

DIN EN 16524

ICS 13.020.10

Ersatz für
DIN CEN/TS 16524
(DIN SPEC 33925):2013-12

**Mechanische Produkte –
Methodik zur Verminderung der Umweltauswirkungen bei
Produktgestaltung und Entwicklung;
Deutsche Fassung EN 16524:2020**

Mechanical products –
Methodology for reduction of environmental impacts in product design and development;
German version EN 16524:2020

Produits mécaniques –
Méthodologie de réduction des impacts environnementaux à la conception et au
développement des produits;
Version allemande EN 16524:2020

Gesamtumfang 85 Seiten

DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2021-01-01.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16524:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 406 „Mechanische Produkte — Methodik zur umweltverträglichen Produktgestaltung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitskreis NA 172-00-03-03 GAK „Gemeinschaftsarbeitskreis NAGUS/NAM: Methodik zur umweltverträglichen Produktgestaltung von mechanischen Produkten“ des Arbeitsausschusses NA 172-00-03 AA „Ökobilanzen und umweltbezogene Kennzeichnung“ im DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 5199	siehe	DIN EN ISO 5199
ISO/TR 14062	siehe	DIN ISO/TR 14062

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN CEN/TS 16524 (DIN SPEC 33925):2013-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) das Dokument wurde in eine Europäische Norm umgewandelt;
- b) die Übereinstimmung mit EN ISO 14001 wurde für Anwender, die diese Internationale Norm erfüllen möchten, stärker herausgestellt;
- c) Abschnitt 5 wurde hinzugefügt, um den vorbereitenden Schritt vor der Umsetzung der Methodik zu beschreiben; dieser umfasst einen Überblick des Rahmens und der Methodik;
- d) soweit verfügbar, wird die Ökobilanz (LCA) lediglich als Beispiel für bestehende Produktdaten genannt, falls verfügbar;
- e) der Zweck von Anhang F hinsichtlich der möglichen Nutzung der Ökobilanz zur Bestimmung der Punktwertung jedes Umweltaspektes wurde präzisiert.

Frühere Ausgaben

DIN CEN/TS 16524 (DIN SPEC 33925): 2013-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5199, *Technische Anforderungen an Kreiselpumpen — Klasse II*

DIN ISO/TR 14062, *Umweltmanagement — Integration von Umweltaspekten in Produktdesign und -entwicklung (ISO/TR 14062)*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Mechanische Produkte —
Methodik zur Verminderung der Umweltauswirkungen bei
Produktgestaltung und Entwicklung**

Mechanical products —
Methodology for reduction of environmental impacts in
product design and development

Produits mécaniques —
Méthodologie de réduction des impacts
environnementaux à la conception et au développement
des produits

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. August 2020 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	10
5 Überblick über den Rahmen für die Methodik (vorbereitender Schritt 0: strategische Analyse)	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Vorbereitender Schritt 0: strategische Analyse auf Unternehmensebene	12
5.2.1 Zielstellung	12
5.2.2 Ablauf	12
5.2.3 Dokumentation des vorbereitenden Schritts 0	12
6 Beschreibung der Methodik	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Schritt 1: Festlegung der Punktwertung der Umweltaspekte des Referenzprodukts	15
6.2.1 Zielstellung	15
6.2.2 Abläufe	16
6.2.3 Dokumentation von Schritt 1	21
6.3 Schritt 2: Auswahl/Rangordnung der Gestaltungsvarianten	21
6.3.1 Zielstellung	21
6.3.2 Ablauf	21
6.3.3 Dokumentation von Schritt 2	22
6.4 Schritt 3: Wahl geeigneter DO- und EA-Indikatoren bezüglich des Referenzprodukts	23
6.4.1 Zielstellung	23
6.4.2 Ablauf	23
6.4.3 Dokumentation von Schritt 3	24
6.5 Schritt 4: Bewertung der Neugestaltung mittels DO- und EA-Indikatoren	24
6.5.1 Zielstellung	24
6.5.2 Ablauf	24
6.5.3 Dokumentation von Schritt 4	25
6.6 Schritt 5: abschließende Bewertung und Berücksichtigung für künftige Tätigkeiten	25
6.6.1 Zielstellung	25
6.6.2 Ablauf	25
6.6.3 Dokumentation von Schritt 5	26
7 Umweltaussage	26
Anhang A (normativ) Umweltfragebogen	27
Anhang B (normativ) Analysealgorithmus	34
Anhang C (informativ) Beispiele für Gestaltungsvarianten zur umweltbezogenen Verbesserung des Produkts und damit zusammenhängende DO-Indikatoren und EA-Indikatoren	39
Anhang D (informativ) Beispiel für die Umsetzung der Methodik	46
D.1 Allgemeines	46

D.2	Schritt 1	46
D.2.1	Beschreibung des Referenzprodukts und des Projektumfangs.....	46
D.2.2	Werkstoffliste	46
D.2.3	Umweltfragebogen.....	48
D.2.4	Eingaben für den Analysealgorithmus	53
D.3	Schritte 2 und 3	59
Anhang E (informativ) Grundlage des Algorithmus		63
E.1	Aufbau des Algorithmus.....	63
E.1.1	Überblick	63
E.1.2	Regeln für die umweltbezogene Analyse.....	63
E.2	Berücksichtigung der Gesetzgebung	71
Anhang F (informativ) Mögliche Nutzung der Ökobilanz (LCA) zur Bestimmung der Punktwertung des Umweltaspekts.....		72
Anhang G (informativ) Übereinstimmung zwischen EN ISO 14001 und EN 16524		77
Literaturhinweise.....		80

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16524:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 406 „Mechanische Produkte — Methodik zur umweltverträglichen Produktgestaltung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt CEN/TS 16524:2013.

Gegenüber CEN/TS 16524:2013 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- das Dokument muss in eine Europäische Norm umgewandelt werden;
- die Übereinstimmung mit EN ISO 14001 wurde für Anwender, die diese Internationale Norm erfüllen möchten, stärker herausgestellt;
- Abschnitt 5 wurde hinzugefügt, um den vorbereitenden Schritt vor der Umsetzung der Methodik zu beschreiben; dieser umfasst einen Überblick des Rahmens und der Methodik;
- soweit verfügbar, wird die Ökobilanz (LCA, en: life cycle assessment) lediglich als Beispiel für bestehende Produktdaten genannt, falls verfügbar; und
- der Zweck von Anhang F hinsichtlich der möglichen Nutzung der Ökobilanz zur Bestimmung der Punktwertung jedes Umweltaspektes wurde präzisiert.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Methodiken zur umweltverträglichen Produktgestaltung können in drei Typen unterteilt werden, je nachdem, ob ihr Zweck die umweltbezogene Bewertung, die umweltbezogene Verbesserung eines Produkts ist, oder ob sie es ermöglichen, diese beiden Phasen während desselben Projekts zur umweltverträglichen Produktgestaltung umzusetzen.

Die Phase der umweltbezogenen Bewertung von Produkten in der umweltverträglichen Produktgestaltung kann für Unternehmen ein Hindernis darstellen (aufgrund des Bedarfs an Sachverstand, Zeit und Mitteln). Deshalb ist die in diesem Dokument erläuterte Methodik mit dem Ziel entwickelt worden, die Konstrukteure dabei zu unterstützen, Wege zur Verbesserung der Umwattleistung eines Produkts festzulegen, ohne eine vollständige umweltbezogene Bewertung des Produkts (im Sinne einer Ökobilanz) vornehmen zu müssen.

Der Ansatz besteht daher für das Unternehmen darin, den analytischen Anwendungsbereich auf die Merkmale zu beschränken, die durch die Beschränkungen des Produktes vorgegeben werden, wodurch die technischen Faktoren des Produkts, die wirtschaftlichen Beschränkungen, die Vorgehensweisen und die Entwicklungsstrategien eines Unternehmens berücksichtigt werden. Zum anderen besteht er darin, die Möglichkeiten einer umweltbezogenen Verbesserung innerhalb dieses eingegrenzten Bereichs zu untersuchen.

