

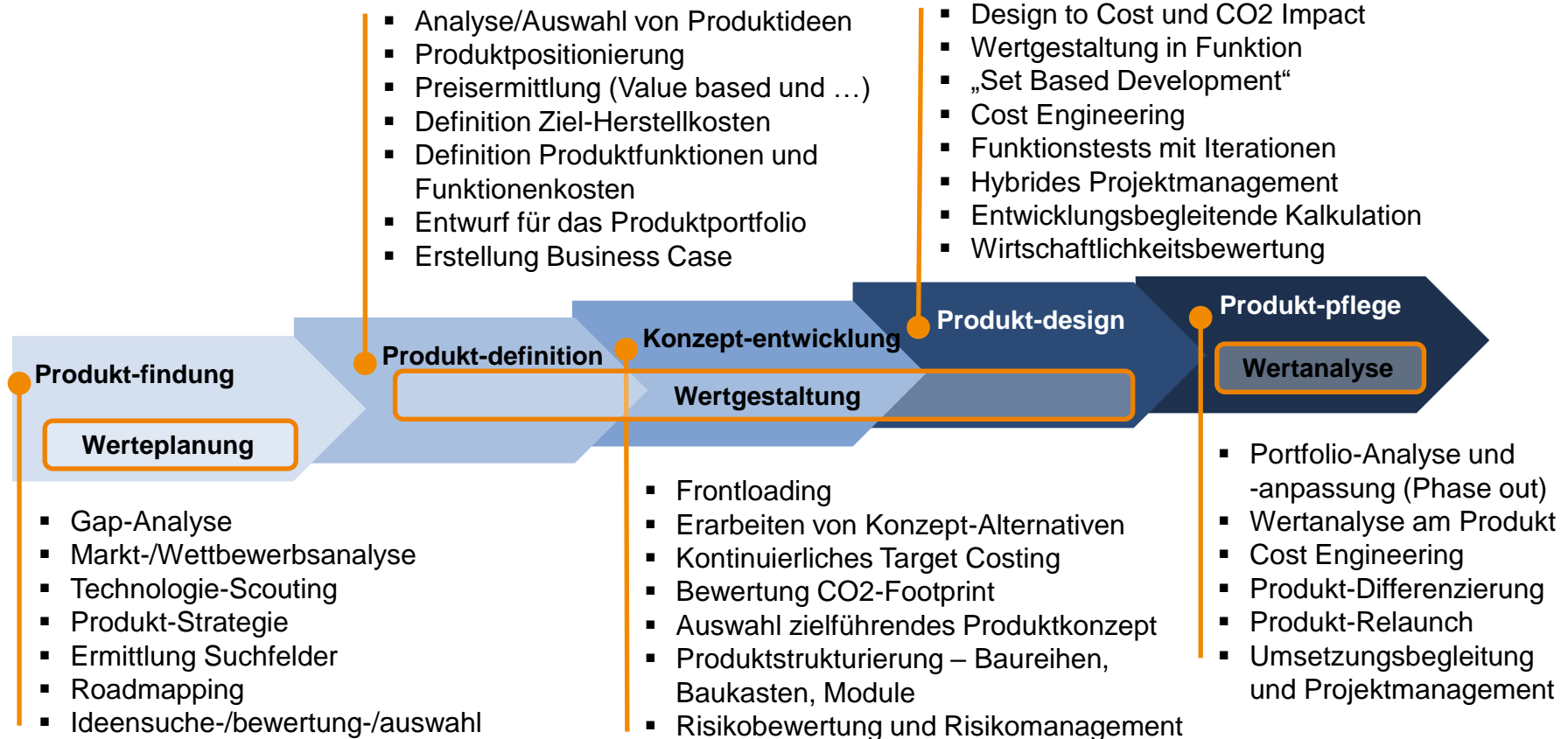
Fach-Erfa 01.02.24

Nachhaltigkeit in der Produktentwicklung

Eckwerte Krehl & Partner

- Führende Unternehmensberatung für Wertanalyse, Wertgestaltung und Value Management
- Seit **55 Jahren** sind die Elemente der Wertanalyse verankert in der Arbeit von Krehl & Partner: Methodik, Teamarbeit, Fachwissen, Management
- Professionelle Beratung entlang des Lebenszyklus von Produkten und Leistungen - Integration der Felder Digitalisierung und Nachhaltigkeit
- Berater mit langjähriger Erfahrung
- Internationale Tätigkeit mit Schwerpunkt im deutschsprachigen Raum
- Fokus auf mittelständisch strukturierte, produzierende Unternehmen
- Branchenübergreifend, z.B. Maschinenbau, Fahrzeugbau, Medizintechnik, Elektrogeräte, Automotive
- Realisierungsbegleitung bis zum Nachweis der Wirksamkeit von Projekten

Einsatz im Lebenszyklus der Produkte



Treiber für nachhaltige Produkte und Produktentwicklungen



Regulierungen
Gesetze &
Normen



Gesellschaft/
Konsum-
bereitschaft



Chancen &
Risiken

CHANCEN

- Reputation, Image, Bindung zu Kunde und Marke
- Innovation & Entwicklung neuer Geschäftsmodelle
- Neue Dienstleistungen, Produkte und Märkte
- Kostenreduktion durch Effizienzsteigerung
- Zugang zu Kapital und Finanzierungen
- Gewinnung von qualifizierten Mitarbeiter:innen

RISIKEN

- Rechtsstreitigkeiten und Prozessrisiken
- Gefahr von Strafen bei Nichterfüllung
- Verlust von Reputation
- Verlust von Kundenbeziehungen

Anforderungen
an das
Produkt-
management

Gestaltungs-
elemente der
Produkt-
entwicklung

