



**RAT DER
EUROPÄISCHEN UNION**

**Brüssel, den 10. April 2013 (12.04)
(OR. en)**

**8345/13
ADD 1**

ENV	286
MI	275
COMPET	202
IND	98
CONSOM	62

ÜBERMITTLUNGSVERMERK

Absender: Herr Jordi AYET PUIGARNAU, Direktor, im Auftrag der
Generalsekretärin der Europäischen Kommission

Eingangsdatum: 9. April 2013

Empfänger: der Generalsekretär des Rates der Europäischen Union,
Herr Uwe CORSEPIUS

Nr. Komm.dok.: C(2013) 2021 final

Betr.: ANHANG II: LEITFADEN FÜR DEN UMWELTFUSSABDRUCK
VON PRODUKTEN zur EMPFEHLUNG DER KOMMISSION für die
Anwendung gemeinsamer Methoden zur Messung und Offenlegung der
Umweltleistung von Produkten und Organisationen

Die Delegationen erhalten in der Anlage das Kommissionsdokument C(2013) 2021 final.

Anl.: C(2013) 2021 final



Brüssel, den 9.4.2013
C(2013) 2021 final

ANHANG

**ANHANG II: LEITFADEN FÜR DEN UMWELTFUSSABDRUCK VON
PRODUKTEN**

zur

EMPFEHLUNG DER KOMMISSION

**für die Anwendung gemeinsamer Methoden zur Messung und Offenlegung der
Umwelleistung von Produkten und Organisationen**

Inhalt

<u>Zusammenfassung</u>	1
<u>Hintergrund</u>	1
<u>Ziele und Zielgruppe</u>	2
<u>Vorgehen und Ergebnisse</u>	2
<u>Bezug zum Leitfaden für den Umweltfußabdruck von Organisationen</u>	3
<u>Terminologie: „muss“, „sollte“ und „kann“</u>	3
<u>1. Allgemeine Erwägungen zu PEF-Studien für die Berechnung des Umweltfußabdrucks von Produkten (PEF)</u>	5
1.1 <u>Ansatz und Beispiele potenzieller Anwendungen</u>	5
1.2 <u>Hinweise für die Verwendung dieses Leitfadens</u>	8
1.3 <u>Grundsätze für PEF-Studien</u>	8
1.4 <u>Aufbau einer PEF-Studie (Ökobilanz)</u>	10
<u>2. Bedeutung der PEFCR-Regeln</u>	11
2.1 <u>Allgemeines</u>	11
2.2 <u>Bedeutung von PEFCR-Regeln und Bezug zu vorhandenen Produktkategorieregeln (PCR-Regeln)</u>	11
2.3 <u>Strukturierung von PEFCR-Regeln auf Basis der Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen (CPA)</u>	13
<u>3. Festlegung des Ziels der PEF-Studie</u>	15
3.1 <u>Allgemeines</u>	15
<u>4. Festlegung des Untersuchungsrahmens der PEF-Studie</u>	17
4.1 <u>Allgemeines</u>	17
4.2 <u>Untersuchungseinheit und Referenzfluss</u>	17
4.3 <u>Systemgrenzen für PEF-Studien</u>	18
4.4 <u>Wahl der EF-Wirkungskategorien und der EF-Wirkungsabschätzungs-methoden</u>	20
4.5 <u>Auswahl zusätzlicher Umweltinformationen, die für den PEF zu berücksichtigen sind</u>	23
4.6 <u>Annahmen/Grenzen</u>	26
<u>5. Erstellung und Aufzeichnung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils</u>	27
5.1 <u>Allgemeines</u>	27
5.2 <u>Screening (empfohlen)</u>	28
5.3 <u>Datenmanagementplan (fakultativ)</u>	29

<u>5.4 Daten für das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil</u>	30
<u>5.4.1 Beschaffung und Vorbehandlung von Rohstoffen (Cradle-to-Gate)</u>	31
<u>5.4.2 Investitionsgüter</u>	32
<u>5.4.3 Produktion⁶⁸</u>	32
<u>5.4.4 Produktvertrieb und Lagerung⁶⁸</u>	32
<u>5.4.5 Nutzungsphase⁶⁸</u>	32
<u>5.4.6 Modellierung der Logistik für das untersuchte Produkt</u>	34
<u>5.4.7 Ende des Lebenswegs</u>	35
<u>5.4.8 Anrechnung des Stromverbrauchs (einschließlich der Nutzung erneuerbarer Energien)</u>	36
<u>5.4.9 Zusätzliche Erwägungen für die Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils</u>	37
<u>5.5 Nomenklatur für das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil</u>	40
<u>5.6 Anforderungen an die Datenqualität</u>	40
<u>5.7 Erhebung spezifischer Daten</u>	54
<u>5.8 Erhebung generischer Daten</u>	56
<u>5.9 Vorgehen bei noch bestehenden Prozessmoduldatenlücken / fehlenden Daten</u>	57
<u>5.10 Vorgehen bei multifunktionalen Prozessen</u>	58
<u>5.11 Erhebung von Daten für die nächsten methodischen Phasen einer PEF-Studie</u>	63
<u>6. EF-Wirkungsabschätzung</u>	65
<u>6.1 Klassifikation und Charakterisierung (obligatorisch)</u>	65
<u>6.1.1 Klassifikation von PEF-Flüssen</u>	65
<u>6.1.2 Charakterisierung von PEF-Flüssen</u>	66
<u>6.2 Normierung und Gewichtung (empfohlen/fakultativ)</u>	67
<u>6.2.1 Normierung der EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse (empfohlen)</u>	68
<u>6.2.2 Gewichtung der EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse (fakultativ)</u>	68
<u>7. Auswertung von PEF-Ergebnissen</u>	70
<u>7.1 Allgemeines</u>	70
<u>7.2 Bewertung der Robustheit des PEF-Modells</u>	70
<u>7.3 Identifizierung von kritischen Punkten (Hotspots)</u>	71
<u>7.4 Unsicherheitsschätzung</u>	71
<u>7.5 Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Grenzen</u>	72
<u>8. Berichterstattung über den Umweltfußabdruck von Produkten</u>	73

8.1 Allgemeines	73
8.2 Aufbau des Berichts	73
8.2.1 Erster Teil: Zusammenfassung	73
8.2.2 Zweiter Teil: Hauptbericht	74
8.2.3 Dritter Teil: Anhang	76
8.2.4 Vierter Teil: Vertraulicher Bericht	76
9. Kritische Prüfung des Umweltfußabdrucks von Produkten	77
9.1 Allgemeines	77
9.2 Art der Prüfung	77
9.3 Qualifikation der Prüfer	78
10. Akronyme und Abkürzungen	81
11. Glossar	82
12. Quellen	90
Anhang I: Zusammenfassung der wichtigsten Auflagen für den Umweltfußabdruck von Produkten (PEF) und die Aufstellung von Kategorieregeln für die Berechnung des Umweltfußabdrucks von Produkten (PEFCR-Regeln)	94
Anhang II: Datenmanagementplan (in Anlehnung an die Treibhausgasprotokoll-Initiative)	113
Anhang III: Checkliste für die Datenerhebung	115
Anhang IV: Bestimmung einer geeigneten Nomenklatur und geeigneter Eigenschaften für spezifische Flüsse	119
Anhang V: Vorgehen bei Multifunktionalität in Recycling-Situationen	125
Anhang VI: Leitlinien für die Bilanzierung klimaänderungsrelevanter Emissionen infolge direkter Landnutzungsänderungen	130
Anhang VII: Beispiel einer PEFCR-Regel für Papierzwischenprodukte – Datenqualitätsanforderungen	133
Anhang VIII: Zuordnung der in diesem PEF-Leitfaden verwendeten Terminologie zur ISO-Terminologie	135
Anhang IX: PEF-Leitfaden und ILCD-Handbuch – Die wichtigsten Abweichungen	136
Anhang X: Vergleich der wichtigsten Anforderungen des PEF-Leitfadens mit anderen Methoden	139

Absichtlich frei gelassene Seite.

Zusammenfassung

Der Umweltfußabdruck von Produkten (*Product Environmental Footprint*, PEF) ist ein auf mehreren Kriterien basierendes Maß für die Umweltleistung eines Produktes oder einer Dienstleistung entlang seines bzw. ihres Lebenswegs. PEF-Informationen werden erhoben mit dem übergeordneten Ziel, die Umweltauswirkungen von Waren und Dienstleistungen unter Berücksichtigung aller Tätigkeiten entlang der Lieferkette¹ (von der Gewinnung der Rohstoffe über Produktion und Nutzung bis hin zur abschließenden Abfallbewirtschaftung) zu verringern. Dieser PEF-Leitfaden gibt eine Methode für die Modellierung der Umweltauswirkungen von Stoff-/Energieströmen sowie Emissionen und Abfallströmen vor, die entlang des gesamten Lebenswegs eines Produktes auftreten.

Der Leitfaden enthält Anleitungen für die Berechnung des Umweltfußabdrucks von Produkten und die Entwicklung von Berechnungsmethoden für bestimmte Produktkategorien, die in sogenannte Produktkategorieregeln eingebettet werden sollen (*Product Environmental Footprint Category Rules*, PEFCR). Umweltfußabdrücke von Produkten ergänzen andere Instrumente, deren Schwerpunkt auf Standorten und Schwellen liegt.

Hintergrund

Dieser Leitfaden für die Berechnung des Umweltfußabdrucks von Produkten wurde im Rahmen eines der Bausteine der Leitinitiative der Strategie Europa 2020 – „Ressourcenschonendes Europa“² entwickelt. Im „Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa“³ der Europäischen Kommission werden bei Betrachtung des Lebenswegs von Produkten Möglichkeiten vorgeschlagen, um die Ressourcenproduktivität zu verbessern und das Wirtschaftswachstum von Ressourcennutzung und Umweltauswirkungen abzukoppeln. Eines der Ziele des Fahrplans besteht darin, „einen gemeinsamen methodischen Ansatz festlegen, damit die Mitgliedstaaten und der Privatsektor ihre Umweltbilanz in Bezug auf Erzeugnisse, Dienstleistungen und Unternehmen auf der Grundlage einer umfassenden Bewertung der Umweltauswirkungen während des gesamten Lebenszyklus bewerten, anzeigen und vergleichen können“. Der Europäische Rat hat die Kommission aufgefordert, eine entsprechende Methodik zu entwickeln.

Somit wurde das Projekt zur Ermittlung des Umweltfußabdrucks (*Environmental Footprint*, EF) von Produkten (P) und Organisationen (O) ins Leben gerufen mit dem Ziel, eine einheitliche europäische Methodik für Studien zur Berechnung des Umweltfußabdrucks zu entwickeln, die durch Zugrundelegung eines Lebenswegkonzepts eine breitere Palette relevanter Umweltleistungskriterien abdecken kann⁴. Lebenswegkonzept bedeutet, dass alle mit einem Produkt oder einer Organisation assoziierten Ressourcenflüsse und Umwelteingriffe entlang der Lieferkette berücksichtigt werden. Betrachtet werden alle Stufen der Lieferkette von der Rohstoffbeschaffung über die Verarbeitung, den Vertrieb und die Nutzung bis hin zu den Prozessen am Ende des Lebenswegs eines Produkts sowie alle damit verbundenen relevanten

¹ Lieferketten werden in der Literatur oft als „Wertschöpfungsketten“ bezeichnet. Hier wurde jedoch der Bezeichnung „Lieferkette“ der Vorzug gegeben, um die mit „Wertschöpfungskette“ verbundene wirtschaftliche Konnotation zu vermeiden.

² Europäische Kommission, 2011: KOM(2011) 571 endgültig. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa.

³ http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/index_en.htm

⁴ http://ec.europa.eu/environment/eussd/corporate_footprint.htm

Umweltwirkungen, Gesundheitsfolgen, ressourcenbedingten Gefahren und Belastungen für die Gesellschaft. Die Lebenswegbetrachtung ist auch wichtig, um zwischen verschiedenen Arten von Umweltwirkungen abwägen zu können, die mit bestimmten Politik- und Managemententscheidungen verbunden sind (*Trade-off*). Sie trägt auch dazu bei, unbeabsichtigte Verschiebungen von Umweltlasten zu vermeiden.

Ziele und Zielgruppe

Mit diesem Leitfaden sollen ausführliche und umfassende technische Leitlinien für die Durchführung einer PEF-Studie gegeben werden. PEF-Studien können einer Vielzahl von Zwecken dienen, z. B. dem internen Management oder der Teilnahme an freiwilligen oder obligatorischen Programmen. Der Leitfaden ist hauptsächlich für technische Sachverständige wie Ingenieure und Umweltmanager in Unternehmen und anderen Einrichtungen bestimmt, die eine PEF-Studie konzipieren müssen. Um den Leitfaden für eine PEF-Studie verwenden zu können, ist kein Fachwissen über Methoden der Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich.

Der PEF-Leitfaden soll nicht direkte Grundlage für Vergleiche oder vergleichende Aussagen (d. h. Behauptungen, dass ein Produkt einem anderen in Bezug auf seine Umweltleistung insgesamt überlegen oder gleichwertig ist - ISO-Norm 14040:2006) sein. Derartige Vergleiche setzen, ergänzend zu den hier gegebenen allgemeineren Leitlinien, zusätzliche PEFCR-Regeln voraus, um die Einheitlichkeit, Spezifität, Relevanz und Reproduzierbarkeit der Methodik für einen bestimmten Produkttyp weiter zu verbessern. PEFCR-Regeln werden außerdem dazu beitragen, dass die wichtigsten Parameter stärker berücksichtigt werden, wodurch auch der Zeit-, Arbeits- und Kostenaufwand einer PEF-Studie geringer wird. Neben allgemeinen Leitlinien und Anforderungen für PEF-Studien sind in diesem Leitfaden auch Anforderungen an die Aufstellung von PEFCR-Regeln festgelegt.

Vorgehen und Ergebnisse

Alle in dem PEF-Leitfaden genannten Anforderungen wurden unter Berücksichtigung der Empfehlungen ähnlicher und allgemein anerkannter Umweltbilanzierungsmethoden und -leitfäden festgelegt. Sie stützen sich insbesondere auf die folgenden Methodik-Leitlinien: ISO-Normen⁵ (insbesondere: ISO 14044:2006), Entwurf ISO/DIS 14067:2012), ISO 14025:2006), ISO 14020:2000)), das ILCD-Handbuch (*International Reference Life Cycle Data System*)⁶, die *Ecological Footprint Standards*⁷, das Treibhausgasprotokoll⁸ (WRI/WBCSD), die allgemeinen Grundregeln für eine Umweltkommunikation über Massenprodukte BPX 30-323-0 (ADEME)⁹ und die Spezifikation für die Bewertung der Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen von Gütern und Dienstleistungen (PAS 2050, 2011)¹⁰.

Das Ergebnis dieses Methodikvergleichs ist in Anhang X zusammengefasst. Eine ausführlichere Beschreibung finden Sie in folgendem Dokument: „*Analysis of Existing Environmental Footprint Methodologies for Products and Organizations: Recommendations, Rationale and Alignment*“ (EC-JRC-IES 2011b)¹¹. Die existierenden Methoden sehen zwar möglicherweise für einen bestimmten

⁵ Online unter http://www.iso.org/iso/iso_catalogue.htm

⁶ Online unter <http://ict.jrc.ec.europa.eu/assessment/publications>

⁷ „*Ecological Footprint Standards 2009*“ – Global Footprint Network. Online unter http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Standards_2009.pdf

⁸ WRI und WBCSD (2011). *Greenhouse Gas Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard*, 2011.

⁹ <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?id=11433&m=3&cid=96>

¹⁰ Online unter <http://www.bsigroup.com/en/Standards-and-Publications/How-we-can-help-you/Professional-Standards-Service/PAS-2050/>

¹¹ Online unter

methodischen Entscheidungspunkt mehrere Anforderungen vor, mit diesem PEF-Leitfaden soll jedoch für jeden Entscheidungspunkt (wo immer möglich) nur eine einzige Anforderung zur Auflage gemacht werden oder es sollen zusätzliche Anleitungen für konsistene, robustere und reproduzierbarere PEF-Studien gegeben werden. Vergleichbarkeit hat somit Vorrang vor Flexibilität.

Wie bereits erwähnt sind PEFCR-Regeln eine notwendige Erweiterung und Ergänzung der eher allgemeinen Anleitungen dieses PEF-Leitfadens für PEF-Studien (was die Vergleichbarkeit von PEF-Studien anbelangt). Mit fortschreitender Entwicklung werden sie für die Verbesserung der Reproduzierbarkeit, Qualität, Konsistenz und Relevanz von PEF-Studien eine wichtige Rolle spielen.

Bezug zum Leitfaden für den Umweltfußabdruck von Organisationen

Bei der Ermittlung des Umweltfußabdrucks sowohl von Organisationen (OEF) als auch von Produkten (PEF) wird die Umwelleistung entlang des Lebenswegs des Produkts bzw. der Organisation quantifiziert. Während die PEF-Methode gezielt auf einzelne Waren oder Dienstleistungen ausgerichtet ist, gilt die OEF-Methode für den gesamten Tätigkeitsbereich von Organisationen – mit anderen Worten, für alle Tätigkeiten, die lieferkettenseitig (von der Gewinnung der Rohstoffe über die Nutzung bis hin zu den Optionen für die abschließende Abfallbewirtschaftung) mit den von der Organisation produzierten Waren und/oder erbrachten Dienstleistungen zusammenhängen. Die Berechnungen der Fußabdrücke von Organisationen und Produkten können daher als sich einander ergänzende Tätigkeiten angesehen werden, von denen jede ganz bestimmte Anwendungen unterstützt.

Zur Berechnung des OEF sind keine multiplen Produktanalysen erforderlich. Der OEF wird vielmehr anhand aggregierter Daten berechnet, die für Ressourcen- und Abfallströme repräsentativ sind, welche über eine festgelegte Organisationsgrenze hinausgehen. Einmal ermittelt, kann der OEF jedoch mithilfe geeigneter Allokationsschlüssel auf Produktebene disaggregiert werden. Theoretisch sollte die Summe der Umweltfußabdrücke von Produkten, die eine Organisation im Laufe eines bestimmten Berichtsintervalls (z. B. ein Jahr) berechnet, ungefähr mit dem Umweltfußabdruck der Organisation für denselben Zeitraum übereinstimmen¹². Die methodischen Ansätze dieses PEF-Leitfadens wurden speziell für diesen Zweck entwickelt. Der OEF kann außerdem dazu beitragen, jene Bereiche des Produktportfolios der Organisation zu identifizieren, in denen die Umweltwirkungen am größten sind und folglich detaillierte Analysen einzelner Produkte erforderlich werden können.

Terminologie: „muss“, „sollte“ und „kann“

In diesem Leitfaden wird eine präzise Terminologie verwendet, um zwischen Anforderungen, Empfehlungen und Optionen zu differenzieren, für die sich Unternehmen entscheiden können.

Das Wort „muss“ zeigt an, welche Anforderungen erfüllt werden müssen, damit eine PEF-Studie diesem Leitfaden entspricht.

Das Wort „sollte“ zeigt an, dass es sich nicht um eine Anforderung, sondern um eine Empfehlung handelt. Jede Abweichung von einer „sollte“-Auflage ist vom Studienträger zu begründen und transparent zu machen.

Das Wort „kann“ zeigt eine zulässige Option an.

¹² Beispiel: Ein Unternehmen stellt pro Jahr 40 000 T-Shirts und 20 000 Hosen mit einem PEF von X und Y für T-Shirts bzw. Hosen her. Der OEF des Unternehmens ist Z pro Jahr. Theoretisch gilt: $Z = 40\,000 \times X + 20\,000 \times Y$.

Absichtlich frei gelassene Seite

1. Allgemeine Erwägungen zu PEF-Studien für die Berechnung des Umweltfußabdrucks von Produkten (PEF)

1.1 Ansatz und Beispiele potenzieller Anwendungen

Der Umweltfußabdruck von Produkten (*Product Environmental Footprint*, PEF) ist ein auf mehreren Kriterien basierendes Maß für die Umweltleistung eines Produktes oder einer Dienstleistung entlang seines bzw. ihres Lebenswegs. PEF-Daten werden erhoben mit dem übergeordneten Ziel, zur Verringerung der Umweltauswirkungen von Waren und Dienstleistungen beizutragen¹³.

Dieser Leitfaden enthält Anleitungen für die Berechnung des Umweltfußabdrucks von Produkten und für die Entwicklung von Berechnungsmethoden für bestimmte Produktkategorien, die in sog. Produktkategorieeregeln eingebettet werden sollen (*Product Environmental Footprint Category Rules*, PEFCR). PEFCR-Regeln sind eine notwendige Erweiterung und Ergänzung der allgemeinen Leitlinien für PEF-Studien. Sie werden für die Verbesserung der Reproduzierbarkeit, Konsistenz und Relevanz von PEF-Studien eine wichtige Rolle spielen und tragen dazu bei, dass wichtige Parameter stärker berücksichtigt werden, wodurch möglicherweise auch der mit einer PEF-Studie verbundene Zeit-, Arbeits- und Kostenaufwand geringer wird.

Ausgehend von einem Lebenswegkonzept¹⁴ gibt der PEF-Leitfaden eine Methode für die Modellierung der Umweltauswirkungen der Stoff-/Energieströme und der damit zusammenhängenden Emissionen und Abfallströme¹⁵ vor, die mit einem Produkt¹⁶ aus Lieferkettenperspektive¹⁷ (d. h. von der Gewinnung der Rohstoffe¹⁸ über die Nutzung bis zur abschließenden Abfallbewirtschaftung) verbunden sind. Lebenswegkonzept bedeutet Betrachtung aller mit einem Produkt oder einer Organisation verbundenen Ressourcenströme und Umwelteingriffe entlang der Lieferkette. Das Konzept umfasst sämtliche Stufen der Lieferkette von der Rohstoffbeschaffung über die Verarbeitung, den Vertrieb und die Nutzung bis hin zu den Prozessen am Ende der Lebenszyklus eines Produkts sowie alle damit verbundenen relevanten Umweltauswirkungen, Gesundheitsfolgen, ressourcenbedingten Gefahren und Belastungen für die Gesellschaft.

Dieser Leitfaden ist hauptsächlich für technische Sachverständige wie Ingenieure und Umweltmanager bestimmt, die mit der Durchführung einer PEF-Studie betraut sind. Um den

¹³ Lebensweg – die aufeinanderfolgenden und miteinander verbundenen Stufen eines Produktsystems von der Rohstoffgewinnung oder Rohstoffherzeugung bis hin zur endgültigen Beseitigung (ISO 14040:2006).

¹⁴ Ein Lebenswegkonzept betrachtet das gesamte Spektrum der Ressourcenflüsse und Umwelteingriffe, die mit einem Produkt entlang der Lieferkette verbunden sind, sowie alle Phasen von der Beschaffung der Rohstoffe über die Verarbeitung, den Vertrieb, die Nutzung bis hin zu den Prozessen am Ende des Lebenszyklus des Produkts und alle damit verbundenen relevanten Umweltauswirkungen (und nicht nur einen bestimmten Lebenszyklusaspekt).

¹⁵ Abfälle - Substanzen oder Gegenstände, die der Eigentümer für die Beseitigung vorgesehen hat oder die er beseitigen muss (ISO 14040:2006).

¹⁶ Produkt – eine Ware oder Dienstleistung (ISO 14040:2006).

¹⁷ Lieferketten werden in der Literatur oft als „Wertschöpfungskette“ bezeichnet. Hier wurde jedoch der Bezeichnung „Lieferkette“ der Vorzug gegeben, um die mit „Wertschöpfungskette“ verbundene wirtschaftliche Konnotation zu vermeiden.

¹⁸ Rohstoff – primäres oder sekundäres Material, das zur Herstellung eines Produktes verwendet wird (ISO 14040:2006).

Leitfaden für eine PEF-Studie verwenden zu können, ist kein Fachwissen über Methoden der Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich.

Die PEF-Methode basiert auf dem Lebenswegkonzept. Lebenswegbasiertes Umweltmanagement und Lebenswegdenken im Allgemeinen beruhen auf der Betrachtung aller relevanten, mit Waren, Dienstleistungen, Tätigkeiten oder Einrichtungen verbundenen umweltbeeinflussenden Interaktionen entlang der Lieferkette. Im Gegensatz zur alleinigen Betrachtung standortbedingter Auswirkungen oder einzelner Umweltwirkungen besteht das Ziel darin, etwaige unbeabsichtigte Verschiebungen von Umweltlasten, d. h. Verlagerungen von Umweltwirkungen von einer Stufe der Lieferkette auf eine andere, von einer Wirkungskategorie auf eine andere, zwischen Wirkungen und Ressourceneffizienz und/oder zwischen Ländern zu vermeiden.

Um ein Modell zu entwickeln, das diese physikalischen Flüsse und Wirkungen auf realistische Weise repräsentiert, müssen Modellierungsparameter festgelegt werden, die - soweit möglich – auf klaren physikalischen Begriffen und Beziehungen beruhen.

Jede Anforderung dieses PEF-Leitfadens wurde unter Berücksichtigung der Empfehlungen allgemein anerkannter ähnlicher Umweltbilanzierungsmethoden und -leitfäden gewählt. Herangezogen wurden insbesondere die folgenden Methodik-Leitfäden:

- ISO-Normen¹⁹, insbesondere: ISO 14044:2006), Entwurf ISO/DIS 14067:2012); ISO 14025:2006), ISO 14020:2000);
- das „*International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook*“²⁰;
- die *Ecological Footprint Standards*²¹;
- das Treibhausgasprotokoll²² (WRI/WBCSD);
- die allgemeinen Grundsätze für eine Umweltkommunikation über Massenprodukte BPX 30-323-0 (ADEME)²³;
- die Spezifikation für die Bewertung der Treibhausgasemissionen entlang des Lebenswegs von Waren und Dienstleistungen (PAS 2050, 2011)²⁴.

Anhang X gibt einen Überblick über einige wichtige Anforderungen dieses PEF-Leitfadens im Vergleich zu den Anforderungen/Spezifikationen in den vorgenannten Methodik-Leitfäden. Für eine ausführlichere Beschreibung der analysierten Methoden und der Analyseergebnisse siehe „*Analysis of Existing Environmental Footprint Methodologies for Products and Organizations: Recommendations, Rationale, and Alignment*“²⁵. Vorhandene Methoden sehen für einen bestimmten methodischen Entscheidungspunkt möglicherweise mehrere Anforderungen vor, mit diesem PEF-Leitfaden soll jedoch (soweit möglich) für jeden Entscheidungspunkt nur eine Anforderung

¹⁹ Online unter http://www.iso.org/iso/iso_catalogue.htm

²⁰ Online unter <http://ict.jrc.ec.europa.eu/assessment/publications>

²¹ „*Ecological Footprint Standards 2009*“ – Global Footprint Network. Online unter http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Standards_2009.pdf

²² GHGP 2011, *Greenhouse Gas Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard*.

²³ Online unter <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?id=11433&m=3&cid=96>

²⁴ Online unter <http://www.bsigroup.com/en/Standards-and-Publications/How-we-can-help-you/Professional-Standards-Service/PAS-2050/>

²⁵ Europäische Kommission – Gemeinsame Forschungsstelle – Institut für Umwelt und Nachhaltigkeit (2011b). *Analysis of Existing Environmental Footprint Methodologies for Products and Organizations: Recommendations, Rationale, and Alignment*. EK – IES - JRC, Ispra, November 2011. http://ec.europa.eu/environment/eussd/corporate_footprint.htm

festgelegt bzw. sollen zusätzliche Anleitungen für konsistene, robustere und reproduzierbarere PEF-Studien gegeben werden.

Potenzielle Anwendungen von PEF-Studien lassen sich je nach internen oder externen Zielen unterteilen in

- interne Anwendungen: Hierzu können u. a. die Unterstützung von Umweltmanagementmaßnahmen, die Identifizierung von unter Umweltgesichtspunkten kritischen Punkten (*Hotspots*) und die Verbesserung und Überwachung der Umwelleistung gehören; es besteht die Möglichkeit von Kosteneinsparungen;
- externe Anwendungen (z. B. *Business-to-Business* (B2B)- oder *Business-to-Consumers* (B2C)-Transaktionen): Sie decken ein breites Spektrum an Möglichkeiten ab, die von der Berücksichtigung von Kunden- und Verbraucherwünschen bis hin zu Marketing, Benchmarking, Umweltkennzeichnung, Unterstützung von Ökodesign entlang gesamter Lieferketten, umweltgerechter öffentlicher Beschaffung und der Reaktion auf umweltpolitische Vorgaben auf europäischer oder nationaler Ebene reichen;
- Benchmarking: Hierzu könnte z. B. die Definition (anhand der von Interessenträgern zur Verfügung gestellten Daten oder von generischen Daten oder Schätzwerten) eines Produkts mit durchschnittlicher Umwelleistung (Benchmark) und die anschließende an dieser Benchmark orientierte Leistungseinstufung anderer Produkte gehören.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die vorgesehenen Anwendungen von PEF-Studien, bezogen auf die wichtigsten Anforderungen an die Durchführung von PEF-Studien laut diesem PEF-Leitfaden.

Tabelle 1: Hauptkriterien für PEF-Studien, bezogen auf die beabsichtigte Anwendung

Beabsichtigte Anwendungen		Festlegung von Ziel und Untersuchungsrahmen	Screening	Erfüllung von Anforderungen an die Datenqualität	Multifunktionalitätshierarchie	Wahl der Wirkungsabschätzungsmethoden	Klassifikation und Charakterisierung	Normierung	Gewichtung	Auswertung der PEF-Ergebnisse	Berichterstattungsanforderungen	Kritische Prüfung (1 Person)	Kritische Prüfung (3 Personen)	Erfordert PEFCR-Regel
<i>Intern</i> (behauptete Konformität mit dem PEF-Leitfaden)		O	E	E	O	O	O	E	F	O	F	O	F	F
<i>Extern</i>	B2B / B2C ohne Vergleiche / vergleichende Aussagen	O	E	O	O	O	O	E	F	O	O	O	E	E
	B2B / B2C ohne Vergleiche / vergleichende Aussagen	O	E	O	O	O	O	E	F	O	O	/	O	O

„O“ = obligatorisch; „E“ = empfohlen (nicht obligatorisch); „F“ = fakultativ (nicht obligatorisch);
„/“ = gegenstandslos

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

PEF-Studien müssen auf einem Lebenswegkonzept basieren.

1.2 Hinweise für die Verwendung dieses Leitfadens

Dieser Leitfaden enthält die zur Durchführung einer PEF-Studie erforderlichen Informationen. Das Informationsmaterial wird in der Reihenfolge der einzelnen Methodenphasen gegeben, die zur PEF-Berechnung durchlaufen werden müssen. Jeder Abschnitt beginnt mit einer allgemeinen Beschreibung der Phase sowie einem Überblick über die zu berücksichtigenden Aspekte, die anhand von Beispielen illustriert werden. „Anforderungen“ beschreiben die methodologischen Vorgaben, die zur Durchführung einer ordnungsgemäßen Studie eingehalten werden „müssen/sollten“. Sie stehen in einfach umrandeten Kästen und folgen auf Abschnitte mit einer allgemeinen Beschreibung. „Tipps“ verweisen auf nicht verbindliche, aber empfohlene bewährte Praktiken. Sie finden sich in hellblau unterlegten, mit einer durchgezogenen Linie umrandeten Kästen. Werden zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEFCR-Regeln gegeben, so finden sich diese am Ende des jeweiligen Abschnitts in doppelt umrandeten Kästen.

1.3 Grundsätze für PEF-Studien

Im Interesse konsistenter, robuster und reproduzierbarer PEF-Studien müssen bestimmte Kernprinzipien eingehalten werden. Diese Grundsätze fungieren als übergeordnete Leitlinien für die Anwendung der PEF-Methode. Sie müssen in jeder Phase einer PEF-Studie (bei der Festlegung der Ziele und des Untersuchungsrahmens, bei der Datenerhebung und Wirkungsabschätzung sowie bei der Berichterstattung und Überprüfung der Studienergebnisse) befolgt werden.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Benutzer dieses Leitfadens müssen bei der Durchführung einer PEF-Studie folgende Grundsätze befolgen:

(1) Relevanz

Alle Methoden und Daten, die zur PEF-Quantifizierung angewandt bzw. erhoben werden, müssen so weit wie möglich studienrelevant sein.

(2) Vollständigkeit

Zur PEF-Quantifizierung müssen alle unter Umweltgesichtspunkten relevanten Stoff-/Energieflüsse und andere Umwelteingriffe erfasst werden, die zur Einhaltung der festgelegten Systemgrenzen²⁶, der Datenanforderungen und der angewandten Wirkungsabschätzungsmethoden erforderlich sind.

²⁶ Systemgrenze – Definition der unter die Studie fallenden oder aus ihr ausgeschlossenen Aspekte. Beispiel: Beim Betrachtungsrahmen „Cradle to Grave“ (von Wiege zu Bahre) sollten alle Tätigkeiten von der Gewinnung der Rohstoffe bis hin zu Verarbeitung, Vertrieb, Lagerung, Nutzung, Entsorgung oder Recycling in die Fußabdruckberechnung einfließen.

(3) Konsistenz

Bei allen Schritten der PEF-Studie muss dieser Leitfaden streng eingehalten werden, um interne Konsistenz und Vergleichbarkeit mit ähnlichen Analysen zu gewährleisten.

(4) Genauigkeit

Es müssen alle erforderlichen Vorkehrungen getroffen werden, um Unsicherheiten in der Modellierung des Produktsystems²⁷ und bei der Ergebnisberichterstattung zu minimieren.

(5) Transparenz

PEF-Informationen müssen so offengelegt werden, dass potenzielle Nutzer die für die Entscheidungsfindung notwendigen Basisinformationen erhalten und Interessenträger die Robustheit und Zuverlässigkeit dieser Informationen beurteilen können.

Grundsätze für PEFCR-Regeln

1. Bezug zum PEF-Leitfaden

Zusätzlich zu den Anforderungen dieses PEF-Leitfadens gelten für PEF-Studien auch die in PEFCR-Regeln festgelegten Anforderungen an die Methode. Sind letztere spezifischer als die Anforderungen des PEF-Leitfadens, so müssen diese spezifischeren Anforderungen eingehalten werden.

2. Beteiligung ausgewählter Interessenträger

Der Prozess der Aufstellung von PEFCR-Regeln muss offen und transparent sein, und alle relevanten Interessenträger müssen gehört werden. Es sollten alle erforderlichen Vorkehrungen getroffen werden, um während des Prozesses Einigung zu erzielen (nach ISO 14020:2000, 4.9.1, Grundsatz 8). Die PEFCR-Regeln müssen einer Prüfung durch Fachkollegen (*Peer Review*) unterzogen werden.

3. Streben nach Vergleichbarkeit

Die Ergebnisse von PEF-Studien, die im Einklang mit diesem PEF-Leitfaden und der maßgeblichen PEFCR-Regel durchgeführt wurden, können als Grundlage für den Vergleich (bei Lebenswegbetrachtung) der Umweltleistung von Produkten ein und derselben Produktkategorie und als Grundlage für vergleichende Aussagen²⁸ (die für die Öffentlichkeit bestimmt sind) herangezogen werden. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist daher von entscheidender Bedeutung. Die für den Vergleich zur Verfügung gestellten Informationen müssen transparent sein, damit der Nutzer die immanenten Grenzen der Vergleichbarkeit des berechneten Ergebnisses verstehen kann (nach ISO 14025).

²⁷ Produktsystem – Zusammenstellung von Prozessmodulen mit Elementar- und Produktflüssen, die den Lebensweg eines Produktes modelliert und die eine oder mehrere festgelegte Funktionen füllt (ISO 14040:2006).

²⁸ Vergleichende Aussagen - Umweltaussagen zur Überlegenheit oder Gleichwertigkeit eines Produkts gegenüber einem Konkurrenzprodukt, das dieselbe Funktion erfüllt (ISO 14040:2006).

1.4 Aufbau einer PEF-Studie (Ökobilanz)

Zur Durchführung einer PEF-Studie im Einklang mit diesem Leitfaden müssen folgende Phasen durchlaufen werden – Festlegung der Ziele, Festlegung des Untersuchungsrahmens, Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils (Sachbilanz), Wirkungsabschätzung sowie Auswertung und Berichterstattung (Abbildung 1).

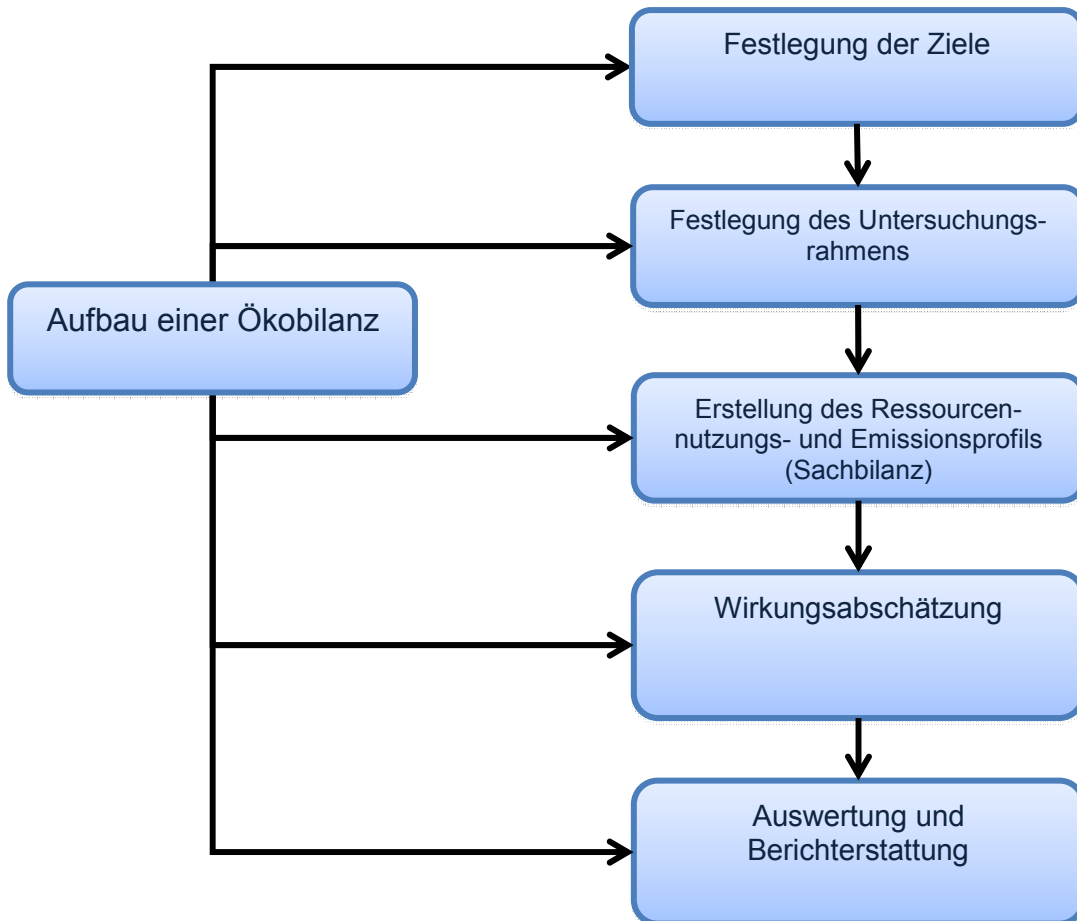


Abbildung 1: Phasen einer PEF-Studie

2. Bedeutung der PEFCR-Regeln

2.1 Allgemeines

Über die allgemeinen Leitlinien und Anforderungen für PEF-Studien hinaus enthält dieser Leitfaden auch Anforderungen an die Aufstellung der Kategorieregeln zur Berechnung des Umweltfußabdrucks von Produkten (*Product Environmental Footprint Category Rules*, PEFCR). Diese PEFCR-Regeln werden für die Verbesserung der Reproduzierbarkeit, der Konsistenz (und somit der Vergleichbarkeit von PEF-Berechnungen innerhalb einer Produktkategorie²⁹) und der Relevanz von PEF-Studien eine wichtige Rolle spielen. Sie werden dazu beitragen, dass die wichtigsten Parameter der PEF-Studie stärker berücksichtigt werden, wodurch auch der Zeit-, Arbeits- und Kostenaufwand geringer wird.

Es sollte sichergestellt werden, dass PEFCR-Regeln in Einklang mit dem PEF-Leitfaden entwickelt werden und dass sie die Auflagen enthalten, die erfüllt sein müssen, um die Vergleichbarkeit, eine bessere Reproduzierbarkeit, die Konsistenz, Relevanz, Genauigkeit und Effizienz von PEF-Studien zu gewährleisten. PEFCR-Regeln sollten zum Ziel haben, den Schwerpunkt von PEF-Studien auf diejenigen Aspekte und Parameter zu lenken, die für die Ermittlung der Umweltleistung eines bestimmten Produkttyps am wichtigsten sind. Eine PEFCR-Regel kann Anforderungen dieses Leitfadens weiter präzisieren und um neue Anforderungen ergänzen, wenn der PEF-Leitfaden Wahlmöglichkeiten offen lässt.

PEF-Studien können auch ohne PEFCR-Regeln durchgeführt werden, wenn sie nicht für vergleichende Aussagen bestimmt sind, die sich an die Öffentlichkeit richten.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Gibt es keine PEFCR-Regeln, so müssen die Kernfragen, die von diesen abgedeckt würden (wie in diesem PEF-Leitfaden aufgelistet), in der PEF-Studie spezifiziert, begründet und ausführlich erläutert werden.

2.2 Bedeutung von PEFCR-Regeln und Bezug zu vorhandenen Produktkategorieregeln (PCR-Regeln)

PEFCR-Regeln sollen ausführliche technische Anleitungen für die Durchführung einer PEF-Studie für eine bestimmte Produktkategorie enthalten. Sie müssen weitere Spezifikationen für die Prozess- und/oder Produktebene beinhalten, insbesondere weitere Spezifikationen und Anleitungen für folgende Aspekte:

- Festlegung von Ziel und Untersuchungsrahmen der Studie
- Festlegung relevanter/irrelevanter Wirkungskategorien
- Festlegung geeigneter Systemgrenzen für die Analyse
- Festlegung von Schlüsselparametern und Lebenswegphasen

²⁹ Produktkategorie - eine Gruppe von Produkten, die gleichwertige Funktionen erfüllen können (ISO 14025:2006).

- Empfehlungen für mögliche Datenquellen
- Abschluss der Phase der Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils
- weitere Spezifikationen zur Lösung von Multifunktionalitätsproblemen³⁰.

Alle diese Aspekte werden in diesem PEF-Leitfaden behandelt.

Gemäß der Definition der Norm ISO 14025:2006 beinhalten Produktkategorieregeln (PCR-Regeln)³¹ Zusammenstellungen spezifischer Regeln, Anforderungen und Leitlinien, die der Erstellung von „Typ III-Umweltdeklarationen“ für Produktkategorien dienen (d. h. für Waren und/oder Dienstleistungen mit gleichwertigen Funktionen). „Typ III-Umweltdeklarationen“ sind quantitative, auf Ökobilanzen beruhende Aussagen zu den Umweltaspekten³² einer bestimmten Ware oder Dienstleistung, z. B. quantitative Angaben zu potenziellen Umweltwirkungen.

Die Norm ISO 14025:2006 beschreibt das Verfahren für die Aufstellung und Prüfung von PCR-Regeln und enthält Anforderungen in Bezug auf die Vergleichbarkeit verschiedener sogenannter „Typ III-Umweltdeklarationen“. Typ III-Umweltdeklarationen können z. B. eine potenzielle Anwendung einer PEF-Studie sein.

Die Anleitungen für die Aufstellung von PEFCR-Regeln basieren auf dem Mindestinhalt einer PCR-Regel entsprechend den Anforderungen von ISO 14025. Nach ISO 14025 umfassen PCR-Regeln unter anderem Folgendes (ohne jedoch darauf beschränkt zu sein):

- Identifizierung der Produktkategorie, für die eine PCR-Regel zu entwickeln ist, einschließlich einer Beschreibung beispielsweise der Funktion(en), technischen Leistung und Verwendung(en) des Produkts;
- Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens der Ökobilanz³³ des Produkts entsprechend der ISO-Normenreihe 14040, beispielsweise in Bezug auf die funktionelle Einheit, die Systemgrenze, die Anforderungen an die Datenqualität³⁴;
- Beschreibung der Sachbilanz mit besonderem Schwerpunkt auf der Phase der Datenerhebung, den Berechnungsverfahren und den Allokationsregeln³⁵;
- Wahl der in die Ökobilanz aufzunehmenden EF-Wirkungskategorie-Indikatoren;
- Beschreibung etwaiger im voraus festgelegter Parameter für die Mitteilung von Ökobilanzdaten, z. B. bestimmte im voraus festgelegte Kategorien für Sachbilanzdaten und/oder EF-Wirkungskategorie-Indikatoren;

³⁰ Hat ein Prozess oder eine Einrichtung mehrere Funktionen, d. h. erbringt er/sie mehrere Waren und/oder Dienstleistungen („Koppelprodukte“), so ist er/sie „multifunktional“. In diesen Fällen müssen alle prozessverbundenen Inputs und Emissionen auf das untersuchte Produkt und die anderen Koppelprodukte aufgeteilt werden (siehe Abschnitt 6.10 und Anhang V).

³¹ Produktkategorieregeln (PCR) – eine Zusammenstellung spezifischer Regeln, Anforderungen und Leitlinien, die der Erstellung von Typ III-Umweltdeklarationen für eine oder mehrere Produktkategorien dienen (ISO 14025:2006).

³² Umweltaspekt - ein Aspekt der Tätigkeiten oder Produkte einer Organisation, der Wirkungen auf die Umwelt hat oder haben kann.

³³ Ökobilanz - die Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlaufe seines Lebensweges (ISO 14040:2006).

³⁴ Datenqualität - Eigenschaften von Daten in Bezug auf ihre Eignung, festgelegte Anforderungen zu erfüllen (ISO 14040:2006). Die Datenqualität deckt verschiedene Aspekte wie technologische, räumliche und zeitliche Repräsentativität sowie Vollständigkeit und Genauigkeit der Daten ab.

³⁵ Allokation - ein Ansatz zur Lösung von Multifunktionalitätsproblemen. Er besteht in der „Zuordnung der Input- oder Outputflüsse eines Prozesses oder eines Produktsystems zum untersuchten Produktsystem und zu einem oder mehreren anderen Produktsystemen“ (ISO 14040:2006).

- soweit die Ökobilanz nicht alle Phasen des Lebenswegs berücksichtigt: Informationen dazu bzw. Begründung, warum bestimmte Phasen nicht erfasst wurden;
- Gültigkeitsdauer der in Entwicklung befindlichen PEFCR-Regel.

Stehen PCR-Regeln aus anderen Systemen zur Verfügung, so können diese im Einklang mit den Anforderungen dieses PEF-Leitfadens als Grundlage für die Aufstellung einer PEFCR-Regel herangezogen werden.³⁶

ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln sollten soweit möglich und unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Anwendungskontexte mit bestehenden internationalen Leitfäden für Produktkategorieregeln im Einklang stehen.

2.3 Strukturierung von PEFCR-Regeln auf Basis der Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen (CPA)

PEFCR-Regeln beschreiben, welche Art von Lebensweginformationen über ein Produkt anzugeben ist und wie diese Informationen generiert werden müssen. Für die Codierung und Definition der Informationsmodule, die zur Repräsentation des Produktlebenswegs verwendet werden, muss die Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen (CPA, siehe Abbildung 2) verwendet werden.

CPA-Produktkategorien beziehen sich auf Tätigkeiten, wie sie nach NACE-Codes (d. h. nach der statistischen Klassifikation der Wirtschaftstätigkeiten in der Europäischen Gemeinschaft) definiert sind. Da jedes CPA-Produkt nur einer NACE-Tätigkeit zugeordnet ist, entspricht die CPA-Struktur auf allen Ebenen der NACE-Struktur.

NACE hat folgende hierarchische Struktur (NACE Rev. 2, 2008³⁷, Seite 15):

1. Positionen, die mit einem alphabetischen Code gekennzeichnet sind (Abschnitte)
2. Positionen, die mit einem zweistelligen numerischen Code gekennzeichnet sind (Abteilungen)
3. Positionen, die mit einem dreistelligen numerischen Code gekennzeichnet sind (Gruppen)
4. Positionen, die mit einem vierstelligen numerischen Code gekennzeichnet sind (Klassen)

Die Internationale Standardklassifikation der Wirtschaftszweige (*International Standard Industrial Classification*, ISIC) und NACE haben auf den höchsten Ebene denselben Code; NACE ist auf den unteren Ebenen jedoch detaillierter. Da der NACE-Code im Kontext dieser Studie für die

³⁶ In einigen Fällen können einfache Änderungen/Ergänzungen bestehender PCR ausreichen.

³⁷ http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/product_details/publication?p_product_code=KS-RA-07-015

Sektorebene gilt, muss mindestens ein zweistelliger numerischer Code (d. h. Abteilungsebene) zugeteilt werden³⁸. Dies steht im Einklang mit dem ISIC-System.

Die Anwendung dieses Ansatzes auf eine PEFCR-Regel wird nachstehend am Beispiel „Milch und Erzeugnisse auf Milchbasis“ illustriert. Der zweistellige Code (Abteilungen) definiert eine industriespezifische Produktgruppe (z. B. Abteilung 10 – Nahrungsmittel), unter der eine Reihe einzelner Erzeugnisse codiert ist (z. B. Gruppe 10.51.1 - Flüssige Milch und flüssiger Rahm, verarbeitet) (siehe Abbildung 2). Der zweistellige Code (und manchmal der einstellige Code) können also benutzt werden, um industriespezifische Informationsmodule zu definieren, die miteinander kombiniert spezifische Produktlebenswege horizontal strukturieren. Jeder dieser Codes umfasst auch eine eingebettete vertikale Struktur, die von einer allgemeinen Produktgruppe bis hin zu spezifischeren individuellen Produkten reicht.

