

DIN EN ISO 14045

ICS 13.020.10

**Umweltmanagement –
Ökoeffizienzbewertung von Produktsystemen –
Prinzipien, Anforderungen und Leitlinien (ISO 14045:2012);
Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14045:2012**

Environmental management –
Eco-efficiency assessment of product systems –
Principles, requirements and guidelines (ISO 14045:2012);
German and English version EN ISO 14045:2012

Management environnemental –
Évaluation de l'éco-efficacité des systèmes de produits –
Principes, exigences et lignes directrices (ISO 14045:2012);
Version allemande et anglaise EN ISO 14045:2012

Gesamtumfang 70 Seiten

Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO 14045:2012) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 207/SC 5 „Life Cycle Assessment“, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, erarbeitet und vom Technischen Komitee CEN/SS S26 „Umweltmanagement“ (Sekretariat: CCMC) als EN ISO 14045:2012 übernommen.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 172-00-03 AA „Ökobilanzen und umweltbezogene Kennzeichnung“ im Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 14001	siehe	DIN EN ISO 14001
ISO 14021	siehe	DIN EN ISO 14021
ISO 14040	siehe	DIN EN ISO 14040
ISO 14044	siehe	DIN EN ISO 14044
ISO 14050	siehe	DIN EN ISO 14050

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 14001, *Umweltmanagementsysteme — Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung*

DIN EN ISO 14021, *Umweltkennzeichnungen und -deklarationen — Umweltbezogene Anbietererklärungen (Umweltkennzeichnung Typ II)*

DIN EN ISO 14040, *Umweltmanagement — Ökobilanz — Grundsätze und Rahmenbedingungen*

DIN EN ISO 14044, *Umweltmanagement — Ökobilanz — Anforderungen und Anleitungen*

DIN EN ISO 14050, *Umweltmanagement — Begriffe*

Deutsche und Englische Fassung/German and English version

**Umweltmanagement — Ökoeffizienzbewertung von
Produktsystemen — Prinzipien, Anforderungen und Leitlinien
(ISO 14045:2012)**

Environmental management — Eco-efficiency assessment
of product systems — Principles, requirements and
guidelines (ISO 14045:2012)

Management environnemental — Évaluation de l'éco-
efficacité des systèmes de produits — Principes, exigences
et lignes directrices (ISO 14045:2012)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. Mai 2012
angenommen.

This European Standard was approved by CEN on 3 May 2012.

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 Management-Zentrum des
CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal
Regulations which stipulate the conditions for giving this European
Standard the status of a national standard without any alteration. Up-
to-date lists and bibliographical references concerning such national
standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC
Management Centre or to any CEN member.

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.

This European Standard exists in three official versions (English,
French, German). A version in any other language made by
translation under the responsibility of a CEN member into its own
language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre
has the same status as the official versions.

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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei,
Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei,
Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium,
Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia,
Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy,
Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland,
Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland,
Turkey and United Kingdom.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel
Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Allgemeine Beschreibung der Ökoeffizienz	9
4.1 Prinzipien der Ökoeffizienz	9
4.2 Phasen einer Ökoeffizienzbewertung	11
4.3 Grundsätzliche Eigenschaften einer Ökoeffizienzbewertung	12
5 Methodischer Rahmen	12
5.1 Allgemeine Anforderungen	12
5.2 Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens (einschließlich Systemgrenzen, Auswertung und Einschränkungen)	12
5.3 Umweltbewertung	16
5.4 Bewertung des Produktsystemnutzens	17
5.5 Quantifizierung der Ökoeffizienz	18
5.6 Sensitivitätsanalyse und Fehlerabschätzung	18
5.7 Auswertung	19
6 Berichterstattung und Veröffentlichung von Ergebnissen	21
6.1 Allgemeine Anforderungen	21
6.2 Weitere Anforderungen an die Berichterstattung bei für die Veröffentlichung vorgesehenen vergleichenden Aussagen zur Ökoeffizienz	21
7 Kritische Prüfung	23
7.1 Allgemeines	23
7.2 Kritische Prüfung durch interne oder externe Sachverständige	24
7.3 Kritische Prüfung durch einen Ausschuss interessierter Kreise	24
Anhang A (informativ) Beispiele für funktionelle Nutzen, monetäre Nutzen, sonstige Nutzen und Nutzenindikatoren	25
Anhang B (informativ) Beispiele zur Ökoeffizienzbewertung	27
B.1 Allgemeines	27
B.2 Beispiel einer Ökoeffizienzbewertung, angewendet auf Elektronikprodukte nach den Richtlinien für die japanische Elektronikindustrie	27

Contents

	Page
Foreword	4
Introduction	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 General description of eco-efficiency	9
4.1 Principles of eco-efficiency	9
4.2 Phases of an eco-efficiency assessment	11
4.3 Key features of an eco-efficiency assessment	12
5 Methodological framework	12
5.1 General requirements	12
5.2 Goal and scope definition (including system boundaries, interpretation and limitations)	12
5.3 Environmental assessment	16
5.4 Product system value assessment	17
5.5 Quantification of eco-efficiency	18
5.6 Sensitivity and uncertainty analysis	18
5.7 Interpretation	19
6 Reporting and disclosure of results	21
6.1 General requirements	21
6.2 Further reporting requirements for comparative eco-efficiency assertion intended to be disclosed to the public	21
7 Critical review	23
7.1 General	23
7.2 Critical review by internal or external expert	24
7.3 Critical review by panel of interested parties	24
Annex A (informative) Examples of functional value, monetary value, other values and value indicators	25
Annex B (informative) Examples of eco-efficiency assessment	27
B.1 General	27
B.2 Example of eco-efficiency assessment applied to electronics products according to the guidelines for the Japanese electronics industry	27

