Produktion hinaus bietet KOPP einen **Wartungsservice (Nachschleifservice) für Bohr- und Fräswerkzeuge aller Fabrikate**. Im Bereich der Reparatur von Trägerwerkzeugen arbeitet KOPP mit spezialisierten Unternehmen zusammen. Die Ausfallzeiten durch Nachschleifservice oder Reparatur werden möglichst gering gehalten und das Werkstück kann danach problemlos wieder eingesetzt werden wie ein Neuwerkzeug. Der Wartungsservice verlängert die Lebenszeit von Werkzeugen und verringert somit den Ressourcenverbrauch. Weitere Vorteile des Nachschleif- oder Reparaturservices gegenüber dem Neukauf eines Werkzeugs sind:

- Wartung zum Festpreis unabhängig von der Beschädigung
- Die Kosten betragen nur 30 bis 50 Prozent des Neupreises
- gleiche Standzeit und Leistung wie beim Neuwerkzeug

Für alte und nicht mehr benötigte Werkzeuge setzt KOPP mit dem Service der Werkzeugumarbeitung auf den Ansatz der Wiederverwendung. Aus alten Bohrern und Fräsen können bei KOPP beispielsweise neue Sonderwerkzeuge für spezielle Anwendungen hergestellt werden, die die Qualität von Neuwerkzeugen haben.

www.kopp-schleiftechnik.de

MEWA TEXTIL-SERVICE AG & CO. MANAGEMENT OHG

NUTZEN STATT BESITZEN DURCH TEXTILSHARING

Das Unternehmen MEWA mit Firmensitz in Wiesbaden bietet seit über 100 Jahren ein nachhaltiges Dienstleistungssystem für Betriebstextilien an. **Mehrwegputztücher und Berufskleidung** werden anderen Firmen im Full Service zur Verfügung gestellt: Nach dem Gebrauch werden die Textilien beim Kunden abgeholt, gewaschen, bei Bedarf repariert oder ersetzt und wieder ausgeliefert. MEWA bietet Putztücher in verschiedenen Qualitäten für spezielle Anwendungen: beispielsweise für die metallverarbeitende Industrie, für Druckereien und Werkstätten. Die verschmutzten Tücher werden im MEWA-Betrieb umweltschonend gewaschen und die angefallenen Schmutzstoffe energetisch wiederverwertet.

Die Prozesse sind ökologisch so konzipiert und optimiert, dass ausgewaschene Öle und Fette zur Energieerzeugung genutzt werden können und so 80 Prozent des Energiebedarfs bei der Bearbeitung der Putztücher gedeckt werden. Das Waschwasser wird über Kaskadentechnik mehrfach verwendet, Abwärme wird thermisch genutzt und betriebseigene Abwasseraufbereitungsanlagen sorgen dafür, dass das Wasser mit einem Reinigungsgrad von 99,8 Prozent sauber dem Kreislauf wieder zugeführt wird. Weitere nachhaltige Lösungen für Transport und Lagerung der Produkte sind die Verwendung langlebiger Sicherheitscontainer und textiler Wäschebeutel. Wird bei einer vierköpfigen Familie etwa eine Tonne Wäsche pro Jahr gesäubert, so wäscht MEWA täglich europaweit rund 350 Tonnen Textilien. Durch das Mehrwegprinzip des MEWA-Textil-Managements werden jährlich erhebliche Mengen gefährlicher Abfälle vermieden (Einwegputztücher) und Ressourcen geschont.

Das System der Firma MEWA verfolgt zahlreiche Ansätze: das Prinzip „Nutzen statt Besitzen", ein ökologisch optimiertes Mehrwegsystem, den Einsatz modernster Umwelttechnologien, unter anderem Wärmerückgewinnung und Abwasseraufbereitung, Rohstoffrecycling, energetische Nutzung der thermisch verwertbaren Substanzen oder die Einsparung von Sonderabfall, da Einweg- durch Mehrwegtücher ersetzt werden.

Seit 2020 bietet MEWA die **mobile App** „MEWA ME" für die Nutzer und Träger ihrer Berufsbekleidung. Die App erleichtert die Interaktion zwischen Kunden und MEWA-Berufsbekleidungsservice und dient als ein „digitaler Spint". Mithilfe der mobilen App können Träger den Wäschestatus und den Aufenthaltsort einsehen sowie Reparaturmeldungen und Größenaufnahme an MEWA übermitteln. Die App zeigt Vorgesetzten, welche Kleidungsstücke im Umlauf sind, welcher Mitarbeiter welche Kleidung hat sowie die nächsten Liefertermine. Mitarbeiter können Reparaturaufträge durch das Scannen des Bekleidungs-Barcodes über die App direkt an MEWA weitergeben.

MEWA wurde als „Mechanische Weberei Altstadt GmbH" 1908 in Sachsen gegründet und bot von Anfang an selbst produzierte Putztücher für die Maschinen- und Anlagenreinigung an, die anfangs in Kooperation mit Wäschereien, später in eigenen Anlagen gewaschen und bei Verschleiß ersetzt wurden. Das nachhaltige Produkt-Service-System hat damit eine lange Geschichte. Neben den Putztüchern bietet MEWA seit 1968 den Service auch für Berufskleidung an. Das Textil-Management-Unternehmen erhielt 2013 die Auszeichnung „Top 3" des Deutschen Nachhaltigkeitspreises und steigert stetig seine ökologische und ökonomische Leistung.

www.mewa.de

„Nicht kurzfristige Renditeziele, sondern weitsichtige Investitionen stehen hinter unseren Entscheidungen. Wir wollen nachhaltig wachsen. Deshalb setzen wir auf umweltverträgliche Produktionsprozesse und einen sorgsamen Umgang mit Ressourcen."

Bernhard Niklewitz, Vorstand
Unternehmenssteuerung & -service
und Sprecher des Vorstands

3.2.2 Nachhaltige Konsumptions-/ Produktions-Systeme und soziale Innovationen/Sustainable Consumption Production (SCP)

Diese noch relativ junge Betrachtungsweise von gesamten Produktions- und Konsumsystemen kann zu radikalen Veränderungen führen, stellt aber durch die systemische Perspektive und den Einbezug vieler verschiedener Interessengruppen (Stakeholder) unter Umständen eine größere Herausforderung dar.[31] Hier geht es darum, zunächst bestehende Systeme wie Ernährung (Produktion und Konsum von Nahrungsmitteln), Mobilität (Bewegen von Menschen und Gütern von A nach B) oder Wohnen (Behausungen und alle darin enthaltenen Infrastrukturen und Güter) kritisch zu analysieren und die größten Schwachpunkte und Stellschrauben im System zu identifizieren. Danach werden Strategien entwickelt, wie die Systeme oder Konsumfelder radikal ökologisch und sozial nachhaltiger gestaltet werden können. Das geht in der Regel nur durch den Einbezug einer ganzen Reihe von Akteuren, fordert oft Veränderungen im infrastrukturellen, institutionellen und politischen Bereich und Kooperationen von Unternehmen, Konsumenten und anderen Stakeholdern. Aus Unternehmenssicht sind diese Ansätze sehr interessant, wenn in bestehenden Märkten radikale Innovationen gesucht oder neue Märkte für Unternehmen erschlossen werden sollen.

Solche radikalen Veränderungen können technologiegetrieben sein, oder sie können im Rahmen von sozialen Innovationen entstehen. Der Begriff „soziale Innovation" ist nicht neu, wird in vielen verschiedenen Bereichen – Soziologie, Design, Politik, Ökonomie – benutzt und in letzter Zeit intensiv diskutiert und beforscht.[32] Gemeinsam ist den verschiedenen Betrachtungsweisen, dass „sozial" zum einen „aus der Gesellschaft kommend" bedeutet (im Gegensatz zu von Technologie oder Wirtschaft kommend), aber zum anderen auch „gut für die Gesellschaft" also „sozial sinnvoll" meint. „Innovation" bezeichnet hier eine neuartige Lösung für ein soziales Problem, die vor allem von Betroffenen entwickelt wird, ihnen zugutekommt und die „soziale Praxis" verändert. In diesem Sinne bezieht sich „sozial" sowohl auf den Prozess wie auch auf das Resultat der Innovation.

Technologien und Unternehmen können als Ermöglicher von sozialen Innovationen wichtige Rollen spielen, häufig sind gemeinnützige Organisationen eingebunden und oft werden soziale Innovationen früher oder später in professionellere Organisationsformen oder Geschäftsmodelle überführt. Carsharing in Berlin startete als private Initiative von Bekannten, die sich Autos teilten und wurde schließlich zu einem mittlerweile weltweit etablierten Geschäftsmodell. Einkaufskooperativen für ökologische und gesunde Lebensmittel wurden von Privatleuten gegründet und sind heute durch das Internet professionelle Organisationen geworden.

Diese Beispiele zeigen, dass engagierte Bürger sich drängender sozialer und ökologischer Probleme annehmen und Wege suchen, diese mit Gleichgesinnten zu lösen. Durch Informationstechnologie und Internet ist es privaten Initiativen möglich, einen viel größeren Aktionsradius zu entfalten, und durch Finanzierungsmodelle wie Crowdfunding können Initiativen wiederum durch engagierte Privatpersonen oder professionelle Investoren die nötige Finanzierung erhalten.

DAW SE

LUFTREINIGUNG DURCH LANGLEBIGE MULTIFUNKTIONALITÄT UND EINSATZ SEKUNDÄRER ROHSTOFFE

Moderne Städte zeichnen sich durch eine hohe Bevölkerungszahl, dichte Bebauung und ein hohes Verkehrsaufkommen aus. Grünflächen, die als Erholungsraum dienen und damit die Lebensqualität erhöhen, werden dagegen immer seltener. Urban Gardening und die Nutzung kleinster Grünflächen erfreuten sich immer größerer Beliebtheit im urbanen Lebens- und Arbeitsraum. Fassadenbegrünung ist eine Möglichkeit, mehr Grünflächen in den Städten zu schaffen.

Die DAW SE aus Ober-Ramstadt hat gemeinsam mit dem Start-up Green City Solutions das modulare Fassadensystem AeroCare entwickelt. Dieses System ermöglicht es, luftreinigende Mooskulturen in vertikale Fassaden zu integrieren. Mooskulturen ermöglichen es nachweisbar, Schadstoffe wie Feinstaub und Stickoxide anzuziehen, an ihrer Oberfläche und folgend in ihrer Biomasse zu binden. Hierzu wird die Außenluft mit der Hilfe eines Ventilators von unten angesaugt und durch den Moosfilter gedrückt.

Die **grüne Fassade** vernetzt mittels Sensorik verschiedene Gegenstände. Diese IoT-Anwendung (IoT = Internet of Things) bietet folgende Funktionen: Sammeln, Analysieren und Visualisieren von Daten rund um den Status der Umweltsituation vor Ort, Auskunft über den Zustand der Pflanzen mittels Sensorik und Auskunft über Feuchtigkeit, Temperatur und Feinstaubkonzentration. Gleichzeitig passt sich die grüne Fassade der Umwelt an. Weitere Vorteile solch grüner Fassaden sind: schalldämmende Wirkung von Moosflächen, effektive Luftbefeuchtung, Abkühlung im Sommer (hohe Kühlleistung bei niedrigstem Energiebedarf), Wärmedämmung im Winter und viele Gestaltungsmöglichkeiten dank modularer Aufbauweise.

www.daw.de

3.2.3 Design im Kontext von Industrie 4.0 und individualisierter generativer Fertigung

Industrie 4.0 ist ein Schlagwort für die umfassende Digitalisierung der Industrie, in der es um die Informatisierung der Fertigungstechnik, also die „intelligente Fabrik", geht. Ziele sind: Steigerung von Flexibilität, Ressourceneffizienz und Ergonomie sowie die Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse. Durch computergestützte Planung und das sogenannte Internet der Dinge (nahtlose Kommunikation vom Sensor bis ins Internet) wird die Individualisierung der Produktion bis zur Losgröße 1 (also einer Einzel- oder Sonderanfertigung) unter den Bedingungen einer hochflexibilisierten (Großserien-) Produktion (Mass Customization) möglich.

Weitere interessante Möglichkeiten eröffnen die generativen Fertigungsverfahren (Rapid Prototyping), die zur schnellen und kostengünstigen Fertigung von Modellen, Mustern, Prototypen, Werkzeugen und Endprodukten genutzt werden. Durch direkte Übergabe der Daten von CAD-Programmen aus dem Rechner in die additive Fertigung, wo aus Pulvern oder Flüssigkeiten mittels chemischer oder physikalischer Prozesse einzelne Formteile entstehen, sind weder spezielle Werkzeuge noch Formenbau erforderlich. So wird die Produktion von Kleinserien oder Einzelstücken ökonomisch gesehen sehr interessant.

Die dezentrale individualisierte Produktion bietet die Chance, Transportwege zu verringern, Lagerhaltung zu eliminieren, Materialien einzusparen, individualisierte Produkte zu generieren, die sehr hohe Wertschätzung beim individuellen Nutzer erfahren. Durch diese Fertigungsverfahren werden auch dezentrale Peer Production im digitalen Raum, die sogenannte Maker-Bewegung, und das Wiederbeleben der Do-It-Yourself-Kultur ermöglicht, die zu spannenden Co-Design- und Co-Produktions-Modellen führen. Damit diese neuen technologischen Möglichkeiten tatsächlich positive Nachhaltigkeitseffekte nach sich ziehen, bedarf es allerdings einer bewussten Gestaltung der Rahmenbedingungen einer durch generative Verfahren umgesetzten Produktion.[33]

„Von Beginn an haben wir uns sehr hohe Maßstäbe bei der Auswahl unserer Materialien im Bezug auf Herkunft und Herstellung gesetzt. Wir sind ständig auf der Suche nach innovativen Ideen."

Markus Schott, Geschäftsführer Schott Orthopädie-Schuhtechnik GmbH & Co. KG

MYVALE
(SCHOTT ORTHOPÄDIE – SCHUHTECHNIK GMBH & CO. KG)

INDIVIDUALISIERTE MASSANFERTIGUNG AUS NACHHALTIGEN MATERIALIEN OHNE ÜBERPRODUKTION

Die Manufaktur myVALE, eine Marke der Schott Orthopädie-Schuhtechnik, bietet **Sandalen aus nachhaltigen Materialien mit einem individuellen Fußbett** in verschiedenen wählbaren Farbvarianten und individuell positionierten und wählbaren Riemen. Durch die individualisierte Maßanfertigung werden nur die Schuhe hergestellt, die wirklich bestellt und getragen werden. Überproduktion oder Lagerware fallen bei diesem Konzept weg.

Für die Entwicklung des Konzepts wurden firmeneigenes Know-how aus dem Bereich der orthopädischen Maßschuh- und Einlagenfertigung mit modernster Computertechnologie kombiniert. Das Ziel war, ein nachhaltiges Angebot für eine modebewusste Zielgruppe zu schaffen, die nicht über die traditionellen Vertriebswege erreichbar ist.

Der neu entwickelte Design- und Herstellungsprozess berücksichtigt die Design- und Materialwünsche des Kunden und greift auf einen beim Kunden erzeugten individuellen 3-D-Fußabdruck zu. Der gesamte Prozess dauert ab vollständigem Eingang der Bestellung drei bis vier Wochen und umfasst mehrere Schritte: u. a. die Wahl des individuellen Designs, die Aufnahme des Fußabdrucks sowie dessen Prüfung und die Anfertigung der Sandale mit orthopädisch optimierten Fußbett. Das Fußbett wird dabei in einer speziell modifizierten CNC-Fräse aus dem Kunststoff EVA (Ethylen-Vinylacetat) gefräst.

Das System zeichnet sich durch folgende ökologische Produkt- und Prozesseigenschaften aus: Die individuelle Fertigung vermeidet eine Überproduktion, die weitgehende Verwertung von Produktionsresten führt zu einer abfallarmen Produktion, Reparaturoptionen, Redesign durch Riemen- und Sohlentausch sowie langlebige, rutschfeste Gummi-Laufsohle und einfache Reinigung verlängern die Lebensdauer der Schuhe. Das Leder stammt aus artgerechter Tierhaltung, das EVA-Fußbettmaterial entspricht Anforderungen an Medizinprodukte, ist 100 Prozent hautfreundlich und frei von allergieverursachenden Substanzen. Die Riemenmaterialien stammen unter anderem aus Produktionsresten und Mustermaterialien. Die regionale Produktion reduziert zudem Transportwege und schafft Arbeitsplätze.

Die Prozesse sind nach ISO 13485 zertifiziert, einem Managementsystem für Design und Herstellung von Medizinprodukten. Das Produkt wurde unter anderem mit dem Red Dot Design Award ausgezeichnet.

www.my-vale-shop.de

PLUG'N CHARGE GMBH

MODULARITÄT UND DIGITALISIERUNG FÜR NUTZERFREUNDLICHE ELEKTROMOBILITÄT

Die PLUG'n CHARGE GmbH aus Bad Emstal entwickelt und vertreibt **Ladeinfrastruktur für E-Autos und E-Bikes**. Ihr Angebot umfasst Serienprodukte für breite Anwendungen, Spezialanfertigungen nach Kundenwunsch aber auch weitere Ladestation-Komponenten und softwarebasierte Systeme für die Systemüberwachung. Das hessische Unternehmen bietet eine Vielzahl an Ladestationen, die jeweils modularisierbar und upgradefähig sind. Somit können Kundenwünsche bedarfsorientiert erfüllt werden. Eine Produktserie von Wallboxen wird aus Gewichtsgründen aus einem umweltverträglichen Kunststoff gefertigt.

