



Maßnahmen in der Produktentwicklung

1



Materialeffizienz in der Produktentwicklung

Produktdesign und -zusammensetzung

HINTERGRUND

Die Produktentwicklung und das Produktdesign entscheiden über den Materialverbrauch in Ihrem Unternehmen. Bereits in dieser frühen Phase legen Sie Art und Menge der für das Produkt benötigten Materialien fest. Daher lohnt es sich, den voraussichtlichen Materialaufwand vor Produktionsbeginn systematisch zu ermitteln, um Einsparpotenziale frühzeitig zu erkennen.

IHR NUTZEN

- Sie erhalten eine detaillierte Planungsgrundlage für den Material- und Kostenverbrauch einzelner Produkte in Ihrem Unternehmen.
- Sie setzen den Grundstein für einen effizienten Materialeinsatz entlang des gesamten Produktlebenszyklus und sparen dadurch Kosten.
- Sie erkennen Probleme frühzeitig, sodass Sie ein hohes Maß an Flexibilität garantieren können.

WIE KÖNNEN SIE VORGEHEN?

Für jedes Produkt eines Unternehmens wird in der Regel ein sogenanntes Produktdatenblatt zur Funktionsweise und zu den technischen Details formuliert. Angelehnt daran können Sie ein Materialblatt erstellen, das Anforderungen von verschiedenen Stellen an das Produkt bündelt und zudem einen Überblick über den Materialaufwand eines jeden Produktionsschrittes gibt. Auf Basis des Materialblattes können Sie konkret überlegen, wie es gelingt, den Rohstoffbedarf, z. B. über den Einsatz von Recyclingmaterialien, zu senken.

Zusätzlich können Sie dieses Materialblatt nutzen, um den späteren, tatsächlichen Materialaufwand und den entstandenen Ausschuss in der Produktion den Daten aus der Planungsphase gegenüberzustellen und Abweichungen zu identifizieren. Und schon ist der erste Schritt zur Materialeinsparung in Ihrem Betrieb gemacht!

Die folgenden Handlungsempfehlungen und die zwei Arbeitsblätter zu Leitfaden 1: „Material-effizienz in der Produktentwicklung“ bieten Ihnen eine Hilfestellung für eine systematische Vorgehensweise.

Tipp:

Anregungen zur Reduktion von Ausschuss finden Sie in Leitfaden 5: „Material-effizienz durch die Reduktion von Materialverlusten“.

Tipp:

Für die Automobilindustrie besteht über das Internationale Materialdaten-System (IMDS) bereits eine Möglichkeit, Werkstoffdaten zu erfassen und zu dokumentieren.¹



Nutzen Sie für die Erfassung Ihres Materialaufwands das Arbeitsblatt 1 zu Leitfaden 1.



HANDLUNGSEMPFEHLUNG 1: ERSTELLUNG EINES MATERIALBLATTES

Die Erstellung eines Materialblattes verschafft Ihnen einen Überblick über den Materialverbrauch in relevanten Produktionsschritten und über die zugehörigen Kosten. Sie erkennen, an welchen Stellschrauben der Produktion es sich für einen effizienteren Einsatz von Materialien zu drehen lohnt. Nutzen Sie dazu das Arbeitsblatt 1 zu Leitfaden 1: „Erstellung eines Materialblattes“. Dazu sollten Sie sich an den folgenden Punkten orientieren:

1. Auswahl des Produktes

Bestimmen Sie zuerst, für welches Produkt Sie ein Materialblatt anlegen möchten. Fokussieren Sie sich hierbei auf die Produkte mit der größten Relevanz für Ihr Unternehmen. Formulieren Sie außerdem, welche Bedeutung das gewählte Produkt für Ihren Betrieb hat.

2. Anforderungen an das Produkt

Listen Sie auf, welche Anforderungen das Produkt erfüllen muss. Erfassen Sie die einzelnen Funktionen des Produktes, dessen technische Rahmendaten sowie die entsprechenden rechtlichen Anforderungen. Darüber hinaus dokumentieren Sie die Anforderungen, die Ihre Kundinnen und Kunden an das Produkt stellen und die über die Materialauswahl entscheiden.