Dieses Dokument soll insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) eine pragmatische Methodik bereitstellen, um Umweltaspekte während der Produktgestaltung zu berücksichtigen. Sie ermöglicht den Unternehmen:

- die Umweltaspekte eines Produkts zu ermitteln, was die Energieaspekte einschließt, sich aber nicht auf diese beschränkt;
- die Umweltauswirkung eines Produktes zu vermindern, wobei die Möglichkeiten des Unternehmens berücksichtigt werden;
- Auftraggeber und Behörden über den Ansatz einer umweltbezogenen Verbesserung bei einem mechanischen Produkt durch diese Methodik zu informieren (Umweltaussage).

Die Verringerung der Umweltauswirkungen beinhaltet, dass die für das Produkt angestrebte Leistung (Gebrauchstauglichkeit, Funktionsbeständigkeit usw.) aufrechterhalten wird.

Um die Methodik einzuführen, braucht die Unternehmensbelegschaft über ausreichende Erfahrung und Fachwissen zu umweltbezogenen Themen; falls nicht, kann externes Fachwissen genutzt werden. Bei Anwendung dieser Methodik kann für die Unternehmensleitung ein Lernprozess beginnen mit dem Ziel, die Strategie einer umweltverträglichen Produktgestaltung festzulegen und/oder zu bestätigen, den Gestaltungsprozess zu verändern, um das Umweltthema besser berücksichtigen zu können, und neues Fachwissen zu schaffen.

Es ist weder das Ziel dieses Dokuments, die tatsächliche umweltbezogene Leistung eines Produkts zu messen, noch eine vollständige Bewertung der Ökobilanz nach EN ISO 14040 durchzuführen. Geeignete Daten aus detaillierteren Studien, wie LCA, CO₂-Bilanz usw., können jedoch einen Beitrag zu dieser Methodik leisten (siehe Beispiel in Anhang F).

Bild 1 zeigt das Verhältnis zwischen diesem Dokument und vorhandenen ISO-Dokumenten.

Ziel des Ansatzes	Generische ISO-Dokumente	Dokumente für mechanische Produkte
Zur Bewertung <i>die umweltbezogene Leistung eines Produkts messen und die Umweltaspekte ermitteln</i>	EN ISO 14040 EN ISO 14044	
Zur Kommunikation <i>einen Ansatz zur umweltverträglichen Produktgestaltung oder eine umweltbezogene Leistung eines Produkts nach einer gemeinsamen Referenz kennzeichnen, deklarieren</i>	EN ISO 14020 EN ISO 14021 EN ISO 14025	
Zur Verbesserung <i>Maßnahmen umsetzen, die dazu beitragen, die umweltbezogene Leistung des Produkts zu verbessern</i>	ISO/TR 14062	EN 16524
Zur Leitung <i>im Zusammenhang mit der Produktgestaltung ein Lebenszyklusdenken entwickeln</i>	EN ISO 14001 EN ISO 14006	

ANMERKUNG Für bestimmte mechanische Produkte kann es genauere Methodiken geben.

Bild 1 — Beziehung zwischen diesem Dokument und vorhandenen ISO-Dokumenten

Dieses Dokument kann das Unternehmen dabei unterstützen, die Anforderungen nach EN ISO 14001 zu erfüllen und die Empfehlungen von EN ISO 14006 umzusetzen, um ein Verfahren zur Ermittlung der Umweltaspekte ihrer Produkte einzuführen, zu verwirklichen und aufrechtzuerhalten.

Dieses Dokument ist nicht zur Unterstützung oder als Nachweis der Einhaltung spezifischer, umsetzender Maßnahmen der Rahmenrichtlinie 2009/125/EG (energieverbrauchsrelevante Produkte) vorgesehen. Es kann Methodiken zur Ermittlung der wichtigeren Umweltaspekte bereitstellen, um alternative Gestaltungsmöglichkeiten zur Verbesserung der umweltbezogenen Leistung eines Produkts anzugeben.

Dieses Dokument ist nicht für die Berechnung des ökologischen Fußabdrucks gedacht.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt eine Methodik zur Verminderung sämtlicher Umweltauswirkungen durch Produktgestaltung und -entwicklung, die auf mechanische Produkte, wie in 3.1 festgelegt, abgestimmt ist.

Diese Methodik ist besonders gut geeignet, ein schon vorhandenes Produkt neu zu gestalten; sie kann gleichfalls auf die Gestaltung eines neuen Produkts angewandt werden, unter der Voraussetzung, dass die notwendigen Annahmen hinsichtlich eines (virtuellen) Referenzprodukts gemacht wurden.

Es richtet sich an Unternehmen, die sich dazu entschlossen haben, einen Ansatz zur umweltgerechten Gestaltung einzuführen, um die Umweltauswirkungen innerhalb des Produktlebenszyklus im Verhältnis zu anderen Produktaspekten wie Funktionalität, Qualität, Kosten usw. zu verbessern.

Es unterstützt ebenfalls dabei, einige der Anforderungen von EN ISO 14001:2015 zur Integration von Umweltaspekten bei der Produktgestaltung zu erfüllen.

ANMERKUNG 1 Dieses Dokument richtet sich sowohl an Personen, die unmittelbar in die Gestaltung und Entwicklung mechanischer Produkte einbezogen sind, als auch an Führungspersonal, das für die Festlegung der Unternehmensrichtlinien verantwortlich ist, sowie an Entscheidungsträger. Die vorgeschlagene Methodik ist dazu vorgesehen, innerhalb von Unternehmen Initiativen zur umweltverträglichen Produktgestaltung als Teil eines Ansatzes von kontinuierlichem Entwickeln auszulösen.

Dieses Dokument enthält weiterhin eine Dokumentvorlage, die Unternehmen als Teil der Kommunikation ihres umweltbezogenen Ansatzes verwenden können.

Dieses Dokument ist für den Vergleich von Produkten verschiedener Lieferanten (selbst wenn diese ähnlich sind) weder vorgesehen noch geeignet.

Dieses Dokument ist für Produktzertifizierungszwecke weder vorgesehen noch geeignet.

ANMERKUNG 2 Ein Beispiel für die Umsetzung der Methodik ist in Anhang D aufgeführt; die Grundlage des verwendeten Algorithmus wird in Anhang E erläutert.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1

mechanisches Produkt

Produkt, das durch Maschinenbauunternehmen und Unternehmen der metallverarbeitenden Industrie hergestellt wird

BEISPIEL Mechanische Produkte wie z.B. Investitionsgüter (maschinelle Anlagen, Fertigungssysteme, Komponenten), Werkzeuge, Haushaltsgegenstände, optische Bauteile, Messgeräte.

3.2

Referenzprodukt

vorhandenes Produkt eines Unternehmens, das neu zu gestalten ist und denselben bestimmungsgemäßen Gebrauch hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann auch ein ähnliches, schon am Markt vorhandenes Produkt oder die technische Spezifikation eines Produkts als Referenz verwendet werden.

3.3

Umweltaspekt

EA, en: environmental aspect

Bestandteil der Tätigkeiten oder Produkte oder Dienstleistungen einer Organisation, der in Wechselwirkung mit der Umwelt tritt oder treten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Für dieses Dokument werden Umweltaspekte folgendermaßen klassifiziert: Beschaffung der Rohmaterialien, Fertigung, Nutzung, Produktlebensende, gefährliche Stoffe, Transport und Vertrieb, Verpackung.