Die Balance zwischen Speicher- und Ladekapazität (die sogenannte Netzkapazität) sowie ausreichende und flächendeckende Ladepunkte sind entscheidend für die Verkehrswende. Dies gilt sowohl für den privaten als auch für den öffentlichen Verkehrssektor. Um den zügigen Ausbau der Elektromobilität und eines intelligenten Stromnetzes zu erreichen ist die Nutzerfreundlichkeit von großer Bedeutung – sowohl für Nutzer von Ladestationen als auch für ihre Betreiber.

Die Ladestationen von PLUG'n CHARGE sind für die Einbindung in intelligente Energie- und Informationsnetze konfiguriert. Als eine universelle Schnittstelle erfüllen die Ladestationen aktuelle Normen und nutzen standardisierte Schnittstellen sowie marktgängige IT-Systeme. Für den sicheren und wirtschaftlichen Betrieb bietet PLUG'n CHARGE mit weiteren Marktpartnern ein breites Spektrum an digitalen Dienstleistungen: beispielsweise RFID-Kartenleser für die Freischaltung und Smart-Metering, Systemüberwachung und 24-Stunden-Service, ein Backend-System zur Verwaltung der Kunden- und Verbrauchsdaten sowie Bezahlung oder einen WLAN-Zugang für Pedelec-Laden.

www.plugncharge.de

3.3 ZIELKONFLIKTE LÖSEN UND PRIORITÄTEN SETZEN

Viele der oben genannten Strategien überschneiden sich und haben Gemeinsamkeiten. Einige können manchmal widersprüchlich sein. Zum Beispiel können Ziele des Leichtbaus dazu führen, dass Hightech-Materialien eingesetzt werden, die nicht oder nur sehr schwierig zu rezyklieren sind. Eine kompakte und robuste Bauweise reduziert den Transportaufwand und verlängert das Produktleben, verkompliziert aber manchmal die Demontage und damit das Reparieren und Rezyklieren. Eine aufwändige Demontage des Gerätes erschwert wiederum sowohl die Reparatur als auch den Recycelvorgang. Die Langlebigkeit von Produkten kann der Integration von neuen Effizienztechnologien im Wege stehen; die Reduktion des Materialeinsatzes führt vielleicht zu geringerer Stabilität und damit einem früheren Defekt usw.

Um diese Zielkonflikte zu erkennen und aufzulösen, müssen Produktlebenszyklus und Produktsystem gut definiert und in die Betrachtung einbezogen werden. Dann kann die bestmögliche Kombination der verschiedenen Strategien in allen Produktlebensphasen zu einem insgesamt erfolgreichen Produktkonzept führen. Es müssen die richtigen Prioritäten möglichst dort gesetzt werden, wo die größten ökologischen und ökonomischen Verbesserungspotenziale liegen, und es muss vermieden werden, dass eine Verbesserung in einer Phase zu einer Verschlechterung in anderen Phasen oder des gesamten Systems führt (Trade-Offs). Diese Ecodesign-Vorgehensweisen werden im **Kapitel 4.2** (▸ **siehe Seite 69**) beschrieben.

ÖKOLOGISCHE IRRTÜMER VERMEIDEN

Einige weitverbreitete Annahmen über ökologisch positive Strategien müssen leider auch kritisch betrachtet werden: Naturmaterialien sind nicht unbedingt ökologischer als menschengemachte künstliche Materialien; lokale Produkte sind nicht unbedingt umweltfreundlicher als importierte Produkte; Holz ist nicht immer besser als Kunststoff. Oft zeigt erst eine genaue Analyse des Produktlebenszyklus, des Produktsystems und der möglichen Alternativen, wo das ökologische und ökonomische Optimum liegt.

4 UMSETZUNG
VON DER ANALYSE ZUR RICHTIGEN KOMMUNIKATION

4.1 ECODESIGN STARTEN

Es gibt grundsätzlich zwei Wege, wie Unternehmen Ecodesign angehen: mit der Top-down- oder der Bottom-up-Methode.

Im Top-down-Ansatz trifft die Firmenleitung die Entscheidung, Ecodesign zu implementieren und formuliert Aufgaben für die einzelnen Abteilungen. Im Bottom-up-Prozess starten Mitarbeiter zum Beispiel in der Produktentwicklung Ecodesign oder Kunden tragen Anforderungen an die Sales-Abteilung oder den Kundendienst heran, und das führt dazu, dass Unternehmensabteilungen dem Management vorschlagen, mehr Ecodesign zu betreiben. Idealerweise werden beide Ansätze miteinander verzahnt: Das Management sollte hinter dem Ecodesign-Ansatz stehen, eine übergreifende Ecodesign-Philosophie und Ziele entwickeln sowie die nötigen Budgets dafür bereitstellen. Gleichzeitig sollten alle relevanten Unternehmenseinheiten beteiligt, für Ecodesign begeistert werden und eigene Aktivitäten entwickeln können.

Wenn sich ein Unternehmen für Ecodesign entschieden hat, muss es meist folgende Schritte gehen:

- herausfinden, wo die ökologischen (und sozialen) Herausforderungen im Unternehmen und entlang des gesamten Lebenswegs der Güter bzw. im gesamten System liegen: von der Rohstoffgewinnung über die Produktion und den Gebrauch bis hin zum Recycling bzw. der Entsorgung,
- Ziele und Chancen unter Berücksichtigung des dringlichsten Handlungsbedarfs definieren,
- Maßnahmen zur Zielerreichung ergreifen:
  - Verantwortlichkeiten festlegen,
  - ein Pilotprojekt starten,
  - die nötigen Informationen und Hilfsmittel beschaffen,
  - wo sinnvoll Kooperationen aufbauen, zum Beispiel mit Lieferanten, Kunden, Wettbewerbern oder Entsorgern,
- Erfahrungen aus dem Pilotprojekt und den ersten Aktivitäten auswerten, schrittweise eine systematische Vorgehensweise aufbauen und einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess einleiten,
- die Erfolge nach innen und außen kommunizieren, Mitarbeiter motivieren und schulen,
- weitere Ecodesign-Projekte durchführen.

Unternehmen mit hoher Fertigungstiefe und niedrigkomplexen Produkten können Ecodesign in der Regel relativ leicht und schnell etablieren. Für Unternehmen mit komplexen Produkten und weitverzweigten Produktionsketten empfiehlt sich eine pragmatische Strategie der kleinen Schritte in Richtung Ecodesign.

Ideal ist, wenn zum einen die strategische Planungsebene im Unternehmen die eigenen Angebote ganz grundsätzlich unter ökologischen und sozialen Gesichtspunkten infrage stellt und dabei auch ökologische Systeminnovationen und Dienstleistungskonzepte in Betracht zieht. Zum anderen sollen die relevanten Unternehmensbereiche wie Produktentwicklung, Design und Beschaffung kontinuierliche ökologische und soziale Verbesserungen der bestehenden Produktlinien erarbeiten, sowohl im Sinne einer Prozessoptimierung als auch eines nachhaltigen Re-Designs.

Auch die Marketing-Abteilung sollte in die Ecodesign-Aktivitäten einbezogen werden. Erfahrungen aus der Praxis belegen, dass eine Vernachlässigung des Marketings häufig den Erfolg von Ecodesign-Projekten blockiert: Denn zu spät einbezogene Marketingexperten tragen das Ecodesign-Konzept unter Umständen nicht mit und kommunizieren es weniger gut. Zudem ist Marktforschung grundlegend für Erfolg oder Misserfolg.

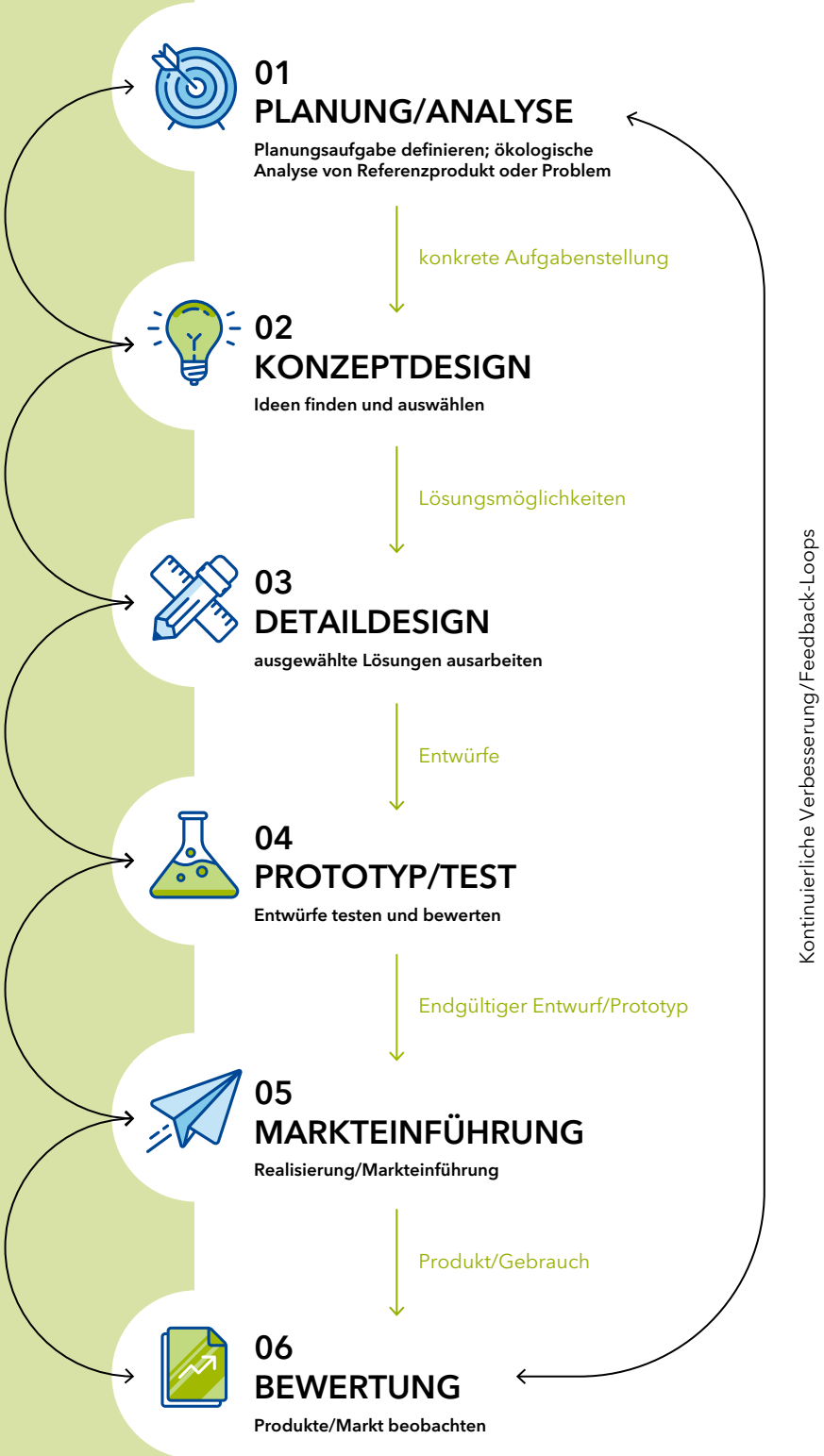


Abbildung 5: Ein typischer Ecodesign-Prozess.
Quelle: Tischner et al. (2015): Was ist Ecodesign?, Hrsg. Umweltbundesamt, Berlin

4.2 EIN TYPISCHER ECODESIGN-PROZESS

Ein schematischer Produktentstehungsprozess, wie der in der **Abbildung 5**, findet so in den meisten Produktentwicklungen statt, mehr oder weniger detailliert und mehr oder weniger formalisiert.[34] Wichtige Ergänzungen zu den üblichen Designprozessen sind:[35]

- Auf jeder Stufe dieses Prozesses werden im Ecodesign ökologische Aspekte systematisch definiert und berücksichtigt.
- Grundlegende Fragestellungen werden gleich zu Beginn des Prozesses etabliert.
- Anwendung von Bewertungsmethoden der ökologischen (und sozialen) Aspekte.

Dazu können hilfreiche Werkzeuge (Tools) genutzt werden. Die folgende **Abbildung 6** zeigt eine Auswahl an Tools und welche Aufgaben diese im Prozess übernehmen können. Je weiter oben in der Grafik angesiedelt, umso komplexer die Tools, je weiter unten, umso einfacher.[36] Grundsätzlich gibt es vier verschiedene Aufgabenbereiche der für Ecodesign hilfreichen Instrumente:

- ökologische Stärken-Schwächen-Analyse,
- Prioritäten setzen, wichtigste Verbesserungspotenziale auswählen,
- Umsetzung: Unterstützung bei der Gestaltung, Ideenfindung, Detaillierung der Ideen,
- Abgleich mit anderen wichtigen Kriterien: Kosten-Nutzen-Abschätzung, Wirtschaftlichkeitsprüfung vor der Markteinführung.

Viele Tools können in mehreren Phasen des Ecodesign-Prozesses angewendet werden. Beispielsweise können ökologische Stärken und Schwächen sowohl für die Ausgangssituation in Phase 1 analysiert werden, als auch für alternative Konzeptentwürfe in Phase 2 oder für Prototypen in Phase 4 und das realisierte Produkt nach der Markteinführung in Phase 6.

Die folgenden Abschnitte beschreiben eine übliche Ecodesign-Vorgehensweise in Kombination mit nützlichen Werkzeugen.

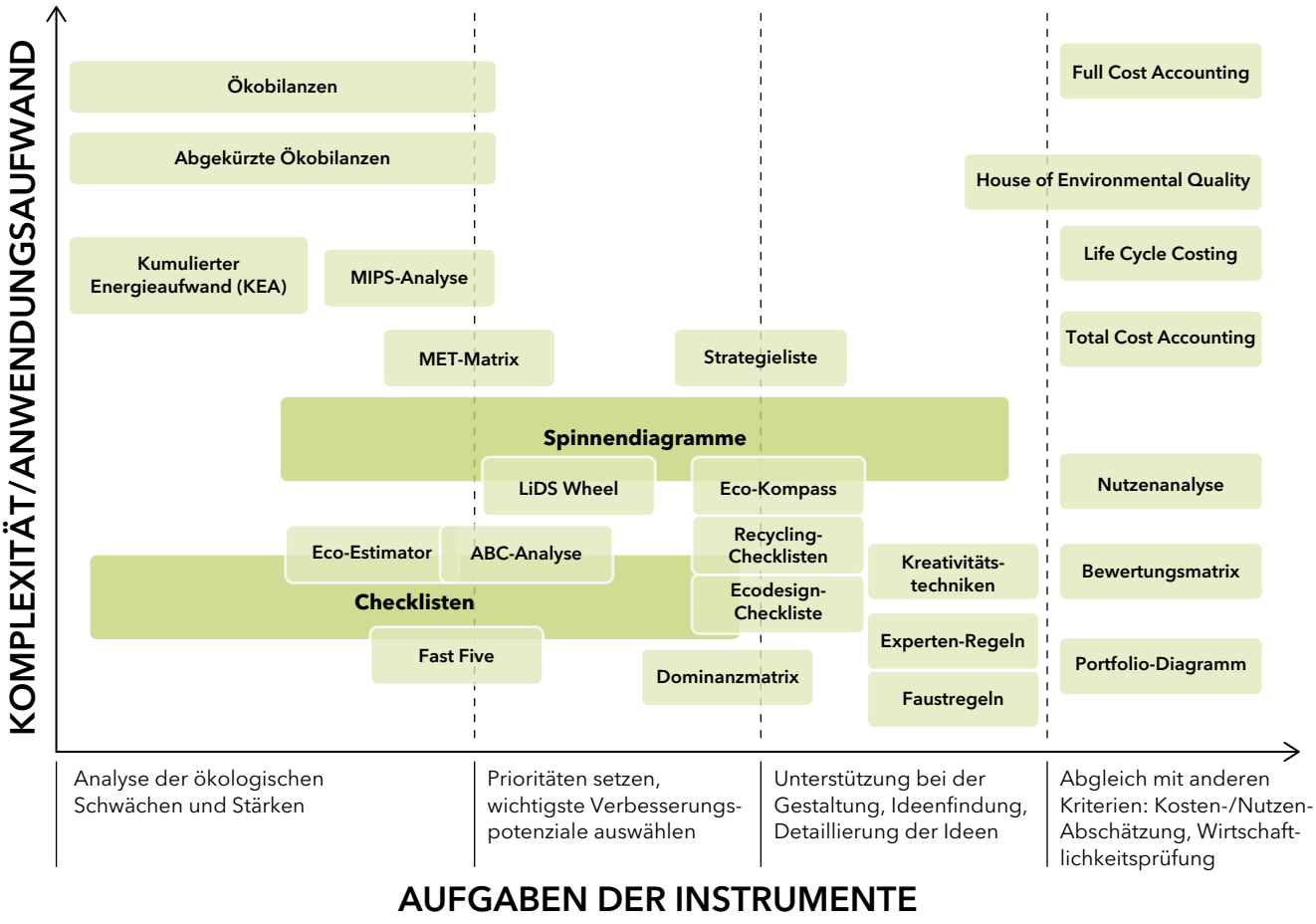


Abbildung 6: Hilfreiche Werkzeuge für Ecodesign.
Quelle: Tischner et al. (2015): Was ist Ecodesign?, Hrsg. Umweltbundesamt, Berlin

4.2.1 Eco-Analyse von Produkten und Systemen (Phase 1)

In dieser Phase müssen die mit einem Produkt, einem Produktsystem, einer Dienstleistung oder einem Konzept verbundenen umweltbelastenden Faktoren identifiziert, quantifiziert und gewichtet werden. Dies erfolgt in Abhängigkeit von verfügbaren Zeit-, Personal- und Geldbudgets mehr oder weniger detailliert. Immer sollte jedoch der gesamte Lebenszyklus eines Produktes untersucht werden, auch wenn nicht immer komplette Ökobilanzen mit umfassenden quantitativen Erhebungen zu allen Umweltauswirkungen durchgeführt werden können.