B.2.1	Allgemeines	27	B.2.1	General	27
B.2.2	Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens	28	B.2.2	Goal and scope definition	28
B.2.3	Umweltbewertung.....	31	B.2.3	Environmental assessment	31
B.2.4	Bewertung des Produktsystemnutzens.....	32	B.2.4	Product system value assessment	32
B.2.5	Quantifizierung der Ökoeffizienz	33	B.2.5	Quantification of eco-efficiency	33
B.2.6	Sensitivitätsanalyse und Fehlerabschätzung.....	33	B.2.6	Sensitivity and uncertainty analysis	33
B.2.7	Auswertung	34	B.2.7	Interpretation	34
B.2.8	Diskussion	34	B.2.8	Discussion	34
B.3	Beispiel einer Ökoeffizienzbewertung auf der Grundlage des integrierten Bewertungsansatzes	36	B.3	Example of an eco-efficiency assessment based on the integrated assessment approach.....	36
B.3.1	Allgemeines	36	B.3.1	General	36
B.3.2	Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens	36	B.3.2	Goal and scope definition	36
B.3.3	Umweltbewertung.....	40	B.3.3	Environmental assessment	40
B.3.4	Bewertung des Produktsystemnutzens.....	41	B.3.4	Product system value assessment	41
B.3.5	Quantifizierung der Ökoeffizienz	43	B.3.5	Quantification of eco-efficiency	43
B.3.6	Sensitivitätsanalyse und Fehlerabschätzung.....	44	B.3.6	Sensitivity and uncertainty analysis	44
B.3.7	Auswertung	44	B.3.7	Interpretation	44
B.4	Anwendung der Ökoeffizienzbewertung basierend auf der integrierten Bewertung	46	B.4	Application of eco-efficiency assessment based on integrated assessment.....	46
B.4.1	Allgemeines	46	B.4.1	General	46
B.4.2	Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens	47	B.4.2	Goal and scope definition	47
B.4.3	Umweltbewertung.....	49	B.4.3	Environmental assessment	49
B.4.4	Bewertung des Produktsystemnutzens.....	52	B.4.4	Product system value assessment	52
B.4.5	Berechnung der Ergebnisse für die Ökoeffizienz	52	B.4.5	Calculation of eco-efficiency results	52
B.4.6	Sensitivitätsanalyse und Fehlerabschätzung.....	53	B.4.6	Sensitivity and uncertainty analysis	53
B.4.7	Auswertung	53	B.4.7	Interpretation	53
B.5	Anwendung der Ökoeffizienzbewertung — Komplexbildner	53	B.5	Application of eco-efficiency assessment — Chelating agents.....	53
B.5.1	Allgemeines	53	B.5.1	General	53
B.5.2	Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens	53	B.5.2	Goal and scope definition	53
B.5.3	Umweltbewertung.....	61	B.5.3	Environmental assessment	61
B.5.4	Bewertung des Produktsystemnutzens.....	62	B.5.4	Product system value assessment	62
B.5.5	Auswertung	62	B.5.5	Interpretation	62
Literaturhinweise	67		Bibliography	68	

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 14045:2012) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 207 „Environmental management“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 14045:2012 wurde vom CEN als EN ISO 14045:2012 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Foreword

This document (EN ISO 14045:2012) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 207 “Environmental management”.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by November 2012, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by November 2012.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 14045:2012 has been approved by CEN as a EN ISO 14045:2012 without any modification.

Einleitung

Die Ökoeffizienzbewertung ist ein quantitatives Managementwerkzeug, das die Untersuchung der Umweltauswirkungen im Verlauf des Lebensweges eines Produktsystems in Bezug auf den zugehörigen Nutzen des Gesamtsystems für Anspruchsgruppen ermöglicht.

Im Rahmen einer Ökoeffizienzbewertung werden Umweltauswirkungen unter Anwendung der Ökobilanz bewertet, wie in anderen Internationalen Normen vorgeschrieben (ISO 14040, ISO 14044). Folglich hat die Ökoeffizienzbewertung viele wichtige Prinzipien mit der Ökobilanz gemein, wie z. B. Lebenswegbetrachtung, Ganzheitlichkeit, den Ansatz der funktionellen Einheit, den iterativen Charakter sowie Transparenz und Priorität eines wissenschaftlichen Ansatzes.

Der Nutzen des Produktsystems darf so gewählt werden, dass zum Beispiel dessen Effizienz hinsichtlich Ressourcen, Produktion, Vertrieb oder Gebrauch oder eine Kombination davon widerspiegelt wird. Dieser Nutzen darf in monetären Einheiten oder anderen Nutzenaspekten angegeben werden.

Die wesentlichen Zielsetzungen dieser Internationalen Norm sind:

- Festlegen einer eindeutigen Terminologie und eines gemeinsamen methodischen Rahmens für die Ökoeffizienzbewertung;
- Ermöglichen der praktischen Anwendung der Ökoeffizienzbewertung bei einem breiten Spektrum von Produktsystemen (einschließlich Dienstleistungssystemen);
- Bereitstellen einer klaren Anleitung zur Auswertung von Ergebnissen der Ökoeffizienzbewertung;
- Fördern der transparenten, genauen und informativen Berichterstattung zu Ergebnissen der Ökoeffizienzbewertung.

Introduction

Eco-efficiency assessment is a quantitative management tool which enables the study of life-cycle environmental impacts of a product system along with its product system value for a stakeholder.

Within eco-efficiency assessment, environmental impacts are evaluated using Life Cycle Assessment (LCA) as prescribed by other International Standards (ISO 14040, ISO 14044). Consequently, eco-efficiency assessment shares with LCA many important principles such as life cycle perspective, comprehensiveness, functional unit approach, iterative nature, transparency and priority of a scientific approach.

The value of the product system may be chosen to reflect, for example, its resource, production, delivery or use efficiency, or a combination of these. The value may be expressed in monetary terms or other value aspects.

The key objectives of this International Standard are to:

- establish clear terminology and a common methodological framework for eco-efficiency assessment;
- enable the practical use of eco-efficiency assessment for a wide range of product (including service) systems;
- provide clear guidance on the interpretation of eco-efficiency assessment results;
- encourage the transparent, accurate and informative reporting of eco-efficiency assessment results.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt die Prinzipien, Anforderungen und Leitlinien der Ökoeffizienzbewertung von Produktsystemen, einschließlich:

- a) der Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens der Ökoeffizienzbewertung;
- b) der Umweltbewertung;
- c) der Bewertung des Produktsystemnutzens;
- d) der Quantifizierung der Ökoeffizienz;
- e) der Auswertung (einschließlich der Qualitätssicherung);
- f) der Berichterstattung;
- g) der Kritischen Prüfung der Ökoeffizienzbewertung.

Anforderungen, Empfehlungen und Leitlinien für bestimmte ausgewählte Kategorien von Umweltauswirkungen (Wirkungskategorien) und Nutzen sind nicht enthalten. Die vorgesehene Anwendung der Ökoeffizienzbewertung wird im Stadium der Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens berücksichtigt, die tatsächliche Anwendung der Ergebnisse fällt jedoch nicht in den Anwendungsbereich dieser Internationalen Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 14040:2006, *Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework*

ISO 14044:2006, *Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines*

ISO 14050:2009, *Environmental management — Vocabulary*

1 Scope

This International Standard describes the principles, requirements and guidelines for eco-efficiency assessment for product systems, including:

- a) the goal and scope definition of the eco-efficiency assessment;
- b) the environmental assessment;
- c) the product system value assessment;
- d) the quantification of eco-efficiency;
- e) interpretation (including quality assurance);
- f) reporting;
- g) critical review of the eco-efficiency assessment.

Requirements, recommendations and guidelines for specific choices of categories of environmental impact and values are not included. The intended application of the eco-efficiency assessment is considered during the goal and scope definition phase, but the actual use of the results is outside the scope of this International Standard.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 14040:2006, *Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework*

ISO 14044:2006, *Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines*

ISO 14050:2009, *Environmental management — Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 14050 und die folgenden Begriffe.