Definition: **Nachhaltigkeit** ist ein Handlungsprinzip bei der Nutzung von Ressourcen. Hierbei soll eine dauerhafte Bedürfnisbefriedigung gewährleistet werden, indem die natürliche Regenerationsfähigkeit der beteiligten Systeme bewahrt wird, vor allem von Lebewesen und Ökosystemen.

Zeitschiene neuer Gesetze und Anforderungen für den Mittelstand

| Hinweisgeber- schutzgesetz | Lieferkettensorgfalts- pflichtengesetz | CSDDD Europäisches Lieferkettengesetz | CSRD / ESRS Deutsche Gesetzgebung noch offen |
|---|---|---|---|
| Seit 12/23 | Seit 01/24 | Noch offen | 01/2024 |
| Unternehmen / Kommunen mit mehr als 50 Mitarbeitern müssen ein Hinweisgebersystem vorhalten | Unternehmen mit mehr als 1000 Mitarbeitern müssen die <u>direkte</u> Lieferkette in Bezug auf Menschenrechtsverlet- zungen überwachen. | Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern müssen die <u>gesamte</u> Lieferkette in Bezug auf Menschenrechtsverlet- zungen und Umwelt- standards überwachen. | Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern haben die Pflicht zur Berichterstattung in Nachhaltigkeitsfragen. <i>Achtung: gestaffelte Einführungsfristen</i> |

Quelle: ESG Powerhouse www.esg-powerhouse.com

Nachhaltigkeit: Gesetze, welche Unternehmen beachten müssen

Corporate Sustainability Reporting Directive **CSRD / ESRS** European Sustainability Reporting Standards
- vereinfachte Darstellung -

Anwender- kreis

- **GJ 2024:** Unternehmen die bereits nach der NFRD berichten
- **GJ 2025:** Die Kapitalgesellschaft mit mehr als 250 Mitarbeitern und 20 Mio € Bilanzsumme und /oder 40 Mio € Umsatz
- **GJ 2027:** kapitalmarktorientierte KMU *
- **GJ 2028:** Nichteuropäische UN mit mehr als 150 Mio € Umsatz in der EU