Ökobilanzen nach ISO 14040 und ISO 14044 enthalten die Schritte:

1. Definition von Zielen und Untersuchungsrahmen,
2. Erstellung der Sachbilanz,
3. Wirkungsabschätzung,
4. Auswertung.[37]

Bei der Definition von Ziel und Untersuchungsrahmen wird zunächst festgelegt, wofür die Ökobilanz verwendet werden soll und welche Elemente des Produktsystems betrachtet werden, bzw. wo die Systemgrenzen gezogen werden. Dann wird eine funktionelle Einheit definiert, auf die später die Umweltwirkungen bezogen werden, zum Beispiel eine Nutzung, eine Stunde Nutzung, ein Personenkilometer oder Ähnliches. Von diesen Festlegungen hängen viele Ergebnisse der Ökobilanz ab, da zum Beispiel durch unterschiedlich gezogene Systemgrenzen bestimmte Umwelteinflüsse aus- oder eingeblendet werden können. Wenn bereits existierende Ökobilanzen miteinander verglichen werden sollen, geben der gewählte Untersuchungsrahmen und die analysierten Umweltwirkungen Auskunft über die Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Eine pragmatische Vorgehensweise für Unternehmen ist es, vor allem die Faktoren zu berücksichtigen, die das Unternehmen beeinflussen kann, und solche Faktoren auszublenden, die außerhalb des Einflussbereiches des Unternehmens liegen oder für jedes Produktsystem ohnehin gleich sind. Dies gilt idealerweise nur, wenn im gesamten Lebenslauf der Einfluss dieses Faktors ohnehin gering ist. Ein Wasserkocherhersteller könnte also die Bereitstellung von Trinkwasser vernachlässigen.

In der Sachbilanz werden dann alle In- und Outputs des definierten Systems quantitativ erfasst. Es werden Ressourcenverbräuche inklusive Wasser- und Energieverbräuche erhoben und die Emissionen und Abfälle. Diese werden dem nützlichen Output (das Produkt mit seinen funktionellen Einheiten) gegenübergestellt.

Die Wirkungsbilanz schließlich ordnet den In- und Outputs verschiedene Wirkungskategorien zu, beispielsweise den Beitrag zum Treibhauseffekt, zum Ozonloch, zur Versauerung der Böden und die Human- oder Ökotoxizität. Das Ergebnis der Wirkungsabschätzung ist eine quantitative Aussage der Umweltbeeinträchtigungen des betrachteten Produktes in einer Anzahl von Wirkungskategorien, die schließlich in der Auswertung interpretiert und aus denen der dringendste Handlungsbedarf für das betrachtete Produktsystem abgeleitet werden kann.[38]

Bei anderen Eco-Analyse-Instrumenten wie Material-Input pro Serviceeinheit (MIPS[39]), kumulierter Energieaufwand (KEA[40]) oder dem CO_2-Fußabdruck[41] werden Analyse und Bewertung in einem Arbeitsschritt zusammengefasst. In diesem Fall beruht die Bewertung der Umweltschädigung unmittelbar auf der Beurteilung einzelner umweltrelevanter Faktoren, wie Material- oder Energieeinsatz oder CO_2-Ausstoß.

Grundsätzlich müssen bei vergleichenden Analysen von mehreren Produkten gleiche Rahmenbedingungen gelten, auch funktionelle Einheit genannt. Es macht zum Beispiel nur Sinn, verschiedene Verpackungen zu vergleichen, wenn die gleiche Füllmenge zugrunde gelegt wird; und es muss bei der Bewertung des Energieverbrauchs auch berücksichtigt werden, welche Energieform verbraucht wird: Strom oder Wärme, aus erneuerbaren oder fossilen Energieträgern.

Eher qualitative Analysen lassen sich mit Ecodesign-Checklisten durchführen. Diese greifen die grundlegenden Ecodesign-Strategien auf und fragen ökologisch relevante Aspekte für den gesamten Produktlebenszyklus ab. Eine eher allgemein gehaltene Ecodesign-Checkliste zeigt die **Tabelle 7** (▸ **siehe Seite 94**). Für bestimmte Branchen oder Produkttypen kann mit spezifischeren Checklisten gearbeitet werden. Es stehen auch Checklisten für bestimmte Ecodesign-Aspekte zur Verfügung, zum Beispiel für recyclinggerechtes Konstruieren.

Zur Produktanalyse gehören auch Zerlegungsstudien, um den Zerlegungs- und Recyclingaufwand für das Produkt zu ermitteln. Oft macht es Sinn, ein Benchmarking zu erstellen, in dem das eigene Produkt mit Konkurrenzprodukten anderer Hersteller in öklogischer, funktionaler und ökonomischer Hinsicht systematisch verglichen wird.

Eher strategische Analysen können mit der sogenannten SWOT-Analyse durchgeführt werden. Sie fragt nach den Stärken (Strengths) und Schwächen (Weaknesses) des bestehenden (Produkt-)Systems oder Marktes sowie nach den zukünftigen Chancen (Opportunities) und Risiken (Threats). Die ursprüngliche an der Universität Harvard entwickelte SWOT-Analyse wurde für ökologisch und sozial relevante Analysen um einige Dimensionen erweitert, wie die **Abbildung 10 der Nachhaltigkeits-SWOT-Analyse** zeigt (▸ **siehe Seite 95**).

Ziel der ökologischen Analyse ist es, einen fundierten Überblick über die ökologischen Stärken und Schwächen des Unternehmens und seiner Produkte zu erhalten und den dringendsten Handlungsbedarf sowie die interessantesten Chancen für die neue Produktentwicklung zu identifizieren. Auf Grundlage dieser Analyse können Ziele, konkrete Kriterien und Anforderungen festgelegt werden. Selten lassen sich alle Umweltprobleme gleichzeitig bearbeiten. Es müssen Prioritäten gesetzt werden. Dabei sollte zum einen berücksichtigt werden, welches die schwerwiegendsten Umweltauswirkungen sind. Zum anderen spielt eine wichtige Rolle, welche Änderungsmöglichkeiten im Einflussbereich des Unternehmens liegen, und schließlich ist im Zuge der weiteren Planung zu fragen, wo die größten Marktpotenziale sind. Alle diese Erkenntnisse gehen in das Briefing bzw. die Lasten- und Pflichtenhefte für die neue Produktgestaltung ein.

4.2.2 Ideenfindung, Detaillierung der Ideen, Gestaltung (Phase 2 und 3)

Basierend auf den Ergebnissen aus Phase 1 werden Ideen und Konzepte in Phase 2 und sehr viel detailliertere Lösungsansätze in Phase 3 entwickelt. Welche Wege dabei eingeschlagen werden, ist abhängig von der Komplexität der Aufgabe und davon, ob es sich eher um ein technisches Produkt mit hohem Ingenieursanteil oder ein niedrigkomplexes Produkt mit höherem Gestaltungsanteil handelt.

Um die Sichtweisen verschiedener Akteure, zum Beispiel von Kunden, in die Gestaltung zu integrieren, können Instrumente zur Kreativitätsförderung nützlich sein, wie Brainstorming oder Rollenspiele. Für Ecodesign ist insbesondere die Methode der Bionik interessant. Hier werden Lösungsansätze der Natur analysiert und deren Prinzipien auf technische oder gestalterische Probleme übertragen. So können äußerst effektive und ökointelligente Lösungen entwickelt werden.[42]

Wenn zahlreiche vielversprechende Ideen entwickelt wurden, müssen die besten ausgewählt werden. Dazu eignet sich das Ecodesign-Portfolio-Diagramm. Es fragt auf zwei Achsen nach der potenziellen Umweltentlastung durch die neue Lösung und nach dem erwarteten Marktpotenzial. Alle Lösungen werden in dem Portfolio positioniert, je nachdem ob Umweltentlastung und Marktpotenzial hoch oder niedrig sind. Nur die Lösungen, die im Quadranten oben rechts stehen, sollten weiterverfolgt werden. Für die Detaillierung von Lösungen können wiederum Ecodesign-Checklisten dienen. Sie sind schnell anwendbar und bieten eine pragmatische Handlungsorientierung.

Hier spielen wieder die **Ecodesign-Strategien** (▸ **siehe Seite 21**) eine grundlegende Rolle: Es sollte versucht werden, den Energie- und Materialverbrauch zu reduzieren, Schadstofffreiheit zu gewährleisten sowie Material- und Produktkreisläufe zu schließen. Die Kriterien der Checklisten erinnern daran, wichtige Aspekte in der Produktentwicklung nicht zu vergessen.

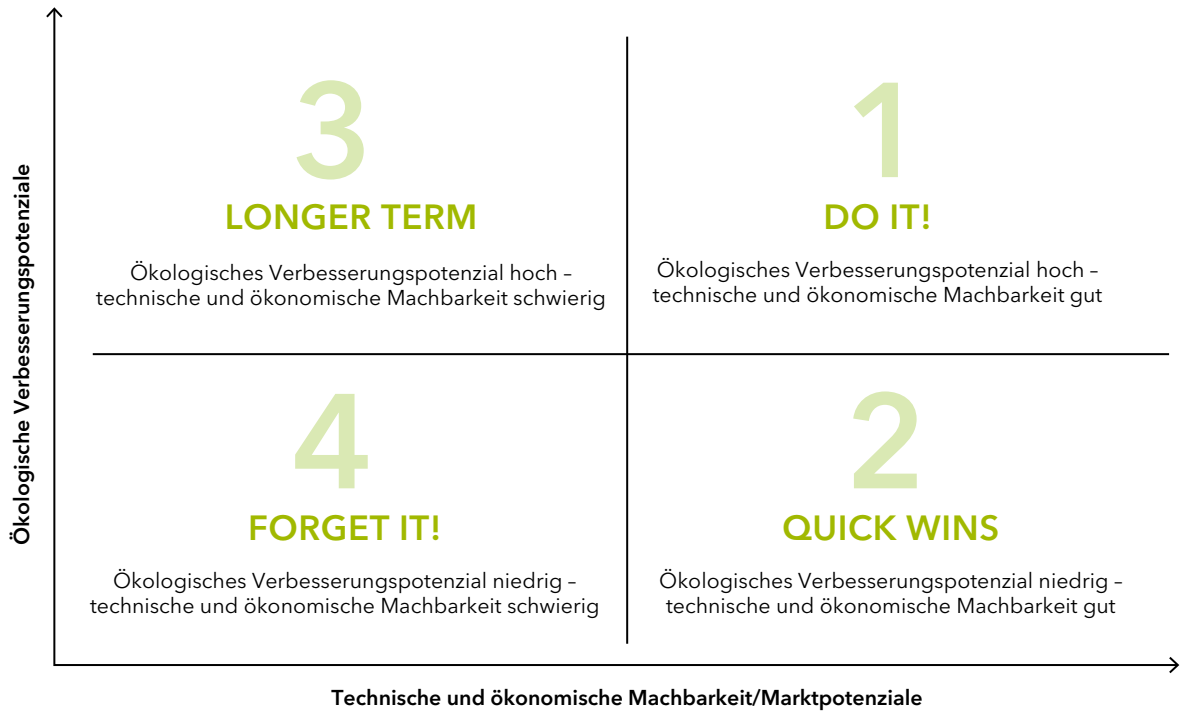


Abbildung 7: Ecodesign-Portfolio – Portfoliodarstellung zur Einordnung und Auswahl von Ideen und Lösungen.
Quelle: Tischner et al. (2015): Was ist Ecodesign?, Hrsg. Umweltbundesamt, Berlin

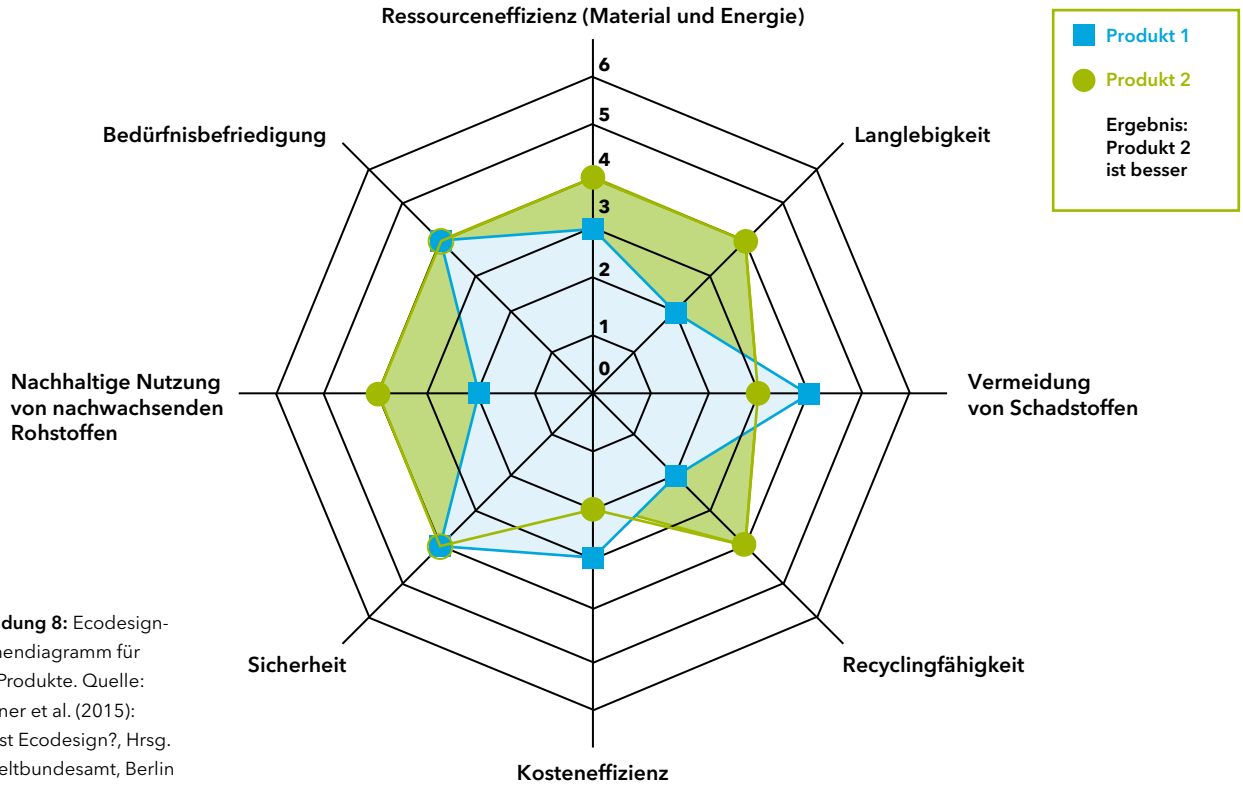


Abbildung 8: Ecodesign-Spinnendiagramm für zwei Produkte. Quelle: Tischner et al. (2015): Was ist Ecodesign?, Hrsg. Umweltbundesamt, Berlin

4.2.3 Überprüfung der neuen Lösungen (Phase 4 und 6)

Auf verschiedenen Stufen des Ecodesign-Prozesses müssen die neuen Lösungen bewertet werden, und zwar nicht nur aus ökologischer Sicht, sondern auch im Hinblick auf die übrigen Qualitätskriterien wie beispielsweise Funktionalität, Wirtschaftlichkeit, Marktfähigkeit, technische Machbarkeit. Dazu dienen Instrumente wie: Umweltkostenrechnung, Nutzenanalyse, House of Environmental Quality, Bewertungsmatrizen und Portfolios.[43]

Ein sehr praktikables Werkzeug ist das Ecodesign-Spinnendiagramm, das bis zu acht übergeordnete Bewertungskriterien in einem Tool zusammenführt. Mit dem Spinnendiagramm können mehrere Lösungen im Vergleich miteinander und mit einer Referenzsituation bewertet werden, zum Beispiel der Ausgangssituation oder dem Marktdurchschnitt. Es werden in jedem Einzelkriterium Punkte von 0 (schlecht) bis 6 (gut) vergeben und die Bewertungen auf jeder Achse miteinander verbunden. So entsteht das Qualitätsprofil der jeweiligen Lösung. Die Lösung, deren Profil am weitesten nach außen reicht, ist am besten. Das Spinnendiagramm lässt sich mit der Ecodesign-Checkliste verknüpfen, indem die wichtigsten Aspekte aus der Checkliste auf dem Spinnendiagramm als Bewertungskriterien genutzt werden.

