

DIN EN 18027



ICS 13.020.55; 13.020.60

Einsprüche bis 2024-01-17

Entwurf**Biobasierte Produkte –
Ökobilanzen –****Zusätzliche Anforderungen und Leitlinien für den Vergleich der
Lebenszyklen von biobasierten Produkten mit ihren fossilen Pendants;
Deutsche und Englische Fassung prEN 18027:2023**

Bio-based products –

Life cycle assessment –

Additional requirements and guidelines for comparing the life cycles of bio-based products with their fossil-based equivalents;

German and English version prEN 18027:2023

Produits biosourcés –

Analyse du cycle de vie –

Exigences et lignes directrices supplémentaires pour la comparaison des cycles de vie des produits biosourcés avec leurs équivalents fossiles;

Version allemande et anglaise prEN 18027:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-11-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnk@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 119 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)
DIN-Normenausschuss Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 18027:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 411 „Biobasierte Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-03-02 AA „Bioabbaubare Kunststoffe“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 4064-2	siehe	DIN EN ISO 4064-2
ISO 4064-4:2014	siehe	DIN EN ISO 4064-4:2014-11
ISO 4064-5:2014	siehe	DIN EN ISO 4064-5:2017-10
ISO 6817:1992	siehe	DIN EN ISO 6817:1995-11*

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

* zurückgezogen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4064-2, *Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser — Teil 2: Prüfverfahren*

DIN EN ISO 4064-4:2014-11, *Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser — Teil 4: Nichtmetrologische Anforderungen, die nicht Gegenstand von ISO 4064-1 sind (ISO 4064-4:2014); Deutsche Fassung EN ISO 4064-4:2014*

DIN EN ISO 4064-5:2017-10, *Wasserzähler zum Messen von kaltem Trinkwasser und heißem Wasser — Teil 5: Einbaubedingungen (ISO 4064-5:2014); Deutsche Fassung EN ISO 4064-5:2017*

DIN EN ISO 6817:1995-11, *Durchflußmessung von leitfähigen Flüssigkeiten in geschlossenen Leitungen — Verfahren mit magnetisch-induktiven Durchflußmeßgeräten (ISO 6817:1992); Deutsche Fassung EN ISO 6817:1995*

– *Entwurf* –

E DIN EN 18027:2023-12

– Leerseite –

Biobasierte Produkte – Ökobilanzen – Zusätzliche Anforderungen und Leitlinien für den Vergleich der Lebenszyklen von biobasierten Produkten mit ihren fossilen Pendants

Bio-based products – Life cycle assessment – Additional requirements and guidelines for comparing the life cycles of bio-based products with their fossil-based equivalents

Produits biosourcés – Analyse du cycle de vie – Exigences et lignes directrices supplémentaires pour la comparaison des cycles de vie des produits biosourcés avec leurs équivalents fossiles

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Allgemeine Grundsätze für Ökobilanz-Studien, die biobasierte mit fossilbasierten Produkten vergleichen	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Lebenszyklus-Perspektive	9
4.3 Umweltfokus	9
4.4 Relativer Ansatz (und funktionale Einheit)	9
4.5 Iterativer Ansatz	9
4.6 Transparenz	9
4.7 Umfang	10
4.8 Priorität des wissenschaftlichen Ansatzes	10
5 Allgemeine Anforderungen an Ökobilanzstudien, die biobasierte mit fossilbasierten Produkten vergleichen	10
5.1 Allgemeines	10
6 Zu berücksichtigende Aspekte	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Anleitung und Anforderungen an biogene und fossile Kohlenstoffflüsse	12
6.2.1 Modellierungserwägungen für Kohlenstoffflüsse	12
6.2.2 Quantifizierung der Beseitigung/Emissionen von biogenem Kohlenstoff	13
6.2.3 Verzögerte Emissionen	14
6.3 Anleitung und Anforderung an die Erstellung von Systemen für einen Vergleich auf der Grundlage der funktionalen Relevanz	15
6.3.1 Datenanforderungen und Quellen / Datenasymmetrie	15
6.3.2 Referenzprodukt	18
6.3.3 Neue Technologien	18
6.4 Anleitung und Anforderungen an spezifische Aspekte biobasierter und fossilbasierter Systeme	20
6.4.1 Ressourcenbezogene Aspekte	20
6.4.2 Aspekte zum Ende der Nutzungsdauer	23
6.4.3 Neue Auswirkungskategorien	25
7 Anleitung und Anforderungen an die Interpretation und Berichterstattung	28
7.1 Allgemeines	28
7.2 Normalisierung und Gewichtung	28
7.2.1 Allgemeines	28
7.2.2 Ziel und Anwendungsbereich	29
7.2.3 Sachbilanz	29
7.3 Interpretation	29
7.3.1 Allgemeines	29
7.3.2 Modellierung und Erwägungen für Kohlenstoffflüsse	30
7.3.3 Verzögerte Emissionen	30
7.3.4 Neue Technologien	30
7.3.5 Landnutzung	30
7.3.6 Beschaffung von Ausgangsmaterial	31
7.3.7 Auswirkungen auf die Biodiversität	31
7.3.8 Normalisierung und Gewichtung	32
7.4 Berichterstattung	32
7.4.1 Allgemeines	32

7.4.2	Zusätzliche Anforderungen und Anleitungen für Berichte für dritte Parteien	32
7.4.3	Quantifizierung der Beseitigung/Emissionen von biogenem Kohlenstoff	32
7.4.4	Verzögerte Emissionen	33
7.4.5	Datenanforderungen und -quellen	33
7.4.6	Auswirkungen auf die Biodiversität	33
7.5	Kritische Überprüfung	33
7.5.1	Modellierungserwägungen für Kohlenstoffflüsse	33
Anhang A	(informativ) Übersicht der Hauptaspekte von in relevanten Normen und Richtlinien übernommenen Ansätzen für die Bilanzierung von biogenem Kohlenstoff	34
Anhang B	(informativ) Beispiele in Verbindung mit verschiedenen Aspekten	43
B.1	Anleitung und Beispiele zu Modellierungserwägungen für Kohlenstoffflüsse	43
B.1.1	Algenwachstum mit fossilem CO ₂	43
B.1.2	Beispiele für die Auswirkungsbeurteilungsphase	44
B.2	Beispiel für die Berechnung der vorübergehenden Speicherung	45
B.3	Beispiele für die Bestimmung eines geeigneten Referenzprodukts	45
B.4	Beispiele in Bezug auf die Lebenszyklus-Bestandsaufnahme für die Landnutzung	46
B.5	Beispiele in Verbindung mit dem Ende der Nutzungsdauer	47
B.5.1	Vergleich von bioabbaubaren und nicht-bioabbaubaren Materialien	47
B.5.2	Bioabbaubare Materialien	49
B.5.3	Recycling	49
B.5.4	Mulchfolien	49
B.6	Anleitung zur Verwendung von Rückständen und Abfällen als Ausgangsmaterial	50
B.6.1	Allgemeines	50
B.6.2	Auswirkungsbeurteilung	51
B.7	Beispiele für die Beurteilung der Landnutzungsauswirkung in Bezug auf Biodiversität	51
B.8	Beispiel für eine Methodologie zur Bewertung des Mikroplastik-Emissionspotentials	52
B.8.1	Allgemeines	52
B.8.2	Ziel und Anwendungsbereich	52
B.8.3	Sachbilanz	53
B.8.4	Auswirkungsbeurteilung	54
B.8.5	Interpretation	54
B.9	Beispiele für indirekte Einwirkungen	55
Anhang C	(informativ) Modelle für die Landnutzung	56
Literaturhinweise		57

Bilder

Bild B.1	— Ablaufdiagramm	43
Bild B.2	— Bestandsaufnahme von der Wiege bis zur Bahre für ein biobasiertes und ein fossilbasiertes Produkt	45
Bild B.3	— Modellierte Szenarien zum Ende der Nutzungsdauer, saubere, isolierte Löffel. (T = Transport).	47
Bild B.4	— Modellierte Szenarien zum Ende der Nutzungsdauer für mit Lebensmittelabfällen verunreinigte Löffel. (T = Transport).	48

Tabellen

Tabelle A.1	— Übersicht der Hauptaspekte von in relevanten Normen und Richtlinien übernommenen Ansätzen für die Bilanzierung von biogenem Kohlenstoff	35
Tabelle A.2	— Übersicht der Nomenklatur und Struktur für die in relevanten Normen und Richtlinien übernommenen Indikatoren und Teilindikatoren der Auswirkungskategorie	38
Tabelle A.3	— Übersicht der Versionen der IPCC-Berichte, die in verschiedenen relevanten Normen und Richtlinien in Bezug genommen werden, Status April 2022	39

Tabelle B.1 — Bestandsaufnahmedaten zur Landbelegung und Landumwandlung in Verbindung mit 1 kg in den USA produziertem Mais (14 % Feuchte) und 1 kg in Kolumbien produziertem Leichtöl. Grenzen „Von der Wiege bis zum Werkstor“	46
Tabelle B.2 — Bestandsaufnahmedaten zu in den Boden und Wasser abgegebenem Öl in Verbindung mit der Produktion von 1 kg in den USA produziertem Mais (14 % Feuchte) und 1 kg in Kolumbien produziertem Leichtöl. Grenzen „Von der Wiege bis zum Werkstor“	47
Tabelle C.1 — Modelle für die Landnutzung	56

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 18027:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 411 „Biobasierte Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ergänzt EN 16760:2015, *Biobasierte Produkte — Ökobilanzen*.

Einleitung

Biobasierte Produkte aus der Forst- und Landwirtschaft wie etwa Papier, Pappe und verschiedene Chemikalien und Materialien werden schon seit langem verwendet. In den letzten Jahrzehnten sind neue biobasierte Produkte auf dem Markt erschienen. Zu den Gründen für das zunehmende Interesse zählen die Vorteile biobasierter Produkte in Bezug auf die Erschöpfung fossiler Ressourcen und den Klimawandel. Biobasierte Produkte können darüber hinaus zusätzliche Produktfunktionalitäten bieten. Diese Entwicklungen haben eine Welle der Innovation im Zuge der Entwicklung des Wissens und der Technologien, die neue Umwandlungsprozesse und Produktentwicklungen ermöglichen, ausgelöst.

Im Bewusstsein um das Erfordernis gemeinsamer Normen für biobasierte Produkte hat die Europäische Kommission das Mandat M/492¹ erteilt, das zu einer Reihe von in den Jahren 2012 bis 2017 durch CEN/TC 411 entwickelten Normen mit Fokus auf andere biobasierte Produkte als Lebensmittel, Tierfutter und Biomasse für Energie geführt hat. Dieses Dokument wurde auf Initiative von CEN/TC 411/WG 4 nach dem Ablaufdatum des Mandats entwickelt.

Die Normen mit dem Titel „Biobasierte Produkte“ von CEN/TC 411 bieten eine gemeinsame Grundlage zu den folgenden Aspekten:

- gemeinsame Begriffe;
- Bestimmung des biobasierten Gehalts;
- Ökobilanz (LCA);
- Nachhaltigkeitsaspekte und
- Deklarationsinstrumente.

Es ist wichtig, zu verstehen, was der Begriff des biobasierten Produkts beinhaltet und wie er verwendet wird. Der Begriff „biobasiert“ bedeutet „aus Biomasse abgeleitet“. Biobasierte Produkte (Flaschen, Dämmmaterial, Holz und Holzprodukte, Papier, Lösemittel, chemische Zwischenprodukte, Verbundwerkstoffe usw.) sind ganz oder teilweise aus Biomasse abgeleitete Produkte. Es ist wichtig, die Menge der im Produkt enthaltenen Biomasse beispielsweise durch ihren biobasierten Gehalt oder biobasierten Kohlenstoffgehalt zu charakterisieren.

Die biobasierte Gehalt eines Produkts liefert keine Informationen zu seiner Umweltauswirkung oder Nachhaltigkeit, die durch Ökobilanz und Nachhaltigkeitskriterien beurteilt werden dürfen. Darüber hinaus wird eine transparente und eindeutige Kommunikation innerhalb biobasierter Wertschöpfungsketten durch harmonisierte Rahmenbedingungen für die Zertifizierung und Deklaration erleichtert.

Dieses Dokument wurde mit dem Ziel entwickelt, ein Rahmenwerk für faire Vergleiche zwischen fossilbasierten und biobasierten Systemen durch die Ökobilanz festzulegen. Heute werden einige Vergleiche in einer Art und Weise (bewusst oder unbewusst) angestellt, die biobasierte Produktsysteme in Bezug auf eine Reihe von Aspekten benachteiligt. Dies liegt oftmals an einer falschen Anwendung der Ökobilanz und der unvollständigen Übereinstimmung mit der internationalen Ökobilanz-Norm EN ISO 14044. In diesem Dokument werden einige dieser Aspekte im Zusammenhang mit der Festlegung des Rahmenwerks für die Durchführung einer korrekten Studie behandelt.

Die allgemeine Methodologie zur Erstellung von Ökobilanzen von Produkten wird in den oben erwähnten Normen sowie in EN ISO 14040, EN ISO 14067 und spezifischer für biobasierte Produkte in EN 16760 und EN ISO 22526-1 bis EN ISO 22526-4 beschrieben. Oftmals treten jedoch erhebliche Probleme auf, wenn darum geht, ausgewogene vergleichende Ökobilanzen zwischen biobasierten und fossilbasierten Produktsystemen zu

1 Ein Mandat ist eine in die europäischen Handelsrechte eingebettet Normungsaufgabe. Das Mandat M/492 wurde an die europäischen Normungsstellen CEN, CENELEC und ETSI für die Entwicklung horizontaler europäischer Normen für biobasierte Produkte gerichtet.

erstellen. Dieses Dokument enthält zusätzliche Anforderungen und Richtlinien, um es ausübenden Personen zu ermöglichen, vergleichende Ökobilanz-Studien zu biobasierten Produkten und äquivalenten fossilbasierten Produkten zu erstellen und die Ergebnisse zu veröffentlichen. Die Nutzung fossiler Ressourcen erhöht die Gesamtkohlenstoffmenge in der Biosphäre, wohingegen biobasierte Systeme auf erneuerbare Weise innerhalb dieses Systems betrieben werden können (unter der Voraussetzung, dass die Biomasse mindestens mit der gleichen Rate wächst, mit der sie geerntet wird). Biogener Kohlenstoff kehrt in die Atmosphäre zurück und kann als Pflanzen-, Baum- und Algenwachstum absorbiert werden.