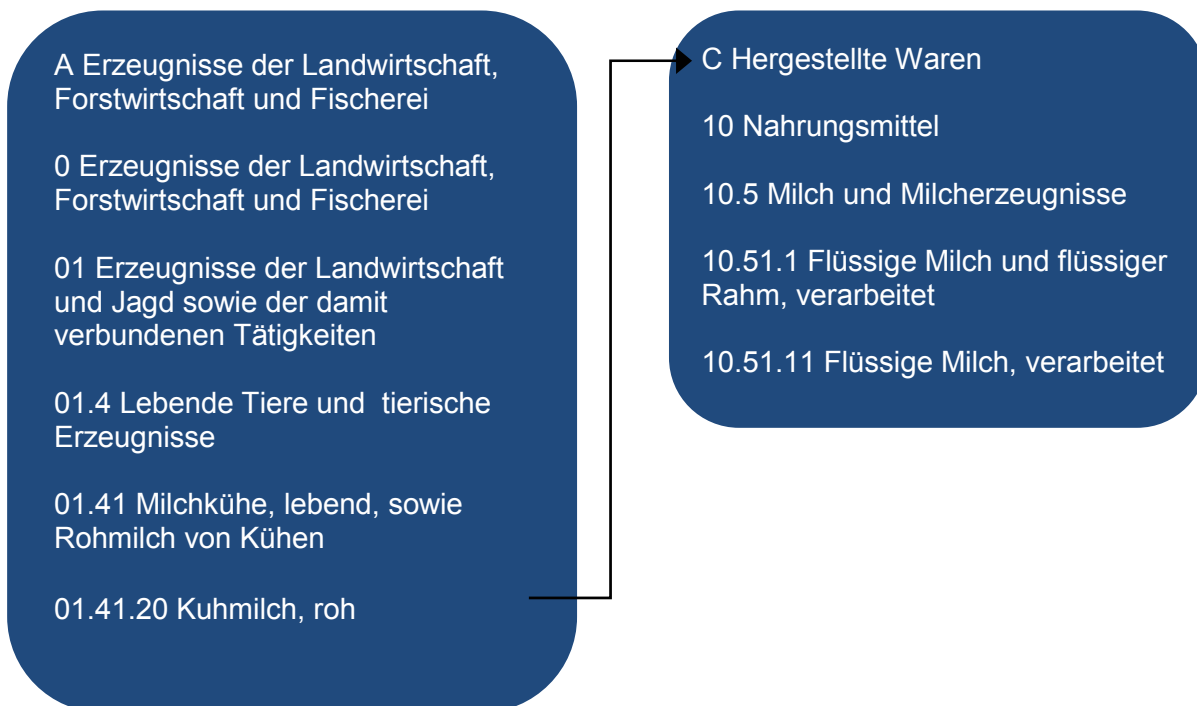


Abbildung 2: Grundzüge des CPA-Systems

ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen sich mindestens auf einen zweistelligen CPA-Nummerncode (Abteilung) stützen (Standardoption). (Berechtigte) Abweichungen sind jedoch zulässig (z. B. dreistellige Codes). Beispielsweise sind mehr als zwei Stellen notwendig, um die Komplexität des Sektors zu demonstrieren. Werden mit unterschiedlichen CPA-Codes multiple Produktionsmethoden für ähnliche Produkte definiert, so muss die PEFCR-Regel all diesen CPA-Codes Rechnung tragen.

³⁸ Der alphabetische Code für Abschnitte erscheint im Zifferncode der NACE nicht und ist daher hier nicht relevant.

3. Festlegung des Ziels der PEF-Studie

3.1 Allgemeines

Die Festlegung des Ziels ist der erste Schritt einer PEF-Studie und gibt den Gesamtstudienkontext vor. Eine genaue Zielvorgabe gewährleistet, dass die Untersuchungsziele, -methoden und -ergebnisse sowie die beabsichtigten Anwendungen optimal aufeinander abgestimmt sind und alle Studienteilnehmer eine gemeinsame Vision verfolgen. Sich für die Benutzung des PEF-Leitfadens zu entscheiden, bedeutet, dass bestimmte Aspekte der Zielfestlegung bereits im Voraus feststehen. Dennoch ist es wichtig, sich die Zeit zu nehmen, Ziele sorgfältig zu erwägen und auszuformulieren, um den Erfolg der PEF-Studie zu gewährleisten.

Bei der Zielfestlegung ist es wichtig, die vorgesehenen Anwendungen, den Grad der Untersuchungstiefe und die Stringenz der Studie vorzugeben. Dies sollte sich in den festgelegten Studiengrenzen widerspiegeln (Phase der Festlegung des Untersuchungsrahmens). Für Untersuchungen, die z. B. auf Beschaffung zu geringsten Umweltkosten, Produktdesign, Benchmarking und Berichterstattung ausgerichtet sind, werden quantitative Studien erforderlich sein, die mit den Untersuchungsanforderungen dieses PEF-Leitfadens in Einklang stehen. Innerhalb einer PEF-Studie sind auch kombinierte Ansätze möglich, wenn beispielsweise nur bestimmte Teile der Lieferkette quantitativ untersucht werden müssen, während bei anderen Teilen eine qualitative Beschreibung potenziell kritischer Punkte (*Hotspots*) ausreicht (Beispiel: quantitative *Cradle-to-Gate*-Untersuchung³⁹ kombiniert mit qualitativen Beschreibungen von *Gate-to-Grave*⁴⁰-Umweltaspekten oder mit quantitativen Untersuchungen der Nutzungs- und Lebensendphasen bei ausgewählten repräsentativen Produkttypen).

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Bei der Festlegung der Ziele einer PEF-Studie muss Folgendes berücksichtigt werden:

- beabsichtigte Anwendung(en)
- Gründe für die Durchführung der Studie und Entscheidungskontext
- Zielgruppe
- Angaben dazu, ob Vergleichsergebnisse und/oder vergleichende Aussagen⁴¹ der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollen
- Auftraggeber der Studie
- Prüfverfahren (falls zutreffend)

³⁹ *Cradle-to-Gate*-Betrachtung: umfasst die Phasen ab der Gewinnung der Rohstoffe (*Cradle*) bis hin zum Werkstor (*Gate*) des Herstellers. Die Lieferkettenstufen Vertrieb, Lagerung, Nutzung und Ende der Lebensdauer werden nicht erfasst (siehe Glossar).

⁴⁰ *Cradle-to-Grave*-Betrachtung: umfasst die gesamte Produktlieferkette von der Rohstoffgewinnung über Verarbeitung, Vertrieb, Lagerung und Nutzung bis hin zur Entsorgung oder zum Recycling. Alle relevanten Inputs und Outputs werden für alle Stufen des Lebenswegs berücksichtigt (siehe Glossar).

⁴¹ Vergleichende Aussage - eine umweltbezogene Aussage zur Überlegenheit oder Gleichwertigkeit eines Produkts gegenüber einem Konkurrenzprodukt, das dieselbe Funktion erfüllt.

Beispiel - Umweltfußabdruck eines T-Shirts: Zielfestlegung

Aspekte	Detail
Beabsichtigte Anwendung(en):	Weitergabe von Produktinformationen an Kunden
Gründe für die Durchführung der Studie und Entscheidungskontext:	Reaktion auf eine Kundenforderung
Offenlegung der Vergleichsergebnisse gegenüber der Öffentlichkeit:	Nein, Angaben werden zwar öffentlich zugänglich gemacht, sollen aber nicht für Vergleiche oder vergleichende Aussagen verwendet werden.
Zielgruppe:	Externes Fachpublikum, Business-to-Business.
Prüfung:	Unabhängiger externer Prüfer, Herr Y
Auftraggeber der Studie:	Unternehmen G GmbH

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN
 PEFCR-Regeln müssen die Prüfungsaufgaben für eine PEF-Studie spezifizieren.

4. Festlegung des Untersuchungsrahmens der PEF-Studie

4.1 Allgemeines

Im Rahmen der Festlegung des Untersuchungsrahmens der PEF-Studie werden das zu bewertende System und die Untersuchungsaufgaben ausführlich beschrieben.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Die Festlegung des Untersuchungsrahmens einer PEF-Studie muss sich nach den festgelegten Studienzielen richten und Folgendes einschließen (siehe ausführlichere Erläuterung in den folgenden Abschnitten):

- Untersuchungseinheit⁴² und Referenzfluss⁴³
- Systemgrenzen
- EF-Wirkungskategorien
- Annahmen/Grenzen.

4.2 Untersuchungseinheit und Referenzfluss

Die Benutzer dieses PEF-Leitfadens müssen die Untersuchungseinheit und den Referenzfluss für die PEF-Studie festlegen. Die Untersuchungseinheit entspricht einer qualitativen und quantitativen Beschreibung der Funktion(en) und der Lebensdauer des Produkts.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Die Untersuchungseinheit für eine PEF-Studie muss unter Berücksichtigung folgender Aspekte festgelegt werden:

- gebotene Funktion(en)/erbrachte Dienstleistung(en): „was“
- Umfang der Funktion oder Dienstleistung: „wie viel“
- erwartetes Qualitätsniveau: „wie gut“
- Lebensdauer des Produkts: „wie lange“
- NACE-Code(s)

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen die Untersuchungseinheit(en) spezifizieren.

⁴² In diesem Leitfaden wird anstelle des in der ISO-Norm 14044 verwendeten Begriffs „funktionelle Einheit“ der Begriff „Untersuchungseinheit“ verwendet.

⁴³ Referenzfluss - ein Maß für die Outputs von Prozessen eines vorhandenen Produktsystems, die zur Erfüllung der Funktion, ausgedrückt durch die Untersuchungseinheit, erforderlich sind (nach ISO 14040:2006).

Beispiel:

Anleitung/ Anforderung: Funktionelle Einheit definieren
Bezeichnet und beziffert die qualitativen und quantitativen Aspekte der Funktion(en) des Produkts in Beantwortung der Fragen „was“, „wie viel“, „wie gut“ und „wie lange“.

Beispiel: Funktionelle Einheit definieren

Funktionelle Einheit T-Shirt:

(WAS) T-Shirt (Durchschnitt für Größen S, M, L) aus Polyester,

(WIE VIEL) Ein T-Shirt,

(WIE GUT) Einmal wöchentlich tragen und bei 30 Grad in der Waschmaschine waschen

(WIE LANGE) 5 Jahre.

Anmerkung:

Bestimmte Zwischenprodukte können mehrere Funktionen haben. Es kann erforderlich sein, diese zu ermitteln und eine Auswahl zu treffen.

Der Referenzfluss ist die Produktmenge, die nötig ist, um die festgelegte Funktion zu bieten. Alle anderen Input⁴⁴- und Output⁴⁵-Flüsse im Rahmen der Untersuchung beziehen sich quantitativ auf diesen Referenzfluss. Dieser kann als direkter Bezug zur Untersuchungseinheit oder produktorientierter ausgedrückt werden.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Bezogen auf die Untersuchungseinheit muss ein angemessener Referenzfluss bestimmt werden. Die quantitativen Input- und Output-Daten, die unterstützend zur Untersuchung erhoben werden, müssen mit Bezug auf diesen Referenzfluss berechnet werden.

Beispiel:

Referenzfluss: 160 g Polyester

4.3 Systemgrenzen für PEF-Studien

Die Grenzen des Produktionssystems bestimmen, welche Abschnitte des Lebenswegs des Produkts und welche damit verbundenen Prozesse zum untersuchten System gehören (d. h. erforderlich sind, damit das System seine Funktion, wie durch die Untersuchungseinheit definiert, erfüllen kann). Die Grenze des zu bewertenden Produktsystems muss daher genau festgelegt werden.

⁴⁴ Input - Produkt-, Stoff- oder Energiefluss, der einem Prozessmodul zugeführt wird. Produkte und Stoffe schließen Rohstoffe, Zwischenprodukte und Koppelprodukte ein (ISO 14040:2006).

⁴⁵ Output - Produkt-, Stoff- oder Energiefluss, der von einem Prozessmodul abgegeben wird. Produkte und Stoffe schließen Rohstoffe, Zwischenprodukte, Koppelprodukte und Emissionen ein (ISO 14040:2006).

Diagramm der Systemgrenzen (empfohlen)

Ein Diagramm der Systemgrenzen oder ein Fließdiagramm ist eine schematische Darstellung des untersuchten Systems. Es illustriert, welche Abschnitte des Lebensweges des Produkts in die Untersuchung aufgenommen und welche ausgeschlossen werden. Ein solches Diagramm kann nützlich sein, um die Grenzen des Systems zu bestimmen und die anschließende Datenerhebung zu organisieren.

TIPP: Die Erstellung eines Systemgrenzendiagramms ist nicht obligatorisch, wird aber dringend empfohlen. Das Diagramm erleichtert die Definition des Untersuchungsgegenstands und die Strukturierung der Untersuchung.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Die Systemgrenze muss unter Berücksichtigung der beabsichtigten Anwendung der Studie und der logischen Reihenfolge der Lieferkette bestimmt werden und von *Cradle-to-Grave*⁴⁶, d. h. von der Wiege bis zur Bahre, sämtliche Phasen (von der Gewinnung der Rohstoffe⁴⁷ über Verarbeitung, Produktion, Vertrieb, Lagerung und Nutzung bis hin zur Behandlung des Produkts am Ende seiner Lebensdauer einschließen. Die Systemgrenzen müssen alle Prozesse umfassen, die die Produktlieferkette betreffen, auf die sich die Untersuchungseinheit bezieht.

Die innerhalb der Systemgrenzen ablaufenden Prozesse müssen in Vordergrundprozesse (d. h. Kernprozesse des Produktlebenswegs, bei denen ein direkter Zugang zu Informationen möglich ist⁴⁸) und Hintergrundprozesse (d. h. die Prozesse des Produktlebenswegs ohne direkten Zugang zu Informationen⁴⁹) unterteilt werden.

Der Untersuchungsrahmen sollte ein Diagramm der Systemgrenzen einschließen.

⁴⁶ *Cradle-to-Grave* - die Phasen Rohstoffgewinnung, Verarbeitung, Vertrieb, Lagerung, Nutzung und Entsorgung oder Recycling. Relevante Inputs und Outputs werden für alle Lebenswegphasen berücksichtigt.

⁴⁷ Rohstoff - primäres oder sekundäres Material, das zur Herstellung eines Produktes verwendet wird (ISO 14040:2006).

⁴⁸ z. B. der Standort des Herstellers und andere vom Hersteller oder seinen Auftragnehmern durchgeführte Prozesse wie Warentransport, Dienstleistungen der Hauptverwaltung usw.

⁴⁹ z. B. die meisten vorgelagerten Lebenswegprozesse wie Infrastruktur und Gebäude (Vorkette) und generell alle weiter hinten angesiedelten nachgelagerten Prozesse (Nachkette).

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen die Systemgrenzen für PEFCR-Studien spezifizieren, einschließlich der relevanten Lebenswegphasen und -prozesse, die generell jeder Phase zugeordnet werden sollten (dazu gehören auch zeitliche, räumliche und technologische Spezifikationen). Jede Abweichung vom Standardansatz „*Cradle to Grave*“ (von Wiege zu Bahre) muss genau erläutert und begründet werden, z. B. der Ausschluss der Nutzungsphase, wenn die Nutzung unbekannt ist, oder der Ausschluss der Lebensendphase bei Zwischenprodukten⁵⁰.

PEFCR-Regeln müssen nachgelagerte⁵¹ Szenarien (Nachketten) spezifizieren, damit Vergleichbarkeit und Konsistenz der PEF-Studien gewährleistet sind.

Kompensationsprojekte (Offsets)

Aktivitäten dritter Parteien zur Minderung von Treibhausgasemissionen, z. B. im Rahmen von Regelungen des Kyoto-Protokolls - wie der Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (*Clean Development Mechanism*, CDM), die gemeinsame Projektumsetzung (*Joint Implementation*, JI), Emissionshandelssysteme (EHS) - oder im Rahmen von freiwilligen Regelungen, werden oft als „Kompensationsprojekte“ oder „Offsets“ bezeichnet. „Offsets“ sind für sich stehende THG-Emissionsreduktionen, die genutzt werden, um Treibhausgasemissionen andernorts wieder wettzumachen (d. h. zu kompensieren), z. B. um freiwillige oder verbindliche Reduktionsziele oder Emissionsobergrenzen einzuhalten. Sie werden anhand eines Referenzwertes berechnet, der der hypothetischen Menge an Treibhausgasen entspricht, die ohne das Kompensationsprojekt ausgestoßen worden wären. Beispiele für Kompensationsprojekte sind Emissionsneutralisierungen im Rahmen des CDM-Mechanismus, CO₂-Gutschriften und andere systemexterne Kompensationsprojekte.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

„Offsets“ dürfen nicht in die PEF-Studie aufgenommen werden, können aber als „Zusätzliche Umweltinformation“ separat angeführt werden.

4.4 Wahl der EF-Wirkungskategorien und der EF-Wirkungsabschätzungsmethoden

EF-Wirkungskategorien⁵² sind bestimmte Kategorien von Wirkungen, die im Rahmen einer PEF-Studie untersucht werden. Sie betreffen in der Regel die Ressourcennutzung und Emissionen umweltschädlicher Stoffe (wie Treibhausgase und toxische Chemikalien), die auch der menschlichen Gesundheit schaden können. EF-Wirkungsabschätzungsmethoden basieren auf Modellen für die Quantifizierung der Kausalzusammenhänge zwischen den Stoff-/Energieinputs und den Emissionen, die für den (im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil bilanzierten)

⁵⁰ Zwischenprodukt - Output aus einem Prozessmodul, der Input in andere Prozessmodule ist und eine weitere Bearbeitung innerhalb des Systems erfordert (ISO 14040:2006).

⁵¹ Nachgelagert – Vorgänge entlang der Lieferkette von Waren/Dienstleistungen hinter der Produktion (Nachkette).

⁵² In diesem Leitfaden wird anstelle des in der ISO-Norm 14044 verwendeten Begriffs „Wirkungskategorie“ der Begriff „EF-Wirkungskategorie“ verwendet.

Produktlebensweg und die jeweils untersuchten EF-Wirkungskategorie⁵³ relevant sind. Jeder Kategorie entspricht somit ein bestimmtes unabhängiges EF-Wirkungsabschätzungsmodell.

Zweck der EF-Wirkungsabschätzung⁵⁴ ist es, die bilanzierten Daten des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils entsprechend ihrem jeweiligen Beitrag zur betreffenden EF-Wirkungskategorie zu gruppieren und zu aggregieren. So entsteht die notwendige Basis für die Auswertung der EF-Ergebnisse und die Erfüllung der Ziele der PEF-Studie (z. B. Identifizierung von kritischen Punkten (*Hotspots*) in der Lieferkette oder „Optionen“ für Verbesserungen). Die gewählten EF-Wirkungskategorien sollten daher umfassend sein und alle relevanten Umweltaspekte der Lieferkette des untersuchten Produkts abdecken.

Tabelle 2 zeigt eine Standardliste der EF-Wirkungskategorien und der anzuwendenden Wirkungsabschätzungsmethoden⁵⁵. Kapitel 6 enthält genauere Anleitungen zur Berechnung dieser Wirkungen.

⁵³ In diesem Leitfaden wird anstelle des in der ISO-Norm 14044:2006 verwendeten Begriffs „Wirkungskategorie-Indikator“ der Begriff „EF-Wirkungskategorie-Indikator“ verwendet.

⁵⁴ In diesem Leitfaden wird anstelle des in der ISO-Norm 14044:2006 verwendeten Begriffs „Wirkungsabschätzung“ der Begriff „EF-Wirkungsabschätzung“ verwendet. Gemeint ist die Phase der PEF-Untersuchung, die dem Erkennen und der Beurteilung von Umfang und Bedeutung der potenziellen Umweltauswirkungen eines Produkts im Verlaufe seines Lebensweges dient (nach ISO 14044:2006). Die EF-Wirkungsabschätzungsmethoden verwenden Wirkungscharakterisierungsfaktoren für Elementarflüsse, um die Wirkung zu aggregieren und eine begrenzte Zahl von *Midpoint*- und/oder Schadensindikatoren zu erhalten.

⁵⁵ Für weitere Informationen über Umweltwirkungskategorien und Wirkungsabschätzungsmethoden wird verwiesen auf das ILCD-Handbuch „*Framework and requirements for LCIA models and indicators*“, „*Analysis of existing Environmental Assessment methodologies for use in LCA*“ und „*Recommendation for life cycle impact assessment in the European context*“, online unter <http://lct.jrc.ec.europa.eu/>.

Tabelle 2: Standard-EF-Wirkungskategorien (mit den jeweiligen EF-Wirkungskategorie-Indikatoren) und EF-Wirkungsabschätzungsmodellen für PEF-Studien

EF-Wirkungs-kategorie	EF-Wirkungs-abschätzungsmodell	EF-Wirkungskategorie-Indikatoren	Quelle
Klimaänderung	Berner Modell - Treibhauspotenziale (<i>Global Warming Potential</i> , GWP) über einen Zeithorizont von 100 Jahren	kg CO ₂ -Äquivalent	Weltklimarat (IPCC), 2007.
Abbau der Ozonschicht	EDIP-Modell auf Basis der ODP-Werte der Weltorganisation für Meteorologie (WOM) über einen unbegrenzten Zeithorizont	kg CFC-11-Äquivalent	WOM, 1999
Ökotoxizität - Süßwasser	USEtox-Modell	CTUe (Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme)	Rosenbaum et al., 2008
Humantoxizität - kanzerogene Folgen	USEtox-Modell	CTUh (Toxizitätsvergleichseinheit für Menschen)	Rosenbaum et al., 2008
Humantoxizität - nichtkanzerogene Folgen	USEtox-Modell	CTUh (Toxizitätsvergleichseinheit für Menschen)	Rosenbaum et al., 2008
Feinstaub/anorganische Emissionen	RiskPoll-Modell	kg PM _{2,5} -Äquivalent	Humbert, 2009
Ionisierende Strahlung - Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit	<i>Human Health effect model</i>	kg U ²³⁵ -Äquivalent (Luft)	Dreicer et al., 1995
Fotochemische Bildung von Ozon	LOTOS-EUROS-Modell	kg NMVOC-Äquivalent	Van Zelm et al., 2008, wie implementiert in ReCiPe
Versauerung	<i>Accumulated Exceedance model</i>	mol H ⁺ -Äquivalent	Seppälä et al., 2006; Posch et al., 2008
Eutrophierung – Land	<i>Accumulated Exceedance model</i>	mol N-Äquivalent	Seppälä et al., 2006; Posch et al., 2008
Eutrophierung – Wasser	EUTREND-Modell	Süßwasser: kg CO ₂ -Äquivalent Meerwasser: kg N-Äquivalent	Struijs et al., 2009; wie implementiert in ReCiPe
Ressourcenerschöpfung - Wasser	Schweizer Methode der ökologischen Knappheit	m ³ Wasserverbrauch im Verhältnis zur lokaler Wasserknappheit	Frischknecht et al., 2008
Ressourcenerschöpfung - mineralisch, fossil	CML2002-Modell	kg Antimon-Äquivalent	van Oers et al., 2002
Landnutzungsänderungen	Organische Materie im Boden (SOM-Modell)	kg (Defizit)	Milà i Canals et al., 2007
* CFC-11 = Trichlorfluormethan, auch Freon 11 oder R11 genannt, ist ein Chlorfluorkohlenstoff. ** PM _{2,5} = Feinstaub-Partikel mit einem Durchmesser von 2,5 µm oder weniger. *** NMVOC = flüchtige organische Verbindungen außer Methan **** Sb = Antimon			

Die Benutzer dieses PEF-Leitfadens können sich je nach Produktsystem oder beabsichtigter Anwendung für ein engeres Spektrum an EF-Wirkungskategorien entscheiden. Derartige Ausschlüsse sollten durch geeignete Dokumente beispielsweise aus folgenden Quellen unterstützt werden (die Liste ist nicht erschöpfend):

- internationale Konsensfindung;
- unabhängige externe Prüfung;
- multilaterale Prozesse;
- Ökobilanzstudien, die einem *Peer-Review* unterzogen wurden;
- Screening (siehe Abschnitt 5.2).

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Die Auswahl der EF-Wirkungskategorien sollte umfassend sein und alle relevanten Umweltaspekte der Lieferkette des untersuchten Produktes abdecken. Bei einer PEF-Studie müssen alle angegebenen Standard-EF-Wirkungskategorien und die entsprechenden angegebenen EF-Wirkungsabschätzungsmodelle angewendet werden. Jeder Ausschluss muss im PEF-Bericht ausführlich dokumentiert, begründet, beschrieben und durch geeignete Unterlagen belegt werden.

Der Einfluss eines Ausschlusses auf die Endergebnisse, insbesondere in Bezug auf die reduzierte Vergleichbarkeit mit anderen PEF-Studien, muss in der Auswertungsphase erörtert und angegeben werden. Ausschlüsse dieser Art sind prüfungspflichtig.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen jeden Ausschluss von Standard-EF-Wirkungskategorien spezifizieren und begründen; dies gilt vor allem für Ausschlüsse, die die Vergleichbarkeit betreffen.

4.5 Auswahl zusätzlicher Umweltinformationen, die für den PEF zu berücksichtigen sind

Ein Produkt kann potenziell relevante Umweltauswirkungen haben, die von den allgemein anerkannten lebenswegbasierten EF-Wirkungsabschätzungsmodellen nicht erfasst werden. Es ist wichtig, dass diese Umweltauswirkungen soweit wie möglich berücksichtigt werden. Beispielsweise können sich Landnutzungsänderungen an einem bestimmten Standort oder im Rahmen einer bestimmten Tätigkeit auf die Biodiversität auswirken. Dies kann die Anwendung zusätzlicher EF-Wirkungskategorien, die nicht auf der Standardliste dieses PEF-Leitfadens stehen, oder sogar zusätzliche qualitative Beschreibungen erforderlich machen, wenn sich die Verbindung der Auswirkungen zur Produktlieferkette nicht quantifizieren lässt. Solche zusätzlichen Methoden sollten als Ergänzung der Standardliste von EF-Wirkungskategorien angesehen werden.

Bestimmte Produkte werden möglicherweise in Unternehmen produziert, die in Meeresnähe liegen. Ihre Emissionen könnten sich daher anstatt auf Süßwasser direkt auf die Meeresgewässer auswirken. Da die Standardliste der EF-Wirkungskategorien nur Ökotoxizität infolge von Emissionen in Süßgewässer vorsieht, ist es wichtig, auch Emissionen zu berücksichtigen, die direkt in Meeresgewässer erfolgen. Diese Emissionen müssen auf Elementarebene erfasst werden, da es zurzeit kein entsprechendes Wirkungsabschätzungsmodell gibt.

Zusätzliche Umweltinformationen können Folgendes umfassen (die Liste ist nicht erschöpfend):

- (a) Stücklistendaten;
- (b) Informationen über Zerlegbarkeit, Recyclingfähigkeit, Verwertbarkeit, Wiederverwendbarkeit und Ressourceneffizienz;
- (c) Informationen über die Verwendung gefährlicher Stoffe;
- (d) Informationen über die Entsorgung gefährlicher/nicht gefährlicher Abfälle;
- (e) Informationen über den Energieverbrauch;
- (f) Informationen über lokale/standortspezifische Auswirkungen, z. B. lokale Auswirkungen auf Versauerung, Eutrophierung und Biodiversität;
- (g) Andere relevante Umweltinformationen über die betreffenden Tätigkeiten und/oder Standorte sowie über den Produktoutput.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Wenn die Standardliste der EF-Wirkungskategorien oder die Standard-Wirkungsabschätzungsmodelle die potenziellen Umweltauswirkungen des untersuchten Produkts nicht ausreichend abdecken, müssen alle produktrelevanten (qualitativen/quantitativen) Umweltaspekte auch unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ erfasst werden. Sie dürfen die verbindlichen Wirkungsabschätzungsmodelle für die Standard-EF-Wirkungskategorien jedoch nicht ersetzen. Die unterstützenden Modelle für diese zusätzlichen Kategorien sowie die entsprechenden Indikatoren müssen mit eindeutigen Verweisen versehen und dokumentiert werden.

Zusätzliche Umweltinformationen müssen

- auf fundierten Informationen beruhen, die gemäß den Anforderungen der ISO 14020 und Abschnitt 5 der ISO 14021:1999 überprüft oder verifiziert wurden;
- spezifisch und genau sein und dürfen nicht irreführend sein;
- für die betreffende Produktkategorie relevant sein.

Direkt ins Meerwasser erfolgende Emissionen müssen (auf Sachbilanzebene) unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ erfasst werden.

Werden zur Unterstützung der Auswertung einer PEF-Studie zusätzliche Umweltinformationen herangezogen, so müssen alle Daten, die zur Beschaffung dieser Informationen erforderlich sind, dieselben Qualitätsanforderungen erfüllen, die auch für die Daten zur Berechnung der PEF-Ergebnisse gelten (siehe Abschnitt 5.6⁵⁶).

Zusätzliche Umweltinformationen dürfen sich nur auf Umweltprobleme beziehen. Informationen und Anweisungen, z. B. Sicherheitsdatenblätter, die keinen Bezug zur Umwelleistung des Produkts haben, dürfen nicht Teil eines PEF sein. Auch Informationen über rechtliche Anforderungen dürfen nicht erfasst werden.

⁵⁶ Datenqualität - Eigenschaften von Daten in Bezug auf ihre Eignung, festgelegte Anforderungen zu erfüllen (ISO 14040:2006). Die Datenqualität deckt verschiedene Aspekte wie technologische, räumliche und zeitliche Repräsentativität sowie die Vollständigkeit und Genauigkeit ab.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen in die PEF-Studie aufzunehmende zusätzliche Umweltinformationen spezifizieren und begründen. Diese zusätzlichen Informationen müssen separat von den lebenswegbasierten PEF-Ergebnissen angegeben und alle Methoden und Annahmen müssen genau dokumentiert werden. Bei zusätzlichen Umweltinformationen kann es sich um quantitative und/oder qualitative Angaben handeln.

Zusätzliche Umweltinformationen können Folgendes umfassen (die Liste ist nicht erschöpfend):

- andere relevante Umweltwirkungen für die betreffenden Produktkategorie;
- andere relevante technische Parameter, die zur Bewertung des untersuchten Produkts verwendet werden können und Gesamteffizienzvergleiche mit anderen Produkten ermöglichen. Diese technischen Parameter können z. B. die Nutzung erneuerbarer oder nicht erneuerbarer Energien, erneuerbarer oder nicht erneuerbarer Brennstoffe, Sekundärrohstoffe, oder Süßwasserressourcen betreffen oder die Entsorgung gefährlicher oder nicht gefährlicher Abfälle;
- andere relevante Ansätze für die Charakterisierung⁵⁷ der Flüsse aus dem Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil, wenn Charakterisierungsfaktoren⁵⁸ (CF) in der Standardmethode für bestimmte Flüsse (z. B. Gruppen von Chemikalien) nicht zur Verfügung stehen;
- Umweltindikatoren oder Produkthaftungsindikatoren (gemäß der *Global Reporting Initiative*, GRI);
- Energieverbrauch entlang des Lebenswegs, aufgeschlüsselt nach Primärenergiequellen, wobei der Verbrauch von „erneuerbaren“ Energien separat anzugeben ist;
- direkter Energieverbrauch, aufgeschlüsselt nach Primärenergiequellen, wobei der Verbrauch von „erneuerbaren“ Energien separat anzugeben ist;
- für „Werkstor-zu-Werkstor“-Phasen (*Gate-to-Gate*): Zahl der Arten auf der roten Liste der Weltnaturschutzunion (IUCN) und auf nationalen Naturschutzlisten in durch den Organisationsbetrieb betroffenen Gebieten, aufgeschlüsselt nach Höhe des Aussterbensrisikos;
- Beschreibung bedeutender Auswirkungen von Tätigkeiten, Produkten und Dienstleistungen auf die Biodiversität in geschützten Gebieten und in Gebieten von hohem Biodiversitätswert außerhalb geschützter Gebiete;
- Gesamtgewicht des Abfalls, aufgeschlüsselt nach Arten und Entsorgungsmethoden;
- Gewicht der transportierten, eingeführten, ausgeführten oder behandelten Abfälle, die nach den Anhängen I, II, III und VIII des Baseler Übereinkommens als gefährlich eingestuft sind, und Prozentsatz der transportierten Abfälle, die international versandt werden.

⁵⁷ Charakterisierung - Berechnung der Größenordnung des Anteils jedes klassifizierten Inputs/Outputs an ihrer jeweiligen EF-Wirkungskategorie und Aggregation der Anteile innerhalb jeder Kategorie. Dies erfordert eine lineare Multiplikation der Sachbilanzdaten mit *Charakterisierungsfaktoren* für jeden relevanten Stoff und jede relevante EF-Wirkungskategorie. Für die EF-Wirkungskategorie „Klimaänderung“ beispielsweise wird als Referenzstoff CO₂ und als Referenzeinheit kg CO₂-Äquivalente gewählt.

⁵⁸ Charakterisierungsfaktor - ein von einem Charakterisierungsmodell abgeleiteter Faktor, mit dem ein zugeordnetes Ergebnis des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils in die gemeinsame Einheit für den EF-Wirkungsindikator umgewandelt wird (nach ISO 14040:2006).

4.6 Annahmen/Grenzen

Da die Untersuchungen im Rahmen einer PEF-Studie an bestimmte Grenzen stoßen können, müssen Annahmen aufgestellt werden. So ist es beispielsweise möglich, dass generische Daten⁵⁹ die Realität des untersuchten Produkts nicht vollständig repräsentieren und angepasst werden müssen.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Alle Grenzen und Annahmen müssen auf transparente Weise angegeben werden.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN AN PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen auf produktkategoriespezifische Grenzen verweisen und die zur Überwindung dieser Grenzen notwendigen Annahmen aufstellen.

⁵⁹ Generische Daten - Daten, die nicht direkt erhoben, gemessen oder geschätzt werden, sondern vielmehr aus der Sachbilanzdatenbank einer dritten Partei oder einer anderen Quelle stammen, die die Datenqualitätsanforderungen der OEF-Methode erfüllt.

5. Erstellung und Aufzeichnung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils

5.1 Allgemeines

Als Grundlage für die Modellierung des Umweltfußabdrucks von Produkten muss eine Bilanz (Profil) aller Stoff-/Energieströme auf der Inputseite und aller Emissionen in Luft, Wasser und Boden auf der Outputseite der Produktlieferkette erstellt werden, die als Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil bezeichnet wird⁶⁰.

Idealerweise sollte das Modell für die „Produktlieferkette“ auf Basis einrichtungs- oder produktspezifischer Daten erstellt werden (d. h. Modellierung des genauen Lebenswegs mit Illustration der Lieferkette und der Nutzungs- und Lebensendphasen). In der Praxis sollten grundsätzlich und wannimmer möglich direkt erhobene einrichtungsspezifische Bilanzdaten verwendet werden. Für Prozesse, bei denen das Unternehmen keinen direkten Zugang zu spezifischen Daten hat (d. h. Hintergrundprozesse), werden in der Regel generische Daten⁶¹ verwendet. Es gilt jedoch als gute Praxis, auf Daten zuzugreifen, die bei den Lieferanten der relevantesten Produkte direkt erhoben wurden, es sei denn, generische Daten sind repräsentativer oder besser geeignet.

Das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil muss sich auf die folgenden Klassifikationen⁶² der untersuchten Flüsse stützen:

- **Elementarflüsse** sind (nach ISO 14040:2006, 3.12) *„Stoffe oder Energien, die dem untersuchten System zugeführt werden und der Umwelt ohne vorherige Behandlung durch den Menschen entnommen wurden, oder Stoffe oder Energien, die das untersuchte System verlassen und ohne anschließende Behandlung durch den Menschen an die Umwelt abgegeben werden.“* Elementarflüsse sind beispielsweise der Natur entnommene Ressourcen oder Emissionen in die Luft, ins Wasser oder in den Boden, die unmittelbar mit den Charakterisierungsfaktoren der EF-Wirkungskategorien zusammenhängen;
- **Nichtelementare (oder komplexe) Flüsse** sind alle restlichen Inputs (z. B. Elektrizität, Materialien, Transportprozesse) und Outputs (z. B. Abfälle, Nebenprodukte) eines Systems, die weiterer Modellierungsschritte bedürfen, um in Elementarflüsse umgewandelt zu werden.

Alle nichtelementaren Flüsse im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil müssen in Elementarflüsse umgewandelt werden. So sind beispielsweise Abfallströme nicht nur in Kilogramm Haushaltsabfall oder gefährlicher Abfall anzugeben, sondern müssen auch die auf die Behandlung der festen Abfälle zurückzuführenden Emissionen in Wasser, Luft und Boden umfassen. Dies ist für die Vergleichbarkeit von PEF-Studien unerlässlich. Diese Erstellung des

⁶⁰ In diesem Leitfaden wird anstelle des in der ISO-Norm 14044:2006 verwendeten Begriffs „Sachbilanz“ der Begriff „Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil“ verwendet.

⁶¹ Generische Daten - Daten, die nicht direkt erhoben, gemessen oder geschätzt werden, sondern vielmehr aus der Sachbilanzdatenbank einer dritten Partei oder einer anderen Quelle stammen, die die Datenqualitätsanforderungen der PEF-Methode erfüllt.

⁶² Klassifikation - Zuordnung der im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil erfassten Stoff-/Energieinputs und -outputs zu EF-Wirkungskategorien entsprechend dem Potenzial jedes Stoffes, zu den einzelnen EF-Wirkungskategorien beizutragen.

Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils ist abgeschlossen, wenn alle Flüsse als Elementarflüsse ausgedrückt sind.

TIPP: Dokumentierung der Datenerhebung ist sinnvoll, um die Datenqualität im Zeitverlauf zu verbessern, eine kritische Prüfung⁶³ vorzubereiten und künftige Produktbilanzen zu überarbeiten, um Änderungen der Produktionsmethoden Rechnung zu tragen. Um sicherzustellen, dass alle relevanten Informationen dokumentiert werden, kann die Aufstellung eines Datenmanagementplans bereits zu Beginn der Bilanzierung hilfreich sein (siehe Anhang II).

Das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil für eine PEF-Studie kann, wie in Abbildung 3 erläutert, in einem Zwei-Schritt-Verfahren erstellt werden. Der erste Schritt ist nicht verbindlich, wird aber dringend empfohlen.

Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil

Zwei Schritte zur Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils

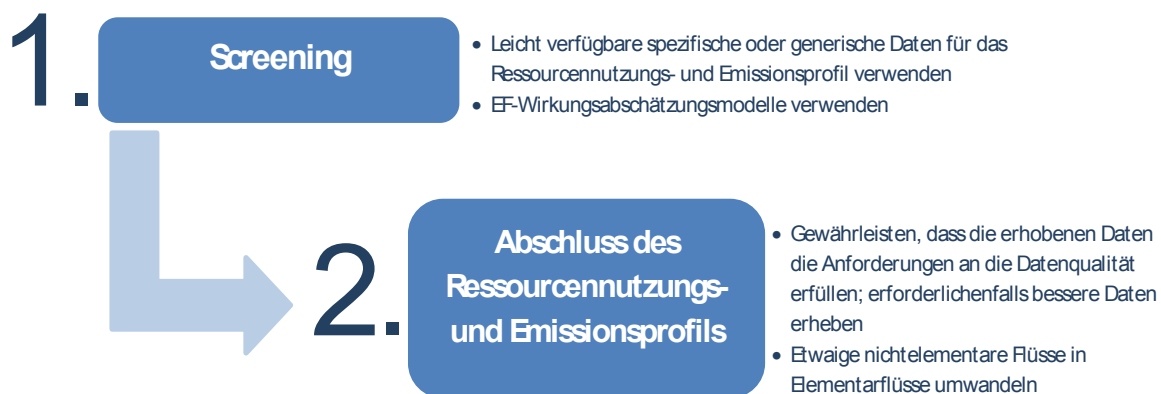


Abbildung 3: Zwei-Schritt-Verfahren zur Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Alle Ressourcennutzungen und Emissionen, die mit den Lebenswegphasen innerhalb der festgelegten Systemgrenzen verbunden sind, müssen im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil erfasst werden. Die Flüsse müssen in „Elementarflüsse“ und „nichtelementare (d. h. komplexe) Flüsse“ gruppiert werden. Alle nichtelementaren Flüsse im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil müssen anschließend in Elementarflüsse umgewandelt werden.

5.2 Screening (empfohlen)

⁶³ Kritische Prüfung - ein Prozess, mit dem sichergestellt werden soll, dass eine PEF-Studie mit den Grundsätzen und Anforderungen dieses PEF-Leitfadens und den PEFCE-Regeln (falls vorhanden) übereinstimmt (nach ISO 14040:2006).

Als erster Schritt für die Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils wird dringend ein „Screening“ empfohlen, denn es hilft, die Datenerhebung und die Datenqualitätsanforderungen auf das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil als solches zu fokussieren.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Für die Durchführung eines (dringend empfohlenen) Screenings müssen leicht zugängliche spezifische und/oder generische Daten verwendet werden, die die Anforderungen an die Datenqualität gemäß Abschnitt 5.6 erfüllen. Alle für das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil zu berücksichtigenden Prozesse und Aktivitäten müssen beim Screening erfasst werden. Jeder Ausschluss von Lieferkettenphasen muss ausführlich begründet und dem Prüfverfahren unterzogen werden; der Einfluss ausgeschlossener Phasen auf die Endergebnisse muss argumentiert werden.

Bei Lieferkettenphasen, für die keine quantitative EF-Wirkungsabschätzung vorgesehen ist, muss für das Screening auf die vorhandene Literatur und andere Quellen zurückgegriffen werden, um für die Umwelt potenziell bedeutsame Prozesse qualitativ beschreiben zu können. Diese qualitativen Beschreibungen müssen unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ angegeben werden.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen alle zu berücksichtigenden Prozesse und die entsprechenden Datenqualitäts- und Prüfungsanforderungen spezifizieren, wobei letztere über die Anforderungen dieses PEF-Leitfadens hinausgehen können. Sie müssen auch vorgeben, für welche Prozesse spezifische Daten erforderlich sind und für welche Prozesse generische Daten verwendet werden dürfen oder müssen.

5.3 Datenmanagementplan (fakultativ)

Ein Datenmanagementplan kann für die Verwaltung der Daten und die Überwachung des Prozesses der Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils für ein Produkt sinnvoll sein.

Der Datenmanagementplan kann Folgendes umfassen:

- eine Beschreibung des Verfahrens der Datenerhebung
- Datenquellen
- Berechnungsmethoden
- Datenübertragungs-, -speicherungs- und -sicherungsverfahren
- Qualitätskontroll- und Prüfverfahren für die Datenerhebung, Input- und Datenverarbeitungstätigkeiten, Datendokumentation und Emissionsberechnungen.

Weitere Empfehlungen für mögliche Ansätze zur Aufstellung eines Datenmanagementplans finden Sie in Anhang II.

5.4 Daten für das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Jede Ressourcennutzung und alle Emissionen, die mit den Lebenswegphasen innerhalb der festgelegten Systemgrenzen verbunden sind, müssen im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil erfasst werden.

Die folgenden Elemente müssen für das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil berücksichtigt werden:

- Beschaffung und Vorbehandlung von Rohstoffen;
- Investitionsgüter: lineare Abschreibung und Berücksichtigung der erwarteten Lebensdauer der Investitionsgüter (und nicht etwa der Zeit, bis ein ökonomischer Buchwert von 0 erreicht ist)
- Produktion;
- Produktvertrieb und Lagerung;
- Nutzungsphase;
- Logistik;
- Ende der Lebensdauer.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln sollten ein oder mehrere Beispiele für die Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils geben und Folgendes spezifizieren:

- Stofflisten für erfasste Tätigkeiten/Prozesse;
- Einheiten;
- Nomenklatur für Elementarflüsse.

Diese Spezifikationen können auf eine oder mehrere Lieferkettenphasen, Prozesse oder Aktivitäten angewendet werden, damit die Einheitlichkeit der Datenerhebung und Berichterstattung gewährleistet ist. Die PEFCR-Regel kann für wichtige vorgelagerte, *Gate-to-Gate*⁶⁴- oder nachgelagerte Phasen strengere Datenanforderungen spezifizieren, als sie in diesem PEF-Leitfaden festgelegt sind.

Für Modellierungsprozesse/-tätigkeiten innerhalb des Kernmoduls (d. h. *Gate-to-Gate*-Phase) muss die PEFCR-Regel auch Folgendes vorgeben:

- Prozesse/Tätigkeiten;
- Spezifikationen für die Zusammenstellung von Daten für Schlüsselprozesse, einschließlich der Ermittlung einrichtungsübergreifender Durchschnittsdaten;
- etwaige standortspezifische Daten, die für die Berichterstattung als „Zusätzliche Umweltinformationen“ erforderlich sind;
- spezifische Datenqualitätsanforderungen, z. B. für die Messung spezifischer Tätigkeitsdaten.

Sieht die PEFCR-Regel auch Abweichungen von der Standard-*Cradle-to-Grave*-Systemgrenze vor (sieht sie beispielsweise eine *Cradle-to-Gate*-Systemgrenze vor), so muss spezifiziert werden, wie die Stoff-/Energiebilanzen im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil zu verrechnen sind.

5.4.1 Beschaffung und Vorbehandlung von Rohstoffen (*Cradle-to-Gate*)⁶⁵

Die Phase der Beschaffung und Vorbehandlung von Rohstoffen beginnt, wenn Ressourcen aus der Natur (*cradle*) entnommen werden, und endet, wenn die Produktbestandteile durch das Werkstor (*gate*) in die Einrichtung gelangen, in der das Produkt hergestellt wird. Prozesse in dieser Phase umfassen u. a.

- Bergbau und Abbau von Bodenschätzen;
- Vorbehandlung aller Inputstoffe für das untersuchte Produkt, z. B.
 - Formung von Metallen zu Barren;
 - Aufbereitung von Kohle;
- Umwandlung von Recyclingmaterial;
- Photosynthese für biogenes Material;
- Anbau und Ernte von Bäumen oder Kulturpflanzen;

⁶⁴ *Gate to Gate* - die Prozesse innerhalb einer bestimmten Organisation oder an einem bestimmten Standort.

⁶⁵ Dieser Abschnitt basiert auf dem *Greenhouse Gas Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard*, 2011 – Kapitel 7.3.1.

- Beförderung innerhalb und zwischen Abbau- und Vorbehandlungseinrichtungen und zur Produktionseinrichtung.

5.4.2 Investitionsgüter

Beispiele für Investitionsgüter, die berücksichtigt werden müssen:

- in Produktionsprozessen eingesetzte Maschinen
- Gebäude
- Büroausstattung
- Transportfahrzeuge
- Verkehrsinfrastruktur

Investitionsgüter müssen linear abgeschrieben werden. Berücksichtigt werden muss die erwartete Lebensdauer der Investitionsgüter (und nicht die Zeit, die erforderlich ist, um einen ökonomischen Buchwert von 0 zu erreichen).

5.4.3 Produktion⁶⁸

Die Produktionsphase beginnt, wenn die Produktbestandteile am Produktionsstandort eintreffen, und endet, wenn das fertige Produkt die Produktionseinrichtung verlässt. Beispiele für produktionsbezogene Tätigkeiten:

- Chemische Bearbeitung;
- Herstellung;
- Beförderung von halbfertigen Produkten zwischen Herstellungsprozessen;
- Montage von Bestandteilen;
- Verpackung,
- Abfallbehandlung;
- Beförderung von Mitarbeitern (falls relevant);
- Dienstreisen (falls relevant).

5.4.4 Produktvertrieb und Lagerung⁶⁸

Die Produkte werden an Nutzer vertrieben und können an verschiedenen Punkten entlang der Lieferkette gelagert werden. Beispiele für mit Vertrieb und Lagerung zusammenhängende, zu berücksichtigende Prozesse (die Liste ist nicht erschöpfend):

- Energieinputs für die Beleuchtung und Beheizung von Lagerhäusern;
- Verwendung von Kältemitteln in Lagerhäusern und Transportfahrzeugen;
- Verbrauch von Kraftstoffen durch Fahrzeuge.

5.4.5 Nutzungsphase⁶⁸

Die Nutzungsphase beginnt, wenn der Verbraucher oder Endnutzer das Produkt in Besitz nimmt, und endet, wenn das benutzte Produkt ausrangiert wird, um zu einer Recycling- oder Abfallbehandlungseinrichtung verbracht zu werden. Beispiele für zu berücksichtigende Prozesse der Nutzungsphase (die Liste ist nicht erschöpfend):

- Nutzungs-/Verbrauchsmuster, Ort, Zeit (Tag/Nacht, Sommer/Winter, Woche/Wochenende) und angenommene Lebensdauer von Produkten in der Nutzungsphase;
- Beförderung zum Ort der Nutzung;

- Kühlung am Ort der Nutzung;
- Vorbereitung zur Nutzung (z. B. Mikrowelle);
- Ressourcenverbrauch während der Nutzung (z. B. Reinigungsmittel, Energie- und Wasserverbrauch der Waschmaschine);
- Reparatur und Instandhaltung des Produkts während der Nutzungsphase.