3.1

Produkt

jede Ware oder Dienstleistung

[QUELLE: ISO 14021:1999, 3.1.11]

3.2

Produktfluss

Produkte (3.1), die von einem anderen Produktsystem zugeführt oder an ein anderes Produktsystem abgegeben werden

[QUELLE: ISO 14040:2006, 3.27]

3.3

Produktsystem

Zusammenstellung von Prozessmodulen mit Elementar- und *Produktflüssen* (3.2), die den Lebensweg eines *Produktes* (3.1) modelliert und die eine oder mehrere festgelegte Funktionen erfüllt

[QUELLE: ISO 14040:2006, 3.28]

3.4

Umweltaspekt

Bestandteil der Tätigkeiten oder Produkte oder Dienstleistungen einer Organisation, der auf die Umwelt einwirken kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein bedeutsamer Umweltaspekt hat eine bedeutende Umweltauswirkung oder kann eine solche haben.

[QUELLE: ISO 14001:2004, 3.6]

3.5

Umweltleistung

messbare Ergebnisse bezogen auf *Umweltaspekte* (3.4)

3.6

Ökoeffizienz

Aspekt der Nachhaltigkeit, wobei die *Umweltleistung* (3.5) eines *Produktsystems* (3.3) mit dem zugehörigen *Produktsystemnutzen* (3.7) in Beziehung gesetzt wird

3.7

Produktsystemnutzen

Wert oder erwünschter Wert eines *Produktsystems* (3.3)

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in ISO 14050 and the following apply.

3.1

product

any goods or service

[SOURCE: ISO 14021:1999, 3.1.11]

3.2

product flow

products (3.1) entering from or leaving to another product system

[SOURCE: ISO 14040:2006, 3.27]

3.3

product system

collection of unit processes with elementary and *product flows* (3.2), performing one or more defined functions, and which models the life cycle of a *product* (3.1)

[SOURCE: ISO 14040:2006, 3.28]

3.4

environmental aspect

element of an organization's activities or products or services that can interact with the environment

Note 1 to entry: A significant environmental aspect has or can have a significant environmental impact.

[SOURCE: ISO 14001:2004, 3.6]

3.5

environmental performance

measurable results related to *environmental aspects* (3.4)

3.6

eco-efficiency

aspect of sustainability relating the *environmental performance* (3.5) of a *product system* (3.3) to its *product system value* (3.7)

3.7

product system value

worth or desirability ascribed to a *product system* (3.3)

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Produktsystemnutzen kann verschiedene Nutzenaspekte umfassen, einschließlich funktioneller, monetärer, ästhetischer usw. Nutzenaspekte.

3.8 **Indikator für den Produktsystemnutzen**

Zahlenwert, der den *Produktsystemnutzen* (3.7) darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Angabe des Indikators für den Produktsystemnutzen dürfen verschiedene Arten von Einheiten, wie z. B. physikalische oder Geldeinheiten, oder relative Einstufung und Bewertung durch Punktevergabe verwendet werden.

3.9 **Ökoeffizienz-Indikator**

Maß, das die *Umweltleistung* (3.5) eines *Produktsystems* (3.3) in Beziehung zu dessen *Produktsystemnutzen* (3.7) setzt

3.10 **Ökoeffizienz-Profil**

Ergebnisse der Bewertung der *Ökoeffizienz* (3.6), wobei die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung mit den Ergebnissen der Bewertung des *Produktsystemnutzens* (3.7) in Beziehung gesetzt werden

3.11 **Gewichtungsfaktor**

<Ökoeffizienz> aus einem Gewichtungsmodell abgeleiteter Faktor, der angewendet wird, um ein zugeordnetes Sachbilanzergebnis, einen Wirkungskategorie-Indikatorwert der Ökobilanz oder Indikator für den Produktsystemnutzen in die übliche Einheit des Gewichtungsindikators umzuwandeln

3.12 **Sensitivitätsanalyse**

systematisches Verfahren zur Einschätzung der Wirkungen der getroffenen Auswahl an Methoden und Daten auf die Ergebnisse einer Studie

[QUELLE: ISO 14040:2006, 3.31]

3.13 **Fehlerabschätzung**

systematisches Verfahren zur Quantifizierung der Unsicherheit in den Ergebnissen der Sachbilanz und/oder Bewertung des Produktsystemnutzens aufgrund kumulativer Effekte der Ungenauigkeit des Modells, von Inputunsicherheiten und der Variabilität der Daten

Note 1 to entry: The product system value may encompass different value aspects, including functional, monetary, aesthetic, etc.

3.8 **product system value indicator**

numerical quantity representing the *product system value* (3.7)

Note 1 to entry: To express the product system value indicator, various kinds of units such as physical and monetary units or relative gradings and scoring may be used.

3.9 **eco-efficiency indicator**

measure relating *environmental performance* (3.5) of a *product system* (3.3) to its *product system value* (3.7)

3.10 **eco-efficiency profile**

eco-efficiency (3.6) assessment results relating the life cycle impact assessment results to the *product system value* (3.7) assessment results

3.11 **weighting factor**

<eco-efficiency> factor derived from a weighting model, which is applied to convert an assigned life cycle inventory result, a life cycle impact category indicator result, or a product system value indicator to the common unit of the weighting indicator

3.12 **sensitivity analysis**

systematic procedures for estimating the effects of the choices made regarding methods and data on the outcome of a study

[SOURCE: ISO 14040:2006, 3.31]

3.13 **uncertainty analysis**

systematic procedure to quantify the uncertainty in the results of a life cycle inventory analysis and/or product system value assessment due to the cumulative effects of model imprecision, input uncertainty and data variability

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Zur Bestimmung der Unsicherheit in den Ergebnissen werden entweder Bereiche oder Wahrscheinlichkeitsverteilungen herangezogen.

[QUELLE: ISO 14040:2006, 3.33, modifiziert — „und/oder Bewertung des Produktsystemnutzens“ wurde eingefügt.]

3.14 Prozessmodul

kleinster in der Sachbilanz oder Bewertung des Produktsystemnutzens berücksichtigter Bestandteil, für den Input- und Outputdaten quantifiziert werden

[QUELLE: ISO 14040:2006, 3.34, modifiziert — „oder Bewertung des Produktsystemnutzens“ wurde eingefügt.]

3.15 Kritische Prüfung

<Ökoeffizienz> Verfahren, das dazu dient, die Konsistenz einer Bewertung der *Ökoeffizienz* (3.6) mit den Grundsätzen und Anforderungen der Internationalen Normen an die Ökoeffizienzbewertung sicherzustellen

[QUELLE: ISO 14040:2006, 3.45, modifiziert — „Ökobilanz“ wurde durch „Ökoeffizienzbewertung“ ersetzt.]

3.16 vergleichende Aussage zur Ökoeffizienz

Aussage zur *Ökoeffizienz* (3.6) zur Überlegenheit oder Gleichwertigkeit eines *Produktes* (3.1) im Vergleich zu einem *Produkt* eines Konkurrenten auf dem Markt mit dem gleichen Verwendungszweck

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition interpretiert, ändert oder schmälert nicht die Anforderungen von ISO 14044 an vergleichende Aussagen.