Ein Standardsatz an Ecodesign-Bewertungskriterien für das Spinnendiagramm lautet: (1) Kosteneffizienz, (2) sinnvoller Nutzen, (3) Gesundheit und Sicherheit, (4) Lebensdauer, (5) Materialeffizienz, (6) Energieeffizienz, (7) Vermeidung von Schadstoffen, (8) Abfallvermeidung/Recycling.

Die obere **Abbildung 8** zeigt ein Beispiel.

Wie bei konventionellen Produktentwicklungen sollten die ausgewählten neuen Lösungen als Prototypen gebaut, potenziellen Kunden und relevanten Unternehmenseinheiten vorgestellt und mit ihnen getestet werden. In diesen Tests sollten alle relevanten Umweltaspekte geprüft werden. Umweltabteilung, Vertrieb und insbesondere Marketing sollten so früh wie möglich einbezogen werden. Am Ende dieser Phase steht eine gute Dokumentation der neuen Lösung, die den strategischen Entscheidern im Unternehmen vorgelegt werden kann. Dabei ist es wichtig, stets die Umweltvorteile in Kombination mit ökonomischen und Marktpotenzialen darzustellen.

4.2.4 Markteinführung und Kommunikation (Phase 5)

Nach erfolgreich durchlaufenem Entwicklungsprozess kann die Markteinführung der neuen Lösung geplant werden. Dabei spielen neben Preispolitik, Produktionsplanung und Auswahl der richtigen Lieferanten insbesondere die sorgfältige Wahl von Vertriebswegen und Kommunikationsstrategien eine große Rolle.

In Deutschland ist das Umweltbewusstsein der Bevölkerung schon seit Langem recht hoch, dennoch haben einige Ziel- oder Stilgruppen mehr Interesse an nachhaltigen Gütern als andere. Verschiedene Zielgruppen wählen aus unterschiedlichen Gründen ökologische oder sozial sinnvolle Produkte und entscheiden sich oft für verschiedene Produktkategorien. Die LOHAS wurden als interessante Zielgruppe für Ecodesign ausgemacht.[44] LOHAS (von „Lifestyle of Health

SO NICHT – NO GREENWASHING:

Leider führt die steigende Nachfrage nach ökologisch und sozial sinnvollen Angeboten auch zu einem hohen Maß an sogenanntem „Greenwashing" in Kommunikationskampagnen. Das wiederum wirkt sich negativ auf die Glaubwürdigkeit dieser schlecht beratenen Unternehmen und die Nachhaltigkeitsbewegung insgesamt aus. Unternehmen, Gestalter, Kommunikations- und Marketingexperten sollten daher zuerst „Gutes tun" – und zwar in wirklich relevanten Unternehmensbereichen – um dann darüber kommunizieren.

and Sustainability") interessieren sich für Gesundheit und Nachhaltigkeit, verdienen gut und sind daher auch bereit, für hochwertige Produkte mehr Geld auszugeben. „Laut Einschätzungen deutscher Marktforscher gibt es in Deutschland 12 Millionen, in ganz Europa 49 Millionen Konsumenten, die als LOHAS bezeichnet werden können.[45] Das ist eine wachsende Gruppe von gut ausgebildeten, kaufkräftigen, oft sehr selbstbestimmten und kreativen Menschen, die recht konsequent einen gesunden und nachhaltigen Lebensstil pflegen. Dabei suchen sie viel mehr nach Genuss und Erlebnis als das noch bei den ideologisch geprägten Öko-Kunden der 70er- und 80er-Jahre der Fall war. Nicht mehr Verzicht ist das Credo, sondern das Anlegen des oft beträchtlichen Vermögens und Einkommens in Dinge, die das Leben angenehmer, genüsslicher und gesünder machen und gleichzeitig gut für die soziale und natürliche Umwelt sind.

Eine weitere interessante Zielgruppe ist die sogenannte Generation Z, die keinen Führerschein mehr macht, keinen Fernseher mehr besitzt, Spaß bei der Arbeit haben möchte und am liebsten vegan isst.[46] Solche Klischees helfen, Zielgruppen genauer zu beschreiben und die richtige Marketingstrategie zu gestalten.

Das noch in den 70er- und 80er-Jahren vorherrschende Verständnis von Ökodesign als „Jute statt Plastik" und einer überbetonten Naturästhetik ist heute überholt. Heutzutage sind ökologisch und sozial nachhaltige Güter auch „sexy, schön und cool" – und funktionieren. Dennoch kauft kaum ein Konsument heute ein Produkt, nur weil es ökologisch ist. Darum braucht erfolgreiches Ecodesign einen Mix an attraktiven Produkteigenschaften: einen akzeptablen Preis, ökologische und soziale Eigenschaften als Zusatznutzen und Unterscheidungsmerkmal zur Konkurrenz.[47]

Wenn der Dreiklang aus nachhaltiger Gestaltung des Angebots, Zielgruppenwahl, Kommunikations- und Vermarktungskonzept stimmig gestaltet wird, können nachhaltige Güter auf dem Markt außerordentlich erfolgreich sein. Und das geht nicht nur mit den LOHAS, sondern kann in breiteren Bevölkerungsschichten funktionieren, wenn die besonderen Qualitäten des nachhaltigen Angebots in Kundennutzen übersetzt werden können: wie Energie- und damit Kostensparen, Gesundheitsaspekte und Prestige oder Wellness und Selbstverwirklichung.

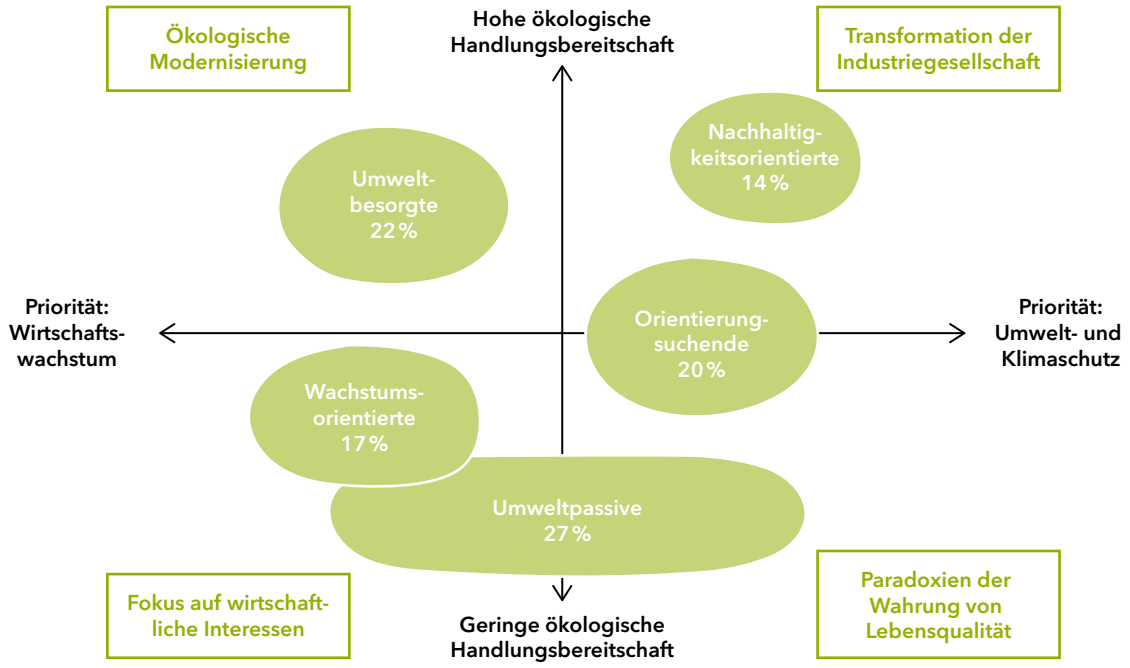


Abbildung 9: Ökologisch interessierte Zielgruppen in Deutschland. Quelle: Umweltbewusstsein in Deutschland 2014, Umweltbundesamt (März 2015), zitiert in Tischner et al. (2015): Was ist Ecodesign?, Hrsg. Umweltbundesamt, Berlin

KÖHL GMBH

ATMUNGSAKTIVES GEWEBE NACH DEM VORBILD DER NATUR

Bei dem TEMPEO®-Drehstuhlkonzept der KÖHL GmbH sind langjährige Erkenntnisse des Unternehmens aus der Bionik in das Design der **atmungsaktiven FRESH-Rückenlehne** eingeflossen. Die Rückenlehne ist ergonomisch-schlank designt und lässt den Rücken dank einer Luftzirkulation zwischen Bezugsstoff und der Rückenschale „atmen". Zusätzlich ist die Rückenlehne so bespannt, dass sie sich an die Bewegungen des Nutzers flexibel anpasst und eine optimale ergonomische Rückenunterstützung bei der Arbeit bietet. Die schlanke Rückenlehne reduziert somit nicht nur den Materialeinsatz, sondern sorgt mit dem FRESH-Bezug für hohen Sitzkomfort auch bei hohen Umgebungstemperaturen. Der Stuhl wurde 2020 mit dem German Design Award ausgezeichnet.

www.koehl.com

EDAG ENGINEERING GMBH

MULTIFUNKTIONALITÄT UND NUTZENINTENSIVIERUNG MITHILFE VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Die hessische EDAG Group hat das zukunftsweisende Mobilitätskonzept EDAG CityBot entwickelt, um Verkehrsprobleme gerade im urbanen Raum nachhaltig und effizient bewältigen zu können. Neben der Emmissions- und Lärmbelastung haben vor allem Großstädte mit einem dritten entscheiden Faktor zu kämpfen: Raum. Der heutige Individualverkehr ist selbst mit elektrischem Antrieb nicht effizient, da Fahrzeuge mehr stehen als fahren. Hier setzt EDAG mit dem auf der IAA 2019 erstmals vorgestellten, ganzheitlichen, vernetzten und radikal anderen Mobilitätskonzept an. EDAG CityBots sind vernetzte, autonom fahrende Roboterfahrzeuge, an die unterschiedliche Nutzmodule wie Anhänger- und Rucksackmodule gekoppelt werden, um alle Transport- und Arbeitssituationen im urbanen Bereich meistern zu können: als Fahrgasttransportsystem (People Mover), als Lieferwagen, als Reinigungsfahrzeug für Straßen und Bürgersteige, um in Parks den Rasen zu mähen, die Hecke zu schneiden oder die Papierkörbe zu leeren. Es geht um ein bedarfsorientiertes und ganzheitliches Verkehrssystem. 24/7 in Bewegung.

Der innerstädtische Verkehr benötigt mehr Effizienz und Vernetzung statt parkender Fahrzeuge. In vielen Städten wird daran gearbeitet, den Verkehr als integralen Bestandteil in die Smart City einzubinden mit entsprechender Softwareunterstützung, um die vielfältigen Aufgaben und logistischen Prozesse in einer Stadt intelligent zu verzahnen und effizient aufeinander abzustimmen. Die EDAG Group hat im Herbst 2020 mit einem ersten fahrbaren **KI-Prototypen** des CityBot demonstriert, dass ein solches Konzept technisch möglich ist. Der EDAG-KI-Prototyp besitzt eine Objekterkennung und KI, fährt autonom, ist sehr wendig, und verwendet seinen Roboterarm intelligent. Er hat eine neuartige Trajektorienplanung integriert. In einem ersten Anwendungsfall kann der EDAG CityBot Müllobjekte erkennen, anfahren, mit seinem Roboterarm greifen und sortiert entsorgen. Er wurde bereits auf Laborflächen beim EDAG Tech Summit 2020 getestet.

www.edag.com

KOZIOL »IDEAS FOR FRIENDS GMBH

LANGLEBIGKEIT DURCH RECYCELBARE KUNSTSTOFFE UND RÜCKNAHME

Die Odenwälder Firma Koziol ist für innovatives Design bekannt. Gleichzeitig ist Nachhaltigkeit ein großes Anliegen. Spezialisiert hat sich das Unternehmen auf Lifestyle-Produkte aus Kunststoffen. Neu ist das selbst entwickelte **„Organic Material"**, das **aus thermoplastischem Polyethylen und natürlicher Zellulose** besteht (FSC- oder PEFC-zertifizierte Quellen). Der Zelluloseanteil liegt bei etwas unter 10 Prozent. Im Gegensatz zu vielen anderen Verbindungen ist das Material vollständig recycelbar – man kann es einschmelzen und zu neuen Produkten verarbeiten. Koziol nimmt in der Glücksfabrik in Erbach die eigenen Produkte am Ende des Lebenszyklus zurück und führt diese einem stofflichen Recycling zu. Besonderen Wert legt Koziol auf ein robustes, langlebiges, zeitloses Design und eine hohe Funktionalität, was die Produkte lange im Gebrauch hält. Koziol produziert ausschließlich in Deutschland mit 100 Prozent Ökostrom, reduziert damit Transportstrecken und recycelt 100 Prozent der in der eigenen Produktion anfallenden Produktionsabfälle.

www.koziol-incentives.de

ALFRED KÄRCHER VERTRIEBS-GMBH

ZUSCHALTBARER MASCHINENMODUS SCHONT RESSOURCEN IN DER NUTZUNGSPHASE

Die Kärcher-Scheuersaugmaschine für die professionelle Gebäudereinigung verursacht die größten Umweltauswirkungen während der Nutzungsphase durch Energie- und Reinigungsmittelverbrauch. Sie wurde daher so konzipiert, dass sie den **Eco-Effizienz-Modus** (eco!efficiency-Stufe) als einen zuschaltbaren Modus anbietet. Der energiesparende Modus verlängert die Batterielaufzeit der Maschine und reduziert die Geräuschemissionen deutlich. Damit ist sie auch für die Nutzung in lärmsensiblen Bereichen geeignet.

Durch die definierte Voreinstellung wird automatisch eine ressourcen- und energieeffiziente Betriebsweise gewährleistet. Die Scheuersaugmaschine verfügt über ein Reinigungsmittel-Dosiersystem, welches einem zu hohen Reinigungsmittelverbrauch vorbeugt. Der Schmutzbehälter kann über ein Tankspülsystem wassersparend, spritzfrei und automatisch gereinigt werden. Weiter wurde die Teilezahl durch intelligente Gestaltung der Einzelteile reduziert und die Werkstoffvielfalt vermindert, um Reparatur und Recycling zu erleichtern.

www.kaercher.de

WERNER & MERTZ GMBH

TECHNOLOGISCHE INNOVATION ERMÖGLICHT VERPACKUNG AUS ABFALL

Die Duschgelflaschen von Frosch Senses sind zu 100 Prozent aus dem recyceltem Kunststoff HDPE gefertigt. Es ist die erste Verpackung mit 100 Prozent **HDPE Post Consumer Recyclat (PCR)** aus dem Gelben Sack, die im Kosmetikbereich Verwendung findet. Gelungen ist dies durch einen speziellen Aufbereitungsprozess für HDPE, den Werner & Mertz in einem Gemeinschaftsprojekt mit Der Grüne Punkt und der EREMA Group entwickelt hat. Für die Umstellung auf 100 Prozent Recyclat aus dem Gelben Sack musste das Material nicht nur technisch geeignet, sondern auch geruchsneutral sein, da der Geruch von Duschgelen bei Verbrauchern eine besonders große Rolle spielt. Alle im Altplastik enthaltenen geruchsverursachenden flüchtigen Substanzen wurden im Recyclingprozess wieder entfernt. Dazu wird eine spezielle Aufbereitungstechnik zur Reinigung verwendet, die laut Der Grüne Punkt fast Lebensmitteltauglichkeit erreicht. Die aufbereiteten Kunststoffschnipsel (Flakes) werden anschließend zu Granulat weiterverarbeitet.