Das Nutzungsszenario muss auch berücksichtigen, ob die Nutzung der untersuchten Produkte die Systeme, in denen sie benutzt werden, möglicherweise verändert. Energieverbrauchende Produkte könnten z. B. Einfluss auf die für die Heizung/Kühlung eines Gebäudes erforderliche Energie haben, oder das Gewicht einer Autobatterie könnte den Kraftstoffverbrauch des Autos beeinflussen. Die folgenden Quellen für technische Informationen über das Nutzungsszenario sollten berücksichtigt werden (die Liste ist nicht erschöpfend):

- Veröffentlichte internationale Normen, die Anleitungen und Anforderungen für die Ausarbeitung von Szenarien für die Nutzungsphase und Szenarien für die (d. h. für die Schätzung der) Nutzungsdauer des Produkts enthalten;
- veröffentlichte nationale Leitlinien für die Ausarbeitung von Szenarien für die Nutzungsphase und Szenarien für die (d. h. für die Schätzung der) Nutzungsdauer des Produkts;
- veröffentlichte Leitlinien der Industrie für die Ausarbeitung von Szenarien für die Nutzungsphase und Szenarien für die (d. h. für die Schätzung der) Nutzungsdauer des Produkts;
- Markterhebungen oder andere Marktdaten.

ANMERKUNG: Die vom Hersteller empfohlene Methode für die Nutzungsphase (z. B. Backen in einem Ofen bei einer bestimmten Temperatur für eine bestimmte Zeit) kann als Grundlage für die Festlegung der Nutzungsphase eines Produkts dienen. Das tatsächliche Nutzungsmuster kann jedoch von der Empfehlung abweichen; es sollte in jedem Fall verwendet werden, wenn entsprechende Informationen vorliegen.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Wenn keine Methode für die Festlegung der Nutzungsphase von Produkten nach den Verfahrensregeln dieses PEF-Leitfadens festgelegt wurde, muss die die Studie durchführende Organisation bestimmen, nach welchem Ansatz die Nutzungsphase von Produkten festgelegt wird. Das tatsächliche Nutzungsmuster kann jedoch von den Empfehlungen abweichen; es sollte in jedem Fall verwendet werden, wenn entsprechende Informationen vorliegen. Relevante Auswirkungen der Produktnutzung auf andere Systeme müssen berücksichtigt werden.

Methoden und Annahmen müssen dokumentiert werden. Alle relevanten Annahmen für die Nutzungsphase müssen ebenfalls dokumentiert werden.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen Folgendes spezifizieren:

- gegebenenfalls die in die Studie aufzunehmenden Szenarien der Nutzungsphase;
- die für die Nutzungsphase zu berücksichtigende Zeitspanne.

5.4.6 Modellierung der Logistik für das untersuchte Produkt

Die folgenden Parameter sind wichtig und sollten oder müssen (je nach Fall, siehe unten) für die Modellierung des Transports berücksichtigt werden:

1. **Transportart:** Die Art des Transports (z. B. Landweg (Straße, Schiene, Rohrleitung), Wasserweg (Schiff, Fähre) oder Luftweg (Flugzeug)) muss berücksichtigt werden.
2. **Fahrzeugtyp und Kraftstoffverbrauch:** Je nach Transportart müssen der Fahrzeugtyp sowie der Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs in voll beladenem oder leerem Zustand berücksichtigt werden. Dabei muss der Verbrauchswert eines voll beladenen Fahrzeugs angepasst werden, um der tatsächlichen Beladungsrate⁶⁶ Rechnung zu tragen.
3. **Beladungsrate:** Umweltauswirkungen stehen in direktem Zusammenhang mit der tatsächlichen Lademenge, die folglich berücksichtigt werden muss.
4. **Zahl der Leerfahrten:** Die Zahl der Leerfahrten (d. h. das Verhältnis der Strecke, die zurückgelegt wird, um nach Entladung des Produkts die nächste Ladung abzuholen, zu der Strecke, die zum Transport des Produkts zurückgelegt wurde) muss, sofern zutreffend und relevant, berücksichtigt werden. Die Leerkilometer des Fahrzeugs müssen dem Produkt zugeordnet werden. Je nach Land und Art des transportierten Produkts müssen spezifische Werte festgelegt werden.
5. **Transportstrecke:** Transportstrecken müssen dokumentiert werden, wobei fallspezifische Streckenmittelwerte zugrunde zu legen sind.
6. **Allokation von Transportauswirkungen:** Ein Teil der Umweltauswirkungen von Transporttätigkeiten muss auf Basis des Grenzlastfaktors der Untersuchungseinheit (dem untersuchten Produkt) zugeordnet werden. Dabei sollten die folgenden Modellierungsgrundsätze beachtet werden:
 - Warentransport: Zeit oder Strecke UND Masse oder Volumen (oder in Sonderfällen: Stücke/Paletten) der transportierten Ware:
 - a) wenn das höchstzulässige Gewicht erreicht ist, bevor das Fahrzeug volumenmäßig zu 100 % beladen ist (Produkte mit hoher Dichte), muss die Allokation auf Basis der Masse der transportierten Produkte erfolgen;
 - b) wenn das Fahrzeug volumenmäßig zu 100 % beladen ist, das höchstzulässige Gewicht jedoch nicht erreicht ist (Produkte mit niedriger Dichte), muss die Allokation auf Basis des Volumens der transportierten Produkte erfolgen.
 - Beförderung von Personen: Zeit und Strecke;
 - Dienstreisen: Zeit, Strecke oder ökonomischer Wert;

⁶⁶ Die Beladungsrate - das Verhältnis zwischen tatsächlicher Beladung und Vollbeladung bzw. Gesamtfassungsvermögen (ausgedrückt als Masse oder Volumen) eines Fahrzeugs je Fahrt.

7. **Kraftstoffproduktion:** Die Kraftstoffproduktion muss berücksichtigt werden. Standardwerte für die Kraftstoffproduktion sind z. B. in der Europäischen Referenzdatenbank für Lebenszyklusdaten (ELCD)⁶⁷ zu finden.
8. **Infrastruktur:** Die Transportinfrastruktur (Straße, Schiene, Wasser) sollte berücksichtigt werden.
9. **Ressourcen und Instrumente:** Menge und Art zusätzlicher Ressourcen und Instrumente, die für logistische Vorgänge erforderlich sind (z. B. Kräne und Transporter), sollten berücksichtigt werden.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Folgende Transportparameter müssen berücksichtigt werden: Art des Transports, Fahrzeugtyp und Kraftstoffverbrauch, Beladungsrate, Zahl der Leerfahrten (falls relevant), Transportstrecke, Allokation der Auswirkungen des Warentransports auf Basis eines Grenzlastfaktors (d. h. Masse bei Produkten mit hoher Dichte und Volumen bei Produkten mit niedriger Dichte) sowie Kraftstoffproduktion.

Folgende Transportparameter sollten berücksichtigt werden: Transportinfrastruktur, zusätzliche Ressourcen und Instrumente wie Kräne und Transporter, Allokation der Auswirkungen des Personentransports auf Zeit- oder Streckenbasis, Allokation der Auswirkungen von Dienstreisen auf Zeitbasis, Streckenbasis oder Basis des ökonomischen Werts.

Die transportbedingten Auswirkungen müssen in Standardreferenzeinheiten ausgedrückt werden, d. h. in Tonnenkilometern (tkm) für den Waren- und in Personenkilometern (Pkm) für den Personentransport. Jede Abweichung von diesen Standardreferenzeinheiten muss begründet und angegeben werden.

Die transportbedingten Umweltauswirkungen müssen berechnet werden durch Multiplikation der Auswirkung je Referenzeinheit und Fahrzeugtyp

a) bei Waren: mit Strecke und Last;

b) bei Personen: mit Strecke und Zahl der transportierten Personen, auf Basis der festgelegten Transportszenarien.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEF-CR-REGELN

PEF-CR-Regeln müssen die gegebenenfalls in die Studie aufzunehmenden Transport-, Vertriebs- und Lagerszenarien spezifizieren.

5.4.7 Ende des Lebenswegs⁶⁸

Die Lebensendphase beginnt, wenn der Benutzer das gebrauchte Produkt ausrangiert/wegwirft, und endet, wenn das Produkt als Abfallprodukt wieder in die Natur gelangt oder (als recycelter Input) in den Lebensweg eines anderen Produkts einfließt. Zu den Lebensendprozessen, die von der PEF-Studie berücksichtigt werden müssen, zählen beispielsweise Folgende:

⁶⁷ Nähere Informationen unter: <http://lct.jrc.ec.europa.eu/assessment/data>

⁶⁸ Dieser Abschnitt basiert auf dem *Greenhouse Gas Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard*, 2011 – Kapitel 7.3.1.

- Sammlung und Transport von Altprodukten und -verpackungen;
- Zerlegung von Bestandteilen;
- Schreddern und Sortieren;
- Umwandlung zu Recyclingmaterial;
- Kompostierung oder andere Methoden zur Behandlung organischer Abfälle;
- Vermüllung;
- Verbrennung und Entsorgung der Rost- und Kesselasche;

- Lagerung auf Deponien, Deponiebetrieb und Instandhaltung;
- Beförderung zu Altprodukt-Behandlungseinrichtungen.

Da oft nicht genau bekannt ist, was am Ende der Lebensdauer eines Produkts geschieht, müssen Szenarien für die Lebensendphase festgelegt werden.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Abfallflüsse aus Prozessen innerhalb der Systemgrenzen müssen auf Ebene der Elementarflüsse modelliert werden.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

Etwaige Szenarien für die Lebensendphase müssen in den PEFCR-Regeln festgelegt werden. Die Szenarien müssen auf aktuellen (d. h. im Untersuchungsjahr angewandten) Praktiken, Technologien und Daten basieren.

5.4.8 Anrechnung des Stromverbrauchs (einschließlich der Nutzung erneuerbarer Energien)

Strom aus dem Netz, der in vorgelagerten Bereichen oder innerhalb der festgelegten PEF-Grenze verbraucht wird, muss so genau wie möglich modelliert werden, wobei lieferantenspezifischen Daten der Vorzug zu geben ist. Wenn der Strom (zum Teil) aus erneuerbaren Quellen stammt, darf es nicht zu Doppelzählungen kommen. Der Lieferant muss daher garantieren, dass der der Organisation zur Herstellung des Produkts gelieferte Strom tatsächlich aus erneuerbaren Quellen stammt und nicht in das Netz eingespeist wird, um von anderen Verbrauchern genutzt zu werden (z. B. Herkunftsnachweis für die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern⁶⁹).

⁶⁹ Europäische Union 2009: Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG, Amtsblatt der Europäischen Union.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Für Strom aus dem Netz, der in vorgelagerten Bereichen oder innerhalb der festgelegten PEF-Grenze verbraucht wird, müssen - sofern vorhanden - lieferantenspezifische Daten verwendet werden. Liegen keine lieferantenspezifischen Daten vor, so müssen landesspezifische Daten über den Verbrauchsmix des Landes verwendet werden, in dem die Lebenswegsphasen ablaufen. Bei Strom, der während der Nutzungsphase von Produkten verbraucht wird, muss der Energiemix die Verkaufsverhältnisse zwischen den Ländern oder Regionen widerspiegeln. Liegen keine derartigen Daten vor, so muss der durchschnittliche EU-Verbrauchsmix oder der anderweitig repräsentativste Mix verwendet werden.

Es muss gewährleistet sein, dass Netzstrom aus erneuerbaren Energiequellen (und dessen Wirkungen), der in vorgelagerten Bereichen oder innerhalb der festgelegten PEF-Grenze verbraucht wird, nicht doppelt angerechnet wird. Dem PEF-Bericht muss als Anhang eine Bestätigung des Lieferanten beigelegt werden, aus der hervorgeht, dass der gelieferte Strom tatsächlich aus erneuerbaren Energiequellen stammt und an keine andere Organisation verkauft wird.

5.4.9 Zusätzliche Erwägungen für die Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils**Bindung und Emissionen von biogenem CO₂**

CO₂ wird z. B. im Zuge des Wachstums von Bäumen aus der Atmosphäre aufgenommen und gebunden (Charakterisierungsfaktor⁷⁰ von -1 CO₂Äq Erderwärmungswirkung), beim Verbrennen von Holz hingegen freigesetzt (Charakterisierungsfaktor von +1 CO₂Äq Erderwärmungswirkung).

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Die Bindung und Emissionen von CO₂ aus biogenen Quellen muss im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil getrennt erfasst werden⁷¹.

Direkte Landnutzungsänderung (Auswirkung auf die Klimaänderung): Die Auswirkung von Landnutzungsänderungen auf die Klimaänderung ist im Wesentlichen auf eine Änderung der Kohlenstoffbestände im Boden zurückzuführen. Eine direkte Landnutzungsänderung ist das Ergebnis der Umwandlung, bezogen auf einen bestimmten Bodenbedeckungstyp, einer Landnutzungsart in eine andere Nutzungsart, die Änderungen der Kohlenstoffbestände des betreffenden Landes nach sich ziehen kann, aber keine Änderung eines anderen Systems herbeiführt. Für weitere Einzelheiten siehe Anhang VI.

Indirekte Landnutzungsänderung (Auswirkung auf die Klimaänderung): Die Auswirkung von Landnutzungsänderungen auf die Klimaänderung ist im Wesentlichen auf eine Änderung der Kohlenstoffbestände im Boden zurückzuführen. Eine indirekte Landnutzungsänderung tritt ein, wenn eine bestimmte Landnutzungsänderung Änderungen außerhalb der Systemgrenzen, d. h. Änderungen anderer Landnutzungsarten, herbeiführt. Da es keine vereinbarte Methodik für indirekte Landnutzungsänderungen im Kontext des Umweltfußabdrucks gibt, werden indirekte Landnutzungsänderungen bei den PEF-Treibhausgasberechnungen nicht berücksichtigt.

⁷⁰ Charakterisierungsfaktor - ein Faktor, der aus einem Charakterisierungsmodell abgeleitet wird, das zur Umwandlung eines zugeordneten Ressourcennutzungs- und Emissionsprofilergebnisses in die gemeinsame Einheit des EF-Wirkungskategorie-Indikators angewendet wird (nach ISO 14040:2006).

⁷¹ Eine separate Bilanzierung der Emissionen/Bindung von CO₂ aus biogenen Quellen setzt die Zuordnung folgender Charakterisierungsfaktoren (siehe Abschnitt 6.1.2) für die EF-Wirkungskategorie „Klimaänderung“ voraus: „-1“ für die Bindung von biogenem Kohlendioxid; „+1“ für Emissionen von biogenem Kohlendioxid; „+25“ für Methanemissionen.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Treibhausgasemissionen, die auf direkte Landnutzungsänderungen zurückzuführen sind, müssen Produkten i) nach der Landnutzungsänderung 20 Jahre lang zugeordnet werden oder ii) es muss ein einziger Erntezeitraum ab Gewinnung des untersuchten Produkts gewählt werden (auch wenn dieser länger als 20 Jahre dauert)⁷², je nach dem, welcher Zeitraum der längere ist. Für weitere Einzelheiten siehe Anhang VI. Treibhausgasemissionen infolge indirekter Landnutzungsänderungen dürfen nicht erfasst werden, es sei denn, dies ist in der PEFCR-Regel ausdrücklich vorgesehen. In diesem Fall muss die indirekte Landnutzungsänderung als „Zusätzliche Umweltinformation“ separat angegeben werden; sie darf bei der Berechnung der Wirkungsabschätzungskategorie „Treibhausgase“ jedoch nicht berücksichtigt werden.

Anrechnung der Erzeugung erneuerbarer Energie

Innerhalb der Grenzen des untersuchten Systems kann Energie aus erneuerbaren Energieträgern produziert werden. Wird mehr erneuerbare Energie erzeugt, als innerhalb der festgelegten Systemgrenze verbraucht werden kann, und wird diese überschüssige Energie beispielsweise in das Stromnetz eingespeist, so darf dies dem untersuchten Produkt nur dann gutgeschrieben werden, wenn diese Gutschrift nicht bereits im Rahmen anderer Regelungen berücksichtigt wurde. Es muss ein Dokument (z. B. ein Herkunftsnachweis für aus erneuerbaren Quellen erzeugten Strom⁷³) vorgelegt werden, aus dem hervorgeht, ob die Gutschrift für die Berechnung berücksichtigt wurde oder nicht.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Gutschriften für innerhalb der Systemgrenze erzeugte erneuerbare Energie müssen auf Basis des (durch Subtraktion der von außerhalb der Systemgrenze gelieferten Menge erneuerbarer Energie) korrigierten durchschnittlichen Verbrauchsmixes (auf Landesebene) des Landes berechnet werden, dem die Energie geliefert wird. Liegen diese Daten nicht vor, so muss der korrigierte durchschnittliche EU-Verbrauchsmix oder der anderweitig repräsentativste Mix verwendet werden. Liegen keine Daten über die Berechnung korrigierter Verbrauchsmixe vor, so müssen die nicht korrigierten durchschnittlichen Verbrauchsmixe verwendet werden. Es muss auf transparente Weise angegeben werden, welche Energiemixe für die Berechnung der Gutschriften zugrunde gelegt werden und ob sie berichtigt wurden.

Anrechnung temporärer (CO₂-)Speicherung und verzögerter Emissionen

Temporäre CO₂-Speicherung erfolgt, wenn ein Produkt „der Atmosphäre THG entzieht“ oder „negative Emissionen“ generiert, indem es CO₂ für eine begrenzte Zeit aus der Atmosphäre aufnimmt und speichert.

⁷² Können die Angaben über den Zeitraum nicht berücksichtigt werden, so muss für das Datum, an dem die Landnutzungsänderung stattgefunden hat, eine der beiden folgenden Optionen verwendet werden: a) „der 1. Januar des ersten Jahres, in dem nachgewiesen werden kann, dass die Landnutzungsänderung stattgefunden hat“ oder b) 1. Januar des Jahres, in dem die THG-Emissionen und –Bindungen abgeschätzt wurden“ (BSI 2011).

⁷³ Europäische Union 2009: Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG, Amtsblatt der Europäischen Union.

Verzögerte Emissionen sind Emissionen, die über einen bestimmten Zeitraum, z. B. infolge langer Nutzungs- oder Entsorgungsphasen, freigesetzt werden, im Gegensatz zu einer einzelnen Emission zum Zeitpunkt t .

Erläuterungsbeispiel: Wenn Sie ein Holzmöbel mit einer Lebensdauer von 120 Jahren besitzen, so speichern Sie während der 120-jährigen Lebensdauer des Möbels CO_2 , und die durch Entsorgung oder Verbrennung des Möbels am Ende seiner Lebensdauer entstehenden Emissionen gelten als 120 Jahre lang verzögert. Für die Herstellung des Holzmöbels wird CO_2 aufgenommen, 120 Jahre lang gespeichert und wieder freigesetzt, wenn das Möbel am Ende seiner Lebensdauer entsorgt oder verbrannt wird. Das CO_2 wird 120 Jahre lang gespeichert und die verzögerten CO_2 -Emissionen treten erst nach 120 Jahren (d. h. am Ende der Lebensdauer des Möbels) auf und nicht sofort.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Gutschriften für vorübergehende (CO_2 -)Speicherung oder verzögerte Emissionen dürfen bei der Berechnung der Standard-EF-Wirkungskategorien nicht berücksichtigt werden. Sie können jedoch als „Zusätzliche Umweltinformation“ einbezogen werden. Sie müssen als „Zusätzliche Umweltinformation“ einbezogen werden, wenn dies in einer zugrunde liegenden PEFCR-Regel vorgesehen ist.

5.5 Nomenklatur für das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil

PEF-Studienträger müssen die dokumentierte Nomenklatur und die dokumentierten Eigenschaften bestimmter Flüsse im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil mit Nomenklatur und Eigenschaften des *International Reference Life Cycle Data System (ILCD)*⁷⁴ abgleichen.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Alle relevanten Ressourcennutzungen und Emissionen im Rahmen der Lebenswegphasen innerhalb der definierten Systemgrenze müssen gemäß der Beschreibung in Anhang IV mithilfe des *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) nomenclature and properties*⁷⁹ dokumentiert werden.

Sind Nomenklatur und Eigenschaften eines bestimmten Flusses nicht im ILCD vorhanden, so muss eine geeignete Nomenklatur erstellt und die Flusseigenschaften müssen dokumentiert werden.

5.6 Anforderungen an die Datenqualität

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Datenqualität zu bewerten ist. Es gibt sechs Qualitätskriterien für PEF-Studien - fünf Kriterien für die Daten und ein Kriterium für die Methode. Die Kriterien sind in **Tabelle 3** zusammengefasst. Die technologische, räumliche und zeitbezogene Repräsentativität gibt an, inwieweit die ausgewählten Prozesse und Produkte für das untersuchte System charakteristisch sind. Sobald die für das untersuchte System repräsentativen Prozesse und Produkte ausgewählt sind und das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil dieser Prozesse und Produkte erstellt ist, wird anhand des Vollständigkeitskriteriums bewertet, inwieweit das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil dieser Prozesse und Produkte alle mit diesen Prozessen und Produkten verbundenen Emissionen und Ressourcen abdeckt.

Daneben umfasst die Qualitätsbewertung noch drei weitere Aspekte - Prüfung, Dokumentation (Übereinstimmung mit dem ILCD-Format) und Einhaltung der ILCD-Nomenklatur. Die drei letztgenannten Kriterien fallen zwar nicht unter die semiquantitative Bewertung der Datenqualität, wie sie in den folgenden Absätzen beschrieben wird, müssen aber dennoch erfüllt werden.

Tabelle 3: Datenqualitätskriterien, Dokumentation, Nomenklatur und Prüfung

Datenqualitätskriterien	<ul style="list-style-type: none"> • Technologische Repräsentativität⁷⁵ • Räumliche Repräsentativität⁷⁶ • Zeitbezogene Repräsentativität⁷⁷ • Vollständigkeit • Parameterunsicherheit⁷⁸ • Methodische Eignung und Konsistenz⁷⁹ (die Anforderungen von Tabelle 7 müssen bis Ende 2015 gelten. Ab 2016 muss die PEF-Methodik in vollem Umfang eingehalten werden.)
--------------------------------	--

⁷⁴ Europäische Kommission – Gemeinsame Forschungsstelle – Institut für Umwelt und Nachhaltigkeit (2010f). *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook – Nomenclature and other conventions*. Erste Ausgabe. EUR 24384. Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg. <http://lct.jrc.ec.europa.eu/assessment/publications>

⁷⁵ In diesem Leitfaden wird anstelle des in der ISO-Norm 14044 verwendeten Begriffs „technologischer Erfassungsbereich“ der Begriff „technologischer Repräsentativität“ verwendet.

⁷⁶ In diesem Leitfaden wird anstelle des in der ISO-Norm 14044 verwendeten Begriffs „geografischer Erfassungsbereich“ der Begriff „räumliche Repräsentativität“ verwendet.

Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht ILCD-Format
Nomenklatur	<ul style="list-style-type: none"> • Entspricht ILCD-Nomenklatur (z. B. Verwendung von ILCD-Referenzelementarflüssen für IT-kompatible Bilanzen)
Prüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung durch einen „qualifizierten Prüfer“ (siehe Kapitel 8): • Separater Prüfbericht

Tabelle 4: Übersicht über die Anforderungen an die Datenqualität und deren Bewertung

	Minstdatenqualität	Art der erforderlichen Bewertung der Datenqualität
Daten betreffend mindestens 70 % der Beiträge zu jeder EF-Wirkungskategorie	Insgesamt „gute“ Datenqualität ($DQR \leq 3,0$)	Semiquantitativ auf Basis von Tabelle 5
Daten betreffend die verbleibenden 20-30 % der Beiträge zu jeder EF-Wirkungskategorie	Insgesamt „mittlere“ Datenqualität	Qualitative Beurteilung durch einen Sachverständigen (Tabelle 7 kann unterstützend verwendet werden). Keine Quantifizierung erforderlich.
Näherungsdaten und Daten zum Auffüllen festgestellter Lücken (nicht mehr als 10 % der Beiträge zu jeder EF-Wirkungskategorie)	Beste verfügbare Daten	Qualitative Beurteilung durch einen Sachverständigen (Tabelle 7 kann unterstützend verwendet werden).

⁷⁷ In diesem Leitfaden wird anstelle des in der ISO-Norm 14044 verwendeten Begriffs „zeitbezogener Erfassungsbereich“ der Begriff „zeitbezogene Repräsentativität“ verwendet.

⁷⁸ In diesem Leitfaden wird anstelle des in der ISO-Norm 14044 verwendeten Begriffs „Präzision“ der Begriff „Parameterunsicherheit“ verwendet.

⁷⁹ In diesem Leitfaden wird anstelle des in der ISO-Norm 14044 verwendeten Begriffs „Konsistenz“ der Begriff „methodische Eignung und Konsistenz“ verwendet.

Semiquantitative Bewertung der Datenqualität

Die folgenden Tabellen 5 und 6 und die jeweils dazugehörige Gleichung (Formel 1) beschreiben die Kriterien, die für die semiquantitative Bewertung der Datenqualität zu verwenden sind. Anhang VII enthält ein Beispiel für die Datenqualitätsanforderungen an Papierzwischenprodukte.

Tabelle 5: Kriterien für die semiquantitative Bewertung der Gesamtqualität der in der EF-Studie verwendeten Sachbilanzdatensätze

Qualitätsniveau	Qualitätsbewertung	Definition	Vollständigkeit	Methodische Eignung und Konsistenz	Zeitbezogene Repräsentativität	Technologische Repräsentativität	Räumliche Repräsentativität	Parameterunsicherheit
			Zu Beurteilen im Hinblick auf die Abdeckung jeder EF-Wirkungskategorie und gemessen an einer hypothetischen idealen Datenqualität	Die angewendeten Sachbilanzmethoden und die methodischen Entscheidungen (z. B. Allokation, Substitution usw.) entsprechen dem Ziel und Untersuchungsrahmen des Datensatzes und insbesondere den diesbezüglichen Anforderungen, die die Grundlage für die Entscheidungen bilden. Die Methoden wurden konsequent auf alle Daten angewendet. ⁸⁰	Ausmaß, in dem der Datensatz die spezifischen Bedingungen des untersuchten Systems in Bezug auf die Zeit der Datenerfassung /das Alter der Daten widerspiegelt; dies gilt auch für Datensätze für Hintergrundprozesse, falls vorhanden. Anm.: d. h. Bedingungen des angegebenen Jahres (und ggf. der Jahres- oder Tagesdifferenzen).	Ausmaß, in dem der Datensatz die tatsächlich untersuchte Grundgesamtheit in Bezug auf die angewandte Technologie widerspiegelt; dies gilt auch für Datensätze für Hintergrundprozesse, falls vorhanden. Anm. d. h. die technischen Eigenschaften, einschließlich Betriebsbedingungen.	Ausmaß, in dem der Datensatz die tatsächlich untersuchte Grundgesamtheit unter räumlichen Gesichtspunkten widerspiegelt; dies gilt auch für Datensätze für Hintergrundprozesse, falls vorhanden. Anm.: Anlage/Standort, Region, Land, Markt, Kontinent usw.	Qualitative Beurteilung durch einen Sachverständigen oder relative Standardabweichung in Prozent bei Anwendung einer Monte-Carlo-Simulation. Anm.: Die Unsicherheitsbewertung betrifft nur die Ressourcen- und Emissionsprofile; die EF-Wirkungsabschätzung fällt nicht darunter.
Sehr gut	1	Erfüllt das Kriterium in sehr hohem Maße, kein	Sehr gute Vollständigkeit (≥ 90 %)	Vollständige Einhaltung aller Anforderungen des PEF-Leitfadens	Kontextspezifisch	Kontextspezifisch	Kontextspezifisch	Sehr niedrige Unsicherheit Sehr niedrige

⁸⁰ Diese Anforderung gilt bis Ende 2015. Ab 2016 muss die PEF-Methodik umfassend eingehalten werden.

Qualitätsniveau	Qualitätsbewertung	Definition	Vollständigkeit	Methodische Eignung und Konsistenz	Zeitbezogene Repräsentativität	Technologische Repräsentativität	Räumliche Repräsentativität	Parameterunsicherheit
		Verbesserungsbedarf						Unsicherheit (\leq 10 %)
Gut	2	Erfüllt das Kriterium in hohem Maße, geringer Verbesserungsbedarf	Gute Vollständigkeit (80 % bis 90 %)	<p>Attributiver⁸¹ prozessbasierter Ansatz UND:</p> <p>Die drei folgenden methodischen Anforderungen des PEF-Leitfadens sind erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösung von Multifunktionalitätsproblemen • Modellierung des Lebenswegendes • Systemgrenze 	Kontextspezifisch	Kontextspezifisch	Kontextspezifisch	<p>Niedrige Unsicherheit</p> <p>Niedrige Unsicherheit (10 % bis 20 %]</p>
Mittel	3	Erfüllt das Kriterium in vertretbarem Maße, ist aber verbesserungsbedürftig.	Mittlere Vollständigkeit (70 % bis 80 %)	<p>Attributiver prozessbasierter Ansatz UND:</p> <p>Zwei der drei folgenden methodischen Anforderungen des PEF-Leitfadens sind erfüllt:</p>	Kontextspezifisch	Kontextspezifisch	Kontextspezifisch	<p>Mittlere Unsicherheit</p> <p>Mittlere Unsicherheit (20 % bis 30 %)</p>

⁸¹ Attributiv – bezieht sich auf prozessbasierte Modellierung zur statischen Darstellung durchschnittlicher Bedingungen.

Qualitätsniveau	Qualitätsbewertung	Definition	Vollständigkeit	Methodische Eignung und Konsistenz	Zeitbezogene Repräsentativität	Technologische Repräsentativität	Räumliche Repräsentativität	Parameterunsicherheit
Schlecht	4	Erfüllt das Kriterium nicht in ausreichendem Maße; muss verbessert werden.	Schlechte Vollständigkeit (50 % bis 70 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Lösung von Multifunktionalitätsproblemen • Modellierung des Lebenswegendes • Systemgrenze 	Kontextspezifisch	Kontextspezifisch	Kontextspezifisch	Hohe Unsicherheit Hohe Unsicherheit (30 % bis 50 %)
Sehr schlecht	5	Erfüllt das Kriterium nicht; wesentliche Verbesserung	Sehr schlechte oder unbekannte Vollständigkeit (< 50 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Lösung von Multifunktionalitätsproblemen • Modellierung der Lebensendphase • Systemgrenze 	Kontextspezifisch	Kontextspezifisch	Kontextspezifisch	Sehr hohe Unsicherheit Sehr hohe Unsicherheit (> 50 %)

Qualitätsniveau	Qualitätsbewertung	Definition	Vollständigkeit	Methodische Eignung und Konsistenz	Zeitbezogene Repräsentativität	Technologische Repräsentativität	Räumliche Repräsentativität	Parameterunsicherheit
		<p>ist notwendig. ODER: Dieses Kriterium wurde nicht beurteilt / geprüft oder die Qualität konnte nicht überprüft werden / ist unbekannt.</p>		<p>folgenden methodischen Anforderungen des PEF-Leitfadens ist erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lösung von Multifunktionalitätsproblemen ● Modellierung der Lebensendphase ● Systemgrenze 				50 %)

Die Gesamtdatenqualität muss durch Division der Summe der Qualitätsbewertungen für jedes Qualitätskriterium durch die Gesamtzahl der (sechs) Kriterien berechnet werden. Das Ergebnis ist der Datenqualitätswert (*Data Quality Rating*, DQR), der in Tabelle 6 zur Angabe des betreffenden Qualitätsniveaus verwendet wird. Die Berechnung erfolgt nach Formel 1:

$$\text{Formel 1} \quad DQR = \frac{TeR + GR + TiR + C + P + M}{6}$$

- *DQR* : Datenqualitätswert des Datensatzes
- *TeR*: Technologische Repräsentativität
- *GR*: Räumliche Repräsentativität
- *TiR*: Zeitbezogene Repräsentativität
- *C*: Vollständigkeit
- *P*: Genauigkeit/Unsicherheit
- *M*: Methodische Eignung und Konsistenz

Formel 1 muss verwendet werden, um mit dem errechneten Datenqualitätswert das Gesamtdatenqualitätsniveau zu ermitteln.

Tabelle 6: Gesamtdatenqualitätsniveau entsprechend dem errechneten Datenqualitätswert

Gesamtdatenqualitätswert (DQR)	Gesamtdatenqualitätsniveau
• ≤ 1,6	• „Ausgezeichnete Qualität“
• 1,6 bis 2,0	• „Sehr gute Qualität“
• 2,0 bis 3,0	• „Gute Qualität“
• 3 bis 4,0	• „Mittlere Qualität“
• >4	• „Schlechte Qualität“

Tabelle 7: Semiquantitative Bewertung der für wichtige Sachbilanzdatensätze erforderlichen Datenqualität am Beispiel eines Färbeprozesses

Qualitätsniveau	Qualitätswert	Definition	Vollständigkeit	Methodische Eignung und Konsistenz	Zeitbezogene Repräsentativität	Technologische Repräsentativität	Räumliche Repräsentativität	Parameterunsicherheit (relative Standardabweichung bei Anwendung einer Monte-Carlo-Simulation, andernfalls qualitative Beurteilung durch einen Sachverständigen)
Sehr gut	1	Erfüllt das Kriterium in sehr hohem Maße; kein Verbesserungsbedarf	Sehr gute Vollständigkeit ($\geq 90\%$)	Vollständige Einhaltung aller Anforderungen des PEF-Leitfadens	2009-2012	Diskontinuierlich bei Luftstrom-Färbemaschinen	Mitteleuropäischer Mix	Sehr niedrige Unsicherheit ($\leq 10\%$)
Gut	2	Erfüllt das Kriterium in hohem Maße; geringer Verbesserungsbedarf	Gute Vollständigkeit (80 % bis 90 %)	Attributiver prozessbasierter Ansatz UND: Die drei folgenden methodischen Anforderungen des PEF-Leitfadens sind	2006-2008	z. B., Verbrauchsmix in der EU: 30 % halbkontinuierliches Färben, 50 % Färben nach dem Ausziehverfahren und 20 %	EU-27-Mix; VK, DE; IT; FR	Niedrige Unsicherheit (10 % bis 20 %)

Qualitätsniveau	Qualitätswert	Definition	Vollständigkeit	Methodische Eignung und Konsistenz	Zeitbezogene Repräsentativität	Technologische Repräsentativität	Räumliche Repräsentativität	Parameterunsicherheit (relative Standardabweichung bei Anwendung eines Monte-Carlo-Simulation, andernfalls qualitative Beurteilung durch einen Sachverständigen)
Mittel	3	Erfüllt das Kriterium in akzeptierbarem Maße; ist aber verbesserungsbedürftig.	Mittlere Vollständigkeit (70 % bis 80 %)	erfüllt: <ul style="list-style-type: none"> • Lösung von Multifunktionalitätsproblemen • Modellierung der Lebensendphase • Systemgrenze 	1999-2005	kontinuierliches Färben“	Skandinavien; andere EU-27-Länder	Mittlere Unsicherheit (20 % bis 30 %)
				Attributiver prozessbasierter Ansatz UND: Die zwei folgenden methodischen Anforderungen des PEF-Leitfadens sind		Z. B. „Verbrauchsmix in der EU: 35 % halbkontinuierliches Färben, 40 % Färben nach dem Ausziehverfahren und		

Qualitätsniveau	Qualitätswert	Definition	Vollständigkeit	Methodische Eignung und Konsistenz	Zeitbezogene Repräsentativität	Technologische Repräsentativität	Räumliche Repräsentativität	Parameterunsicherheit (relative Standardabweichung bei Anwendung eines Monte-Carlo-Simulation, andernfalls qualitative Beurteilung durch einen Sachverständigen)
Schlecht	4	Erfüllt das	Schlechte	Attributiver	1990-1999	Z. B. „Färben nach	Naher Osten;	Hohe
				erfüllt: <ul style="list-style-type: none"> • Lösung von Multifunktionalitätsproblemen • Modellierung der Lebensendphase Die folgenden methodische Anforderungen des PEF-Leitfadens ist jedoch nicht erfüllt: <ul style="list-style-type: none"> • Systemgrenze 		25 % kontinuierliches Färben“		

Qualitätsniveau	Qualitätswert	Definition	Vollständigkeit	Methodische Eignung und Konsistenz	Zeitbezogene Repräsentativität	Technologische Repräsentativität	Räumliche Repräsentativität	Parameterunsicherheit (relative Standardabweichung bei Anwendung eines Monte-Carlo-Simulation, andernfalls qualitative Beurteilung durch einen Sachverständigen)
		Kriterium nicht in ausreichendem Maße; muss verbessert werden.	Vollständigkeit (50 % bis 75%)	<p>prozessbasierter Ansatz UND:</p> <p>Die folgende methodische Anforderung des PEF-Leitfadens ist erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösung von Multifunktionalitätsproblemen <p>Die zwei folgenden methodischen Anforderungen des PEF-Leitfadens sind jedoch nicht erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellierung 		dem Ausziehverfahren“	USA; JP	Unsicherheit (30 % bis 50 %]

Qualitätsniveau	Qualitätswert	Definition	Vollständigkeit	Methodische Eignung und Konsistenz	Zeitbezogene Repräsentativität	Technologische Repräsentativität	Räumliche Repräsentativität	Parameterunsicherheit (relative Standardabweichung bei Anwendung einer Monte-Carlo-Simulation, andernfalls qualitative Beurteilung durch einen Sachverständigen)
Sehr schlecht	5	Erfüllt das Kriterium nicht; wesentliche Verbesserung ist notwendig. ODER: Dieses Kriterium wurde nicht beurteilt / geprüft oder die Qualität	Sehr schlechte oder unbekannte Vollständigkeit (< 50 %)	<p>der Lebensendphase</p> <ul style="list-style-type: none"> Systemgrenze <p>Attributiver prozessbasierter Ansatz, ABER: Keine der drei folgenden methodischen Anforderungen des PEF-Leitfadens ist erfüllt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lösung von Multifunktionalitätsproblemen 	<1990; unbekannt	Kontinuierliches Färben; sonstige; unbekannt	Sonstige; unbekannt	Sehr hohe Unsicherheit (> 50 %)

Qualitätsniveau	Qualitätswert	Definition	Vollständigkeit	Methodische Eignung und Konsistenz	Zeitbezogene Repräsentativität	Technologische Repräsentativität	Räumliche Repräsentativität	Parameterunsicherheit (relative Standardabweichung bei Anwendung einer Monte-Carlo-Simulation, andernfalls qualitative Beurteilung durch einen Sachverständigen)
		konnte nicht überprüft werden / ist unbekannt.		<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung der Lebensendphase • Systemgrenze 				

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

PEF-Studien, die für die externe Kommunikation, d. h. B2B und B2C, vorgesehen sind, müssen die Datenqualitätsanforderungen erfüllen. Für innerbetriebliche Anwendungen vorgesehene PEF-Studien (von denen behauptet wird, dass sie mit dem PEF-Leitfaden übereinstimmen, sollten die Datenqualitätsanforderungen erfüllen, d. h. dies wird empfohlen, ist jedoch nicht verbindlich. Jede Abweichung von den Anforderungen muss dokumentiert werden. Die Datenqualitätsanforderungen gelten sowohl für spezifische⁸² als auch für generische⁸³ Daten.

Für die semiquantitative Bewertung der Datenqualität im Rahmen von PEF-Studien müssen die folgenden sechs Kriterien angewendet werden: technologische Repräsentativität, räumliche Repräsentativität, zeitbezogene Repräsentativität, Vollständigkeit, Parameterunsicherheit und methodische Eignung und Konsistenz.

Beim fakultativen Screening ist für Daten, die mindestens 90 % der für jede EF-Wirkungskategorie geschätzten Wirkung ausmachen, zumindest ein „mittlerer“ Datenqualitätswert erforderlich, der auf der qualitativen Beurteilung durch einen Sachverständigen beruht.

Im endgültigen Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil müssen bei Prozessen oder Tätigkeiten, die mindestens 70 % der Beiträge zu jeder EF-Wirkungskategorie ausmachen, sowohl die spezifischen als auch die generischen Daten ein insgesamt „gutes“ Qualitätsniveau erreichen (die Schwelle von 70 % wurde als Kompromiss gewählt, um eine robuste und gleichzeitig durchführbare und realistische Bewertung zu gewährleisten). Für diese Prozesse muss eine semiquantitative Bewertung der Datenqualität durchgeführt und mitgeteilt werden. Mindestens zwei Drittel der verbleibenden 30 % (d. h. 20 bis 30 %) müssen mit Daten von mindestens „mittlerer Qualität“ modelliert werden. Daten von schlechterer als mittlerer Qualität dürfen nicht mehr als 10 % der Beiträge zu jeder EF-Wirkungskategorie ausmachen.

Die Qualitätsanforderungen an die Daten über die technologische, räumliche und zeitbezogene Repräsentativität müssen im Rahmen der PEF-Studie geprüft werden. Die Qualitätsanforderungen an die Daten über die Vollständigkeit, methodische Eignung und Konsistenz sowie über die Parameterunsicherheit sollten erfüllt werden, indem generische Daten ausschließlich aus Datenquellen beschafft werden, die die Anforderungen des PEF-Leitfadens erfüllen.

Für das Datenqualitätskriterium „Methodische Eignung und Konsistenz“ gelten die in Tabelle 6 festgelegten Anforderungen bis Ende 2015. Ab 2016 muss die PEF-Methodik in jeder Hinsicht eingehalten werden.

Die Qualität generischer Daten muss auf Ebene der Inputflüsse (z. B. gekauftes Papier, das in einer Druckerei verwendet wird) bewertet werden, während die Qualität spezifischer Daten auf Ebene eines bestimmten Prozesses oder eines aggregierten Prozesses oder auf Ebene einzelner Inputflüsse bewertet werden muss.

⁸² Bezieht sich auf direkt gemessene oder erhobene Daten, die für Tätigkeiten einer bestimmten Einrichtung oder Gruppe von Einrichtungen repräsentativ sind. Synonym: „Primärdaten“.

⁸³ Bezieht sich auf Daten, die nicht direkt erhoben, gemessen oder geschätzt werden, sondern vielmehr aus der Sachbilanzdatenbank einer dritten Partei oder einer anderen Quelle stammen, die den Datenqualitätsanforderungen der PEF-Methode genügt.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen zusätzliche Anleitungen für die Qualitätsbewertung von Daten zur betreffenden Produktkategorie in Bezug auf ihre zeitbezogene, räumliche und technologische Repräsentativität enthalten. Sie müssen z. B. spezifizieren, welcher Datenqualitätswert für die zeitbezogene Repräsentativität einem für ein bestimmtes Jahr stehenden Datensatz zugeordnet werden sollte.

PEFCR-Regeln können zusätzliche Kriterien für die Bewertung der Datenqualität vorsehen (die über die Standardkriterien hinausgehen).

PEFCR-Regeln können strengere Datenqualitätsanforderungen vorgeben, wenn dies für die betreffende Produktkategorie sinnvoll ist. Sie können Folgendes betreffen:

- *Gate-to-Gate*-Tätigkeiten/-Prozesse;
- vor- oder nachgelagerte Phasen;
- für die Produktkategorie wichtige Lieferkettentätigkeiten;
- für die Produktkategorie wichtige EF-Wirkungskategorien.

Beispiel für die Ermittlung des Datenqualitätswerts

Komponente	Erreichtes Qualitätsniveau	Entsprechender Qualitätswert
Technologische Repräsentativität (TeR)	gut	2
Räumliche Repräsentativität (GR)	gut	2
Zeitbezogene Repräsentativität (TiR)	mittel	3
Vollständigkeit (C)	gut	2
Parameterunsicherheit (P)	gut	2
Methodische Eignung und Konsistenz (M)	gut	2

$$DQR = \frac{TeR + GR + TiR + C + P + M}{6} = \frac{2 + 2 + 3 + 2 + 2 + 2}{6} = 2,2$$

Ein DQR von 2,2 entspricht einer insgesamt „guten“ Qualitätsbewertung.

5.7 Erhebung spezifischer Daten

Dieser Abschnitt betrifft die Erhebung spezifischer Daten, d. h. von Daten, die direkt gemessen oder erhoben werden und die für die Tätigkeiten einer bestimmten Einrichtung oder Gruppe von Einrichtungen repräsentativ sind. Die Daten sollten alle bekannten Prozessinputs und Prozessoutputs umfassen. Inputs sind z. B. benötigte Energie, Wasser, Werkstoffe usw., Outputs

sind die entstehenden Produkte, Koppelprodukte⁸⁴ und Emissionen. Emissionen können in vier Kategorien untergeteilt werden: Emissionen in die Luft, in Gewässer, in Böden sowie Emissionen in Form fester Abfälle. Spezifische Daten können erhoben, gemessen oder mithilfe von Tätigkeitsdaten⁸⁵ und dazugehörigen Emissionsfaktoren berechnet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass Emissionsfaktoren von generischen Daten abgeleitet werden können, so lange die Datenqualitätsanforderungen erfüllt sind.

Datenerhebung - Messungen und maßgeschneiderte Fragebögen

Die repräsentativsten Datenquellen für spezifische Prozesse sind direkt am Prozess durchgeführte Messungen oder von Betreibern durch Befragungen oder Fragebögen eingeholte Angaben. Die Daten müssen möglicherweise skaliert, aggregiert oder in anderer Form mathematisch bearbeitet werden, um sie zur Untersuchungseinheit und zum Referenzfluss des Prozesses in Beziehung zu setzen.

Typische Quellen für spezifische Daten sind

- prozess- oder anlagenbezogene Verbrauchsdaten;
- Rechnungen und Veränderungen der Lagerbestände von Verbrauchsgütern;
- Emissionsmessungen (Mengen und Konzentrationen der Gas- und Abwasseremissionen);
- Zusammensetzung von Produkten und Abfällen;
- Einkaufs- und Verkaufsabteilung(en)/-einheit(en).

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Für alle Vordergrundprozesse und gegebenenfalls für Hintergrundprozesse müssen spezifische Daten⁸⁶ erhoben werden⁸⁷. Sind generische Daten repräsentativer oder besser geeignet als spezifische Daten für Vordergrundprozesse (in diesem Falle zu begründen und mitzuteilen), müssen auch für Vordergrundprozesse generische Daten verwendet werden.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen

1. spezifizieren, für welche Prozesse spezifische Daten erhoben werden müssen;
2. die Verfahrensschritte für die Erhebung spezifischer Daten spezifizieren;
3. die Datenerhebungsanforderungen für die einzelnen Standorten festlegen, und zwar für:
 - die Zieletappe(n) und den Erfassungsgrad;
 - den Ort der Datenerfassung (Inland, Ausland, bestimmte Fabriken usw.);
 - den Zeitraum der Datenerhebung (Jahr, Jahreszeit, Monat usw.);
 - wenn Ort oder Zeitraum der Datenerhebung auf einen bestimmten Bereich begrenzt sein

⁸⁴ Koppelprodukt - eines von zwei oder mehreren Produkten aus demselben Prozessmodul oder Produktsystem (ISO 14040:2006).

⁸⁵ Tätigkeitsdaten - Daten, die im Gegensatz zu generischen Daten für den untersuchten Prozess spezifisch sind.

⁸⁶ Einschließlich Durchschnittsdaten, die für mehrere Standorte repräsentativ sind. „Durchschnitt“ bedeutet hier produktionsgewichteter Durchschnitt spezifischer Daten.

⁸⁷ Die Definition der Begriffe „Vordergrundprozesse“ und „Hintergrundprozesse“ finden Sie im Glossar.

müssen, ist dies zu begründen und es ist nachzuweisen, dass die erhobenen Daten für die Stichprobe ausreichen.

5.8 Erhebung generischer Daten

Generische Daten sind Daten, die nicht auf direkten Messungen oder auf Berechnung der betreffenden Systemprozesse beruhen. Sie können entweder sektorspezifisch sein, d. h. den unter die PEF-Studie fallenden Sektor betreffen, oder sich auf mehrere Sektoren beziehen. Beispiele für generische Daten sind u.a.

- Daten aus der Literatur oder wissenschaftlichen Veröffentlichungen;
- gemittelte Lebenswegdaten für eine bestimmte Branche aus Sachbilanzdatenbanken, Industrieverbandsberichten, Regierungsstatistiken usw.

Quellen für generische Daten

Generische Daten sollten, soweit verfügbar, aus den in diesem PEF-Leitfaden angegebenen Datenquellen beschafft werden. Ansonsten sollten generische Daten vorzugsweise beschafft werden aus

- Datenbanken internationaler Regierungsorganisationen (z. B. FAO, UNEP);
- länderspezifischen nationalen Sachbilanz-Datenbankprojekten (für Daten, die für das Land spezifisch sind, in dem der Datenbankbetreiber ansässig ist);
- nationalen Sachbilanzdatenbankprojekten;
- anderen Sachbilanzdatenbanken dritter Parteien;
- *Peer-Review* unterzogener Literatur.

Weitere potenzielle Quellen für generische Daten sind beispielsweise das *Resource Directory of the European Platform on LCA*⁸⁸. Wenn die notwendigen Daten nicht aus den genannten Quellen bezogen werden können, können auch andere Quellen herangezogen werden.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Generische Daten sollten nur für Prozesse im Hintergrundsystem verwendet werden, es sei denn, sie sind für Vordergrundprozesse repräsentativer oder geeigneter; in diesem Fall müssen generische Daten auch für Prozesse im Vordergrundsystem verwendet werden. Sofern verfügbar, müssen anstelle von mehreren Sektoren betreffenden generischen Daten sektorspezifische generische Daten verwendet werden. Alle generischen Daten müssen die Datenqualitätsanforderungen dieses Leitfadens erfüllen. Die verwendeten Datenquellen müssen deutlich dokumentiert und im PEF-Bericht angegeben werden.