Dieses Dokument legt Anforderungen für Vergleiche zwischen fossilbasierten- und biobasierten Produktsystemen fest. In einigen Fällen können viele andere Optionen bestehen (die besser als die fossilbasierte oder biobasierte Option sein können), doch dies liegt nicht im Anwendungsbereich dieses Dokuments.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält Anforderungen und Richtlinien für den Vergleich der Lebenszyklen biobasierter Produkte mit ihren fossilbasierten Äquivalenten.

ANMERKUNG Der Begriff „Äquivalente“ bezieht sich grundsätzlich auf die „funktionale Äquivalenz“.

Dieses Dokument baut auf einer bestehenden Ökobilanz-Methodologie auf und enthält Anforderungen und Anleitungen zu spezifischen, für die Erstellung ausgewogener Vergleiche relevanten, Themen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN ISO 14040:2006,² *Umweltmanagement — Ökobilanz — Grundsätze und Rahmenbedingungen* (ISO 14040:2006)

EN ISO 14044:2006,³ *Umweltmanagement — Ökobilanz — Anforderungen und Anleitungen* (ISO 14044:2006)

EN ISO 14067:2018, *Treibhausgase — Carbon Footprint von Produkten — Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung* (ISO 14067:2018)

EN 16575:2014, *Biobasierte Produkte — Terminologie*

EN 16760, *Biobasierte Produkte — Ökobilanzen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 14040:2006, EN ISO 14044:2006, EN 16575:2014 und die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

direkte Landnutzungsänderung

dLUC, en: direct land use change

Änderung der Landnutzungskategorie innerhalb des untersuchten Produktsystems

Anmerkung 1 zum Begriff Die Änderung der Landnutzungskategorie kann z. B. der Wechsel von Waldbestand zu Ackerland sein.

[QUELLE: IPCC Guidelines 2006 [16]]

² Geändert durch EN ISO 14040:2006/A1:2020.

³ Geändert durch EN ISO 14044:2006/A1:2018 und EN ISO 14044:2006/A2:2020.

3.2

indirekte Landnutzungsänderung

iLUC (en: indirect land use change)

Änderung bei der Nutzung von Land als Folge einer direkten Landnutzungsänderung, die jedoch außerhalb der maßgeblichen Grenze auftritt

[QUELLE: EN ISO 14067:2018, 3.1.7.6, modifiziert: Anmerkungen zum Begriff und Beispiel gestrichen]

4 Allgemeine Grundsätze für Ökobilanz-Studien, die biobasierte mit fossilbasierten Produkten vergleichen

4.1 Allgemeines

Die Grundsätze von EN ISO 14040:2006, 4.1, sind auf dieses Dokument anwendbar. Sie werden bei der Planung-, Durchführung und Überprüfung einer Ökobilanz-Studie eingehalten. Diese Grundsätze werden in 4.2-4.8 unten weiter ausgearbeitet, um den Vergleich biobasierter Produkte mit ihren fossilbasierten Äquivalenten abzudecken.

4.2 Lebenszyklus-Perspektive

Aufgrund unterschiedlicher Lieferketten (Landwirtschaft und Forstwirtschaft im Vergleich zu Bergbau und Abbau) kann die Verfügbarkeit, Qualität und Eignung der Daten erheblich je nach untersuchten Systemen variieren.

Darüber hinaus kann sich das Ende der Nutzungsdauer von Produkten aufgrund der spezifischen Eigenschaften (wie etwa Recyclingfähigkeit) und der Verfügbarkeit unterschiedlicher Aufbereitungsmöglichkeiten erheblich unterscheiden.

Die verschiedenen Attribute biobasierter und fossilbasierter Kohlenstoffflüsse werden in Vergleichsstudien, die sich mit beiden Flüssen befassen oder dem Vergleich von Studien, die nur einen der beiden Flüsse behandeln, konsistent behandelt.

4.3 Umweltfokus

Die Ökobilanz konzentriert sich auf die Behandlung von Umweltaspekten und -auswirkungen für deutlich unterschiedliche Produktsysteme in Verbindung mit dem Schutz natürlicher Ressourcen, der menschlichen Gesundheit und der Ökosysteme.

Aufgrund der unterschiedlichen Art der Lieferketten können auch verschiedene wirtschaftliche und soziale Auswirkungen beobachtet werden, siehe 6.4.1.2. Diese Auswirkungen liegen üblicherweise nicht im Anwendungsbereich, können jedoch in allgemeineren Beurteilungen behandelt werden.

4.4 Relativer Ansatz (und funktionale Einheit)

Die funktionale Äquivalenz ist die Hauptbedingung für sinnvolle Vergleiche und entsprechende Interpretationen. Eine absolute funktionale Äquivalenz kann für Produkte während ihrer Nutzungsphase nachgewiesen werden.

4.5 Iterativer Ansatz

Iterationen zwischen Ökobilanzphasen helfen, eine korrekte Interpretation bei der Durchführung von Vergleichen zu unterstützen.

4.6 Transparenz

Transparenz ist ein Hauptgrundsatz für Ökobilanzstudien, die biobasierte und fossilbasierte Produktsysteme vergleichen sowie für alle Ökobilanzstudien. Dies ist insbesondere relevant, wenn Konventionen (z. B. Koh-

lenstoffmodellierung) und Werteauswahlen angewendet werden. Die Transparenz in allen vier Phasen einer Ökobilanzstudie (Ziel und Anwendungsbereich, Bestandsaufnahme, Auswirkungsbeurteilung und Interpretation) helfen, eine korrekte Interpretation (7.3) und eine angemessene Berichterstattung (7.4) einschließlich der Möglichkeit einer kritischen Überprüfung (7.5) sicherzustellen.

4.7 Umfang

Die Berücksichtigung aller Aspekte der natürlichen Umwelt, der menschlichen Gesundheit und der Ressourcen in Ökobilanzen verhindert eine Umwälzung der Belastung und identifiziert Kompromisse.

Für biobasierte und fossilbasierte Produktsysteme beinhaltet dies die Auswirkungen beider Systeme und das Verständnis der verschiedenen Auswirkungspfade aus einer allgemeinen Perspektive.

Auswirkungen können durch Emissionen (Beitrag zur globalen Erwärmung oder Eutrophierung) beeinflusst werden, die für die natürliche Umwelt schädlich sind, oder mit anderen Bestandsaufnahmedaten wie der Landbelegung oder Landumwandlung (6.4.1.1) verbunden sein.

4.8 Priorität des wissenschaftlichen Ansatzes

Entscheidungen zum Vergleich biobasierter und fossilbasierter Produktsysteme basieren vorzugsweise auf Naturwissenschaft, insbesondere für Modellierungsentscheidungen in Verbindung mit Kohlenstoffflüssen, Kohlenstoffgehalt, Kohlenstoffspeicherung und Emissionen und Beseitigungen. Falls Konventionen oder Werteauswahlen verwendet werden, um den Unterschied zwischen zwei Produktsystemen zu bestimmen, werden sie transparent dokumentiert und während der Interpretation untersucht.

5 Allgemeine Anforderungen an Ökobilanzstudien, die biobasierte mit fossilbasierten Produkten vergleichen

5.1 Allgemeines

Bei der Erstellung einer Ökobilanz nach diesem Dokument müssen die Anforderungen in EN ISO 14040, EN ISO 14044, EN ISO 14067 und EN 16760 erfüllt werden.

Der Vergleich von biobasierten und fossilbasierten Produkten ist mit vielen Herausforderungen verbunden, weil inhärente Unterschiede zwischen den Systemen bestehen und eine ausgewogene Modellierung in der Praxis nicht erreicht werden kann. Um eine sinnvolle Interpretation und angemessene Berichterstattung zu ermöglichen, muss die Datensammlung und -dokumentation auf den Grundsätzen für Ökobilanzen im Allgemeinen und den spezifischen Aspekten des Vergleichs zwischen biobasierten und fossilbasierten Produkten im Besonderen basieren, wo z. B. die Beschaffung von Ausgangs- oder Rohmaterial (Öl, Holz oder Ackerfrüchte) eine beherrschende oder diskriminierende Phase des Lebenszyklus sein kann.

Aufgrund der unterschiedlichen Datenverfügbarkeit zu Lieferketten, können die Qualität und Eignung zwischen biobasierten und fossilbasierten Rohmaterialien erheblich abweichen und das Gleiche kann auch für verschiedene Optionen zum Ende der Nutzungsdauer gelten. Darüber hinaus können zeitliche Begrenzungen abweichen.

Diese Asymmetrie zwischen den Systemen muss durch einen sorgfältigen Aufbau jeder Ökobilanzstudie, die dazu dient, Produktsysteme zu vergleichen, berücksichtigt und außerdem beachtet werden, wenn das Ergebnis verschiedener Studien biobasierter und fossilbasierter Systeme verglichen wird. Unterschiede können verglichen werden, sofern die Modellierung denselben Grundsätzen und Annahmen unterliegt und der Kontext jeder Studie gleich ist.

Die Ökobilanz bietet eine Vielzahl von Techniken, um durch solche Asymmetrien eingeführte systematische Fehler zu begrenzen und die Vergleichbarkeit sicherzustellen. Die Haupttechniken sind:

- Empfindlichkeitsanalyse für alle Modellierungsannahmen auf der Grundlage von Werteauswahlen oder Konventionen und

— statistische Verfahren zur Prüfung der Relevanz von Datenlücken.

Sofern diese Asymmetrien nicht vermieden werden können, sind die transparente Dokumentation der Begrenzungen des Ziels und Anwendungsbereichs der Studie und weitere Berichtsanforderungen an Wertauswahlen, Begründungen und Gutachten, gefolgt von einer umfassenden kritischen Überprüfung Voraussetzungen für sinnvolle Schlussfolgerungen.

EN ISO 14044:2006 legt Anforderungen an vergleichende Studien fest, die als Grundlage für Vergleiche zwischen biobasierten und fossilbasierten Produkten angewendet werden müssen, siehe Textfeld unten.

EN ISO 14044:2006, 4.2.3.7, Vergleiche zwischen Systemen

In einer vergleichenden Studie muss die Äquivalenz der verglichenen Systeme bewertet werden, bevor die Ergebnisse interpretiert werden. Dementsprechend muss der Anwendungsbereich der Studie so definiert werden, dass die Systeme verglichen werden können. System müssen anhand derselben funktionalen Einheit und äquivalenter methodologischer Erwägungen wie etwa Leistung, Systemgrenzen, Datenqualität, Zuweisungsverfahren, Entscheidungsregeln zur Bewertung von Eingaben und Ausgaben und der Auswirkungsbeurteilung verglichen werden. Alle Unterschiede zwischen Systemen im Hinblick auf diese Parameter müssen identifiziert und angegeben werden. Wenn die Studie zur Verwendung für eine der Öffentlichkeit zugänglich zu machende vergleichende Aussage vorgesehen ist, müssen die interessierten Parteien diese Bewertung als kritische Überprüfung vornehmen.

Darüber hinaus müssen die Anforderungen an die Vergleichbarkeit in der Punkteliste in EN ISO 14025:2010, 6.7.2, erfüllt sein, siehe Liste unten (für den Anwendungsbereich dieses Dokuments leicht angepasst):

- a) Die Produktkategorie, -definition und -beschreibung (z. B. Funktion, technische Leistung und Verwendung) sind identisch.
- b) Die Definition des Ziels und des Anwendungsbereichs der Ökobilanz für das Produkt in Übereinstimmung mit der Normenreihe ISO 14040 hat die folgenden Eigenschaften:
 - die funktionale Einheit ist identisch;
 - die Systemgrenze ist äquivalent;
 - die Beschreibung der Daten ist äquivalent;
 - die Kriterien für den Einschluss von Eingaben und Ausgaben sind identisch;
 - die Anforderungen an die Datenqualität einschließlich Geltungsbereich, Genauigkeit, Vollständigkeit, Repräsentativität, Konsistenz, Vergleichpräzision, Quellen und Unsicherheit sind äquivalent und
 - die Einheiten sind identisch.
- c) Für die Bestandsaufnahme:
 - die Verfahren der Datensammlung sind äquivalent;
 - die Berechnungsverfahren sind identisch und
 - die Zuweisung von Material- und Energieflüssen und -freisetzungen ist äquivalent.
- d) Die Auswahl der Auswirkungskategorie und der Berechnungsregeln, sofern zutreffend, ist identisch.
- e) Vorgegebene Parameter für die Angabe von Ökobilanzdaten (Bestandsaufnahme-Datenkategorien und Auswirkungskategorie-Indikatoren) sind identisch.

- f) Anforderungen an die Bereitstellung zusätzlicher Umweltinformationen einschließlich methodologischer Anforderungen (z. B. Spezifikationen für die Gefährdungs- und Risikobeurteilung) sind äquivalent.
- g) Zu deklarierende Materialien und Substanzen (z. B. Angaben zum Produktgehalt einschließlich der Spezifikation von Materialien und Substanzen, die die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt in allen Phasen des Lebenszyklus beeinträchtigen können) sind äquivalent.