[QUELLE: EN ISO 14001:2015, 3.2.2. Änderungen, die am ursprünglichen terminologischen Eintrag vorgenommen wurden: Abkürzung „EA“ wurde hinzugefügt, Anmerkung 1 und Anmerkung 2 zum Begriff wurden durch eine neue Anmerkung 1 zum Begriff ersetzt.]

3.4

Gestaltungsvariante

umweltbezogene Gestaltungsvariante

DO, en: (environmental) design option

Maßnahme, um innerhalb eines Produktlebenszyklus einen bestimmten Umweltaspekt im Verhältnis zu anderen Produktraspekten wie Funktionalität, Qualität, Kosten usw. zu verbessern

3.5

Punktwertung der Umweltaspekte

SEA, en: scoring of environmental aspects

Angabe der relativen Bedeutung der Umweltaspekte eines Produkts während dessen Lebenszyklus

Anmerkung 1 zum Begriff: Die SEA ist kein Ausdruck der umweltbezogenen Leistung des Produkts.

3.6

Indikator für die Gestaltungsvariante

DO indicator, en: design option indicator

qualitativer oder quantitativer Indikator, der eine festgelegte Gestaltungsvariante bezeichnet und verwendet wird, um diese Variante während der Gestaltungsphase zu verfolgen

3.7

Indikator für die Umweltaspekte

EA indicator, en: environmental aspect indicator

qualitativer oder quantitativer Indikator, der mit einem bestimmten Umweltaspekt verbunden ist, für diesen Umweltaspekt so repräsentativ wie möglich ist und verwendet wird, um während der Produktentwicklung eine Sichtweise auf die umweltbezogene Leistung des Produkts, die unterschiedliche Kriterien berücksichtigt, beizubehalten

Anmerkung 1 zum Begriff: „Sichtweise, die unterschiedliche Kriterien berücksichtigt“ bedeutet die Berücksichtigung aller Umweltaspekte, um eine Verlagerung der Auswirkungen zu verhindern (z. B. kann eine Werkstoffänderung zur Verminderung der Verwertbarkeitskennzahl führen).

3.8

Verwertbarkeit

Fähigkeit von Bestandteilen, Werkstoffen oder von beidem zum Zwecke der Rückführung in den Kreislauf vom Entsorgungsvorgang abgeschieden zu werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

[QUELLE: ISO 22628:2002, 3.9. Änderungen, die am ursprünglichen terminologischen Eintrag vorgenommen wurden: Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.9

stoffliche Verwertbarkeit

Fähigkeit von Bestandteilen, Werkstoffen oder von beiden zum Zwecke der stofflichen Verwertung vom Entsorgungsvorgang abgeschieden zu werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

[QUELLE: ISO 22628:2002, 3.7. Änderungen, die am ursprünglichen terminologischen Eintrag vorgenommen wurden: Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.10

Verwertbarkeitskennzahl des Werkstoffs

r

Prozent der Masse (Massenanteil in Prozent) eines Werkstoffs, der potenziell verwertet werden kann

3.11

Wiederverwendbarkeit

Fähigkeit von Bestandteilen, die zum Zwecke der Nutzung vom Entsorgungsvorgang abgeschieden werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

		Wiederverwertung	Nicht definierter Rohstoff
(Bestandteile) Wiederverwendung	(Werkstoffe) Wiederverwertung	(Werkstoffe) Energierückgewinnung	(Werkstoffe)
Verwertungsquote			
Wiederverwertbarkeitsrate			
Produktmasse			

Bild 2 — Verschiedene Arten der Nutzung in der Entsorgungsphase

3.12

umweltverträgliche Produktgestaltung

Ökodesign

Berücksichtigung von Umweltaspekten bei der Produktgestaltung mit dem Ziel, die Umweltleistung des Produkts während seines gesamten Lebenszyklus zu verbessern

[QUELLE: Richtlinie 2009/125/EG]

3.13

Projektgruppe

fachübergreifende Gruppe, die über anerkannte Umweltkompetenzen verfügt, durch die Leitungsebene unterstützt wird und sämtliche Geschäftsbereiche, die womöglich betroffen sind, einbezieht

BEISPIEL Forschung und Entwicklung, Konstruktionsbüro, Einkauf, Fertigung, Logistik, Vermarktung usw.

4 Symbole und Abkürzungen

Im Folgenden sind die zum Verständnis des vorliegenden Dokuments notwendigen Abkürzungen aufgeführt:

BOM	Werkstoffliste (en: bill of materials) oder äquivalente technische Beschreibung des Produkts
DO	Gestaltungsvariante (en: design option)
EA	Umweltaspekt (en: environmental aspect)
EoL	Lebensende (en: end of life)
ErP	energieverbrauchsrelevante Produkte (en: energy related products) (Europäische Richtlinie)
ELV	Altfahrzeuge (en: end of life vehicles) (Europäische Richtlinie)
EL-R	Verwertbarkeit am Lebensende (en: end-of-life recyclability)
M	Fertigungsaspekt (en: manufacturing aspect)
Pkg	Verpackungsaspekt (en: packaging aspect)
PEL	Lebensendaspekt eines Produkts (en: product end-of-life aspect)
RM	Rohmaterialaspekt (en: raw material aspect)
S	Aspekt der gefährlichen Stoffe (en: hazardous substances aspect)
SEA	Punktwertung des Umweltaspekts (en: scoring of environmental aspect)
T	Transport- und Vertriebsaspekt (en: transport and distribution aspect)
U	Nutzungsaspekt (en: use aspect)
RoHS	Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (en: restriction on hazardous substances) (Europäische Richtlinie)
WEEE	Elektro- und Elektronikgeräte-Abfall (en: waste electrical and electronic equipment) (Europäische Richtlinie)

5 Überblick über den Rahmen für die Methodik (vorbereitender Schritt 0: strategische Analyse)

5.1 Allgemeines

Die in diesem Dokument beschriebene Methodik muss durch eine fachübergreifende Projektgruppe angewendet werden, die über anerkannte Umweltkompetenzen verfügt, durch die Leitungsebene unterstützt wird und sämtliche Geschäftsbereiche, die womöglich betroffen sind, einbezieht.

Die Unternehmensleitung muss bei den Schlüsselschritten der Methodik einbezogen werden, insbesondere bei der Erstellung der Rangordnung der Gestaltungsvarianten und der Entwicklung der damit verbundenen technischen Lösungen, für die die Hauptakteure, die benötigte Zeit und die verfügbaren Ressourcen festgelegt werden müssen.

ANMERKUNG Der Gruppenbegriff wird zu dem Zweck verwendet, unterschiedliche Kompetenzen und Funktionen miteinander zu verbinden und erfordert nicht zwingend verschiedene reale Personen.

Bild 3 bietet einen Rahmen, in dem bewertet werden kann, ob die Anwendung der Methodik für das Unternehmen angemessen/vorteilhaft wäre. Es gibt zwei Zeitpunkte für die Entscheidung für oder gegen die Methodik:

- Der erste Zeitpunkt ist nach der allgemeinen Strategie- und Produktanalyse für das Unternehmen,
- Der zweite Zeitpunkt ist nach dem Abschluss der Fallstudie zu der Frage, ob die Methodik auf andere Produkte des Unternehmens ausgeweitet werden soll.