3. Ermittlung des Materialaufwands

Möchten Sie ein neues Produkt entwickeln, überlegen Sie sich, welche Materialien Sie voraussichtlich für welchen Produktionsprozess benötigen werden. Befindet sich Ihr ausgewähltes Produkt bereits in der Produktion, schreiben Sie hier Ihre aktuellen Materialmengen und -kosten nieder. Für beide Fälle kann die Tabelle aus Arbeitsblatt 1 verwendet werden.

3.1 Benötigte Materialien

Listen Sie in der aufgeführten Tabelle die einzelnen Fertigungsschritte in Spalte 1 auf. Erfassen Sie nun für jeden Prozess die (voraussichtlich oder aktuell) eingesetzten Materialien in der Spalte 2 zusammen mit den benötigten Mengen in Spalte 3 und identifizieren Sie in Spalte 4 die anfallenden Materialkosten. Überprüfen Sie, ob der Einsatz von Recyclingmaterialien möglich ist und ob sich Ihre Materialkosten dadurch verringern lassen.

3.2 Ermittlung des Verhältnisses von Abfall zu Material

Erfassen Sie in den Spalten 5 und 6 für jeden Prozess die Abfallmenge und die dazugehörigen Kosten. In den Spalten 7 und 8 errechnen Sie das Verhältnis von Abfall zu eingesetztem Material. Anhand des Mengen- und Kosten-Verhältnisses können Sie die Prozesse identifizieren, bei denen die Material- und Geldverluste besonders hoch sind. Je größer der Wert des Verhältnisses von Abfall zu Material, desto ineffizienter ist Ihr betrachteter Prozess.

HANDLUNGSEMPFEHLUNG 2: OPTIMIERUNG DER PRODUKTENTWICKLUNG

Starten Sie auf Grundlage Ihrer Erkenntnisse aus dem erstellten Materialblatt mit Überlegungen, wie Sie Ihr Produkt materialeffizienter gestalten können. Beziehen Sie dabei sämtliche Phasen des Produktlebenszyklus, von der Entwicklung über die Produktion und die Nutzung bis hin zur Entsorgung, mit ein.

Hilfestellung bietet das Arbeitsblatt 2 zu Leitfaden 1: „Optimierung der Produktentwicklung“. Dabei bietet sich folgende Herangehensweise an:

Materialeffizienz bei der Materialauswahl

Bei der Produktgestaltung sollten möglichst umweltfreundliche und kreislauffähige Materialien ausgewählt werden. Dabei gilt es vom Abbau der Rohstoffe über die Verarbeitung in Ihrem Betrieb bis zur Nutzung durch die Kundinnen und Kunden verschiedene Aspekte zu berücksichtigen und sich über die Umwelteinflüsse zu informieren. Verwenden Sie beispielsweise Bauteile oder Materialien mit einem hohen Recyclinganteil oder von denen Sie wissen, dass sie nach der Nutzung recycelt werden können.

Optimiertes Produktdesign für eine materialeffiziente Produktion

Bereits bei der Produktgestaltung sollten die möglichen Produktionstechniken für das Produkt berücksichtigt werden. Dabei ist auf einen möglichst geringen Materialausschuss zu achten. Durch den Einsatz innovativer Technologien, wie etwa additiver Fertigungsverfahren (Beispiel: 3-D-Druck), können gegebenenfalls Materialien eingespart werden. Durch das Design kann auch der Einsatz von Betriebsmitteln in der Produktion reduziert werden.

Optimiertes Produktdesign für eine materialeffiziente Nutzung

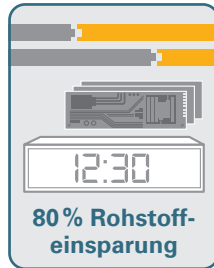
Die Produktentwicklung bestimmt die Langlebigkeit und Reparaturfreundlichkeit des Produktes sowie den Verbrauch von Material und Energie bei Ihren Kundinnen und Kunden. Durch eine möglichst effiziente Funktionsweise des Produktes können Sie die Umweltauswirkungen und die Verbrauchskosten bei Ihren Kundinnen und Kunden reduzieren. Der geringe Verbrauch kann ein Verkaufsargument sein.

Optimiertes Produktdesign für eine materialeffiziente Entsorgung

Beim Produktdesign empfiehlt es sich, auf eine modulare und zerlegungsfreundliche Baustruktur und eine Reduktion der Materialvielfalt zu achten. Außerdem ist die Recyclingfähigkeit der Materialien und des Produktes zu berücksichtigen. Informieren Sie sich über die möglichen Entsorgungs- und Recyclingwege Ihres Produktes. Ein gutes Beispiel ist die Einführung einer modularen Bauweise, die eine sortenreine Trennung am Ende der Nutzungsphase ermöglicht.