4 Allgemeine Beschreibung der Ökoeffizienz

4.1 Prinzipien der Ökoeffizienz

4.1.1 Allgemeines

Die nachstehend angeführten Prinzipien sind grundlegend und dienen als Anleitung für Entscheidungen sowohl in Bezug auf die Planung als auch auf die Durchführung einer Ökoeffizienzbewertung.

Note 1 to entry: Either ranges or probability distributions are used to determine uncertainty in the results.

[SOURCE: ISO 14040:2006, 3.33, modified — “and/or product system value assessment” has been inserted.]

3.14 unit process

smallest element considered in the life cycle inventory analysis or product system value assessment for which input and output data are quantified

[SOURCE: ISO 14040:2006, 3.34, modified — “or product system value assessment” has been inserted.]

3.15 critical review

<eco-efficiency> process intended to ensure consistency between an *eco-efficiency* (3.6) assessment and the principles and requirements of the International Standards on eco-efficiency assessment

[SOURCE: ISO 14040:2006, 3.45, modified — “Life cycle assessment” has been replaced by “eco-efficiency assessment”.]

3.16 comparative eco-efficiency assertion

claim in *eco-efficiency* (3.6) regarding the superiority or equivalence of one *product* (3.1) versus a competitor's *product* that performs the same function

Note 1 to entry: This definition does not interpret, change, or subtract from the requirements of ISO 14044 on comparative assertions.

4 General description of eco-efficiency

4.1 Principles of eco-efficiency

4.1.1 General

The following principles are fundamental and serve as guidance for decisions relating to both the planning and the conducting of an eco-efficiency assessment.

4.1.2 Lebenswegbetrachtung

Die Ökoeffizienzbewertung betrachtet den gesamten Lebensweg von der Rohstoffgewinnung und -erzeugung über die Energieerzeugung und Materialherstellung bis zur Anwendung, Abfallbehandlung und endgültigen Beseitigung. Durch einen derartigen systematischen Überblick und eine Vorausschau kann die Verlagerung einer möglichen Auswirkung zwischen den Abschnitten oder einzelnen Prozessen des Lebensweges identifiziert und im Hinblick auf eine Gesamtkoeffizienz bewertet werden.

4.1.3 Iterativer Ansatz

Die Ökoeffizienzbewertung ist eine iterative Methode. In den einzelnen Phasen einer Ökoeffizienzbewertung (siehe Bild 1) werden die Ergebnisse der anderen Phasen verwendet. Der iterative Ansatz innerhalb der und zwischen den Phasen trägt zur Ganzheitlichkeit und Konsistenz der Ökoeffizienzbewertung und der im Bericht angegebenen Ergebnisse bei.

4.1.4 Transparenz

Wegen der einer Ökoeffizienzbewertung eigenen Komplexität ist die Transparenz ein wichtiges Leitprinzip bei der Durchführung einer Ökoeffizienzbewertung, um eine angemessene Auswertung der Ergebnisse sicherzustellen.

4.1.5 Ganzheitlichkeit

Eine Ökoeffizienzbewertung betrachtet alle Attribute und Aspekte von Umwelt und Produktsystemnutzen. Durch die Berücksichtigung aller Attribute und Aspekte innerhalb einer Ökoeffizienzbewertung können potenzielle Zielkonflikte identifiziert und abgeschätzt werden.

4.1.6 Priorität des wissenschaftlichen Ansatzes

Entscheidungen innerhalb einer Ökoeffizienzbewertung basieren vorzugsweise auf wissenschaftlichen Daten, Methoden und anderen Nachweisen. Wenn das nicht möglich ist, dürfen Entscheidungen auf der Grundlage internationaler Übereinkommen getroffen werden. Wenn weder eine wissenschaftliche Grundlage vorhanden ist, noch auf internationale Übereinkommen Bezug genommen werden kann, dann dürfen Entscheidungen auf Werthaltungen basieren.

4.1.2 Life cycle perspective

An eco-efficiency assessment considers the entire life cycle from raw material extraction and acquisition, through energy and material production and manufacturing, to use and end-of-life treatment and final disposal. Through such a systematic overview and perspective, the shifting of a potential impact between life cycle stages or individual processes can be identified and assessed with a view to an overall eco-efficiency.

4.1.3 Iterative approach

Eco-efficiency assessment is an iterative technique. The individual phases of an eco-efficiency assessment (see Figure 1) use results of the other phases. The iterative approach within and between the phases contributes to the comprehensiveness and consistency of the eco-efficiency assessment and the reported results.

4.1.4 Transparency

Due to the inherent complexity in eco-efficiency assessment, transparency is an important guiding principle in executing an eco-efficiency assessment, in order to ensure a proper interpretation of the results.

4.1.5 Comprehensiveness

An eco-efficiency assessment considers all attributes and aspects of environment and product system value. By considering all attributes and aspects within one eco-efficiency assessment, potential trade-offs can be identified and assessed.

4.1.6 Priority of scientific approach

Decisions within an eco-efficiency assessment are preferably based on scientific data, methodology and other evidence. If this is not possible, decisions based on international conventions may be used. If neither a scientific basis exists nor international conventions can be referred to, then decisions may be based on value choices.

4.2 Phasen einer Ökoeffizienzbewertung

Eine Ökoeffizienzbewertung besteht aus fünf Phasen:

- Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens (einschließlich der Systemgrenzen, Auswertung und Einschränkungen);
- Umweltbewertung;
- Bewertung des Produktsystemnutzens;
- Quantifizierung der Ökoeffizienz;
- Auswertung (einschließlich der Qualitätssicherung).

4.2 Phases of an eco-efficiency assessment

An eco-efficiency assessment comprises five phases:

- goal and scope definition (including system boundaries, interpretation and limitations);
- environmental assessment;
- product system value assessment;
- quantification of eco-efficiency;
- interpretation (including quality assurance).