Um biobasierte und fossilbasierte Produktsysteme auf der Grundlage von Informationsmodulen zu vergleichen, müssen entweder die Umweltauswirkungen ausgelassener Lebenszyklusphasen der Produkte unbedeutend sein oder die Daten der ausgelassenen Lebenszyklusphasen müssen innerhalb des akzeptierten Unsicherheitsbereichs der Daten identisch sein.

6 Zu berücksichtigende Aspekte

6.1 Allgemeines

Für den Vergleich biobasierter und fossilbasierter Produktsysteme müssen alle Aspekte in Abschnitt 6 für beide Systeme umfassend behandelt werden.

6.2 Anleitung und Anforderungen an biogene und fossile Kohlenstoffflüsse

6.2.1 Modellierungserwägungen für Kohlenstoffflüsse

6.2.1.1 Allgemeines

Es bestehen verschiedene Arten, kohlenstoffhaltige Elementarflüsse in einer Lebenszyklus-Bestandsaufnahme zu behandeln, unterschiedliche Ansätze für die Handhabung von Kohlenstoffflüssen für einen oder mehrere Prozesse, die von mehr als einem Produktsystem geteilt werden, einschließlich am Ende ihrer Nutzungsdauer, und verschiedene Ansätze für die Behandlung fossiler und biogener Kohlenstoffflüsse in der Beurteilung der Lebenszyklusauswirkung.

Die für fossile bzw. biogene Kohlenstoffflüsse auftretenden Hauptprobleme sind:

- Unterschiedliche methodologische Ansätze können zeigen oder verbergen, dass einmal aus dem Boden extrahierter fossiler Kohlenstoff als CO₂-Emission in die Atmosphäre abgegeben werden kann.
- Einige methodologische Ansätze lassen außer Acht, dass biogenes CO₂ aus der Atmosphäre entfernt wurde oder ignorieren jegliche Vorteile, wo solches CO₂ nicht anschließend freigesetzt wird.

ANMERKUNG Eine Anleitung zur Behandlung von Algenwachstum mit fossilem CO₂ ist in B.1.1 enthalten.

6.2.1.2 Lebenszyklus-Bestandsaufnahme

Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) und -beseitigungen aus fossilen Kohlenstoffquellen und biogenen Kohlenstoffquellen und -senken müssen in die Bestandsaufnahme aufgenommen und separat aufgeführt werden.

Die THG-Bestandsaufnahme muss alle Kohlenstoffflüsse so umfassen, dass die Auswirkung von Auswahlen in Bezug auf gespeicherten oder freigesetzten Kohlenstoff (bio- oder fossil) und die Speicherungszeiträume zum Ende der Nutzungsdauer des Produkts in Empfindlichkeitsanalysen während der Interpretationsphase beurteilt werden können (siehe 7.3)

Multifunktionalität muss nach Möglichkeit durch Unterteilung oder Systemerweiterung behandelt werden, um Zuweisung zu vermeiden (nach EN ISO 14044). Wo eine Zuweisung nicht vermieden werden kann, ist es wichtig, zu erkennen, dass die Zuweisung zu Problemen bei der Bilanzierung biogener Kohlenstoffflüsse führen kann.

Wenn die angewendete Zuweisung auf eine physikalischen Beziehung wie etwa Masse oder Energie basiert, könnten die modellierten biogenen Kohlenstoffflüsse möglicherweise den tatsächlichen physischen Gehalt und die Flüsse nicht wiedergeben. Der biogene Kohlenstoffgehalt und die biogenen Kohlenstoffflüsse müssen den physischen Flüssen entsprechend zugewiesen werden.

6.2.1.3 Auswirkungsbeurteilung

Um die Lebenszyklus-Auswirkungsbeurteilung zu berechnen, sollten alle biogenen und nicht-biogenen Kohlenstoffemissionen und -beseitigungen berücksichtigt werden. Die Auswirkungen müssen separat angegeben werden, z. B. Klimawandel – biogen, Klimawandel – fossil. B.1.2 enthält zwei Beispiele.

6.2.2 Quantifizierung der Beseitigung/Emissionen von biogenem Kohlenstoff

6.2.2.1 Allgemeines

Es gibt verschiedene Arten, die Beseitigung und Emission von biogenem Kohlenstoff in Ökobilanzen zu behandeln. Anhang A enthält eine Übersicht der verschiedenen Ansätze, die in Ökobilanznormen verwendet werden.

Die feststellbaren Hauptprobleme sind:

- Es wird ein harmonisierter und transparenter Ansatz für die Behandlung der Beseitigung und Emission von biogenem Kohlenstoff benötigt. Die Inkonsistenz der Ansätze zur Behandlung der Beseitigung und Emissionen von biogenem CO₂ in der Lebenszyklus-Bestandsaufnahme und bei der Durchführung von Auswirkungsbeurteilungen führt zu unterschiedlichen Ergebnissen und Interpretationen.
- Es bestehen verschiedene Ansätze für die Angabe biogener Kohlenstoffemissionen und -beseitigungen in Studien von der Wiege bis zum Werkstor, dahingehend, ob die Beseitigung von biogenem Kohlenstoff als negativ einbezogen werden soll, wenn positive Emissionen zum Ende der Nutzungsdauer nicht im Anwendungsbereich enthalten sind.

6.2.2.2 Lebenszyklus-Bestandsaufnahme

Biogener Kohlenstoff wird als CO₂ aus der Atmosphäre erfasst und während des Biomassewachstums gebunden – ein Prozess, der allgemein als Photosynthese bekannt ist. Dieser biogene Kohlenstoff kann zum Ende des Lebenszyklus als CO₂, CO oder CH₄ aufgrund der Oxidation und/oder Reduktion von biogenem Sauerstoff in dem Produkt durch seine Umwandlung oder seinen Abbau (z. B. Verbrennung, Bioabbau, Lagerung auf einer Deponie) ausgestoßen werden. Der biogene Kohlenstoff kann zudem durch mechanisches, chemisches oder organisches Recycling in andere Produkte fließen. Die Bestandsaufnahme biogener Kohlenstoffflüsse muss die Beseitigungen und Emissionen mit eigenen Elementarflüssen wie etwa Kohlendioxid (biogen) enthalten. Biogene THG-Emissionen und -beseitigungen müssen einbezogen und jeweils in Beurteilungen von der Wiege bis zum Werkstor und von der Wiege bis zur Bahre separat angegeben werden.

Für Studien von der Wiege bis zum Werkstor muss der biogene Kohlenstoffgehalt in Zwischenprodukten separat angegeben werden, um die Berechnung biogener Kohlenstoffemissionen und -beseitigungen zu ermöglichen, wenn das Zwischenprodukt in einem Endprodukt verwendet wird, und eine Studie von der Wiege bis zur Bahre durchgeführt werden soll.

6.2.2.3 Auswirkungsbeurteilung

Wie in EN 16760:2015 beschrieben, dürfen zwei Hauptansätze für die Modellierung von CO₂-Emissionen und -beseitigungen in Verbindung mit Biomasse angewendet werden:

- a) Das während der Wachstumsphase in die Biomasse eingebundene CO₂ wird während der Kultivierungs-/Wachstumsphase als Beseitigung und bei seiner Freisetzung zum Ende der Nutzungsdauer oder während des gesamten Lebenszyklus als Emission inventarisiert. Der Charakterisierungsfaktor (CF) für die CO₂-Beseitigung wird dann auf –1 gesetzt, wohingegen Emissionen von biogenem CO₂ entsprechend einen CF von 1 haben (als +1/–1 Ansatz bezeichnet). Oder

- b) Das während der Wachstumsphase in die Biomasse eingebundene CO₂ und die entsprechenden Emissionen während des gesamten Lebenszyklus werden beide mit einem Charakterisierungsfaktor von null charakterisiert (als 0/0-Ansatz bezeichnet).

ANMERKUNG Charakterisierungsfaktoren werden verwendet, um die potentielle Auswirkung der modellierten CO₂-Emissionen und -aufnahmen zu quantifizieren (innerhalb der Klimawandel-Auswirkungskategorie).

Andere biogene THG-Emissionen (z. B. CH₄) sollten immer charakterisiert werden, da diese Substanzen sind, die nicht grundsätzlich Teil des Kohlenstoffzyklus, sondern das Ergebnis von Umwandlungsprozessen sind, die zu Substanzen mit einer höheren Strahlungskraft als CO₂ führen.

Im zweiten (0/0)-Ansatz wird die Beseitigung und Emission von biogenem CO₂ als nicht null angesehen. Dieser vereinfachte 0/0-Ansatz kann nur angewendet werden, wenn der aufgenommene biogene Kohlenstoff vollständig oxidiert und als CO₂ abgegeben wird. Die kann bei einer energetischen Nutzung der Biomasse der Fall sein. Für die Verwendung von Biomasse in biobasierten Produkten bestehen jedoch verschiedene Optionen zum Ende der Nutzungsdauer. Diese beinhalten neben der Verbrennung das mechanische und chemische Recycling, die industrielle Kompostierung, den Bioabbau *vor Ort* und die Lagerung auf einer Deponie. Aus diesem Grund muss der biogene Kohlenstoff für biobasierte Produkte unter Anwendung des –1/+1-Ansatzes nachverfolgt werden.

Ein vereinfachter Ansatz darf angewendet werden, um die Nettomenge des in einem Produkt fixierten atmosphärischen Kohlendioxids mithilfe der Stöchiometrie oder des biogenen Kohlenstoffgehalts zu bestimmen.

6.2.3 Verzögerte Emissionen

6.2.3.1 Allgemeines

Die Kohlenstoffspeicherung ist die Kohlenstoffbindung in Produkten für einen bestimmten Zeitraum, die zu einer vorübergehenden Reduzierung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre führt. Wenn Biomasse geerntet und biogener Kohlenstoff in biobasierten Produkten gespeichert wird, können Emissionen vorübergehend verzögert oder dauerhaft vermieden werden. Dies kann zu einer vorübergehenden oder dauerhaften Reduzierung von CO₂ in der Atmosphäre führen, sodass die globale Erwärmung hierdurch nicht erhöht wird. Es wird zwischen Kohlenstoff, der innerhalb kurzer Zeit (vorübergehende Speicherung) und langer Zeit (über einen längeren und festgelegten Zeithorizont, der dann als „dauerhafte“ Speicherung betrachtet wird) freigesetzt wird, unterschieden.

Die Hauptprobleme sind:

- Entsprechend den in Anhang A behandelten Normen und Richtlinien werden aufgrund der vorübergehenden Kohlenstoffspeicherung verzögerte Emissionen nicht in das endgültige Fußabdruck-Ergebnis einbezogen, doch einige erlauben die Bereitstellung als zusätzliche Informationen. Durch die Anwendung dieses Ansatzes kann ein Vorteil einiger biobasierter Produkte, d. h. die mögliche Verzögerung von Emissionen, möglicherweise verpasst werden. Dennoch besteht ein zunehmendes Interesse in der Normung und Politik, diese Erwägung der Zeit und des Potentials biobasierter Produkte als vorübergehender dauerhafter Kohlenstoffspeicher einzubeziehen.

BEISPIEL Die Zertifizierung der Kohlenstoffbeseitigung in der EU ist eine solche Initiative.

- Es besteht kein harmonisierter methodologischer Ansatz für die Berechnung des Vorteils verzögerter Emissionen. Es werden verschiedene Ansätze präsentiert, und eine weitere Anleitung und Konsens werden für eine geeignete Beurteilungsmethode benötigt.
- der Vorteil verzögerter Emissionen hängt von dem gewählten Zeithorizont ab. In den meisten Fällen werden 100 Jahre als Zeithorizont verwendet. Dies ist eine Wertauswahl und basiert nicht auf einer wissenschaftlichen Definition. Die meisten Normen geben keinen spezifischen Zeithorizont an, nach dem aus der Atmosphäre entfernter Kohlenstoff (z. B. während des Biomassewachstums) als nicht länger freigesetzt und daher als dauerhaft gespeichert angesehen wird. Wertauswahlen sind außerdem auf die Definition einer Mindestzeit anwendbar, sofern zutreffend, um die Vorteile einer vorübergehenden Kohlenstoffspei-

cherung einzurechnen (z. B. mindestens 10, 20 oder 50 Jahre Speicherung in dem Produkt, bevor der Kohlenstoff wieder in die Atmosphäre abgegeben wird).

- Die Lebensdauer vieler Produkte ist sehr viel kürzer als 100 Jahre. Die Lebensdauer vieler Verpackungsprodukte ist kurz und die Möglichkeit des Recyclings dieser Produkte zu neuen Produkten und die Speicherung von Kohlenstoff über einen längeren Zeitraum wird nicht berücksichtigt, auch wenn derselbe gebundene Kohlenstoff für eine längere Dauer in der Wirtschaft verbleiben kann. Wenn Kohlenstoff durch die Förderung des Recyclings biobasierter Produkte länger in dem Kreislauf bleiben kann, ist dies von Vorteil.

6.2.3.2 Ziel und Anwendungsbereich

Es muss beurteilt werden, ob die Berücksichtigung der Zeit für das Produkt im Anwendungsbereich relevant ist oder nicht.

Die Wahl des Zeitraums sollte transparent angegeben und so weit wie möglich auf der Grundlage wissenschaftlicher Nachweise begründet werden. Die Anleitung oder Produktkategorieregeln des Sektors können eine Quelle für diese Informationen sein, sofern verfügbar. Wenn bekannte wissenschaftliche Nachweise, Anleitungen für den Sektor oder Produktregeln nicht vorhanden sind, dürfen Unternehmen einen Mindestzeitraum von 100 Jahren einschließlich der Phase des Endes der Nutzungsdauer annehmen.