Bei diesem Prozessschritt kommt Technologie des österreichischen Recyclingmaschinenherstellers EREMA zum Einsatz. Dessen Extrudersystem mit dem sogenannten ReFresher-Modul wurde speziell für die besonderen Herausforderungen der Verarbeitungen von Kunststoffabfällen aus dem Gelben Sack ausgelegt. Diese Verfahrenskombination beseitigt durch einen thermisch-physikalischen Prozess auch die Gerüche. Dabei wird die Eigenenergie der durch den Extrusionsprozess vorgewärmten Granulate genutzt, was das Verfahren besonders energiesparend macht.

www.werner-mertz.de

WERNER & MERTZ GMBH

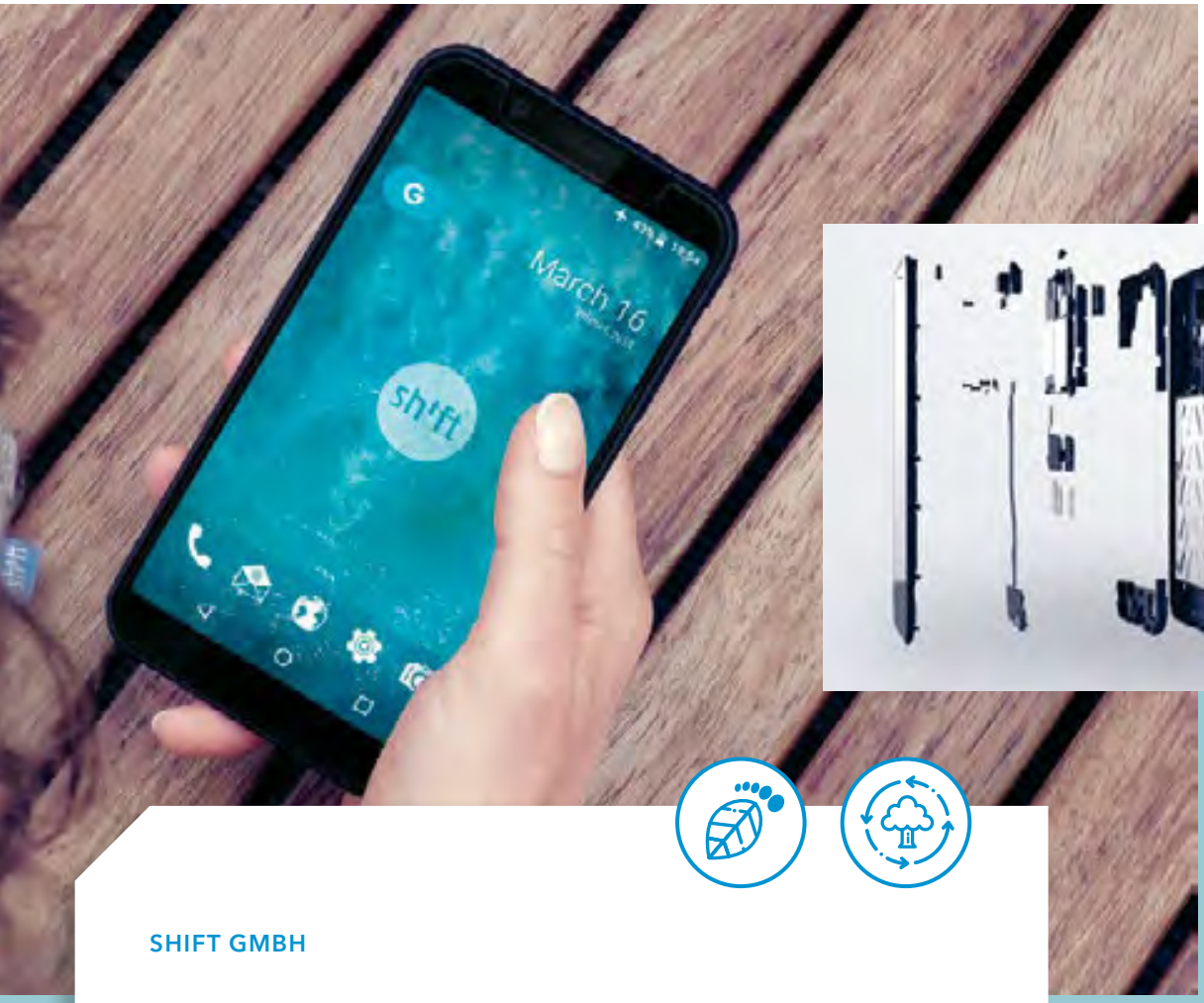
MATERIALEFFIZIENZ UND KREISLAUFFÄHIGKEIT DURCH SCHWACHSTELLEN-ANALYSE BEI HERKÖMMLICHEN VERPACKUNGEN

Im Rahmen der Recyclat-Initiative ist der Werner & Mertz GmbH eine kreislauffähige Verpackung gelungen: Der **flexible Standbodenbeutel** mit abtrennbarer Farbebene wurde 2019 der Öffentlichkeit vorgestellt. Im Zuge der Neuentwicklung hat das Unternehmen Verpackungen hinsichtlich der Kreislauffähigkeit analysiert und Schwachstellen ermittelt, die im neuen Design vermieden werden konnten. Zwei Schwachstellen fielen bei der Analyse auf: Die im Markt üblichen bedruckten und laminierten Verpackungen sowie mit Klebestoffen und Haftmitteln angebrachten Banderolen erschwerten die Recyclingfähigkeit von Verpackungsmaterialien. Wegen des Aufbaus der Verpackungen konnten die einzelnen Materialien im Recyclingprozess nicht erkannt und nicht optimal getrennt werden.

Werner & Mertz nutzte diese Erkenntnisse und setzte auf den Entwicklungsansatz „vom Ende des Produktzyklus" (Reverse Engineering). So gelang es in Zusammenarbeit mit einem globalen Verpackungs- und Papierkonzern, einen Standbodenbeutel zu entwickeln, der zu 85 Prozent aus unbedrucktem Kunststoff besteht. Die Produktinformationen werden auf eine Banderole gedruckt, die ohne Klebe- und Haftmittel auskommt und ebenfalls recyclingfähig ist. Die eingesetzten Kunststoffe bestehen dabei zu 100 Prozent aus Recyclat und sind mit dem Cradle-to-Cradle-Siegel zertifiziert. Mit dieser Innovation erhielt das Unternehmen mehrere Auszeichnungen in der Verpackungsbranche. Das im Austausch mit Recyclingunternehmen entwickelte Produkt entspricht den Ansprüchen bestehender Recyclingprozesse.

Für Folienstücke, die kleiner als ein DIN-A4-Blatt sind, gab es bisher kaum Sortier- und Recyclingmöglichkeiten, sodass diese der thermischen Verwertung zugeführt wurden. Das Produkt von Werner & Mertz ermöglicht nun die Sortierung und Wiederaufbereitung auch solcher kleiner Folienstücke, um die tatsächliche Umsetzung des Recyclings künftig zu garantieren. Die moderne Sortieranlage von MEILO Gesellschaft zur Rückgewinnung sortierter Werkstoffe mbH & Co. KG im hessischen Gernsheim nutzt künftig solche Sortiertechnologien und erhöht somit das Recyclingpotenzial von Verpackungen.

www.werner-mertz.de



SHIFT GMBH

NEUE KUNDENGRUPPEN ERSCHLIESSEN DURCH MODULARES DESIGN

Die SHIFT GmbH hat die Smartphone-Marke SHIFTPHONES am Markt etabliert (▸ **siehe Seite 53**). Unter der Marke sind seitdem verschiedene Smartphone-Modellserien erschienen. Dank ihrer **modularen Architektur** sind sie leicht zu öffnen sowie einfach und kostengünstig zu reparieren.

Die Produkte von SHIFT sprechen eine bestimmte Kundengruppe direkt an, motivieren zur aktiven Teilnahme und machen den Kunden zum „Macher". SHIFT definiert seine Kundengruppe als Menschen, die bereits erkannt haben, welche Konflikte durch die Produktion kurzlebiger elektronischer Gadgets ausgelöst werden, und bewusste Kaufentscheidungen treffen. Mit ihren Produkten möchte SHIFT sowohl leistungsstarke als auch ressourcenschonende Geräte in der zum größten Teil auf Gewinnmaximierung fokussierten Smartphone-Branche etablieren. Vorteile des modularen Designs: kostengünstige Reparaturen, hohe Produktlebenserwartung, effizientes Recycling.

Ein einziger mitgelieferter Torx-Schraubendreher und die im eigenen Shop verfügbaren Ersatzteile wie Akkus oder Displays sowie Anleitungsvideos ermöglichen es den Kunden, ihre SHIFTPHONES selbst zu reparieren. Ein beim Kauf erhobenes Rückgabe-Pfand erhöht dabei die Rücklaufquote von defekten Geräten, die in der SHIFT-Manufaktur wieder repariert, in Teile zerlegt, zur Reparatur gleicher Modelle verwendet oder fachgerecht durch erfahrene Unternehmen recycelt oder richtig entsorgt werden. Im Jahr 2018 wurde das SHIFT6m-Smartphone (das „m" steht für die vollmodulare Bauweise) mit dem Bundespreis Ecodesign in der Kategorie „Produkte" ausgezeichnet.

www.shiftphones.com

BAU-FRITZ GMBH & CO. KG

„ÖKO" MIT ECODESIGN SALONFÄHIG MACHEN

Der Holzhaushersteller Baufritz aus Erkheim im Allgäu hat durch strategische Entwicklung und Designkompetenz sowie der Adaption von Megatrends seine **gesunden Biohäuser** zu Bestsellern gemacht und die Marke dadurch erfolgreich neu in verschiedenen Kundensegmenten positioniert.

Die nachhaltige Firmen- und Produktausrichtung verbindet sich konsequent mit individueller Architektur und modernem Design und entwickelt dadurch eine Produkt- und Formensprache, die sowohl den aktuellen Zeitgeist als auch viele neue Zielgruppen anspricht. Ecodesign bedeutet für Baufritz eine grundsätzliche Implementierung nachhaltiger Denkweisen und eine konsequente Umsetzung eines funktionalen Designs in verschiedensten Formen.

www.baufritz.de

CONVERCYCLE BIKES GMBH

RESSOURCENSCHONENDE PRODUKTION UND NUTZENOPTIMIERUNG DURCH ON-DEMAND-PRODUKTION UND MULTIFUNKTIONALITÄT

Bei der Entwicklung des Convercycle Bikes wurde in der Entwicklung insbesondere der Ressourcenverbrauch bei der Herstellung des Fahrradrahmens berücksichtigt: Der Stahlrahmen weist ein deutlich geringeres Treibhauspotenzial, niedrigeren Energieaufwand und Wasserverbrauch auf als vergleichbare Aluminiumrahmen oder kohlefaserverstärkten (CFK) Kunststoffrahmen. Um eine Überproduktion zu vermeiden, wird das Fahrrad zurzeit „on demand", also auf Bestellung, in Europa produziert und montiert.

Die individuelle Mobilität in Städten befindet sich im Wandel. Viele Fahrradfahrer möchten längst nicht mehr nur von A nach B kommen, sondern auch längere Strecken zwischen Städten effizient überwinden oder ihren größeren Einkauf, ihr Kind oder Haustier sicher transportieren können. Dieser Herausforderung hat sich ein Team aus kreativen Produktdesignern und Ingenieuren der Convercycle Bikes GmbH aus Frankfurt am Main und Offenbach gestellt und ein innovatives Fahrrad entwickelt, welches den Mobilitätsanforderungen der Fahrradnutzer entspricht. Mithilfe von Crowdfunding-Kampagnen entwickelte das Team ein **2-in-1 Fahrrad**, das sowohl ein City- als auch ein Lastenrad ist und zudem als E-Bike erhältlich ist.

Das Besondere am Convercycle Bike ist, dass das Hinterrad sich mit einem Handgriff ein- und ausklappen lässt, um zwischen Sattel und Hinterrad Stauraum in Form eines Lastenkorbes zu schaffen. Das zulässige Gesamtgewicht beträgt 180 Kilogramm und verteilt sich auf Fahrrad, Fahrer und Last. Um das Abstellen im begrenzten urbanen Wohnraum zu erleichtern, kann das Bike einfach hochkant auf einem Quadratmeter Fläche auf seinem Hinterbau aufgestellt werden. Durch seine vielseitigen Nutzungsmöglichkeiten spricht das Convercycle Bike aus Hessen eine breite Zielgruppe an, die sowohl ein City-, Cargo- und E-Bike im Alltag nutzen möchte.

www.convercycle.com

„Am Anfang stand die Idee, ein Fahrrad zu entwerfen, das die Vorteile eines ‚normalen' Fahrrades mit denen eines Lastenrades verbindet."

David Maurer-Laube von Convercycle

DREI FRAGEN

an David Maurer-Laube von Convercycle

Was hat Sie motiviert, Ihre Konzepte zu entwickeln?
Am Anfang stand die Idee, ein Fahrrad zu entwerfen, das die Vorteile eines „normalen" Fahrrades mit denen eines Lastenrades verbindet. Es ging darum, mehr Menschen davon zu überzeugen, zukünftig mehr Fahrten mit dem Rad zu tätigen, als mit dem Auto.

So wurde ein Rad entworfen, das nur dann groß ist, wenn man etwas transportieren möchte, um größtmögliche Flexibilität zu schaffen.

Wer war an der Entwicklung Ihres Produktes beteiligt?
Die initiale Idee stammt aus meinem Produktdesign-Studium und war zunächst nur ein normales Semesterprojekt. An der Entwicklung serienreifer Räder waren das Ingenieurbüro ASW-Engineering aus München und der Maschinenbauer Lukas Zobel aus Offenbach beteiligt. Zeitweise hat Andreas Grzesiek, ein Kommilitone und Freund von mir, mit am Design gearbeitet.

Wie reagieren die Kunden auf Ihr Rad?
Die meisten Leute, die unser Rad zum ersten Mal fahren, sind begeistert vom Fahrgefühl, das viele als sehr normal und gewohnt wahrnehmen. Wir hören häufig: „Ich dachte, das fährt sich viel spezieller."

Häufig können auch Ungeübte unser Rad in beiden Zuständen, sowohl mit als auch ohne Beladung, von Anfang an sicher steuern.

5 FAZIT

ALLE ZEICHEN STEHEN AUF GRÜN

ECODESIGN LOHNT

Vieles spricht dafür, dass Ecodesign und Design für Nachhaltigkeit profitabler und erfolgreicher als konventionelles Design sind und langfristig die einzig nachhaltigen Vorgehensweisen bei der Produktgestaltung: die von der Politik gesetzten Rahmenbedingungen wie Produktrücknahmeverordnungen oder Chemikaliengesetze, die größere Nachfrage nach ökologischen, gesunden und fairen Produkten seitens der Kunden und globale Krisen.

Die gezeigten Beispiele und Strategien machen deutlich, dass es beim Ecodesign kein „falsch" und „richtig" gibt, sondern viele unterschiedliche Wege, ökointelligente, am Markt erfolgreiche Produkte zu entwickeln und herzustellen – sowohl für die Nische als auch für den Massenmarkt oder im Bereich der Investitionsgüter.

Wesentlich ist immer der Blick auf den gesamten Produktlebensweg, um die ökologischen und auch ökonomischen Stellhebel bzw. „dicken Fische" zu identifizieren und bessere Lösungen zu entwickeln. Bei manchen Produkten kommt es auf die Materialien an, bei anderen gilt es, über die Nutzungsphase oder ein kluges Kreislaufkonzept nachzudenken. Dabei spielen immer der jeweilige Markt und Randbedingungen, wie verfügbare Ressourcen, vorhandene Infrastruktur und Art der Energieversorgung elementare Rollen. Ecodesign bedeutet immer auch gutes und funktionales Design und bedarf geeigneter Kommunikations- und Marketingstrategien.

Erfolgsgeschichten aus verschiedenen Sektoren zeigen, dass sich Ecodesign lohnt: von den regenerativen Energietechniken, Nahrungsmitteln, Haustechnik, Green IT über Kosmetik bis zur Öko-Mode. Insbesondere Produktbereiche, die der Konsumentenhaut nahe kommen, durch Effizienz zum Kostensparen führen können oder zum interessanten Prestigeobjekt werden, sind bereits heute erfolgreiche Ecodesign-Märkte.

Medien, Politik, Umwelt- und Verbraucherverbände tragen zu diesem Erfolg bei durch Aufklärung der Konsumenten und glaubwürdige Kennzeichnungen (Öko-Labels), durch Subventionen und Beseitigung von Hemmnissen für Öko-Anbieter aber auch ökologieorientiertes öffentliches Beschaffungswesen.

Für Ecodesign stehen nicht nur alle Zeichen auf Grün. Auch junge Designer aus Hessen stehen schon mit kreativen und nachhaltigen Ideen in den Startlöchern, wie die folgenden Seiten zeigen.

Im Serviceteil listet die Broschüre zudem noch Informationen auf, die den Einstieg in oder das Weiterentwickeln von Ecodesign erleichtern.

Die Zusammenstellung ist inspiriert von Hessen Design e. V., dem Kompetenz-, Beratungs- und Vermittlungszentrum für Design in Hessen.

www.hessendesign.de

JONAS NITSCH

REGAL AUS NATÜRLICHEN UND DAUERHAFTEN MATERIALIEN

Der Tischler Jonas Nitsch studiert im Fachbereich Design an der Hochschule für Gestaltung Offenbach am Main. Sein Ziel ist es, aus handwerklicher Sicht **zeitlose und langlebige Möbel** zu entwerfen. Bei den verwendeten Materialien setzt Jonas Nitsch auf die natürliche Ressource Holz, aber auch auf andere Werkstoffe. Entscheidend bei seinen Designs ist, dass der Einsatz verschiedener Stoffe materialgerecht und dauerhaft ist und eine nachhaltige Lösung bietet. Um seine Projekte zu verwirklichen, arbeitet Jonas Nitsch mit unterschiedlichen Handwerksbetrieben aus der Region zusammen.