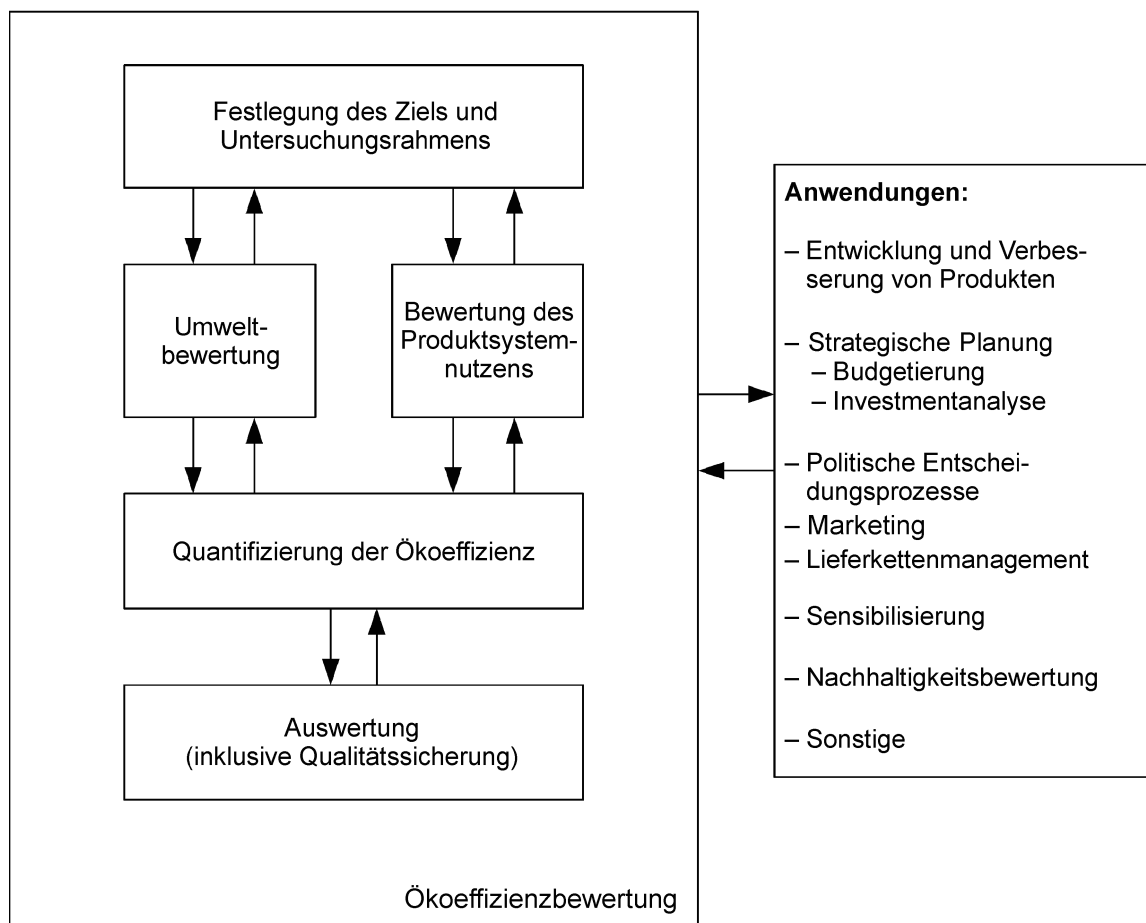


Figure 1 — Phasen einer Ökoeffizienzbewertung

Figure 1 — Phases of an eco-efficiency assessment

4.3 Grundsätzliche Eigenschaften einer Ökoeffizienzbewertung

Eine Ökoeffizienzbewertung ist eine Bewertung der Umweltleistung eines Produktsystems in Bezug auf dessen Nutzen.

Die Ökoeffizienz ist ein praktisches Instrument zur gleichzeitigen Handhabung von Umwelt- und Nutzenaspekten.

Das Ergebnis der Ökoeffizienzbewertung bezieht sich auf das Produktsystem, nicht auf das Produkt an sich. Ein Produkt kann nicht ökoeffizient sein, nur dessen Produktsystem, das die Produktion, Anwendung und Beseitigung, d. h. den vollständigen Lebensweg, einschließt, kann ökoeffizient sein. Außerdem ist die Ökoeffizienz ein relatives Konzept und ein Produktsystem ist nur in Bezug auf ein anderes Produktsystem mehr oder weniger ökoeffizient.

5 Methodischer Rahmen

5.1 Allgemeine Anforderungen

Ökoeffizienzbewertungen müssen die Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmes, die Umweltbewertung, die Bewertung des Produktsystemnutzens, die Quantifizierung der Ökoeffizienz und die Auswertung enthalten.

5.2 Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens (einschließlich Systemgrenzen, Auswertung und Einschränkungen)

5.2.1 Überblick über die Anforderungen

5.2.1.1 Bei der Festlegung des Ziels müssen die folgenden Punkte berücksichtigt und eindeutig beschrieben werden:

- der Zweck der Ökoeffizienzbewertung;
- die angesprochene Zielgruppe;
- die vorgesehene Verwendung der Ergebnisse.

5.2.1.2 Bei der Festlegung des Untersuchungsrahmens müssen die folgenden Punkte berücksichtigt und eindeutig beschrieben werden:

- das zu bewertende Produktsystem;
- die Funktion und funktionelle Einheit;

4.3 Key features of an eco-efficiency assessment

An eco-efficiency assessment is an assessment of the environmental performance of a product system in relation to its value.

Eco-efficiency is a practical tool for managing environmental and value aspects in parallel.

The result of the eco-efficiency assessment relates to the product system, not the product per se. A product cannot be eco-efficient, only its product system which includes the production, use, disposal, i.e. the full life cycle, can be. Also, eco-efficiency is a relative concept and a product system is only more-or-less eco-efficient in relation to another product system.

5 Methodological framework

5.1 General requirements

Eco-efficiency assessments shall include goal and scope definition, environmental assessment, product system value assessment, quantifications of eco-efficiency and interpretation.

5.2 Goal and scope definition (including system boundaries, interpretation and limitations)

5.2.1 Overview of requirements

5.2.1.1 In defining the goal, the following items shall be considered and clearly described:

- the purpose of the eco-efficiency assessment;
- the intended audience;
- the intended use of the results.

5.2.1.2 In defining the scope, the following items shall be considered and clearly described:

- the product system to be assessed;
- the function and functional unit;

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> — die Systemgrenze des Produktsystems; — die Allokationen zu externen Systemen; — das Verfahren der Umweltbewertung und die Arten von Auswirkungen; — das Verfahren zur Bewertung des Nutzens und die Art des Produktsystemnutzens; — die Auswahl von Ökoeffizienz-Indikatoren; — die anzuwendende Auswertung; — die Einschränkungen; — die Berichterstattung und Veröffentlichung von Ergebnissen. | <ul style="list-style-type: none"> — the system boundary of the product system; — the allocations to external systems; — the environmental assessment method and types of impacts; — the value assessment method and type of product system value; — the choice of eco-efficiency indicator(s); — the interpretation to be used; — the limitations; — the reporting and disclosure of results. |
|--|--|

5.2.2 Das zu bewertende Produktsystem

Das Produktsystem muss durch seine Bezeichnung und Umfang, Standort, Zeitangaben und die wichtigsten Anspruchsgruppen, die einbezogen sind, definiert sein.

5.2.3 Funktion und funktionelle Einheit

Der Untersuchungsrahmen einer Ökoeffizienzbewertung muss die Funktionen (Leistungsmerkmale) des untersuchten Produktsystems eindeutig festlegen. Eine funktionelle Einheit muss konsistent mit dem Ziel und dem Untersuchungsrahmen der Ökoeffizienzbewertung festgelegt werden.

Einer der Hauptzwecke einer funktionellen Einheit ist die Angabe einer Bezugsgröße für die Umweltbewertung und für die Bewertung des Produktsystemnutzens. Deshalb muss die funktionelle Einheit messbar und eindeutig definiert sein.

5.2.4 Systemgrenze

Die Systemgrenze ist wie in ISO 14044 vorgeschrieben zu beschreiben.