6.2.3.3 Lebenszyklus-Bestandsaufnahme

Eine Bestandsaufnahme muss unter Berücksichtigung des Zeitprofils der Emissionen und der möglichen Speicherdauer des Kohlenstoffs in dem Produkt vor dem Erreichen der Phase des Endes der Nutzungsdauer erfolgen, je nachdem, was in dem Ziel und dem Anwendungsbereich angegeben ist.

6.2.3.4 Auswirkungsbeurteilung

6.2.3.4.1 Berücksichtigung der vorübergehenden Speicherung

Wenn die Berücksichtigung verzögerter Emissionen relevant ist, sollte dies berücksichtigt, aber separat angegeben werden. Für die Beurteilung der Auswirkungen verzögerter Emissionen aufgrund der vorübergehenden Kohlenstoffspeicherung, darf das in dem ILCD-Handbuch [13] vorgeschlagene Verfahren angewendet werden. Dieses basiert auf der linearen Diskontierung von Emissionen über einen Zeitraum von 100 Jahren. B.2 enthält ein Beispiel dafür, wie dies berechnet werden kann.

Um die Auswirkung der Zeit besser erfassen zu können, wurden dynamische Ansätze entwickelt, die die Nutzung zeitabhängiger Charakterisierungsfaktoren für die Berechnung des GWP berücksichtigen. Der dynamische Ökobilanz-Ansatz darf für eine solche genauere Schätzung der Auswirkung verzögerter Informationen angewendet werden.

6.2.3.4.2 Berücksichtigung der dauerhaften Kohlenstoffspeicherung

Der Teil des beseitigten Kohlenstoffs, der nicht innerhalb eines Zeitraums von 100 Jahren in die Atmosphäre abgegeben wird, darf behandelt werden, als würde er nicht mehr zurück in die Atmosphäre abgegeben, d. h. als „dauerhaft“ gespeichert. Eine Kohlenstoffspeicherung von weniger als 100 Jahren darf nicht als dauerhafte Speicherung angesehen werden.

6.3 Anleitung und Anforderung an die Erstellung von Systemen für einen Vergleich auf der Grundlage der funktionalen Relevanz

6.3.1 Datenanforderungen und Quellen / Datenasymmetrie

6.3.1.1 Allgemeines

Die Datenqualität hat einen erheblichen Einfluss auf das Ergebnis der Ökobilanzstudie und muss konsistent gehandhabt und transparent für Studien, die biobasierte und fossilbasierte Produkte vergleichen, angegeben werden.

Wenn Unterschiede hinsichtlich der Datenqualität zwischen den verglichenen biobasierten und fossilbasierten Produktsystemen bestehen, müssen diese behandelt und in dem Ökobilanzbericht zusammen mit Begrenzungen in Bezug auf die Datenqualität angegeben werden.

Im Fall erheblicher Unterschiede der Datenqualität zwischen den Systemen muss das Gutachter-Team der Fachkollegen hierzu eine Erklärung in dem Prüfungsbericht abgeben.

6.3.1.2 Ziel und Anwendungsbereich

6.3.1.2.1 Allgemeines

Die Auswahl der Daten sollte mit dem Ziel und dem Verwendungszweck der Ergebnisse der Ökobilanz konsistent sein und im Hinblick auf die Verfügbarkeit und Qualität von Daten begründet werden. Innerhalb der Anwendungsbereichsphase müssen die Anforderungen an die Daten und die Datenqualität konsistent für die beiden Systeme und insbesondere im Hinblick auf für die beiden Systeme spezifischen Umweltaspekte konsistent definiert werden.

Dies kann für zeitliche Erwägungen in Bezug auf die Umkehrbarkeit von Umweltauswirkungen (z. B. Landnutzung), Besonderheiten der Emissionen in die Umgebung (z. B. Toxizität, Persistenz), die Behandlung geographische expliziter Daten und die Behandlung von Datenlücken und Annahmen relevant sein.

Die Definition des Ziels und des Anwendungsbereichs einer Studie liefert einen ersten Plan für die Phase der Lebenszyklus-Bestandsaufnahme einer Ökobilanz, in der Daten gesammelt und validiert werden.

6.3.1.2.2 Allgemeine Anforderungen an die Datenqualität

Die folgenden Anforderungen an die Datenqualität für eine Ökobilanzstudie müssen während der Ziel- und Anwendungsbereichsphase festgelegt und transparent mit der Ökobilanzstudie angegeben werden:

- a) zeitbezogener Geltungsbereich: Alter der Daten und Zeitraum;
- b) geographischer Geltungsbereich: geographischer Bereich, aus dem die Daten für die Einheitsprozesse für die Beurteilung verwendet wurden;
- c) Technologie-Geltungsbereich: spezifische Technologie oder Technologie-Kombination;
- d) Genauigkeit: Messung der Variabilität jedes angegebenen Datenwerts (z. B. Varianz);
- e) Vollständigkeit: gemessener oder geschätzter Prozentsatz des Gesamtflusses;
- f) Repräsentativität: qualitative Beurteilung des Grads, zu dem der Datensatz die tatsächliche betrachtete Population wiedergibt (d. h. geographischer Geltungsbereich, Zeitraum und Technologie-Geltungsbereich);
- g) Konsistenz: qualitative Beurteilung, ob die Studienmethodologie einheitlich auf die verschiedenen Komponenten der Empfindlichkeitsanalyse angewendet wurde oder nicht;
- h) Vergleichpräzision: qualitative Bewertung des Umfangs, in dem Informationen über die Methodologie und Datenwerte es einer unabhängigen ausübenden Person ermöglichen würden, die in der Beurteilung angegebenen Ergebnisse zu reproduzieren;
- i) Datenquellen und
- j) Unsicherheit der Informationen.

ANMERKUNG Die obige nummerierte Liste wurde aus ISO 14044:2006, 4.2.3.6.2, übernommen.

Ein zweistufiger Ansatz muss für die Bewertung der Datenqualität angewendet werden:

- die Anforderungen an die Datenqualität entsprechend den Punkten a) bis d) oben müssen für die Beurteilung charakterisiert werden und
- Daten müssen im Hinblick auf die Anforderungen der Punkte a) bis d) oben beurteilt und validiert werden.

6.3.1.2.3 Geographischer und Technologie-Geltungsbereich der Daten

Standortspezifische Daten für die Herstellung von Produkten müssen grundsätzlich als Grundlage für Berechnungen verwendet werden.

Standortspezifische Daten müssen für einzelne industrielle Prozesse gesammelt werden, wenn die Organisation, die die Studie durchführt, die finanzielle oder betriebliche Kontrolle hat. Die Daten müssen für den Prozess, für den sie gesammelt werden, repräsentativ sein. Standortspezifische Daten sollten vorzugsweise für die Einheitsprozesse, die am wichtigsten sind und nicht einer finanziellen oder betrieblichen Kontrolle unterliegen, gesammelt werden.

ANMERKUNG 1 Die wichtigsten Prozesse sind die, die zusammen mindestens zu 80 % zu den THG-Emissionen beitragen, beginnend von den größten bis zu den kleinsten Beiträgen nach der Abgrenzung.

ANMERKUNG 2 Ortsspezifische Daten beziehen sich entweder auf direkte Emissionen (bestimmt durch direkte Überwachung, Stöchiometrie, Massenbilanz oder ähnliche Verfahren), Aktivitätsdaten (Eingaben und Ergebnisse von Prozessen, die zu Emissionen oder -beseitigungen führen) oder Emissionsfaktoren. Standortspezifische Daten können von einem spezifischen Standort ermittelt oder über alle Standorte, die den Prozess innerhalb des untersuchten Systems enthalten, gemittelt werden. Sie können gemessen oder modelliert werden, solange das Ergebnis für den Prozess in dem Lebenszyklus des Produkts spezifisch ist.

Primärdaten, die keine ortsspezifischen Daten sind und einer Überprüfung durch eine dritte Partei unterzogen wurden, müssen angewendet werden, wenn die Erfassung ortsspezifischer Daten nicht praktikabel ist.

Sekundäre Daten dürfen nur für Eingaben und Ausgaben verwendet werden, wenn die Sammlung primärer Daten nicht praktikabel ist, oder für Prozesse mit geringerer Bedeutung.

ANMERKUNG 3 In einigen Fällen sind Standardemissionsfaktoren als sekundäre Daten keine auf dem Lebenszyklus basierenden Emissionsfaktoren und erfordern eine Anpassung oder Modifikation.

Sekundäre Daten müssen begründet und mit Verweisungen in der Ökobilanzstudie dokumentiert werden.

ANMERKUNG 4 Dieser Unterabschnitt wurde aus ISO 14067:2018, 6.3.5, übernommen.

6.3.1.2.4 Zeitgrenze für Daten

Die Zeitgrenze für Daten ist der Zeitraum, für den die quantifizierte Zahl für die Beurteilung repräsentativ ist und muss angegeben und begründet werden.

Die Wahl des Zeitraums für die Datensammlung sollte jahresinterne und jahresübergreifende Variabilität berücksichtigen und, sofern möglich, Werte verwenden, die die Entwicklung über den gewählten Zeitraum repräsentieren.

ANMERKUNG Dieser Unterabschnitt wurde aus ISO 14067:2018, 6.3.6, übernommen.

6.3.1.3 Lebenszyklus-Bestandsaufnahme

6.3.1.3.1 Allgemeines

Um die gleiche Konsistenz des Ökobilanz-Ansatzes in biobasierten und fossilbasierten Produktsystemen zu wahren, sollte der gleiche Detailgrad für die Bestandsaufnahmedaten angewendet werden.

6.3.1.3.2 Datensammlung

Die qualitativen und quantitativen Daten für den Einschluss in die Beurteilung müssen für alle Einheitsprozesse, die in dem untersuchten System enthalten sind, gesammelt werden. Die gesammelten gemessenen, berechneten oder geschätzten Daten werden zur Quantifizierung der Eingaben und Ausgaben eines Einheitsprozesses verwendet. Wesentliche Einheitsprozesse müssen in dem Bericht dokumentiert werden.

ANMERKUNG Dieser Unterabschnitt wurde aus ISO 14067:2018, 6.4.2, und ISO 14044:2006, 4.3.2, übernommen. Für weitere Anleitungen siehe ISO 14044:2006, 4.3.2.2.

6.3.1.3.3 Datenvalidierung

Eine Prüfung der Anwendbarkeit der Daten muss während des Prozesses der Datensammlung erfolgen, um zu bestätigen und nachzuweisen, dass die in 6.3.1.2.3 festgelegten Anforderungen an die Datenqualität erfüllt wurden.

Die Validierung sollte die Erstellung von Massenbilanzen, Energiebilanzen und/oder vergleichenden Analysen von Emissionsfaktoren oder andere geeignete Verfahren umfassen. Da jeder Einheitsprozess den Gesetzen der Masse- und Energieerhaltung unterliegt, bieten Massen- und Energiebilanzen eine nützliche Prüfung der Anwendbarkeit der Beschreibung eines Einheitsprozesses.

ANMERKUNG Dieser Unterabschnitt wurde aus ISO 14067:2018, 6.4.3, und ISO 14044:2006, 4.3.3.2, übernommen.

6.3.2 Referenzprodukt

6.3.2.1 Allgemeines

Ein Vergleich der Ergebnisse verschiedener Ökobilanz- oder Sachbilanzstudien ist nur möglich, wenn die Annahmen und der Kontext jeder Studie äquivalent sind, siehe 5.1 für Einzelheiten zur Bestimmung der Äquivalenz. Vergleiche zwischen Systemen müssen auf der Grundlage derselben durch dieselben funktionalen Einheiten quantifizierte(n) Funktion(en) angestellt werden. Besondere Bestimmungen der funktionalen Einheiten sind für Vergleiche und insbesondere veröffentlichte vergleichende Aussagen anwendbar.

Die funktionale Einheit ist die Grundlage des Vergleichs. Referenzflüsse für jedes verglichene Produktsystem werden entsprechend definiert, um die durch die funktionale Einheit ausgedrückte Funktion zu erfüllen.

Der Vergleich darf nicht anhand einer festgelegten Gewichts- oder Volumenbasis (z. B. 1 kg fossilbasiertes Produkt im Vergleich zu 1 kg biobasiertes Produkt) angestellt werden. Der Vergleich muss stattdessen auf der Grundlage der Funktion (z. B. Tragen einer bestimmten Menge an Lebensmitteleinkäufen) erfolgen.

Konsistenz ist wesentlich, wenn die Funktionen, funktionalen Einheiten und Referenzflüsse, die Systemgrenzen und die Anforderungen an die Repräsentativität (zeitbezogen, geographisch und technologisch) definiert werden.

Die funktionale Einheit der verglichenen Systeme muss während der Ziel- und Anwendungsbereichsphase definiert werden.

Für die Definition der Hauptfunktion eines Produkts ist eine genaue Analyse des Kontexts erforderlich, um falsche Vergleiche zu vermeiden.

Siehe B.3 mit zwei Beispielen für die Bestimmung eines geeigneten Referenzprodukts.

6.3.3 Neue Technologien

6.3.3.1 Allgemeines

EN ISO 14040 und EN ISO 14044 sind vollumfänglich für die Ökobilanz neuer Technologien anwendbar. Neue Technologien erfordern jedoch zusätzliche Erwägungen, die für erfahrene Ökobilanz-Ausübende intuitiv sein

können, aber nicht ausdrücklich in diesen Normen definiert sind. Daher wird eine weitere Anleitung bereitgestellt, um Vergleiche zwischen Produkten mit verschiedenen Reifegraden anzustellen.