Mit seinem Entwurf des Regals „Klick-Klack" war Jonas Nitsch Preisträger der Hessen Design Competition. Das Konzept des Regals ist hochfunktional. Bei der Anfertigung der Einzelteile aus Holz fällt durch ihre Gestaltung kaum Verschnitt an. Auch für den Aufbau des Regals werden keine weiteren Werkzeuge benötigt. Denn Nitsch hat das **Regal mit raffinierten Steck-Verbindungen** versehen. Der junge Designer kann sich vorstellen, in der Zukunft anderen die Daten für dieses Regal als eine Open-Source-Datei zur Verfügung zu stellen und zum Beispiel die Größe, Farbe und Design individualisierbar zu machen.

www.jonasnitsch.com

M.I.L.K. AGENTUR FÜR MODERNE KOMMUNIKATION GMBH

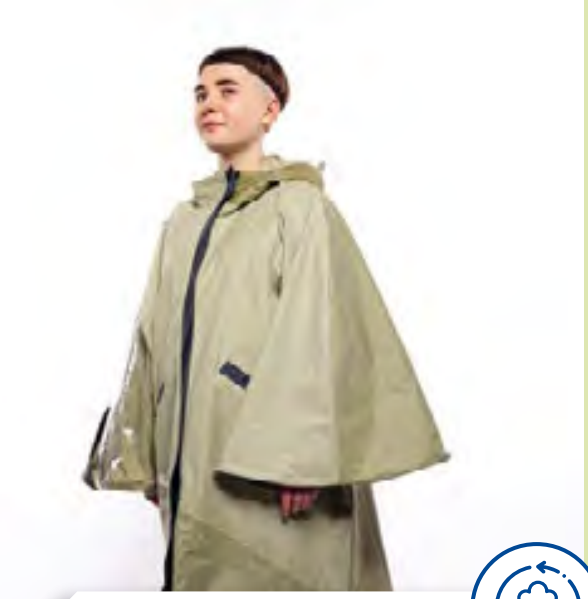
NACHHALTIGERE VERPACKUNGEN DURCH INNOVATIVE WERKSTOFFE

Das experimentierfreudige Team von M.I.L.K. bedient nicht nur die Kunden mit nachhaltigen Ideen, sondern hat auch ein Material-Lab und versucht immer das Bestmögliche im Verpackungsdesign zu erreichen. Die Frankfurter Agentur hat sich seit dem Jahr 2010 auf Lebensmittelmarketing und Design spezialisiert und arbeitet mit großen Marken und Handelsunternehmen in Deutschland. M.I.L.K. löst sich von im Verpackungsmarkt etablierten „Plastik drum herum und fertig!". Um ihre Kunden zu inspirieren und einen Überblick über **alternative und nachhaltige Verpackungslösungen** zu geben, hat die Agentur ein Glossar „Material Lab" zusammengestellt. Dieses bietet einen Überblick über **innovative Werkstoffe**, deren Eigenschaften und Mehrwert gegenüber konventionellen Kunststoffverpackungen sowie Kontakt zu deren Herstellern.

Als Agentur für Verpackungsdesign ist M.I.L.K. von Beginn an in den Gestaltungsprozess eingebunden. Mit ihrem Know-how rund um alternative Werkstoffe und aktuelle Entwicklungen unterstützt M.I.L.K. Kunden, die beste und ökologisch sinnvollste Verpackung für ihr Produkt zu finden und vom Konzept bis hin zur Produktion umzusetzen.

Ein Beispiel für so eine Verpackung oder alternative Werkstoffe sind die Weinkühler und Lampen aus Tresterabfällen (Stiele, Kerne, Schalen), die bei der Weinherstellung anfallen. 200.000 Tonnen Kelterabfall entstehen in Deutschland jährlich. Das Gros dieser Abfälle bleibt bisher ungenutzt.

www.milk-food.de



ENORM

MIT UPCYCLING DIE LEBENSDAUER VON MATERIALIEN VERLÄNGERN

Fabienne Rako und Florian Bremer legen Wert auf die Langlebigkeit ihrer Produkte und möchten gleichzeitig durch eine Kreislaufwirtschaft, sekundäre Materialien und gutes Design eine Alternative zu konventionellen Modelabeln bieten. Ihre Idee ist: **nachhaltige Funktionskleidung aus benutzten Zelten** entstehen zu lassen. Ihre Regenponchos und Fahrradsattelüberzüge sind nicht nur Unikate, auch die Produktionskette ist nachvollziehbar.

Die Zelte werden auf regionalen Festivals eingesammelt, um lange Transportwege zu vermeiden. Die Umweltbelastung wird auch dadurch reduziert, dass hochwertige Zeltstoffe nicht energetisch aufwendig verwertet werden müssen. Ein Recycling von gebrauchten Zelten ist schwierig und findet kaum statt, da Zelte oft mit wind- und wasserabweisenden Imprägnierungen oder Multi-Layer-Materialien ausgestattet sind. Diese Eigenschaften kommen aber gerade Produkten wie Regenponchos oder Fahrradsattelschutz zugute. Diese sinnvolle Upcycling-Möglichkeit verlängert die Lebensdauer des Materials.

Das Designprojekt möchte Bewusstsein schaffen für die Problematiken und Rahmenbedingungen der Textilindustrie sowie Käufer sensibilisieren. Wie wertvoll ist das Kleidungsstück, das wir tragen und wie aufwendig war dessen Produktion? Das junge Designerpaar kritisiert, dass der reißfeste und wasserdichte Zeltstoff wegen kleiner Makel auf Festivals gedankenlos und vorschnell entsorgt wird. Mode, die nur ungenutzte und neuwertige Stoffe verwendet, ist ihrer Ansicht nach nicht mehr zeitgemäß.

www.hessendesign-competition.de/projekte/projekt

„Für uns sind Lagerüber- und Produktionsausschüsse, Materialreste und Retouren nicht das Ende, sondern der Anfang von einem neuen, hochwertigen und nützlichen Produkt. Im Sinne der Circular Economy wird Upcycling so zu einer erfolgreichen und nachhaltigen Business-Strategie."

Claudia Allonas, Gründerin der Plattform Up-Preneurs

Plattform und Consulting rund um das Thema Upcycling: *www.up-preneurs.de*

PAUL VAN LAAR

ENERGIE- UND MATERIALSPARENDE LAMPE

Mit LightFold hat Paul van Laar eine **Leuchte aus einem Bogen Papier** gefaltet, die Statik, Funktion und Ästhetik in einem löst. Gleichzeitig ist die Lampe energie- und materialsparend. Da sie mit 265 Gramm wenig wiegt, kann die Lampe ohne Bohren und Werkzeug mithilfe von Magnetpunkten sekundenschnell angebracht werden. Das Papier für die Leuchte wird am Tegernsee von der Büttenpapierfabrik Gmund auf einer Maschine aus dem Jahr 1886 gefertigt. Durch die Faltungen des Papierbogens entstehen unterschiedliche Helligkeiten. Die Vielseitigkeit des Materials Papier zusammen mit der LED-Schiene wird durch Transluzenz und Faserung optimal genutzt. Die Leuchte wird sorgfältig, präzise und von Hand in einer niedersächsischen Manufaktur gefertigt und installationsfertig ausgeliefert.

Im Anschluss an die Hessen Design Competition 2017 gewann Paul van Laar mit LightFold auch den Ein&Zwanzig Award 2018. Die Leuchte kam 2020 auf den Markt.

www.lightfold.de

LEA SCHÜCKING

MIT URBAN MINING SEKUNDÄR-ROHSTOFFE NUTZEN

Die angehende Diplom-Designerin Lea Schücking ist eine ausgebildete Tischlerin und studiert Produktdesign an der Kunsthochschule Kassel. Bei ihren Arbeiten setzt sie auf einen sinnvollen und ressourcenschonenden Einsatz von Materialien. Ihr Design-Ansatz ist experimentell, werkstoffübergreifend und zeichnet sich durch die Kombination unterschiedlicher Materialien aus. Sie selbst entwickelt auch neue Materialien.

Mit der **Fliesenserie** SHARDS zeigt die junge Designerin, wie regionale Bau(abbruch)materialien durch Upcycling ein „zweites Leben" erhalten können. Zur Herstellung der Fliesen werden nicht mehr benötigte oder aus Bauschutt stammende Ziegel sowie recyceltes Glas verwendet: ein gutes Beispiel für Urban Mining, also **Verwendung von Sekundärrohstoffen** der Stadt. Diese Materialien werden zerkleinert, vermischt und zu einzigartigen Fliesen gebrannt. Durch die Art, Farbe und Zusammensetzung der Grundmaterialien entstehen Farbe, Haptik und Oberflächenstruktur der SHARDS-Fliesen. So wird jede einzelne Fliese zu einem Unikat. Aktuell gibt es eine große Bandbreite an Farb-/Struktur-Rezepturen, die auch den Verlauf der Temperaturkurve beim Brennen der Fliesen mitbestimmt. Mit SHARDS gewann Lea Schücking 2018 und 2019 den Bundespreis Ecodesign Nachwuchs, die Hessendesign Competition sowie den 2. Platz des Recycling Designpreises. SHARDS sind aktuell für den Deutschen Nachhaltigkeitspreis Design 2021, den Hessen Ideen Wettbewerb und den Hessischen Gründerpreis nominiert.

www.shardstiles.com

6 SERVICE

Welche Umweltpreise gibt es? Wie finde ich erste Ansprechpartner, Software, Datenbanken oder weitere hilfreiche Tools? Antworten auf diese und andere Fragen zum Thema Ecodesign finden Sie auf den nächsten Seiten. Die Auswahl erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Ecodesign-Matrix	**91**
Umwelt- und Ecodesign Awards	**96**
Praxishilfen	**97**
Technologieland Hessen	**100**

Viele private Unternehmen, Handelskammern, Prüfinstitute und Forschungseinrichtungen bieten Weiterbildungsmöglichkeiten und Workshops zu Ecodesign an. Da das Angebot stark variiert, ist es sinnvoll, sich in den genannten Netzwerken und bei den Institutionen direkt über aktuelle Veranstaltungen zu informieren.

6.1 ECODESIGN-MATRIX

Ecodesign-Strategien in den jeweiligen Phasen des Produktlebenszyklus

		PHASEN				
		Rohstoffgewinnung und Produkt-herstellung	**Nutzung**	**ReUse/Recycling**	**Entsorgung**	**Distribution in allen Phasen**
KRITERIEN	**Materialeinsatz optimieren** **1. Quantitativ:** Materialmenge **2. Qualitativ:** Materialart	**1.** Materialeinsatz verringern: Leichtbau, Materialeffizienz der Produktionskette erhöhen, Ausschussrate verringern **2.** Standortnahe Rohstoffe, erneuerbare Rohstoffe, leicht/lange verfügbare Materialien, Sekundärmaterialien	**1.** Materialeinsatz für Betrieb und Instandhaltung reduzieren, Materialverluste verringern **2.** Erneuerbare Betriebsstoffe wählen, Betriebsstoffe einsetzen, die in ausreichender Menge vorhanden sind, Sekundärmaterialien verwenden	**1.** Effizientes Materialrecycling ermöglichen, Materialeinsatz im Recyclingprozess verringern **2.** Recycelbare Materialien verwenden, Materialien kennzeichnen, Materialien sortenrein halten, bei Mehrstoffsystemen Materialverträglichkeiten beachten, Materialien standardisieren, qualitativ hochwertiges Materialrecycling ermöglichen	**1.** Leicht entsorgbare Materialien verwenden, Materialeinsatz für Entsorgung verringern **2.** Schadstofffreie kompostierbare oder verbrennbare Materialien, Materialien kennzeichnen, Materialien standardisieren	Materialeffiziente Transportmittel, Verpackungen vermeiden, Packmaße reduzieren und auf Transportmittel abstimmen, Verpackungsdesign optimieren (es gelten die entsprechenden Strategien der ersten vier Phasen)
	Energieeinsatz optimieren **1. Quantitativ:** Energiemenge **2. Qualitativ:** Energieart	**1.** Energiesparend herzustellende Produktvariante wählen, Energieeffizienz der Produktionskette erhöhen, Energiearme Materialien verwenden **2.** Energiemanagement verbessern, Effiziente Energieerzeugung bevorzugen (z. B. Kraft-Wärme-Kopplung), Energie zurückgewinnen, Regenerative Energien wählen	**1.** Energieeffizienz im Gebrauch erhöhen, Energieeinsatz für Betrieb und Instandhaltung verringern, Energiearme Betriebsmittel einsetzen **2.** Regenerative Energien wählen, Energie zurückgewinnen	**1.** Energieeffizienz des Recyclingprozesses erhöhen, Energiesparenden Recyclingprozess wählen **2.** Im Produkt: Den Energiegehalt des Produktes auf möglichst hohem Niveau halten, möglichst direkte Wieder- und Weiterverwendung bevorzugen Im Recyclingprozess: regenerative Energien einsetzen, Energie zurückgewinnen	**1.** Energieeffizienz des Entsorgungsprozesses erhöhen, energiesparenden oder energiegewinnenden Entsorgungsprozess wählen **2.** Im Produkt: energetisch verwertbare Materialien im Produkt einsetzen, den Energiegehalt des Produktes auf möglichst hohem Niveau nutzen (Biogaserzeugung. Waste to Energy) Im Entsorgungsprozess: regenerative Energien einsetzen, Energie zurückgewinnen	**1.** Transportaufkommen reduzieren, Transporteffizienz erhöhen: Produktgewicht reduzieren, Produktvolumen verringern, energieeffiziente Transportmittel wählen, Packmaße reduzieren und auf Transportmittel abstimmen, Verpackungen optimieren (es gelten die entsprechenden Strategien der ersten vier Phasen) **2.** Logistiksystem optimieren, erneuerbare Kraftstoffe, Energierückgewinnung

		Phase: Rohstoffgewinnung und Produktherstellung	Phase: Nutzung	Phase: ReUse/Recycling	Phase: Entsorgung	Phase: Distribution in allen Phasen
KRITERIEN	**Flächen-verbrauch minimieren** **1. Quantitativ** Größe der Fläche **2. Qualitativ:** Art der Flächen-veränderung	**1.** Flächenbedarf von Produktionsanlagen und Materialgewinnung so gering wie möglich halten, Lagerhaltung optimieren **2.** Grad der Flächenversiegelung vermindern, Flächen nachhaltig bewirtschaften (Land-/Forstwirtschaft), Auslaugung und Überdüngung von Böden, Erosion, Abholzung von Wäldern vermeiden.	**1.** Flächenbedarf für Gebrauch und Instandhaltung so gering wie möglich halten **2.** Grad der Flächenversiegelung durch Gebrauch vermindern	**1.** Flächenbedarf von Recyclinganlagen (sammeln, sortieren, lagern, recyceln) so gering wie möglich halten **2.** Bauteil- und Materiallagerung optimieren, Grad der Flächenversiegelung vermindern	**1.** Flächenbedarf von Entsorgungsanlagen (sammeln, lagern, entsorgen) so gering wie möglich halten **2.** Lagerung optimieren, Grad der Flächenversiegelung vermindern, Schadstoffemissionen in Böden vermeiden	**1.** Transportaufkommen reduzieren, Transporteffizienz erhöhen. Flächenintensive Transportarten meiden **2.** Schadstoffemissionen in Böden durch Transporte vermeiden
	Nutzen maximieren	Produkt für effiziente Nutzung gestalten: Produktlebensdauer erhöhen: Nutzerbedürfnisse berücksichtigen, gute Funktion sicherstellen, amodische Formensprache, Wertigkeit erzeugen, Produktrobustheit verbessern, Produkt instandhaltungsfreundlich gestalten, Produkt reparaturfreundlich gestalten, Produkt modular aufbauen, technische und formale Aufrüstbarkeit ermöglichen, Reinigungsaufwand verringern, Korrosionsbeständigkeit erhöhen	Produktnutzungsdauer erhöhen: Markt und Nutzerverhalten analysieren, Produkt multifunktional gestalten, Flexibilität in der Funktion gewährleisten, Selbstkontroll- und -optimierungsfähigkeit integrieren, Fehlerfreundlichkeit einbauen Servicequalität erhöhen: Markt und Möglichkeiten für Servicekonzepte analysieren, Leasing-, Pooling- und Sharingkonzepte etc. dem Verkauf vorziehen.	Produkt auf möglichst hohem Niveau recyceln, Kaskadennutzung planen, Konzepte entwickeln für Weiterverwendung (Senfglas zu Trinkglas), Wiederverwendung (Austauschmotor), Produktrückführung gewährleisten (Rücknahmesysteme), Umnutzungsmöglichkeiten bedenken, Produkt modular aufbauen, Produkt reparaturfreundlich/demontierbar gestalten, Komponenten kennzeichnen, Demontageanleitung bereitstellen, Gebrauchtmarkt etablieren Konzepte entwickeln für Wiederverwertung (z. B. Altglaseinsatz), Weiterverwertung (z. B. Rohöl aus Kunststoffabfällen) Wertstoffe im Produkt konzentrieren, Produkt zerlegbar gestalten, Materialien kennzeichnen, Einfache Materialsortierung ermöglichen, Materialvielfalt reduzieren, Sekundärstoffmarkt etablieren	Schadstofffreie Kompostierbarkeit, Vergärbarkeit in Biogasanlagen, Verbrennung mit Energierückgewinnung ermöglichen	Redistributionslogistik aufbauen: An- und Ablieferung von Waren (Neu- und Altprodukte) kombinieren