Die Systemgrenze muss bei der Umweltbewertung und der Bewertung des Produktsystemnutzens gleich sein.

5.2.5 Allokationen zu externen Systemen

Allokationen zu angrenzenden Systemen außerhalb der Systemgrenze sind zu ermitteln und die angewendeten Allokationsprinzipien sind zu beschreiben.

5.2.2 The product system to be assessed

The product system shall be defined by its name and the scale, location, time and main stakeholders which are involved.

5.2.3 Function and functional unit

The scope of an eco-efficiency assessment shall clearly specify the functions (performance characteristics) of the product system being studied. A functional unit shall be defined that is consistent with the goal and scope of the eco-efficiency assessment.

One of the primary purposes of a functional unit is to provide a reference for the environmental assessment and for the product system value assessment. Therefore, the functional unit shall be measurable and clearly defined.

5.2.4 System boundary

The system boundary shall be described as specified in ISO 14044.

The system boundary shall be the same for the environmental and the product system value assessment.

5.2.5 Allocations to external systems

Allocations to adjacent systems outside the system boundary shall be identified and allocation principles used shall be described.

5.2.6 Verfahren der Umweltbewertung und Arten von Auswirkungen

Es muss bestimmt werden, welche Elementarflüsse, Abschneidekriterien, Allokationsregeln, Wirkungskategorien, Wirkungsindikatoren, Charakterisierungsmodelle und Gewichtungsverfahren den Umweltaspekt in der Ökoeffizienzbewertung repräsentieren. Die Auswahl der Elementarflüsse, Abschneidekriterien, Allokationsregeln, Wirkungskategorien, Wirkungsindikatoren, Charakterisierungsmodelle und Gewichtungsverfahren muss in Übereinstimmung mit dem Ziel der Studie erfolgen.

Ausnahmen zum Zweck der Ökoeffizienzbewertung müssen beschrieben und begründet werden.

5.2.7 Der Produktsystemnutzen

Verschiedene Anspruchsgruppen dürfen demselben Produktsystem verschiedenen Nutzen beimessen. Zum Beispiel kann sich der Produktsystemnutzen für den Verbraucher vom Produktsystemnutzen für den Hersteller unterscheiden, und der wiederum von dem Produktsystemnutzen für den Investor.

Es ist zu beschreiben, welcher Nutzen für welche der Anspruchsgruppen definiert wird, welche Art von Nutzen zu Grunde gelegt wird und welche Verfahren zur Bestimmung des Produktsystemnutzens bei der Bewertung anzuwenden sind. Der Nutzen muss in Bezug auf seine funktionelle Einheit in Übereinstimmung mit dem Ziel und Untersuchungsrahmen der Ökoeffizienzbewertung quantifizierbar sein.

ANMERKUNG Arten von Produktsystemnutzen können folgende sein:

- funktioneller Nutzen;
- monetärer Nutzen;
- sonstiger Nutzen.

5.2.8 Auswahl von Ökoeffizienz-Indikatoren

Es gibt verschiedene Arten von Ökoeffizienz-Indikatoren, die für eine quantitative Aussage zur Ökoeffizienz ausgewählt werden dürfen.

Die in der Bewertung zu verwendenden Ökoeffizienz-Indikatoren sind zu beschreiben. Das oder die Bewertungsverfahren und die Art der Darstellung der Ökoeffizienzbewertung sind festzulegen.

Hinsichtlich der Auswahl von Ökoeffizienz-Indika-

5.2.6 Environmental assessment method and types of impacts

It shall be determined which elementary flows, cut-off criteria, allocation rules, impact categories, category indicators, characterization models and weighting methods will represent the environmental aspect in the eco-efficiency assessment. The selection of elementary flows, cut-off criteria, allocation rules, impact categories, category indicators, characterization models and weighting methods shall be consistent with the goal of the study.

Exclusions made for the purpose of the eco-efficiency assessment shall be described and justified.

5.2.7 The product system value

Different stakeholders may encounter different values for the same product system. For instance, the product system value to the consumer may be different from the product system value to the producer, and in turn different from the product system value to the investor.

It shall be described which stakeholder's value(s), type of value(s) and methods used to determine the product system value(s) are to be used in the assessment. The value(s) shall be quantifiable with reference to the functional unit according to the goal and scope of the eco-efficiency assessment.

NOTE The types of product system values can be as follows:

- functional value;
- monetary value;
- other values.

5.2.8 Choice of eco-efficiency indicator(s)

There are several types of eco-efficiency indicators that may be chosen to express a quantitative statement on eco-efficiency.

The eco-efficiency indicator(s) to be used in the assessment shall be described. The evaluation method(s) and the presentation format of the eco-efficiency assessment shall be defined.

For the choice of eco-efficiency indicators, the

toren gelten folgende Anforderungen:

- eine sich erhöhende Effizienz bei gleichbleibendem Produktsystemnutzen muss sich in einer verbesserten Umweltleistung widerspiegeln;
- eine sich erhöhende Effizienz bei gleichbleibender Umweltauswirkung muss sich in einem verbesserten Produktsystemnutzen widerspiegeln.

5.2.9 Anzuwendende Auswertung

Die Notwendigkeit folgender Aspekte der Auswertung ist eindeutig festzulegen:

- eine Identifizierung der signifikanten Parameter auf der Grundlage der Ergebnisse der Phasen der Umweltbewertung und der Bewertung des Produktsystemnutzens;
- eine Beurteilung, die die Aspekte der Vollständigkeit, Sensitivität, Unsicherheit und Konsistenz berücksichtigt;
- die Formulierung von Schlussfolgerungen, Einschränkungen und Empfehlungen;
- ein Vergleich von Ergebnissen der Ökoeffizienzbewertung.

5.2.10 Einschränkungen

Der Untersuchungsrahmen an sich legt die Bedingungen fest, unter denen die Bewertung erfolgt. Grundsätzlich sind die Ergebnisse außerhalb des definierten Untersuchungsrahmens nicht gültig.

Mit der getroffenen Auswahl bei der Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Ökoeffizienzbewertung wird auch die Anwendbarkeit der Ergebnisse der Bewertung festgelegt und eingeschränkt.

Um einen Missbrauch von Ergebnissen zu verhindern, dürfen spezifische Anwendungen, auf die die Ergebnisse nicht angewendet werden können, identifiziert werden.

5.2.11 Berichterstattung und Veröffentlichung von Ergebnissen

Art und Ausführung des Berichts und Mittel zur Veröffentlichung müssen vorgegeben werden.

following requirements apply:

- increasing efficiency at the same product system value shall represent an improved environment;
- increasing efficiency at the same environmental impact shall represent an improved product system value.

5.2.9 Interpretation to be used

The need for the following aspects of interpretation shall be clearly defined:

- an identification of the significant issues based on the results of the environmental and product system value assessment phases;
- an evaluation that considers aspects of completeness, sensitivity, uncertainty and consistency;
- the formulation of conclusions, limitations and recommendations;
- a comparison of eco-efficiency assessment results.