In vergleichenden Analysen zwischen biobasierten und fossilbasierten Produkten finden die Vergleiche üblicherweise zwischen einer neuen Technologie für das biobasierte Produktsystem und einem bestehenden, ausgereiften fossilbasierten Produktsystem statt. Verschiedene Reifegrade lassen sich in jedem Schritt des Produktlebenszyklus finden (d. h. Extraktion des Ausgangsmaterials, Produktion, Umwandlung, Transport, Verteilung und Ende der Nutzungsdauer). Dies kann zu Situationen führen, in denen breitere Fehlerspannen erwartet werden können und für den Vergleich von Produktsystemen berücksichtigt werden müssen. Die Beurteilung neuer Technologien birgt oftmals höhere Unsicherheiten. Dies bedeutet jedoch nicht, dass es nicht möglich ist, sie mit traditionellen Technologien mit genaueren primären Daten zu vergleichen.

Weitere üblichere Herausforderungen in Verbindung mit der Modellierung neuer Technologien können Folgendes umfassen:

- mangelnde Daten;
- Übertragung auf Großanlagen;
- Identifizierung des gültigen Referenzsystems für den Vergleich und
- Unsicherheiten bezüglich der potentiellen zukünftigen Entwicklung der Technologie und der Marktbedingungen.

Prognosen sollten entwickelt und potentielle zukünftige Verbesserungen können anhand von Szenarioanalysen geschätzt werden. Unsicherheiten und Empfindlichkeiten müssen beurteilt werden. Es ist wichtig, alle relevanten durch die Entwicklung beeinflussten Parameter zu identifizieren, um transparente und vollständige Szenarien für neue Technologien zu entwickeln.

6.3.3.2 Ziel und Anwendungsbereich

Der Technologie-Bereitschaftsgrad für eine neue Technologie und ihre potentielle Entwicklung sollten in der Ziel- und Anwendungsbereichsphase definiert werden. Die Erwägung, dass auch eingeführte Technologien auf industrieller Ebene sich erwartungsgemäß im Verlauf der Zeit verändern werden, muss berücksichtigt werden. Zeitliche Entwicklungen müssen für beide Systeme berücksichtigt werden, um zu einem sinnvollen Vergleich zu gelangen.

Der geographische Kontext muss im Ziel und Anwendungsbereich definiert werden.

ANMERKUNG Dies ist besonders relevant, wenn die Beurteilung auf Technologie im Labor-/Pilotrahmen basiert und noch keine Produktionsstätten eingerichtet wurden. Der geographische Standort kann eine erhebliche Auswirkung auf einige Ergebnisse haben (z. B. wasserbezogene Auswirkungen).

6.3.3.3 Lebenszyklus-Bestandsaufnahme

Bei der Beurteilung einer auf Labor- oder Pilotebene realisierten Technologie muss berücksichtigt werden, dass die auf diesen Ebenen gesammelten primären Daten nicht direkt auf die industrielle Version des Systems anwendbar sind. Diese Daten sind darüber hinaus nicht für den Vergleich mit ausgereiften fossilbasierten Systemen geeignet. Um die repräsentativen Lebenszyklus-Bestandsaufnahmedaten für den industriellen Rahmen zu schätzen, muss ein Prozesssystemdiagramm unter Berücksichtigung des gesamten Prozesses im industriellen Rahmen erstellt werden. Besondere Vorsicht und Sorgfalt ist ebenfalls geboten, wenn Auswahlen zu Hintergrund-/sekundären Daten getroffen werden (d. h. Anwendbarkeit von Datenquellen).

Die Optimierung der Gestaltung, der Ausrüstung und der Rückgewinnungs- und Versorgungsbetriebssysteme im großen Rahmen kann zu Effizienzverbesserungen führen, die in einem kleineren Rahmen nicht möglich sind. Solche möglichen Effizienzverbesserungen sollten berücksichtigt werden, um eine korrekte Bestandsaufnahme des Materials und der Energieeingaben und -ausgaben des Systems zu erstellen.

Die Schätzung der Technologie in einem größeren und ausgereifteren Rahmen wird als Übertragung vom Labor auf die Großanlage bezeichnet. Verschiedene Ansätze für diese Übertragung sind verfügbar, um die Entwicklung repräsentativer Lebenszyklus-Bestandsaufnahmedaten zu unterstützen. Der geeignete Ansatz ist von der Verfügbarkeit der Daten und Instrumente für die Beurteilung durch den Ökobilanz-Ausübenden abhängig. Die genaueste Darstellung wird durch Prozesssimulation mit geeigneten für diesen Zweck verfügbaren Softwareprogrammen erreicht. Die Rückmeldung der Technologieentwickler sollte bei der Erstellung der Bestandsaufnahmetabelle unter Berücksichtigung angemessener Schätzungen der Entwicklung einer spezifischen Technologie einbezogen werden.

6.4 Anleitung und Anforderungen an spezifische Aspekte biobasierter und fossilbasierter Systeme

6.4.1 Ressourcenbezogene Aspekte

6.4.1.1 Landnutzung

6.4.1.1.1 Allgemeines

Da etwa die Hälfte der weltweiten Landfläche durch Menschen beeinflusst wird, werden Auswirkungen in Verbindung mit der Landnutzung und ihrer Veränderung zunehmend als wichtige zu berücksichtigende Aspekte für eine Ökobilanz anerkannt, da dies mit wesentlichen Ökosystem-Diensten verbunden ist. Die Versiegelung des Bodens durch Bau, Infrastruktur und industrielle Nutzung sowie land- und forstwirtschaftliche Aktivitäten führt zu einer Veränderung der natürlichen Bodenfunktionen und daher auch der ursprünglichen Ökosystem-Dienste. Dennoch können verantwortungsvolle land- und forstwirtschaftliche Managementpraktiken die Veränderung der Funktion des natürlichen Bodens mindern.

Die Landnutzung hat zwei Aspekte: Landbelegung und Landumwandlung. Beide können positive oder negative Auswirkungen z. B. auf das biotische Produktionspotential, die Biodiversität, die ökologische Bodenqualität, den Kohlenstoffgehalt im Boden, Bodenerosion und die Trinkwasserverfügbarkeit haben. Die Landnutzung ist mit physikalischen und chemischen Auswirkungen auf den Boden und seine Fruchtbarkeit oder sein Produktionspotential verbunden. Potentielle Auswirkungen der Landnutzung werden in Auswirkungskategorien wie der Trinkwasser-Eutrophierung, Versauerung oder dem Klimawandel erfasst. Im Lauf der letzten Jahre wurde die Integration der Auswirkung des anthropogenen Drucks auf das Bodensystem in Ökobilanz-Auswirkungsbeurteilungsmodellen (siehe Anhang C⁴) integriert, jedoch muss ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Komplexität und dem Umfang und seiner Anwendbarkeit noch ermittelt werden. Insbesondere die übermäßige Komplexität von Beziehungen zwischen anthropischen, chemischen und Klimafaktoren usw. und ihre Standortspezifität stellen weiterhin zu bewältigende Herausforderungen dar. Wenn sich die Landnutzung verändert (z. B. durch den Wechsel von Waldbestand zu Ackerland oder den Wechsel von Agrarflächen mit jährlicher Ernte zu Agrarflächen mit mehrfacher Ernte im Jahr), kann eine Änderung der Landnutzung auftreten. Dies kann zu einer positiven oder negativen Beeinflussung der Kohlenstoffbestände im Boden führen. Die induzierte Veränderung hat wiederum einen direkten Einfluss auf THG-Berechnungen/Emissionen durch das analysierte Produktsystem.

Genau so wie Veränderungen des Kohlenstoffbestands aufgrund von Veränderungen der Landnutzung auftreten können, kann dies auch das Ergebnis einer Landnutzung ohne Veränderung der Kategorie sein, d. h. ein Wald kann ein Wald bleiben, aber die Veränderung des Managements führt zu Veränderung des Kohlenstoffbestands.

6.4.1.1.2 Ziel und Anwendungsbereich

Die aktuellen Sachbilanz-Rahmenwerke basieren auf Folgendem:

⁴ Landnutzungsmodelle ohne Charakterisierungsfaktoren in Verbindung mit Landnutzungsflüssen werden nicht berücksichtigt.

- die Landnutzung wird in den Elementarflüssen „Belegung“ [m^2a] und „Umwandlung von/zu“ [m^2] festgelegt und
- Auswirkungen der Landnutzung werden anhand von Charakterisierungsfaktoren auf Länderebene für verschiedene Landnutzungsarten berechnet.

Die Landnutzung und ihre Veränderung haben eine direkte Auswirkung auf die Menge des im Boden gespeicherten Kohlenstoffs, sodass sie die Treibhausgas-Bestandsaufnahme und die damit verbundene Ökobilanz direkt beeinflussen.

Aktuell besteht kein vereinbartes wissenschaftliches Verfahren zur Charakterisierung der indirekten Landnutzungsänderung in Übereinstimmung mit den Modellierungsgrundsätzen der Ökobilanz. Die Behandlung von THG-Emissionen und die Berücksichtigung potentieller Auswirkungen der indirekten Landnutzungsänderung sind daher nur während der Interpretationsphase möglich. Im Gegensatz hierzu müssen THG-Emissionen und -beseitigungen aufgrund von direkten Landnutzungsänderungen (dLUC) in den letzten Jahrzehnten (allgemein wird ein Zeitraum von 20 Jahren verwendet) entsprechend den international anerkannten Verfahren wie IPCC beurteilt und separat in dem Studienbericht angegeben werden. Mögliche THG-Emissionen und Beseitigungen aufgrund der Landnutzung (z. B. Erhöhung der Kohlenstoffbestände im Boden durch die Erhöhung der im Boden zurückgelassenen Biomasse) sollten einbezogen und dokumentiert werden.

6.4.1.1.3 Lebenszyklus-Bestandsaufnahme

Die Eingabe-Daten der Lebenszyklus-Bestandsaufnahme für die Bestimmung der potentiellen Auswirkung der Landnutzung bestehen grundsätzlich aus:

- der Landnutzungsart;
- dem Standort;
- der Dauer der Landnutzung;
- der Fläche;
- dem Landmanagement (z. B. Einsatz von Dünger/Chemikalien, Ackerbausystem, Bewässerung und Entwässerungen, Fruchtfolgeanbau usw.) und
- Nachweisen, die Landnutzungsarten weiter qualifizieren (wie etwa die eingeschränkte Nutzung von Düngemitteln oder Chemikalien).

Normen für die verantwortungsvolle Beschaffung können angewendet werden, um nachzuweisen, dass keine Landnutzungsänderung stattgefunden hat, siehe 6.4.1.2.

Die Produktion durch Landwirtschaft und Forstwirtschaft verwendet üblicherweise größere Landflächen als z. B. die Produktion von fossilem Erdöl. Jedoch sollte auch die Art und Weise der Landnutzung sowie die Auswirkungen eventueller Unfälle (z. B. auslaufendes Öl oder unkontrollierbare Waldbrände) berücksichtigt werden.

B.4 enthält Beispiele für die Durchführung einer Bestandsaufnahme.

Die THG-Emissionen in Verbindung mit dem LUC können durch die Schätzung der Veränderung des Kohlenstoff-Bestands im Boden als Differenz zwischen der Menge an SOC_0 und $\text{SOC}_{(0-T)}$ bestimmt werden, dabei bezieht sich 0-T auf 5, 10 oder 20 Jahre zuvor. In Abwesenheit genauerer Modelle (z. B. basierend auf standortspezifischen Daten und Parametern) bietet Band 4 der IPCC-Richtlinien [18] drei Ebenen der Bewertung für die landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche und sonstige Landnutzung. Stufe 1 entspricht dem grundlegenden Verfahren, häufig unter Nutzung der von der IPCC empfohlenen Standardwerte auf Landesebene, während die Stufen 2 und 3 anspruchsvoller im Hinblick auf die Komplexität und die Datenanforderungen sind.

6.4.1.1.4 Auswirkungsbeurteilung

Die in Anhang C angegebenen Verfahren können äußerste heterogene Ergebnisse liefern. Einige der Verfahren (z. B. Brandão und Milà i Canals [26]) liefern Indikatoren für bestimmte Bodeneigenschaften (z. B. SOM), während andere (z. B. Saad et al. [40]) es ermöglichen, eine oder mehrere Bedrohungen für Böden (Erosionspotential, Wüstenbildung usw.) zu beurteilen, und andere Verfahren (z. B. LANCA [25]) die Bereitstellung von Ökosystemdiensten auf der Grundlage von Bodenfunktionen berücksichtigen. In allen Fällen werden die Bestandsaufnahme- und -daten mit den länderspezifischen Charakterisierungsfaktoren (CF) multipliziert, um die Messgröße für die Berücksichtigung der Landnutzungsauswirkungen in der Ökobilanz zu erhalten. Je höher das Ergebnis, desto größer ist die dem Land zugefügte Umweltbelastung. Einige Verfahren erfordern sehr umfassende und standortspezifische Bestandsaufnahme- und -daten, deren Sammlung aufwändiger sein kann.

Die CFs der global anwendbaren Modelle unterscheiden nicht ausreichend zwischen verschiedenen Arten der Landnutzung (einschließlich der Intensität) oder zwischen verschiedenen Managementpraktiken. Demzufolge sind die aktuellen Landnutzungsverfahren nicht in der Lage, z. B. verschiedene landwirtschaftliche Praktiken zu bewerten. Ungeachtet dessen kann der Nachweis der verantwortungsvollen Beschaffung von Biomasse (siehe 6.4.1.2) nützliche ergänzende Informationen für die Umweltqualifizierung liefern. THG-Emissionen aus dLUC können anhand der IPPC-Verfahren untersucht werden [16]-[18].

6.4.1.2 Beschaffung von Ausgangsmaterial

6.4.1.2.1 Allgemeines

In Ökobilanzstudien, die biobasierte und fossilbasierte Produktsysteme vergleichen, kann die Beschaffung von Ausgangsmaterial oder Rohmaterial (z. B. Öl, Holz oder Ackerfrüchte) ein beherrschender oder diskriminierender Schritt sein.