*10 Beschäftigte | T€ 350 BS | T€ 700 Umsatz

Abschluss- prüfung

- Integration in den Lagebericht verpflichtend
- Als Berichtsstandard sind die ESRS anzuwenden
- Offenlegung im Sinne der EU-Taxonomie verpflichtend
- **Limited assurance Prüfung** für eine Übergangszeit von 6 Jahren möglich, danach **reasonable assurance Prüfung**

Risiken

- Mangelnde Datenqualität
 - Mangelnde Prozesse
- ▼
- **Einschränkung des Testats**
 - **Finanzierungsrisiken**

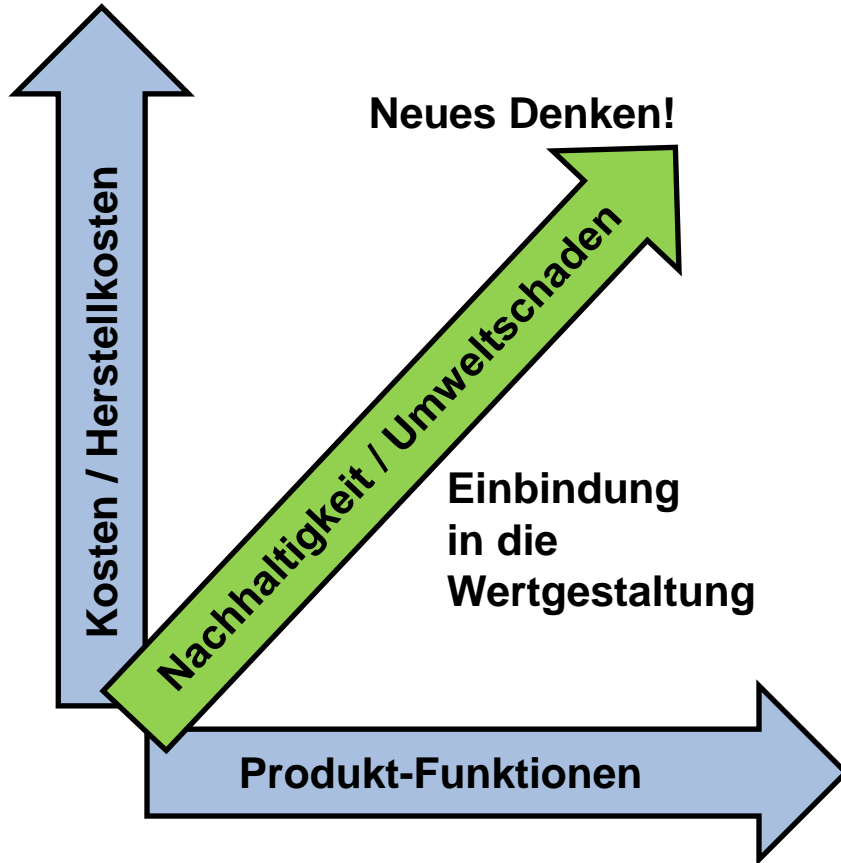
Quelle: ESG Powerhouse www.esg-powerhouse.com

SDG Sustainable Development Goals



- Die SDG entstammen der Abschlusserklärung aus der UN-Konferenz 1992 in Rio de Janeiro – sie haben zum Ziel, eine gerechte und nachhaltige Entwicklung der Welt zu erreichen.
- In der EU wurden daraus 17 Zielrichtungen formuliert, womit die Unternehmen zunehmend globale Verantwortung für die Zukunft der Gesellschaft übernehmen sollen (2015: Agenda 2030 for Sustainable Development der UN).
- Ein Gesetz, was aus den SDGs abgeleitet wurde, ist das Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz.