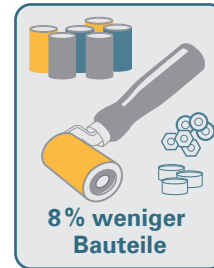


BEISPIELE

**Ein Hersteller von digitalen Funkweckern**

mit etwa 80 Beschäftigten untersuchte den Materialverbrauch seiner Produkte. Dafür wurde ein auf die individuellen Bedürfnisse angepasstes Materialblatt erstellt. Auf Basis der gewonnenen Informationen überprüfte er mittels Zerlegungsstudien und Benchmarking, ob ein alternatives Produktdesign alle Anforderungen erfüllen könnte.

Dabei entwickelte er einen Standwecker, der sich durch eine Reduzierung der Materialvielfalt und eine recyclinggerechte Gestaltung auszeichnet. Letztlich konnte das Gewicht von 180 g auf 80 g und die Materialzusammensetzung auf Kunststoff, Aluminium und elektrische Bauelemente reduziert werden. Klebe- und Lötverbindungen wurden durch gesteckte Verbindungen ersetzt, was die Demontage erleichtert. Insgesamt wurde der Rohstoffaufwand in der gesamten Lieferkette um 80 % reduziert.

**Ein kleines Unternehmen, das Werkzeuge herstellt,**

hatte das Ziel, die von Dachdeckern genutzte Andrückrolle so zu verbessern, dass die Produktion vereinfacht, die Qualität erhöht und die Handhabung erleichtert wird. Zudem sollten möglichst umweltfreundliche und recyclingfähige Materialien zum Einsatz kommen.

Durch die neue Produktgestaltung sind insgesamt 8 % weniger Bauteile für das Werkzeug erforderlich. Der Materialwechsel von Stahl auf Edelstahl und Aluminium beim Werkzeugaufsatz macht darüber hinaus das bisherige Verzinken überflüssig. Durch die neue Konstruktion des Werkzeugs sind 100 % der Einzelteile einfach zu ersetzen. Vor der Produktveränderung konnten nur 60 % der Teile ersetzt werden.

Quellenangaben:

¹ EntServ Deutschland GmbH (2017): Internationales MaterialDatenSystem: <https://www.mdsystem.com/imdsnt/startpage/index.jsp>

Die Sammlung aller Leitfäden mit Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz in Unternehmen finden Sie beim **Ressourceneffizienz-Zentrum Bayern** am Bayerischen Landesamt für Umwelt, der Anlaufstelle für alle Akteure und Aktivitäten zur Ressourceneffizienz in Bayern. www.rez.bayern.de

Redaktion:

LfU, Ressourceneffizienz-Zentrum Bayern (REZ)
E-Mail: rez@lfu.bayern.de
Telefon: 0821 9071-5276

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Bildnachweis:

© Monet – stock.adobe.com, S. 2; © Chao-samran_Studio – stock.adobe.com, S. 3 l.; © Gorodenkoff – stock.adobe.com, S. 3 r.; LfU, S. 1; www.kreativmandat.de, S. 4

Stand:

April 2022



HANDLUNGSEMPFEHLUNG 1: ERSTELLUNG EINES MATERIALBLATTES

Diese Vorlage für ein produktspezifisches Materialblatt unterstützt Sie dabei, den Materialaufwand systematisch zu erfassen, zu dokumentieren und zu planen. Ziel des Kriterienkatalogs ist es, Ihre Produktgestaltung hinsichtlich einer gesteigerten Materialeffizienz Ihres Produktes zu optimieren.