Auch wenn vergleichende Ökobilanzstudien nützlich sein können, sollte beachtet werden, dass die Studien kein vollständiges Bild liefern, da sie nur einen Teil der relevanten Nachhaltigkeitsaspekte in Verbindung mit einer verantwortungsvollen Beschaffung von Ausgangsmaterial berücksichtigen. Soziale und wirtschaftliche Aspekte fehlen üblicherweise, und andere Umweltaspekte werden in anderen Arten von Beurteilungen, die eine qualitativere Berichterstattung ermöglichen, besser behandelt.

Solche vergleichenden Ökobilanzstudien können durch soziale Lebenszyklus-Beurteilungen und/oder die Einbindung des Ergebnisses der Beurteilungen verantwortungsvoller Beschaffung ergänzt werden.

Das Ergebnis von Normen und Zertifikaten zur verantwortungsvollen Beschaffung wird manchmal als qualitatives Thema behandelt und liefert so eine zusätzliche Informationsebene. Der Nachweis der Erfüllung solcher Beschaffungsnormen und die durch ihre Anwendung erhaltenen Daten können jedoch für alle vier Phasen einer Ökobilanz hilfreich sein.

Das Ergebnis verantwortungsvoller Beschaffungsprogramme kann auf zwei verschiedene Arten genutzt werden:

- a) als Quelle für die Datensammlung für die Sachbilanz;
- b) als integraler Bestandteil der Interpretationsphase.

Das Hauptproblem besteht jedoch darin, dass diese Normen für verantwortungsvolle Beschaffung für biobasierte Materialien, aber größtenteils nicht für fossilbasierte Ressourcen bestehen. Für einen vollständigen Vergleich aller Aspekte der verantwortungsvollen Beschaffung würden solche Daten jedoch für beide Produktsysteme benötigt. Wenn diese Daten nur für biobasierte Materialien vorliegen, wird ein umfassenderer Vergleich zwischen biobasierten und fossilbasierten Produktsystemen verhindert und auf umweltbezogenen Eingaben und -ausgaben, die üblicherweise durch die Ökobilanz abgedeckt sind, begrenzt.

Es bestehen drei Normen in Bezug auf biobasierte Produkte, die auf verantwortungsvolle Beschaffung verweisen: EN 16760, ISO 22526-4 und EN 16485.

Das Konzept der Ergänzung von Ökobilanzen durch Beurteilungen der verantwortungsvollen Beschaffung wird in der Ökobilanz nicht entwickelt. Wenn es als zusätzliche Quelle für die Datensammlung in Sachbilanzen nur für biobasierte Produktsysteme eingebunden wird, könnte dies zu unausgewogenen Vergleichen und Schlussfolgerungen führen.

6.4.1.2.2 Ziel und Anwendungsbereich

Die Datenqualität muss in der Ziel- und Anwendungsbereichsphase, und die Verwendung von Beurteilungen der verantwortungsvollen Beschaffung als Quelle für die zusätzliche Datensammlung für eine Sachbilanz wird empfohlen. Dies sollte nicht zu einer einseitig verzerrten Ökobilanz führen, da nur für biobasierte Produkte mehr Daten gesammelt werden können.

6.4.1.2.3 Sachbilanz

Während der Bestandsaufnahmephase können Normen für die verantwortungsvolle Beschaffung direkte oder indirekte Informationen zu Elementarflüssen liefern.

Direkte Informationen können sich auf die Verwendung bestimmter Chemikalien beziehen, z.B. sind bestimmte Pestizide verboten. Diese dürfen dann als Flüsse aus dem entsprechenden Datensatz der Sachbilanz ausgeschlossen werden. Indirekte Informationen können sich auf implizierte Ergebnisse zu Kohlenstoffflüssen durch die Landumwandlung beziehen; einige Zertifizierungsprogramme erlaubten in der jüngsten Vergangenheit nicht die Nutzung transformativer Landflächen. Die kann sich dann auch mit den Anforderungen in Bezug auf THG-Emissionen aus der Landumwandlung überschneiden.

Durch die Einbindung dieser zusätzlichen Informationen werden jedoch mehr Daten in der Sachbilanz des biobasierten Produkts behandelt, was zu höheren Werten der Auswirkungsbeurteilung führen kann, während entsprechende Daten in der fossilbasierten Sachbilanz fehlen. In diesem Fall werden die biobasierten Materialien durch die Ungleichheit der Informationen benachteiligt. Solche Ungleichheiten können durch begründete und transparent angegebene Schätzungen für das Produkt oder die Wertschöpfungskette behandelt werden, wo entsprechende Daten fehlen. Wo sinnvolle Schätzungen nicht möglich sind, sollte die Ökobilanzstudie in der Interpretation verfügbare und fehlende Daten angeben und die Ergebnisse der Ökobilanz in Anbetracht der Ungleichheit ausgleichen.

6.4.1.2.4 Auswirkungsbeurteilung

Auswirkungsbeurteilungsverfahren in Verbindung mit Landnutzungsarten, nehmen impliziert bestimmte Management-Techniken und diesbezügliche Mittelwerte an. Angewendete Normen zu nachhaltiger oder verantwortungsvoller Beschaffung können Nachweise für die Überprüfung der Zuweisung der für Landnutzungen spezifischen Charakterisierungsfaktoren liefern.

6.4.2 Aspekte zum Ende der Nutzungsdauer

6.4.2.1 Ende der Nutzungsdauer

6.4.2.1.1 Allgemeines

Bei der Modellierung des Endes der Nutzungsdauer (EOL) biobasierter und fossilbasierter Produkte können verschiedene Probleme berücksichtigt werden.

Die folgenden Optionen zum Ende der Nutzungsdauer sind für biobasierte und fossilbasierte Produkte relevant und können in einer Beurteilung berücksichtigt werden, um ihr Potential zu zeigen:

- mechanisches Recycling (einschließlich lösungsmittel-basiertes Recycling);
- chemisches Recycling (Depolymerisation, Pyrolyse und Ausgasung);
- organisches Recycling (industrielle Kompostierung, anaerobe Vergärung);

- Haushaltskompostierung;
- Energierückgewinnung;
- Entsorgung auf der Deponie;
- kontrollierte Freisetzung und der Natur (Landwirtschaft);
- die illegale Entsorgung und unkontrollierte Freisetzung in der Natur sind keine Optionen für das Ende der Nutzungsdauer, dürfen aber je nach Fall berücksichtigt werden, da sie häufig vorkommen. (Siehe 6.4.3.2.)

Je nach Material, der Anwendung und der bestehenden Entsorgungsinfrastruktur muss eine sorgfältige Beurteilung dahingehend erfolgen, welche Option(en) zum Ende der Nutzungsdauer einbezogen werden sollte(n).

Die Wiederverwendung ist keine EOL-Option, muss jedoch ebenfalls in vergleichenden Ökobilanzen berücksichtigt werden.

Für die Ökobilanz bestehen zwei Optionen für die EOL-Modellierung:

- Option 1: die modellierten Optionen zum Ende der Nutzungsdauer stellen die ideale(n) optimale(n) Situation(n) dar und geben nicht die tatsächliche Situation wieder. Hier besteht das Ziel darin, die bestmöglichen EOL-Optionen zu untersuchen.
- Option 2: die modellierten Optionen zum Ende der Nutzungsdauer stellen die tatsächliche Situation dar. Dies ist oftmals eine Kombination aus verschiedenen EOL-Optionen. Sie beschreibt die aktuelle Situation des EOL der zu untersuchenden Produkte.

ANMERKUNG Lokale, regionale oder nationale Entsorgungsvorschriften können für die getroffene Auswahl, insbesondere in Option 2, genutzt werden.

Beide Optionen können verwendet werden, sollten jedoch für alle untersuchten Produkte konsistent angewendet werden. Eine Kombination aus Option 1 und Option 2 kann in einer Ökobilanz genutzt werden, um das Potential für weitere Optimierungen des EOL eines bestimmten Produkts zu zeigen.

Wenn Kompostierung oder Bioabbau EOL-Optionen im Lebenszyklus eines Produkts sind, kann die Modellierung eines einzelnen Produktelements (z. B. ein Löffel, ein Teller oder ein Beutel) zur Nichterfassung des realen Werts kompostierbarer Produkte und gleichzeitig zur Unterschätzung der Auswirkung des mechanischen Recyclings führen. Aus diesem Grund sollte die Modellierung im Fall der Bewertung kompostierbarer Produkte vorzugsweise nicht an einem einzelnen Produktelement, sondern vielmehr an dem tatsächlichen Abfallstrom, in dem das Produkt wahrscheinlich auftreten wird, erfolgen.

In industriellen Kompostierungsanlagen bioabbaubare Produkte können in einigen Fällen auch dem mechanischen oder chemischen Recycling zugeführt werden, was bei der Modellierung des EOL berücksichtigt werden sollte.

6.4.2.1.2 Ziel und Anwendungsbereich

Für viele biobasierte Produkte bestehen mehrere EOL-Optionen wie etwa die industrielle Kompostierung und das mechanische oder chemische Recycling. Viele Ökobilanzen, die bioabbaubare/kompostierbare Materialien betrachten, konzentrieren sich jedoch oftmals nur auf die Kompostierung als Option zum Ende der Nutzungsdauer und lassen die Option des mechanischen oder chemischen Recyclings außer Acht. Je nach Material, Anwendung und bestehender Entsorgungsinfrastruktur muss eine sorgfältige Beurteilung, welche Option(en) zum Ende der Nutzungsdauer einzubeziehen ist/sind, vorgenommen werden, und die vorgesehene Nutzung der Ergebnisse der Ökobilanzstudie muss in dem Ziel und Anwendungsbereich der Studie mit Erläuterung des Einschlusses oder Ausschlusses bestimmter Optionen zum Ende der Nutzungsdauer angegeben werden.

Wenn kompostierbare biobasierte Produkte mit ihren fossilbasierten Alternativen verglichen werden, sollte die Ökobilanz so durch Auswahl der korrekten funktionalen Einheit modelliert werden, dass die Zusammensetzung des tatsächlichen Abfallstroms, in dem das untersuchte Produkt auftritt, in der Analyse wiedergegeben wird. Dies wird unter Verwendung einiger Beispiele in B.5 weiter erläutert.

Viele kompostierbare Produkte sind dafür ausgelegt, verschiedene Funktionen zu erfüllen:

- a) die Hauptfunktion der Bereitstellung eines Dienstes (eine Tasse Kaffee oder Tee oder ein Beutel für die Abfallsammlung oder ein Aufkleber auf Obst);
- b) die Umleitung organischer Abfälle von einer Deponie, einer Energierückgewinnungs- oder Recyclinganlage zu einer Kompostieranlage für organisches Recycling und
- c) die Reduzierung oder Eliminierung des Austritts (z. B. Mikroplastik) über die Kompostierung in die Umwelt.

Wenn die Studie dazu dient, verschiedene Funktionen zu untersuchen, muss dies im Ziel und Anwendungsbereich der Studie angegeben werden.

BEISPIEL Nur mögliche Versionen eines Teebeutelmaterials miteinander zu vergleichen ist eine starke Vereinfachung der Realität. Es muss auch einbezogen werden, wie mit dem Teeabfall zu verfahren ist, und das vermieden Mikroplastik im Fall des Wechsels zu einem vollständig kompostierbaren Teebeutel muss berücksichtigt werden.

6.4.2.1.3 Lebenszyklus-Bestandsaufnahme

Wenn mehrere Szenarien für das Ende der Nutzungsdauer in die Ökobilanz eines bestimmten Produkts einbezogen werden, sollte die Ökobilanz des untersuchten Produkts so modelliert werden, dass das Modell die Situation zum Ende der Nutzungsdauer so realitätsnah wie möglich beschreibt.

BEISPIEL In der Realität werden verbrauchte Löffel nicht in einem Beutel mit nur sauberen Löffeln verfügbar, sondern mit Lebensmittelabfällen verunreinigt sein. Die Lebenszyklus-Auswirkungen dieses verunreinigten Löffels werden für jedes Szenario zum Ende der Nutzungsdauer beurteilt. Dies muss bei der Definition der funktionalen Einheit und in dem Ziel und Anwendungsbereich der Studie wiedergegeben werden. Die beiden Ansätze sind in B.5.1 dargestellt.

Es sollte berücksichtigt werden, dass sich die Optionen zum Ende der Nutzungsdauer in verschiedenen Teilen der Welt unterscheiden. Während einige Länder über eine eingeführte Infrastruktur für das mechanische und/oder organische Recycling verfügen, nutzen andere weiterhin die Entsorgung auf einer Deponie oder handhaben die Entsorgung überhaupt nicht. Hier können die Bioabbau-Eigenschaften eines Produkts relevant werden und die korrekte Modellierung aerober und anaerober Vergärung von bioabbaubarem Kohlenstoff sollte angewendet werden.

6.4.2.2 Rückstände und Abfälle als Ausgangsmaterial

B.6 enthält eine Anleitung dazu, wann Rückstände und Abfälle als Ausgangsmaterial verwendet werden.

6.4.3 Neue Auswirkungskategorien

6.4.3.1 Auswirkungen auf die Biodiversität

6.4.3.1.1 Allgemeines

Auswirkungen auf die Biodiversität können im Kontext dieses Dokuments relevant sein, wenn biobasierte und fossilbasierte Produkte verglichen werden, da Biodiversitäts-Verlusttreiber (d. h. Klimawandel, Umweltverschmutzung, Wassernutzung) mit beiden Systemen verbunden sind.

Auswirkungen auf die Biodiversität können durch Emissionen in den Boden, das Wasser und die Luft und durch bestimmte Land/Wasser nutzende Aktivitäten verursacht werden.