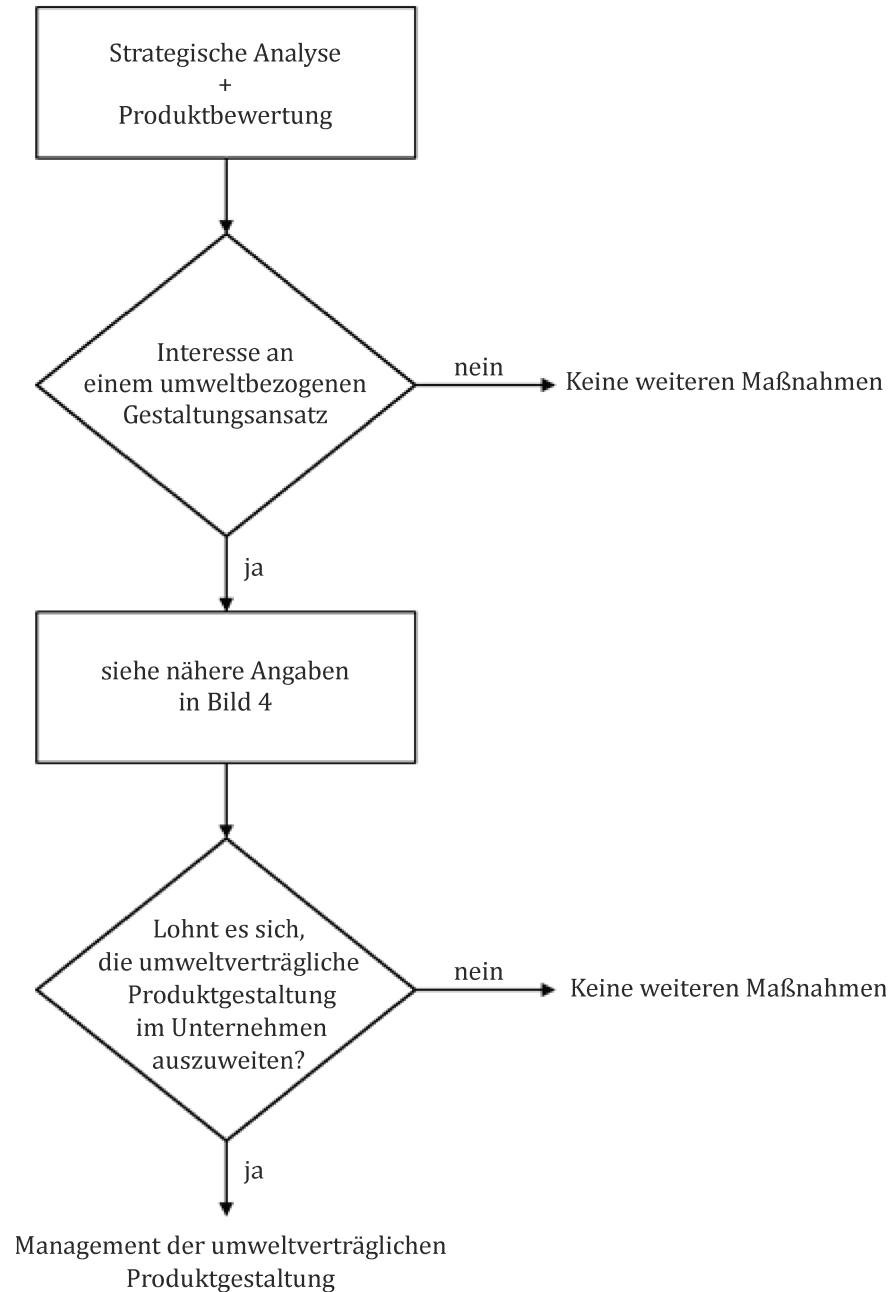


Bild 3 — Rahmen zur Bewertung der Möglichkeit, die Methodik anzuwenden

5.2 Vorbereitender Schritt 0: strategische Analyse auf Unternehmensebene

5.2.1 Zielstellung

Bevor mit einem umweltbezogenen Gestaltungsansatz begonnen wird, lohnt es sich, den Kontext des Unternehmens und des Projekts besser zu verstehen, und zwar in Bezug auf:

- geltende gesetzliche Anforderungen Markterfordernisse oder -anforderungen (Spezifikationen);
- unausgesprochene Bedürfnisse der Kunden (ihre eigenen gesetzlichen Anforderungen oder Beschränkungen);
- Feedback im Unternehmen (Fallstudien, umweltfreundliche Beschaffung, bestehende Umweltpraktiken usw.);
- verfügbare Normen, Umweltzeichen, Praktiken in der Branche;
- Verhaltensweisen oder Praktiken von Wettbewerbern (ihre Kommunikation zu Umweltthemen, Zertifizierung usw.);
- mögliche Beiträge von Lieferanten.

5.2.2 Ablauf

Eine Benchmark für die verschiedenen vorstehend genannten Punkte muss gesetzt werden.

Auf der Grundlage der strategischen Analyse in Verbindung mit einer wirtschaftlichen Analyse (welche Kosten, welcher Nutzen usw.) stehen der obersten Leitung ausreichend Daten zu Verfügung, um zu ermitteln, ob eine umweltverträgliche Produktgestaltung der Unternehmensstrategie nutzen kann und ob es wichtig ist, ein Projekt zur umweltverträglichen Produktgestaltung anzustoßen. Um zu einer endgültigen Entscheidung zu kommen, kann die SWOT-Analyse (Analyse von Stärken/Schwächen/Chancen/Risiken) interessant sein.

5.2.3 Dokumentation des vorbereitenden Schritts 0

- Bericht über strategische Analyse, einschließlich aller vorstehend genannten Informationen;
- formale Entscheidung der obersten Leitung, ob ein Projekt zur umweltverträglichen Produktgestaltung (gemäß diesem Dokument) gestartet werden sollte oder nicht.

6 Beschreibung der Methodik

6.1 Allgemeines

Nach dem vorbereitenden Schritt 0 (strategische Analyse, siehe Abschnitt 5) muss die in diesem Dokument beschriebene Methodik angewendet werden. Diese beruht auf den fünf nachstehend aufgeführten Schritten, die mit dem Gestaltungs- und Entwicklungsprozesses für ein Produkt verbunden sind (siehe Bild 4 und Bild 5):

- Schritt 1: Festlegung der Punktwertung der Umweltaspekte des Referenzprodukts;
- Schritt 2: Auswahl/Rangordnung der Gestaltungsvarianten;
- Schritt 3: Wahl geeigneter DO- und EA-Indikatoren bezüglich des Referenzprodukts;
- Schritt 4: Bewertung der Neugestaltung mittels DO- und EA-Indikatoren;
- Schritt 5: abschließende Bewertung und Berücksichtigung für künftige Tätigkeiten.

Die Zielstellung und das für jeden Schritt zu befolgende Verfahren werden in 6.2 bis 6.6 beschrieben. Die Verfahren sind in Form von Anweisungen festgelegt.

Die als Folge eines Schrittes entstehenden Dokumente dienen als Eingaben für den nächsten Schritt und müssen durch die Projektgruppe vor Eintritt in diesen validiert werden.

ANMERKUNG In diesem Dokument wird „Methodik“ für den allgemeinen Ansatz der Verminderung der Umweltauswirkungen genutzt, „Verfahren“ wird für bestimmte Aufgaben, wie z. B. eine Indikatorberechnung, verwendet.