5.2.10 Limitations

The scope in itself defines the conditions under which the assessment is made. In principle, the results are not valid outside the scope.

Choices made to define the scope for the eco-efficiency assessment implicitly also define and limit the applicability of the results from the assessment.

To prevent misuse of the results, the specific applications for which the results are not intended to be used may be identified.

5.2.11 Reporting and disclosure of results

The type and format of the report and the means of disclosure shall be defined.

5.3 Umweltbewertung

5.3.1 Allgemeines

Die Umweltbewertung muss auf der Grundlage der Ökobilanz nach ISO 14040 und ISO 14044 erfolgen.

5.3.2 Sachbilanzergebnisse

Die Ergebnisse einer Sachbilanz-Studie dürfen direkt als Input in eine Ökoeffizienzbewertung verwendet werden. Wenn zum Beispiel der Ressourcenverbrauch und die Emissionen überwiegend aus der Verwendung von Erdöl stammen, darf der Rohöl-Fluss als einziger umweltbezogener Input verwendet werden.

5.3.3 Wirkungsabschätzung

5.3.3.1 Allgemeines

Wenn sie durchgeführt wird, muss die Wirkungsabschätzung nach ISO 14040 und ISO 14044 erfolgen.

5.3.3.2 Wirkungskategorie-Indikatorwerte

Nach ISO 14044 für den Lebensweg bestimmte Wirkungskategorie-Indikatorwerte dürfen für die Ökoeffizienzbewertungen verwendet werden. Derartige Daten führen üblicherweise zu einem Ökoeffizienz-Profil, bei dem mehrere Umweltaspekte parallel berücksichtigt werden.

5.3.3.3 Gewichtung

Die Gewichtung darf nicht in Ökoeffizienzbewertungen für vergleichende Aussagen zur Ökoeffizienz angewendet werden, die zur Veröffentlichung bestimmt sind.

Wenn die Gewichtung bei der Ökoeffizienzbewertung angewendet wird, gelten zusätzliche Anforderungen zu denen in ISO 14044. Folgendes ist zu beschreiben:

- Gewichtungsprinzipien;
- Gewichtungsfaktoren;
- Art und Weise, wie die Gewichtungsfaktoren bestimmt wurden, einschließlich:
 - Methode;
 - welche Wertbeziehungen von Anspruchsgruppen zur Bestimmung der

5.3 Environmental assessment

5.3.1 General

Environmental assessment shall be based on life cycle assessment according to ISO 14040 and ISO 14044.

5.3.2 Life cycle inventory (LCI) results

The result of an LCI study may be used directly as input to an eco-efficiency assessment. For instance, where resource use and emissions predominantly originate from the use of fossil oil, the crude oil flow may be used as the sole environmental input.

5.3.3 Life cycle impact assessment

5.3.3.1 General

Life cycle impact assessment (LCIA), if it is done, shall be in accordance with ISO 14040 and ISO 14044.

5.3.3.2 Impact category indicator results

Life cycle impact category indicator results, as determined according to ISO 14044, may be used for eco-efficiency assessments. Such data will typically result in an eco-efficiency profile, where several environmental aspects are considered in parallel.

5.3.3.3 Weighting

Weighting shall not be used in eco-efficiency assessments for comparative eco-efficiency assertions intended to be disclosed to the public.

If weighting is used for eco-efficiency assessment, additional requirements to those in ISO 14044 apply. The following shall be described:

- weighting principles;
- weighting factors;
- how the weighting factors were determined including:
 - methodology;
 - which stakeholder values have been used

Gewichtungsfaktoren verwendet wurden.

to determine the weighting factors.

5.4 Bewertung des Produktsystemnutzens

5.4 Product system value assessment

5.4.1 Allgemeines

5.4.1 General

Bei der Bewertung des Produktsystemnutzens muss der gesamte Lebensweg des Produktsystems betrachtet werden.

The product system value assessment shall consider the full life cycle of the product system.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Bewertung des Produktsystemnutzens, da das Produktsystem verschiedene Nutzenaspekte umfassen kann, einschließlich funktioneller, monetärer und ästhetischer Nutzenaspekte.

There are many ways to assess the product system value, as the product system may encompass different value aspects, including functional, monetary and aesthetic aspects.

In der Betriebswirtschaftslehre entsprechen die durch Geschäftstätigkeiten geschaffenen Werte dem Profit, d. h. den Einnahmen abzüglich der Kosten. Für Kunden kann es die Zahlungsbereitschaft dieser „abzüglich der Kosten“ sein, was häufig als Mehrwert bezeichnet wird. Die Kosten können Preis, Mietkosten, Betriebskosten usw. einschließen. Derartige Werte sind auf der Grundlage des Lebensweges schwierig zu bestimmen, weil einige Beteiligte in der Lieferkette nicht bereit sind, ihre Kosten und Profite mitzuteilen. Änderungen in derartigen Werten können jedoch mit Hilfe der funktionsbezogenen Leistung (funktioneller Nutzen) oder des finanziellen Aufwandes (monetärer Nutzen) abgeschätzt werden.

In business economics, values created by businesses are equal to profit, that is income minus costs. For customers, it may be the willingness to pay minus costs, often called surplus value. The costs may include price, rental fee, operating charge, etc. Such values are difficult to determine on a life cycle basis because some actors in the supply chain are unwilling to communicate their costs and profits. However, one may estimate changes in such values, either through functional performance (functional value) or through financial costs (monetary value).

5.4.2 Mögliche Arten von Produktsystemnutzen

5.4.2 Possible product system value types

5.4.2.1 Funktioneller Nutzen

5.4.2.1 Functional value

Der funktionelle Nutzen eines Produktsystems spiegelt einen materiellen und messbaren Vorteil für den Anwender und andere Anspruchsgruppen wider. Der funktionelle Nutzen ist ein Zahlenwert, der die funktionsbezogene Leistung oder den erwünschten Wert eines Produktsystems darstellt und Gegenstand von Verbesserungen ist.

The functional value of a product system reflects a tangible and measurable benefit to the user and other stakeholders. The functional value is a numerical quantity representing functional performance or desirability of a product system, and is subject to improvement.

Bei der Ökoeffizienzbewertung unterscheidet sich der funktionelle Nutzen von der funktionellen Einheit. Bei einer Quantifizierung der Leistung des Produktsystems sollte der funktionelle Nutzen gemessen und auf die funktionelle Einheit bezogen werden. Mit der funktionellen Einheit wird eine Bezugsgröße angegeben, auf die die Input- und Outputdaten normiert (im mathematischen Sinn) werden. Deshalb kann sich der funktionelle Nutzen im Rahmen einer Ökoeffizienzbewertung ändern, z. B. aufgrund einer Verbesserung des Produkts, während die funktionelle Einheit gleich bleibt.