		Phase: Rohstoffgewinnung und Produktherstellung	Phase: Nutzung	Phase: ReUse/Recycling	Phase: Entsorgung	Phase: Distribution in allen Phasen
KRITERIEN	**Schadstoffe und Emissionen eliminieren:** Vermeidung von Stoffeinsatz und Emissionen, die für Mensch und natürliche Umwelt schädlich sind	Schadstoffarme Materialien einsetzen, schädliche Hilfsstoffe vermeiden, schadstoffarme Produktionsprozesse bevorzugen, schädliche Emissionen in Produktion vermeiden, Geruchsbelästigungen verhindern, Lärmpegel senken, Elektromagnetische Strahlung reduzieren, Radioaktive Strahlung verhindern	In Gebrauch und Instandhaltung schadstoffarme Materialien einsetzen, schädliche Betriebsstoffe vermeiden, schädliche Emissionen vermeiden, Geruchsbelästigungen verhindern, Lärmpegel senken, Elektromagnetische Strahlung reduzieren, radioaktive Strahlung verhindern	Im Produkt und im Recyclingprozess schadstoffarme Materialien einsetzen, schädliche Betriebsstoffe vermeiden, Schadstoffentfrachtung erleichtern: schädliche Komponenten kennzeichnen und leicht separierbar gestalten, emissionsarme Recyclingprozesse wählen, Materialien verwenden, die emissionsarm recycelt werden können, Emissionen reduzieren, Geruchsbelästigungen verhindern, Lärmpegel senken, radioaktive Strahlung verhindern	Zu entsorgende Restabfälle möglichst schadstofffrei halten, Schadstoffentfrachtung erleichtern, belastete Materialien separierbar gestalten, z. B. Motorenöl absaugen, Emissionsarme Entsorgungsprozesse wählen, Materialien verwenden, die emissionsarm kompostiert, vergoren, verbrannt, deponiert werden können	Schadstoff- und emissionsarme Transportmittel wählen, Transportaufwand reduzieren, Verpackungen schadstofffrei gestalten
	Abfälle reduzieren	Abfallarme Produktionsverfahren und Materialien wählen, Ausschussrate verringern, Produktionsabfälle vermeiden, Produktionsabfälle sortenrein sortieren, Produktionsabfälle in die Produktion zurückführen, oder möglichst direktem Recycling zuführen, Materialien kennzeichnen, Materialien standardisieren, Verpackungen vermeiden	Abfälle im Gebrauch und aus Instandhaltung/Reparatur minimieren, Verpackungen vermeiden, möglichst langlebige und wieder-/weiterverwendbare Produkte gestalten	Möglichst das gesamte Produkt recyclingfähig gestalten, Restabfälle eliminieren, effizientes Recycling vor Entsorgung bevorzugen	Möglichst Zero-Waste-Konzepte gestalten, sodass weder Produkt noch Komponenten oder Materialien entsorgt werden müssen.	Abfallarme Transportart wählen, Verpackungen vermeiden, Mehrwegverpackungssysteme nutzen, Transportschäden vermeiden
	Umwelt- und Gesundheitsrisiken minimieren	Verfahrens- und Anlagensicherheit gewährleisten, Störfallrisiko minimieren, auf sichere und gesunde Arbeitsbedingungen achten, EHS-Training für Mitarbeiter durchführen	Produktsicherheit gewährleisten, Produkt selbsterklärend gestalten, Produktinformationen bereitstellen	Verfahrens- und Anlagensicherheit in Recycling gewährleisten, Störfallrisiko minimieren, Produkt für Recycler selbsterklärend gestalten, Informationen zum sicheren Recycling bereitstellen, auf sichere und gesunde Arbeitsbedingungen achten	Verfahrens- und Anlagensicherheit in der Entsorgung gewährleisten, Störfallrisiko minimieren, Informationen zur sicheren Entsorgung bereitstellen, auf sichere und gesunde Arbeitsbedingungen achten	Sicheres Transportmittel wählen, Verpackungen anforderungsgerecht gestalten

Tabelle 6: Ecodesign-Strategie-Matrix. Quelle: Ursula Tischner, econcept

Eco-Check: Produkte

Rohstoffgewinnung, Rohstoffauswahl (Lieferanten)

Materialherkunft	gut	mittel	schlecht
Rohstoffgewinnung nachhaltig (zertifiziert/Label)?	+	o	–
Rohstoff nachhaltig (erfüllt alle folgenden Kriterien)?	+	o	–

Halbzeugherstellung nachhaltig			
Herstellungsprozesse nachhaltig (zertifiziert/Label)?	+	o	–
Oberflächenbehandlung nachhaltig, schadstoffarm und langlebig?	+	o	–
Anteil an Recyclingmaterial hoch?	+	o	–

Herstellung (eigene Produktion)

Produktherstellung			
Materialeinsatz minimiert?	+	o	–
Energieeinsatz minimiert?	+	o	–
Schadstoffeinsatz vermieden und Sicherheitsvorkehrungen beachtet?	+	o	–
Emissionen vermieden und Sicherheitsvorkehrungen beachtet?	+	o	–
schwer trennbare Materialmischungen/Beschichtungen vermieden?	+	o	–
Oberflächenbehandlung nachhaltig?	+	o	–
nah gelegene Lieferanten und Vorlieferanten bevorzugt?	+	o	–

Lieferung/Montage			
Verpackungsaufwand minimiert?	+	o	–
Transportwege optimiert?	+	o	–

Gebrauch/Nutzen (Kunden)

zielgruppengerecht gestaltet?	+	o	–
Serviceangebote ausgearbeitet?	+	o	–
bei potenziell langlebigen Gütern alle folgenden Kriterien:	+	o	–
Robustheit, Zuverlässigkeit, geringe Verschleißanfälligkeit?	+	o	–
Reparierbarkeit, Instandhaltungsmöglichkeit?	+	o	–
Kombinations- und Anpassungsmöglichkeiten?	+	o	–
Variabilität, Multifunktionalität?	+	o	–
Möglichkeit des Mehrfach- und gemeinsam Nutzens?	+	o	–
für Verbrauchsprodukte wie Hygienepapier, Einwegbesteck besonders	+	o	–
Kreislauffähigkeit?	+	o	–
Rücknahmeverpflichtung?	+	o	–
Schadstofffreiheit?	+	o	–
umweltschonende Entsorgbarkeit?	+	o	–
Verständlichkeit des Produktes für den Nutzer?	+	o	–
Schmutzabweisung, Reinigungsfreundlichkeit?	+	o	–
minimaler Material- und Energieeinsatz: im Gebrauch, bei Instandhaltung und Pflege	+	o	–
geringer Schadstoffeinsatz/-ausstoß im Gebrauch?	+	o	–

Reuse/Recycling (eigener Betrieb/Recyclingunternehmen)	gut	mittel	schlecht
Produktrücknahmegarantie vorhanden?	+	o	-
Recyclingstrategie vorhanden?	+	o	-
Zerlegbarkeit des Produktes?	+	o	-
Trennbarkeit unterschiedlicher Materialien?	+	o	-
Materialvielfalt gering?	+	o	-
geringer Material-, Energieverbrauch für Reuse/Recycling?	+	o	-

Entsorgung im eigenen Betrieb oder Entsorgungsunternehmen			
Kompostierbarkeit, Vergärbarkeit (natürliche Kreisläufe schließen)?	+	o	-
Verbrennungseigenschaften (unbedenkliche Oberflächenbehandlung)?	+	o	-
Umwelteinfluss bei Deponierung?	+	o	-

Ergebniszusammenfassung:

Folgende Aspekte sind negativ bewertet, also noch nicht gut gelöst/problematisch. Für sie müssen Verbesserungen gesucht werden:

Tabelle 7: Ecodesign-Checkliste. Quelle: Tischner et al. (2015): Was ist Ecodesign?, Hrsg. Umweltbundesamt, Berlin

Nachhaltigkeits-SWOT-Analyse

SWOT	Aktuelle Situation		Zukünftige Situation (5 bis 10 Jahre)	
	Stärken	Schwächen	Chancen	Risiken
Umweltaspekte				
Soziale/ethische Aspekte				
Ökonomische Aspekte für das Unternehmen				
für die Kunden				
Technologische Aspekte				
Legislative Aspekte und politische Rahmenbedingungen				

Abbildung 10: Nachhaltigkeits-SWOT-Analyse. Quelle: Tischner et al. (2015): Was ist Ecodesign?, Hrsg. Umweltbundesamt, Berlin

6.2 UMWELT- UND ECODESIGN AWARDS

Deutscher Nachhaltigkeitspreis Der Deutsche Nachhaltigkeitspreis zeichnet wegweisende Ideen und beispielhafte Initiativen aus. Er richtet sich an Unternehmen, Forscherinnen und Forscher, Designer, Bauherren und Architekten sowie Städte und Gemeinden. Es gibt seit 2020 eine Kategorie Design. Start-ups, die auf Nachhaltigkeit setzten und in den letzten fünf Jahren gegründet wurden, können an dem Next Economy Award (NEA) teilnehmen.

www.nachhaltigkeitspreis.de

Bundespreis EcoDesign Der Bundespreis Ecodesign wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit und dem Umweltbundesamt vergeben. Gesucht werden Produkte, Dienstleistungen und Konzepte und „Nachwuchs" (Arbeiten, die im Rahmen des Studiums entstanden sind), die durch ihre ökologische und gestalterische Qualität überzeugen.

www.bundespreis-ecodesign.de

GreenTec Awards Die GreenTec Awards wurden 2008 gegründet. Die Nominierungen werden unter anderem per Internetvoting ermittelt. Es werden Umwelttechnologien in verschiedenen Bereichen, Forschungsprojekte, Innovationen und ökologisches Engagement ausgezeichnet.

www.greentec-awards.com

Green Product Award Seit 2013 zeichnet der Green Product Award nachhaltige und innovative Produkte sowie Services aus, die bereits am Markt sind und bietet den Teilnehmern eine Plattform zur Vernetzung. Er richtet sich an Start-ups und etablierte Firmen und wird in verschiedenen Kategorien vergeben.

www.gp-award.com

Deutscher Verpackungspreis Der Deutsche Verpackungspreis unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie ist der renommierteste Verpackungspreis Europas. Einmal im Jahr zeichnet er die besten und innovativsten Entwicklungen aus dem Verpackungsbereich öffentlich aus. Eine unabhängige Jury aus Experten der Wirtschaft, Forschung, Lehre und Fachpresse ermittelt Preisträger in zehn Kategorien. Gesucht werden material- und branchenübergreifend Lösungen, u. a. für Verpackungen, die die Umwelt besser machen.

www.verpackung.org/events/deutscher-verpackungspreis

Hessischer Gründerpreis Der Hessische Gründerpreis wird vom Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen gefördert. Der Preis zeichnet Gründer und Nachfolger in vier Kategorien aus: „Innovative Geschäftsidee", „Zukunftsfähige Nachfolge", „Gesellschaftliche Wirkung" und „Gründung aus der Hochschule".

www.hessischer-gruenderpreis.de

iF Design Award Der iF Design Award wird seit 1953 vergeben und zeichnet besondere Gestaltung und Designleistungen aus. Es werden Produkte aus vielen Bereichen ausgezeichnet (Konsum, Medizintechnologie, Industrieprodukte). Ein Bewertungskriterium ist unter anderem die Umweltverträglichkeit.

www.ifworlddesignguide.com

Red Dot Design Award Der Red Dot Award für Produktdesign zeichnet Produkte, Marken, Kommunikationsprojekte sowie Designkonzepte und Prototypen aus. Bewertungskriterien sind unter anderem Langlebigkeit, ökologische Verträglichkeit und Produktperipherie.

www.red-dot.de

Rat für Formgebung – German Design Award Beim German Design Award werden Produkte und Projekte aus dem Produkt- und Kommunikationsdesign, Designpersönlichkeiten und Nachwuchsdesigner, die alle auf ihre Art wegweisend in der deutschen und internationalen Designlandschaft sind, ausgezeichnet. Bewertungskriterien sind unter anderem Funktionalität, Ergonomie und Innovation. Produkte sollen sich auch durch ökologische Verträglichkeit und Qualität auszeichnen.

www.german-design-award.com

B.A.U.M. | Umwelt- und Nachhaltigkeitspreis Mit dem Umwelt- und Nachhaltigkeitspreis zeichnet B.A.U.M. engagierte Einzelpersonen und Unternehmer aus, die sich um Umweltbelange und nachhaltige Entwicklung in Unternehmen einsetzen.

www.baumev.de/Auszeichnung

Hessen Design Competition Die Hessen Design Competition ist ein Nachwuchs-Designwettbewerb, der sich besonders dadurch auszeichnet, dass die Preisträger durch Mentoring nachhaltig gefördert werden. Den Designtalenten wird so die Chance gegeben, der Markteinführung ihrer Produkte einen weiteren Schritt näherzukommen.

www.hessendesign-competition.de

6.3 PRAXISHILFEN

Ökobilanzierungs-Software und Ecodesign Tools

SimaPro SimaPro ist eine Ökobilanzierungssoftware, die von der niederländischen Firma Pré entwickelt wurde. Neben der Simapro-Software stellt Pré auch weitere Tools zur Unterstützung von Ecodesign her. Darüber hinaus gibt es ein internationales Partnernetzwerk von LCA-Experten (Ökobilanzexperten), die als lokale Ansprechpartner dienen. Seit 2017 ist ESU-services das Partnerunternehmen für Deutschland und übernimmt Beratung, Vertrieb, Support und Schulungen für Kunden in Deutschland.

www.simapro.de

GaBi GaBi ist eine Ökobilanzierungs-Software von Sphera Solutions, Inc. entwickelt und vertrieben, die neben LCAs auch Product Carbon Footprint, Umweltproduktdeklaration, Ressourcen- & Energieeffizienz, Product Environmental Footprint und Water Footprint sowie eigene Datenbanken bietet. Sphera Solutions, Inc. unterstützt auch Unternehmen in Ecodesign-Prozessen.

www.gabi-software.com

Umberto Umberto ist ein Programm, entwickelt und vertrieben vom ifu hamburg zur Erstellung von produkt- und betriebsbezogenen Ökobilanzen und Stoffstromanalysen. Umberto bietet unterschiedliche Produkte, beispielsweise zur Erstellung von Carbon Footprints oder mit Fokus auf Ressourceneffizienz.

www.ifu.com/umberto

Sustainable Minds Sustainable Minds ist eine Ecodesign- und Ökobilanzierungssoftware (englisch), die auf der ISO 14040 beruht. Das Angebot der Firma Sustainable Minds umfasst neben der LCA Software auch Hilfestellung für den Ecodesign-Prozess im Unternehmen und sog. Transparancy Reports (vgl. mit EPDs).

www.sustainableminds.com

Open LCA ist eine Open Source LCA, die im Rahmen eines Forschungsprojektes entwickelt wurde und mit den gängigen Ökobilanz-Datenbanken wie ecoinvent und der EU Life-Cycle Database benutzt werden kann.

www.openlca.org

European Platform on Life Cycle Assessment Daten und Handbücher zur Erstellung von Ökobilanzen bietet:

https://eplca.jrc.ec.europa.eu

Idemat Idemat ist eine App, die von der Universität Delft initiiert wurde. Sie dient Designern dazu, eine nachhaltigere Materialauswahl zu treffen und Prozesse zu vergleichen. Die Umweltbelastung von Materialien wird dabei als CO_2-Emmissionen und als Umweltkosten angegeben. Die Ergebnisse werden grafisch einfach dargestellt.

www.idematapp.com

Ecodesign Kit Das im Auftrag des Umweltbundesamtes veröffentlichte Ecodesign Kit bietet zahlreiche Informationen und unterstützende Arbeitsmaterialien für Design- und Innovationsprozesse. Diese umfassen die Grundlagen des Ecodesigns, Methoden sowie eine Vielzahl an Praxisbeispielen.

www.ecodesignkit.de

ProBas Das Umweltbundesamt bietet prozessorientierte Basisdaten für Umweltmanagement-Instrumente. Die Datenbank umfasst Lebenszyklusdaten für über 8.000 Materialien und Prozesse, die auch als XML-Datei zur Verfügung gestellt werden.

www.probas.umweltbundesamt.de

Ecocockpit Die Effizienz-Agentur NRW bietet ein kostenloses Tool zur Quantifizierung von CO_2-Emissionen für den produzierenden Mittelstand. Das Tool liefert einfach und webbasiert die benötigten Daten zur Erfassung von CO_2-Emissionen (Scope 1, 2 und 3).

www.ecocockpit.de und *tool.ecocockpit.de/login*

Ecolizer bietet verschiedene Ecodesign Tools: OVAM SIS Toolkit, Ecolizer-Materialauswahl mit aktuellen Eco-Indikatoren nach der ReCiPe-Methode. OVAM (Public Waste Agency of Flanders).

http://ecodesign.vlaanderen-circulair.be/en

Materialdatenbanken

Materio Informationszentrum für Materialien und innovative Produkte in Paris (seit 2001).

www.materio.com

raumPROBE Materialagentur mit Materialdatenbank (u. a. kostenlose Materialdatenbank).

www.raumprobe.de

Materia Material-Informationszentrum, kostenlose Materialdatenbank, innovative Materialien für Design und Architektur.

www.materialdistrict.com

MaterialConnexion Beratung, Datenbank und Bibliothek für innovative, nachhaltige Materialien (u. a. Cradle to Cradle).

www.materialconnexion.com

Stylepark Informationsplattform für Architektur und Design mit Materialdatenbank.

www.stylepark.com

Materialarchiv Schweizer Datenbank für Materialien aus Architektur, Design und Kunst mit Materialarchiv.

www.materialarchiv.ch

Biowerkstoffe Informationsportal der Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe zu biobasierten Produkten, Biokunststoffen und Verbundmaterialien.

www.biowerkstoffe.fnr.de

Materialsgate Datenbank und Informationsportal zu innovativen, nachhaltigen Materialien, Oberflächen und Produktionsverfahren.