Schritt 0 – Strategische Analyse (5.2)

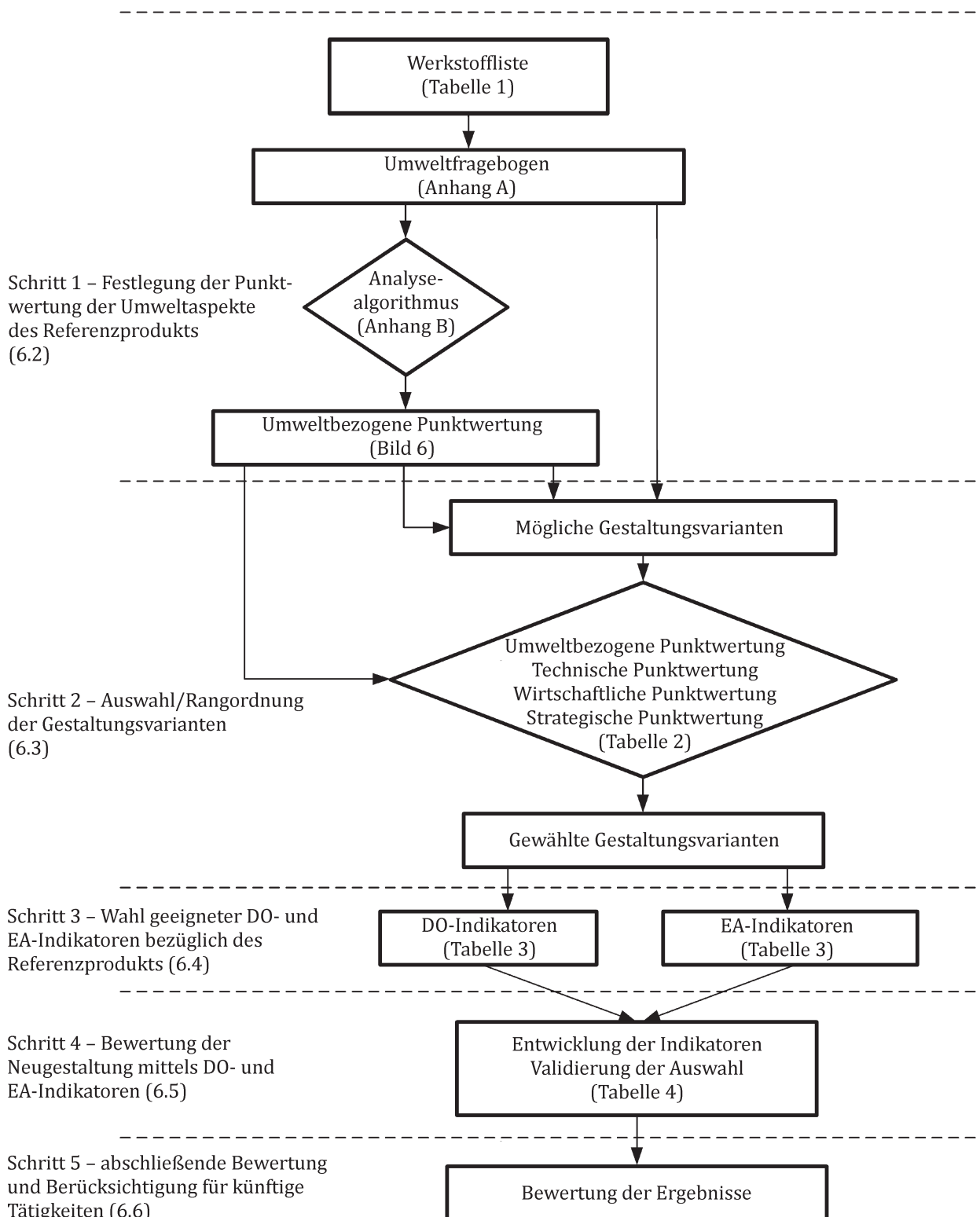


Bild 4 — Schematische Darstellung der Methodik

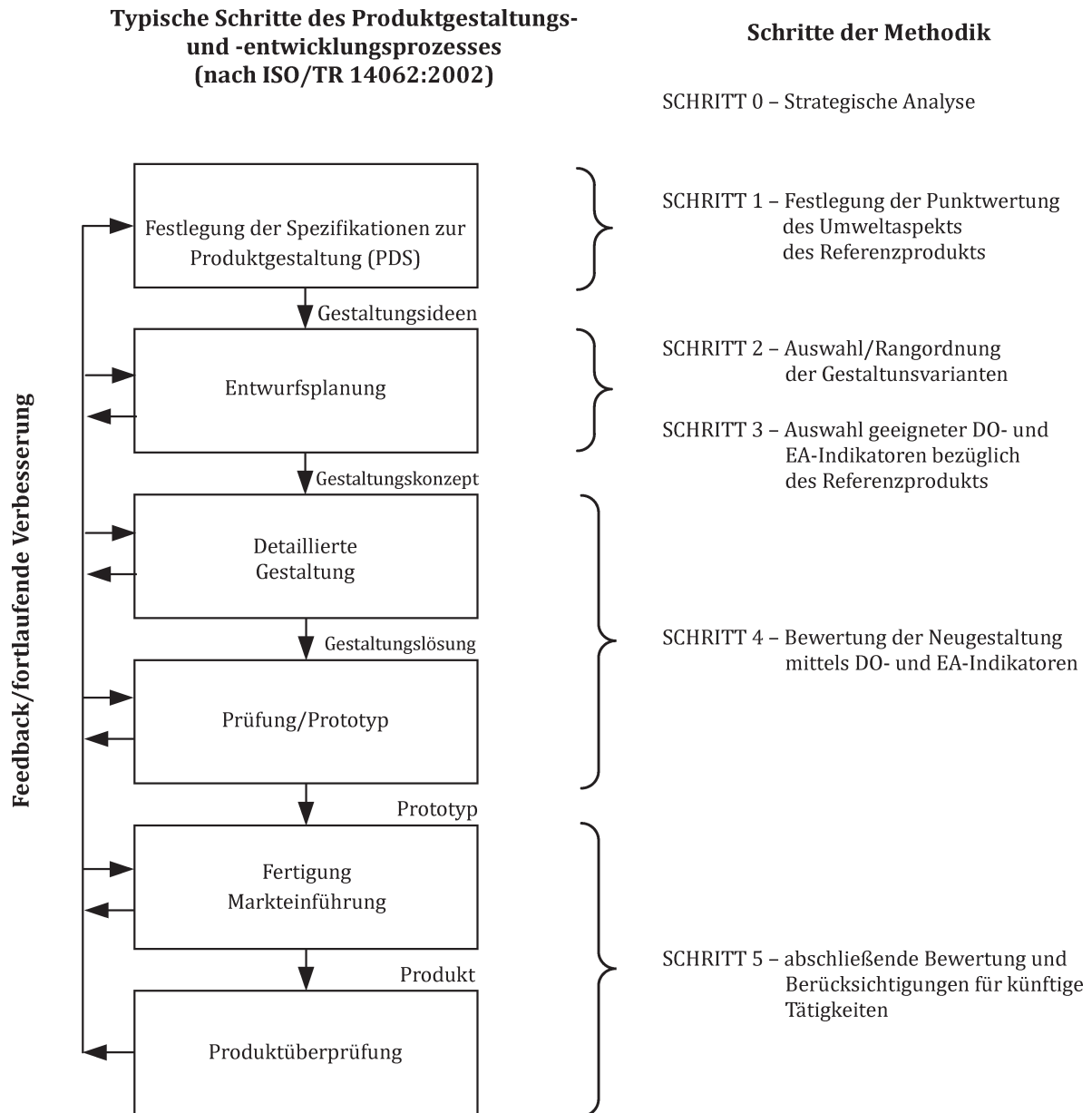


Bild 5 — Wechselbeziehung von Methodik und Gestaltungs- und Entwicklungsprozess

6.2 Schritt 1: Festlegung der Punktwertung der Umweltaspekte des Referenzprodukts

6.2.1 Zielstellung

Durch diesen Schritt muss eine Festlegung der Punktwertung der Umweltaspekte (SEA) des Referenzprodukts ermöglicht werden, die die Vergleichsbasis für weitere Verbesserungen darstellt, d. h. die sieben nachstehend aufgeführten Umweltaspekte sind nach ihrer relativen Bedeutung für die Umweltauswirkungen des Produkts in eine Rangordnung zu bringen:

- Rohmaterialien (RM): Aspekt in Bezug auf die Wahl der Werkstoffe, (gekauften) Komponenten und Flüssigkeiten, die beim Zusammenbau des Produkts (ohne Verpackung) verwendet werden;
- Fertigung (M): Aspekt, der sämtliche Verfahren, die intern und extern (Anzahl der Bauteile, „umweltverschmutzende“ Tätigkeiten usw.) für die Entwicklung/Fertigung des vollständigen Produkts (ohne Verpackung) erforderlich sind, betrifft;

- Nutzung (U): Aspekt in Bezug auf sämtliche zur Nutzung des Produkts erforderlichen Hilfsmittel (Energieverbrauch, Art der Energiequelle, Einfluss auf den Energieverbrauch innerhalb einer Baugruppe, benötigte Verbrauchsmittel für das Produkt, Instandhaltung, Produktlebenszeit usw.);

ANMERKUNG 1 Dieser Aspekt verbindet die beiden Phasen „Installation und Wartung“ und „Nutzung“ der Richtlinie 2009/125/EG.