In the eco-efficiency assessment, the functional value is different from the functional unit. The functional value should be measured and related to the functional unit in a quantification of the product system performance. The functional unit provides a reference to which the input and output data are normalized (in a mathematical sense). Therefore, within an eco-efficiency assessment, the functional value may change, e.g. because of product improvement, whereas the functional unit remains the same.

5.4.2.2 Monetärer Nutzen

Der monetäre Nutzen darf in Bezug auf Kosten, Preis, Zahlungsbereitschaft, Mehrwert, Profit, zukünftige Investitionen usw. angegeben werden.

Kostenänderungen bei einem einzelnen Unternehmen können sich in Änderungen des Produktsystemnutzens bezogen auf den gesamten Lebensweg widerspiegeln. Wenn andere Teile des Produktsystems betroffen sind, zum Beispiel wenn der von Lieferanten zu zahlende Preis herabgehandelt oder der durch den Kunden zu zahlende Preis für dieselben Produkte heraufgesetzt wird, liegt keine Nettoänderung des Produktsystemnutzens vor.

5.4.2.3 Sonstiger Nutzen

Sonstiger Nutzen darf immaterielle Werte einschließen, wie z. B. ästhetischer, Marken-, kultureller und historischer Nutzen. Dieser Nutzen darf durch Interviews, Erhebungen, Marktforschung usw. bestimmt werden.

5.4.3 Berechnung des Indikators für den Produktsystemnutzen

Bei der Quantifizierung des Produktsystemnutzens muss der entsprechende Indikator für den Produktsystemnutzen verwendet werden, wie im Ziel und Untersuchungsrahmen der Ökoeffizienz-Studie festgelegt.

ANMERKUNG Beispiele für den funktionellen Nutzen, den monetären Nutzen, sonstigen Nutzen und Nutzenindikatoren sind in Anhang A angeführt.

5.5 Quantifizierung der Ökoeffizienz

Die Ergebnisse für die Ökoeffizienz sind entsprechend der Festlegung von Ziel und Untersuchungsrahmen zu bestimmen, indem die Ergebnisse der Umweltbewertung mit den Ergebnissen der Bewertung des Produktsystemnutzens in Beziehung gebracht werden.

Bei Ökoeffizienzbewertungen, die für die Veröffentlichung vorgesehen sind, muss ein Ökoeffizienz-Profil erstellt werden, indem das Wirkungsabschätzungsprofil auf den Produktsystemnutzen bezogen wird.

5.6 Sensitivitätsanalyse und Fehlerabschätzung

Eine Sensitivitätsanalyse ist ein Verfahren zur Bestimmung, wie sich Veränderungen in den Daten und die Wahl der methodischen Vorgehensweise

5.4.2.2 Monetary value

Monetary value may be expressed in terms of costs, price, willingness to pay, added value, profit, future investment, etc.

Changes in costs for a single company may represent changes in the product system value over the entire life cycle. If other parts of the product system are affected, for example if the price from suppliers is negotiated to be lower or the price to the customer is raised for the same products, then there is no net change in the product system value.

5.4.2.3 Other values

Other values may include intangible values such as aesthetic, brand, cultural and historical values. These values may be determined by means of interviews, surveys, market research, etc.

5.4.3 Calculation of product system value indicator

The quantification of the product system value shall be carried out by using relevant product system value indicators, as defined in the goal and scope of the eco-efficiency study.

NOTE Examples of functional value, monetary value, other values and value indicators can be found in Annex A.

5.5 Quantification of eco-efficiency

The eco-efficiency results shall be determined by relating the results of the environmental assessment to the results of the product system value assessment, according to the goal and scope definition.

For eco-efficiency assessments intended to be communicated to the public, an eco-efficiency profile shall be determined by relating the LCIA profile to the product system value.

5.6 Sensitivity and uncertainty analysis

Sensitivity analysis is a procedure used to determine how changes in data and methodological choices affect the results of the eco-efficiency

auf die Ergebnisse der Ökoeffizienzbewertung auswirken. Eine Sensitivitätsanalyse kann zusätzliche Informationen über die Auswahl der Daten liefern. Bei einer Ökoeffizienzbewertung dürfen verschiedene Verfahren zur Bestimmung der Umweltkennzahlen und Indikatoren für den Produktsystemnutzen angewendet werden. Deshalb sollte eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt werden, um die Konsequenzen der Auswahl verschiedener methodischer Vorgehensweisen und Daten für die Ergebnisse der Ökoeffizienzbewertung abzuschätzen.

Eine Fehlerabschätzung sollte durchgeführt werden um zu bestimmen, wie sich Unsicherheiten bei den Daten und Annahmen auf die Zuverlässigkeit der Ergebnisse der Ökoeffizienzbewertung auswirken.

Für Ökoeffizienzbewertungen, die für die Verwendung in zur Veröffentlichung vorgesehenen vergleichenden Aussagen zur Ökoeffizienz bestimmt sind, muss eine Analyse der Ergebnisse auf Sensitivität und Unsicherheit durchgeführt werden.

5.7 Auswertung

5.7.1 Allgemeines

Die Auswertungsphase einer Ökoeffizienzbewertung umfasst in Übereinstimmung mit dem Ziel und Untersuchungsrahmen der Studie die folgenden Bestandteile:

- die Identifizierung der signifikanten Parameter auf der Grundlage der Ergebnisse der Phasen der Umweltbewertung und der Bewertung des Produktsystemnutzens;
- die Beurteilung, die die Aspekte der Vollständigkeit, Sensitivität, Unsicherheit und Konsistenz berücksichtigt;
- die Formulierung von Schlussfolgerungen, Einschränkungen und Empfehlungen.

Die Anforderungen und Empfehlungen von ISO 14044:2006, 4.5, gelten auch für die Auswertung einer Ökoeffizienzbewertung. Zusätzlich muss bei der Auswertung die Beziehung zwischen den umweltbezogenen Ergebnissen und den Ergebnissen hinsichtlich des Produktsystemnutzens beachtet werden.

assessment. A sensitivity analysis may provide additional information on data choice(s). In an eco-efficiency assessment, several different methods for determination of environmental and product system value indicators may be used. Therefore, a sensitivity analysis should be conducted to assess the consequences on the eco-efficiency assessment results of different choices of methodology and data.

An uncertainty analysis should be conducted to determine how uncertainties in data and assumptions affect the reliability of the results of the eco-efficiency assessment.

An analysis of results for sensitivity and uncertainty shall be conducted for eco-efficiency assessments intended to be used in comparative eco-efficiency assertions intended to be disclosed to the public.

5.7 Interpretation

5.7.1 General

The interpretation phase of an eco-efficiency assessment comprises the following elements, according to the goal and scope of the study:

- the identification of significant issues based on the results of the environmental and product system value assessment phases;
- an evaluation that considers aspects of completeness, sensitivity, uncertainty and consistency;
- the formulation of conclusions, limitations and recommendations.

The requirements and recommendations in ISO 14044:2006, 4.5, shall also apply for the interpretation of an eco-efficiency assessment. In addition, the interpretation shall consider the relationship between the environmental results and the product system value results.