www.materialsgate.de

Quellennachweis

1 Vgl. *www.footprintnetwork.org und www.footprint-deutschland.de*.
2 European Environment Agency (2007): Environmental Pressures from European consumption and production, EEA publication TH-78-07-137-EN-D.
3 Vgl. Chad Holliday, Stephan Schmidheiny, Philip Watts (September 2002): Walking the Talk: The Business Case for Sustainable Development, Berrett-Koehler, ISBN-10: 1576752348, United Nations Environment Programme, 2014: The Business Case for Eco-innovation.
4 Europäische Kommission (2020): Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft. Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa, *https://ec.europa.eu/environment/topics/circular-economy_en*.
5 Tischner et al. (2015): Was ist Ecodesign? – Praxishandbuch für Ecodesign inklusive Toolbox, Hrsg. Umweltbundesamt, Berlin.
6 Ein Beispiel für positive Umweltwirkungen ist der kompostierbare Kaffeebecher mit integrierten Samen heimischer Pflanzen, der eingegraben wird und zur Wiederaufforstung dient, siehe Reduce. Reuse. Grow. unter *www.reducereusegrow.org*.
7 Vgl. Schmidt-Bleek/Tischner (1994).
8 WEEE: Waste of Electrical and Electronic Equipment – Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte, RoHS: Restriction of Hazardous Substances – EU Richtlinie 2011/65/EU und 2015/863 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten, REACH: Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals – Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe.
9 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), (März 2018): GreenTech made in Germany 2018, Umwelttechnik-Atlas für Deutschland.
10 Green Economy Gründungsmonitor 2017. Entwicklung und Finanzierung grüner Gründungen in Deutschland. (Vgl. Trautwein, C., Fichter, K. und Bergset, L., (2017) Verfügbar unter *www.borderstep.de/projekte/green-economy-gruendungsmonitor/*.
11 United Nations (09/2015): Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, New York, *https://sdgs.un.org/2030agenda* (Zugriff 2020-06-05).
12 Siehe Information zu Fußnote 4.
13 Siehe Information zu Fußnote 4.
14 Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte, *https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:285:0010:0035:de:PDF*.
15 *www.umweltruf.de*, ASER Institut Bergische Universität Wuppertal, Nürnberger Marktforschungsunternehmen Konzept und Analyse – Umfrage zur Bekanntheit des deutschen Biosiegels, *www.bio-siegel.de*.
16 Dr. Martin Lichtl (2014): Label, in: CSR NEWS, Zugriff am 29.01.2015, URL: *https://csr-news.net/news/2020/01/03/label-2/*.
17 Vgl. ISO 14040 Umweltmanagement-Ökobilanzen.
18 Siehe Information zu Fußnote 5.
19 Manfred Linz (2004): Weder Mangel noch Übermaß. Über Suffizienz und Suffizienzforschung. Wuppertal Papers Nr. 145, Juli 2004.
20 Ein Material mit positivem Umwelteinfluss ist z. B. Kork. Durch die Verwendung von nachhaltig gewonnenem Kork aus dem Mittelmeerraum werden die wertvollen Korkeichenwälder erhalten, die ebenso wie die Korkindustrie durch das Aufkommen von alternativen Weinflaschenverschlüssen akut bedroht sind.
21 Vgl. Hans-Josef Endres, Andrea Siebert-Raths (2009): Technische Biopolymere. Hanser-Verlag, München.
22 Vgl. *www.european-bioplastics.org/bioplastics/*.
23 Siehe *www.oecd.org/chemicalsafety/testing/*.

24 Vgl. *https://docs.european-bioplastics.org/publications/EUBP_Environmental_communications_guide.pdf*, S.3 European Bioplastics empfiehlt, wo möglich den eindeutigen Claim „kompostierbar" zu verwenden. Dieser muss dann mit entsprechenden Referenzen (ISO 17088, EN 13432 / 14995 oder ASTM 6400 oder 6868) einer Zertifizierung und Kennzeichnung (Keimling-Label von Vinçotte und DIN CERTCO, OK compost-Logo von Vinçotte) belegt werden.
25 Siddharth Prakash, Ran Liu, Karsten Schischke, Dr. Lutz Stobbe (2012): Zeitlich optimierter Ersatz eines Notebooks unter ökologischen Gesichtspunkten, UBA Texte 44/2012, Berlin.
26 Vgl. z. B. Demmeler M. (2007): Ökologische und ökonomische Effizienzpotenziale einer regionalen Lebensmittelbereitstellung. Dissertation am Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaus, Technische Universität München. Regionale Produkte, die per Fahrrad ausgeliefert werden, sind hier leider nicht dargestellt.
27 Vgl. Tukker, A. & Tischner, U. (eds.) (2006): New Business for Old Europe. Product-Service Development as a means to enhance competitiveness and eco-efficiency. Greenleaf, Sheffield; Tukker A. et al (eds.) (2008): System Innovation for Sustainability 1. Perspectives on Radical Changes to Sustainable Consumption and Production, Greenleaf Publishing, Sheffield; Geerken, T. & Borup, M. (eds) (2009): System Innovation for Sustainability 2: Case Studies in Sustainable Consumption and Production – Mobility, Greenleaf Publishing, Sheffield; Lahlou, S. (ed.) (2010): System Innovation for Sustainability 4: Case Studies in Sustainable Consumption and Production – Energy Use and the Built Environment, Greenleaf Publishing, Sheffield; Tischner, U. et al. (eds.) (2010): System Innovation for Sustainability 3: Case Studies in Sustainable Consumption and Production – Food and Agriculture, Greenleaf Publishing, Sheffield.
28 Vgl. *www.score-network.org*.
29 Siehe Information zu Fußnote 27.
30 *www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rebound-effekte_empirische_ergebnisse_und_handlungsstrategien_hintergrundpapier.pdf*.
31 Vgl. z. B. den Sustainable Consumption Production Action Plan der Europäischen Union von 2008 *https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_08_507*, in dem eine ganze Reihe von Maßnahmen unterschiedlicher Akteure vorgeschlagen wird. Das alles soll der Vergrößerung der Nachhaltigkeit von Produktion und Konsum in Europa und der Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft dienen.
32 Vgl. zu den unterschiedlichen Definitionen von „sozialer Innovation" Dominik Rüede, Kathrin Lurtz (2012): Mapping the various meanings of social innovation: Towards a differentiated understanding of an emerging concept, EBS Business School Research Paper Series 12-03, herunterladbar bei *https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2091039*.
33 Vgl. Ulrich Petschow, Jan-Peter Ferdinand, Sascha Dickel, Heike Flämig, Michael Steinfeldt, Anton Worobei. Dezentrale Produktion, 3D-Druck und Nachhaltigkeit. Trajektorien und Potenziale innovativer Wertschöpfungsmuster zwischen Maker-Bewegung und Industrie 4.0, Schriftenreihe des IÖW 206/14.
34 Vgl. DIN-Fachbericht ISO/TR 14062:2003, Titel (deutsch): Umweltmanagement – Integration von Umweltaspekten in Produktdesign und -entwicklung; Deutsche und englische Fassung ISO/TR 14062:2002.
35 Siehe Information zu Fußnote 5.
36 Siehe Information zu Fußnote 5.
37 DIN EN ISO 14040:2009-11 Titel (deutsch): Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006. DIN EN ISO 14044:2006 + A1 2018 (deutsch): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14044:2006.
38 Vgl. auch die Ökobilanzdatenbank des Umweltbundesamtes für bereits erstellte Ökobilanzen: *www.probas.umweltbundesamt.de* und folgende Liste von verfügbaren Softwaretools: *https://eplca.jrc.ec.europa.eu/ResourceDirectory/faces/tools/toolList.xhtml* .
39 Vgl. Wuppertal Institut, *www.wupperinst.org/themen/ressourcen/ressourcen-berechnen*.
40 Vgl. Öko-Institut, *www.oeko.de* .
41 Vgl. z. B. BMU, UBA, Öko-Institut e.V. – Memorandum Product Carbon Footprint, *www.bmu.de* (PDF; 300 kB) 4. März 2011 und *www.carbonfootprint.com/cfpstandard.html* .
42 Vgl. z. B. *www.bionik-hessen.de*, *www.asknature.org*, Bionik Kompetenz Netz *www.biokon.de* und Werner Nachtigall, Kurt G. Blüchel (2000): Das große Buch der Bionik. Neue Technologien nach dem Vorbild der Natur. DVA, Stuttgart und München.
43 Siehe Information zu Fußnote 5.
44 Lifestyle of Health and Sustainability, siehe *www.lohas.jimdofree.com*.
45 Siehe Information zu Fußnote 5.
46 Vgl. z. B. Klaus Hurrelmann, Erik Albrecht (2014): Die heimlichen Revolutionäre – Wie die Generation Y unsere Welt verändert. Verlag Beltz, Weinheim.
47 Vgl. ecobiente Verbraucherbroschüre und Unternehmensbericht *www.econcept.org/language/de/verbraucherbroschuere-nachhaltiges-wohnen-gut-leben-2/* .

6.4 TECHNOLOGIELAND HESSEN

Informieren, beraten, vernetzen: Das Technologieland Hessen unterstützt Unternehmen dabei, zukunftsweisende Innovationen zu entwickeln. Wir entfalten wirtschaftliche Potenziale, machen technologische Spitzenleistungen sichtbar und profilieren damit Hessen als Technologie- und Innovationsstandort. Umgesetzt wird das Technologieland Hessen von der Hessen Trade & Invest GmbH im Auftrag des Hessischen Wirtschaftsministeriums.

Unsere Angebote umfassen:

- Vernetzung von Akteuren, Kooperationsvermittlung
- Fach- und Informationsveranstaltungen
- themenspezifische Publikationen
- Newsletter und Magazin „Technologieland Hessen"
- Beratung und Förderung
- Messebeteiligungen und Außenwirtschaftsförderung

Um mit den aktuellen technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen Schritt zu halten, ist es wichtig, sowohl einzelne Technologien im Auge zu behalten als auch Synergien zu erkennen. In fachspezifischen Innovationsfeldern bildet das Technologieland Hessen deshalb unterschiedliche Schwerpunkte ab.

Innovationsfeld Ressourceneffizienz & Umwelttechnologien

Im Innovationsfeld Ressourceneffizienz & Umwelttechnologien informieren, beraten und vernetzen wir zu folgenden Themen:

- Ressourceneffizienz und Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS)
- Umwelttechnologien
- Kreislaufwirtschaft und umweltgerechtes Design

Ressourceneffiziente Verfahren und Umwelttechnologien sind nicht nur eine ökologische Notwendigkeit, sondern zunehmend ein Wettbewerbsfaktor. Sie helfen dabei Rohstoffe einzusparen sowie weniger CO2-Emissionen und Abfälle zu erzeugen. Das spart Kosten und schont die Umwelt. Wir unterstützen den Wandel hin zu einer nachhaltigen Wirtschaft und sind Ansprechpartner für Anbieter und Anwender entsprechender Technologien.

Nutzen Sie unsere Angebote und bringen Sie sich mit Ihren eigenen Ideen ein. Wir freuen uns auf den Dialog mit Ihnen!

Kontakt

Ihre Ansprechpartner im Technologieland Hessen, Innovationsfeld Ressourceneffizienz und Umwelttechnologien:

Hessen Trade & Invest GmbH
Konradinerallee 9
65189 Wiesbaden

www.htai.de
www.technologieland-hessen.de

Dr. Felix Kaup
Themenfeldleiter Industrial Technologies
Tel.: +49 611 95017–8636
felix.kaup@htai.de

Dagmar Dittrich
Projektmanagerin
Tel.: +49 611 95017–8645
dagmar.dittrich@htai.de

Tatjana Rosenau
Projektmanagerin
Tel.: +49 611 95017–8396
tatjana.rosenau@htai.de

Wir danken den folgenden Unternehmen und Institutionen für die inhaltliche Unterstützung bei der Erstellung der Broschüre:

Alfred Kärcher Vertriebs-GmbH
www.kaercher.com

AQON Water Solutions GmbH
www.aqon-pure.com

Bau-Fritz GmbH & Co. KG
www.baufritz.de

Biowert Industrie GmbH
www.biowert.com

Convercycle Bikes GmbH
www.convercycle.com

DAW SE
www.daw.de

Deutscher Werkbund e.V.
www.deutscher-werkbund.de

DUO PLAST AG
www.duoplast.ag

EDAG Engineering GmbH
www.edag.com

Enorm Clothing
www.hessendesign-competition.de/projekte/projekt

ESE GmbH
www.ese.com

GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH
www.gsi.de

Hessen Design e. V.
www.hessendesign.de

KÖHL GmbH
www.koehl.com

Kopp Schleiftechnik GmbH
www.kopp-schleiftechnik.de

koziol »ideas for friends GmbH
www.koziol-incentives.de

Lässig GmbH
www.laessig-fashion.de

Lea Schücking
www.shardstiles.com

M.I.L.K.
www.milk-food.de

MEWA Textil-Service AG & Co. Management OHG
www.mewa.de

Möbeldesign Jonas Nitsch
www.jonasnitsch.com

Paul van Laar Design
www.lightfold.de

PLUG'N CHARGE GmbH
www.plugncharge.de

Rhenoflex GmbH
www.rhenoflex.de

Schott Orthopädie – Schuhtechnik GmbH & Co. KG
www.my-vale-shop.de

SHIFT GmbH
www.shiftphones.com

Swiss Innovation Products GmbH
www.mycoffeestar.com

Werner & Mertz GmbH
www.werner-mertz.de

Wetropa Kunststoffverarbeitung GmbH & Co. KG
www.wetropa.de

Impressum

Herausgeber
Hessen Trade & Invest GmbH
Technologieland Hessen
Konradinerallee 9, 65189 Wiesbaden
Telefon: +49 611 95017-85
Fax: +49 611 95017-8466
E-Mail: info@technologieland-hessen.de
www.technologieland-hessen.de

Texte und Recherche
Dr. Maike Hora, e-hoch-3, eco efficency experts, Darmstadt, www.e-3.co
Ursula Tischner, econcept, Agentur für Nachhaltiges Design, Köln, www.econcept.org

Redaktionelle Leitung
Sebastian Hummel
Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen
und
Dr. Felix Kaup,
Dagmar Dittrich
Hessen Trade & Invest GmbH

Gestaltung
SCHUMACHER – Brand + Interaction Design GmbH, Darmstadt, www.schumacher-visuell.de

Druck
Druckerei Lokay e. K., Reinheim, www.lokay.de

Veröffentlichungsdatum 2. überarbeitete Auflage
Februar 2021

klimaneutral
natureOffice.com | DE-344-22SCKY2
gedruckt

Bildnachweise:

Titelseite, Seite 56, 57: KOPP Schleiftechnik GmbH
Seite 1: HMWEVW – Oliver Rüther
Seite 4, 61: Hanno Keppel
Seite 10, 89 (Shards): Lea Schücking
Seite 20, 24, 25, 30, 31, 90: Rhenoflex GmbH
Seite 26, 27: Swiss Innovation Products GmbH
Seite 28, 29, 75: EDAG Engineering GmbH
Seite 32, 33: Biowert Industrie GmbH
Seite 34, 35, 74, 84: KÖHL GmbH
Seite 36, 37: ESE World B.V.
Seite 38, 39: Prof. Dr. Volker Lindenstruth, J. W. Goethe-Universität
Seite 40, 41: Biowert Industrie GmbH
Seite 44, 45 (oben): Lässig GmbH
Seite 45: Erik Mclean/unsplash.com
Seite 46, 47: AQON Water Solutions GmbH
Seite 48, 49: Wetropa Group
Seite 50, 51: DUO PLAST AG
Seite 52, 53, 54, 80: SHIFT GmbH
Seite 58, 59: MEWA Textil-Service AG & Co. Management OHG
Seite 60: Green City Solutions
Seite 62: myVALE
Seite 64, 65: PLUG'n CHARGE GmbH
Seite 66, 89 (LightFold): Paul van Laar
Seite 76: koziol »ideas for friends GmbH
Seite 77: Alfred Kärcher Vertriebs-GmbH
Seite 78, 79: Werner & Mertz GmbH
Seite 81: Bau-Fritz GmbH & Co. KG
Seite 82, 83: Convercycle Bikes GmbH
Seite 86, 87 (Jonas Nitsch): Britta Hüning
Seite 87 (oben): M.I.L.K. Agentur für moderne Kommunikation GmbH
Seite 88: Enorm Clothing

Sofern keine detaillierten Angaben gemacht werden, liegen die Bildrechte für die dargestellten Produktbeispiele bei den jeweiligen Unternehmen.

Platz für Ihre nachhaltigen Ideen

© Hessisches Ministerium für
Wirtschaft, Energie, Verkehr
und Wohnen
Kaiser-Friedrich-Ring 75
65185 Wiesbaden
www.wirtschaft.hessen.de

Vervielfältigung und Nachdruck – auch auszugsweise – nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung. Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Hessen Trade & Invest GmbH herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlkampfveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Die genannten Beschränkungen gelten unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl die Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist. Den Parteien ist es jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung von funktions- bzw. personenbezogenen Bezeichnungen, wie zum Beispiel Patient/-in, verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für alle Geschlechter.

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und die Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter.

Die in der Veröffentlichung geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit der Meinung des Herausgebers übereinstimmen.

HESSEN

Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie,
Verkehr und Wohnen

HESSEN
TRADE & INVEST

Wirtschaftsförderer für Hessen