- Lebensende eines Produkts (PEL): Aspekt, der die Verminderung der Auswirkungen eines Produkts am Ende von dessen Lebensdauer und die Verwertbarkeitskennzahl des Produkts betrifft;
- Gefährliche Stoffe (S): Aspekt, der sich auf im Produkt enthaltene Stoffe bezieht, die wahrscheinlich durch europäische Rechtsvorschriften reguliert sind (z. B. als gefährlich eingestufte Schwermetalle oder Flammschutzmittel);

ANMERKUNG 2 Die Phase „Ende der Lebensdauer“ der Richtlinie 2009/125/EG wurde in zwei Komponenten aufgeteilt: „Lebensende“ und „Gefährliche Stoffe“.

- Transport und Vertrieb (T): Aspekt in Bezug auf die geographische Verteilung (regional, national, europäisch, weltweit) einer Anzahl von Lieferanten und Unterauftragnehmer, Transportvolumina usw.;
- Verpackung (Pkg.): Aspekt, der Rohstoffe, Transport, Fertigung, die Menge, die Wiederverwendung, die stoffliche Verwertbarkeit, die biologische Abbaumöglichkeit der Verpackung usw. berücksichtigt.

ANMERKUNG 3 Die Phase „Verpackung, Transport und Vertrieb“ der Richtlinie 2009/125/EG wurde in zwei Komponenten aufgeteilt: Transport und Vertrieb sowie Verpackung.

Anders ausgedrückt erlaubt diese Rangordnung festzustellen, welche Umweltaspekte für das Referenzprodukt wesentlich sind, und ermöglicht es dem Unternehmen so, sich auf die verbesserungswürdigen Punkte zu konzentrieren.

ANMERKUNG 4 Es ist nicht das Ziel der vorgeschlagenen SEA, zwei Produkte miteinander zu vergleichen, selbst wenn diese ähnlich sind. Sie ist nicht dafür ausgelegt, die tatsächliche umweltbezogene Leistung eines Produkts zu messen.

6.2.2 Abläufe

6.2.2.1 Beschreibung von Referenzprodukt und Projektumfang

- a) Produktbezeichnung (Handelsbezeichnung, Projektbezug usw.);
- b) Beschreibung des Referenzprodukts;
- c) technische Hauptmerkmale des Produkts;
- d) Art der Märkte, für die das Produkt geplant wurde:
 - 1) Firmenkundengeschäft, Angabe der Branche;
 - 2) Endverbrauchergeschäft;
- e) bekannte (ausgewiesene) Erwartungen relevanter Marktakteure bezüglich der Strategien zur Verminderung der Umweltauswirkungen des Produkts (siehe Tabelle C.1 bezüglich dieser Strategien und für Beispiele entsprechender Gestaltungsvarianten).

6.2.2.2 Die Werkstoffliste (BOM) oder eine äquivalente technische Beschreibung des Produkts und seiner Verpackung sollten erstellt werden. Sie umfasst die Liste der Bauteile, deren Masse, Werkstoff(e), die Verwertbarkeitskennzahl ihrer Werkstoffe, die ermittelten gefährlichen Stoffe und im Falle gekaufter Komponenten den Namen und den Standort des Lieferanten. Ein Vorschlag für eine Dokumentvorlage ist in Tabelle 1 angegeben.

Ist diese BOM nicht verfügbar, so kann als erster Ansatz eine Schätzung der Anzahl der Bauteile und der Anteil von Werkstoffen, die im Produkt enthalten sind, oder die BOM eines ähnlichen Produkts verwendet werden.

Das Produkt und dessen Komponenten sind bis zu einer Stufe zu zerlegen, die notwendig ist, um das Folgende anzugeben:

- Verwertbarkeitskennzahl (Verweisung auf QB9 in Tabelle A.1);
- Anzahl der Bauteile (Verweisung auf QB1 in Tabelle A.1);
- Kenntnis möglicher gefährlicher Stoffe (Verweisung auf QB11 in Tabelle A.1).

Bei Baugruppen und anderen Komponenten, die nicht bis zur untersten Stufe zerlegt wurden, wie z. B. gekaufte Komponenten, ist die Anzahl der Bauteile, die Beschaffenheit und Menge der Werkstoffe aus dem technischen Datenblatt und den Instandhaltungsanweisungen oder durch Befragung des Lieferanten zu bewerten.

ANMERKUNG 1 Ohne diese Angaben wird die Komponente als ein einzelner, nicht einheitlicher Werkstoff aufgefasst, was die Verwertbarkeitskennzahl beeinträchtigt.

Bei Befestigungselementen ist ein einzelnes Bauteil je Typ des Befestigungselements aus demselben Werkstoff zu zählen.

Um die Zeitdauer, die zur Erstellung der BOM notwendig ist, zu optimieren, kann bei Produkten mit einer höheren Zahl an Bauteilen (z. B. mehr als 100) die Zerlegung in die Bauteile auf der Stufe von Bauteil-Untergruppen enden; in diesen Fällen darf die Bauteil-Untergruppe nach einheitlichen Werkstoffen statt nach Bauteilen zerlegt werden; Spalte 2 und Spalte 4 der Tabelle 1 bleiben leer.

ANMERKUNG 2 Bei diesen Produkten sinkt die Relevanz, die genaue Zahl/Massen der Teile zu treffen, hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Ergebnisse des Umweltfragebogens D.2.3 und des Analysealgorithmus D.2.4.

Eine Beschichtung einschließlich eines Anstrichs kann als einzelnes Bauteil angesehen werden, dem spezielle Aufmerksamkeit hinsichtlich der Umweltauswirkungen zu widmen ist.

Tabelle 1 — Beispiel für eine Werkstoffliste

Produkt											
Bau teil	Zahl einzelner Unterbauteile eines Bauteils	Anzahl der Bauteile im Produkt	Anzahl der Komponenten im Produkt	Masse eines Teils	Gesamt-masse	Werk-stoff	Verwertbarkeits-kennzahl des Werkstoffs ^a	Masse des verwertbaren Werkstoffs	Ermittelte gefährliche Stoffe	Name des Lieferanten ^b	Standort des Lieferanten ^b
	n	N	$N \cdot n$	m kg	$N \cdot m$ kg		r	$N \cdot m \cdot r$ kg			
Gesamt			$\Sigma N \cdot n =$								
Gesamte Produktmasse ^c $M_{\text{tot}} \text{ (kg)} =$		ermittelte Produktmasse (kg) $\Sigma N \cdot m =$									
% ermittelte Produktmasse = %		ermittelte Verwertbarkeitskennzahl des Produkts $T_r^{\text{d}} =$									
Verpackung											
Bau teil	Zahl einzelner Unterbauteile eines Bauteils	Menge der Bauteile in der Verpackung	Anzahl der Komponenten in der Verpackung	Massen-einheit	Gesamt-masse	Werk-stoff	Verwertbarkeits-kennzahl des Werkstoffs ^a	Masse des verwertbaren Werkstoffs	Ermittelte gefährliche Stoffe	Name des Lieferanten ^b	Standort des Lieferanten ^b
	n	N	$N \cdot n$	m kg	$N \cdot m$ kg		r	$N \cdot m \cdot r$ kg			

^aanerkannte (genormte) Verwertbarkeitskennzahl für einen vorgegebenen Werkstoff oder die in diesem Unterabschnitt geschätzte Verwertbarkeitskennzahl

^bim Falle gekaufter Bauteile

^cgemessener Wert für die Produktmasse

^dgeschätzter Koeffizient unter Nutzung einer anerkannten (genormten) Gleichung für das vorgegebene Produkt oder die Verwendung einer Wahl, wie in 6.2.2.3 angegeben, unter Ausschluss der Verpackung

6.2.2.3 Berechnung der Verwertbarkeitskennzahl

Es bestehen bereits Methodiken zur Beurteilung der Verwertbarkeitskennzahl.