Die Produktentwicklung erhält eine neue Komponente bei den Zielkriterien



- Der Erfolg von Produktentwicklungen der Vergangenheit orientiert sich an einem guten Verhältnis von Funktionserfüllung zu realisierbaren Herstellkosten.
- In der Zukunft muss eine weitere Komponente mitgedacht und berücksichtigt werden: Die Nachhaltigkeit bzw. der ökologische Fußabdruck von Produkten.
- Der Preis der Produkte leitet sich bisher ab a.) aus der Wettbewerbsposition (Marktpreis) oder b.) aus den Kosten der Erstellung.
- Zukünftige Produktentwicklungen sollten bei der Preisbildung auch die Nachhaltigkeit berücksichtigen – dies benötigt eine neue Qualität in Kommunikation und Marketing.

Werkzeuge zur Unterstützung der nachhaltigen Produktentwicklung

Produktentwicklung orientiert an der Kreislaufwirtschaft

Kreislauf



Design für Produkte mit längerem Lebenszyklus und Produkt-Service-System (Dienstleistungsangebot)

- Verlangsamung linearer Prozesse
- Schließen der Prozesskette => Entstehung eines Kreislaufs
- Minimierung des Ressourcenverbrauchs

Gestaltungsansätze für die Annäherung an einen Kreislauf

| | | |
|---|--|---|
| Modularität Flexible, anpassbare & konfigurierbare Produkte | Wiederaufarbeitung Wiederverwertbarkeit einzelner Produktkomponenten | Demontagefähigkeit Demontierbarkeit des Produktes in einzelne Komponenten |
| Dematerialisierung Reduktion der Produktgröße, Material und Gewicht | Produkt-Service-System Dienstleistungsangebot anstelle von Verkauf des Produktes | Langlebigkeit Zeitlose, langlebige & hochwertige Produkte |
| Lokal Recyclebar Recyclefähige, erreichbare Materialien im Produkt | Lebenszyklus-Denken Berücksichtigung aller Produkt-Lebenszyklus-Phasen | Reparaturfähigkeit Einfache Reparatur, Wartung & Aufrüstung |

Werkzeuge zur Unterstützung der nachhaltigen Produktentwicklung

MET-Matrix

Ecolizer 2.0

$$1 \text{ millipoint (mPt)} = \frac{1}{1000000} \text{ der } \textcircled{0} \text{ Umweltlast 1 Europäers/Jahr}$$

| MET Matrix | | Bauteil | Prozess | Material | Energie | Toxische Emissionen | Eco Indikator [mPt] | Bezugsgröße für Indikator [kg/km/m/ cmt/km/ kWhv...] | Bezugsgröße Indikator [Stück] | Zwischen-summe [mPt] | Summe Lebens-phase [mPt] |
|--------------------------|--|----------------------------------|--|---|---|--|---------------------|--|-------------------------------|----------------------|--------------------------|
| | | Welches Bauteil wird betrachtet? | Welcher Prozessschritt wird betrachtet? | Welche Rohstoffe und Betriebsstoffe werden verwendet? Wo entsteht Abfall? | Welche Art und wieviel Energie wird benötigt? | Welche und wieviele toxische Emissionen gelangen in die Luft, das Wasser oder versauern den Boden? | | | | | |
| 1. Materialgewinnung | Welche Materialien werden benötigt und wie werden diese gewonnen und abgebaut? | Nähnadel | Stahlgewinnung | Primärstahl | | | 231 | 0,001 | 1 | 0,231 | |
| | | Nähnadel | Stahlendraht ziehen | Primärstahl | | | 40 | 0,001 | 1 | 0,040 | |
| | | Kunststoffschachtel | Granulaterzeugung | Polypropylen | | | 276 | 0,004 | 1 | 1,104 | |
| | | Kunststoffschachtel | Spritzgießen der Kunststoffschachtel | Polypropylen | | | 126 | 0,004 | 1 | 0,504 | 1,879 |
| 2. Logistik, Beschaffung | Welche Materialien, Halbfabrikate oder Produkte werden vom externen Quellen beschafft und woher stammen diese? | Nähnadel | Stahlendraht Beschaffen von Drahtlieferant aus dem Ruhrgebiet | X | | | 15 | 0,0036 | 1 | 0,054 | |
| | | Kunststoffschachtel | Kunststoffschachtel, die von Firma Schachtelmacher aus Rumänien beschaffen wird. | X | | | 15 | 0,006 | 1 | 0,090 | |
| 3. Produktfertigung | Wie wird das Bauteil gefertigt? | Nähnadel | Richten des Drahtes | X | | | 1,4 | 0,001 | 1 | 0,001 | |
| | | Nähnadel | Zuschneiden des Drahtes | X | | | 17 | 0,001001 | 1 | 0,017 | |
| | | Nähnadel | Spitzen des Drahtes | | | | 311 | 0,0001 | 1 | 0,031 | |
| | | Nähnadel | Öhse erzeugen | | | | 26 | 0,0005 | 1 | 0,013 | |
| | | Nähnadel | Härten | | | | 9 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 0,144 |