Generische Daten (vorausgesetzt, sie erfüllen die Datenqualitätsanforderungen dieses Leitfadens) sollten, soweit verfügbar, aus folgenden Quellen beschafft werden:

- Daten, die nach Maßgabe der einschlägigen PEFCR-Regeln entwickelt wurden;
- Daten, die nach Maßgabe von PEF-Studien entwickelt wurden;

⁸⁸ <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetArea.vm>

- *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Data Network*⁸⁹ (wobei Datensätze, die in jedem Punkt mit dem *ILCD Data Network* übereinstimmen, Daten vorzuziehen sind, die nur eintragskonform sind);
- Der *European Reference Life Cycle Database (ELCD)*⁹⁰.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen Folgendes spezifizieren:

- in welchen Fällen generische Daten als Näherungswerte für einen Stoff, über den keine spezifischen Daten vorliegen, zulässig sind;
- den Grad der erforderlichen Ähnlichkeiten zwischen dem tatsächlich verwendeten Stoff und dem generischen Stoff;
- erforderlichenfalls die Kombination mehrerer generischer Datensätze.

5.9 Vorgehen bei noch bestehenden Prozessmoduldatenlücken / fehlenden Daten

Datenlücken bestehen, wenn es keine spezifischen oder generischen Daten gibt, die für den betreffenden Prozess entlang des Lebenswegs des betreffenden Produkts ausreichend repräsentativ sind. Bei den meisten Prozessen, für die Daten fehlen, sollte es möglich sein, ausreichende Informationen einzuholen, um die fehlenden Daten angemessen zu schätzen. Deshalb sollte es im endgültigen Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil, wenn überhaupt, nur wenige Datenlücken geben. Die fehlenden Informationen können unterschiedlicher Art sein und unterschiedliche Merkmale aufweisen, so dass jeweils unterschiedliche Lösungsansätze erforderlich sind.

Datenlücken können bestehen,

- wenn es für einen bestimmten Input/Output keine Daten gibt oder
- wenn es Daten für einen ähnlichen Prozess gibt, diese aber
 - in einer anderen Region generiert wurden;
 - mit einer anderen Technik generiert wurden;
 - in einem anderen Zeitraum generiert wurden.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Alle Datenlücken müssen mit den besten verfügbaren generischen oder extrapolierten Daten⁹¹ geschlossen werden. Der Beitrag dieser Daten (einschließlich Lücken in generischen Daten) darf nicht mehr als 10 % des Gesamtbeitrags zur jeweils untersuchten EF-Wirkungskategorie ausmachen. Dies spiegelt sich in den Datenqualitätsanforderungen wider, wonach 10 % der Daten aus den besten verfügbaren Daten gewählt werden können (ohne weitere Datenqualitätsanforderungen).

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen potenzielle Datenlücken spezifizieren und ausführliche Anleitungen zur

⁸⁹ <http://ict.jrc.ec.europa.eu/assessment/data>

⁹⁰ <http://ict.jrc.ec.europa.eu/assessment/data>

⁹¹ Extrapolierte Daten - Daten aus einem bestimmten Prozess, die verwendet werden, um einen ähnlichen Prozess zu repräsentieren, für den keine Daten zur Verfügung stehen, in der Annahme, dass sie ausreichend repräsentativ sind.

Schließung dieser Lücken enthalten.

5.10 Vorgehen bei multifunktionalen Prozessen

Hat ein Prozess oder eine Einrichtung mehrere Funktionen, d. h. liefert bzw. erbringt er mehrere Waren und/oder Dienstleistungen („Koppelprodukte“), so ist er/sie „multifunktional“. In diesem Fall müssen alle Prozessinputs und Prozessemissionen dem untersuchten Produkt und den anderen Koppelprodukten zugeordnet werden. Systeme mit multifunktionalen Prozessen müssen nach der nachstehenden Entscheidungshierarchie modelliert werden - mit zusätzlichen Anleitungen aus PEFCR-Regeln, soweit verfügbar.

Entscheidungshierarchie

I) Unterteilung oder Systemerweiterung

Um eine Allokation zu vermeiden, sollte wo immer möglich eine Unterteilung oder Systemerweiterung vorgenommen werden. Unterteilung bedeutet Disaggregation multifunktionaler Prozesse oder Einrichtungen, um die Inputflüsse zu isolieren, die direkt mit dem Output des jeweiligen Prozesses oder der jeweiligen Einrichtung verbunden sind. Systemerweiterung bedeutet Erweiterung des Systems durch Einbeziehung zusätzlicher, die Koppelprodukte betreffende Funktionen. Zunächst muss geprüft werden, ob der untersuchte Prozess unterteilt oder erweitert werden kann. Ist eine Unterteilung möglich, so sollten Bilanzdaten nur für die Prozessmodule⁹² erhoben werden, die den betreffenden Waren/Dienstleistungen direkt zugeordnet⁹³ werden können. Ist Systemerweiterung möglich, so müssen die zusätzlichen Funktionen in die Untersuchung einbezogen werden, wobei die Ergebnisse nicht für die individuellen Koppelprodukte, sondern für das gesamte erweiterte System mitzuteilen sind.

II) Allokation auf Basis einer relevanten zugrunde liegenden physikalischen Beziehung

Wenn eine Unterteilung oder Systemerweiterung nicht möglich ist, sollte eine Allokation vorgenommen werden, d. h. die Inputs und Outputs des Systems sollten dessen verschiedenen Produkten oder Funktionen so zugeordnet werden, dass die zugrunde liegenden physikalischen Beziehungen zwischen ihnen widerspiegelt werden. (ISO 14044:2006, 14).

Allokation auf Basis einer relevanten zugrunde liegenden physikalischen Beziehung bedeutet Aufteilung der Input- und Outputflüsse eines multifunktionalen Prozesses oder einer multifunktionalen Einrichtung entsprechend einer relevanten quantifizierbaren physikalischen Beziehung zwischen den Prozessinputs und den Koppelproduktoutputs (z. B. einer physikalischen Eigenschaft der Inputs und Outputs, die für die Funktion des betreffenden Koppelprodukts relevant ist). Eine Allokation auf Basis einer physikalischen Beziehung kann durch direkte Substitution modelliert werden, wenn ein direkt substituierbares⁹⁴ Produkt identifiziert werden kann.

Kann ein direkter Substitutionseffekt robust modelliert werden? Dies lässt sich demonstrieren, indem nachgewiesen wird, dass 1) ein direkter, empirisch nachweisbarer Substitutionseffekt besteht

⁹² Prozessmodul - kleinster im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil berücksichtigter Bestandteil, für den Input- und Outputdaten quantifiziert werden (nach ISO 14040:2006).

⁹³ Direkt zuordenbar - bezieht sich auf einen Prozess, eine Tätigkeit oder eine Wirkung, der bzw. die innerhalb der definierten Systemgrenze stattfindet.

⁹⁴ Für ein Beispiel der direkten Substitution siehe unten.

UND dass 2) das substituierte Produkt modellierbar ist und die Daten des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils auf direkt repräsentative Weise subtrahiert werden können:

- Wenn ja (d. h. wenn beide Bedingungen erfüllt sind) modellieren Sie den Substitutionseffekt.

oder

Können die Input-/Outputflüsse auf Basis einer anderen relevanten zugrunde liegenden physikalischen Beziehung zugeordnet werden, die die Inputs und Outputs zur Systemfunktion in Beziehung setzt? Dies lässt sich demonstrieren, indem nachgewiesen wird, dass eine relevante physikalische Beziehung definiert werden kann, auf deren Grundlage die Allokation der der festgelegten Funktion des Produktsystems zuordenbaren Flüsse erfolgen kann⁹⁵.

- Wenn ja, nehmen Sie eine Allokation auf Basis dieser physikalischen Beziehung vor.

III) Allokation auf Basis einer anderen Beziehung

Allokation auf Basis einer anderen Beziehung kann möglich sein. Wirtschaftliche Allokation z. B. bedeutet Zuordnung der mit multifunktionalen Prozessen verbundenen Inputs und Outputs zu den Koppelproduktoutputs im Verhältnis zu ihrem relativen Marktwert. Der Marktpreis der Koppelfunktionen sollte sich auf die spezifische Bedingung und den Punkt beziehen, unter der bzw. an dem die Koppelprodukte hergestellt werden. Allokation auf Basis des ökonomischen Wertes darf nur vorgenommen werden, wenn I) und II) nicht möglich sind. In jedem Fall muss - um die physikalische Repräsentativität der PEF-Ergebnisse weitestgehend zu gewährleisten - genau begründet werden, warum I) und II) verworfen und in Schritt III eine bestimmte Allokationsregel gewählt wurde.

Eine Allokation auf Basis einer anderen Beziehung kann auch nach einem der folgenden alternativen Verfahren vorgenommen werden:

Lässt sich ein indirekter Substitutionseffekt⁹⁶ feststellen? UND kann das substituierte Produkt modelliert und die Bilanz auf eine angemessen repräsentative Weise subtrahiert werden?

- Wenn ja (d. h. beide Bedingungen sind nachweislich erfüllt), modellieren Sie den indirekten Substitutionseffekt.

Oder

Können die Input-/Outputflüsse zwischen den Produkten und Funktionen auf Basis einer anderen Beziehung zugeordnet werden (z. B. des relativen ökonomischen Wertes der Koppelprodukte)?

- Wenn ja, nehmen Sie die Allokation der Produkte und Funktionen auf Basis der identifizierten Beziehung vor.

⁹⁵ Produktsystem - eine Zusammenstellung von Prozessmodulen mit Elementar- und Produktflüssen, die den Lebensweg eines Produktes modelliert und die eine oder mehrere festgelegte Funktionen füllt (ISO 14040:2006).

⁹⁶ Eine indirekte Substitution tritt ein, wenn ein Produkt substituiert wird, aber nicht genau bekannt ist, durch welche Produkte.

Die Lösung von Multifunktionalitätsproblemen ist bei Produkten eine besonders große Herausforderung, wenn auch das Recycling oder die energetische Verwertung eines (oder mehrerer) dieser Produkte betroffen sind, da das System dann recht komplex werden kann. Anhang V gibt den Ansatz vor, nach dem die Gesamtemissionen aus einem bestimmten Prozess berechnet werden müssen, zu dem auch das Recycling und/oder die energetische Verwertung gehören. Dies gilt im Übrigen auch für die innerhalb der Systemgrenzen generierten Abfallflüsse.

Beispiele einer direkten und einer indirekten Substitution

Direkte Substitution:

Die direkte Substitution kann als Form der Allokation auf Basis einer zugrunde liegenden physikalischen Beziehung modelliert werden, wenn ein direkter, empirisch nachweisbarer Substitutionseffekt festgestellt werden kann. Wenn z. B. Stickstoff aus Tierdung auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht wird und somit direkt eine gleichwertige Menge spezifischen Düngemittelstickstoffs ersetzt, den der Landwirt andernfalls ausgebracht hätte, erhält das Tierhaltungssystem, aus dem der Tierdung stammt, eine Gutschrift für die „verdrängte“ Düngemittelproduktion (unter Berücksichtigung der Unterschiede bei Transport, Handhabung und Emissionen).

Indirekte Substitution:

Die indirekte Substitution kann als Form der „Allokation auf Basis einer anderen Beziehung“ modelliert werden, wenn angenommen wird, dass ein Koppelprodukt ein marginales oder durchschnittliches marktäquivalentes Produkt im Wege marktvermittelter Prozesse verdrängt. Wenn z. B. Tierdung verpackt und zur Verwendung im privaten Garten verkauft wird, erhält das Tierhaltungssystem, aus dem der Tierdung stammt, eine Gutschrift für das marktdurchschnittliche Gartendüngemittel, das als „verdrängt“ angesehen wird (unter Berücksichtigung der Unterschiede bei Transport, Handhabung und Emissionen).

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Für die Lösung sämtlicher PEF-Multifunktionalitätsprobleme muss die folgende Entscheidungshierarchie angewendet werden: 1) Unterteilung oder Systemerweiterung; 2) Allokation auf Basis einer relevanten zugrunde liegenden physikalischen Beziehung (einschließlich direkte Substitution oder eine relevante zugrunde liegende physikalische Beziehung); 3) Allokation auf Basis einer anderen Beziehung (einschließlich indirekter Substitution oder einer anderen relevanten zugrunde liegenden Beziehung).

Jede in diesem Kontext getroffene Wahl muss gemeldet und begründet werden, wobei das übergeordnete Ziel der Gewährleistung physikalisch repräsentativer, ökologisch relevanter Ergebnisse zu berücksichtigen ist. Bei Multifunktionalität von Produkten, die dem Recycling oder der energetischen Verwertung zugeführt werden, muss die in Anhang V beschriebene Formel verwendet werden. Der oben beschriebene Entscheidungsprozess gilt auch für Multifunktionalität am Ende des Lebenswegs.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNG AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen Lösungen für Multifunktionalitätsprobleme innerhalb der festgelegten Systemgrenzen und gegebenenfalls für vor- und nachgelagerte Phasen genauer spezifizieren. Soweit machbar/sinnvoll, können PEFCR-Regeln außerdem spezielle Faktoren für Allokationslösungen vorsehen. Alle Lösungsansätze einer PEFCR-Regel für Multifunktionalitätsprobleme sind mit Verweis auf die Lösungshierarchie für PEF-Multifunktionalitätsprobleme genau zu begründen.

Bei Unterteilung muss die PEFCR-Regel spezifizieren, welche Prozesse zu unterteilen sind und welche Grundsätze bei dieser Unterteilung eingehalten werden sollten.

Bei Allokation auf Basis einer physikalischen Beziehung muss die PEFCR-Regel die zu berücksichtigenden relevanten physikalischen Beziehungen spezifizieren und die relevanten Allokationsfaktoren festlegen.

Bei Allokation auf Basis einer anderen Beziehung muss die PEFCR-Regel diese Beziehung spezifizieren und die relevanten Allokationsfaktoren festlegen. Bei ökonomischer Allokation beispielsweise muss die PEFCR-Regel die Regeln für die Bestimmung des ökonomischen Wertes von Koppelprodukten vorgeben.

Bei Multifunktionalität am Ende des Lebenswegs muss die PEFCR-Regel spezifizieren, wie die unterschiedlichen Komponenten mit der vorgesehenen obligatorischen Formel zu berechnen sind.

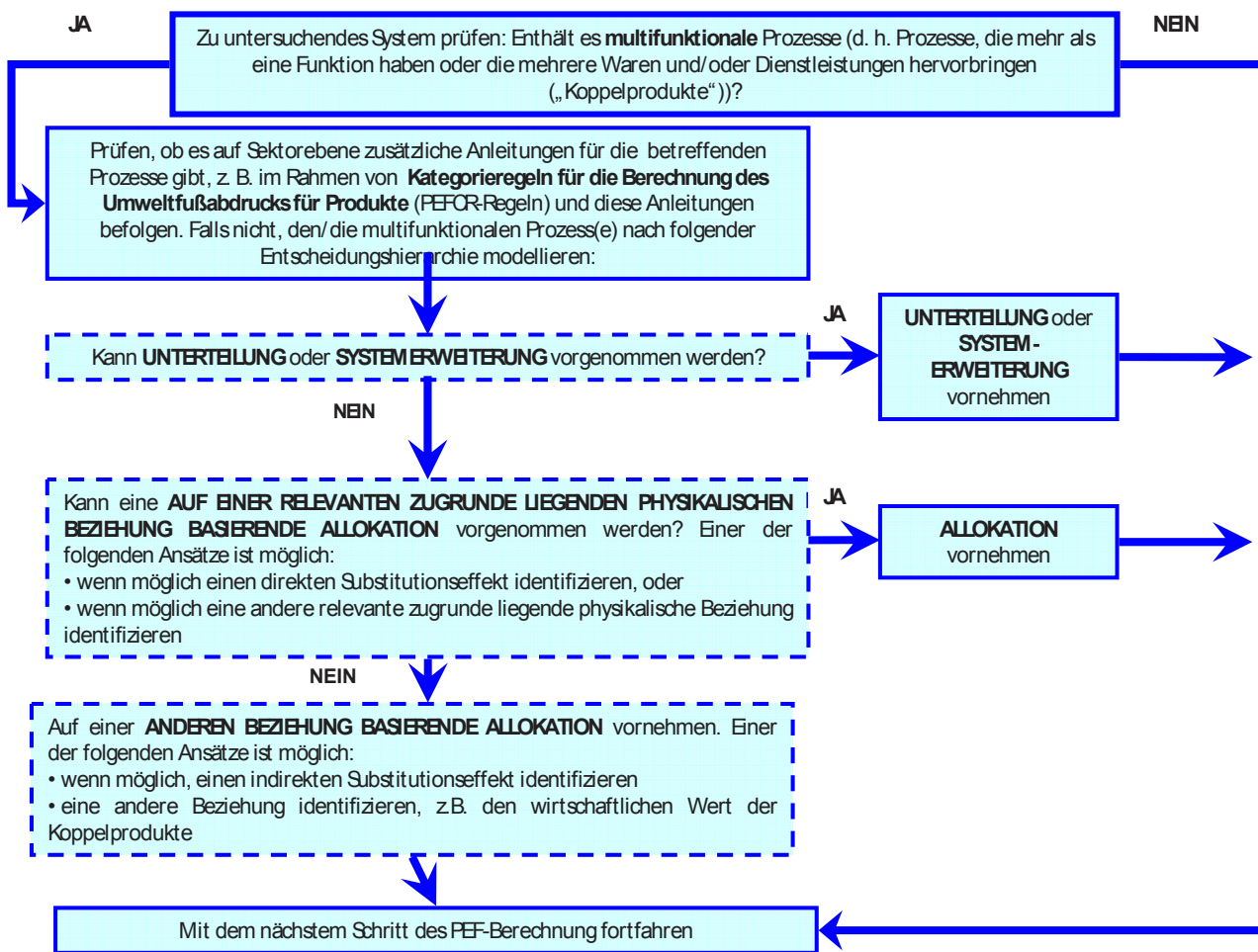


Abbildung 4: Entscheidungsbaum für das Vorgehen bei multifunktionalen Prozessen

5.11 Erhebung von Daten für die nächsten methodischen Phasen einer PEF-Studie

Abbildung 5 veranschaulicht die Erhebung von Daten für eine PEF-Studie und fasst die „Muss-, Soll- und Kann“-Anforderungen sowohl für spezifische als auch für generische Daten zusammen. Die Abbildung zeigt ferner den Zusammenhang zwischen den einzelnen Schritten der Datenerhebung, der Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils und der anschließenden EF-Wirkungsabschätzung auf.

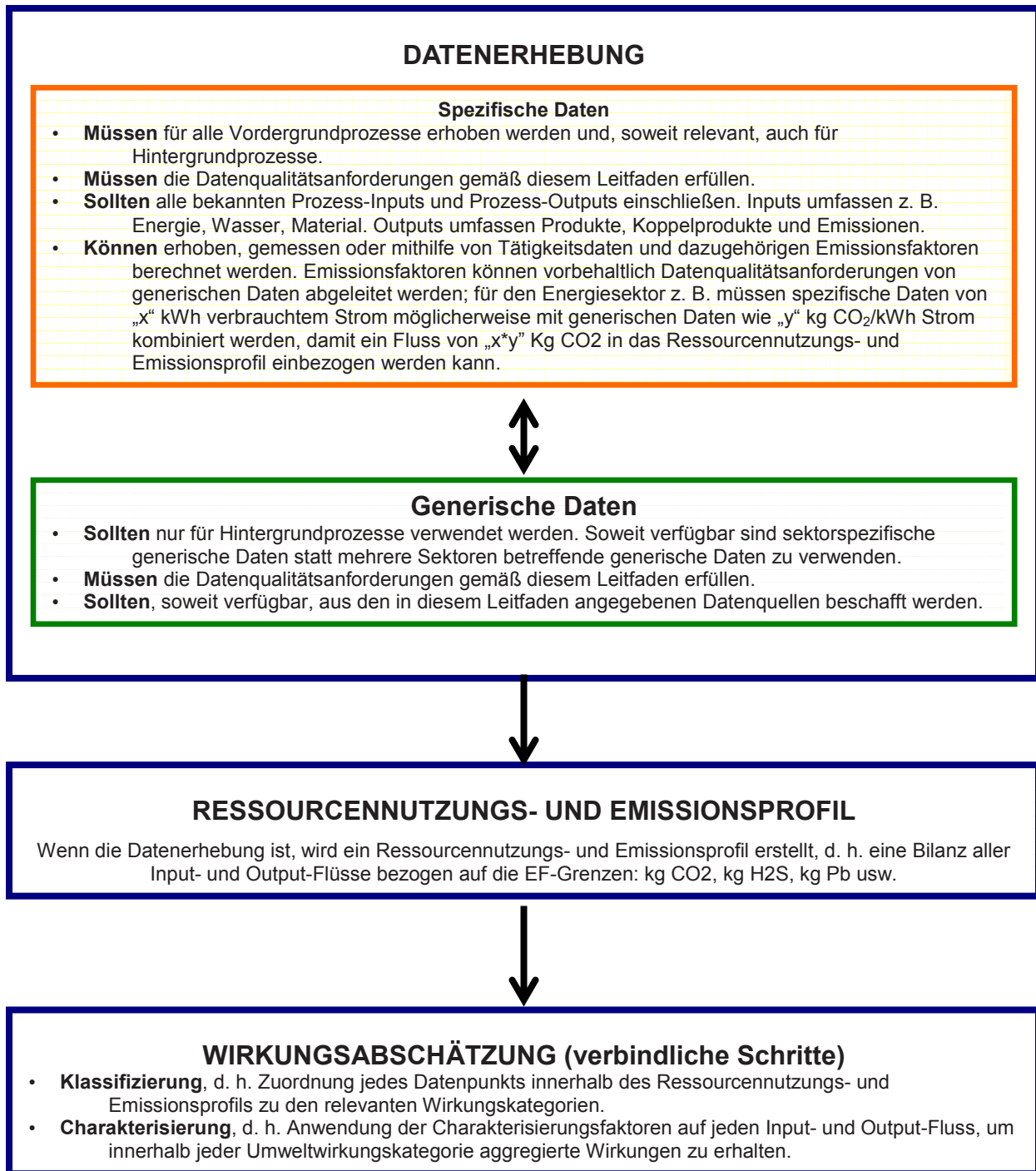


Abbildung 5: Zusammenhang zwischen Datenerhebung, Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil und EF-Wirkungsabschätzung

6. EF-Wirkungsabschätzung

Sobald das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil erstellt ist, muss anhand der ausgewählten EF-Wirkungskategorien und EF-Wirkungsabschätzungsmodelle die Umweltleistung des Produkts berechnet werden. Die EF-Wirkungsabschätzung besteht aus zwei obligatorischen und zwei fakultativen Schritten. Ihr Ziel ist nicht, andere (Regelungs-) Instrumente mit unterschiedlichem Untersuchungsrahmen oder unterschiedlicher Zielsetzung (wie beispielsweise die Bewertung von Umweltrisiken (*Environmental Risk Assessment*, ERA), die standortspezifische Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) oder produktspezifische Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften bzw. Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften für die Sicherheit am Arbeitsplatz) zu ersetzen. Vor allem soll die EF-Wirkungsabschätzung nicht prognostizieren, ob an einen bestimmten Standort zu einem bestimmten Zeitpunkt Schwellen überschritten werden oder tatsächliche Wirkungen eintreten. Sie beschreibt vielmehr die bestehenden Umweltbelastungen und ergänzt andere bewährte Instrumente, indem der Aspekt des Lebenswegs miteinbezogen wird.

6.1 Klassifikation und Charakterisierung (obligatorisch)

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Die EF-Wirkungsabschätzung muss eine Klassifikation und Charakterisierung der PEF-Flüsse beinhalten.

6.1.1 Klassifikation von PEF-Flüssen

Klassifikation setzt voraus, dass die im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil erfassten Material-/Energieinputs und -outputs der relevanten EF-Wirkungskategorie zugeordnet werden. Während der Klassifikationsphase werden z. B. alle Treibhausgasemissionen herbeiführenden Inputs/Outputs der Kategorie „Klimaänderung“ zugeordnet. Gleichermaßen werden Inputs/Outputs, die Emissionen ozonabbauender Stoffen bewirken, der Kategorie „Abbau der Ozonschicht“ zugeteilt. In bestimmten Fällen kann ein Input/Output mehreren EF-Wirkungskategorien zugeordnet werden; (so tragen beispielsweise Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) sowohl zur Klimaänderung als auch zum Abbau der Ozonschicht bei).

Es ist wichtig, die Daten bezogen auf die Inhaltsstoffe auszudrücken, für die Charakterisierungsfaktoren (siehe nächster Abschnitt) verfügbar sind. Beispielsweise sollten die Daten für einen NPK-Mehrnährstoffdünger disaggregiert und nach dessen N-, P- und K-Fraktionen klassifiziert werden, weil jeder Inhaltsstoff zu unterschiedlichen EF-Wirkungskategorien beiträgt. In der Praxis kann ein Großteil der Daten des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils aus bestehenden öffentlichen oder kommerziellen Sachbilanzdatenbanken bezogen werden, bei denen die Klassifikation bereits erfolgt ist. In derartigen Fällen muss sichergestellt werden, dass die Klassifikation und die entsprechenden EF-Wirkungsabschätzungspfade den Anforderungen dieses PEF-Leitfadens genügen.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Alle für die Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils erfassten Inputs/Outputs müssen anhand der unter <http://lct.jrc.ec.europa.eu/assessment/projects> abrufbaren Klassifikationsdaten den EF-Wirkungskategorien zugeordnet werden, zu denen sie beitragen („Klassifikation“).

Für die Klassifikation des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils sollten die Daten bezogen auf die Inhaltsstoffe ausgedrückt werden, für die Charakterisierungsfaktoren verfügbar sind.

Beispiel: Klassifikation von Daten für eine T-Shirt-Studie

Klassifikation von Daten in der Wirkungskategorie „Klimaänderung“:

CO ₂	Ja
CH ₄	Ja
SO ₂	Nein
NO _x	Nein

Klassifikation von Daten in der Wirkungskategorie „Versauerung“:

CO ₂	Nein
CH ₄	Nein
SO ₂	Ja
NO _x	Ja

6.1.2 Charakterisierung von PEF-Flüssen

Charakterisierung bedeutet Berechnung der Größenordnung des Beitrags jedes klassifizierten Inputs/Outputs zu den jeweiligen EF-Wirkungskategorien und Aggregation der Beiträge innerhalb jeder Kategorie. Dazu werden die Werte im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil mit dem einschlägigen Charakterisierungsfaktor für jede EF-Wirkungskategorie multipliziert.

Charakterisierungsfaktoren sind stoff- oder ressourcenspezifisch. Sie repräsentieren die Wirkungsintensität eines Stoffs gemessen an einem gemeinsamen Referenzstoff für eine EF-Wirkungskategorie (Wirkungskategorie-Indikator). Beispiel: Bei der Berechnung der Auswirkungen auf die Klimaänderung werden alle im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil erfassten Treibhausgasemissionen nach ihrer Wirkungsintensität bezogen auf Kohlendioxid (dem Referenzstoff für diese Kategorie), gewichtet. Dies gestattet die Aggregation der Wirkungspotenziale, ausgedrückt in Form eines einzigen Äquivalenzwertes für die betreffende EF-Wirkungskategorie (in diesem Beispielfall als CO₂-Äquivalent). So entspricht der als Treibhauspotenzial ausgedrückte Charakterisierungsfaktor (CF) für Methan 25 CO₂-Äquivalenten, dessen Treibhauspotenzial folglich 25 Mal größer ist als das Treibhauspotenzial von CO₂ (CF von 1 CO₂-Äquivalent).

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Allen klassifizierten Inputs/Outputs in jeder EF-Wirkungskategorie müssen Charakterisierungsfaktoren (online abrufbar unter <http://lct.jrc.ec.europa.eu/assessment/projects>)

zugeordnet werden, die dem Beitrag je Input-/Outputeinheit zu dieser Kategorie entsprechen. Anschließend müssen die EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse für die einzelnen EF-Wirkungskategorie berechnet werden, und zwar durch Multiplikation der jeweiligen Input-/Outputmenge mit dem zugehörigen Charakterisierungsfaktor und Addition der Beiträge der Inputs/Outputs innerhalb jeder Kategorie, um ein in der relevanten Referenzeinheit ausgedrücktes einheitliches Maß zu erhalten.

Wenn für bestimmte Flüsse (z. B. eine Gruppe von Chemikalien) des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils keine Charakterisierungsfaktoren (CF) aus dem Standardmodell zur Verfügung stehen, können zur Charakterisierung dieser Flüsse andere Ansätze verwendet werden, die in diesen Fall unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ beschrieben werden müssen. Die Charakterisierungsmodelle müssen wissenschaftlich und technisch fundiert sein und auf eindeutig identifizierbaren Umweltwirkungsmechanismen⁹⁷ oder reproduzierbaren empirischen Beobachtungen basieren.

Beispiel: Berechnung der EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse

Treibhauseffekt

			CF	=	
CO ₂ g	5 132	x	1	=	5,132 kg CO ₂ -Äq.
CH ₄ g	8,2	x	25	=	0,205 kg CO ₂ -Äq.
SO ₂ g	3,9	x	0	=	0 kg CO ₂ -Äq.
NO _x g	26,8	x	0	=	0 kg CO ₂ -Äq.
			Insgesamt =		5,337 kg CO ₂ -Äq.

Versauerung

			CF	=	
CO ₂ g	5 132	x	0	=	0 Mol H ⁺ -Äq.
CH ₄ g	8,2	x	0	=	0 Mol H ⁺ -Äq.
SO ₂ g	3,9	x	1,31	=	0,005 Mol H ⁺ -Äq.
NO _x g	26,8	x	0,74	=	0,019 Mol H ⁺ -Äq.
			Insgesamt =		0,024 Mol H ⁺ -Äq.

6.2 Normierung und Gewichtung (empfohlen/fakultativ)

Nach den beiden obligatorischen Schritten (Klassifikation und Charakterisierung) kann die EF-Wirkungsabschätzung durch die empfohlenen/fakultativen Schritte Normierung und Gewichtung noch ergänzt werden.

⁹⁷ Umweltwirkungsmechanismus - ein System physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse für eine vorgegebene Umweltfußabdruckwirkungskategorie, das die Ressourcennutzungs- und Emissionsprofilerggebnisse mit den EF-Kategorienindikatoren verbindet (nach ISO 14040:2006).

6.2.1 Normierung der EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse (empfohlen)

Die Normierung ist kein obligatorischer, sondern ein empfohlener Schritt, bei dem die Ergebnisse der EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse mit Normierungsfaktoren multipliziert werden, um die Größenordnung ihrer Beiträge zu den EF-Wirkungskategorien gemessen an einer Referenzeinheit (in der Regel die mit dieser Kategorie verbundene Umweltbelastung, die durch die Emissionen eines ganzen Landes oder eines durchschnittlichen Bürgers im Laufe eines Jahres verursacht wird) zu berechnen und zu vergleichen. Das Resultat sind dimensionslose, normierte EF-Ergebnisse, die die dem Produkt zuzuordnenden Belastungen bezogen auf die Referenzeinheit (z. B. pro Kopf für ein bestimmtes Jahr oder eine bestimmte Region) widerspiegeln. Auf diese Weise kann die Relevanz der Beiträge einzelner Prozesse mit der Referenzeinheit der untersuchten EF-Wirkungskategorien verglichen werden. Die EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse können z. B. mit den gleichen EF-Wirkungsabschätzungsergebnissen für eine bestimmte Region wie die EU-27 und auf Pro-Kopf-Basis verglichen werden. In diesem Fall würden sie Personen-Äquivalente für die Emissionen der EU-27 widerspiegeln. Normierte EF-Ergebnisse geben jedoch keinen Aufschluss über den Schweregrad/die Bedeutung der jeweiligen Wirkungen.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Die Normierung ist kein obligatorischer, sondern ein empfohlener Schritt für PEF-Studien. Wird auf Normierung zurückgegriffen, so müssen die normierten EF-Ergebnisse unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ angegeben und alle diesbezüglichen Methoden und Annahmen müssen dokumentiert werden.

Normierte Ergebnisse dürfen nicht aggregiert werden, da dies automatisch Gewichtung impliziert. Vor der Normierung vorliegende EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse müssen zusammen mit den normierten Ergebnissen angegeben werden.

6.2.2 Gewichtung der EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse (fakultativ)

Die Gewichtung ist kein obligatorischer, sondern ein fakultativer Schritt, der die Auswertung und die Mitteilung der Untersuchungsergebnisse erleichtern kann. Dabei werden EF-Ergebnisse, z. B. normierte Ergebnisse, mit einer Reihe von Gewichtungsfaktoren multipliziert, die die empfundene relative Bedeutung der untersuchten EF-Wirkungskategorien widerspiegeln. Die gewichteten EF-Ergebnisse können sodann verglichen werden, um ihre relative Bedeutung zu ermitteln. Sie können auch kategorienübergreifend aggregiert werden, um mehrere aggregierte Werte oder einen einzigen Gesamtwirkungsindikator zu erhalten.

Gewichtung setzt voraus, dass Werturteile über die jeweilige Bedeutung der untersuchten EF-Wirkungskategorien gefällt werden. Diese Werturteile können sich auf Sachverständigengutachten, kulturelle/politische Standpunkte oder wirtschaftliche Gesichtspunkte stützen⁹⁸.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Die Gewichtung ist kein verbindlicher, sondern ein fakultativer Schritt für PEF-Studien. Wird auf Gewichtung zurückgegriffen, so müssen die Methoden und Ergebnisse unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ angegeben werden. Vor der Gewichtung vorliegende EF-

⁹⁸ Nähere Informationen über existierende Gewichtungskonzepte für die Wirkungsabschätzung sind in den JRC- und CML- Berichten „Background review of existing weighting approaches in LCIA“ und „Evaluation of weighting methods for measuring the EU-27 overall environmental impact“ zu finden. Die Berichte finden Sie online unter <http://lct.jrc.ec.europa.eu/assessment/publications>

Wirkungsabschätzungsergebnisse müssen zusammen mit den gewichteten Ergebnissen angegeben werden.

Normierungen und Gewichtungen im Rahmen von PEF-Studien dürfen den festgelegten Zielen und dem Untersuchungsrahmen der Studie, einschließlich den beabsichtigten Anwendungen⁹⁹, nicht zuwiderlaufen.

⁹⁹ Es wird darauf hingewiesen, dass nach den ISO-Normen 14040 und 14044 Gewichtung als Grundlage für vergleichende Aussagen, die für die Öffentlichkeit bestimmt sind, nicht zulässig ist.

7. Auswertung von PEF-Ergebnissen

7.1 Allgemeines

Mit der Auswertung der Ergebnisse der PEF-Studie¹⁰⁰ werden zweierlei Ziele verfolgt:

- Zum einen soll sichergestellt werden, dass die Leistung des PEF-Modells den Zielen und Qualitätsanforderungen der Studie entspricht. Unter diesem Gesichtspunkt kann die PEF-Auswertung als Grundlage für iterative Verbesserungen des PEF-Modells dienen, bis alle Ziele und Anforderungen erfüllt sind;
- zum anderen sollen aus der Untersuchung robuste Schlussfolgerungen und Empfehlungen abgeleitet werden, beispielsweise um Umweltverbesserungen zu fördern.

Dazu muss die PEF-Auswertung in vier Schritten ablaufen, die im nachstehenden Kapitel beschrieben sind.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Die Auswertungsphase muss folgende Schritte umfassen: „Bewertung der Robustheit des PEF-Modells“, „Identifizierung kritischer Punkte (*Hotspots*)“, „Unsicherheitsschätzung“ und „Schlussfolgerungen, Grenzen und Empfehlungen“.

7.2 Bewertung der Robustheit des PEF-Modells

Bei der Bewertung der Robustheit des PEF-Modells wird beurteilt, inwieweit methodische Entscheidungen (über Systemgrenzen, Datenquellen, Allokation und Erfassung von EF-Wirkungskategorien) die Untersuchungsergebnisse beeinflussen.

Die Robustheit des PEF-Modells sollte u.a. anhand folgender Instrumente bewertet werden sollte:

- **Vollständigkeitsprüfungen:** Bewertung der Ressourcennutzungs- und Emissionsprofildaten, um sicherzustellen, dass das Profil bezogen auf die festgelegten Ziele, den Untersuchungsrahmen, die Systemgrenzen und die Qualitätskriterien vollständig ist. Dazu gehören auch die Prüfung der vollständigen Prozesserfassung (d. h. Erfassung aller Prozesse in jeder untersuchten Lieferkettenphase) und der vollständigen Input-/Outputerfassung (d. h. Erfassung aller mit allen Prozessen verbundenen Stoff- oder Energieinputs und Emissionen).
- **Sensitivitätsprüfungen:** Beurteilung, inwieweit die Ergebnisse durch bestimmte methodische Entscheidungen beeinflusst werden, und Bewertung der Folgen des Rückgriffs auf Alternativen, sofern diese vorhanden sind. Es ist sinnvoll, Sensitivitätsprüfungen für jede Phase der PEF-Studie einzuplanen, auch bei der Festlegung von Ziel und Untersuchungsrahmen, bei der Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils und bei der EF-Wirkungsabschätzung.

¹⁰⁰ In diesem Leitfaden wird anstelle des in der ISO-Norm 14044 verwendeten Begriffs „Auswertung“ der Begriff „EF-Auswertung“ verwendet.

- **Konsistenzprüfungen:** Bewertung, inwieweit Annahmen, Methoden und Datenqualitätserwägungen im Verlaufe der PEF-Studie konsistent angewandt wurden.

Etwaige Fragen, die bei dieser Bewertung aufgeworfen werden, können als Grundlage für iterative Verbesserungen der PEF-Studie dienen.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Bei der Bewertung der Robustheit des PEF-Modells muss beurteilt werden, inwieweit die methodische Entscheidungen die Ergebnisse beeinflussen. Diese Entscheidungen müssen den Anforderungen dieses PEF-Leitfadens genügen und dem Kontext angemessen sein. Zur Beurteilung der Robustheit des PEF-Modells sollten Vollständigkeits-, Sensitivitäts- und Konsistenzprüfungen durchgeführt werden.

7.3 Identifizierung von kritischen Punkten (*Hotspots*)

Sobald feststeht, dass das PEF-Modell robust ist und allen Aspekten des festgelegten Ziels und Untersuchungsrahmens genügt, ist als nächster Schritt zu identifizieren, welche Elemente die PEF-Ergebnisse im Wesentlichen beeinflussen. Dieser Schritt kann auch als Untersuchung der „kritischen Punkte“ (*Hotspots*) oder der „Schwachstellen“ bezeichnet werden. Einflussfaktoren können spezifische Lebenswegphasen, Prozesse oder einzelne Stoff- oder Energieinputs/-outputs sein, die mit einer bestimmten Phase oder einem bestimmten Prozess der Produktlieferkette verbunden sind. Sie werden durch systematische Überprüfung der Ergebnisse der PEF-Studie identifiziert. Grafische Instrumente können hier besonders nützlich sein. Derartige Untersuchungen bilden die notwendige Grundlage für die Herausarbeitung der Verbesserungspotenziale bestimmter Managementinterventionen.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

PEF-Ergebnisse müssen evaluiert werden, um die Wirkung von kritischen Punkten (*Hotspots*)/Schwachstellen auf Ebene der Input-/Output-, Prozess- und Lieferkettenphasen sowie Verbesserungspotenziale zu bewerten.

ANFORDERUNG AN PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen die wichtigsten EF-Wirkungskategorien für den betreffenden Sektor identifizieren. Für diese Priorisierung kann auf die Instrumente Normierung und Gewichtung zurückgegriffen werden.

7.4 Unsicherheitsschätzung

Die Schätzung der Unsicherheiten der endgültigen PEF-Ergebnisse erleichtert die iterative Verbesserung von PEF-Studien. Sie trägt auch dazu bei, dass die Zielgruppe die Robustheit und Anwendbarkeit der PEF-Ergebnisse besser bewerten kann.

Es gibt zwei Hauptursachen für Unsicherheiten in PEF-Studien:

1.) Stochastische Unsicherheiten bei „Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil“-Daten

Stochastische Unsicherheiten (sowohl beim Parameter als auch beim Modell) sind statistische Beschreibungen der Varianz um einen Mittelwert/Durchschnittswert. Für normal verteilte Daten wird diese Varianz in der Regel als Durchschnitt oder Standardabweichung beschrieben. PEF-Ergebnisse, die mithilfe von Durchschnittsdaten (d. h. dem Mittelwert multipler Datenpunkte für einen bestimmten Prozess) berechnet werden, spiegeln die mit dieser Varianz verbundene Unsicherheit nicht wider. Die Unsicherheit kann jedoch mit geeigneten statistischen Instrumenten geschätzt und angegeben werden.

2.) Auswahlbedingte Unsicherheiten

Auswahlbedingte Unsicherheiten ergeben sich aus methodischen Entscheidungen u. a. über Modellierungsgrundsätze, Systemgrenzen, Allokation, die Auswahl von EF-Wirkungsabschätzungsmethoden sowie aus anderen zeit-, technologie-, raumbezogenen Annahmen usw. Sie lassen sich nur schwer statistisch beschreiben und lassen sich vielmehr nur über Szenarienmodelle (z. B. *Worst-Case*- und *Best-Case*-Szenarien für wichtige Prozesse) und Sensitivitätsanalysen charakterisieren.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Um die Unsicherheiten der PEF-Ergebnisse insgesamt leichter abschätzen zu können, muss sowohl für auswahlbezogene Unsicherheiten als auch für Unsicherheiten von Bilanzdaten mindestens eine qualitative Beschreibung der Unsicherheiten der PEF-Studienergebnisse erstellt werden.

ANFORDERUNG AN PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen die für die gesamte Produktkategorie gängigen Unsicherheiten beschreiben, und sollten die Bandbreite identifizieren, innerhalb der Ergebnisse in Vergleichen oder in vergleichenden Aussagen als nicht wesentlich unterschiedlich angesehen werden könnten.

TIPP: Bei Varianz im Zusammenhang mit Ressourcennutzungs- und Emissionsprofildaten können quantitative Unsicherheitsbewertungen vorgenommen werden, beispielsweise mithilfe von Monte-Carlo-Simulationen. Der Einfluss auswahlbedingter Unsicherheiten sollte an den Ober- und Untergrenzen geschätzt werden, und zwar durch Sensitivitätsanalysen auf Basis von Szenariobewertungen. Diese sollten genau dokumentiert und angegeben werden.

7.5 Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Grenzen

Der letzte Schritt der Auswertungsphase der EF-Berechnung besteht darin, Schlussfolgerungen aus den Untersuchungsergebnissen zu ziehen, die zu Beginn der PEF-Studie aufgeworfenen Fragen zu beantworten sowie zielgruppen- und kontextspezifische Empfehlungen abzugeben und dabei etwaige Grenzen der Robustheit und Anwendbarkeit der Ergebnisse zu berücksichtigen. Der PEF muss als Ergänzung zu anderen Bewertungen und Instrumenten wie standortspezifischen Umweltverträglichkeitsprüfungen oder Stoffrisikobeurteilungen gesehen werden.

Es sollten Verbesserungsmöglichkeiten wie sauberere Techniken, Änderungen des Produktdesigns, Umweltmanagementsysteme (z. B. Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS) oder ISO 14001) oder andere systematische Ansätze herausgearbeitet werden.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Grenzen müssen dem festgelegten Ziel und Untersuchungsrahmen der PEF-Studie Rechnung tragen. PEF-Studien, die die Grundlage für zur Veröffentlichung bestimmte vergleichende Aussagen (d. h. Angaben über die ökologische Überlegenheit oder Gleichwertigkeit des Produkts) bilden sollen, müssen sowohl diesen PEF-Leitfaden als auch die dazugehörigen PEFCR-Regeln berücksichtigen. Schlussfolgerungen sollten eine Zusammenfassung der entlang der Lieferkette identifizierten *Hotspots* und der potenziellen Verbesserungen durch Managementinterventionen beinhalten.

8. Berichterstattung über den Umweltfußabdruck von Produkten

8.1 Allgemeines

Ein PEF-Bericht legt unter den Gesichtspunkten der Relevanz, Vollständigkeit, Konsistenz, Genauigkeit und Transparenz Rechenschaft über die Studie und die auf das Produkt zurückzuführenden Umweltauswirkungen ab. Er präsentiert die besten verfügbaren Informationen so, dass sein Nutzen für Zielnutzer heute und in Zukunft optimiert wird, und zeigt gleichzeitig auf ehrliche und transparente Weise Grenzen auf. Für eine wirksame PEF-Berichterstattung müssen mehrere Kriterien erfüllt sein, die sowohl das Verfahren (Qualität) als auch die Substanz (Inhalt) des Berichts betreffen.

8.2 Aufbau des Berichts

Ein PEF-Bericht besteht aus mindestens drei Teilen - Zusammenfassung, Hauptteil und Anhang. Vertrauliche und unternehmensinterne Angaben können in einem vierten Teil - einem ergänzenden vertraulichen Bericht - gemacht werden. Prüfungsberichte werden entweder als Anhang angefügt oder es wird auf sie verwiesen.

8.2.1 Erster Teil: Zusammenfassung

Die Zusammenfassung muss, ohne dass dies die Ergebnisse und Schlussfolgerungen/Empfehlungen (falls enthalten) beeinträchtigt, für sich alleine stehen können. Sie muss in Bezug auf Transparenz, Konsistenz usw. dieselben Kriterien erfüllen wie der ausführliche Bericht. Die Zusammenfassung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- Hauptaspekte von Ziel und Untersuchungsrahmen der Studie einschließlich Grenzen und Annahmen;
- Beschreibung der Systemgrenze;
- wichtigste Ergebnisse des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils und Komponenten der EF-Wirkungsabschätzung: Diese Angaben müssen so präsentiert werden, dass die Informationen richtig genutzt werden können;
- falls zutreffend, Umweltverbesserungen gegenüber früheren Zeiträumen;
- relevante Aussagen über Datenqualität, Annahmen und Werturteile;
- Beschreibung der Errungenschaften der Studie, etwaige Empfehlungen und Schlussfolgerungen;

- Gesamteinschätzung der Unsicherheiten der Ergebnisse.

8.2.2 Zweiter Teil: Hauptbericht

Der Hauptbericht¹⁰¹ muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- **Ziel der Studie:**

Die Pflichtangaben umfassen zumindest:

- die beabsichtigte(n) Anwendung(en);
- die Grenzen der Methodik oder der EF-Wirkungskategorie;
- die Gründe für die Durchführung der Studie;
- die Zielgruppe;
- Angaben dazu, ob die Studie Vergleichen oder vergleichenden Aussagen dienen soll, die für die Öffentlichkeit bestimmt sind;
- die PEFCR-Bezugsregeln;
- den Auftraggeber der Studie.

- **Untersuchungsrahmen der Studie:**

Der Untersuchungsrahmen der Studie muss das untersuchte System im Einzelnen beschreiben und den zur Festlegung der Systemgrenzen verfolgten Gesamtansatz erläutern. Er muss auch die Datenqualitätsanforderungen nennen und die für die Beurteilung potenzieller Umweltauswirkungen angewandten Methoden beschreiben und die berücksichtigten EF-Wirkungskategorien, Methoden, Normierungs- und Gewichtungskriterien nennen.

Die Pflichtangaben umfassen zumindest:

- die Untersuchungseinheit und den Referenzfluss;
- die Systemgrenzen, einschließlich Auslassungen von Lebenswegphasen, Prozessen oder Datenerfordernissen, die Quantifizierung von Energie- und Stoffinputs und -outputs, die Annahmen bezüglich Stromerzeugung, Nutzungs- und Lebensendphasen;
- die Gründe für etwaige Ausschlüsse und ihre potenzielle Bedeutung;
- alle Annahmen und Werturteile mit Begründung der Annahmen;
- die Repräsentativität von Daten, die Eignung von Daten sowie Art und Quellen erforderlicher Daten und Informationen;
- die PEF-Wirkungskategorien, -modelle und -indikatoren;
- die Normierungs- und Gewichtungsfaktoren (falls verwendet);
- das Vorgehen bei Multifunktionalitätsproblemen im Zusammenhang mit der PEF-Modellierung.

- **Erstellung und Aufzeichnung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils**

Die Pflichtangaben umfassen zumindest:

- die Beschreibung und Dokumentierung aller erhobenen Daten über Prozessmodule¹⁰²;

¹⁰¹ Der hier beschriebene Hauptbericht entspricht weitestgehend den Anforderungen von ISO 14044 in Bezug auf die Berichterstattung bei Studien, die keine für die Öffentlichkeit bestimmten vergleichenden Aussagen enthalten.

- die Datenerhebungsverfahren;
- die Quellen veröffentlichter Literatur;
- Angaben zu allen Nutzungsszenarien und Lebensendszenarien, die in nachgelagerten Phasen berücksichtigt wurden;
- die Berechnungsmethoden;
- die Datenvalidierung, einschließlich Dokumentation und Begründung von Allokationsverfahren;
- falls eine Sensitivitätsanalyse¹⁰³ durchgeführt wurde, muss dies angegeben werden.