Aufgrund der Unterschiede in der Produktion von Ausgangsmaterial sowie der Behandlung zum Ende der Nutzungsdauer zwischen biobasierten und fossilbasierten Produkten können erhebliche Unterschiede in der Auswirkung auf die Biodiversität für landnutzende Aktivitäten und alle Biodiversitäts-Verlusttreiber beobachtet werden. Die gleichen Ökobilanz-Auswirkungskategorien und -verfahren müssen für beide Arten von Ausgangsmaterial angewendet werden, wenn Produktsysteme verglichen werden.

Ein internationaler Konsens zu einem Verfahren für die Erfassung von Auswirkungen auf die Biodiversität unter Berücksichtigung aller möglichen Treiber innerhalb einer einzigen Auswirkungskategorie oder zur Zusammenfassung der Einwirkungen einzelner Auswirkungskategorien, die zu einer potentiellen Auswirkung auf die Biodiversität beitragen, wurde bisher nicht erreicht.

Biodiversitätsauswirkungen in Verbindung mit der Landnutzung werden üblicherweise entweder als Eigenschaft einer Landnutzungsart in einer bestimmten Region (als Ökosystemfunktion bezeichnet) oder als Eigenschaft der Biosphäre oder natürlichen Umgebung (im Allgemeinen Biome, Ökoregionen usw.) gemessen. Um einen umfassenden Überblick über Auswirkungen auf die Biodiversität zu erhalten, sollte nicht nur die Landnutzung, sondern auch z. B. Verluste aufgrund des Klimawandels berücksichtigt werden.

Die Beurteilung der Auswirkung auf die Biodiversität kann nur auf mittlerer Ebene und/oder Endpunktebene in der Auswirkungsbeurteilung einer Ökobilanzstudie erfolgen.

Derzeit stehen drei Ansätze für die Auswirkungsbeurteilung der Landnutzung zur Verfügung, siehe B.7.

6.4.3.1.2 Ziel und Anwendungsbereich

Im Ziel und Anwendungsbereich sollte bewertet werden, ob die Auswirkung auf die Biodiversität für die im Anwendungsbereich liegenden Produkte relevant ist. Sofern dies der Fall ist muss für das biobasierte und das fossilbasierte Produktsystem angegeben werden, welche Auswirkung auf die Biodiversität in der Studie berücksichtigt wird und welches Verfahren angewendet werden soll.

6.4.3.1.3 Sachbilanz

Informationen zu Zertifizierungsprogrammen in Verbindung mit der verantwortungsvollen Beschaffung, Landmanagement-Praktiken oder andere Informationen in Verbindung mit Auswirkungen der untersuchten Prozesse auf die Biodiversität müssen dokumentiert werden.

ANMERKUNG Sofern die Landnutzung behandelt wird, werden die Anforderungen an die Bestandsaufnahme der biodiversitäts-bezogenen Landnutzung in 6.4.1.1 definiert.

6.4.3.1.4 Auswirkungsbeurteilung

Auswirkungen auf die Biodiversität sollten in der Phase der Sachbilanz berücksichtigt werden.

6.4.3.2 Mikroplastik-Emissionspotential

6.4.3.2.1 Allgemeines

Das Problem der Verschmutzung durch in die Umwelt abgegebene Kunststoffe ist eines der relevantesten Themen zahlreicher Debatten, Studien und Gesetzgebungs-Initiativen auf internationaler Ebene. Mikroplastik durch den teilweisen Abbau von Kunststoffgegenständen, die der Umwelt ausgesetzt sind, führen zu besonderen Bedenken im Hinblick auf Tendenz zur Ansammlung, die Unmöglichkeit der Sammlung und somit dem Risiko des Kontakts mit Lebewesen mit Konsequenzen, die heute noch nicht ausreichend bekannt sind. Kunststoffaustritt entsteht entlang der gesamten Produktwertschöpfungskette und insbesondere in der Entsorgungsphase des Produkts, wo die Wahrscheinlichkeit der Freisetzung in die Umwelt am höchsten ist. Wenn ein Kunststoffgegenstand der Umgebung ausgesetzt, unterliegt er einem umgebungsbedingten Abbau, der früher oder später zur Entstehung von Mikroplastik führt. Je größer die Menge an Mikroplastik und je länger die Verweilzeit in der Umwelt, desto größer ist das chemische und physikalische Risiko für die Flora und Fauna. Eigenschaften wie die Bioabbaubarkeit eines Materials (einige Kunststoffe sind bioabbaubar) können das Problem mindern, indem sie die Verweilzeit in der Umwelt verkürzen.

Auch wenn die Auswirkung von Mikroplastikemissionen in der Ökobilanz-Methodologie berücksichtigt werden könnte, wenn die Ursache-Wirkungs-Beziehung zwischen Mikroplastik und der Gesundheit der Flora und Fauna sowie der Menschen klarer wäre, ist es bereits möglich, die Exposition der Flora und Fauna gegenüber Mikroplastik zu charakterisieren und quantifizieren. Eine vorgeschlagene Methodologie wird weiter in B.8 beschrieben.

6.4.3.3 Indirekte Einwirkungen einschließlich ILUC

6.4.3.3.1 Allgemeines

Indirekte Einwirkungen sind die erwarteten oder potentiellen Konsequenzen der Lieferkette des untersuchten Produkts auf andere Produktsysteme. Solche Einwirkungen können marktvermittelte Einwirkungen oder Einwirkungen, die nicht einfach in ein direktes Verhältnis zu einer spezifischen Lieferkettenaktivität gesetzt werden können, umfassen. Auch wenn die Quantifizierung zahlreicher indirekter Einwirkungen nicht in die Ökobilanzstudie einbezogen wird oder einem zu hohen Maß an Unsicherheit unterliegt, um für eine zuverlässige Beurteilung angewendet zu werden, kann es als angemessen angesehen werden, die verfügbaren Informationen zu erwähnen und zu bewerten. B.9 enthält Beispiele für indirekte Einwirkungen.

Für den Vergleich der Lebenszyklen biobasierter und fossilbasierter Produkte sollte ein konsistenter Ansatz bei Berücksichtigung spezifischer Indikatoren oder Einwirkungen, einschließlich, aber nicht darauf beschränkt, indirekter Einwirkungen, angewendet werden. Der Einschluss indirekter Einwirkungen ist jedoch mit einer Reihe von Problemen verbunden:

- Indirekte Einwirkungen finden außerhalb der Systemgrenze des -Vergleichs statt.
- Es ist oftmals nicht genau klar, wo die Beurteilung indirekter Einwirkungen endet: oftmals bestehen zusätzliche indirekte oder direkte Einwirkungen der ursprünglichen indirekten Einwirkung.
- Der Einschluss indirekter Einwirkungen kann oftmals, wenn nicht sogar immer, zu einer Doppelzählung führen.

Der Einschluss indirekter Einwirkungen ist daher besser für eine spezifische, detaillierte Studie zu einem einzelnen Produktsystem als für den Vergleich zwischen Produkten geeignet.

Falls indirekte Einwirkungen in einer Ökobilanzstudie präsentiert werden, dürfen die Daten nur als zusätzliche Informationen angegeben werden. Die Ergebnisse indirekter Einwirkungen dürfen nicht durch das Ergebnis der Ökobilanz aufaddiert werden.

Vor der Erwägung des Einschlusses indirekter Einwirkungen muss die Frage beantwortet werden, ob diese Einwirkung auch tatsächlich stattfindet.

BEISPIEL Durch die erhöhte Produktion eines biobasierten Produkts werden mehr landwirtschaftliche Rohmaterialien benötigt. Diese sollten kompensiert werden, indem mehr Land in Produktion genommen wird (indirekte Landnutzungsänderung, ILUC) oder indem die Produktion desselben Lands erhöht wird. In dem letzteren Fall findet keine ILUC statt.

6.4.3.3.2 Ziel und Anwendungsbereich

Vor dem Einschluss indirekter Einwirkungen in das Ziel und den Anwendungsbereich einer Ökobilanz muss die Studie eine Beurteilung des Risikogrades für das Auftreten der untersuchten indirekten Einwirkung liefern.

6.4.3.3.3 Lebenszyklus-Bestandsaufnahme

Wenn beschlossen wird, die indirekten Einwirkungen in die Ökobilanzstudie einzuschließen, müssen sie konsistent für die biobasierten und fossilbasierten Produkte eingeschlossen werden.

Indirekte Einwirkungen dürfen nur eingeschlossen werden, wenn allgemein anerkannte Verfahren verfügbar sind.

7 Anleitung und Anforderungen an die Interpretation und Berichterstattung

7.1 Allgemeines

Eine allgemeine Anleitung und Empfehlungen zur Bewertung der Umweltauswirkungen von Produkten und Dienstleistungen sind in internationalen Normen zu Ökobilanzen (EN ISO 14040 und EN ISO 14044) und dem Carbon Footprint von Produkten (EN ISO 14067) enthalten. Darüber hinaus wendet EN 16760 die beiden Ökobilanznormen auf biobasierte Produkte an und fügt spezifische Anforderungen und Anleitungen hinzu. Diese vier Normen enthalten darüber hinaus weitere Anforderungen für den Fall, in dem Studien unterschiedliche Systeme vergleichen, und es ist wichtig, die verglichenen Systeme konsistent zu behandeln, um sorgfältige informationsbasierte Entscheidungen über das Ergebnis der Ökobilanzstudie zu treffen.

Es bestehen jedoch mehrere Einzelheiten, die besonders relevant für den Vergleich des Lebenszyklus biobasierter und fossilbasierter Produktsysteme sind und nicht ausreichend in den vorgenannten Dokumenten behandelt werden, die in diesem Dokument vorgebracht wurden. In dem Fall eines Vergleichs zwischen solchen Systemen ist die Interpretationsphase einer Ökobilanzstudie von größter Bedeutung, um Datenungleichheiten zu behandeln und korrekte Schlussfolgerungen zu ermöglichen. Aus diesem Grund müssen der folgende Ökobilanzstudienbericht und der Bericht an dritte Parteien umfassend und transparent mit klaren Beschreibungen und Begründungen der methodologischen Auswahlen für die jeweilige Studie enthalten und gut dokumentierte Maßnahmen müssen für die Interpretationsphase getroffen werden.

7.2 Normalisierung und Gewichtung

7.2.1 Allgemeines

Ökobilanzstudien, die einen Vergleich zwischen biobasierten und fossilbasierten Produktsystemen enthalten, können ein Umweltleistungsprofil aufweisen, das unschlüssig ohne irgendeine Art zusätzlicher Gewichtung oder Wertung ist. Beispiele hierfür sind landnutzungsbezogene Auswirkungen, die üblicherweise für Ausgangsmaterialien für biobasierte Produktsysteme groß sind, im Vergleich zu Ökotoxizitätsauswirkungen in Meeresumgebungen für das fossile Ausgangsmaterialsystem.

Entsprechend den Ökobilanznormen müssen alle Auswirkungspotentiale interpretiert und separat angegeben werden. Die Normalisierung und Gewichtung sind optionale und zusätzliche Schritte, die helfen, Schlussfolgerungen zu bekräftigen.

Wenn numerische Daten verwendet werden, sollte besonders auf die entsprechende Vollständigkeit aller Auswirkungskategorien und in Verbindung mit relevanten Daten der Sachbilanz, die nicht in der Beurteilung der Sachbilanz behandelt werden, wie etwa der Nachweis der Management-Praktiken anhand einer Leistungsnorm, geachtet werden.

Für den Vergleich der Lebenszyklen biobasierter Produkte und ihrer fossilbasierten Äquivalente in der Ökobilanz können aktuelle Sachbilanz-Verfahren ein widersprüchliches Sachbilanz-Profil der Beurteilung der Auswirkung zum Ende der Lebensdauer liefern. Dies beinhaltet Kompromisse zwischen Alternativen, kann aber auch dokumentierte Modellierungsauswahlen, Datenungleichheiten und Datenlücken enthalten.

Widersprüche können beispielsweise beobachtet werden:

- In Abhängigkeit von den gewählten Verfahren können Indikatorwertungen auch eine implizierte Doppelwertung der biodiversitäts-bezogenen Endpunkte enthalten, z. B. Versauerungspotential, oder Eutrophierungspotential.
- Unvollständige Charakterisierungsmodelle für Kategorien wie die Materialnutzung und die entsprechenden Beiträge z. B. zum abiotischen Erschöpfungspotential sind schwer zu interpretieren und in Kontext zu setzen.

Die Normalisierung und Gewichtung kann ein zusätzlicher Schritt in dem Ökobilanzprozess sein, um zu fundierten Schlussfolgerungen zu gelangen. Die Normalisierung und die Gewichtung können jedoch mit erheb-

lichen Unzulänglichkeiten verbunden sein, da alle Daten in einer Zahl aggregiert werden und alle Nuancen bei der Interpretation verschwinden. Die folgenden Aspekte sollten bei der Normalisierung und Gewichtung berücksichtigt werden:

- a) Welcher Faktorensatz sollte verwendet werden? Wie stellen sich diese im Vergleich zu anderen Sätzen dar?
- b) Wie repräsentativ sind sie heute für den in der Ökobilanzstudie festgelegten Zeitraum? Und noch wichtiger: für die kommenden Jahre? Viele Ökobilanzen enthalten Anweisungen für zukünftige Entscheidungen, z. B. welche Verpackung in den nächsten 5 Jahren verwendet werden sollte. Die Faktoren sollten daher nicht obsolet, sondern für die kommenden Jahre anwendbar sein.
- c) Welche geographische Grenze besteht für Grenzen der Normalisierung und Gewichtung?

Dieser Abschnitt enthält zusätzliche Empfehlungen und Richtlinien für die obigen Probleme.