MET Matrix

Intensität der Umweltauswirkungen

- Lebenszyklusphasen beachten
- Prozessschritte analysieren
- Material, Energie und Toxische Emissionen analysieren
- Möglichkeit der Quantifizierung mit dem Ecolizer 2.0
- Ermittlung der Intensität der Umweltauswirkungen

Grundlage für die Berechnung der Umweltlast von Produkten

Ecolizer 2.0

| Steel 01.03 | |
|---|----------|
| PRODUCTION <small>mpt/kg</small> | |
| Primary | 231 |
| Low-alloyed (converter)** | 165 |
| Un-alloyed (converter) | dna |
| High-alloyed | dna |
| High strength steel | dna |
| Secondary | 109 |
| Low-alloyed (average) | 41 |
| Un-alloyed or low-alloyed (steel/rosta) | 61 |
| PROCESSING <small>mpt</small> | |
| Zinc coating, coils (continuous)/m ² | 735 (f) |
| Welding/m | 15 |
| Drilling, CNC*/kg | 340 |
| Drilling, conventional/kg | 311 |
| Bending/cm | 1,4 |
| Deep drawing, automobile operation/kg | 26 |
| Deep drawing, 650 kN press, single stroke operation/kg | 28 |
| Deep drawing, 2500 kN press, single stroke operation/kg | 30 |
| Deep drawing, 3000 kN press, single stroke operation/kg | 36 |
| Deep drawing, 3000 kN press, single stroke operation/kg | 38 |
| Deep drawing, 3800 kN press, single stroke operation/kg | 40 |
| Wire drawing/kg | 398 |
| Turning, CNC*/kg | 318 |
| Turning, conventional/kg | 11 (f) |
| Sheet rolling/kg | 11 (f) |
| Extruding/m ³ | 844 (f) |
| Rolling/m ³ | 337 |
| Welding, gas (autogenous)/m | dna |
| Hardening/kg | 9 |
| Sheet rolling, steel/kg | 35 |
| Laser cutting/m (4 mm steel) | dna |
| Stamping/kg | 40 (f) |
| Plasma cutting | dna |
| Proofer coating/m ² | 424 |
| Section bar rolling/kg | 20 |
| Spot welding/jt | 1 |
| Forge | dna |
| Punching/cutting/cm ² | 0,007 |
| Drawing of pipes/kg | 44 |
| Ultrasonic welding/m | dna |
| Black chrome coating, plate/m (with Cr 3 liberated) | dna |
| Zinc coating, plates/m ² | 671 (f) |
| Zinc coating (extra thickness)/m ² | dna |
| Hot rolling/kg | 27 |
| Waterjet cutting | dna |
| RECYCLING <small>mpt/kg</small> | |
| Process | 76 (f) |
| Primary material saved | -231 |
| Total | -155 (f) |
| WASTE TREATMENT <small>mpt/kg</small> | |
| Waste treatment scenario in the EU | 26 (f) |