Erste Auswahlmöglichkeit: Die eigenen Daten auf der Grundlage praktischer Demontage- und Recyclingprüfungen des Produkts oder ähnlicher Produkte oder von Daten, die aus der Zusammenarbeit mit Abfallentsorgungs- und -behandlungsunternehmen am Lebensende (EoL) oder Umweltorganisationen stammen, erstellen.

Zweite Auswahlmöglichkeit: Daten und eine Methodik nutzen, die für eine bestimmte Produktkategorie verfügbar sind (z. B. ISO 22628, ISO 16714, IEC/TR 62635).

Dritte Auswahlmöglichkeit: Falls weder eine anerkannte Gleichung noch Daten für die Verwertbarkeitskennzahl des Referenzprodukts verfügbar sind, ist die folgende, vereinfachte Gleichung (1) zu verwenden:

$$T_r = \frac{(\sum N \cdot m \cdot r)}{M_{\text{tot}}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

Dabei ist

T_r geschätzte Verwertbarkeitskennzahl, in %;

M_{tot} gemessener Wert für die gesamte Produktmasse (ohne Verpackung), in kg;

N Anzahl der Bauteile, aus denen ein Produkt besteht;

m Masseinheit eines Bauteils, in kg;

r Verwertungsrates für den Werkstoff mit den folgenden typischen Werten, es sei denn, das Unternehmen verfügt über spezifische Daten:

$r = 0,95$ für metallische Werkstoffe;

$r = 0,3$ für Werkstoffe aus Kunststoff (Quelle: Verband PlasticsEurope);

$r = 0,8$ für Bauteile, die aus unterschiedlichen, nicht identifizierbaren Metallen bestehen;

$r = 0,5$ für Bauteile, die hauptsächlich aus Metallen zuzüglich eines oder zwei weiterer, nicht metallischer Werkstoffe bestehen;

$r = 0$ für Bauteile aus verschiedenen Kunststoffen, für Doppelbauteile oder metallische, kunststoffumhüllte Bauteile;

$r = 0,05$ für Elastomere (Quelle: LRCCP — Laboratoire de Recherches et de Contrôle du Caoutchouc et des Plastiques¹);

$r = 0,05$ für elektronische Komponenten;

$r = 0,5$ für Glas.

ANMERKUNG 1 Tabelle D.1 enthält ein Beispiel für die Erstellung der BOM.

ANMERKUNG 2 Die vereinfachte Gleichung kann als DO- oder EA-Indikator verwendet werden, unter der Voraussetzung, dass sie auf spezifischen Daten für r beruht.

ANMERKUNG 3 Es können andere Werte verwendet werden, falls diese relevanter sind.

¹ Französisches Forschungs- und Kontrolllabor für Gummi und Kunststoffe

ANMERKUNG 4 Um Bezugsgrößen zur Stützung der Berechnung der Recyclingfähigkeits-/Wiederverwertbarkeitsraten von elektronischen Produkten festzulegen, werden IEC/TR 62635 und technische Berichte der JRC [17] verwendet.

6.2.2.4 Punktwertung der Umweltaspekte

6.2.2.4.1 Verwendung des Algorithmus

Der Umweltfragebogen in Anhang A ist vollständig auszufüllen, wobei sämtliche Fragen nur unter Verwendung der vorgegebenen Antworten beantwortet werden dürfen (die Antwort „keine Angabe“ bezieht sich auf das Worst-Case-Szenario); die Antworten sind gegebenenfalls zu begründen. Diese Antworten werden durch Anwendung des in Anhang B aufgeführten Algorithmus zur Erstellung der SEA für das Referenzprodukt sowie zur Bereitstellung der Bewertung der Gestaltungsvarianten des Unternehmens und für die Gesamtbewertung genutzt.

Der in Anhang B aufgeführte Analysealgorithmus ist auf Grundlage der Antworten anzuwenden (eine Verweisung auf die Frage aus Anhang A ist im Algorithmus angegeben).

6.2.2.4.2 Aufzeichnen der für jeden Umweltaspekt ermittelten Punktwertung (1 bis 4)

ANMERKUNG 1 Die somit erhaltene SEA liefert eine Beschreibung der wichtigsten Umweltaspekte, die während der umweltverträglichen Produktgestaltung zu berücksichtigen sind, selbst wenn diese Aspekte zum Teil schon durch das Unternehmen berücksichtigt wurden.

BEISPIEL 1 Ein Produkt wurde aus regenerativen RM hergestellt; dennoch befindet sich die Punktwertung der Umweltaspekte der RMs auf Stufe 4 der SEA. Diese Punktwertung von 4 bedeutet, dass der Aspekt der Rohmaterialien im Vergleich zu den anderen Aspekten eine bedeutende Stellung im Gesamt-SEA des Produkts einnimmt. Falls ein Unternehmen sich bereits entschlossen hat, regenerative RM zu verwenden, zeigt dies, dass diese Entscheidung relevant war und dass es für die Rangordnung der Gestaltungsvarianten von Vorteil sein kann (siehe 6.3), dass sich dadurch jedoch die SEA nicht ändert.

BEISPIEL 2 Verglichen mit einem anderen Produkt einer Produktlinie verfügt ein Produkt über einen sehr geringen Energieverbrauch, dennoch befindet sich die Punktwertung des Umweltaspektes U für beide auf Stufe 4. Eine Punktwertung von 4 bedeutet, dass der Umweltaspekt U (in Bezug auf den Energieverbrauch) im Vergleich zu den anderen Umweltaspekten eine bedeutende Stellung in der SEA beider Produkte einnimmt. Diese Punktwertung gestattet nicht die Schlussfolgerung, dass eines der beiden Produkte energieeffizienter ist. Dafür ist die Verwendung von Indikatoren notwendig (siehe 6.4).

ANMERKUNG 2 Diese Punktwerte können als Diagramm dargestellt werden (siehe Bild 6).

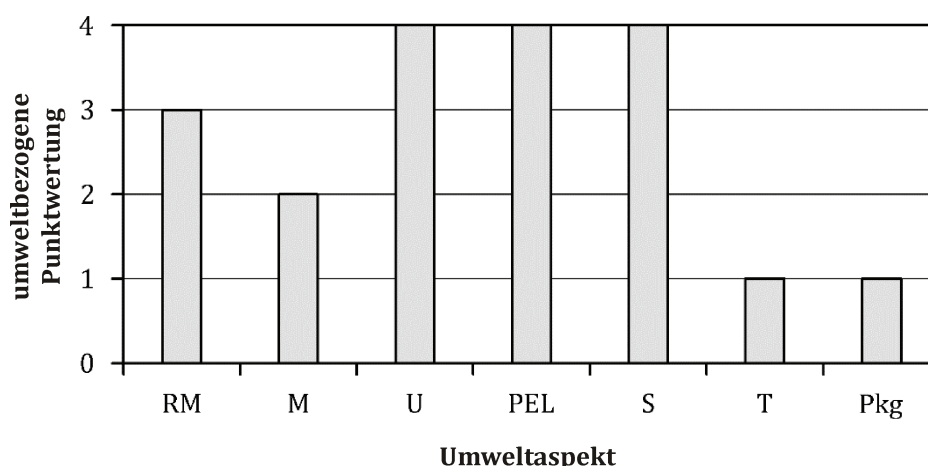


Bild 6 — Beispiel für das Aufzeichnen des Ergebnisses der Punktwertung der Umweltaspekte

ANMERKUNG 3 Anhang F zeigt Unternehmen, die bereits eine Ökobilanz für das Referenzprodukt (oder ein ähnliches Produkt) durchgeführt haben, an einem Beispiel die mögliche Nutzung entsprechender Ergebnisse der Ökobilanz zur Erstellung der Punktwertung der Umweltaspekte (Schritt 1 der Methodik dieses Dokuments).