7.2.2 Ziel und Anwendungsbereich

Die zeitliche und geographische Grenze muss in der Ziel- und Anwendungsbereichsphase angegeben werden und liefert so den Hintergrund für die verwendeten Normalisierungs- und Gewichtungsfaktoren. Es ist zu beachten, dass für eine vergleichende Aussage normalisierte und gewichtete Ergebnisse nicht für die Präsentation der Endergebnisse verwendet werden dürfen.

7.2.3 Sachbilanz

Datenkategorien werden im Hinblick auf potentielle Gewichtungs-/Normalisierungsschritte gewählt.

Wenn die Studie die drei Endpunkte menschliche Gesundheit, Ökosysteme und natürliche Ressourcen vollumfänglich enthalten soll, werden Datenlücken geschlossen und Ungleichheiten entfernt, um eine korrekte Modellierung der Auswirkung zu ermöglichen.

7.3 Interpretation

7.3.1 Allgemeines

In der Interpretationsphase der Ökobilanz müssen die Erkenntnisse der Bestandsaufnahmeanalyse und der Auswirkungsbeurteilung verwendet werden, um wesentliche Problem zu identifizieren. Die Erkenntnisse müssen in Verbindung mit dem definierten Ziel und Anwendungsbereich bewertet werden, um zu Schlussfolgerungen, Beschränkungen und Empfehlungen zu gelangen.

Diese Bewertung dient dazu, das Vertrauen in die Ergebnisse der Ökobilanzstudie zu erhöhen und ist besonders wichtig, wenn Systeme mit vielen grundlegenden Unterschieden (z. B. Ausgangsmaterial, Ende der Nutzungsdauer) verglichen werden.

Diese Bewertung beinhaltet eine Prüfung der Vollständigkeit, der Empfindlichkeit und der Konsistenz sowie jede weitere Validierung, die entsprechend der Definition des Ziels und Anwendungsbereichs der Studie erforderlich sein kann.

ANMERKUNG Für eine weitere Anleitung zu der Prüfung der Vollständigkeit, der Empfindlichkeit und der Konsistenz siehe EN ISO 14044:2006, 4.5.3.2, 4.5.3.3 bzw. 4.5.3.4.

Für die in Abschnitt 6 aufgeführten Aspekte enthält dieser Abschnitt weitere Anleitungen und Anforderungen für faire und korrekte Vergleiche zwischen biobasierten und fossilbasierten Produktsystemen.

Anleitungen und Anforderungen sind für diese zu berücksichtigenden Aspekte den folgenden Unterabschnitten verfügbar:

- a) Modellierungserwägungen für Kohlenstoffflüsse (7.3.2);

- b) verzögerte Emissionen (7.3.3);
- c) neue Technologien (7.3.4);
- d) Landnutzung (7.3.5);
- e) Beschaffung von Ausgangsmaterial (7.3.6);
- f) Auswirkungen auf die Biodiversität (7.3.7); und
- g) Normalisierung und Gewichtung (7.3.8).

7.3.2 Modellierung und Erwägungen für Kohlenstoffflüsse

Wenn eine Studie fossilbasierte und biobasierte Produkte vergleicht oder als Grundlage für einen solchen Vergleich vorgesehen ist, muss die Behandlung biogener und fossiler Kohlenstoffflüsse in Bestandsaufnahme-Analysen, Auswirkungsbeurteilungen und Interpretationen als wesentliches Problem betrachtet werden. Die folgenden Empfindlichkeitsanalysen sollten Teil der Interpretationsphase sein und der Anwendungsbereich und die Größe dieser Analysen muss eindeutig in dem Ökobilanzstudienbericht beschrieben und darin transparent angegeben werden:

- eine Empfindlichkeitsanalyse, die ausreichend ist, um die Auswirkung der Anwendung verschiedener Ansätze zur Behandlung von Kohlenstoffflüssen in der Bestandsaufnahme und Auswirkungsbeurteilung offenzulegen und zu untersuchen;
- eine Empfindlichkeitsanalyse, die ein Szenario berücksichtigt, in dem die Nettoauswirkung biogener CO₂-Flüsse dem untersuchten Produktsystem zugewiesen wird und
- eine Empfindlichkeitsanalyse, die ein Szenario berücksichtigt, in dem die Nettoauswirkung aller CO₂-Elementarflüsse, die irgendwann in die Atmosphäre abgegeben werden können, dem untersuchten Produktsystem zugewiesen werden.

7.3.3 Verzögerte Emissionen

Das zeitliche Profil der Emissionen und die Dauer der Speicherung des Kohlenstoffs in dem Produkt, die als Eingaben in der Ökobilanz verwendet werden, sind Annahmen und können von der tatsächlichen Speicherdauer abweichen. Aus diesem Grund sollten die Annahmen zu den verzögerten Emissionen einer Empfindlichkeitsanalyse unterzogen werden.

7.3.4 Neue Technologien

Die potentiell erhöhte Unsicherheit der Ergebnisse aufgrund neuer Technologien muss berücksichtigt und beurteilt werden. Alle identifizierten Unsicherheitsquellen müssen angegeben werden.

In Situationen, in denen vorhergesehene Möglichkeiten für Produktsysteme, sich weiterzuentwickeln, bestehen, muss besonders auf Empfindlichkeitsanalysen geachtet werden (z. B. Parameter, die sich erwartungsgemäß in Zukunft verändern werden).

Die Ergebnisse der Unsicherheits- und Datenqualitätsanalyse sollten diese Überprüfungen ergänzen. (ISO 14044:2006, 4.5.3.1)

7.3.5 Landnutzung

Im Vergleich zwischen biobasierten und fossilbasierten Produktsystemen treten Emission aufgrund von Landnutzungsänderungen nicht nur in der Erzeugung landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Produkte, sondern auch aus anderen Produktsystemen auf, z. B. Emissionen in Verbindung mit fossil-bezogener Produktionsinfrastruktur und Prozessanlagen. Ein konsistenter Ansatz und das gleiche Maß an Genauigkeit sollten in der Ökobilanzstudie für beide Produktsystem angewendet werden.

Viele fossilbasierte Produkte können Probleme mit LUC haben, hauptsächlich in der Produktion von Rohmaterialien, z. B.:

- Öl aus der Teersandproduktion;
- Verschmutzung des Bodens während einer Ölpest;
- Geräte, die aufgrund einer Langzeit-Ölproduktion unter Verwendung von Pferdekopfpumpen Land belegen und
- mit Öl-Fracking verbunden.

Der Beitrag von organischem Kohlenstoff im Boden (SOC) zur Minderung von THG-Emissionen wird weithin anerkannt, z. B. ist Carbon Farming eine Realität und kann erheblich zu Bemühungen zur Minderung des Klimawandels beitragen [33], sodass die Kohlenstoffaufnahme des Bodens nicht von vornherein ausgeschlossen werden darf.

Biobasierte Produkte können positive und negative LUC-Auswirkungen haben. Die Auswirkungen der Landnutzung können aufgrund der erhöhten Kohlenstoffspeicherung im Boden infolge z. B. verbesserter landwirtschaftlicher Praktiken wie reduzierter Bodenbearbeitung und der Anwendung von Bodendeckern positiv sein.

ANMERKUNG Normen für die verantwortungsbewusste Beschaffung können angewendet werden, um nachzuweisen, dass keine Landnutzungsänderung stattgefunden hat, siehe 7.3.6.

7.3.6 Beschaffung von Ausgangsmaterial

Sofern sie mit bestehenden Zertifikaten eines relevanten international anerkannten Normen- oder Zertifizierungssystems nachgewiesen wird, muss die verantwortungsvolle Beschaffung biobasierter Rohmaterialien zusammen mit dem Ergebnis der Ökobilanzstudie angegeben werden. Dies muss Teil der abschließenden Bewertung sein. Das Ergebnis muss zusammen mit den Schlussfolgerungen aus der fossilen Ressourcenproduktion diskutiert werden, um finale und fundierte Schlussfolgerungen zu ziehen.

Die Interpretation eines solchen Nachweise kann helfen, Auswirkungspotentiale in Kontext zu setzen und die Diskussion der Signifikanz und Relevanz für landnutzungsbezogene Angelegenheiten und mit dem Ökosystem und natürlichen Ressourcen verbundener Endpunkte unterstützen.

Ein Vorbehalt bezüglich der Verwendung von Daten aus Organisationen, die Normen zur verantwortungsvollen Beschaffung verwenden, besteht darin, dass höhere Referenzflüsse aus weniger intensiven Landnutzungspraktiken wie etwa den Landstilllegungsanforderungen in der Forst- oder Landwirtschaft (z. B. zur Aufrechterhaltung oder Verbesserung der Biodiversität) auftreten können, da die Menge der belegten Landfläche üblicherweise größer ist. Diese Einwirkungen müssen in der Interpretation des Sachbilanz-Profiles berücksichtigt und umfassend angegeben werden.

Wenn verantwortliche Beschaffungspraktiken für biobasierte Produkte in der abschließenden Beurteilung erwähnt werden und die entsprechenden Daten für die fossilbasierte Alternative nicht verfügbar sind, sollte dies ausdrücklich erwähnt werden.

7.3.7 Auswirkungen auf die Biodiversität

Während der Interpretationsphase sollten Auswirkungen auf die natürliche Umgebung und die Biodiversität entweder basierend auf quantitativen Sachbilanz-Daten und/oder qualitativen Informationen aus der Sachbilanz einschließlich Nachweise in Verbindung mit relevanten international anerkannten Normen- oder Zertifizierungssystemen beurteilt werden.

Es sollte erläutert werden, wenn die Lebenszyklen der Emissionen aus oder Aktivitäten von biobasierten und fossilbasierten Produktsystemen sich auf die Biodiversität auswirken.

Biobasierte Systeme weisen üblicherweise andere Landumwandlungs- und Belegungsmuster im Vergleich zu äquivalenten fossilbasierten Systemen auf. Wenn Auswirkungen auf die Biodiversität auf Landnutzungsarten basieren, weist das biobasierte System folglich tendenziell höhere potentielle Auswirkungen auf die Biodiversität bei den aktuell verwendeten Verfahren auf. Sofern nicht andere potentiell signifikante Beitragsfaktoren für die Auswirkung auf die Biodiversität wie etwa das GWP ebenfalls berücksichtigt werden (z. B. durch die Verwendung eines geeigneten Endpunktverfahrens), dürfen mit der Landnutzung verbundene Auswirkungen auf die Biodiversität nicht mit einer umfassenden allgemeinen relativen Auswirkung auf die Biodiversität verwechselt werden. Es muss sichergestellt werden, dass die Ergebnisse klar, genau und transparent interpretiert und angegeben werden.

7.3.8 Normalisierung und Gewichtung

Bei dem Vergleich von biobasierten Produkten mit ihren fossilbasierten Äquivalenten in der Ökobilanz sollte darauf geachtet werden, Interpretationen und Schlussfolgerungen einschließlich Kompromissen zwischen Alternativen aus der Interpretation und den Schlussfolgerungen in Verbindung mit unvollständigen Lebenszyklus-Bestandsaufnahme oder inhärenten Begrenzungen der Ansätze für die Auswirkungsanalyse zu unterscheiden (siehe 4.7).

Neben der Untersuchung der Auswirkung von Modellierungsauswahlen umfasst die Interpretationsphase üblicherweise die Diskussion der Signifikanz der Beobachtungen während der Lebenszyklus-Bestandsaufnahme und ihrer Beurteilung und der Relevanz eines Unterschieds zwischen zwei Auswirkungspotentialen in der Ökobilanzstudie.

Eine solche Interpretation des Sachbilanz-Profiles kann robuste Schlussfolgerungen liefern und unterstützen.

7.4 Berichterstattung

7.4.1 Allgemeines

Wenn eine Studie fossilbasierte und biobasierte Produktsysteme vergleicht oder als Grundlage für einen solchen Vergleich vorgesehen ist, müssen der Studienbericht und der Bericht für dritte Parteien die Interpretation und die damit verbundene Empfindlichkeitsanalyse vollständig transparent enthalten.

Alle Auswahlen und Annahmen einschließlich der angewendeten Methodologien müssen in dem Ökobilanzstudienbericht begründet und dokumentiert werden.

7.4.2 Zusätzliche Anforderungen und Anleitungen für Berichte für dritte Parteien

Wenn die Ergebnisse der Ökobilanz an eine dritte Partei weitergegeben werden sollen (z. B. andere interessierte Parteien als der Auftraggeber und der Ausführende der Studie), muss ungeachtet der Form der Kommunikation ein Bericht für dritte Parteien erstellt werden.

Der Bericht für dritte Parteien stellt ein Referenzdokument dar und muss jeder dritten Partei, mit der die Kommunikation stattfindet, zur Verfügung gestellt werden. Der Bericht für dritte Parteien kann auf Studiendokumenten basieren, die von dem Bericht für dritte Parteien ausgeschlossen sein dürfen.

ANMERKUNG Der obige Text basiert auf den ersten drei Erklärungen in EN ISO 14044:2006, 5.2.

7.4.3 Quantifizierung der Beseitigung/Emissionen von biogenem Kohlenstoff

Bei der Durchführung von Studien von der Wiege bis zum Werkstor müssen Informationen zum biogenen Kohlenstoffgehalt des Referenzflusses separat dokumentiert werden (für Einzelheiten siehe EN ISO 14067:2018, 6.4.9.8, einschließlich Bild 3). Diese Informationen sind für die verbleibende Wertschöpfungskette relevant. Sie berechnet biogene Kohlenstoffemissionen und -beseitigungen, wenn das Zwischenprodukt in einem Endprodukt verwendet wird, und eine Studie von der Wiege bis zur Bahre durchgeführt werden soll.

Biogene THG-Emissionen und -beseitigungen müssen einbezogen und jeweils in Beurteilungen von der Wiege bis zum Werkstor und von der Wiege bis zur Bahre separat angegeben werden. Für Studien von der Wiege bis