| Aluminium 02.01 | |
|---|----------|
| PRODUCTION <small>mpt/kg</small> | |
| Aluminium, primary/kg | 1045 |
| Aluminium** | 436 |
| Aluminium alloy EN AW7574, (AlMgSi)/kg | dna |
| 100% recycled | 134 |
| Secondary, from old scrap | 45 |
| Secondary, from new scrap | 45 |
| PROCESSING <small>mpt</small> | |
| Anodising/m ² | 334 |
| Welding/m | 18 |
| Drilling, CNC*/kg | 848 |
| Drilling, conventional/kg | 648 |
| Bending/cm | 0,8 |
| Gravity die-casting | dna |
| Deep drawing, automobile operation/kg | 28 (f) |
| Deep drawing, 650 kN press, single stroke operation/kg | 28 (f) |
| Deep drawing, 2500 kN press, single stroke operation/kg | 30 (f) |
| Deep drawing, 3000 kN press, single stroke operation/kg | 36 (f) |
| Deep drawing, 3000 kN press, single stroke operation/kg | 38 (f) |
| Deep drawing, 3800 kN press, single stroke operation/kg | 40 |
| Wire drawing/kg | 392 |
| Turning, CNC*/kg | 312 |
| Turning, conventional/kg | 11 (f) |
| Sheet rolling/kg | 11 (f) |
| Extruding/m ³ | 844 (f) |
| Rolling/m ³ | 337 |
| Welding, gas (autogenous)/m | dna |
| Hardening/kg | 9 |
| Sheet rolling, steel/kg | 35 |
| Laser cutting/m (4 mm steel) | dna |
| Stamping/kg | 40 (f) |
| Plasma cutting | dna |
| Proofer coating/m ² | 424 |
| Section bar rolling/kg | 20 |
| Spot welding/jt | 1 |
| Forge | dna |
| Punching/cutting/cm ² | 0,007 |
| Drawing of pipes/kg | 44 |
| Ultrasonic welding/m | dna |
| Black chrome coating, plate/m (with Cr 3 liberated) | dna |
| Zinc coating, plates/m ² | 671 (f) |
| Zinc coating (extra thickness)/m ² | dna |
| Hot rolling/kg | 27 |
| Waterjet cutting | dna |
| RECYCLING <small>mpt/kg</small> | |
| Process | 130 |
| Primary material saved | -1045 |
| Total | -915 (f) |
| WASTE TREATMENT <small>mpt/kg</small> | |
| Waste treatment scenario in the EU | 26 (f) |

| ABS Acrylnitril-butadien-styren copolymer 03.01 | |
|---|----------|
| PRODUCTION <small>mpt/kg</small> | |
| ABS/kg | 431 |
| PROCESSING <small>mpt</small> | |
| Revolving, milling, drilling/cm ³ | 0,01 (f) |
| Hot element welding (30sec) /welding | 2 (f) |
| Hot element welding (45min) /welding | 155 (f) |
| Extrusion, plastic film/kg | 49 (f) |
| Extrusion, plastic pipes/kg | 36 (f) |
| Stretch blow moulding/kg | 131 (f) |
| Blow moulding/kg | 123 (f) |
| Laser welding/m | 0,49 (f) |
| Foaming/kg | 60 (f) |
| Rotation Forming/kg | 106 (f) |
| Injection moulding/kg | 126 (f) |
| Ultrasonic welding (15kHz) /welding* | 0,04 (f) |
| Ultrasonic welding (20kHz) /welding* | 0,02 (f) |
| Ultrasonic welding (40kHz) /welding* | 0,01 (f) |
| RECYCLING <small>mpt/kg</small> | |
| Plastics (packaging mix)** process | 25 (f) |
| Primary material saved | -431 |
| Total | -406 (f) |
| WASTE TREATMENT <small>mpt/kg</small> | |
| Waste treatment scenario in the EU | 45 (f) |