• **Berechnung der Ergebnisse der PEF-Wirkungsabschätzung:**

Die Pflichtangaben umfassen zumindest:

- das EF-Wirkungsabschätzungsverfahren, Berechnungen und Ergebnisse der PEF-Studie;
- die Grenzen der EF-Ergebnisse in Bezug auf das festgelegte Ziel und den Untersuchungsrahmen der PEF-Studie;
- den Bezug der Ergebnisse der EF-Wirkungsabschätzung zum festgelegten Ziel und Untersuchungsrahmen;
- bei etwaigen Ausschlüssen von den Standard-EF-Wirkungskategorien: die Begründung des Ausschlusses;
- bei Abweichung von den Standardmethoden für die EF-Wirkungsabschätzung: (was begründet und unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ angegeben werden muss), Folgendes:
 - die berücksichtigten Wirkungskategorien und Wirkungskategorie-Indikatoren, einschließlich der Gründe für ihre Auswahl und eines Verweises auf ihre Quelle;
 - die Beschreibung aller angewandten Charakterisierungsmodelle, Charakterisierungsfaktoren und Methoden, einschließlich aller Annahmen und Grenzen;
 - die Beschreibung aller Wertentscheidungen im Zusammenhang mit EF-Wirkungskategorien, Charakterisierungsmodellen und –faktoren, Normierung, Gruppierung oder Gewichtung mit Angabe der Gründe für ihre Anwendung und ihren Einfluss auf Ergebnisse, Schlussfolgerungen und Empfehlungen;
 - eine Erklärung und Begründung jeder Gruppierung von EF-Wirkungskategorien;
 - etwaige Untersuchungen der Indikatorergebnisse, z. B. Sensitivitäts- und Unsicherheitsanalysen der Anwendung anderer Wirkungskategorien oder zusätzlicher Umweltinformationen, einschließlich etwaiger Auswirkungen für die Ergebnisse;
- zusätzliche Umweltinformationen, falls vorhanden;
- Informationen über Kohlenstoffspeicherung in Produkten;

¹⁰² Prozessmodul - kleinster im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil berücksichtigter Bestandteil, für den Input- und Outputdaten quantifiziert werden (nach ISO 14040:2006).

¹⁰³ Sensitivitätsanalysen - systematische Verfahren zur Einschätzung der Wirkungen der getroffenen Auswahl an Methoden und Daten auf die Ergebnisse einer PEF-Studie (nach ISO 14040:2006).

- Informationen über verzögerte Emissionen;
- die vor einer etwaigen Normierung erzielte Daten und Indikatorergebnisse;
- falls einbezogen: Faktoren und Ergebnisse der Normierung und Gewichtung.

- **Auswertung von PEF-Ergebnissen:**

Die Pflichtangaben umfassen zumindest:

- die Bewertung der Datenqualität;
- die vollständige Transparenz von Wertentscheidungen, Grundsätzen und Expertenurteilen;
- die Identifizierung von *Hotspots*,
- die Unsicherheit (zumindest eine qualitative Beschreibung);
- Schlussfolgerungen, Empfehlungen, Grenzen und Verbesserungsmöglichkeiten

8.2.3 Dritter Teil: Anhang

Der Anhang listet die Grundlegendokumente für den Hauptbericht auf, die eher technischer Art sind. Er muss Folgendes umfassen:

- Beschreibungen aller aufgestellten Annahmen, einschließlich derjenigen, die sich als irrelevant erwiesen haben;
- Bericht über die kritische Prüfung, einschließlich (falls zutreffend) Namen und Zugehörigkeit des Prüfers oder Prüferenteams, der Prüfungsergebnisse, Reaktionen auf Empfehlungen (falls vorhanden);
- das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil (fakultativ, falls es für vertraulich gehalten und im vertraulichen Bericht (siehe unten) gesondert mitgeteilt wird);
- die Eigenerklärung der Prüfer zu ihrer Qualifikation mit Angabe der Punktezahl, die sie für jedes Kriterium gemäß Abschnitt 10.3 dieses PEF-Leitfadens erzielt haben.

8.2.4 Vierter Teil: Vertraulicher Bericht

Der vertrauliche Bericht ist fakultativ, muss jedoch alle vertraulichen und unternehmensinternen Daten (einschließlich Rohdaten) und Informationen enthalten, die nicht extern bekannt gemacht werden dürfen. Er muss den kritischen Prüfern vertraulich zur Verfügung gestellt werden.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Jede für die externe Kommunikation bestimmte PEF-Studie muss einen Bericht umfassen, der eine robuste Grundlage für die Bewertung, Überwachung und Verbesserung der Umweltleistung des Produkts im Zeitverlauf darstellt. Der Bericht über die PEF-Studie muss mindestens eine Zusammenfassung, einen Hauptteil und einen Anhang umfassen. Diese Berichtsteile müssen alle in diesem Kapitel genannten Angaben enthalten. Etwaige zusätzliche Informationen können auch in einen vertraulichen Bericht aufgenommen werden.

ZUSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN AN DIE AUFSTELLUNG VON PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen jede Abweichung von den Standardberichtspflichten (siehe Kapitel 8) sowie alle zusätzlichen Berichtspflichten spezifizieren und begründen und/oder die Berichtspflichten je nach - beispielsweise - der Art der Anwendungen der PEF-Studie und der Art des untersuchten Produkts differenzieren. PEFCR-Regeln müssen spezifizieren, ob die PEF-Ergebnisse für jede der ausgewählten Lebenswegphasen separat mitgeteilt werden müssen.

9. Kritische Prüfung des Umweltfußabdrucks von Produkten

9.1 Allgemeines¹⁰⁴

Die kritische Prüfung ist von entscheidender Bedeutung, um die Zuverlässigkeit der PEF-Ergebnisse sicherzustellen und die Qualität der PEF-Studie zu verbessern.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Jede für die interne Kommunikation bestimmte PEF-Studie, von der behauptet wird, dass sie mit dem PEF-Leitfaden übereinstimmt, und jede für die externe Kommunikation (z. B. B2B oder B2C) bestimmte PEF-Studie muss kritisch geprüft werden, um sicherzustellen, dass

- die Methoden, nach denen die PEF-Studie durchgeführt wurden, mit diesem PEF-Leitfaden übereinstimmen;
- die Methoden, nach denen die PEF-Studie durchgeführt wurden, wissenschaftlich und technisch fundiert sind;
- die verwendeten Daten angemessen und aussagekräftig sind und die festgelegten Datenqualitätsanforderungen erfüllen;
- die Auswertung der Ergebnisse die identifizierten Grenzen widerspiegelt;
- der Studienbericht transparent, genau und konsistent ist.

9.2 Art der Prüfung

Die geeignetste Art von Prüfung, die das erforderliche Mindestmaß an Qualitätssicherung gewährleistet, ist eine unabhängige Prüfung durch externe Sachverständige. Welche Art von Prüfung durchgeführt wird, sollte sich nach den Zielen und beabsichtigten Anwendungen der PEF-Studie richten.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Soweit in maßgeblichen politischen Instrumenten nicht anders geregelt, muss jede für die externe Kommunikation¹⁰⁵ bestimmte Studie von mindestens einem unabhängigen und qualifizierten externen Prüfer (oder Prüfteam) kritisch geprüft werden. Eine PEF-Studie, die als Grundlage für Veröffentlichung bestimmte vergleichende Aussagen dienen soll, muss auf relevanten PEFCR-Regeln basieren und von einem unabhängigen Prüfteam aus drei qualifizierten externen Prüfern kritisch geprüft werden. Jede für die interne Kommunikation bestimmte PEF-Studie, von der behauptet wird, dass sie mit dem PEF-Leitfaden übereinstimmt, muss von mindestens einem unabhängigen und qualifizierten externen Prüfer (oder Prüfteam) kritisch geprüft werden.

Welche Art von Prüfung durchgeführt wird, sollte sich nach den Zielen und beabsichtigten Anwendungen der PEF-Studie richten.

¹⁰⁴ Dieser Abschnitt basiert auf dem *Greenhouse Gas Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard*, 2011 – Kapitel 12.3.

¹⁰⁵ Siehe Abschnitt 1.1, Tabelle 1.

ANFORDERUNGEN AN PEFCR-REGELN

PEFCR-Regeln müssen die Prüfungsanforderungen an PEF-Studien spezifizieren, die als Grundlage für vergleichende Aussagen dienen sollen, die für die Öffentlichkeit bestimmt sind (sie müssen z. B. vorgeben, ob eine Prüfung durch mindestens drei unabhängige, qualifizierte externe Prüfer ausreicht).

9.3 Qualifikation der Prüfer

Die Eignung potenzieller Prüfer wird mithilfe eines Punktesystems bewertet, das die Prüf- und Auditerfahrung, Kompetenzen in den Bereichen PEF- oder Ökobilanz-Methodik und -Praxis sowie Kenntnisse der relevanten Techniken, Prozesse oder anderer Tätigkeiten in Zusammenhang mit dem/den untersuchten Produkt(en) berücksichtigt. Tabelle 8 gibt einen Überblick über das Punktesystem für jeden Kompetenz- und Erfahrungsbereich.

Sofern im Kontext der beabsichtigten Anwendung nichts anderes geregelt, stellt die auf dem Punktesystem basierende Eigenerklärung des Prüfers die Mindestanforderung dar.

Tabelle 8: Punktesystem für qualifizierte Prüfer/Prüfteams

Thema		Kriterien	Punktzahl				
			0	1	2	3	4
Verbindliche Kriterien	Prüfungs-, Verifizierungs- und Auditpraxis	Jahre Berufserfahrung¹	0 – 2	3 – 4	5 – 8	9 – 14	> 14
		Anzahl Prüfungen²	0 – 2	3 – 5	6 – 15	16 – 30	> 30
	Ökobilanzmethodik und -praxis	Jahre Berufserfahrung³	0 – 2	3 – 4	5 – 8	9 – 14	> 14
		„Erfahrungen“ mit Beteiligung an Ökobilanzarbeiten	0 – 4	5 – 8	9 – 15	16 – 30	> 30
	Technologien oder andere für die PEF-Studie relevante Tätigkeiten	Jahre Berufserfahrung im Privatsektor⁴	0 – 2 (innerhalb der letzten 10 Jahre)	3 – 5 (innerhalb der letzten 10 Jahre)	6 – 10 (innerhalb der letzten 20 Jahre)	11 – 20	> 20
		Jahre Berufserfahrung im öffentlichen Sektor⁵	0 – 2 (innerhalb der letzten 10 Jahre)	3 – 5 (innerhalb der letzten 10 Jahre)	6 – 10 (innerhalb der letzten 20 Jahre)	11 – 20	> 20
Sonstige ⁶	Prüfungs-, Verifizierungs- und Auditpraxis	fakultative Punkte für Audits	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 Punkte: Akkreditierung als Drittprüfer für mindestens eines der folgenden Programme: EPD, ISO 14001 oder anderes Umweltmanagementsystem. ▪ 1 Punkt: Absolvierte Kurse zum Thema Umweltaudits (mindestens 40 Stunden) ▪ 1 Punkt: Vorsitz in mindestens einem Prüfteam (für Ökobilanzstudien oder andere Umwelthanwendungen) ▪ 1 Punkt: qualifizierter Ausbilder in einem Umweltauditkurs 				

Anmerkungen:

1. Jahre Berufserfahrung auf dem Gebiet Umweltprüfung und Umweltaudit.
2. Anzahl Prüfungen auf Einhaltung von ISO 14040/14044 und ISO 14025 (Umweltproduktdeklaration – EPD) oder von Sachbilanzdatensätzen.
3. Jahre Berufserfahrung auf dem Gebiet Ökobilanzen, beginnend mit dem Universitätsabschluss.
4. Jahre Berufserfahrung in einem mit dem/den untersuchten Produkt(en) zusammenhängenden Sektor. Fachkenntnisse über Technologien und andere Tätigkeiten werden nach den NACE-Codes klassifiziert (*Verordnung (EG) Nr. 1893/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006 zur Aufstellung der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige NACE Revision 2*). Es können auch gleichwertige Klassifikationen anderer internationaler Organisationen verwendet werden. Erfahrungen mit Technologien oder Prozessen in einem Teilsektor werden als für den gesamten Sektor gültig betrachtet.
5. Jahre Berufserfahrung im öffentlichen Sektor, z. B. Forschungszentrum, Universität, staatliche Einrichtung mit Bezug zu dem/den untersuchten Produkt(en)

* Der Bewerber muss die Jahre Berufserfahrung auf der Grundlage von Arbeitsverträgen berechnen. Beispiel: Prof. A arbeitet von Januar 2005 bis Dezember 2010 Teilzeit an Universität B und Teilzeit in einer Raffinerie. Prof. A kann 3 Jahre Berufserfahrung im Privatsektor und 3 Jahre Berufserfahrung im öffentlichen Sektor (Universität) angeben.
6. Die zusätzlichen Punkten zählen ergänzend.

ANFORDERUNG AN PEF-STUDIEN

Kritische Prüfungen von PEF-Studien werden entsprechend den Anforderungen der beabsichtigten Anwendung durchgeführt. Sofern nicht anders geregelt, beträgt die erforderliche Mindestpunktzahl für die Qualifikation als Prüfer oder Prüfteam sechs Punkte, darunter jeweils mindestens ein Punkt für jedes der drei verbindlichen Kriterien (d. h. Verifizierungs- und Auditpraxis, Ökobilanz-Methodik und –Praxis sowie Kenntnisse der für die PEF-Studie relevanten Technologien oder anderen Tätigkeiten). Bei Einzelpersonen müssen die Punktstände pro Kriterium erreicht werden; bei Prüfungsgremien dagegen können die Punktstände für die einzelnen Kriterien addiert werden. Prüfer oder Prüfungsgremien müssen eine Eigenerklärung über ihre Qualifikationen und ihre für jedes Kriterium erreichte Punktzahl sowie die Gesamtpunktzahl abgeben. Diese Eigenerklärung muss Teil des PEF-Berichts sein.

10. Akronyme und Abkürzungen

ADEME	Französische Agentur für Umwelt und Kontrolle des Energieverbrauchs
B2B	<i>Business to Business</i> (Beziehungen zwischen mindestens zwei Unternehmen)
B2C	<i>Business to Consumer</i> (Beziehungen zwischen Unternehmen und Konsumenten)
BSI	Britisches Institut für Normung
CF	Charakterisierungsfaktor
CPA	Statistische Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen
DQR	Datenqualitätswert
EF	Umweltfußabdruck (<i>Environmental Footprint</i> , EF)
ELCD	Europäische Referenzdatenbank für Lebenszyklusdaten
EMAS	EU-System für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung
EMS	Umweltmanagementsystem
EoL	Ende der Lebensdauer
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i> (Nachhaltigkeitsberichterstattung)
ILCD	<i>International Reference Life Cycle Data System</i>
IPCC	Weltklimarat
ISIC	Internationale Systematik der Wirtschaftszweige
ISO	Internationale Organisation für Normung.
IUCN	Internationale Union für die Erhaltung der Natur und der natürlichen Hilfsquellen
LCA	Ökobilanz
LCI	Sachbilanz
LCIA	Wirkungsabschätzung
LCT	Lebenswegdenken
NACE	Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Union
OEF	Umweltfußabdruck von Organisationen
PAS	<i>Publicly Available Specification</i> (Öffentlich zugängliche Spezifikation)
PCR	Produkt-Kategorieregel
PEF	Umweltfußabdruck von Produkten
PEFCR	Kategorieregel für die Berechnung des Umweltfußabdrucks von Produkten
THG	Treibhausgas
UPD	Umweltproduktdeklaration
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
WRI	Weltressourceninstitut
WBCSD	Weltwirtschaftsrat für nachhaltige Entwicklung

11. Glossar

Abbau der Ozonschicht - EF-Wirkungskategorie für den Abbau des stratosphärischen Ozons aufgrund von Emissionen ozonabbauender Stoffe wie langlebiges Chlor und Brom enthaltende Gase (z. B. FCKW, H-FCKW, Halone).

Abfall - Substanzen oder Gegenstände, die der Eigentümer für die Beseitigung vorgesehen hat oder die er beseitigen muss (ISO 14040:2006).

Allokation – Ein Ansatz zur Lösung von Multifunktionalitätsproblemen. Entspricht der „Zuordnung der Input- oder Outputflüsse eines Prozesses oder eines Produktsystems zum untersuchten Produktsystem und zu einem oder mehreren anderen Produktsystemen“ (ISO 14040:2006).

Untersuchungseinheit – Die Untersuchungseinheit definiert die qualitativen und quantitativen Aspekte der Funktion(en) und/oder Dienstleistung(ein) des untersuchten Produkts; die Definition der Untersuchungseinheit beantwortet die Fragen „was?“, „wie viel?“, „wie gut?“ und „wie lange?“.

Attributiv – Bezieht sich auf die prozessbezogene Modellierung zur statischen Repräsentation durchschnittlicher Bedingungen, ausgenommen marktvermittelte Effekte.

Beladungsrate – Verhältnis zwischen der tatsächlichen Beladung und der Vollbeladung bzw. dem Gesamtfassungsvermögen (nach Masse oder Volumen) eines Fahrzeugs je Fahrt.

Business to Business (B2B) – Transaktionen zwischen Unternehmen, z. B. zwischen einem Hersteller und einem Großhändler oder zwischen einem Großhändler und einem Einzelhändler.

Business to Consumers (B2C) – Transaktionen zwischen Unternehmen und Verbrauchern, z. B. zwischen Einzelhändlern und Verbrauchern. In der ISO-Norm 14025:2006 ist ein Verbraucher definiert als „natürliche Person, welche Waren, Immobilien, Vermögen oder Dienstleistungen für private Zwecke kauft oder nutzt“.

Charakterisierung - Berechnung der Größenordnung des Beitrags jedes klassifizierten Inputs/Outputs zu seiner jeweiligen EF-Wirkungskategorie und Aggregation der Beiträge innerhalb jeder Kategorie. Dies setzt eine lineare Multiplikation der Bilanzdaten mit den *Charakterisierungsfaktoren* für jeden Stoff und die maßgebliche EF-Wirkungskategorie voraus. Für die EF-Wirkungskategorie „Klimaänderung“ beispielsweise wird als Referenzstoff „CO₂“ und als Referenzeinheit „kg CO₂-Äquivalent“ gewählt.

Charakterisierungsfaktor - Faktor, der aus einem Charakterisierungsmodell abgeleitet wurde, das für die Umwandlung des zugeordneten Ressourcennutzungs- und Emissionsprofilergebnisses in die gemeinsame Einheit des EF-Wirkungsindikators angewendet wird (nach ISO 14040:2006).

Cradle to Gate („von Wiege zu Werkstor“) - Betrachtung einer partiellen Produktlieferkette von der Gewinnung der Rohstoffe (Wiege) bis zum Werkstor des Herstellers. Die Lieferkettenphasen Vertrieb, Lagerung, Nutzung und Ende der Lebensdauer werden nicht erfasst.

Cradle-to-Grave („von Wiege zu Bahre“) - Betrachtung des gesamten Lebenswegs eines Produktes von der Rohstoffgewinnung über Verarbeitung, Vertrieb, Lagerung und Nutzung bis hin zur Entsorgung oder zum Recycling. Betrachtet werden alle relevanten Inputs und Outputs in allen Phasen des Produktlebenswegs.

Datenqualität - Eigenschaften von Daten in Bezug auf ihre Eignung, festgelegte Anforderungen zu erfüllen (ISO 14040:2006). Die Datenqualität betrifft Aspekte wie technologische, räumliche und zeitliche Repräsentativität sowie Vollständigkeit und Genauigkeit der Sachdaten.

Direkte Landnutzungsänderung – Auf einer bestimmten Fläche stattfindender Übergang von einer Art der Landnutzung zu einer anderen, der keine Änderung in einem anderen System bewirkt.

Direkt zuordenbar - Bezogen auf Prozesse, Tätigkeiten oder Wirkungen innerhalb der festgelegten Systemgrenze.

Durchschnittsdaten - ein produktionsgewichteter Durchschnitt spezifischer Daten.

Elementarflüsse – Im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil sind Elementarflüsse „*Stoffe oder Energien, die dem untersuchten System zugeführt werden und der Umwelt ohne vorherige Behandlung durch den Menschen entnommen wurden, oder Stoffe oder Energien, die das untersuchte System verlassen und ohne anschließende Behandlung durch den Menschen an die Umwelt abgegeben werden*“ (ISO 14040:2006, 3.12). Elementarflüsse sind beispielsweise der Natur entnommene Ressourcen oder Emissionen in Luft, Wasser oder Boden, die unmittelbar mit den Charakterisierungsfaktoren der EF-Wirkungskategorien zusammenhängen.

EF-Wirkungsabschätzung - Bestandteil der PEF-Analyse, der dem Erkennen und der Beurteilung von Größe und Bedeutung der potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf des Lebensweges des Produktes dient (nach ISO 14044:2006). Die EF-Wirkungsabschätzungsmethoden sehen Wirkungscharakterisierungsfaktoren für Elementarflüsse vor, um die Wirkung zu aggregieren und eine begrenzte Anzahl von *Midpoint*- und/oder Schadensindikatoren zu erhalten.

EF-Wirkungsabschätzungsmethode – Protokoll für die quantitative Umrechnung von Ressourcennutzungs- und Emissionsprofilaten in Beiträge zu einer relevanten Umweltwirkung.

EF-Wirkungskategorie – Klasse der Ressourcennutzung oder Umweltwirkung, auf die sich die Ressourcennutzungs- und Emissionsprofilaten beziehen.

EF-Wirkungskategorie-Indikator – Quantifizierbare Darstellung einer EF-Wirkungskategorie (nach ISO 14000:2006).

Eutrophierung - Nährstoffe (hauptsächlich Stickstoff und Phosphor) aus Abwässerkanälen und von gedüngten landwirtschaftlichen Flächen beschleunigen das Wachstum von Algen und anderer Vegetation im Wasser. Der Abbau organischen Materials verbraucht Sauerstoff, was zu einem Sauerstoffdefizit und in einigen Fällen zu Fischsterben führt. Mit der Eutrophierung wird die Menge der eingetragenen Stoffe in ein einheitliches Maß umgerechnet, das dem zum Abbau abgestorbener Biomasse erforderlichen Sauerstoff entspricht.

Extrapolierte Daten - Daten aus einem bestimmten Prozess, die repräsentierend für einen ähnlichen Prozess verwendet werden, für den keine Daten zur Verfügung stehen, in der Annahme, dass sie ausreichend repräsentativ sind.

Feinstaub/Anorganische Emissionen - EF-Wirkungskategorie für die schädlichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die durch Emissionen von Feinstaub (PM) und seinen Vorläuferstoffen (NO_x, SO_x, NH₃) verursacht werden.

Fließdiagramm - Schematische Darstellung der Flüsse, die in einer oder mehreren Prozessphasen entlang des Lebensweges des untersuchten Produktes vorkommen.

Fotochemische Bildung von Ozon – EF-Wirkungskategorie für die Bildung von bodennahem Ozon in der Troposphäre durch fotochemische Oxidation von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) und Kohlenmonoxid (CO), wenn Stickoxide (NO_x) und Sonnenlicht vorhanden sind. Hohe Konzentrationen von bodennahem troposphärischem Ozon wirken sich schädlich auf die Vegetation, die menschlichen Atemwege und künstliche Materialien aus, indem sie mit organischen Stoffen reagieren.

Freisetzung - Emission in Luft, Einleitungen in Wasser und Verunreinigung von Boden (ISO 14040:2006).

Gate to Gate („von Werkstor zu Werkstor“) – Betrachtung einer partiellen Produktlieferkette, die nur Produktprozesse innerhalb einer bestimmten Organisation oder an einem bestimmten Standort berücksichtigt.

Gate to Grave („von Werkstor zu Bahre“) – Betrachtung einer partiellen Produktlieferkette, die Phasen Vertrieb, Lagerung, Nutzung und Entsorgung oder Recycling eines Produkts berücksichtigt.

Generische Daten - Daten, die nicht direkt erhoben, gemessen oder geschätzt werden, sondern vielmehr aus der Sachbilanzdatenbank einer dritten Partei oder einer anderen Quelle stammen, die den Datenqualitätsanforderungen der PEF-Methode entspricht.

Gewichtung - Zusätzlicher, aber nicht obligatorischer Schritt, der die Auswertung und die Offenlegung der Untersuchungsergebnisse erleichtern kann. Die PEF-Ergebnisse werden mit einer Reihe von Gewichtungsfaktoren multipliziert, die die empfundene relative Bedeutung der untersuchten Wirkungskategorien widerspiegeln. Gewichtete EF-Ergebnisse können für alle Wirkungskategorien direkt verglichen und hochgerechnet werden, um einen einzigen Gesamtwirkungsindikator zu erhalten. Die Gewichtung setzt voraus, dass Werturteile über die jeweilige Bedeutung der untersuchten EF-Wirkungskategorien gefällt werden. Diese Werturteile können sich auf Sachverständigengutachten, sozialwissenschaftliche Methoden, kulturelle/politische Standpunkte oder wirtschaftliche Erwägungen stützen.

Hintergrundprozesse – Diejenigen Prozesse entlang des Lebenswegs des Produktes, bei denen kein direkter Zugang zu Informationen möglich ist. Beispielsweise gelten die meisten vorgelagerten Prozesse entlang des Lebenswegs und generell alle nachgelagerten Prozesse als Teil der Hintergrundprozesse.

Humantoxizität - kanzerogen - EF-Wirkungskategorie für die schädlichen Auswirkungen der Aufnahme toxischer Stoffe durch Einatmen von Luft, Aufnahme mit Nahrungsmitteln/Wasser, Eindringen durch die Haut auf die Gesundheit des Menschen, soweit sie mit Krebs zusammenhängen.

Humantoxizität - nicht kanzerogen - EF-Wirkungskategorie für die schädlichen Auswirkungen der Aufnahme toxischer Stoffe durch Einatmen von Luft, Aufnahme mit Nahrungsmitteln/Wasser, Eindringen durch die Haut auf die Gesundheit des Menschen, soweit sie nicht kanzerogene Wirkungen betreffen, die nicht durch Feinstaub/Emissionen anorganischer Stoffe oder ionisierende Strahlung verursacht werden.

Indirekte Landnutzungsänderung – Findet statt, wenn die Nachfrage nach einer bestimmten Art der Landnutzung Änderungen außerhalb der Systemgrenzen bewirkt, d. h. bei anderen Landnutzungsarten. Diese indirekten Wirkungen können vor allem durch die ökonomische Modellierung des Flächenbedarfs oder durch die Modellierung der Verlagerung von Tätigkeiten auf globaler Ebene dargestellt werden. Der wesentliche Nachteil dieser Modelle liegt in ihrer

Abhängigkeit von Trends, die nicht notwendigerweise zukünftige Entwicklungen widerspiegeln. Sie dienen häufig als Grundlage für politische Entscheidungen.

Input - Produkt-, Stoff- oder Energiefluss, der einem Prozessmodul zugeführt wird. Produkte und Stoffe schließen Rohstoffe, Zwischenprodukte und Koppelprodukte ein (ISO 14040:2006).

Ionisierende Strahlung, menschliche Gesundheit - EF-Wirkungskategorie für die nachteiligen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die durch die Freisetzung radioaktiver Stoffe verursacht werden.

Klassifikation - Zuordnung der im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil aufgeführten Inputs und Outputs an Stoff/Energie zu EF-Wirkungskategorien, und zwar abhängig vom Potenzial jedes Stoffs, zu den betreffenden EF-Wirkungskategorien beizutragen.

Koppelfunktion – Eine von zwei oder mehreren Funktionen aus demselben Prozessmodul oder Produktsystem.

Koppelprodukt – Eines von zwei oder mehreren Produkten aus demselben Prozessmodul oder Produktsystem (ISO 14040:2006).

Kritische Prüfung – Verfahren, das dazu dient, die Konsistenz einer PEF-Studie mit den Grundsätzen und Anforderungen dieses PEF-Leitfadens und den PEFCR-Regeln (falls vorhanden) sicherzustellen (nach ISO 14040:2006).

Landnutzung – EF-Wirkungskategorie für die Nutzung (Belegung) und Umwandlung (Änderung) von Landflächen im Rahmen von Tätigkeiten wie Landwirtschaft, Straßen- und Wohnungsbau, Bergbau usw. Bei Flächenbelegung sind die Art der Landnutzung, die Größe der beanspruchten Fläche und die Dauer der Beanspruchung von Belang (Qualitätsänderungen multipliziert mit Fläche und Dauer). Bei Flächenänderung werden das Ausmaß der Änderung des Eigenschaftenprofils der Landfläche und die Größe der betroffenen Fläche betrachtet (Qualitätsänderungen multipliziert mit Fläche).

Lebensweg - Aufeinander folgende und miteinander verbundene Stufen eines Produktsystems von der Rohstoffgewinnung oder Rohstoffherzeugung bis hin zur endgültigen Beseitigung (ISO 14040:2006).

Lebenswegkonzept – Betrachtung des gesamten Spektrums der Ressourcenströme und Umwelteingriffe, die mit einem Produkt entlang der Lieferkette verbunden sind und alle Phasen von der Beschaffung der Rohstoffe über die Verarbeitung, den Vertrieb, die Nutzung bis hin zu Prozessen am Ende des Lebenswegs des Produktes sowie alle relevanten damit verbundenen Umweltauswirkungen (und nicht nur einen einzigen Aspekt) umfassen.

Multifunktionalität - Ein Prozess oder eine Einrichtung mit mehreren Funktionen, d. h. der bzw. die mehrere Waren und/oder Dienstleistungen liefert bzw. erbringt („Koppelprodukte“), ist „multifunktional“. In derartigen Fällen müssen alle Inputs und prozessbedingten Emissionen grundsätzlich dem untersuchten Produkt und den anderen Koppelprodukten zugeordnet werden.

Nachgelagert – Phase innerhalb der Produktlieferkette nach dem Bezugspunkt.

Nichtelementare (oder komplexe) Flüsse - Im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil sind nichtelementare Flüsse sämtliche Inputs (z. B. Elektrizität, Stoffe, Transportprozesse) und Outputs (z. B. Abfall, Nebenprodukte) eines Systems, die weiterer Modellierungsschritte bedürfen, um in Elementarflüsse umgewandelt zu werden.

Normierung - Nach der Charakterisierung ist die Normierung ein fakultativer Schritt, bei dem die Ergebnisse der EF-Wirkungsabschätzung mit Normierungsfaktoren multipliziert werden, die die Gesamtbilanz einer Referenzeinheit (z. B. ein ganzes Land oder einen durchschnittlichen Bürger) repräsentieren. Normierte EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse geben die relativen Beiträge der Wirkungen des untersuchten Systems zu den Gesamtbeiträgen zu jeder Wirkungskategorie je Referenzeinheit an. Werden die normierten EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse der verschiedenen Wirkungsbereiche nebeneinander angezeigt, so wird deutlich, welche Wirkungskategorien durch das untersuchte System am meisten und am wenigsten betroffen sind. Normierte EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse spiegeln nur den Beitrag des untersuchten Systems zum Gesamtwirkungspotenzial wider, nicht den Schweregrad/die Bedeutung der jeweiligen Gesamtwirkung. Normierte Ergebnisse sind dimensionslos, aber nicht additiv.

Ökobilanz - Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebensweges (ISO 14040:2006).

Ökologischer Fußabdruck – „Die biologisch produktive Fläche an Land- oder Wasserökosystemen, die unabhängig von ihrer geographischen Lage benötigt wird, um den Bedarf einer bestimmten Bevölkerungsgruppe im Hinblick auf Ressourcenverbrauch und Abfallentsorgung zu decken“ (Wackernagel und Rees, 1996). Nach dem PEF-Leitfaden ist der Umweltfußabdruck nicht identisch mit dem ökologischen Fußabdruck nach Wackernagel und Rees; die Hauptunterschiede sind in Anhang X erläutert.

Ökotoxizität – EF-Wirkungskategorie für die toxischen Auswirkungen auf ein Ökosystem, die einzelnen Arten schaden und die Struktur und Funktion des Ökosystems verändern. Ökotoxizität ist das Ergebnis einer Vielfalt verschiedener toxikologischer Mechanismen, die durch die Freisetzung von Stoffen mit direktem Einfluss auf die Gesundheit des Ökosystems ausgelöst werden.

Organische Bodensubstanz (Soil Organic Matter, SOM) – Maß für den Gehalt an organischer Substanz im Erdreich. Sie stammt von Pflanzen und Tieren und umfasst alle organischen Substanzen im Boden, ausgenommen noch nicht abgebaute Materie.

Output - Produkt-, Stoff- oder Energiefluss, der von einem Prozessmodul abgegeben wird. Produkte und Stoffe schließen Rohstoffe, Zwischenprodukte, Koppelprodukte und Emissionen ein (ISO 14040:2006).

PCR-Regeln (Produktkategorieregeln; EN: *Product Category Rules*) - Zusammenstellung spezifischer Regeln, Anforderungen oder Leitlinien, um Typ III-Umweltdeklarationen für eine oder mehrere Produktkategorien zu erstellen (ISO 14025:2006).

PEFCR-Regeln (Kategorieregeln für die Berechnung des Umweltfußabdruck von Produkten; EN: *Product Environmental Footprint Category Rules*) - sind produkttypspezifische, auf dem Konzept der Lebenswegbetrachtung basierende Regeln, die allgemeine methodologische Leitlinien für PEF-Studien ergänzen, indem sie weitere Spezifikationen für spezifische Produktkategorien enthalten. PEFCR-Regeln können dazu beitragen, den Schwerpunkt der PEF-Studie auf diejenigen Aspekte und Parameter zu lenken, die am wichtigsten sind, und somit Relevanz, Reproduzierbarkeit und Kohärenz verbessern.

Produkt – Jede Ware oder Dienstleistung (ISO 14040:2006).

Produktfluss - Produkte, die von einem anderen Produktsystem zugeführt oder an ein anderes Produktsystem abgegeben werden (ISO 14040:2006).

Produktkategorie - Gruppe von Produkten mit gleichwertiger Funktion (ISO 14025:2006).

Produktsystem – Zusammenstellung von Prozessmodulen mit Elementar- und Produktflüssen, die den Lebensweg eines Produktes modelliert und die eine oder mehrere festgelegte Funktionen erfüllt (ISO 14040:2006).

Prozessmodul - Kleinster im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil berücksichtigter Bestandteil, für den Input- und Outputdaten quantifiziert werden (nach ISO 14040:2006).

Referenzfluss - Maß für die Outputs von Prozessen eines vorhandenen Produktsystems, die zur Erfüllung der Funktion, ausgedrückt durch die Analyseeinheit, erforderlich sind (nach ISO 14040:2006).

Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil – Bilanz erhobener Daten, die für die Inputs und Outputs in jeder Phase der untersuchten Produktlieferkette repräsentativ sind. Die Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils ist abgeschlossen, wenn nichtelementare (d. h. komplexe) Flüsse in Elementarflüsse umgewandelt sind.

Ressourcennutzungs- und Emissionsprofilerggebnisse - Ergebnis eines Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils, das die Flüsse, die in die Systemgrenze eintreten, katalogisiert und als Ausgangspunkt für die EF-Wirkungsabschätzung dient.

Ressourcenverbrauch - EF-Wirkungskategorie für die Erschöpfung erneuerbarer, nicht erneuerbarer, biotischer oder abiotischer natürlicher Ressourcen.

Rohstoff – Primäres oder sekundäres Material, das zur Herstellung eines Produktes verwendet wird (ISO 14040:2006).

Sensitivitätsanalyse - Systematisches Verfahren zur Einschätzung der Wirkungen der getroffenen Auswahl an Methoden und Daten auf die Ergebnisse einer PEF-Studie (nach ISO 14040:2006).

Spezifische Daten - Direkt gemessene oder erhobene Daten, die für die Tätigkeiten einer bestimmten Einrichtung oder Gruppe von Einrichtungen repräsentativ sind. Synonym: „Primärdaten“.

Systemgrenze – Definition von in die Studie aufgenommenen oder aus ihr ausgeschlossenen Aspekten. Beispiel: Bei einer EF-Analyse mit dem Betrachtungsrahmen „von Wiege zu Bahre“ (*Cradle-to-Grave*) sollte die Systemgrenze alle Tätigkeiten von der Gewinnung der Rohstoffe bis hin zu Verarbeitung, Vertrieb, Lagerung, Nutzung, Entsorgung oder Recycling einschließen.

Systemgrenzendiagramm - grafische Darstellung der für die PEF-Studie festgelegten Systemgrenze.

Temporäre Kohlenstoffspeicherung erfolgt, wenn ein Produkt „der Atmosphäre THG entzieht“ oder „negative Emissionen“ generiert, indem es Kohlenstoff für eine begrenzte Zeit aus der Atmosphäre aufnimmt und speichert.

Treibhauspotenzial – Fähigkeit eines Treibhausgases, den Strahlungsantrieb des Klimas zu beeinflussen, ausgedrückt als Referenzstoff (z. B. CO₂-Äquivalent-Einheiten) mit Zeithorizont (z. B. GWP 20, GWP 100, GWP 500, für 20, 100 bzw. 500 Jahre). Das Treibhauspotenzial entspricht der Fähigkeit, Änderungen der globalen mittleren Oberflächenlufttemperatur und die daraus resultierende Änderung diverser Klimaparameter und ihrer Wirkungen (wie Häufigkeit und

Intensität von Stürmen, Niederschlagsintensität und Häufigkeit von Überschwemmungen usw.) herbeizuführen.

Typ III-Umweltproduktdeklaration – Erklärung über die Umweltauswirkungen von Produkten, die quantitative umweltbezogene Daten auf der Grundlage festgelegter Parameter bereitstellt und, falls notwendig, ergänzende Umweltinformationen (ISO 14025:2006). Die festgelegten Parameter gründen sich auf die ISO 14040 Normenreihe, die aus ISO 14040 und ISO 14044 zusammengestellt ist.

Umweltaspekt - Bestandteil der Tätigkeiten oder Produkte einer Organisation, der Auswirkungen auf die Umwelt hat oder haben kann (EMAS-Verordnung).

Umweltwirkung - Jede positive oder negative Veränderung der Umwelt, die ganz oder teilweise auf Tätigkeiten, Produkte oder Dienstleistungen einer Organisation zurückzuführen ist (EMAS-Verordnung).

Umweltwirkungsmechanismus - System physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse für eine vorgegebene EF-Wirkungskategorie, das die Ressourcennutzungs- und Emissionsprofilergebnisse mit den EF-Wirkungskategorieindikatoren verbindet (nach ISO 14040:2006).

Unsicherheitsanalyse - Verfahren zur Bewertung der Unsicherheit, die aufgrund von Datenvariabilität und wahlbedingter Unsicherheit in die Ergebnisse einer PEF-Studie einfließt.

Unterteilung - Disaggregation multifunktionaler Prozesse oder Einrichtungen zur Isolierung von Inputflüssen, die unmittelbar mit jedem Prozess- oder Einrichtungsoutput zusammenhängen. Der Prozess wird untersucht, um festzustellen, ob er unterteilt werden kann. Ist eine Unterteilung möglich, so sollten nur für diejenigen Prozessmodule Bilanzdaten erhoben werden, die den betreffenden Produkten/Dienstleistungen direkt zuordenbar sind.

Vergleich - Ein (grafischer oder anderweitiger) Vergleich zweier oder mehrerer Produkte in Bezug auf ihre PEF-Ergebnisse und unter Berücksichtigung der für sie geltenden PEFCR-Regeln, der jedoch keine vergleichende Aussage beinhaltet.

Vergleichende Aussage – Eine Umweltaussage zur Überlegenheit oder zur Gleichwertigkeit von Produkten auf der Grundlage der Ergebnisse einer PEF-Studie und unterstützender PEFCR-Regeln (nach ISO 14040:2006).

Versauerung - EF-Wirkungskategorie, bei der es um die Wirkungen aufgrund von Säurebildnern in der Umwelt geht. Emissionen von NO_x , NH_3 und SO_x führen zur Freisetzung von Wasserstoffionen (H^{++}), wenn die Gase mineralisiert werden. Die Protonen tragen zur Versauerung von Böden und Gewässern bei, wenn sie in Gebieten mit geringer Pufferkapazität freigesetzt werden; dies führt zu Waldsterben und Seenversauerung.

Verzögerte Emissionen sind Emissionen, die über einen bestimmten Zeitraum, z. B. infolge langer Nutzungs- oder Entsorgungsphasen, freigesetzt werden, im Gegensatz zu einer einzelnen Emission zum Zeitpunkt t.

Vordergrundprozesse – Diejenigen Prozesse im Verlauf des Lebenswegs des Produkts, bei denen ein direkter Zugang zu Informationen besteht. Beispielsweise gehören der Standort des Herstellers und andere vom Hersteller oder seinen Auftragnehmern durchgeführte Prozesse (Warentransport, Dienstleistungen der Hauptverwaltung) zu den Vordergrundprozessen.

Vorgelagert – Phase in der Lieferkette eingekaufter Waren/Dienstleistungen vor Eintritt in die Systemgrenze.

Wirkungsabschätzung - Bestandteil der Ökobilanz, der dem Erkennen und der Beurteilung der Größe und Bedeutung von potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf des Lebensweges des Produktes dient (ISO 14040:2006). Die Wirkungsabschätzungsmethoden liefern Wirkungscharakterisierungsfaktoren für Elementarflüsse, die es gestatten, die Wirkung auf eine begrenzte Zahl von *Midpoint*- und/oder Schadensindikatoren zu konzentrieren.

Zusätzliche Umweltinformationen - EF-Wirkungskategorien und andere Umweltindikatoren, die neben PEF-Ergebnissen berechnet und mitgeteilt werden.

Zwischenprodukt - Output aus einem Prozessmodul, der der Input in andere Prozessmodule ist und der eine weitere Bearbeitung innerhalb des Systems erfordert (ISO 14040:2006).

12. Quellen

- ADEME (2011): *General principles for an environmental communication on mass market products* BPX 30-323-0. Online unter <http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?id=38480&m=3&cid=96>
- BSI (2011): PAS 2050:2011 *Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services*. BSI, London, , S. 38 ff.
- CE Delft (2010). *Biofuels: GHG impact of indirect land use change*. Online unter http://www.birdlife.org/eu/pdfs/PPT_carbon_bomb_CE_delft.pdf
- Rat der Europäischen Union (2008): Schlussfolgerungen des Rates zum „Aktionsplan für Nachhaltigkeit in Produktion und Verbrauch und für eine nachhaltige Industriepolitik“.
http://www.eu2008.fr/webdav/site/PFUE/shared/import/1204_Conseil_Environnement/Council_conclusions_Sustainable_consumption_and_production_EN.pdf
- Rat der Europäischen Union (2010): Schlussfolgerungen des Rates zum Thema „Nachhaltige Materialwirtschaft und Nachhaltigkeit in Produktion und Verbrauch: ein maßgeblicher Beitrag für ein ressourcenschonendes Europa“.
http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/envir/118642.pdf
- Dreicer M., Tort V. and Manen P. (1995): *ExternE, Externalities of Energy*, Vol. 5 Nuclear, Centre d'étude sur l'Evaluation de la Protection dans le domaine nucléaire (CEPN), herausgegeben von der GD XII der Europäischen Kommission, Wissenschaft, Forschung und Entwicklung, JOULE, Luxemburg.
- Europäische Kommission – Gemeinsame Forschungsstelle - Institut für Umwelt und Nachhaltigkeit (2010): *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance*. Erste Ausgabe März 2010. ISBN 978-92-79-19092-6, doi: 10.2788/38479. Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg.
- Europäische Kommission – Gemeinsame Forschungsstelle - Institut für Umwelt und Nachhaltigkeit (2010): *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - Review schemes for Life Cycle Assessment*. Erste Ausgabe März 2010. ISBN 978-92-79-19094-0, doi: 10.2788/39791. Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg.
- Europäische Kommission – Gemeinsame Forschungsstelle - Institut für Umwelt und Nachhaltigkeit (2010): *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - Framework and Requirements for Life Cycle Impact Assessment Models and Indicators*. Erste Ausgabe März 2010. ISBN 978-92-79-17539-8, doi: 10.2788/38719. Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg.

- Europäische Kommission – Gemeinsame Forschungsstelle - Institut für Umwelt und Nachhaltigkeit (2010): *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook – Nomenclature and other conventions*. First edition March 2010. ISBN 978-92-79-15861-2, doi: 10.2788/96557. Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg.
- Europäische Kommission – Gemeinsame Forschungsstelle - Institut für Umwelt und Nachhaltigkeit (2011a): *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - Recommendations based on existing environmental impact assessment models and factors for Life Cycle Assessment in a European context*. Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Union, im Druck.
- Europäische Kommission – Gemeinsame Forschungsstelle - Institut für Umwelt und Nachhaltigkeit (2011b): *Analysis of Existing Environmental Footprint Methodologies for Products and Organizations: Recommendations, Rationale, and Alignment*, im Druck.
http://ec.europa.eu/environment/eussd/corporate_footprint.htm
- Europäische Kommission (2010): Beschluss der Kommission vom 10. Juni 2010 über Leitlinien für die Berechnung des Kohlenstoffbestands im Boden für die Zwecke des Anhangs V der Richtlinie 2009/28/EG (mitgeteilt als Dok. C(2010) 3751), Amtsblatt der Europäischen Union.
- Europäische Kommission (2011): Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa-KOM(2011) 571.
- Europäische Kommission (2012). Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 98/70/EG über die Qualität von Otto- und Dieselmotoren und zur Änderung der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen. COM(2012) 595 final.
- Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2009): Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG, Amtsblatt der Europäischen Union.
- Europäische Union (2009): Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, Amtsblatt der Europäischen Union.
- Eurostat:
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main_tables
- Frischknecht R., Steiner R. and Jungbluth N. (2008): *The Ecological Scarcity Method – Eco-Factors 2006. A method for impact assessment in LCA*. Umweltstudien Nr. 0906. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. 188 ff.
- Global Footprint Network (2009): *Ecological Footprint Standards 2009*. Online unter http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Standards_2009.pdf

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007): Vierter IPCC-Sachstandsbericht: Klimawandel 2007. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/assessments-reports.htm>
- Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2003): IPCC-Leitfaden für die gute Praxis im Hinblick auf Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft, Weltklimarat, Hayama
- Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (2006): IPCC-Leitlinien für nationale Treibhausgasinventare: Bd. 4 Landwirtschaft, Forstwirtschaft und andere Landnutzungen, IGES, Japan.
- ISO 14025:2006. Internationale Norm – Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren. Internationale Organisation für Normung. Genf, Schweiz.
- ISO 14040:2006. Internationale Norm – Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen. Internationale Organisation für Normung. Genf, Schweiz.
- ISO 14044:2006. Internationale Norm – Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen. Internationale Organisation für Normung. Genf, Schweiz.
- Milà i Canals L., Romanyà J. and Cowell S.J. (2007): *Method for assessing impacts on life support functions (LSF) related to the use of 'fertile land' in Life Cycle Assessment (LCA)*. *Journal of Cleaner Production* 15: 1426-1440.
- PAS 2050 (2011). *Specifications for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services*. Online abrufbar unter <http://www.bsigroup.com/en/Standards-and-Publications/How-we-can-help-you/Professional-Standards-Service/PAS-2050/>
- Rabl A. and Spadaro J.V. (2004): *The RiskPoll software*, Fassung 1.051 (Stand August 2004). <http://www.arirabl.com>
- Rosenbaum R.K., Bachmann T.M., Gold L.S., Huijbregts M.A.J., Jolliet O., Juraske R., Köhler A., Larsen H.F., MacLeod M., Margni M., McKone T.E., Payet J., Schuhmacher M., van de Meent D. and Hauschild M.Z. (2008): *USEtox - The UNEP-SETAC toxicity model: recommended characterisation factors for human toxicity and freshwater ecotoxicity in Life Cycle Impact Assessment*. *International Journal of Life Cycle Assessment* 13(7): 532-546, 2008
- Seppälä J., Posch M., Johansson M. and Hettelingh J.P. (2006): *Country-dependent Characterisation Factors for Acidification and Terrestrial Eutrophication Based on Accumulated Exceedance as an Impact Category Indicator*. *International Journal of Life Cycle Assessment* 11(6): 403-416.
- Struijs J., Beusen A., van Jaarsveld H. and Huijbregts M.A.J. (2009): *Aquatic Eutrophication*. Kapitel 6 in: Goedkoop M., Heijungs R., Huijbregts M.A.J., De

Schryver A., Struijs J., Van Zelm R. (2009): *ReCiPe 2008 - A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level*. Bericht I: Charakterisierungsfaktoren, erste Ausgabe.

- Van Oers L., de Koning A., Guinee J.B. and Huppes G. (2002): *Abiotic Resource Depletion in LCA*. Road and Hydraulic Engineering Institute, Ministerium für Verkehr und Wasserwirtschaft, Amsterdam.
- Van Zelm R., Huijbregts M.A.J., Den Hollander H.A., Van Jaarsveld H.A., Sauter F.J., Struijs J., Van Wijnen H.J. and Van de Meent D. (2008): *European characterisation factors for human health damage of PM10 and ozone in life cycle impact assessment*. *Atmospheric Environment* 42, 441-453.
- Weltorganisation für Meteorologie (WMO) (1999): *Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1998. Global Ozone Research and Monitoring Project – Bericht Nr. 44*, ISBN 92-807-1722-7, Genf.
- World Resources Institute (WRI), World Business Council for Sustainable Development (2011): *Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard. Greenhouse Gas Protocol*. WRI, US, 144 ff.
- World Resources Institute (WRI) und World Business Council for Sustainable Development WBCSD (2004): *Greenhouse Gas Protocol - Corporate Accounting and Reporting Standard*.
- World Resources Institute (WRI) und World Business Council for Sustainable Development WBCSD (2011): *Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*.

Anhang I: Zusammenfassung der wichtigsten Auflagen für den Umweltfußabdruck von Produkten (PEF) und die Aufstellung von Kategorieregeln für die Berechnung des Umweltfußabdrucks von Produkten (PEFCR-Regeln)

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenfassung aller verbindlichen Auflagen („Muss“-Anforderungen) für den PEF sowie aller zusätzlichen Auflagen („Muss“-, „Sollte“- und „Kann“-Anforderungen) für die Aufstellung von PEFCR-Regeln. Alle Auflagen sind in diesem Leitfaden ausführlich erläutert (Fundstelle siehe linke Spalte dieser Tabelle).