6.2.3 Dokumentation von Schritt 1

Als Ergebnis von Schritt 1 müssen die folgenden Dokumente verfügbar sein:

- BOM des Referenzprodukts;
- ausgefüllter Fragebogen;
- SEA des Referenzprodukts.

Diese Dokumente müssen als Beiträge zu Schritt 2 verwendet werden.

6.3 Schritt 2: Auswahl/Rangordnung der Gestaltungsvarianten

6.3.1 Zielstellung

Für jeden aus Schritt 1 abgeleiteten Umweltaspekt müssen relevante Gestaltungsvarianten (DO) bezüglich einer verbesserten umweltbezogenen Leistung des Produkts ausgewählt und in eine Rangordnung gebracht werden, wobei die anderen technischen, wirtschaftlichen und strategischen Bedingungen, die mit dem Gestaltungsprojekt im Zusammenhang stehen, zu berücksichtigen sind.

6.3.2 Ablauf

6.3.2.1 Unter Verwendung von Anhang C ist für jeden Umweltaspekt die Gestaltungsvariante (DO) zu wählen, die am relevantesten für die SEA des Referenzprodukts ist, und wie in Tabelle 2 angegeben aufzuzeichnen.

Die in Anhang C angegebenen DOs sind allgemeine Gestaltungsvarianten für das Referenzprodukt. Das Unternehmen sollte diese allgemeinen Varianten prüfen und sie (falls notwendig) anpassen, damit sie für das untersuchte Produkt geeignet sind.

6.3.2.2 Die Gestaltungsvarianten (DO) sind in eine Rangfolge zu bringen, indem sie, wie in Tabelle 2 angegeben, unter Verwendung der umweltbezogenen, technischen, wirtschaftlichen und strategischen Punktwertungen gewichtet werden.

ANMERKUNG 1 Die technische und wirtschaftliche Punktwertung, die zu den guten umweltbezogenen Leistungen des Produkts beiträgt, ermöglicht eine Priorisierung der Gestaltungsvarianten. Ist ein Produktmerkmal zum Beispiel schon sehr gut, bestehen nur geringe Möglichkeiten für weitere Verbesserung. Das widerspricht nicht der Tatsache, dass dieser Umweltaspekt relevant ist und nicht herabgestuft werden darf; somit ist die entsprechende DO vom technischen Standpunkt aus relevant.

ANMERKUNG 2 Übereinstimmung zwischen der Unternehmensstrategie und den umweltbezogenen DOs ist ein Schlüsselfaktor der Methodik. Dies macht es notwendig, die oberste Leitung eines Unternehmens zu verpflichten und einzubinden, um eine entsprechende Unterstützung sicherzustellen, wenn die grundlegenden Gestaltungsentscheidungen getroffen worden sind.

6.3.2.3 Es ist zu entscheiden, welche DOs gewählt werden müssen. Bei jeder EA mit einer hohen umweltbezogenen Punktwertung sind diejenigen DOs zu wählen, die über eine höhere Gesamtpunktwertung verfügen.

ANMERKUNG Drei DOs gelten als sinnvoll.

Tabelle 2 — Wahl und Rangordnung der Gestaltungsvarianten

EA	SCHRITT 2							SCHRITT 3	SCHRITT 4
	Gestaltungs-variante (DO)	Umwelt-bezogene Punkt-wertung ^a	Techni-sche Punkt-wertung ^b	Wirt-schaftliche Punkt-wertung ^c	Strate-gische Punkt-wertung ^d	Gesamt-punkt-wertung ^e	Gewählte Gestal-tungsvari-ante ^f		

^a Jeder DO ist die umweltbezogene Punktwertung (0 bis 4) zuzuweisen, die durch die SEA ermittelt wurde.

^b Jeder DO ist eine technische Punktwertung (0 bis 4) zuzuweisen, die wie folgt festgelegt ist:

- 0: Richtung der Verbesserung technisch nicht machbar; nicht mit den Kundenspezifikationen kompatibel;
- 1: DO, die vom technischen Standpunkt aus keine Unvereinbarkeit auslöst, die Richtung der Verbesserungen kann jedoch mit anderen großen Beschränkungen in Widerspruch geraten (ausgedehnte Investitionen, Sicherheit usw.);
- 2: Richtung der Verbesserungen wird wahrscheinlich berücksichtigt, jedoch sind vorbereitende Forschungs- und Entwicklungsstudien erforderlich; mittel- bis langfristig;
- 3: bestehende technische Lösung; Machbarkeit ist zu prüfen;
- 4: Lösung, die innerhalb kurzer Zeit bereitgestellt werden kann, oder Lösung, die durch das Unternehmen bereits bereitgestellt wurde, oder Produktmerkmal, das das Unternehmen fördern möchte.

^c Jeder DO ist eine wirtschaftliche Punktwertung (1 bis 4) zuzuweisen, die wie folgt festgelegt ist:

- 1: hohe Umsetzungskosten;
- 2: angemessene Kosten (Forschungs- und Entwicklungsstudien, ...);
- 3: kostengünstige Lösung;
- 4: DO, die sich umgehend amortisiert.

^d Jeder DO ist eine strategische Punktwertung (1 bis 3) zuzuweisen, die wie folgt festgelegt ist:

- 1: Lösung, die sich zu anderen strategischen Ausrichtungen des Unternehmens oder zu Markterwartungen im Widerspruch befindet;
- 2: Lösung von „neutraler“ strategischer Bedeutung, die jedoch bestimmte Vorteile hinsichtlich der Markendarstellung bietet (im Verhältnis zu anderen Geschäftssegmenten, Forderungen von Interessenvertretern usw.);
- 3: Lösung mit einem strategischen Vorteil von hohem Stellenwert (Bestimmungen/Spezifikationen/Kundenanforderungen, Einsparungen an bestimmten Stellen im Lebenszyklus usw.).

^e Die Gesamtpunktwertung für jede der Gestaltungsvarianten ist durch das Produkt aus den 4 vorangegangenen Punktwertungen zu bestimmen. Die Projektgruppe darf die Gleichung durch die Gewichtung einiger Punktwertungen anpassen, wobei zu beachten ist, dass die umweltbezogene Punktwertung nicht geringer gewichtet werden darf als die technische/wirtschaftliche und die strategische Punktwertung. Dieser Ansatz ermöglicht es der Projektgruppe, freiwillig jeden wichtigen Aspekt zu berücksichtigen, der im Wertungsdiagramm nicht als höchste Priorität bewertet wird.

^f Es ist „Ja“ oder „Nein“ einzutragen.

6.3.3 Dokumentation von Schritt 2

Als Ergebnis von Schritt 2 müssen die folgenden Dokumente verfügbar sein:

- Wahl und Rangordnung der berücksichtigten Gestaltungsvarianten;
- Auflistung der Gestaltungsvarianten, die für eine weitere Berücksichtigung gewählt wurden.

Diese Dokumente müssen als Eingaben für Schritt 3 verwendet werden.