| PVC Polyvinylchloride 03.11 | |
|--|----------|
| PRODUCTION <small>mpt/kg</small> | |
| PVC/kg** | 220 |
| PVC | 451 |
| Polyvinylchloride, granulate/kg*** | 451 |
| Softened PVC | dna |
| PROCESSING <small>mpt</small> | |
| High frequency welding | dna |
| Extrusion blow moulding, pipes/kg | 36 (f) |
| Stretch blow moulding/kg | 131 (f) |
| Hot element welding (30sec) /welding | 2 (f) |
| Hot element (45min) /welding | 155 (f) |
| Blow moulding/kg | 123 (f) |
| Laser welding/m | 0,49 (f) |
| Reaction injection moulding (RIM)/kg, large scale/kg | 21 (f) |
| Rotation Forming/kg | 106 (f) |
| Injection moulding/kg | 126 (f) |
| Ultrasonic welding (15kHz) /welding* | 0,04 (f) |
| Ultrasonic welding (20kHz) /welding* | 0,02 (f) |
| Ultrasonic welding (40kHz) /welding* | 0,01 (f) |
| Vacuum forming/kg | 18 (f) |
| Calendering, rigid sheets/kg, only for weak PVC | 37 (f) |
| RECYCLING** <small>mpt/kg</small> | |
| Process | 25 (f) |
| Primary material saved | -220 |
| Total | -195 (f) |
| WASTE TREATMENT <small>mpt/kg</small> | |
| Waste treatment scenario in the EU | 34 (f) |

Auszug aus Ecolizer 2.0

- Der Ecolizer 2.0 ist eine Grundlage zur Berechnung der Umweltauswirkungen eines Produktes.
- Entwickelt und gepflegt wird der Ecolizer 2.0 durch das OVAM (Public Waste Agency of Flanders) in Belgien.
- Die Ermittlung der Faktoren basieren auf den Umweltbelastungen der verwendeten Materialien, Prozesse, Verpackungen und Transporten, welche die Rohstoffe während des gesamten Wertschöpfungsprozesses erzeugen.
- Je höher der Wert (millipoint mpt) desto höher ist die verursachte Umweltlast.

Hilfsmittel für die nachhaltige Produktentwicklung

6 Regeln als Orientierung

1. **Rethink:** Umdenken & Lösen vom gewöhnlichen Blickfeld; Bewusstsein schaffen
2. **Research:** Wissensbildung für Entscheidungsprozesse
3. **Reflect:** Hinterfragen der Erkenntnisse aus dem Research
4. **Reduce:** Schrittweise Reduzierung von Materialien
5. **Repair:** Reparatur bestehender Produkte am Ende der Nutzungsphase
6. **Reuse:** Wiederverwendung von Produkten und Materialien am Ende der Nutzungsphase

1. Rethink

2. Research

3. Reflect

4. Reduce

5. Repair

6. Reuse

Quelle: UID GmbH

Hilfsmittel für die nachhaltige Produktentwicklung

Portfolio zur Orientierung der Entwicklung: Synergien von Ökonomie (Kosten) und Ökologie (Umweltauswirkungen)



| | |
|---|-------------------|
| E | Einzelteil |
| B | Baugruppe |
| P | Produkt |
| Kreisgröße = Umsetzungscomplexität | |