Tabelle 9: Zusammenfassung der wichtigsten Anforderungen an PEF-Studien und zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEFCR-Regeln

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEFCR-Regeln
1	Allgemeiner Ansatz	PEF-Studie müssen auf einem Lebenswegkonzept basieren.	
1.1	Grundsätze	Die Benutzer dieses Leitfadens müssen bei der Durchführung einer PEF-Studie folgende Grundsätze befolgen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Relevanz 2. Vollständigkeit 3. Konsistenz 4. Genauigkeit 5. Transparenz 	Grundsätze für PEFCR-Regeln: <ol style="list-style-type: none"> 1. Bezug zum PEF-Leitfaden 2. Beteiligung ausgewählter Interessenträger 3. Streben nach Vergleichbarkeit
2.1	Bedeutung der PEFCR-Regeln	Gibt es keine PEFCR-Regeln, so müssen die Kernfragen, die diesen abgedeckt würden (wie in diesem PEF-Leitfaden aufgelistet), in der PEF-Studie spezifiziert, begründet und ausführlich erläutert werden.	
2.2	Bezug zu vorhandenen PCR-Regeln		Die PEFCR-Regeln sollten soweit möglich und unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Anwendungskontexte mit bestehenden internationalen Leitfäden für Produktkategorieregeln im Einklang stehen.
2.3	Strukturierung von		PEFCR-Regeln müssen sich mindestens auf einen zweistelligen CPA-

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
	PEFCR-Regeln auf Basis der Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen (CPA)		Nummerncode (Abteilung) stützen (Standardoption). (Berechtigte) Abweichungen sind jedoch zulässig (z. B. drei-stellige Codes). Beispielsweise sind mehr als zwei Stellen notwendig, um die Komplexität des Sektors aufzuzeigen. Werden mit unterschiedlichen CPA-Codes multiple Produktionsmethoden für ähnliche Produkte definiert, so muss die PEF-CR-Regel all diesen CPA Rechnung tragen.
3.1	Zielfestlegung	<p>Bei der Festlegung der Ziele einer PEF-Studie muss Folgendes berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beabsichtigte Anwendung(en) • Gründe für die Durchführung der Studie und Entscheidungskontext • Zielgruppe • Angaben dazu, ob Vergleiche und/oder vergleichende Aussagen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollen • Auftraggeber der Studie • Prüfverfahren (falls zutreffend) 	PEFCR-Regeln müssen die Prüfungsaufgaben für eine PEF-Studie spezifizieren.
4.1	Festlegung des Untersuchungsrahmens	<p>Die Festlegung des Untersuchungsrahmens einer PEF-Studie muss sich nach den festgelegten Studienzielen richten und Folgendes einschließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchungseinheit und Referenzfluss • Systemgrenzen • EF-Wirkungskategorien • Annahmen/Grenzen 	
4.2	Analyseeinheit und Referenzfluss	<p>Die Untersuchungseinheit für eine PEF-Studie muss unter Berücksichtigung folgender Aspekte festgelegt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erbrachte Funktion(en)/Leistung(en): „was“ • Umfang der Funktion oder Leistung: „wie viel“ 	Die PEF-CR muss die Untersuchungseinheit(en) spezifizieren.

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
4.3	Systemgrenzen	<ul style="list-style-type: none"> • erwartetes Qualitätsniveau: „wie gut“ • Lebensdauer des Produkts: „wie lang“ • NACE-Code(s) <p>Ein angemessener Referenzfluss muss bezogen auf die Analyseeinheit bestimmt werden. Die quantitativen Input- und Output-Daten, die zur Unterstützung der Analyse erhoben werden, müssen bezogen auf diesen Referenzfluss berechnet werden.</p>	PEFCR-Regeln müssen die Systemgrenzen für PEF-CR-Studien spezifizieren, einschließlich der relevanten Lebenswegphasen und -prozesse, die generell jeder Phase zugeordnet werden sollten (dazu gehören auch zeitliche, räumliche und technologische Spezifikationen). Jede Abweichung vom Standardansatz „Cradle-to-Grave“ (von Wiege zu Bahre) muss genau erläutert und begründet werden, z. B. der Ausschluss der Nutzungsphase, wenn die Nutzung unbekannt ist, oder der Ausschluss der Lebensendphase bei Zwischenprodukten.
4.3	Kompensationsprojekte (Offsets)	<p>Die Systemgrenze muss unter Berücksichtigung der beabsichtigten Anwendung der Studie und der logischen Reihenfolge der Lieferkette bestimmt werden und von <i>Cradle-to-Grave</i>, d. h. von der Wiege bis zur Bahre, sämtliche Phasen (von der Gewinnung der Rohstoffe über Verarbeitung, Produktion, Vertrieb, Lagerung und Nutzung bis hin zur Behandlung des Produkts am Ende seiner Lebensdauer einschließen. Die Systemgrenzen müssen alle Prozesse umfassen, die die Produktlieferkette betreffen, auf die sich die Untersuchungseinheit bezieht.</p> <p>Die innerhalb der Systemgrenzen ablaufenden Prozesse müssen in Vordergrundprozesse (d. h. Kernprozesse des Produktlebenswegs, bei denen ein direkter Zugang zu Informationen möglich ist) und Hintergrundprozesse (d. h. die Prozesse des Produktlebenswegs ohne direkten Zugang zu Informationen) unterteilt werden.</p>	PEFCR-Regeln müssen nachgelagerte Szenarien (Nachketten) spezifizieren, damit Vergleichbarkeit und Konsistenz der PEF-Studien gewährleistet sind.
4.4	Auswahl der EF-Wirkungskategorien und der EF-Wirkungsabschätzungsverfahren	<p>„Offsets“ dürfen nicht in die PEF-Studie aufgenommen werden, können aber separat als „Zusätzliche Umweltinformation“ angegeben werden.</p> <p>Die Auswahl der EF-Wirkungskategorien sollte umfassend sein und alle relevanten Umweltaspekte der Lieferkette des untersuchten Produktes abdecken.</p> <p>Bei einer PEF-Studie müssen alle angegebenen Standard-EF-Wirkungskategorien und die entsprechenden</p>	PEFCR-Regeln müssen jeden Ausschluss von Standard-EF-Wirkungskategorien spezifizieren und begründen; dies gilt vor allem für Ausschlüsse, die die Vergleichbarkeit betreffen.

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEFCR-Regeln
4.5	Auswahl zusätzlicher Umweltinformationen	<p>angegebenen EF-Wirkungsabschätzungsmodelle angewendet werden. Der Einfluss eines Ausschlusses auf die Endergebnisse, insbesondere in Bezug auf die reduzierte Vergleichbarkeit mit anderen PEF-Studien, muss in der Auswertungsphase erörtert und angegeben werden. Ausschlüsse dieser Art sind prüfungspflichtig.</p> <p>Wenn die Standardliste der EF-Wirkungskategorien oder die Standard-Wirkungsabschätzungsmodelle die potenziellen Umweltauswirkungen des untersuchten Produkts nicht ausreichend abdecken, müssen alle produktrelevanten (qualitativen/quantitativen) Umweltraspekte zusätzlich unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ erfasst werden. Sie dürfen die verbindlichen Wirkungsabschätzungsmodelle für die Standard-EF-Wirkungskategorien jedoch nicht ersetzen. Die unterstützenden Modelle für diese zusätzlichen Kategorien sowie die entsprechenden Indikatoren müssen mit eindeutigen Verweisen versehen und dokumentiert werden.</p> <p>Zusätzliche Umweltinformationen müssen</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf fundierten Informationen beruhen, die gemäß den Anforderungen der ISO 14020 und Abschnitt 5 der ISO 14021:1999 überprüft oder verifiziert wurden; • spezifisch und genau sein und dürfen nicht irreführend sein; • für die betreffende Produktkategorie relevant sein. <p>Direkt ins Meerwasser erfolgende Emissionen müssen (auf Sachbilanzebene) als „Zusätzliche Umweltinformation“ erfasst werden.</p> <p>Werden zur Untermauerung der Auswertung einer PEF-Studie zusätzliche Umweltinformationen herangezogen,</p>	<p>Die PEFCR-Regel müssen in die PEF-Studie aufzunehmende zusätzliche Umweltinformationen spezifizieren und begründen. Diese zusätzlichen Informationen müssen separat von den lebenswegbasierten PEF-Ergebnissen angegeben und alle Methoden und Annahmen müssen genau dokumentiert werden. Bei zusätzlichen Umweltinformationen kann es sich um quantitative und/oder qualitative Angaben handeln. Zusätzliche Umweltinformationen können Folgendes umfassen (die Liste ist nicht erschöpfend):</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ andere relevante Umweltwirkungen der betreffenden Produktkategorie; ○ andere relevante technische Parameter, die zur Bewertung des untersuchten Produkts verwendet werden können und Gesamteffizienzvergleiche mit anderen Produkten ermöglichen. Diese technischen Parameter können z. B. die Nutzung erneuerbarer oder nicht erneuerbarer Energien, erneuerbarer oder nicht erneuerbarer Brennstoffe, Sekundärrohstoffe, oder Süßwasserressourcen betreffen oder die Entsorgung gefährlicher oder nicht gefährlicher Abfälle; ○ andere relevante Ansätze für die Durchführung der Charakterisierung der Flüsse aus dem Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil, wenn Charakterisierungsfaktoren (CF) in der Standardmethode für bestimmte Flüsse (z. B. Gruppen von Chemikalien) nicht zur Verfügung stehen; ○ Umweltindikatoren oder Produkthaftungsindikatoren (gemäß der <i>Global Reporting Initiative</i>, GRI)); ○ Energieverbrauch entlang des Lebenswegs, aufgeschlüsselt nach Primärenergiequellen, wobei der Verbrauch von

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEFCR-Regeln
		<p>so müssen alle Daten, die zur Beschaffung dieser Informationen erforderlich sind, dieselben Qualitätsanforderungen erfüllen, die auch für die Daten zur Berechnung der PEF-Ergebnisse gelten.</p> <p>Zusätzliche Umweltinformationen dürfen sich nur auf Umweltfragen beziehen. Informationen und Anweisungen, z. B. Sicherheitsdatenblätter, die keinen Bezug zur Umweltleistung des Produkts haben, dürfen nicht Teil eines PEF sein. Auch Informationen über rechtliche Anforderungen dürfen nicht erfasst werden.</p>	<p>„erneuerbaren“ Energien separat anzugeben ist;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ direkter Energieverbrauch, aufgeschlüsselt nach Primärenergiequellen, wobei der Verbrauch von „erneuerbaren“ Energien ab Werkstor getrennt anzugeben ist; ○ für „Werkstor-zu-Werkstor-Phasen“: Zahl von Arten auf Liste der Weltmatterschutzunion (IUCN) und auf nationalen Naturschutzlisten in durch den Betrieb betroffenen Gebieten, aufgeschlüsselt nach Grad des Aussterbensrisikos; ○ Beschreibung bedeutender Auswirkungen von Tätigkeiten, Produkten und Dienstleistungen auf die Biodiversität in geschützten Gebieten und in Gebieten von hohem Biodiversitätswert außerhalb geschützter Gebiete; ○ Gesamtgewicht des Abfalls, aufgeschlüsselt nach Art und Entsorgungsmethode; ○ Gewicht der transportierten, eingeführten, ausgeführten oder behandelten Abfälle, die nach den Anhängen I, II, III und VIII des Baseler Übereinkommens als gefährlich eingestuft sind, und Prozentsatz der transportierten Abfälle, die international versandt werden.
4.6	Annahmen/Grenzen	Über alle Grenzen und Annahmen muss transparent Bericht erstattet werden.	PEFCR-Regeln müssen auf produktkategorie-spezifische Grenzen verweisen und die zur Überwindung dieser Grenzen notwendigen Annahmen aufstellen.
5.1	Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil	Alle Ressourcennutzungen und Emissionen, die mit den Lebenswegphasen innerhalb der festgelegten Systemgrenzen verbunden sind, müssen im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil erfasst werden. Die Flüsse müssen in „Elementarflüsse“ und „nichtelementare (d. h. komplexe) Flüsse“ gruppiert werden. Alle nichtelementaren Flüsse im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil müssen anschließend in Elementarflüsse umgewandelt werden.	

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEFCR-Regeln
5.2	Ressourcen-nutzungs- und Emissionsprofil - Screening	<p>Für die Durchführung eines (dringend empfohlenen) Screenings müssen leicht zugängliche spezifische und/oder generische Daten verwendet werden, die die Anforderungen an die Datenqualität gemäß Abschnitt 5.6 erfüllen. Alle für das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil zu berücksichtigenden Prozesse und Aktivitäten müssen beim Screening erfasst werden. Jeder Ausschluss von Lieferkettenphasen muss ausführlich begründet und dem Prüfverfahren unterzogen werden; der Einfluss ausgeschlossener Phasen auf die Endergebnisse muss argumentiert werden.</p> <p>Bei Lieferkettenphasen, für die keine quantitative EF-Wirkungsabschätzung vorgesehen ist, muss für das Screening auf die vorhandene Literatur und andere Quellen zurückgegriffen werden, um für die Umwelt potenziell bedeutsame Prozesse qualitativ beschreiben zu können. Diese qualitativen Beschreibungen müssen unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ angegeben werden.</p>	<p>PEFCR-Regeln müssen alle zu berücksichtigenden Prozesse und die entsprechenden Datenqualitäts- und Prüfungsanforderungen spezifizieren, wobei letztere über die Anforderungen dieses PEF-Leitfadens hinausgehen können. Sie müssen auch vorgeben, für welche Prozesse spezifische Daten erforderlich sind und für welche Prozesse generische Daten verwendet werden dürfen oder müssen.</p>
5.4	Ressourcen-nutzungs- und Emissionsprofil - Daten	<p>Jede Ressourcennutzung und alle Emissionen, die mit den Lebenswegphasen innerhalb der festgelegten Systemgrenzen verbunden sind, müssen im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil erfasst werden.</p> <p>Die folgenden Elemente müssen auf Aufnahme in das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschaffung und Vorbehandlung der Rohstoffe; • Investitionsgüter: lineare Abschreibung und Berücksichtigung der erwarteten Lebensdauer der Investitionsgüter muss (und nicht etwa der Zeit, bis ein ökonomischer Buchwert von 0 erreicht ist); • Produktion; • Produktvertrieb und Lagerung; 	<p>Die PEFCR-Regeln sollten ein oder mehrere Beispiele für die Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils geben und Folgendes spezifizieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stofflisten für erfasste Tätigkeiten/Prozesse; • Einheiten; • Nomenklatur für Elementarflüsse. <p>Diese Spezifikationen können auf eine oder mehrere Lieferkettenphasen, Prozesse oder Aktivitäten angewendet werden, damit die Einheitlichkeit der Datenerhebung und Berichterstattung gewährleistet ist. Die PEFCR-Regel kann für wichtige vorgelagerte, Gate-to-Gate - oder nachgelagerte Phasen strengere Datenanforderungen spezifizieren, als sie in diesem PEF-Leitfaden festgelegt sind.</p> <p>Für Modellierungsprozesse/-tätigkeiten innerhalb des Kernmoduls (d.</p>

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
		<ul style="list-style-type: none"> • Verwendungsphase; • Logistik; • Ende der Lebensdauer. 	<p>h. <i>Gate-to-Gate</i>-Phase) muss die PEF-CR-Regel auch Folgendes spezifizieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse/Tätigkeiten; • die Zusammenstellung von Daten für Schlüsselprozesse, einschließlich der Ermittlung einrichtungsübergreifender Durchschnittsdaten; • etwaige standortspezifische Daten, die für die Berichterstattung als „zusätzliche Umweltinformationen“ erforderlich sind; • spezifische Datenqualitätsanforderungen, z. B. für die Messung spezifischer Tätigkeitsdaten; <p>Sieht die PEF-CR-Regel auch Abweichungen von der Standardgrenze des „<i>Cradle-to-Grave</i>“-Systems vor (sieht sie beispielsweise eine <i>Cradle-to-Gate</i>-Systemgrenze vor), so muss spezifiziert werden, wie die Material-/Energiebilanzen im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil zu verrechnen sind.</p>
5.4.5	Nutzungsphase	<p>Wenn keine Methode für die Festlegung der Nutzungsphase von Produkten nach den Verfahrensregeln dieses PEF-Leitfadens festgelegt wurde, muss die Studie durchführende Organisation bestimmen, nach welchem Ansatz die Nutzungsphase von Produkten festgelegt wird. Das tatsächliche Nutzungsmuster kann jedoch von den Empfehlungen; es sollte in jedem Fall verwendet werden, wenn entsprechende Informationen vorliegen. Relevante Auswirkungen der Produktnutzung auf andere Systeme müssen berücksichtigt werden.</p> <p>Methoden und Annahmen müssen dokumentiert werden. Alle relevanten Annahmen für die Nutzungsphase müssen ebenfalls dokumentiert werden.</p>	<p>PEF-CR-Regeln müssen Folgendes spezifizieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gegebenenfalls die in die Studie aufzunehmenden Szenarien der Nutzungsphase; • den für die Nutzungsphase zu berücksichtigenden Zeitraum.
5.4.6	Logistik	<p>Folgende Transportparameter müssen berücksichtigt werden: Art des Transports, Fahrzeugtyp und Kraftstoffverbrauch, Beladungsrate, Zahl der Leerfahrten (falls relevant), Transportstrecke, Allokation der</p>	<p>PEF-CR-Regeln müssen die gegebenenfalls in die Studie aufzunehmenden Transport-, Vertriebs- und Lagerszenarien spezifizieren.</p>

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
		<p>Auswirkungen des Warentransports auf Basis eines Grenzlasterfaktors (d. h. Masse bei Produkten mit hoher Dichte und Volumen bei Produkten mit niedriger Dichte) sowie Kraftstoffproduktion.</p> <p>Die transportbedingten Auswirkungen müssen in Standardreferenzeinheiten ausgedrückt werden, d. h. in Tonnenkilometern (tkm) für den Waren- und in Personenkilometern (Pkm) für den Personentransport. Jede Abweichung von diesen Standardreferenzeinheiten muss begründet und angegeben werden.</p> <p>Die transportbedingten Umweltauswirkungen müssen berechnet werden durch Multiplikation der Auswirkung je Referenzeinheit und Fahrzeugtyp a) bei Waren: mit Strecke und Last; b) bei Personen: mit Strecke und Zahl der transportierten Personen, auf Basis der festgelegten Transportszenarien.</p>	
5.4.7	Ende des Lebenswegs	Abflüsse aus Prozessen innerhalb der Systemgrenzen müssen auf Ebene der Elementarflüsse modelliert werden.	Etwaige Szenarien für die Lebensendphase müssen in den PEF-CR-Regeln festgelegt werden. Die Szenarien müssen auf aktuellen (d. h. im Untersuchungs-jahr angewandten) Praktiken, Technologien und Daten basieren.
5.4.8	Stromverbrauch	Für Strom aus dem Netz, der in vorgelagerten Bereichen oder innerhalb der festgelegten PEF-Grenze verbraucht wird, müssen - sofern vorhanden - lieferantenspezifische Daten verwendet werden. Liegen keine lieferantenspezifischen Daten vor, so müssen landesspezifische Daten über den Verbrauchsmix des Landes verwendet werden, in dem die Lebenswegphasen ablaufen. Bei Strom, der während der Nutzungsphase von Produkten verbraucht wird, muss der Energiemix die Verkaufsverhältnisse zwischen den Ländern oder Regionen widerspiegeln. Liegen keine derartigen Daten vor, so muss der durchschnittliche EU-Verbrauchsmix oder der anderweitig repräsentativste Mix verwendet werden.	

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
		<p>Es muss gewährleistet sein, dass Netzstrom aus erneuerbaren Energiequellen (und dessen Wirkungen), der in vorgelagerten Bereichen oder innerhalb der festgelegten PEF-Grenze verbraucht wird, nicht doppelt angerechnet wird. Dem PEF-Bericht muss als Anhang eine Bestätigung des Lieferanten beigefügt werden, aus der hervorgeht, dass der gelieferte Strom tatsächlich aus erneuerbaren Energiequellen stammt und an keine andere Organisation verkauft wird.</p>	
5.4.9	<p>Bindung und Emissionen von biogenem CO₂</p>	<p>Die Bindung und Emissionen von CO₂ aus biogenen Quellen müssen im Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil getrennt erfasst werden.</p>	
5.4.9	<p>Direkte und indirekte Änderung der Landnutzung (Auswirkung auf die Klimaänderung)</p>	<p>Treibhausgasemissionen, die auf direkte Landnutzungsänderungen zurückzuführen sind, müssen Produkten i) nach der Landnutzungsänderung 20 Jahre lang zugeordnet werden oder ii) es muss ein einziger Erntezeitraum ab Gewinnung des untersuchten Produkts gewählt werden (auch wenn dieser länger als 20 Jahre dauert), je nach dem, welcher Zeitraum der längere ist. Für weitere Einzelheiten siehe Anhang VI. Treibhausgasemissionen infolge indirekter Landnutzungsänderungen dürfen nicht erfasst werden, es sei denn, dies ist in der PEF-CR-Regel ausdrücklich vorgesehen. In diesem Fall muss die indirekte Landnutzungsänderung als „Zusätzliche Umweltinformation“ separat angegeben werden; sie darf bei der Berechnung der Wirkungsabschätzungskategorie „Treibhausgase“, jedoch nicht berücksichtigt werden.</p>	
5.4.9	<p>Erzeugung erneuerbarer Energie</p>	<p>Gutschriften für innerhalb der Systemgrenze erzeugte erneuerbare Energie müssen auf Basis des (durch Subtraktion der von außerhalb der Systemgrenze gelieferten Menge erneuerbarer Energie) korrigierten durchschnittlichen Verbrauchsmixes (auf Landesebene) des Landes berechnet werden, dem die Energie geliefert wird. Liegen diese Daten nicht vor, so muss der korrigierte durchschnittliche EU-Verbrauchsmix oder der</p>	

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEFCR-Regeln
		<p>anderweitig repräsentativste Mix verwendet werden. Liegen keine Daten über die Berechnung korrigierter Verbrauchsmixe vor, so müssen die nicht korrigierten durchschnittlichen Verbrauchsmixe verwendet werden. Es muss auf transparente Weise angegeben werden, welche Energiemixe für die Berechnung der Gutschriften zugrunde gelegt werden und ob sie berücksichtigt wurden.</p>	
5.4.9	Vorübergehende (CO ₂ -)Speicherung und verzögerte Emissionen	<p>Gutschriften für vorübergehende (CO₂-) Speicherung oder verzögerte Emissionen dürfen bei der Berechnung der Standard-EF-Wirkungskategorien nicht berücksichtigt werden. Sie können jedoch als „Zusätzliche Umweltinformation“ einbezogen werden. Sie müssen als „Zusätzliche Umweltinformation“ einbezogen werden, wenn dies in einer zugrunde liegenden PEFCR-Regel vorgesehen ist.</p>	
5.5	Nomenklatur	<p>Alle relevanten Ressourcennutzungen und Emissionen im Rahmen der Lebenswegphasen innerhalb der definierten Systemgrenze müssen gemäß der Beschreibung in Anhang IV mithilfe des <i>International Reference Life Cycle Data System (ILCD) nomenclature and properties</i>⁷⁹ dokumentiert werden. Sind die Nomenklatur und die Eigenschaften für einen bestimmten Fluss nicht im ILCD vorhanden, so muss eine geeignete Nomenklatur erstellt und die Flusseigenschaften müssen dokumentiert werden.</p>	
5.6	Anforderungen an die Datenqualität	<p>PEF-Studien, die für die externe Kommunikation, d. h. B2B und B2C, vorgesehen sind, müssen die Datenqualitätsanforderungen erfüllen. Für innerbetriebliche Anwendungen vorgesehene PEF-Studien (von denen behauptet wird, dass sie mit dem PEF-Leitfaden übereinstimmen, sollten die Datenqualitätsanforderungen erfüllen, d. h. dies wird empfohlen, ist jedoch nicht verbindlich. Jede Abweichung von den Anforderungen muss dokumentiert werden. Die Datenqualitätsanforderungen gelten sowohl für spezifische als auch für generische Daten.</p>	<p>PEFCR-Regeln müssen zusätzliche Anleitungen für die Qualitätsbewertung von Daten zur betreffenden Produktkategorie in Bezug auf ihre zeitbezogene, räumliche und technologische Repräsentativität enthalten. Sie müssen z. B. spezifizieren, welcher Datenqualitätswert für die zeitbezogene Repräsentativität einem für ein bestimmtes Jahr stehenden Datensatz zugeordnet werden sollte.</p> <p>PEFCR-Regeln können zusätzliche Kriterien für die Bewertung der Datenqualität vorsehen (die über die Standardkriterien hinausgehen).</p> <p>PEFCR-Regeln können strengere Datenqualitätsanforderungen vorgeben, wenn dies für die betreffende Produktkategorie sinnvoll ist. Sie können Folgendes betreffen</p>

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
		<p>Für die semiquantitative Bewertung der Datenqualität im Rahmen von PEF-Studien müssen die folgenden sechs Kriterien angewendet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • technologische Repräsentativität, • räumliche Repräsentativität, • zeitbezogene Repräsentativität, • Vollständigkeit, • Parameterunsicherheit und methodische Eignung und Konsistenz. <p>Beim faktultativen Screening ist für Daten, die mindestens 90 % der für jede EF-Wirkungskategorie geschätzten Wirkung ausmachen, zumindest ein „mittlerer“ Datenqualitätswert erforderlich, der auf der qualitativen Beurteilung durch einen Sachverständigen beruht.</p> <p>Im endgültigen Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil müssen bei Prozessen oder Tätigkeiten, die mindestens 70 % der Beiträge zu jeder EF-Wirkungskategorie ausmachen, sowohl die spezifischen als auch die generischen Daten ein insgesamt „gutes“ Qualitätsniveau erreichen (die Schwelle von 70 % wurde als Kompromiss gewählt, um eine robuste und gleichzeitig durchführbare und realistische Bewertung zu gewährleisten). Für diese Prozesse muss eine semiquantitative Bewertung der Datenqualität durchgeführt und mitgeteilt werden. Mindestens zwei Drittel der verbleibenden 30 % (d. h. 20 bis 30 %) müssen mit Daten von mindestens „mittlerer Qualität“ modelliert werden. Daten von schlechterer als mittlerer Qualität dürfen nicht mehr als 10 % der Beiträge zu jeder EF-Wirkungskategorie ausmachen.</p> <p>Die Qualitätsanforderungen an die Daten über die technologische, räumliche und zeitbezogene Repräsentativität müssen im Rahmen der PEF-Studie geprüft werden. Die Qualitätsanforderungen an die Daten über die Vollständigkeit, methodische Eignung und Konsistenz sowie über die Parameterunsicherheit sollten erfüllt werden, indem generische Daten ausschließlich aus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gate-to-Gate-Tätigkeiten/-Prozesse; • vor- oder nachgelagerte Phasen; • für die Produktkategorie wichtige Lieferkettentätigkeiten; • für die Produktkategorie wichtige EF-Wirkungskategorien.

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEFCR-Regeln
		<p>Datenquellen beschafft werden, die die Anforderungen des PEF-Leitfadens erfüllen.</p> <p>Für das Datenqualitätskriterium „Methodische Eignung und Konsistenz“ gelten die in Tabelle 6 festgelegten Anforderungen bis Ende 2015. Ab 2016 muss die PEFC-Methodik in jeder Hinsicht eingehalten werden.</p> <p>Die Qualität generischer Daten muss auf Ebene der Inputflüsse (z. B. gekauftes Papier, das in einer Druckerei verwendet wird) bewertet werden, während die Qualität spezifischer Daten auf Ebene eines bestimmten Prozesses oder eines aggregierten Prozesses oder auf Ebene einzelner Inputflüsse bewertet werden muss.</p>	
5.7	Erhebung spezifischer Daten	<p>Für alle Vordergrundprozesse und gegebenenfalls für Hintergrundprozesse müssen spezifische Daten erhoben werden. Sind generische Daten repräsentativer oder besser geeignet als spezifische Daten für Vordergrundprozesse (in diesem Falle zu begründen und mitzuteilen), müssen auch für Vordergrundprozesse generische Daten verwendet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass Emissionsfaktoren vorbehaltlich der Erfüllung der Datenqualitätsanforderungen von generischen Daten abgeleitet werden können.</p>	<p>PEFCR müssen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. spezifizieren, für welche Prozesse spezifische Daten erhoben werden müssen; 2. die Verfahrensschritte für die Erhebung spezifischer Daten spezifizieren; 3. die Datenerhebungsanforderungen für die einzelnen Standorte festlegen, und zwar für : <ul style="list-style-type: none"> • die Zielphase(n) und den Erfassungsgrad; • den Ort der Datensammlung (Inland, Ausland, repräsentative Fabriken usw.); • den Zeitraum der Datenerhebung (Jahr, Jahreszeit, Monat usw.); • wenn Ort oder Zeitraum der Datenerhebung auf einen bestimmten Bereich begrenzt sein müssen, ist dies zu begründen und es ist nachzuweisen, dass die erhobenen Daten als Stichprobe ausreichen.
5.8	Erhebung generischer Daten	<p>Sofern verfügbar, müssen anstelle von mehreren Sektoren betreffenden generischen Daten sektorspezifische</p>	<p>PEFCR-Regeln müssen Folgendes spezifizieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in welchen Fällen generische Daten als Näherungswerte für

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
		<p>generische Daten verwendet werden.</p> <p>Alle generischen Daten müssen die Datenqualitätsanforderungen dieses Leitfadens erfüllen.</p> <p>Die verwendeten Datenquellen müssen deutlich dokumentiert und im PEF-Bericht angegeben werden.</p> <p>Generische Daten (vorausgesetzt, sie erfüllen die Datenqualitätsanforderungen dieses Leitfadens) sollten, soweit verfügbar, aus folgenden Quellen beschafft werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten, die nach Maßgabe der einschlägigen PEF-CR-Regeln entwickelt wurden; • Daten, die nach Maßgabe von PEF-Studien entwickelt wurden; • <i>International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Data Network</i> (wobei Datensätze, die in vollem Umfang mit dem <i>ILCD Data Network</i> übereinstimmen, denjenigen vorzuziehen sind, die nur eintragskonform sind); • ELCD-Datenbank. 	<p>einen Stoff, über den keine spezifischen Daten vorliegen, zulässig sind;</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Grad der erforderlichen Ähnlichkeiten zwischen dem tatsächlichen Stoff und dem generischen Stoff; • erforderlichenfalls die Kombination mehrerer generischer Datensätze.
5.9	Vorgehen bei Datenlücken	<p>Alle Datenlücken müssen mit den besten verfügbaren generischen oder extrapolierten Daten geschlossen werden. Der Beitrag dieser Daten (einschließlich Lücken in generischen Daten) darf nicht mehr als 10 % des Gesamtbeitrags zur jeweils untersuchten EF-Wirkungskategorie ausmachen. Dies spiegelt sich in den Datenqualitätsanforderungen wider, wonach 10 % der Daten aus den besten verfügbaren Daten gewählt werden können (ohne weitere Datenqualitätsanforderungen).</p>	<p>PEFCR-Regeln müssen potenzielle Datenlücken spezifizieren und ausführliche Anleitungen zur Schließung dieser Lücken enthalten.</p>
5.10	Vorgehen bei multifunktionalen	<p>Für die Lösung sämtlicher PEF-Multifunktionalitätsprobleme muss die folgende Entscheidungshierarchie angewendet werden: 1)</p>	<p>PEFCR-Regeln müssen Lösungen für Multifunktionalitätsprobleme innerhalb der festgelegten Systemgrenzen und gegebenenfalls für vor- und nachgelagerte Phasen genauer spezifizieren. Soweit</p>

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEFCR-Regeln
	Prozessen	<p>Unterteilung oder Systemerweiterung; 2) Allokation auf Basis einer relevanten zugrunde liegenden physikalischen Beziehung (einschließlich direkte Substitution oder eine relevante zugrunde liegende physikalische Beziehung); 3) Allokation auf Basis einer anderen Beziehung (einschließlich indirekter Substitution oder einer anderen relevanten zugrunde liegenden Beziehung).</p> <p>Jede in diesem Kontext getroffene Wahl muss gemeldet und begründet werden, wobei das übergeordnete Ziel der Gewährleistung physikalisch repräsentativer, ökologisch relevanter Ergebnisse zu berücksichtigen ist. Bei Multifunktionalität von Produkten, die dem Recycling oder der energetischen Verwertung zugeführt werden, muss die in Anhang V beschriebene Formel verwendet werden. Der oben beschriebene Entscheidungsprozess gilt auch für Multifunktionalität am Ende des Lebenswegs.</p>	<p>machbar/sinnvoll, können PEFCR-Regeln außerdem spezielle Faktoren für Allokationslösungen vorsehen. Alle Lösungsansätze einer PEFCR-Regel für Multifunktionalitätsprobleme sind mit Verweis auf die Lösungshierarchie für PEF-Multifunktionalitätsprobleme genau zu begründen.</p> <p>Bei Unterteilung muss die PEFCR-Regel spezifizieren, welche Prozesse zu unterteilen sind und welche Grundsätze bei dieser Unterteilung eingehalten werden sollten.</p> <p>Bei Allokation auf Basis einer physikalischen Beziehung muss die PEFCR-Regel die zu berücksichtigenden relevanten physikalischen Beziehungen spezifizieren und die relevanten Allokationsfaktoren festlegen.</p> <p>Bei Allokation auf Basis einer anderen Beziehung muss die PEFCR-Regel diese Beziehung spezifizieren und die relevanten Allokationsfaktoren festlegen. Bei ökonomischer Allokation beispielsweise muss die PEFCR-Regel die Regeln für die Bestimmung des ökonomischen Wertes von Koppelprodukten vorgeben.</p> <p>Bei Multifunktionalität am Ende des Lebenswegs muss die PEFCR-Regel spezifizieren, wie die unterschiedlichen Komponenten mit der vorgesehenen obligatorischen Formel zu berechnen sind.</p>
6.1	EF-Wirkungsabschätzung	Die EF-Wirkungsabschätzung muss eine Klassifikation und Charakterisierung der PEF-Flüsse beinhalten.	
6.1.1	Klassifikation	Alle für die Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils erfassten Inputs/Outputs müssen anhand der unter http://ict.jrc.ec.europa.eu/assessment/projects abrufbaren Klassifikationsdaten den EF-Wirkungskategorien zugeordnet werden, zu denen sie	

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
6.1.2	Charakterisierung	<p>beitragen („Klassifikation“).</p> <p>Für die Klassifikation des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils sollten die Daten bezogen auf die Inhaltsstoffe ausgedrückt werden, für die Charakterisierungsfaktoren verfügbar sind.</p> <p>Allen klassifizierten Inputs/Outputs in jeder EF-Wirkungskategorie müssen Charakterisierungsfaktoren (online abrufbar http://ict.jrc.ec.europa.eu/assessment/projects) zugeordnet werden, die dem Beitrag je Input-/Outputeinheit zu dieser Kategorie entsprechen. Anschließend müssen die EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse für die einzelnen EF-Wirkungskategorie berechnet werden.</p> <p>Die EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse werden anschließend berechnet durch Multiplikation der jeweiligen Input-/Outputmenge mit dem zugehörigen Charakterisierungsfaktor und Addition der Beiträge der Inputs/Outputs innerhalb jeder Kategorie, um ein in der relevanten Referenzeinheit ausgedrücktes einheitliches Maß zu erhalten.</p> <p>Wenn für bestimmte Flüsse (z. B. eine Gruppe von Chemikalien) des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils keine Charakterisierungsfaktoren (CF) aus dem Standardmodell zur Verfügung stehen, können zur Charakterisierung dieser Flüsse andere Ansätze verwendet werden, die in diesen Fall unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ beschrieben werden müssen. Die Charakterisierungsmodelle müssen wissenschaftlich und technisch fundiert sein und auf eindeutig identifizierbaren Umweltwirkungsmechanismen oder reproduzierbaren empirischen Beobachtungen basieren.</p>	
6.2.1	Normierung (falls angewandt)	<p>Die Normierung ist kein obligatorischer, sondern ein empfohlener Schritt für PEF-Studien. Wird auf Normierung zurückgegriffen, so müssen die normierten</p>	

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
		<p>EF-Ergebnisse unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ angeben und alle diesbezüglichen Methoden und Annahmen müssen dokumentiert werden.</p> <p>Normierte Ergebnisse dürfen nicht aggregiert werden, da dies automatisch Gewichtung impliziert. Vor der Normierung vorliegende EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse müssen zusammen mit den normierten Ergebnissen angegeben werden.</p>	
6.2.2	Gewichtung (falls angewandt)	<p>Die Gewichtung ist kein verbindlicher, sondern ein fakultativer Schritt für PEF-Studien. Wird auf Gewichtung zurückgegriffen, so müssen die Methoden und Ergebnisse unter „Zusätzliche Umweltinformationen“ angegeben werden. Vor der Gewichtung vorliegende EF-Wirkungsabschätzungsergebnisse müssen zusammen mit den gewichteten Ergebnissen angegeben werden.</p> <p>Normierungen und Gewichtungen im Rahmen von PEF-Studien dürfen den festgelegten Zielen und dem Untersuchungsrahmen der Studie, einschließlich den beabsichtigten Anwendungen, nicht zuwiderlaufen.</p>	
7.1	Auswertung der Ergebnisse	<p>Die Auswertungsphase muss folgende Schritte umfassen: „Bewertung der Robustheit des PEF-Modells“, „Identifizierung kritischer Punkte (Hotspots)“, „Unsicherheitsschätzung“ und „Schlussfolgerungen, Grenzen und Empfehlungen“.</p>	
7.2	Robustheit des Modells	<p>Bei der Bewertung der Robustheit des PEF-Modells muss beurteilt werden, inwieweit die methodischen Entscheidungen die Ergebnisse beeinflussen. Diese Entscheidungen müssen den Anforderungen dieses PEF-Leitfadens genügen und dem Kontext angemessen sein. Zur Beurteilung der Robustheit des PEF-Modells sollten Vollständigkeits-, Sensitivitäts- und Konsistenzprüfungen durchgeführt werden.</p>	

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
7.3	Identifizierung von Hotspots	PEF-Ergebnisse müssen evaluiert werden, um die Wirkung von kritischen Punkten (Hotspots)/Schwachstellen auf Ebene der Input-/Output-, Prozess- und Lieferkettenphasen sowie Verbesserungspotenziale zu bewerten.	PEFCR-Regeln müssen die wichtigsten EF-Wirkungskategorien für den betreffenden Sektor identifizieren. Für diese Priorisierung kann auf die Instrumente Normierung und Gewichtung zurückgegriffen werden.
7.4	Unsicherheitsschätzung	Um die Unsicherheiten der PEF-Ergebnisse insgesamt leichter abschätzen zu können, muss sowohl für auswahlbezogene Unsicherheiten als auch für Unsicherheiten von Bilanzdaten mindestens eine qualitative Beschreibung der Unsicherheiten der PEF-Studienergebnisse erstellt werden.	PEFCR-Regeln müssen die für die gesamte Produktkategorie gängigen Unsicherheiten beschreiben, und sollte die Bandbreite identifizieren, innerhalb der Ergebnisse in Vergleichen oder in vergleichenden Aussagen als nicht wesentlich unterschiedlich angesehen werden könnten.
7.5	Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Grenzen	Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Grenzen müssen dem festgelegten Ziel und Untersuchungsrahmen der PEF-Studie Rechnung tragen. PEF-Studien, die die Grundlage für zur Veröffentlichung bestimmte vergleichende Aussagen (d. h. Angaben über die ökologische Überlegenheit oder Gleichwertigkeit des Produkts) bilden sollen, müssen sowohl diesen PEF-Leitfaden als auch die dazugehörigen PEF-CR-Regeln berücksichtigen. Schlussfolgerungen sollten eine Zusammenfassung der entlang der Lieferkette identifizierten <i>Hotspots</i> und der potenziellen Verbesserungen durch Managementinterventionen beinhalten.	
8.2	Berichterstattung	Jede für die externe Kommunikation bestimmte PEF-Studie muss einen Bericht umfassen, der eine robuste Grundlage für die Bewertung, Überwachung und Verbesserung der Umweltleistung des Produkts im Zeitverlauf darstellt. Der Bericht über die PEF-Studie muss mindestens eine Zusammenfassung, einen Hauptteil und einen Anhang umfassen. Diese Berichtsteile müssen alle in diesem Kapitel genannten Angaben enthalten. Etwaige zusätzliche Informationen können auch in einem vertraulichen Bericht aufgenommen werden.	PEFCR-Regeln müssen jede Abweichung von den Standardberichtspflichten (siehe Kapitel 8) sowie alle zusätzlichen Berichtspflichten spezifizieren und begründen und/oder die Berichtspflichten je nach - beispielsweise - der Art der Anwendungen der PEF-Studie und der Art des untersuchten Produkts differenzieren. PEFCR-Regeln müssen spezifizieren, ob die PEF-Ergebnisse für jede der ausgewählten Lebenswegphasen separat mitgeteilt werden müssen.

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
9.1	Prüfung	<p>Jede für die interne Kommunikation bestimmte PEF-Studie, von der behauptet wird, dass sie mit dem PEF-Leitfaden übereinstimmt, und jede für die externe Kommunikation (z. B. B2B und B2C) bestimmte PEF-Studie muss kritisch geprüft werden, um sicherzustellen, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Methoden, nach denen die PEF-Studie durchgeführt wurde, mit diesem PEF-Leitfaden übereinstimmen; • die Methoden, nach denen die PEF-Studie durchgeführt wurde, wissenschaftlich und technisch fundiert sind; • die verwendeten Daten angemessen und aussagekräftig sind und die festgelegten Datenqualitätsanforderungen erfüllen; • die Auswertung der Ergebnisse die identifizierten Grenzen widerspiegelt; • der Studienbericht transparent, genau und konsistent ist. 	
9.2	Art der Prüfung	<p>Soweit in maßgeblichen politischen Instrumenten nicht anders geregelt, muss jede für die externe Kommunikation bestimmte Studie von mindestens einem unabhängigen und qualifizierten externen Prüfer (oder Prüfteam) kritisch geprüft werden. Eine PEF-Studie, die als Grundlage für zur Veröffentlichung bestimmte vergleichende Aussagen dienen soll, muss auf relevanten PEF-CR-Regeln basieren und von einem unabhängigen Prüfteam Screenings aus drei qualifizierten externen Prüfern kritisch geprüft werden. Jede für die interne Kommunikation bestimmte PEF-Studie, von der behauptet wird, dass sie mit dem PEF-Leitfaden übereinstimmt, muss von mindestens einem unabhängigen und qualifizierten externen Prüfer (oder</p>	<p>PEF-CR-Regeln müssen die Prüfungsanforderungen an PEF-Studien spezifizieren, die als Grundlage für vergleichende Aussagen dienen sollen, die für die Öffentlichkeit bestimmt sind (sie müssen z. B. vorgeben, ob eine Prüfung durch mindestens drei unabhängige, qualifizierte externe Prüfer ausreicht)</p>

Kapitel/Abschnitt	Kriterien	Anforderungen an PEF	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von PEF-CR-Regeln
9.3	Qualifikationen der Prüfer	<p>Prüfteam) kritisch geprüft werden.</p> <p>Kritische Prüfungen von PEF-Studien werden entsprechend den Anforderungen der beabsichtigten Anwendung durchgeführt. Sofern nicht anders geregelt, beträgt die erforderliche Mindestpunktzahl für die Qualifikation als Prüfer oder Prüfteam sechs Punkte, darunter jeweils mindestens ein Punkt für jedes der drei verbindlichen Kriterien (d. h. Verifizierungs- und Auditpraxis, Ökobilanz-Methodik und –Praxis sowie Kenntnisse der für die PEF-Studie relevanten Technologien oder anderen Tätigkeiten). Bei Einzelpersonen müssen die Punktstände pro Kriterium erreicht werden; bei Prüfungsteams dagegen können die Punktstände für die einzelnen Kriterien addiert werden. Prüfer oder Prüfteams müssen eine Eigenerklärung über ihre Qualifikationen und ihre für jedes Kriterium erreichte Punktzahl sowie die Gesamtpunktzahl abgeben. Diese Eigenerklärung muss Teil des PEF-Berichts sein.</p>	

(ZUR INFORMATION)

Anhang II: Datenmanagementplan (in Anlehnung an die Treibhausgasprotokoll-Initiative¹⁰⁶)

Zur Aufstellung eines Datenmanagementplans sollten die folgenden Schritte unternommen und dokumentiert werden:

1. **Benennung einer Person/eines Teams, die/das für die Qualität der Produktbilanzierung zuständig ist.** Diese Person/dieses Team sollte zuständig sein für die Durch- und Weiterführung des Datenmanagementplans, die kontinuierliche Verbesserung der Qualität der Produktbilanzen und die Koordinierung des internen Datenaustauschs und aller externen Interaktionen (z. B. mit relevanten Produktbilanzierungsprogrammen und Prüfern).
2. **Aufstellung eines Datenmanagementplans und einer Checkliste.** Mit der Aufstellung des Datenmanagementplans sollte schon vor der Datenerhebung begonnen werden, um sicherzustellen, dass alle relevanten Informationen über die Bilanz festgehalten werden. Der Plan sollte im Laufe der Zeit in dem Maße weiterentwickelt werden, wie die Datenerhebung und Datenprozesse verfeinert werden. Im Plan sollten die Qualitätskriterien und etwaige Evaluierungs-/Punktesysteme festgelegt werden. Die Checkliste für den Datenmanagementplan gibt an, welche Komponenten in den Plan aufgenommen werden sollten, und kann als Leitfaden für die Aufstellung eines Plans oder für die Zusammenstellung bereits vorhandener Dokumente zu einem Plan verwendet werden.
3. **Durchführung von Datenqualitätsprüfungen.** Prüfungen sollten alle Aspekte des Bilanzierungsprozesses erfassen; Datenqualität, Datenverarbeitung, Dokumentation und Berechnungsverfahren sollten dabei im Mittelpunkt stehen. Die definierten Qualitätskriterien und Punktesysteme bilden die Grundlage für die Datenqualitätsprüfungen.
4. **Überprüfung von Bilanz und Berichten der Organisation.** Ausgewählte unabhängige externe Prüfer sollten die Studie prüfen - idealerweise von Anfang an.
5. **Einrichtung formeller Rückmeldungsschleifen zur Verbesserung der Datenerhebungs-, -verarbeitungs- und -dokumentationsprozesse.** Rückmeldungsschleifen sind notwendig, um die Bilanz der Organisation im Laufe der Zeit qualitativ zu verbessern und etwaige Fehler oder Unstimmigkeiten, die im Prüfprozess festgestellt werden, zu beheben.
6. **Festlegung von Berichts-, Dokumentations- und Archivierungsverfahren.** Es sollten Archivierungssysteme festgelegt werden, mit Angabe der zu speichernden Daten sowie der Art und Weise dieser Speicherung und der im Rahmen der internen und externen Bilanzierungsberichte mitzuteilenden Informationen sowie der zur Unterstützung der Datenerhebungs- und Berechnungsmethoden zu dokumentierenden Unterlagen. Das

¹⁰⁶ WRI und WBCSB – Anhang 3 des *Greenhouse Gas Protocol's Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*, 2011

Verfahren kann auch die Anpassung oder Entwicklung einschlägiger Datenbanken für die Archivierung beinhalten.

Der Datenmanagementplan wird voraussichtlich ein sich ständig weiterentwickelndes Dokument sein, das aktualisiert wird, sobald sich Datenquellen ändern, Datenverarbeitungsverfahren verfeinert werden, Berechnungsmethoden verbessert werden oder sich die Verantwortung für die Organisationsbilanz innerhalb einer Organisation oder die geschäftlichen Ziele der Organisation ändern.

(ZUR INFORMATION)

Anhang III: Checkliste für die Datenerhebung

Ein Modell für die Datenerhebung ist für die Organisation der Datenerhebungstätigkeiten und -ergebnisse im Rahmen der Erstellung des Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils hilfreich. Die folgende nicht erschöpfende Checkliste kann als Ausgangspunkt für die Datenerhebung und die Organisation eines Datenerhebungsmodells verwendet werden:

Die wichtigsten Elemente für die Datenerhebung sind:

- Einführung in die PEF-Studie, mit Überblick über die Ziele der Datenerhebung und das verwendete Modell/den verwendeten Fragebogen;
- Informationen über die für die Mess- und Datenerhebungsverfahren zuständige(n) Organisation(en) oder Person(en);
- Beschreibung der Anlage, für die Daten erhoben werden sollen (z. B. maximale und normale Betriebskapazität, Produktionsoutput pro Jahr, Standort, Anzahl der Mitarbeiter usw.);
- Datenquellen und Datenqualitätseinstufung;
- Datum/Jahr der Datenerhebung;
- Beschreibung des Produkts (und der Untersuchungseinheit);
- Produktsystembeschreibung und Systemgrenze;
- individuelles Prozessphasendiagramm;
- Input und Output je Referenzfluss und Einheit

Beispiel: Vereinfachtes Datenerhebungsmodell

Technische Übersicht

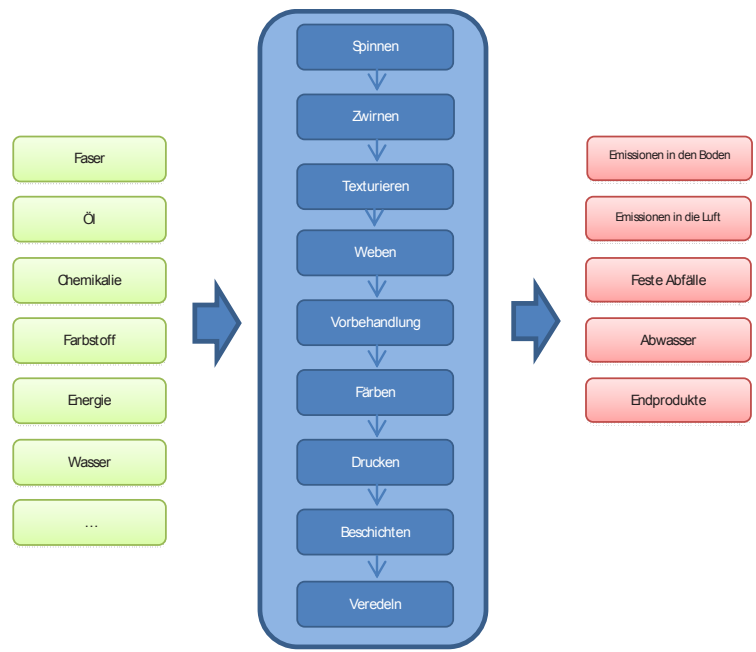


Abbildung: Prozessdiagramm für die Produktionsphase in einem T-Shirts herstellenden Unternehmen

Liste der Prozesse innerhalb der Systemgrenze: Faserherstellung, Spinnen, Zwirnen, Texturieren, Weben, Vorbehandeln, Färben, Drucken, Beschichten, Veredeln.