1. Auswahl des Produktes (Produktname): _____

- Produktbeschreibung: _____
- Produktgruppe: _____
- Bedeutung des Produktes für Ihr Unternehmen: _____
- Weitere: _____

2. Anforderungen an das Produkt

- Allgemeine Produktanforderungen (z. B. Temperaturbeständigkeit, Haltbarkeit):

- Funktionen des Produktes (z. B. Aufgabe, Merkmale, Einsatzgebiet):

- Technische Rahmendaten (z. B. Größe, Gewicht, Zugfestigkeit, Steifigkeit, Stabilität):

- Rechtliche Anforderungen (z. B. Produktsicherheit/CE-Kennzeichen, Ökodesign):

- Kundenanforderungen (z. B. Bedienbarkeit/Usability, Funktionsfähigkeit, Langlebigkeit, Gewicht, Preis, Reparaturfähigkeit):

- Weitere:

3. Ermittlung des Verhältnisses von Abfall zu Material für Ihr Produkt (je betrachtete Zeiteinheit)

Identifizieren Sie die Prozesse, bei denen das Verhältnis von Abfall zu Material besonders hoch ist:

[illegible]

Ort, Datum

Zuständige Person



Maßnahmen in der Produktentwicklung

1

HANDLUNGSEMPFEHLUNG 2: OPTIMIERUNG DER PRODUKTENTWICKLUNG

Auf Grundlage des Materialblattes kann ein bestehendes oder ein neues Produkt analysiert und danach möglichst materialeffizient gestaltet werden. Dabei ist der gesamte Produktlebenszyklus von der Beschaffung, über die Produktion und die Nutzung bis hin zur Entsorgung zu berücksichtigen. Setzen Sie sich Ziele zur Verringerung des Verhältnisses von Abfall zu Material.

Markieren Sie nachfolgend die Kriterien, denen Sie bei der Erreichung Ihrer Ziele zur Optimierung Ihres Produktes Beachtung schenken möchten. Mehrfachnennungen sind möglich. Ergänzen Sie gegebenenfalls weitere, für Sie relevante Kriterien unter dem Punkt „Sonstige.“ Die von Ihnen gewählten Kriterien sollen Sie in Ihrem weiteren Entscheidungsprozess begleiten.

Kriterien bei der Materialauswahl

- ☐ Möglichst geringe Materialvielfalt
- ☐ Reines Recyclingmaterial oder Materialien mit einem hohen Recyclinganteil
- ☐ Kreislauffähige Materialien, die nach der Nutzung recycelt werden können
- ☐ Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen, falls für das Produkt sinnvoll
- ☐ Materialien, deren Gewinnung und Aufarbeitung mit geringen Umweltauswirkungen verbunden sind
- ☐ Materialien, die keine kritischen Rohstoffe enthalten¹
- ☐ Leichte Materialien zur Reduktion des Produktgewichts
- ☐ Materialien, die regional zur Verfügung stehen, um lange Transportwege zu vermeiden
- ☐ Sonstige: _____

Kriterien beim Produktdesign für eine materialeffiziente Produktion

- ☐ Materialien und Bauweisen, die den Einsatz von Hilfs- und Betriebsstoffen während der Produktion minimieren
- ☐ Bauweise, die einen Einsatz von wenigen unterschiedlichen Materialien ermöglicht
- ☐ Materialien und Bauweisen mit einer möglichst langen Lebensdauer
- ☐ Materialien, die dabei helfen, den Einsatz von gefährlichen Substanzen in der Fertigung zu reduzieren
- ☐ Zum Fertigungsverfahren passende Produktkonstruktion, um Ausschuss und Verschnitt zu vermeiden
- ☐ Modulare Bauweise für eine bessere Trennbarkeit der Komponenten
- ☐ Sonstige: _____

Kriterien beim Produktdesign für eine materialeffiziente Nutzung

- ☐ Entwicklung eines wiederverwendbaren Produktes
- ☐ Austauschmöglichkeit von Gebrauchsteilen
- ☐ Designveränderung zur Verminderung des Materialverbrauchs bei der Kundin oder dem Kunden
- ☐ Ermöglichung einer Reparatur des Produktes
- ☐ Sonstige: _____

¹ Mitteilung COM(2020) 474 final: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0474>

Kriterien beim Produktdesign für eine materialeffiziente Entsorgung

- ☐ Zerlegungsfreundliche Baustruktur (z. B. Verzicht auf Klebemittel)
- ☐ Vereinfachung der Recyclingfähigkeit
- ☐ Verminderung der Komponenten- und Materialvielfalt im Produkt
- ☐ Prüfung, inwiefern Pfandsysteme für eine Rückgabe nutzbar sind
- ☐ Prüfung von Produkt-Leasing oder -Miete statt Verkauf, Dienstleistung statt Produkt
- ☐ Sonstige: _____

Ort, Datum

Zuständige Person