| | |
|---|---|
| Rohstoffintensiv | Die größte Umweltbelastung des Produktes wird durch die Bereitstellung der im Produkt enthaltenen Materialien verursacht. Der Aufwand an Energie und Material zur Herstellung der im Produkt verarbeiteten Rohstoffe übersteigt den in den nachfolgenden Lebenszyklusphasen. Typische Produkte können sein: Computer, elektrische Geräte geringer Leistung,.... |
| Herstellungsintensiv | Durch die Verarbeitung der Rohstoffe in der Herstellungsphase erfolgt anteilmäßig die größte Umweltbelastung. Der Verbrauch an Energie und Material durch die Fertigung des Produktes bestimmt die Gesamtumweltbelastung durch das Produkt. Typische Produkte können sein: Büromöbel, Tisch,.... |
| Verpackungs- & Transportintensiv | Vorwiegend in der Phase der Distribution werden die Gesamtumweltbelastungen bestimmt. Transport und Verpackung bestimmen die Umwelteigenschaften des Produktes. Typische Produkte können aufwendig verpackte, weit transportierten Produkte sein. |
| Nutzungsintensiv | Die in der Nutzungsphase vorkommenden Umweltauswirkungen dominieren die Gesamtumweltbelastung des Produktes. Durch die Verbräuche (an Material und/ oder Energie) oder durch das Abfallaufkommen in der Nutzung definiert sich die Umwelteigenschaft des (aktiven) Produktes. Typische Produkte können sein: intensiv genutzte Geschirrspüler, Waschmaschine,.... |
| Entsorgungsintensiv | Durch die Art der Entsorgung (Rückführung, Deponie,...) wird die Gesamtumweltbelastung des Produktes maßgeblich bestimmt. Von entsorgungsproblematischen Stoffen gehen die größten Umweltbelastungen aus. Typische Produkte können sein: Batterien, schadstoffhaltige Geräte,.... |

Beispiel nachhaltiges Produkt: In-time Stoffüberwachung für Strickmaschinen



Verbesserung der Nachhaltigkeit in Kombination mit Digitalisierungsansatz

- Erkennen von Strickfehlern direkt an der Strickstelle und damit Vermeidung von Ausschuss (Ressourcen schonen).
- Die Maschine „lernt“ das Gestrick des laufenden Auftrags und kann Abweichungen jeglicher Art erkennen.
- Die Feinheit der Abtastung kann individuell eingestellt werden.
- Die Daten werden zu jedem Auftrag aufgezeichnet und können als digitalen Qualitätsbericht zu jeder Charge verwendet werden (Preis).

Kundennutzen und Geschäftsansatz

- Wesentliche Reduzierung von Ausschuss + Einsparung manueller Aufwand für die Warenprüfung + Klassifizierung der Ware und Mehrpreis für „die beste Ware“.
- Pricing des Angebots an den Kunden über den o.g. Kundennutzen. Glättung des jährlichen Cash Flow über Sockelpreis und jährliche Lizenz.

Ihr Ansprech- und Arbeitspartner



Kontakt

philipp.blattert@krehl.com

+49 175 5854740

+49 721 830890 0

Philipp Blattert ist seit 1996 bei Krehl & Partner tätig – seit 1999 als Geschäftsführer und Gesellschafter. Seine Beratungsschwerpunkte liegen

- in der zielorientierten, methodischen Steuerung von großen Produktentwicklungs- und Verbesserungsprojekten (Kundennutzensteigerung und Kostenreduzierung)
- sowie in der Optimierung und Neugestaltung von Entwicklungs- und Wertschöpfungsprozessen unter Lean-Gesichtspunkten.

Durch eine mehr als 20-jährige Erfahrung hat Philipp Blattert tiefe Branchen-Kenntnisse über die Gene und Funktion von Unternehmen mit eigenen Produkten, besonders im Maschinenbau, der Elektrotechnik und der Medizintechnik.

Nach dem Studium des Maschinenbaus war Philipp Blattert zunächst für einige Jahre in der Automobilindustrie mit Themen der Produkt- und Produktionsoptimierung beschäftigt. Neben einem betriebswirtschaftlichen Aufbaustudium hat er eine Qualifikation zum Trainer für Value Management (TVM).

Kunden, die uns vertrauen!

ABB

ANDRITZ

Bühler
Motor

CHIRON Group

Continental
Tires

CLAAS

Efficient Energy

HOMAG

JOHN DEERE

KARL MAYER

Mayer & Cie.

mtu

Nidec
-All for dreams

RATIONAL

KBA
KBA Messen GmbH

SCHAEFFLER

SICK
Sensor Intelligence.

SSS SIEDLE

STIHL

SULZER