Erhebung von Daten über Prozesseinheit/Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil

Bezeichnung des Prozesses: Veredelung

Prozessdiagramm: Bei der Veredelung handelt es sich um Prozesse, die nach dem Weben oder Wirken am Garn oder Stoff vorgenommen werden, um Aussehen und Leistung des fertigen Textilprodukts zu verbessern.

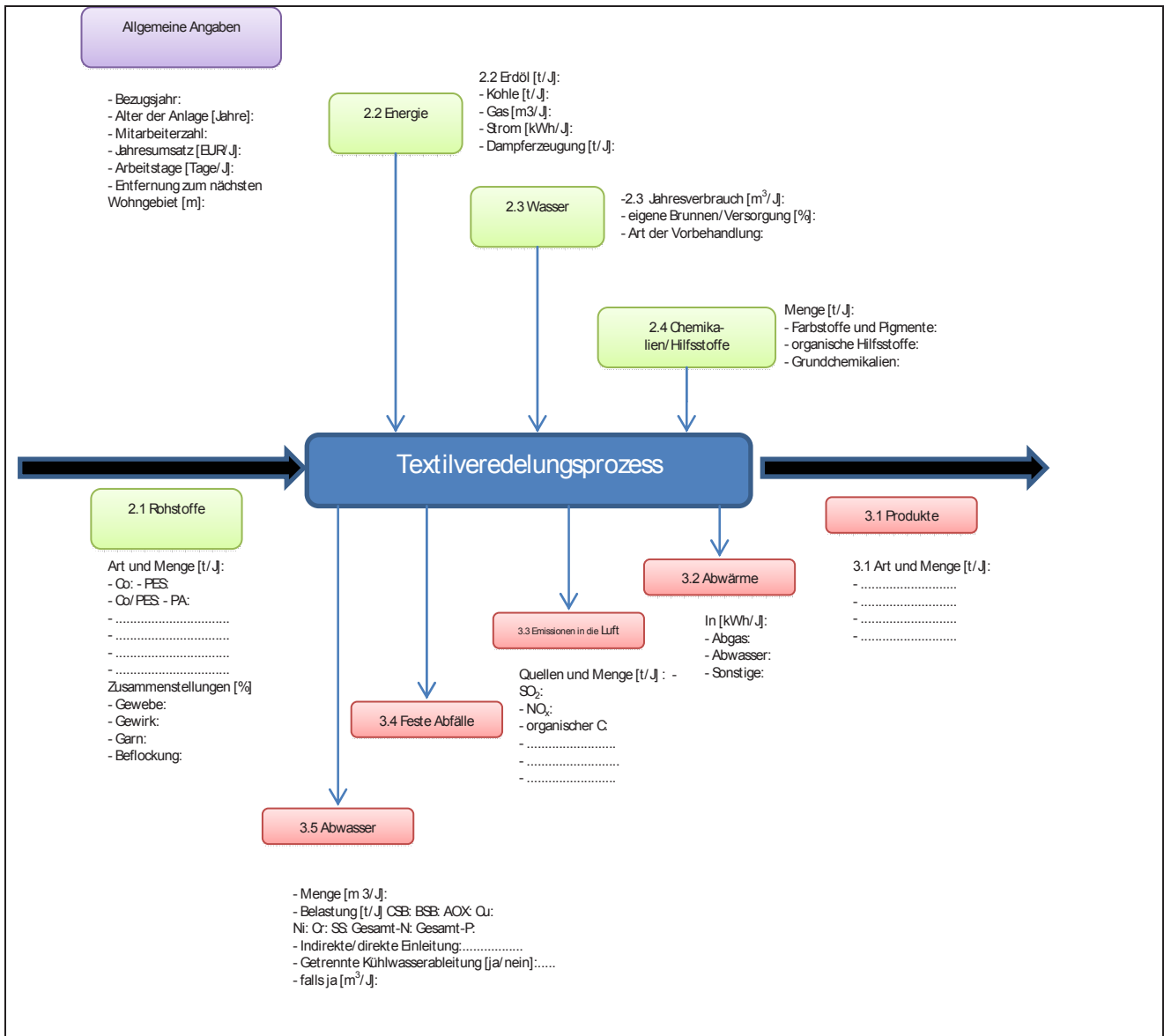


Abbildung: Prozessdiagramm – Veredelung

Input

Code	Name	Menge	Einheit

Output (je Referenzfluss)

Code	Name	Menge	Einheit

Tabelle 10: Beispiel eines Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils¹⁰⁷

<i>Parameter</i>	Einheit /kg	Menge
Energieverbrauch (nicht elementar)	MJ	115,5
Elektrizität (elementar)	MJ	34,6
Fossile Brennstoffe (elementar)	MJ	76
Sonstige (nichtelementar)	MJ	4,9
Nicht erneuerbare Ressourcen (nicht elementar)	kg	2,7
Erdgas (elementar)	kg	0,59
Erdgas, Ausgangsstoff (elementar)	kg	0,16
Rohöl (elementar)	kg	0,57
Rohöl, Ausgangsstoff (elementar)	kg	0,48
Kohle (elementar)	kg	0,66
Kohle, Ausgangsstoff (elementar)	kg	0,21
LPG (elementar)	kg	0,02
Wasserkraft (MJel) (elementar)	MJ	5,2
Wasser (elementar)	kg	12 400
<i>Emissionen in die Luft (Elementarflüsse)</i>		
CO ₂	g	5 132
CH ₄	g	8,2
SO ₂	g	3,9
No _x	g	26,8
CH	g	25,8
CO	g	28
<i>Emissionen in Gewässer (Elementarflüsse)</i>		
CSB Mn	g	13,3
BSB	g	5,7
Gesamt-P	g	0,052
Gesamt-N	g	0,002

¹⁰⁷ Es wird unterschieden zwischen „**Elementarflüssen**“, nach ISO 14044, 3.12, definiert als „*Stoffe oder Energien, die dem untersuchten System zugeführt werden und der Umwelt ohne vorherige Behandlung durch den Menschen entnommen wurden, oder Stoffe oder Energien, die das untersuchte System verlassen und ohne anschließende Behandlung durch den Menschen an die Umwelt abgegeben werden*“, und „**nicht elementarem Flüssen**“ (d. h. allen anderen Inputs (z. B. Strom, Material, Transportprozesse) und Outputs (z. B. Abfall, Nebenprodukte) eines Systems, die weiterer Modellierungsschritte bedürfen, um in Elementarflüsse umgewandelt zu werden.

Anhang IV: Bestimmung einer geeigneten Nomenklatur und geeigneter Eigenschaften für spezifische Flüsse

Hauptzielgruppe dieses Anhangs sind Techniker und Prüfer mit Erfahrung im Bereich der Umweltfußabdruckberechnung.

Dieser Anhang beruht auf dem *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook – Nomenclature and other conventions* (Europäische Gemeinschaften, JRC-IES, 2010). Sollten zusätzliche Informationen und Hintergrundwissen zum Thema Nomenklatur und Benennungsregeln erforderlich sein, konsultieren Sie bitte das genannte Dokument (online unter <http://lct.jrc.ec.europa.eu/>).

Unterschiedliche Gruppen arbeiten häufig mit stark voneinander abweichenden Nomenklaturen und anderen Namenskonventionen. Folglich sind Ressourcennutzungs- und Emissionsprofile (für Nutzer von Ökobilanzen: Sachbilanzdatensätze) auf verschiedenen Ebenen inkompatibel, wodurch die kombinierte Nutzung der Datensätze von Ressourcennutzungs- und Emissionsprofilen aus unterschiedlichen Quellen bzw. ein effizienter Austausch elektronischer Daten unter Nutzern deutlich eingeschränkt wird. Dieser Umstand verhindert auch ein klares Verständnis und eine effiziente Prüfung von EF- und Ökobilanz-Studienberichten.

In diesem Anhang finden Sie eine gemeinsame Nomenklatur und Bestimmungen über verwandte Themen, die die Erhebung, Dokumentation und Nutzung von Daten für Ressourcennutzungs- und Emissionsprofile und Sachbilanzen in EF- und Ökobilanz-Studien erleichtern. Das Dokument bildet auch die Grundlage für eine einheitliche Liste von Referenzelementarflüssen zur Verwendung bei EF- und Ökobilanztätigkeiten.

Dadurch wird eine effiziente Fußabdruckberechnung und Ökobilanzierung gefördert, und der Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Tools und Datenbanken wird erleichtert.

Ziel ist es, eine Anleitung für die Erhebung, Benennung und Dokumentation von Daten zu geben, damit diese

- aussagekräftig, präzise und für weitere EF-Wirkungsabschätzungen, die Ergebnisauswertung und die Berichterstattung nützlich sind;
- auf kostengünstige Weise kompiliert und zur Verfügung gestellt werden können;
- umfassend sind und sich nicht überschneiden;
- effizient unter Nutzern ausgetauscht werden können, die mit unterschiedlichen Datenbanken und Software-Systemen arbeiten, wodurch die Wahrscheinlichkeit von Fehlern reduziert wird.

In dieser Nomenklatur und in anderen Namenskonventionen liegt der Schwerpunkt auf Elementarflüssen, Flusseigenschaften und den damit verbundenen Einheiten, und es werden Anregungen für die Benennung von Prozessdatensätzen, Produkt- und Abfallflüssen sowie für die Kompatibilität zwischen unterschiedlichen Datenbanksystemen gegeben. Des Weiteren werden

grundlegende Empfehlungen und Regeln für die Klassifikation von Quell- und Kontaktdatenätzen formuliert. In Tabelle 11 sind die für PEF-Studien erforderlichen ILCD-Handbuch-Regeln aufgeführt. Tabelle 12 gibt einen Überblick über die Regelkategorien und die entsprechenden Kapitel im ILCD-Handbuch.

Tabelle 11: Verbindliche Regeln, nach Flusstypen

Element	Verbindliche Regeln aus der ILCD-Nomenklatur (siehe Tabelle 14)
Rohstoff, Input	2, 4, 5
Emission, Output	2, 4, 9
Produktfluss	10, 11, 13, 14, 15, 16, 17

Tabelle 12: Nomenklaturregeln

Regel #	Regelkategorie	Abschnitt im ILCD-Handbuch - Nomenklatur und andere Konventionen
2	„Elementarflusskategorien“ nach abgebenden/aufnehmenden Umweltkompartimenten	Abschnitt 2.1.1
4	Weitere Differenzierung der abgebenden/aufnehmenden Umweltkompartimente	Abschnitt 2.1.2
5	Zusätzliche, nicht identifizierende Klassifikation von Elementarflüssen des Typs „Bodenressourcen“	Abschnitt 2.1.3.1
9	Empfohlen sowohl für technische als auch für nicht technische Zielgruppen: zusätzliche, nicht identifizierende Klassifikation von Emissionen	Abschnitt 2.1.3.2
10	Höchste Klassifikationsebene für Produktflüsse, Abfallflüsse und Prozesse	Abschnitt 2.2
11	Zweithöchste Klassifikationsebene für Produktflüsse, Abfallflüsse und Prozesse (für die vorausgehende höchste Klassifikationsebene)	Abschnitt 2.2
13	Feld „Basisbezeichnung“	Abschnitt 3.2
14	Feld „Behandlung, Normen, Produktionsmethoden“	Abschnitt 3.2
15	Feld „Mixtyp und Standorttyp“	Abschnitt 3.2
16	Feld „quantitative Flusseigenschaften“	Abschnitt 3.2
17	Namenskonvention für Flüsse und Prozesse	Abschnitt 3.2

Beispiele für die Bestimmung einer geeigneten Nomenklatur und geeigneter Eigenschaften für spezifische Flüsse

Rohmaterial, Input: Rohöl (Regeln 2, 4, 5)

(1) „Elementarflusskategorie“ nach abgebendem/aufnehmendem Umweltkompartiment angeben:

Beispiel: Ressourcen –Bodenressourcen

(2) Weitere Differenzierung nach abgebenden/aufnehmenden Umweltkompartimenten

Beispiel: nicht erneuerbare Bodenressourcen

(3) Zusätzliche, nicht identifizierende Klassifikation für Elementarflüsse des Typs „Bodenressourcen“

Beispiel: nicht erneuerbare Bodenressourcen (z. B. „Rohöl“; 42,3 MJ/kg Nettobrennwert“)

Flussdatensatz: Rohöl: 42,3 MJ/kg Nettobrennwert

Flow data set: crude oil; 42.3 MJ/kg (en)	
Flow information	
Data set information	
Name	Base name; crude oil; 42.3 MJ/kg
Elementary flow categorization	
Category name	Resources
	Resources from ground
	Non-renewable energy resources from ground
General comment on data set	Reference elementary flow of the International Reference Life Cycle Data System (ILCD).

Ref: http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasets/html/flows/fe0acd60-3ddc-11dd-a6f8-0050c2490048_02.01.000.html

Emission, Output: Beispiel: Kohlendioxid (Regeln 2, 4, 9)

(1) „Elementarflusskategorien“ nach abgebendem/aufnehmendem Umweltkompartiment angeben:

Beispiel: Emissionen – Emissionen in die Luft - Emissionen in die Luft, nicht spezifiziert

(2) Weitere Differenzierung nach abgebenden/aufnehmenden Umweltkompartimenten

Beispiel: „Emissionen in die Luft, DE“

(3) Zusätzliche, nicht identifizierende Klassifikation von Emissionen

Beispiel: Anorganische kovalente Verbindungen (z. B. „Kohlendioxid, fossil“, „Kohlenmonoxid“, „Schwefeldioxid“, „Ammonium“ usw.)

Flow data set: carbon dioxide (en)	
Flow information	
Data set information	
Name	Base name carbon dioxide
Elementary flow categorization	
Category name	Emissions Emissions to air Emissions to air, unspecified
CAS Number	000124-38-9
Sum formula	CO2

Ref: http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasets/html/flows/fe0acd60-3ddc-11dd-af54-0050c2490048_02.01.000.html

Produktfluss: Beispiel: T-Shirt (Regeln 10-17)

(1) Höchste Klassifikationsebene für Produktflüsse, Abfallflüsse und Prozesse:

Beispiel: „System“

(2) Zweithöchste Klassifikationsebene für Produktflüsse, Abfallflüsse und Prozesse (für die vorausgehende höchste Klassifikationsebene):

Beispiel: „Textilien, Möbel und sonstige Inneneinrichtung“

(3) Feld „Basisbezeichnung“:

Beispiel: „Basisbezeichnung: Weißes Polyester-T-Shirt“

(4) Feld „Behandlung, Normen, Produktionsmethoden“:

Beispiel: „ “

(5) Feld „Mixtyp und Standorttyp“:

„Produktionsmix, am Verkaufsort“

(6) Feld „quantitative Flusseigenschaften“:

Beispiel: „160 g Polyester“

(7) Namenskonvention für Flüsse und Prozesse.

<„Basisbezeichnung“; „Behandlung, Normen, Produktionsmethoden“; „Mixtyp und Standorttyp“; „quantitative Flusseigenschaften“>.

Beispiel: „Weißes Polyester T-Shirt; Produktmix am Verkaufsort; 160 g Polyester“

Anhang V: Vorgehen bei Multifunktionalität in Recycling-Situationen

Die Lösung von Multifunktionalitätsproblemen bei Produkten ist besonders dann eine große Herausforderung, wenn es um die Wiederverwendung, das Recycling oder die energetische Verwertung eines (oder mehrerer) dieser Produkte geht, da das System dann recht komplex werden kann.

Das für jede Untersuchungseinheit resultierende Gesamt-Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil (RNuEP) kann nach folgender Formel geschätzt werden, die

- sowohl für das Recycling im offenen Kreislauf¹⁰⁸ (*Open Loop Recycling*) als auch im geschlossenen Kreislauf¹⁰⁹ (*Closed Loop Recycling*) gilt;
- falls relevant/zutreffend, auch für die Bewertung der Wiederverwendung des untersuchten Produkts geeignet ist, die auf dieselbe Weise modelliert wird wie das Recycling;
- falls relevant/zutreffend, auch für die Bewertung des *Downcycling*, d. h. die Abwertung des Sekundärmaterials (d. h. dem recycelten oder wiederverwendeten Material) gemessen am Primärmaterial (d. h. dem ursprünglichen Material) geeignet ist;
- falls relevant/zutreffend, auch für die Bewertung der Energierückgewinnung geeignet ist;
- die Wirkungen und Nutzen des Recycling gleichermaßen dem Recyclat-Material verwendenden Produzenten und dem ein Recyclatprodukt herstellenden Produzenten zuordnet, d. h. Allokationsplit von 50/50.¹¹⁰

Es müssen quantitative Angaben über die maßgeblichen Parameter erhoben werden, um die nachstehende Formel zur Bestimmung des Gesamt-Ressourcennutzungs- und Emissionsprofils je Untersuchungseinheit anwenden zu können. Diese Angaben sollten, soweit möglich, auf der Grundlage von Daten bestimmt werden, die die maßgeblichen Prozesse betreffen. Dies ist jedoch unter Umständen nicht immer möglich/durchführbar, so dass die Daten möglicherweise aus anderer Quelle gezogen werden müssen. (Es wird darauf hingewiesen, dass die nachstehende Erläuterung für jeden Term der Formel einen Hinweis gibt, wie/wo fehlende Daten gefunden werden können).

Das RNuEP je Untersuchungseinheit¹¹¹ wird nach folgender Formel berechnet:

$$\left(1 - \frac{R_1}{2}\right) \times E_V + \frac{R_1}{2} \times E_{recycled} + \frac{R_2}{2} \times \left(E_{recyclingEoL} - E^*_{V} \times \frac{Q_S}{Q_P}\right) + R_3 \times (E_{ER} - LHV \times X_{ER,heat} \times E_{SE,heat} - LHV \times X_{ER,elec} \times E_{SE,elec}) + \left(1 - \frac{R_2}{2} - R_3\right) E_D - \frac{R_1}{2} \times E_D^*$$

Die Formel kann in fünf Blöcke unterteilt werden:

$$VIRG_{IN} + REC_{IN} + REC_{OUT} + ER_{OUT} + DISP_{OUT}$$

¹⁰⁸ Recycling im offenen Kreislauf (*Open Loop Recycling*) betrifft Situationen, in denen das Material des untersuchten Produktsystems teilweise oder vollständig in ein anderes Produktsystem recycelt wird.

¹⁰⁹ Recycling im geschlossenen Kreislauf (*Closed Loop Recycling*) betrifft Situationen, in denen das Material des untersuchten Produktsystems in dasselbe Produktsystem recycelt wird.

¹¹⁰ Dieser Ansatz basiert auf dem offenen Kreislauf, bei dem der Markt kein erkennbares Ungleichgewicht von BPX 30-323-0 zeigt (Allokation 50/50). (ADEME 2011) Zur Allokation der Entsorgungsauswirkungen wurden bestimmte Anpassungen vorgenommen, um auch in Systemen, die unterschiedliche Produkte umfassen, ein korrektes physisches Gleichgewicht zu erreichen.

¹¹¹ Die Untersuchungseinheit kann je nach bewertetem Produkt/Material unterschiedlich sein. In vielen Fällen wird es sich um 1 kg Material handeln, es sind aber auch andere Einheiten möglich. Bei Holz z. B. wird als Untersuchungseinheit eher 1 m³ verwendet (da das Gewicht je nach Wassergehalt unterschiedlich ist).

Diese Blöcke sind folgendermaßen zu interpretieren (die unterschiedlichen Parameter werden anschließend ausführlich erläutert):

- $VIRG_{IN} = \left(1 - \frac{R_1}{2}\right) \times E_V$ entspricht dem RNuEP der Beschaffung und Vorbehandlung von unbenutztem Material.
- $REC_{IN} = \frac{R_1}{2} \times E_{recycled}$ entspricht dem RNuEP des Recyclatmaterial-Inputs und ist proportional zur Fraktion des Material-Inputs, die in einem früheren System recycelt wurde.
- $REC_{OUT} = \frac{R_2}{2} \times \left(E_{recyclingEoL} - E^*_V \times \frac{Q_S}{Q_P}\right)$ entspricht dem RNuEP des Recyclingprozesses (oder des Wiederverwendungsprozesses), abzüglich der Gutschrift für vermiedenen Input von Neumaterial (wobei ein eventuelles *Downcycling* berücksichtigt wird).
- $ER_{OUT} = R_3 \times \left(E_{ER} - LHV \times X_{ER,heat} \times E_{SE,heat} - LHV \times X_{ER,elec} \times E_{SE,elec}\right)$ entspricht dem RNuEP, das sich aus dem Prozess der energetischen Verwertung ergibt, abzüglich der vermiedenen Emissionen aus der substituierten Energiequelle.
- $DISP_{OUT} = \left(1 - \frac{R_2}{2} - R_3\right) E_D - \frac{R_1}{2} \times E^*_D$ entspricht dem Netto-RnaEP aufgrund der Entsorgung der Materialfraktion, die am Ende der Lebensdauer nicht recycelt (oder wiederverwendet) oder die energetisch verwertet wurde.

Dabei sind:

- E_V = die spezifischen Emissionen und der Ressourcenverbrauch (je Untersuchungseinheit) infolge der Beschaffung und Vorbehandlung von Neumaterial. Liegen diese Informationen nicht vor, sollten generische Daten verwendet werden, die aus den in Abschnitt 5.8 genannten Quellen für generische Daten stammen sollten.
- E^*_V = die spezifischen Emissionen und der Ressourcenverbrauch (je Untersuchungseinheit) infolge der Beschaffung und Vorbehandlung von Neumaterial, von dem angenommen wird, dass es durch recyclingfähige Materialien ersetzt wird;
 - Wenn Recycling nur im geschlossenen Kreislauf (*closed loop*) stattfindet, gilt: $E^*_V = E_V$
 - Wenn Recycling nur im offenen Kreislauf (*open loop*) stattfindet, entspricht $E^*_V = E'_V$ dem Input an Neumaterial, der sich auf das tatsächliche Neumaterial bezieht, das durch Recycling im offenen Kreislauf ersetzt wird. Liegen diese Informationen nicht vor, sollten Annahmen darüber aufgestellt werden, welches Neumaterial ersetzt wird, oder es sollten Durchschnittsdaten verwendet werden, die aus den in Abschnitt 5.8 genannten Quellen für generische Daten beschafft werden sollten. Liegen keine anderen relevanten Informationen vor, könnte angenommen werden, dass $E^*_V = E_V$, als ob ein *Closed Loop Recycling* stattgefunden hätte.

- E_{recycled} = die spezifischen Emissionen und der Ressourcenverbrauch (je Untersuchungseinheit) infolge des Recyclingprozesses des recycelten (oder wiederverwendeten) Materials, einschließlich Sammel-, Sortier- und Transportprozesse. Liegen diese Informationen nicht vor, sollten generische Daten verwendet werden, die aus den in Abschnitt 5.8 genannten Quellen für generische Daten stammen sollten.
- $E_{\text{recyclingEoL}}$ = die spezifischen Emissionen und der Ressourcenverbrauch (je Untersuchungseinheit) infolge des Recyclingprozesses am Ende der Lebensdauer, einschließlich Sammel-, Sortier- und Transportprozesse. Liegen diese Informationen nicht vor, sollten generische Daten verwendet werden, die aus den in Abschnitt 5.8 genannten Quellen für generische Daten stammen sollten.

Anmerkung: Beim Recycling in geschlossenem Kreislauf gilt: $E_{\text{recycled}} = E_{\text{recyclingEoL}}$ und $E^*_V = E_V$

- E_D = die spezifischen Emissionen und der Ressourcenverbrauch (je Untersuchungseinheit) infolge der Entsorgung von Altmaterial am Ende der Lebensdauer des untersuchten Produktes (z. B. Deponie, Verbrennung, Pyrolyse). Liegen diese Informationen nicht vor, sollten generische Daten verwendet werden, die aus den in Abschnitt 5.8 genannten Quellen für generische Daten stammen sollten.
- E^*_D = die spezifischen Emissionen und der Ressourcenverbrauch (je Untersuchungseinheit) Entsorgung von Altmaterial am Ende der Lebensdauer des untersuchten Produktes (z. B. Deponie, Verbrennung, Pyrolyse) am Ende der Lebensdauer des Materials, von dem die recycelten Materialanteile stammen. Liegen diese Informationen nicht vor, sollten generische Daten verwendet werden, die aus den in Abschnitt 5.8 genannten Quellen für generische Daten stammen sollten.
 - wenn nur Recycling im geschlossenen Kreislauf (*Closed Loop*) stattfindet, gilt: $E^*_D = E_D$
 - wenn nur Recycling im offenen Kreislauf (*Open Loop*) stattfindet, entspricht $E^*_D = E'_D$ der Entsorgung des Materials, von dem die recycelten Materialanteile stammen. Liegen diese Informationen nicht vor, sollten Annahmen darüber aufgestellt werden, wie dieses Material entsorgt worden wäre, wenn es nicht recycelt worden wäre. Liegen keine relevanten Informationen vor, könnte angenommen werden, dass $E'_D = E_D$, als ob ein *Closed-Loop-Recycling* stattgefunden hätte.
- E_{ER} = die spezifischen Emissionen und der Ressourcenverbrauch (je Untersuchungseinheit) infolge des Prozesses der energetischen Verwertung. Liegen diese Informationen nicht vor, sollten generische Daten verwendet werden, die aus den in Abschnitt 5.8 genannten Quellen für generische Daten stammen sollten.
- ESE_{heat} und ESE_{elec} = die spezifischen Emissionen und der Ressourcenverbrauch (je Untersuchungseinheit), die infolge der spezifischen substituierten Energiequelle (Wärme bzw. Strom) angefallen wären. Liegen diese Informationen nicht vor, sollten generische Daten verwendet werden, die aus den in Abschnitt 5.8 genannten Quellen für generische Daten stammen sollten.
- R_1 [dimensionslos] = „recycelter (oder wiederverwendeter) Materialanteil“, d. h. der Materialanteil am Produktionsinput, der in einem vorangegangenen System recycelt wurde

($0 \leq R_1 \leq 1$). Liegen diese Informationen nicht vor, können umfassende und regelmäßig aktualisierte statistische Angaben über Recyclingraten und andere relevante Parameter aus Quellen wie beispielsweise Eurostat bezogen werden¹¹².

- R_2 [dimensionslos] = „zu recycelnde (oder wiederzuverwendende) Materialfraktion“, d. h. der Materialanteil am Produkt, der in einem nachfolgenden System recycelt (oder wiederverwendet) wird. R_2 muss daher die Ineffizienzen der Sammel- und Recycling- (oder Wiederverwendungs-) Prozesse berücksichtigen ($0 \leq R_2 \leq 1$). Liegen diese Informationen nicht vor, können umfassende und regelmäßig aktualisierte statistische Angaben über Recyclingraten und andere relevante Parameter aus Quellen wie beispielsweise Eurostat bezogen werden¹¹³.
- R_3 [dimensionslos] = der Materialanteil am Produkt, der am Ende der Lebensdauer zur energetischen Verwertung (d. h. Verbrennung mit Energierückgewinnung) verwendet wird ($0 \leq R_3 \leq 1$). Liegen diese Informationen nicht vor, können umfassende und regelmäßig aktualisierte statistische Angaben über Recyclingraten und andere relevante Parameter aus Quellen wie beispielsweise Eurostat bezogen werden.
- LHV = unterer Heizwert [z. B. J/kg] des Materials im Produkt, das zur energetischen Verwertung genutzt wird. Dieser Wert sollte nach einer geeigneten Labormethode bestimmt werden. Ist dies nicht möglich oder machbar, so sollten generische Daten (siehe beispielweise „*ELCD Reference elementary flows*“¹¹⁴ und die ELCD-Datenbank unter „*EoL treatment / Energy recycling*“¹¹⁵) verwendet werden.
- $X_{ER,heat}$ und $X_{ER,elec}$ [dimensionslos] = die Effizienz des Prozesses der energetischen Verwertung ($0 < X_{ER} < 1$) sowohl für Wärme als auch für Strom, d. h. das Verhältnis zwischen dem Energiegehalt des Outputs (z. B. Wärme- oder Strom-Output) und dem Energiegehalt des Materials im Produkt, das zur energetischen Verwertung genutzt wird. X_{ER} muss daher die Ineffizienzen des Prozesses der energetischen Verwertung berücksichtigen ($0 < X_{ER} < 1$). Liegen diese Informationen nicht vor, sollten generische Daten verwendet werden (siehe beispielweise „*EoL treatment/Energy recycling*“ in der ELCD-Datenbank).
- Q_s = Qualität des Sekundärmaterials, d. h. die Qualität des recycelten oder wiederverwendeten Materials (siehe nachstehende Anmerkung).
- Q_p = Qualität des Primärmaterials, d. h. die Qualität des Neumaterials (siehe nachstehende Anmerkung).

Anmerkung: Q_s/Q_p ist ein dimensionsloses Verhältnis, das als Näherungswert für etwaige Qualitätsunterschiede zwischen Sekundär- und Primärmaterial (*Downcycling*) verwendet wird. Entsprechend der EF-Multifunktionalitätshierarchie (siehe Abschnitt 5.10) wird die Möglichkeit untersucht, eine relevante zugrunde liegende physikalische Beziehung als Grundlage für den Qualitätskorrekturfaktor zu bestimmen (der begrenzende Faktor muss entscheidend sein). Ist dies nicht möglich, so muss eine andere Beziehung verwendet werden, z. B. der ökonomische Wert. In diesem Fall wird angenommen, dass die Preise der Primärmaterialien gegenüber denen der

¹¹² Daten über die Produktion und Behandlung von Abfällen in den einzelnen Mitgliedstaaten finden Sie unter http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main_tables.

¹¹³ Daten über die Produktion und Behandlung von Abfällen in den einzelnen Mitgliedstaaten finden Sie unter http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main_tables.

¹¹⁴ <http://lct.jrc.ec.europa.eu/assessment/publications>

¹¹⁵ <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetList.vm?topCategory=End-of-life+treatment&subCategory=Energy+recycling>

Sekundärmaterialien stellvertretend für Qualität stehen. In einer solchen Situation entspräche Q_s/Q_p dem Verhältnis zwischen dem Marktpreis des Sekundärmaterials (Q_s) und dem Marktpreis des Primärmaterials (Q_p). Die Marktpreise von Primär- und Sekundärmaterialien finden Sie online¹¹⁶. Die für Primär- und Sekundärmaterialien zu berücksichtigenden Qualitätsaspekte müssen in den PEFCR-Regeln vorgegeben sein.

¹¹⁶ z. B.: <http://data.worldbank.org/data-catalog/commodity-price-data>; <http://www.metalprices.com/>,
<http://www.globalwood.org/market/market.htm>, http://www.steelonthenet.com/price_info.html,
<http://www.scrapindex.com/index.html>.

Anhang VI: Leitlinien für die Bilanzierung klimaänderungsrelevanter Emissionen infolge direkter Landnutzungsänderungen

Dieser Anhang enthält Anleitungen für die Bilanzierung von Treibhausgasemissionen infolge direkter Landnutzungsänderungen, soweit diese Emissionen zum Klimawandel beitragen.

Die Klimaauswirkungen sind das Ergebnis biogener CO₂-Emissionen und -Bindungen infolge von Änderungen der Kohlenstoffbestände sowie biogener und nicht biogener CO₂-, N₂O- und CH₄-Emissionen (z. B. aus der Verbrennung von Biomasse). Biogene Emissionen sind Emissionen aus der Verbrennung oder der Zersetzung biogener Materialien, aus der Abwasserbehandlung und aus biologischen Quellen wie Böden und Gewässern (einschließlich CO₂, CH₄ und N₂O) ein, während die biogene Bindung der Aufnahme von CO₂ während der Photosynthese entspricht. Nicht biogene Emissionen sind alle Emissionen aus nicht biogenen Quellen wie fossilen Materialien; nicht biogene Bindung betrifft CO₂, das von einer nicht biogenen Quelle aus der Atmosphäre aufgenommen wird (WIR und WBCSD 2011b).

Landnutzungsänderungen können als direkte oder indirekte Landnutzungsänderungen eingestuft werden:

Direkte Landnutzungsänderungen sind das Ergebnis der Umwandlung, bezogen auf einen bestimmten Flächenbedeckungstyp, einer Landnutzungsart in eine andere Nutzungsart, die Änderungen der Kohlenstoffbestände dieser Bodenfläche nach sich ziehen kann, aber keine Änderung eines anderen Systems bewirkt.

Indirekte Landnutzungsänderungen treten ein, wenn eine bestimmte Änderung der Landnutzung Änderungen außerhalb der Systemgrenzen bewirkt, d. h. bei anderen Landnutzungsarten.

Abbildung 6 entspricht einer schematischen Darstellung sowohl direkter als auch indirekter Landnutzungsänderungen, illustriert am Beispiel der Biokraftstoffproduktion.

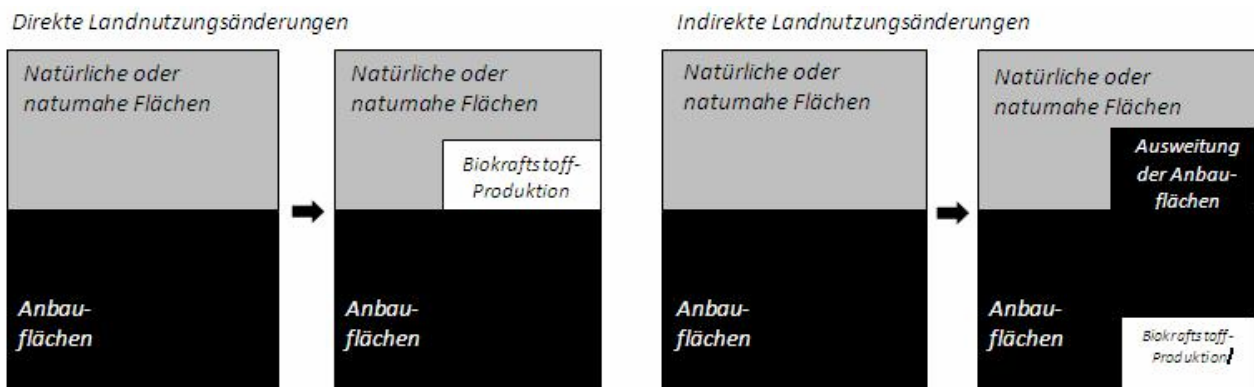


Abbildung 6: Schematische Darstellung direkter und indirekter Landnutzungsänderungen (CE Delft 2010)

Der Rest dieses Anhangs betrifft in erster Linie direkte Landnutzungsänderungen, da nur diese für den PEF berücksichtigt werden dürfen, indirekte Landnutzungsänderungen dagegen nicht (siehe Abschnitt 5.4.4).

ABSCHNITT 1: HINWEISE FÜR DIE BERECHNUNGEN DER EMISSIONEN INFOLGE DIREKTER LANDNUTZUNGSÄNDERUNGEN

Der Beschluss C(2010) 3751 der Kommission enthält Anleitungen für die Berechnung der Kohlenstoffbestände in Landflächen bei Standardlandnutzungsart und tatsächlicher Landnutzungsart. Er nennt Werte für die Kohlenstoffbestände bei vier unterschiedlichen Landnutzungskategorien: Ackerland und Dauerkulturen, Grünland und Waldflächen. Bei Landnutzungsänderungen, die diese Kategorien betreffen, müssen die Anleitungen des Beschlusses C(2010) 3751 der Kommission befolgt werden. Bei Emissionen infolge des Übergangs zu anderen, nicht unter den Beschluss fallenden Landnutzungskategorien wie Feuchtgebiete, Siedlungen und anderen Nutzungsarten (z. B. vegetationsloser Boden, Felsboden oder Eisboden) müssen die IPCC-Leitlinien 2006 für nationale Treibhausinventare (IPCC, 2006) beachtet werden.

Für die Freisetzung und Aufnahme von CO₂ infolge direkter Landnutzungsänderungen müssen die im Beschluss C(2010) 3751 der Kommission genannten aktuellsten IPCC-CO₂-Emissionsfaktoren verwendet werden, es sei denn, genauere und spezifischere Daten sind verfügbar. Andere Emissionen infolge von Landnutzungsänderungen (z. B. NO₃⁻-Freisetzungen in Gewässer, Emissionen aus der Verbrennung von Biomasse, Bodenerosion usw.) sollten auf Einzelfallbasis oder unter Verwendung verlässlicher Quellen gemessen oder modelliert werden.

ABSCHNITT 2: PRAKTISCHE LEITLINIEN GEMÄSS PAS 2050:2011

Für praktische Leitlinien für spezifische Fragen (z. B. vorherige Landnutzung ist unbekannt) wird (in Einklang mit dem Europäischen Runden Tisch zur Nachhaltigkeit in Verbrauch und Produktion von Lebensmitteln (*Food SCP*) und dem veröffentlichten ENVIFOOD-Protokoll) die Norm PAS 2050:2011 empfohlen. Die Norm PAS 2050:2011 wird ergänzt durch PAS2050-1 (BSI 2012) für die Bewertung von Treibhausgasemissionen aus den *Cradle-to-Gate*-Phasen (Rohstoffgewinnung bis Herstellung) des Lebenswegs von Gartenbauerzeugnissen. PAS 2050-1:2012 berücksichtigt die Emissionen und Bindungen, die beim Anbau von Gartenpflanzen eine Rolle spielen, und soll PAS 2050:2011 eher ergänzen als ersetzen. Vom Britischen Institut für Normung (BSI) steht außerdem eine zusätzliche Excel-Datei für PAS 2050-1:2012 bereit.

Vorherige Landnutzungskategorie und vorheriger Produktionsstandort

Nach der Norm PAS 2050:2011 (BSI 2011) sind je nach Verfügbarkeit von Informationen über den Produktionsstandort und die vorherige Landnutzungskategorie drei verschiedene Situationen (und Anleitungen) möglich:

- **„Land der Produktion und vorherige Landnutzung sind bekannt:** Die Treibhausgasemissionen infolge des Übergangs von einer vorherigen zur aktuellen Landnutzung sind in Anhang C der Norm PAS 2050:2011 (BSI 2011) zu finden. Für Emissionen, die nicht in Anhang C aufgeführt sind, sollten die *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* verwendet werden“ (BSI 2011).
- **„Land der Produktion ist bekannt, vorherige Landnutzung ist unbekannt:** Die Treibhausgasemissionen müssen den für die betreffende Kulturpflanze und das betreffende Land geschätzten Durchschnittsemissionen infolge von Landnutzungsänderungen entsprechen.“ (BSI 2011).
- **„Land der Produktion und vorherige Landnutzung sind unbekannt:** Die

Treibhausgasemissionen müssen den für das betreffende Erzeugnis und die Länder, in denen es angebaut wird, gewichteten Durchschnittsemissionen infolge einer Landnutzungsänderung entsprechen.“ (BSI 2011).

Allgemeine THG-Emissionen und -Bindungen, die bei der Wirkungsabschätzung zu berücksichtigen sind

Gemäß PAS 2050:2011 (BSI 2011) müssen bei der Wirkungsabschätzung die folgenden Emissionen und Bindungen berücksichtigt werden:

- In **Anhang A der Norm PAS 2050:2011** (BSI 2011) **genannte Gase;**

ANM.: Für biogene CO₂-Emissionen und -Bindungen im Zusammenhang mit Lebens- und Futtermittelprodukten können Ausnahmen gelten. Bei Lebens- und Futtermitteln können Emissionen und Bindungen aus biogenen Quellen, die Teil des Produktes werden, ausgeschlossen werden. Der Ausschluss gilt nicht für

- Emissionen und Bindungen von biogenem CO₂ für die Herstellung von Lebens- und Futtermitteln (durch Verbrennung von Biomasse als Brennstoff), soweit dieses biogene CO₂ nicht Teil des Produktes wird;
 - Nicht-CO₂-Emissionen aus der Zersetzung von Lebens- und Futtermittelabfällen und aus der enterischen Fermentation;
 - biogene Materialbestandteile jeder Art, wenn dieses Material Teil des Endproduktes, jedoch nicht zum Verzehr bestimmt ist (z. B. Verpackungsmaterial)“ (BSI 2011, S. 9).
- Für Methanemissionen (CH₄) aus der Abfallverbrennung mit energetischer Verwertung siehe 8.2.2, S. 22, PAS 2050:2011.

(ZUR INFORMATION)

Anhang VII: Beispiel einer PEFCR-Regel für Papierzwischenprodukte – Datenqualitätsanforderungen

Die folgende Tabelle illustriert die Datenqualitätsanforderungen und das entsprechende Datenqualitätsniveau am Beispiel einer PEFCR-Regel für Papierzwischenprodukte.

Tabelle 13: Datenqualitätsanforderungen, illustriert am Beispiel von Papierzwischenprodukten¹¹⁷

			Datenqualitätselemente					
			Repräsentativität			Vollständigkeit	Methodische Eignung Konformität und Konsistenz	Genauigkeit/Unsicherheit
Qualitätsniveau	Qualitätswert	Definition	Technologisch	Räumlich	Zeitbezogen			
Ausgezeichnet	1	Erfüllt das Kriterium in sehr hohem Maße; kein Verbesserungsbedarf	z. B. ein und derselbe Prozess. Für Strom aus dem Netz, durchschnittliche Technologie entsprechend länderspezifischem Verbrauchsmix.	Länderspezifische Daten	≤ 3 Jahre alte Daten	Sehr gute Vollständigkeit (≥ 90 %)	Vollständige Einhaltung aller Anforderungen des PEF-Leitfadens	Sehr niedrige Unsicherheit (≤ 7 %)
Sehr gut	2	Erfüllt das Kriterium in hohem Maße; geringer Verbesserungsbedarf	z. B. durchschnittliche Technologie entsprechend länderspezifischem Verbrauchsmix.	Mitteleuropa, Nordeuropa, repräsentativer EU-27-Mix	3-5 Jahre alte Daten	Gute Vollständigkeit (80 % bis 90 %)	Attributiver prozessbasierter Ansatz UND Erfüllung der drei folgenden methodischen Anforderungen des PEF-Leitfadens: 1) Lösung von Multifunktionalitätsproblemen, 2) Modellierung der Endes der Lebensdauer, 3) Systemgrenze.	Niedrige Unsicherheit (7 % bis 10 %)
Gut	3	Erfüllt das Kriterium in akzeptierbarem Maße, ist aber verbesserungsbedürftig.	z. B. durchschnittliche Technologie entsprechend länderspezifischem Verbrauchsmix oder durchschnittliche Technologie entsprechend durchschnittlichem EU-Verbrauchsmix.	EU-27-Länder, anderes europäisches Land	5-10 Jahre alte Daten	Mittlere Vollständigkeit (70 % bis 80 %)	Attributiver prozessbezogener Ansatz UND Erfüllung von zwei der drei folgenden methodischen Anforderungen des PEF-Leitfadens: 1) Lösung von Multifunktionalitätsproblemen, 2) Modellierung des Endes der Lebensdauer, 3) Systemgrenze.	Mittlere Unsicherheit (10 % bis 15 %)

¹¹⁷ Diese Tabelle stammt aus dem Arbeitsdokument „Product Footprint Category Rules (PFCR) for Intermediate Paper Products“ (2011) des Europäischen Verbands der Papierindustrie (CEPI), das auf einem Entwurf dieses PEF-Leitfadens beruht.

Mittel	4	Erfüllt das Kriterium nicht in ausreichendem Maße, sondern erfordert Verbesserungen.	z. B. durchschnittliche Technologie entsprechend länderspezifischem Verbrauchsmix einer Gruppe ähnlicher Produkte.	Naher Osten, Nordamerika, Japan usw.	10-15 Jahre alte Daten	Schlechte Vollständigkeit (50 % bis 70 %)	Attributiver prozessbezogener Ansatz UND Erfüllung einer der drei folgenden methodischen Anforderungen des PEF-Leitfadens: 1) Lösung von Multifunktionalitätsproblemen, 2) Modellierung des Endes der Lebensdauer, 3) Systemgrenze.	Hohe Unsicherheit (15 % bis 25 %]
Schlecht	5	Erfüllt das Kriterium nicht. Wesentliche Verbesserung ist notwendig.	z. B. sonstiger oder unbekannter Prozess	Globale Daten oder unbekannt	≥ 15 Jahre alte Daten	Sehr schlechte oder unbekannte Vollständigkeit (< 50 %)	Attributiver prozessbezogener Ansatz, ABER Erfüllung keiner der drei folgenden methodischen Anforderungen des PEF-Leitfadens: 1) Lösung von Multifunktionalitätsproblemen, 2) Modellierung des Endes der Lebensdauer, 3) Systemgrenze.	Sehr hohe Unsicherheit (> 25 %)

Anhang VIII: Zuordnung der in diesem PEF-Leitfaden verwendeten Terminologie zur ISO-Terminologie

Dieser Anhang ordnet die in diesem PEF-Leitfaden verwendeten Schlüsselbegriffe den entsprechenden Begriffen in der ISO-Norm 14044:2006 zu. Durch Abweichung von der ISO-Terminologie soll der PEF-Leitfaden für seine Zielgruppe, (zu der auch Gruppen gehören, die nicht unbedingt über besondere Vorkenntnisse im Bereich Umweltbewertung verfügen) verständlicher gemacht werden. In den folgenden Tabellen werden divergierende Begriffe zugeordnet.

Tabelle 14. Zuordnung von Schlüsselbegriffen

In ISO 14044:2006 verwendete Begriffe	Entsprechende Begriffe im vorliegenden PEF-Leitfaden
Funktionelle Einheit	Untersuchungseinheit
Sachbilanz	Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil
Wirkungsabschätzung	EF-Wirkungsabschätzung
Auswertung der Ökobilanz	Auswertung des Umweltfußabdrucks
Wirkungskategorie	EF-Wirkungskategorie
Wirkungskategorie-Indikator	EF-Wirkungskategorie-Indikator

Tabelle 15. Zuordnung von Datenqualitätskriterien

In ISO 14044:2006 verwendete Begriffe	Entsprechende Begriffe im vorliegenden PEF-Leitfaden
Zeitbezogener Erfassungsbereich	Zeitbezogene Repräsentativität
Geografischer Erfassungsbereich	Räumliche Repräsentativität
Technologischer Erfassungsbereich	Technologische Repräsentativität
Präzision	Parameterunsicherheit
Vollständigkeit	Vollständigkeit
Konsistenz	Methodische Eignung und Konsistenz
Datenquellen	Fällt unter „Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil“
Unsicherheit der Informationen	Fällt unter „Parameterunsicherheit“

Anhang IX: PEF-Leitfaden und ILCD-Handbuch – Die wichtigsten Abweichungen

Bei Abweichungen zwischen dem PEF-Leitfaden und dem ILCD-Handbuch hat der PEF-Leitfaden Vorrang.

Dieser Anhang nennt die wichtigsten Aspekte, bei denen der PEF-Leitfaden vom ILCD-Handbuch abweicht. Außerdem werden diese Abweichungen kurz begründet. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass das ILCD-Handbuch ein Ausgangspunkt für PEF-Entwicklungen ist. Das ILCD-Handbuch kann weiter überarbeitet werden, um es mit dem PEF-Leitfaden in Einklang zu bringen; redundante Abschnitte, die im PEF-Leitfaden angesprochen werden, können aus dem ILCD-Handbuch gestrichen werden.

1. Zielgruppe(n)
Im Gegensatz zum ILCD-Handbuch richtet sich der PEF-Leitfaden an Benutzer, die nur begrenzte Erfahrung mit Ökobilanzen haben. Er ist daher allgemein verständlicher abgefasst.
2. Vollständigkeitsprüfung
Das ILCD-Handbuch bietet zwei Optionen für die Überprüfung der Vollständigkeit: 1) Vollständigkeitsprüfung auf Ebene der einzelnen Umweltwirkungen und 2) Vollständigkeitsprüfung auf Ebene der (aggregierten) Gesamtumweltwirkung. Im PEF-Leitfaden wird die Vollständigkeit nur auf Ebene der einzelnen Umweltwirkungen betrachtet. Da der PEF-Leitfaden keine spezifischen Gewichtungsfaktoren empfiehlt, kann die (aggregierte) Gesamtwirkung nicht geschätzt werden.
3. Ausweitung der Zieldefinition
Der PEF-Leitfaden ist für spezifische Anwendungen bestimmt; Ausweitungen der Zieldefinition sind folglich nicht vorgesehen.
4. Der Untersuchungsrahmen hat auch „Grenzen“.
Die Festlegung des Untersuchungsrahmens des PEF-Leitfadens umfasst auch die Grenzen der Studie. Ausgehend von den mit dem ILCD-Handbuch gesammelten Erfahrungen können Grenzen nur dann ordnungsgemäß festgelegt werden, wenn dem Nutzer Informationen über alle Aspekte der Zieldefinition und der Funktion der Untersuchung vorliegen.
5. Das Prüfverfahren fällt unter die Zieldefinition.
Das Prüfverfahren ist für die Verbesserung der Qualität einer PEF-Studie von entscheidender Bedeutung; deshalb muss es im ersten Schritt des Prozesses, d. h. im Rahmen der Zieldefinition, festgelegt werden.
6. Screening statt iterativer Ansatz
Der PEF-Leitfaden empfiehlt, ein Screening durchzuführen, um für die Standard-EF-Wirkungskategorien einen annähernden Schätzwert für jede Umweltwirkung zu erhalten. Dieser Schritt ähnelt dem im ILCD-Handbuch empfohlenen iterativen Ansatz.
7. Datenqualitätsbewertung
Der PEF-Leitfaden stützt sich für die Evaluierung der Datenqualität auf fünf Bewertungsstufen (ausgezeichnet, sehr gut, gut, mittel, schlecht), das ILCD-Handbuch dagegen sieht drei Stufen vor. Dadurch können für die Studie im Vergleich zum ILCD-Handbuch Daten von niedrigerem Qualitätsniveau verwendet werden. Außerdem wird im

PEF-Leitfaden zur Bewertung der Datenqualität eine semiquantitative Formel benutzt, so dass z. B. eine „gute“ Datenqualität leichter zu erreichen ist.

8. Entscheidungshierarchie bei Multifunktionalität

Der PEF-Leitfaden gibt für die Lösung von Multifunktionalitätsproblemen bei Produkten, eine Entscheidungshierarchie vor, die von dem im ILCD-Handbuch vertretenen Ansatz abweicht. Es ist auch eine Gleichung zur Lösung von Multifunktionalitätsproblemen beim Recycling und bei der energetischen Verwertung am Ende des Lebenswegs vorgesehen.

9. Sensitivitätsanalyse

Die Durchführung einer Sensitivitätsanalyse der Ergebnisse ist in diesem PEF-Leitfaden fakultativ. Sie soll den Arbeitsaufwand für die Nutzer des PEF-Leitfadens verringern.

Anhang X: Vergleich der wichtigsten Anforderungen des PEF-Leitfadens mit anderen Methoden

Obwohl ähnliche, weithin akzeptierte Methoden und Leitfäden für die Berechnung der Umweltauswirkungen von Produkten in vielen der in ihnen formulierten methodischen Leitlinien übereinstimmen, bestehen bei bestimmten wichtigen Entscheidungspunkten Diskrepanzen und/oder Unklarheiten, die die Konsistenz und Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse beeinträchtigen. Dieser Anhang enthält eine Zusammenfassung ausgewählter Schlüsselanforderungen dieses PEF-Leitfadens und vergleicht diese mit einer Reihe existierender Methoden. Er basiert auf dem Dokument „*Analysis of Existing Environmental Footprint Methodologies for Products and Organizations: Recommendations, Rationale, and Alignment*“, das unter http://ec.europa.eu/environment/eussd/corporate_footprint.htm abgerufen werden kann (EK-JRC-IES, 2011b). Unterschiedliche Hintergrundfarben illustrieren, wo der PEF-Leitfaden mit einer anderen Methode übereinstimmt (hellgrau), im Gegensatz zu ihr steht (Schrägstreifen) oder über sie hinaus geht (d. h. detaillierter ist oder höhere Anforderungen stellt – dunkelgrau). Ist kein aussagekräftiger Vergleich möglich, wird keine Hintergrundfarbe verwendet.

Tabelle 16: Vergleich der wichtigsten Anforderungen: PEF-Leitfaden vs andere Methoden

Kriterien	PEF-Leitfaden							
Lebenswegbetrachtung	Ja							
Anwendungen und Ausschlüsse	Interne Anwendungen können die Unterstützung des	Bestimmung von Möglichkeiten zur Verbesserung der	Informationen für Entscheidungs-träger.	Anwendungs-situation „A“: Untersuchung der	Informationen für Entscheidungs-träger	Leistungsüberwachung g, einschließlich Bestimmung von	Bereitstellung von Verbraucher-informationen;	Die Methode ist für die interne Bewertung gedacht, z. B.
	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
		ISO 14044 (2006) Umweltmanagem-ent - Ökobilanz - und Anforderungen	ISO/DIS 14067 (2012): CO ₂ -Fußabdruck von Produkten	ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010) ¹¹⁸	Ökologischer Fußabdruck (2009) ¹¹⁹	Treibhausgaspro-tokoll (WRI/WBCSD) ¹²⁰	Französischer Umweltaußab-druck ¹²¹	CO ₂ -Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011) ¹²²

¹¹⁸ Online unter <http://lct.jrc.ec.europa.eu/assessment/publications>

¹¹⁹ „Ecological Footprint Standards 2009“ – Global Footprint Network. Online unter http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Standards_2009.pdf

¹²⁰ WRI and WBCSD (2011). Greenhouse Gas Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard, 2011.

¹²¹ <http://www2.ademe.fr/serv/let/getDoc?id=11433&m=3&cid=96>

Kriterien	PEF-Leitfaden	ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Anforderungen und Anleitungen	ISO/DIS 14067 (2012): CO ₂ -Fußabdruck von Produkten	ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)	Ökologischer Fußabdruck (2009) ¹¹⁹	Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD) ¹²⁰	Französischer Umweltauflagenabdruck ¹²¹	CO ₂ -Fußabdruck von Produkten (Vermindertes Königreich - PAS 2050 (2011)122
	Umweltmanagements, die Identifizierung von <i>Hotspots</i> und die Verbesserung und Verfolgung der Umweltleistung umfassen. Externe Anwendungen (z. B. B2B, B2C) decken ein breites Spektrum von Möglichkeiten ab, die von der Reaktion auf Wünsche von Kunden und Verbrauchern bis hin zu Marketing, Benchmarking, Umweltkennzeichnung usw. reichen.	Umweltleistung von Produkten. Vergleichende Aussagen mit zusätzlichen Anforderungen. Informationen für Entscheidungsträger.	Leistungsüberwachung. Vergleichende Aussagen mit zusätzlichen Anforderungen.	-Umweltleistung von Produkten entlang ihres Lebenswegs Verbesserung (Leistungsüberwachung), Vergleich, Kundenschäftskunden). Einschließlich vergleichende Aussagen mit zusätzlichen Anforderungen.	und Verbraucher zum Verbrauchverhalten auf unterschiedlichen Ebenen, d. h. Landesebene, subregionale Ebene, Unternehmensebene.	Möglichkeiten zur Verringerung von THG-Emissionen. Bereitstellung von THG-Emissionsdaten für Unternehmen und Interessenträger durch öffentliche Beraterstiftung. Die Norm akzeptiert zusätzliche Arten der Offenlegung (z. B. Kennzeichnungen, Behauptungen) und enthält zusätzliche Spezifikationen (z. B. Produktregeln). Vergleichende Aussagen (gemäß ISO 14044) werden nicht akzeptiert.	Ermöglichung des Vergleichs von Produkten ein und derselben Kategorie und gegebenenfalls zwischen Produktkategorien.	- zur Erleichterung der Beurteilung alternativer Produktkonfigurationen oder des Benchmarkings; - Leistungsüberwachung, einschließlich Bestimmung von Möglichkeiten zur Verringerung von THG-Emissionen; - Erleichterung des Vergleichs von THG-Emissionen von Waren und Dienstleistungen.
Zielgruppe der Offenlegung	B2B und B2C.	B2B und B2C.	B2B und B2C.	B2B und B2C.	Öffentlichkeit	B2B und B2C.	B2C.	Offenlegungsanforderungen nicht spezifiziert.
Funktionelle Einheit	Die Analyseeinheit für eine PEF-Studie muss unter Berücksichtigung folgender Aspekte	Die funktionelle Einheit muss mit Ziel und Untersuchungsrahmen	Klar definiert und messbar.	Die funktionelle Einheit muss mit Ziel und Untersuchungsrahmen	Die Norm selbst enthält keine spezifischen	Umfang, Dauer oder Lebensdauer sowie erwartetes Qualitätsniveau der Funkt-	Die funktionelle Einheit wird auf Ebene der Produktkategorie-	Bezieht sich auf die funktionelle Einheit als Untersuchungseinheit

¹²² Online unter <http://www.bsigroup.com/en/Standards-and-Publications/How-we-can-help-you/Professional-Standards-Service/PAS-2050/>

<p>Kriterien</p>	<p>PEF-Leitfaden</p>	<p>ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen</p>	<p>ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten</p>	<p>ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸</p>	<p>Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹</p>	<p>Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰</p>	<p>Französischer Umweltauflagenabdruck¹²¹</p>	<p>CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigt - Königreich - PAS 2050 (2011)¹²²</p>
<p>festgelegt werden: bereitgestellte Funktion(en)/Leistung(en): „was“, Umfang der Funktion oder Leistung: „wie viel“, Dauer der Leistung oder Lebensdauer: „wie lange“, erwartetes Qualitätsniveau: „wie gut“.</p> <p>Ein angemessener Referenzfluss muss bezogen auf die Untersuchungseinheit bestimmt werden. Die quantitativen Input- und Output-Daten, die zur Unterstützung der Untersuchung erhoben werden, müssen bezogen auf diesen Referenzfluss berechnet werden.</p>	<p>der Studie im Einklang stehen. Sie muss klar definiert und messbar sein. Nachdem die funktionelle Einheit gewählt ist, muss der Referenzfluss definiert werden.</p>	<p>men der Studie im Einklang stehen. Sie muss in Bezug auf quantitative und qualitative Aspekte klar definiert sein. Separater Referenzfluss für die Unterstützung der Datenerhebung.</p>	<p>Informationen über die funktionelle Einheit, es gibt jedoch mehrere Studien, die das auf ISO 14044 basierende Konzept der funktionellen Einheit anwenden.</p>	<p>Separater Referenzfluss zur Unterstützung der Datenerhebung.</p>	<p>Separater Referenzfluss zur Unterstützung der Datenerhebung.</p>	<p>Separater Referenzfluss zur Unterstützung der Datenerhebung.</p>	<p>regel definiert.</p>	<p>it. Sehr wenige Informationen und Leitlinien.</p>
<p>Systemgrenzen</p>	<p>Die Systemgrenzen müssen alle Prozesse einschließen, die mit der Produktkette, auf die sich die Untersuchungseinheit bezieht, zusammenhängen.</p>	<p>Iterativer Prozess: - Ursprüngliche Systemgrenzen werden auf Grundlage des Ziels und des Untersuchungsrahmens der Studie definiert.</p>	<p>Von der Beschaffung der Rohstoffe bis zum Ende der Lebensdauer und der Entsorgung. Ermöglicht sowohl <i>Cradle-to-Grave</i>- und</p>	<p>Von der Beschaffung der Rohstoffe bis zum Ende der Lebensdauer und der Entsorgung. Iterativ, Schwerpunkt auf relevantesten</p>	<p>Norm enthält keine Regeln für die Festlegung von Systemgrenzen. Anforderung, dass der Bericht alle in den Systemgrenzen</p>	<p>Von der Beschaffung der Rohstoffe bis zum Ende der Lebensdauer und der Entsorgung. Zuordenbare Prozesse erforderlich, relevante nicht zuordenbare Prozesse</p>	<p>Von der Beschaffung der Rohstoffe bis zum Ende der Lebensdauer und der Entsorgung. <u>Ausschlüsse:</u></p>	<p>Von der Beschaffung der Rohstoffe bis zum Ende der Lebensdauer und der Entsorgung. Ermöglicht <i>Cradle-to-Grave</i>- und <i>Cradle-to-Gate</i>-</p>

<p>Kriterien</p>	<p>PEF-Leitfaden</p> <p><i>Cradle-to-Grave</i> als Standardansatz oder anderer Ansatz, falls in PEF-CR-Regeln so vorgesehen.</p> <p>Die Prozesse innerhalb der Systemgrenzen müssen in Vordergrundprozesse (d. h. Kernprozesse entlang des Produktlebenswegs, bei denen ein direkter Zugang zu Informationen möglich ist) und Hintergrundprozesse (d. h. diejenigen Prozesse entlang des Produktlebenswegs, bei denen kein direkter Zugang zu Informationen möglich ist) untergliedert werden.</p>	<p>ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen</p> <p>- Die endgültigen Systemgrenzen werden nach ersten Berechnungen und der Sensitivitätsanalyse festgelegt. [...]</p>	<p>ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten</p> <p><i>Cradle-to-Grave</i>-Analysen.</p>	<p>ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸</p> <p>Prozessen. Schließt alle relevanten Prozesse (sowohl zuordenbar als auch nicht zuordenbar) ein.</p>	<p>Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹</p> <p>enthaltenen Tätigkeiten klar definieren muss. Bei den meisten EF-Untersuchungen umfassen die Lebensweggrenzen die Tätigkeiten zwischen „Wiege“ und Verkaufspunkt.</p>	<p>Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰</p> <p>empfohlen. Ermöglicht sowohl <i>Cradle-to-Grave</i>- und <i>Cradle-to-Gate</i>-Analysen.</p>	<p>Französischer Umweltaufdruck¹²¹</p> <p>- CO₂-Ausgleiche; - F&E; - Beförderung von Mitarbeitern vom Wohnort zum Arbeitsplatz; - mit dem Produkt oder dem System verbundene Dienstleistungen (z. B. Werbung, Marketing); - Beförderung des Verbrauchers zum und vom Verkaufsort.</p>	<p>CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigt - Königreich - PAS 2050 (2011)¹²²</p> <p>Analysen. Es gelten andere zusätzliche Anforderungen. Ausschlüsse von der Systemgrenze: - Investitionsgüter; - Prozessinputs in Form von Humanenergie - Transportdienstleistung durch Tiere; - Beförderung des Verbrauchers zum und vom Verkaufsort (könnte nach der Prüfung aufgenommen werden); - Beförderung von Mitarbeitern. 5 % des Treibhauspotenzials (alle Emissionen, die einen wesentlichen Beitrag leisten</p>
<p>Abschneidekriterien</p>	<p>Nicht erlaubt</p>	<p>Erlaubt - auf der Grundlage von Masse, Energie oder Umweltbedeutung.</p>	<p>Keine Leitlinien</p>	<p>Abschneidekriterien sollten den quantitativen Grad der Vollständigkeit in Bezug auf die</p>	<p>Keine Leitlinien.</p>	<p>Nicht erlaubt.</p>	<p>5 % Masse sowie Energie und Umweltwirkung.</p>	<p>5 % des Treibhauspotenzials (alle Emissionen, die einen wesentlichen Beitrag leisten</p>

Kriterien	PEF-Leitfaden	ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen	ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten	ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸	Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹	Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰	Französischer Umweltauflagenabdruck¹²¹	CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)122
Wirkungskategorien	Ein Standardsatz von 14 <i>Midpoint</i> -Wirkungskategorien muss berücksichtigt werden, sofern 1) den PEF/CR-Regeln nicht anders geregelt oder 2) der Ausschluss bestimmter Wirkungskategorien, wie im PEF festgelegt, nicht gerechtfertigt ist.	Zahlreiche Umweltwirkungen durch die Bereitstellung von Produkten, darunter: - THG-Emissionen; - Ozonabbau-potenzial; - Versauerungspotenzial; - Eutrophierungspotenzial;	Klimaänderung, einschließlich Landnutzungsänderungen. Alle THG-Emissionen müssen angegeben werden.	gesamten Umweltwirkungen des Produktsystems berücksichtigen. Für vergleichende Studien müssen sich die Ausschlusskriterien ebenfalls stets auf Masse und Energie beziehen.	Werte entsprechen ökologischem Fußabdruck (z. B. Globalhektar).	Klimaänderung, einschließlich Landnutzungsänderungen. Die im Kyoto-Protokoll vorgesehenen sechs Stoffe müssen angegeben werden. Andere für das untersuchte Produkt oder die untersuchte Lieferkette geltende Stoffe sollten angegeben werden.	Vom JRC empfohlene Wirkungskategorien werden nach Produktkategorien festgelegt. Standardsatz der vorgegebenen Mittelpunkt-Wirkungskategorien muss verwendet	Klimaänderung, einschließlich Landnutzungsänderungen. Alle THG-Emissionen müssen angegeben werden.
Wirkungsabschätzungsmethoden	Standardsatz der vorgegebenen <i>Midpoint</i> -Wirkungsabschätzungsmethoden muss verwendet werden.							

Kriterien	PEF-Leitfaden	ISO 14044 (2006) Umweltmanagem ent - Ökobilanz - und Anforderungen	ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten	ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸	Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹	Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰	Französischer Umwel Fußabdruck¹²¹	CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)122
		- Potenzial für die fotochemische Bildung von Ozon; - sonstige Umweltwirkungen, z. B. Ressourcenabbau und Schädigung der menschlichen Gesundheit (<i>Endpoint</i>).					werden.	
Modellierungsansatz (attributiver konsequenzieller Ansatz)	Enthält Elemente sowohl des attributiven als auch des konsequenziellen Ansatzes.	Enthält Grundsatz zur Berechnung der Umweltbelastung durch Produkte. Vermeidung der Allokation ist vorzuziehender Ansatz.	Enthält Grundsatz zur Berechnung der THG-Emissionen (Klimaänderung) von Produkten. Vermeidung der Allokation ist vorzuziehender Ansatz.	Attributiver Ansatz plus Substitution für Lebensendprozesse und andere Mehrproduktprozesse. Vermeidung der Allokation ist vorzuziehender Ansatz.	Berechnungsansatz (ähmelt dem attributiven Ansatz). Ermöglicht Prozess-Ökobilanzierung, Input- oder Output- oder Hybrid-Modellierung.	Attributiver Ansatz, plus direkte Systemerweiterung auf Mehrproduktprozesse und Approximation bei <i>Closed Loop Recycling</i> (Recycling im geschlossenen Kreislauf) (entsprechend den Anforderungen der Norm).	Attributiver Ansatz. Allokationsregeln für Recycling und Energierückgewinnung werden für die jedes Material separat vorgeschlagen.	Attributiver Ansatz. Vermeidung der Allokation ist vorzuziehender Ansatz.
Datenqualität	Datenqualität wird an folgenden Kriterien gemessen:	Für die folgenden Kriterien sollten Datenqualitätsanforderungen	Entspricht ISO 14044.	Weicht von ISO 14044 ab (sowohl bei Primär-, als auch	Keine spezifischen Datenqualitätsanforderungen in der	5 Datenqualitätsindikatoren müssen zur Bewertung der Datenqualität	ADEME hat für die öffentliche Datenbank ein Beratungsgremium	Übernommen von ISO 14044. Keine Mindestanforderungen an die

<p>Kriterien</p>	<p>PEF-Leitfaden</p> <ul style="list-style-type: none"> • technologische Repräsentativität räumliche Repräsentativität • zeitbezogene Repräsentativität • Vollständigkeit • Parameterunsicherheit • methodische Eignung und Konsistenz (d. h. Fertigstellung des Ressourcen- nutzungs- und Emissionsprofils gemäß diesem allgemeinen Leitfaden). <p>PEF-Studien, die für die externe Kommunikation bestimmt sind, müssen die Datenqualitätsanforderungen (sowohl <u>spezifische als auch generische Daten</u>) erfüllen. Für innerbetriebliche Anwendungen bestimmte PEF-Studien (von denen behauptet wird, dass</p>	<p>ISO 14044 (2006) Umweltmanagementsystem - Anforderungen und Anleitungen</p> <p>vorgegeben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeitbezogener Erfassungsbereich • räumlicher Erfassungsbereich • technologischer Erfassungsbereich • Präzision • Vollständigkeit • Konsistenz • Datenquellen • Unsicherheit der Informationen <p>Es sind keine Mindestanforderungen an die Datenqualität vorgegeben.</p> <p>Für vergleichende Aussagen müssen die 8 vorgenannten Kriterien berücksichtigt werden.</p>	<p>ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten</p>	<p>ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸</p> <p>bei Sekundärdaten):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technologische Repräsentativität; • räumliche Repräsentativität; • zeitbezogene Repräsentativität; • Vollständigkeit; • methodische Eignung und Konsistenz. 	<p>Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹</p> <p>Methodik. Verweist auf ISO 14044.</p>	<p>Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰</p> <p>verwendet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - technologische Repräsentativität; - zeitbezogene Repräsentativität; - räumliche Repräsentativität; - Vollständigkeit; - Zuverlässigkeit. <p>Für wesentliche Prozesse müssen die Unternehmen eine beschreibende Erklärung über die Datenquellen, die Datenqualität und etwaige Bemühungen zur Verbesserung der Datenqualität abgeben.</p>	<p>Französischer Umweltfußabdruck¹²¹</p> <p>m für <i>Governance</i> eingerichtet. Dieses Gremium bewertet auch die Datenqualität (Qualitätsprüfung und kritische Prüfung).</p> <ul style="list-style-type: none"> - räumliche Repräsentativität; - technologische Repräsentativität; - zeitbezogene Repräsentativität; - Vollständigkeit der Elementarflüsse; - Genauigkeit und Unsicherheit; - Reproduzierbarkeit. <p>Keine Mindestanforderungen an die Datenqualität vorgegeben.</p>	<p>CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)¹²²</p> <p>Datenqualität vorgegeben.</p>
-------------------------	--	---	--	---	--	--	---	---

<p>Kriterien</p>	<p>PEF-Leitfaden</p> <p>sie mit diesem Leitfaden im Einklang stehen) sollten die Datenqualitätsanforderungen erfüllen (d. h. dies wird empfohlen), es ist jedoch nicht obligatorisch.</p> <p>Im endgültigen Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil müssen bei den Prozessen oder Tätigkeiten, die zu mindestens 70 % zu den einzelnen Wirkungskategorien beitragen (auf Basis des Screenings, falls durchgeführt), sowohl die spezifischen als auch die generischen Daten ein insgesamt „gutes“ Qualitätsniveau aufweisen. Für diese Prozesse muss eine semiquantitative Bewertung der Datenqualität durchgeführt und mitgeteilt werden. [...]</p>	<p>ISO 14044 (2006) Umweltmanagem ent - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen</p> <p>Vergleich PEF vs ISO 14044: 1. Die Datenqualitätskriterien (6 vs 8) decken weitestgehend dieselben Aspekte ab, ISO geht jedoch über den PEF hinaus. 2. Im PEF müssen 6 Kriterien immer berücksichtigt werden, während die 8 ISO-Kriterien nur für vergleichende Aussagen berücksichtigt werden müssen. 3. Der PEF enthält tatsächliche Mindestanforderungen an die Datenqualität fest, ISO nicht.</p>	<p>ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten</p>	<p>ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸</p>	<p>Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹</p>	<p>Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰</p>	<p>Französischer Umweltauflageabdruck¹²¹</p>	<p>CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)¹²²</p>
-------------------------	--	--	---	---	--	---	--	---

Kriterien	<p>PEF-Leitfaden</p> <p>In Bezug auf die Ebene, auf der die Datenqualitätsprüfung durchgeführt werden soll, gilt Folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Qualität generischer Daten muss auf Ebene der Inputflüsse (z. B. gekauftes Papier, das in einer Druckerei verwendet wird) bewertet werden; die Qualität spezifischer Daten muss auf Ebene eines einzelnen Prozesses, eines aggregierten Prozesses oder auf Ebene einzelner Inputflüsse bewertet werden. 	ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Anforderungen und Anforderungen	ISO/DIS 14067 (2012): CO ₂ -Fußabdruck von Produkten	ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010) ¹¹⁸	Ökologischer Fußabdruck (2009) ¹¹⁹	Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD) ¹²⁰	Französischer Umweltaftabdruck ¹²¹	CO ₂ -Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)122
Datentyp und Datenerhebung	Für alle Vordergrundprozesse und gegebenenfalls für Hintergrundprozesse sind spezifische Daten zu erheben. Sind	Primärdaten: erhoben (gemessen, berechnet oder geschätzt) an Produktionsstandorten, die mit den	Entspricht ISO 14044.	Primärdaten: für Vordergrundprozesse und die wichtigsten Hintergrundprozesse werden	Bei Verwendung einer Prozess-Ökobilanz müssen die Anforderungen	Primärdaten sind für alle Prozesse erforderlich, an denen das berichtete stattende Unternehmen	Primärdaten wird der Vorzug gegeben. Legt spezifische Anforderungen	Primäre Tätigkeitsdaten sind für alle Prozesse erforderlich, an denen die
Erhebungsverfahren								

Kriterien	PEF-Leitfaden	ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen	ISO/DIS 14067 (2012): CO ₂ -Fußabdruck von Produkten	ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010) ¹¹⁸	Ökologischer Fußabdruck (2009) ¹¹⁹	Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD) ¹²⁰	Französischer Umweltauflagenabdruck ¹²¹	CO ₂ -Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)122
<p>ahren</p> <p>generische Daten für Vordergrundprozesse repräsentativer oder besser geeignet als spezifische Daten (dies ist zu begründen und zu melden), so müssen auch für Vordergrundprozesse generische Daten verwendet werden.</p> <p>Generische Daten sollten nur für Prozesse im Hintergrundsystem verwendet werden, es sei denn, (generische Daten) sind für Vordergrundprozesse repräsentativer oder besser geeignet als spezifische Daten; in diesem Fall sollten auch für Prozesse im Vordergrundsystem generische Daten verwendet werden.</p> <p>Generische Daten (vorausgesetzt, sie erfüllen die Datenqualitätsanforderungen gemäß diesem Leitfaden) müssen,</p>	<p>Prozessmodulen innerhalb der Systemgrenze in Verbindung stehen.</p> <p>Sekundärdaten: Daten aus anderen Quellen (z. B. Literatur oder Datenbanken). Keine Empfehlung für eine spezifische Datenquelle. Für die Wahl von Sekundärdaten muss der Nutzer die festgelegten Datenqualitätsanforderungen erfüllen.</p> <p>Vorlage für die Datenerhebung: siehe ISO/TR 14049</p>	<p>Primärdaten bevorzugt, es können auch Sekundärdaten verwendet werden, vorausgesetzt, sie entsprechen dem ILCD und sind für diese Prozesse/Produkte nachweislich repräsentativ.</p> <p>Jeglicher sonstige Datenbedarf wird vorzugsweise mit den qualitativ hochwertigsten, ILCD-konformen Sekundärdaten gedeckt.</p> <p>Verbleibende Datenlücken müssen mit „Daten-schätzungen“, die Mindestqualitätsanforderungen erfüllen, geschlossen werden.</p> <p>Der Methodik-</p>	<p>Empfehlungen für Primärdaten ISO 14044 entsprechen.</p> <p>Sekundärdaten: keine spezifische Quelle genannt.</p> <p>Keine Vorlage für die Datenerhebung.</p>	<p>Eigentumsrechte hat oder dessen Kontrolle diese Prozesse unterliegen.</p> <p>Sekundärdaten: Es werden Daten der besten Qualität empfohlen, wobei Primärdaten – falls vorhanden – der Vorzug gegeben wird.</p> <p>Der Methodik-Leitfaden bestätigt, dass der Datenmanagementplan eine Vorlage für die Datenerhebung beinhalten sollte.</p> <p>Allerdings enthält die Norm kein Beispiel.</p>	<p>für die PCR-Ebene fest.</p> <p>Enthält Vorlage für die Datenerhebung für den Transport und für Prozessmodule in Anhang E.</p>	<p>durchführenden Eigentumsrechte hat bzw. die von ihr durchgeführt werden.</p> <p>Für Inputs, für die keine primären Tätigkeitsdaten beschafft werden können, müssen Sekundärdaten verwendet werden.</p> <p>Sekundärdaten sollten vorzugsweise den Anforderungen der PAS-Norm entsprechen. Sekundärdaten müssen auf folgender Grundlage gewählt werden:</p> <p>1) Datenqualitätsvorschriften gemäß ISO 14044;</p> <p>2) Sekundärdaten aus einer <i>Peer-Review</i> unterzogenen Veröffentlichungen zusammen mit Daten aus</p>		

<p>Kriterien</p>	<p>PEF-Leitfaden</p>	<p>ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Anforderungen und Anleitungen</p>	<p>ISO/DIS 14067 (2012): CO₂- Fußabdruck von Produkten</p>	<p>ILCD Handbuch - 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸</p>	<p>Ökologischer Fußabdruck¹¹⁹ (2009)</p>	<p>Treibhausgaspro- tokoll (WRI/ WBCSD)¹²⁰</p>	<p>Französischer Umweltauflage- druck¹²¹</p>	<p>CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)¹²²</p>
<p>soweit verfügbar, aus folgenden Quellen beschafft werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten, die im Einklang mit den Anforderungen der betreffenden PEF-Regel erarbeitet wurden; • Daten, die im Einklang mit den Anforderungen an PEF-Studien erarbeitet wurden; • <i>ILCD Data Network</i> (Daten, die den ILCD Datenanforderungen für Situation A entsprechen); • ELCD. <p>Vorlage für die Datenerhebung: die Vorlage dient der Information.</p>	<p>Zur Lösung von Multifunktionalitätsproblemen jeder Art ist nach folgender Entscheidungshierarchie vorzugehen: 1)</p>	<p>Allokation sollte soweit möglich zunächst durch Prozessunterteilung oder Systemerweiterung</p>	<p>Entspricht ISO 14044</p>	<p>Aus ISO 14044 weiterentwickelt und spezifiziert: - Vermeidung von Allokation durch</p>	<p>Wenn die Untersuchung eine Neuberechnung der Prozess-Ökobilanzdaten</p>	<p>Aus ISO 14044 übernommen: - Unternehmen müssen wo immer möglich durch</p>	<p>Entspricht ISO 14044.</p>	<p>Aus ISO 14044 weiterentwickelt: 1. Allokation von Koppelprodukten wird durch</p>

<p>Kriterien</p>	<p>PEF-Leitfaden</p>	<p>ISO 14044 (2006) Umweltmanagem ent - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen</p>	<p>ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten</p>	<p>ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸</p>	<p>Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹</p>	<p>Treibhausgaspro- tokoll (WRI/ WBCSD)¹²⁰</p>	<p>Französischer Umweltaufab- druck¹²¹</p>	<p>CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigt es Königreich - PAS 2050 (2011)122</p>
		<p>vermieden werden. Ist dies nicht möglich, sollten physikalische Beziehungen (z. B. Masse, Energie) zwischen Pro- dukten oder Funktionen genutzt werden, um Inputs und Outputs aufzuteilen. Wenn keine physikalischen Beziehungen herge- stellt werden können, müssen stattdessen andere Beziehungen genutzt werden (z. B. wirtschaft- licher Wert).</p>		<p>Unterteilung oder virtuelle Unter- teilung; - Substitution/ Systemerwei- terung (auch der weiteren Funk- tionen) des Marktmixes; - Allokation der physikalischen Kausalbeziehung, z. B. Masse, Energie; - wirtschaftliche Allokation.</p>	<p>beinhaltet, bei der ein fertiges Produkt in seine primären Produktäqui- valente disag- gregiert wird, muss sie den ISO-Ökobilanz- normen 14040 und 14044 entsprechen.</p>	<p>Prozess-Unterteilung, Neudefinition der funktionellen Einheit oder Rückgriff auf Systemerweiterung Allokationen vermeiden; - wenn Allokation unvermeidbar ist, müssen Unternehmen THG-Emissionen und -bindungen auf Basis auf zugrunde liegender physikalischer Beziehungen zwischen dem untersuchten Produkt und dem/den Koppelprodukt(en) zuordnen; - wenn physikalische Beziehungen allein nicht festgelegt werden können, müssen Unternehmen entweder die wirtschaftliche Allokation oder eine andere Allokationsmethode wählen, die andere</p>		<p>Unterteilung von Prozessmodulen in Teilprozesse oder durch Erweiterung des Produktsystems vermieden; 2. wenn Fall 1 nicht zutrifft: Allokation nach Maßgabe zusätzlicher Anforderungen; 3. gibt es keine zusätzlichen Anforderungen wird dem wirtschaftlichen Wert der Vorzug gegeben.</p>

Kriterien	PEF-Leitfaden	ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen	ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten	ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸	Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹	Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰	Französischer Umwel Fußabdruck¹²¹	CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)122
Recycling-Allokation	Enthält spezifische Leitlinien (einschl. Formel); berücksichtigt auch die energetische Verwertung.	Diese Frage wird separat behandelt; enthält allgemeinen Grundsatz der Allokationsvermeidung, aber keine spezifische Vorschrift – keine Formel.	Substitution der Primärproduktion des vermiedenen Produkts. Folgt der Allokationshierarchie von ISO 14044. Anhang C, der die Formeln enthält, dient der INFORMATION.	Substitution der im Marktdurchschnitt liegenden Primärproduktion des vermiedenen Produkts.	Keine Leitlinien.	Beziehungen zwischen dem untersuchten Produkt und dem/den Koppelprodukt(en) widerspiegelt. Es muss entweder die Approximationsmethode (bei <i>Closed Loop Recycling</i>) oder die Recyclatgehaltmethode angewendet werden. Wenn keine dieser Methoden angemessen ist, können - im Einklang mit ISO 14044 - andere Methoden angewendet werden, sofern sie im Bilanzbericht offengelegt und begründet werden.	Enthält sehr detaillierte Leitlinien und Gleichungen für das <i>Closed Loop Recycling</i> (Recycling im geschlossenen Kreislauf) und das <i>Open Loop Recycling</i> (Recycling im offenen Kreislauf) mit oder ohne Energierückgewinnung.	Enthält Gleichungen zur Emissionsberechnung – unterscheidet zwischen Recyclatgehaltmethode und Approximationsmethode (bei <i>Closed Loop Recycling</i>). (enthält Anwendbarkeitskriterien 0/100,100/0)
Fossile und biogene CO₂-Emissionen und CO₂-Bindung	Die Bindung und Emission von CO ₂ aus fossilen und biogenen Quellen müssen getrennt erfasst werden.	Keine Regelung.	Die Bindung und Emission von CO ₂ aus fossilen und biogenen Quellen müssen getrennt erfasst werden.	Die Bindung und Emission von CO ₂ aus fossilen und biogenen Quellen müssen getrennt erfasst werden.	Keine Regelung.	Sowohl CO ₂ -Emissionen als auch CO ₂ -Bindungen aus fossilen und biogenen Quellen sind in den Bilanzergebnissen enthalten und werden aus Transparenzgründen getrennt erfasst (obligatorisch, soweit	Sowohl CO ₂ -Emissionen als auch CO ₂ -Bindungen aus fossilen und biogenen Quellen sollten getrennt erfasst werden.	Sowohl CO ₂ -Emissionen als auch CO ₂ -Bindungen sind in der Bewertung enthalten (obligatorisch), außer biogene CO ₂ -Emissionen/ - Bindungen im Zusammenhang mit

<p>Kriterien</p>	<p>PEF-Leitfaden</p>	<p>ISO 14044 (2006) Umweltmanagementsystem - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen</p>	<p>ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten</p>	<p>ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸</p>	<p>Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹</p>	<p>Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰</p>	<p>Französischer Umweltausdruck¹²¹</p>	<p>CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)¹²²</p>
<p>Direkte/indirekte Landnutzungsänderung</p>	<p>Treibhausgasemissionen infolge direkter Landnutzungsänderungen sind Waren/Dienstleistungen nach der Änderung unter Verwendung der Tabelle der IPCC-Standardwerte 20 Jahre lang zuzuordnen. Indirekte Landnutzungsänderung: Treibhausgasemissionen infolge indirekter Landnutzungsänderungen dürfen für die Standard-EF-Wirkungsabschätzungskategorien nicht berücksichtigt werden.</p>	<p>Keine Regelung.</p>	<p>Direkte Landnutzungsänderung: verwendet IPCC-Leitlinien. Indirekte Landnutzungsänderung: Wird berücksichtigt, sobald eine internationale anerkannte Methode vereinbart ist.</p>	<p>Direkte Landnutzungsänderung: spezifische IPCC-ableitete Leitlinien mit Standardtabelle; Produkten nach Änderung der Landnutzung für die Dauer von 20 Jahren zugeordnet (kann angepasst werden, wenn spezifischere, überprüfte Daten verfügbar sind). Indirekte Landnutzungsänderung: wird im Rahmen der konsequenziellen Modellierung berücksichtigt, jedoch aber nicht bei der Ökobilanzierung auf Produktebene (die nach dem</p>	<p>Direkte Landnutzungsänderung: Arten im Bericht entsprechen der nationalen Ökobilanz, sowohl für den Fußabdruck als auch für die Biokapazität. Indirekte Landnutzungsänderung: keine Regelung.</p>	<p>nicht unzutreffend).</p> <p>Direkte Landnutzungsänderung: erforderlich wenn zuordenbar. Zusätzliche Leitlinien für die Berechnung verfügbar, Datenquellen verweisen auf IPCC. Indirekte Landnutzungsänderung: nicht erforderlich.</p>	<p>Direkte Landnutzungsänderung: Verweis auf IPCC-Methodik. Indirekte Landnutzungsänderung: Wird berücksichtigt, sobald eine internationale anerkannte Methode vereinbart ist.</p>	<p>Lebens- und Futtermitteln (nicht obligatorisch). Direkte Landnutzungsänderung: umfasst insbesondere Emissionen aus Landnutzungsänderungen im Laufe der letzten 20 Jahre. Indirekte Landnutzungsänderung: ist ausgeschlossen.</p>

Kriterien	PEF-Leitfaden	ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen	ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten	ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸ attributiven Ansatz erfolgt). Vom gewöhnlichen Untersuchungsrahmen der Studie ausgeschlossen. Falls jedoch einbezogen, weil Teil des Studienziels, enthält das ILCD-Handbuch detaillierte operative Anleitungen. Ähnelt dem in PAS 2050 empfohlenen Ansatz für Methoden zur Berechnung der Auswirkungen von Kohlenstoffspeichern.	Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹ Keine Regelung.	Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰	Französischer Umweltausdruck¹²¹	CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)122
Kohlenstoffspeicherung und verzögerte Emissionen	Gutschriften für vorübergehende (Kohlenstoff-) Speicherung oder verzögerte Emissionen dürfen bei der Berechnung des PEF für die Standard-Wirkungskategorien – sofern in einer zugrunde liegenden PEF-Regel nicht anders geregelt - nicht berücksichtigt werden.	Keine spezifische Regelung/spezifischen Informationen. Allerdings legt die Interpretation der Ökobilanz-Definition nahe, dass die Kohlenstoffspeicherung und verzögerte Emissionen vom gewöhnlichen Untersuchungsrahmen der Studie ausgeschlossen sind.	Kohlenstoffspeicherung muss getrennt angegeben werden.	Keine Kohlenstoffspeicherung muss getrennt angegeben werden.	Keine Kohlenstoffspeicherung muss getrennt angegeben werden.	Kohlenstoff, der nicht aufgrund von Behandlungen am Lebensweg während der Studiendauer freigesetzt wird, wird wie gespeicherter Kohlenstoff behandelt. Die Studiendauer sollte soweit wie möglich wissenschaftlich fundiert sein oder mindestens 100 Jahre betragen. Verzögerte Emissionen oder Gewichtungsfaktoren (z. B. zeitlich befristeter Kohlenstoff) dürfen nicht in den Bilanzergebnissen berücksichtigt sein, können aber getrennt angegeben werden.	Biogenes und fossiles CO ₂ . Zeitgewichteter Durchschnitt für die Speicherung/Zeitverzögerung für bis zu 100 Jahre. Die Entscheidung über die Anwendung des Konzepts verzögerter Emissionen ist fakultativ und wird in jeder einzelnen PEF-Regel getroffen. THG-Bindungen können für Biomasse enthaltende Produkte berücksichtigt werden, wenn die Biomasse aus neu angepflanztem Wald stammt.	Eitwaige Wirkungen der Kohlenstoffspeicherung werden in der Bilanz berücksichtigt, müssen aber auch getrennt aufgezählt werden. Gewichtungsfaktoren für zeitverzögerte Emissionen werden in den Bilanzergebnissen nicht berücksichtigt, Organisationen, die dies wünschen, wird jedoch (in Anhang B) eine Methode angeboten. In diesem Fall muss dies in den Bilanzergebnissen getrennt erfasst werden.

Kriterien	PEF-Leitfaden	ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen	ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten	ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸	Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹	Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰	Französischer Umweltaußerdruck¹²¹	CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)122
Offsets	Dürfen nicht in die Wirkungsabschätzung einbezogen werden.	Keine Regelung.	Dürfen nicht in die Wirkungsabschätzung einbezogen werden.	Speicherung (wenn für über 10 000 Jahre gewährleistet).	Keine Regelung.	Dürfen nicht in die Wirkungsabschätzung einbezogen werden.	Dürfen nicht in die Wirkungsabschätzung einbezogen werden.	Dürfen nicht in die Wirkungsabschätzung einbezogen werden.
Prüfung und Qualifikationen der Prüfer	Soweit in maßgeblichen politischen Instrumenten nicht anders geregelt, muss jede für die externe Kommunikation bestimmte Studie von einem unabhängigen und qualifizierten externen Prüfer (oder Prüfteam) geprüft werden. Eine Studie, die zur Veröffentlichung bestimmte Aussagen unterstützen soll, muss auf relevanten PEFCR-Regeln basieren und von einem unabhängigen Prüfer in Zusammenarbeit mit einem Gremium von	Enthält Anforderungen für vergleichende Studien: Soll die Studie für die Veröffentlichung bestimmte vergleichende Aussagen verwendet werden, müssen die Interessenträger diese Bewertung als kritische Prüfung durchführen und allgemeine Angaben zur Art der Prüfung machen.	Sieht je nach Art und vorgesehener Anwendung der Studie verschiedene Verifizierungsprogramme vor: Erklärungen, Behauptung, Kennzeichnung.	Enthält Mindestanforderungen für die Art der Prüfung, Qualifikation der Prüfer und die Durchführung der Prüfung (für eine allgemeine Ökobilanzstudie beispielsweise ist eine unabhängige externe Prüfung Mindestanforderung).	Sieht vor, dass der Bericht unabhängig beurteilt werden sollte, enthält jedoch keine spezifischen Leitlinien.	Sicherung ist erforderlich und kann folgendermaßen erreicht werden: - Verifizierung durch die interessierte Partei; - Verifizierung durch Dritte; - kritische Prüfung.	Sekundärdaten, die nicht aus empfohlenen Quellen stammen, müssen von einem Ausschuss geprüft werden. In den PCR-Regeln sind die Gültigkeitsdauer von Daten, die Häufigkeit der Aktualisierungen, ein Datenvalidierungsprozess sowie die Ergebnisse festgelegt.	Unabhängige externe Zertifizierungsstelle, die zur Beurteilung und Zertifizierung nach PAS 2050 zugelassen ist. je nach Art der vorgesehener Kommunikation gibt es auch andere Prüfungsmöglichkeiten, z.B. Eigenprüfungen und Prüfungen durch nicht akkreditierte Stellen.

<p>Kriterien</p>	<p>PEF-Leitfaden</p>	<p>ISO 14044 (2006) Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen</p>	<p>ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten</p>	<p>ILCD Handbuch – I. Ausgabe (2010)¹¹⁸</p>	<p>Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹</p>	<p>Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰</p>	<p>Französischer Umweltausdruck¹²¹</p>	<p>CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)¹²²</p>
<p>Berichterstattung</p>	<p>Interessenträgern geprüft werden. Es gelten die Mindestanforderungen für die Qualifikation von Prüfern. Der Studienbericht muss mindestens eine Zusammenfassung, einen Hauptteil und einen Anhang umfassen. Diese müssen alle genannten Angaben enthalten. Alle zusätzlichen Informationen können z. B. in einem vertraulichen Bericht aufgenommen werden. (Die Inhalte dieser Pflichtangaben sind eng an den Anforderungen von ISO 14044 für die Berichterstattung orientiert. Werden mit der Bewertung jedoch vergleichende Aussagen (die der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollen) unterstützt, so gehen</p>	<p>Enthält allgemeine Berichtsangaben und zusätzliche Anforderungen für die Berichterstattung durch Dritte, ISO 140xx enthält keine Vorlage für den Ökobilanzbericht. ISO 14048 enthält ausschließlich eine Vorlage und/oder Anforderungen für den Datensatz.</p>	<p>Enthält allgemeine Anforderungen (übernommen aus ISO 14044). Zusätzliche Anforderungen für die Berichterstattung durch Dritte: a) Änderungen des ursprünglichen Untersuchungsrahmens mit Begründung; b) Beschreibung der Lebenswegphasen; c) Systemgrenze, einschl. In- und Outputs des Systems als Elementarflüsse [...];</p>	<p>Enthält allgemeine Berichtsangaben und zusätzliche Anforderungen für die Berichterstattung durch Dritte. Enthält Format und Vorlagen für Datensatz und Studienbericht. Unterstützt elektronischen/webbasierten Austausch und Arbeitsfluss.</p>	<p>Enthält keine Berichtsvorlage. Es gelten andere Anforderungen.</p>	<p>Enthält eine Liste obligatorischer und fakultativer Angaben für die öffentliche Berichterstattung (Vorlage auf Website des Treibhausgasprotokolls verfügbar).</p>	<p>Enthält keine Berichtsvorlage.</p>	<p>Enthält keine Berichtsvorlage.</p>

Kriterien	PEF-Leitfaden	ISO 14044 (2006) Umweltmanagementsystem - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen	ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Fußabdruck von Produkten	ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸	Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹	Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰	Französischer Umweltauflagenabdruck¹²¹	CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigtes Königreich - PAS 2050 (2011)¹²²
Auswertung der Ergebnisse	<p>die ISO-Berichtsanforderungen über die Berichtspflichten des PEF-Leitfadens hinaus.</p> <p>Die EF-Auswertungsphase muss die folgenden Schritte umfassen: 1) „Bewertung der Robustheit des PEF-Modells“, 2) „Identifizierung von kritischen Punkten (Hotspots)“, 3) „Unsicherheits-schätzung“ und 4) „Schlussfolgerungen, Grenzen und Empfehlungen“.</p> <p>Fakultatives Instrument für die Auswertung der Ergebnisse: <u>Vollständigkeitsprüfung</u>.</p>	<p>- Bestimmung wesentlicher Fragen auf Grundlage der Ergebnisse der Sachbilanz und Wirkungsabschätzungsphasen der Ökobilanz;</p> <p>- eine Beurteilung der Vollständigkeits-, Sensitivitäts- und Konsistenzprüfungen;</p> <p>- Schlussfolgerungen, Grenzen und Empfehlungen.</p>	<p>d) Beschreibung wesentlicher Prozessmodule [...];</p> <p>e) Daten [...];</p> <p>f) Ergebnisse der Auswertung, einschl. Schlussfolgerungen und Grenzen.</p> <p>Entspricht ISO 14044.</p>	<p>Von ISO 14044 weiter spezifiziert.</p>	<p>Entspricht ISO 14044 .</p>	<p>Aspekte der Auswertung sind in den Kapiteln über Unsicherheit, Berichterstattung und Leistungsverfolgung enthalten.</p>	<p>Entspricht ISO 14044.</p>	<p>Entspricht ISO 14044.</p>

Kriterien	PEF-Leitfaden	ISO 14044 (2006) Umweltmanagem - Anforderungen und Anleitungen	ISO/DIS 14067 (2012): CO₂-Produkten	ILCD Handbuch – 1. Ausgabe (2010)¹¹⁸	Ökologischer Fußabdruck (2009)¹¹⁹	Treibhausgasprotokoll (WRI/WBCSD)¹²⁰	Französischer Umweltauflageabdruck¹²¹	CO₂-Fußabdruck von Produkten (Vereinigt - PAS 2050 (2011)122
Unsicherheit der Ergebnisse	Sensitivitätsprüfung und Konsistenzprüfung (in ISO 14044 obligatorisch). Unsicherheiten müssen zumindest qualitativ beschrieben werden. TIPP: Durch Monte-Carlo-Simulationen können bei Abweichungen bei wesentlichen Prozessen und Charakterisierungsfaktoren quantitative Unsicherheitsbewertungen vorgenommen werden.	Als Anforderung gelistet, jedoch keine ausführlichen Anleitungen. „Eine Analyse der Ergebnisse für Sensitivität und Unsicherheit muss durchgeführt werden, die für zur Veröffentlichung bestimmte vergleichende Aussagen verwendet werden sollen.“	Als Anforderung gelistet, jedoch keine ausführlichen Anleitungen.	Der Leitfaden gibt keine spezifische Methode, sondern lediglich den Rahmen.	Keine ausführlichen Anleitungen, lediglich Hinweis, dass Schätzwerte für die folgenden Arten von Unsicherheit getrennt angegeben werden sollten: • Inputparameter; • Proportionalitätsannahmen; • Kategoriefehler; • unvollständiger oder partieller Erfassungsbereich.	Erfordert Berichterstattung über qualitative Unsicherheit bei wesentlichen Prozessen. Anleitungen und Instrumente für die Durchführung einer quantitativen Unsicherheitsanalyse als zusätzliche Informationen auf der Website des Treibhausgasprotokolls.	Die sektorspezifischen Arbeitsgruppen müssen Unsicherheits- und Sensitivitätsanalysen auf Grundlage von ISO 14040:2006 durchführen. Eine besonderer Schwerpunkt wird auf wesentliche Umweltaspekte gelegt, um sicherzustellen, dass die Relevanz der Verbraucherinformation gewährleistet ist.	Unternehmen müssen eine qualitative Aussage über die Bilanz Unsicherheit und methodische Entscheidungen treffen. Methodische Entscheidungen umfassen: • Verwendungsprofil und Lebensendprofil; • Allokationsmethoden, einschließlich Allokation aufgrund von Recycling; • Quelle der verwendeten Treibhauspotenzialwerte; • Berechnungsmodelle.