



Eignung der Methoden PEF und ENVIFOOD für die Umweltproduktdeklaration von landwirtschaftlichen Produkten

Autoren

Jens Lansche, Peter Koch, Patrik Mouron, Gérard Gaillard



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Impressum

Herausgeber:	Agroscope Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften INH Reckenholzstrasse 191 CH-8046 Zürich
Autoren:	Jens Lansche, Patrik Mouron, Gérard Gaillard : Agroscope Peter Koch: Koch Consulting
Grafik:	Patrik Mouron, Agroscope
Titelbild:	Gabriela Brändle, Agroscope
Preis:	Kostenlos (nur elektronisch erhältlich, Download: www.agroscope.ch)
Copyright:	© 2014 Agroscope
ISSN:	2296-729X
ISBN:	978-3-905667-91-2

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Summary	7
Résumé	10
Abkürzungen	13
1 Ausgangslage und Auftrag	14
1.1 LCA- und EPD-Normierungen	14
1.2 Auftrag	14
2 Anforderungsanalyse	16
2.1 Methode der Anforderungsanalyse	16
2.2 Resultate der Anforderungsanalyse	17
2.3 Priorisierung der Anforderungen	44
3 Auswirkungsanalyse	46
3.1 Vorgehen	46
3.2 Intensive und extensive Produktionssysteme	46
3.3 Allokation durch Substitution (Gutschriften)	47
3.4 Datenqualität	62
3.5 Biodiversität und Bodenqualität	69
4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	75
4.1 Allokation	75
4.2 Datenqualität	75
4.3 Multifunktionalität der Landwirtschaft	76
4.4 Wirkungsabschätzung, Normierung und Gewichtung	76
4.5 Governance	77
4.6 Terminologie	77
4.7 Disclaimer	77
Literatur	78
Anhang 1: Dokumentenanalyse	82
Anhang 2: SALCA-Biodiversität und SALCA-Bodenqualität	133

Zusammenfassung

Ausgangslage

Die Erstellung einer Ökobilanz beinhaltet eine Vielzahl von methodischen Entscheidungen, welche die Resultate und Schlussfolgerungen wesentlich beeinflussen können. Dies ist von besonderer Relevanz, wenn Ökobilanzen zu Vergleichszwecken oder im Rahmen von Umweltproduktdeklarationen erstellt werden. Die ISO-Norm 14025 regelt das prinzipielle Vorgehen für Umweltproduktdeklarationen basierend auf Ökobilanzdaten. Diese ISO-Norm verlangt, dass Regeln definiert werden sollen, welche die Umweltproduktdeklaration für die einzelnen Produktkategorien spezifizieren. Mit verschiedenen Programmen und Initiativen wird in der EU versucht, die Methodik für Produktökobilanzen und die Definition von Produktkategorieeregeln zu definieren, um möglichst gerechte Produktdeklarationen sicherzustellen. Erste Beispiele zur Entwicklung dieser Methodik sind die PEF-Methodik (Product Environmental Footprint) der EU-Kommission und das auf landwirtschaftliche Produkte ausgerichtete ENVIFOOD-Protokoll. Eine Analyse der EU Methodik ist auch im Schweizer Kontext von besonderer Relevanz, da sich das Bundesamt für Umwelt BAFU im Rahmen des Aktionsplans Grüne Wirtschaft an der Pilotphase der EU beteiligt. In diesem Zusammenhang hat das BAFU die vorliegende Studie bei Agroscope in Auftrag gegeben, um die verschiedenen Vorgehensnormen für die Umweltproduktdeklaration analysieren zu lassen.

Ziel der Studie

In dieser Studie wird die PEF-Methodik und das ENVIFOOD-Protokoll auf ihre Eignung für Umweltproduktdeklarationen für den Bereich Lebensmittel untersucht. Folgende Themen stehen im Mittelpunkt der Untersuchung: Allokation bei multifunktionalen Prozessen, Datenqualität und Transparenz, Verwendung von Gutschriften und die Wirkung auf Biodiversität und Bodenqualität. Zusätzlich untersucht die Studie, wie weit sich intensive und extensive Produktionssysteme mit der PEF-Methodik differenzieren lassen. Ziel der Studie ist, Empfehlungen für die Erstellung von neuen Produktkategorieeregeln (PCR) für Lebensmittel abzuleiten.

Vorgehen

Mittels einer Literaturanalyse wurde die PEF-Methodik mit den folgenden für Produktökobilanzen relevanten methodischen Richtlinien verglichen: ENVIFOOD-Protokoll, ISO-Norm 14044, Shonan Global Guidance Principles und PEF-CR-Guide. Insgesamt wurden 423 Themenpunkte verglichen und dokumentiert. Eine Übersicht wurde erstellt bezüglich wichtigen Unterschieden zwischen den Dokumenten. Im weiteren wurden einzelne methodische Inkonsistenzen aufgezeigt, die Anforderungen mit bedeutsamer Auswirkung auf Ökobilanzresultate landwirtschaftlicher Produkte identifiziert und methodische Lücken aufgedeckt. Ausgehend von diesen Resultaten wurde eine Analyse erstellt, in der quantitativ und qualitativ Auswirkungen der verschiedenen methodischen Empfehlungen bezüglich Allokationsverfahren und Datenqualität auf die drei Produktgruppen Weizen, Öle und Fleisch aufgezeigt worden sind.

Schlussfolgerungen

Die bestehenden Dokumente (PEF und ENVIFOOD) leisten einen wertvollen Beitrag zur Harmonisierung von Umweltproduktdeklarationen. Dennoch ist noch nicht gewährleistet, dass vergleichbare Ergebnisse erzielt werden, wenn verschiedene Anwender die methodischen Vorgaben nutzen. Im Bereich Landwirtschaft und Nahrungsmittel ist entscheidend, wie mit den Themen Allokation, Datenqualität, Biodiversität und Bodenqualität (Multifunktionalität), Gewichtung von Wirkungen, Governance und Terminologien umgegangen wird.

Empfehlungen

Empfehlungen bezüglich Allokation

PEF lässt verschiedene Möglichkeiten zur Allokation zu. Je nach Wahl der Allokationsmethode werden für gleiche Produktsysteme unterschiedliche Ergebnisse erzielt. Wir empfehlen, dass die Möglichkeit zur direkten Verwendung von Substitution und/oder Gutschriften dem Anwender nicht gegeben wird. Wenn überhaupt, dann sollte die Methodik zur Berechnung der Gutschrift bzw. zur Auswahl des substituierten Produkts als zusätzliche Umweltinformation dokumentiert werden. Generell sollten Wahlmöglichkeiten des Anwenders soweit möglich und sinnvoll ausgeschlossen werden, u.a. um das Risiko der Beeinflussung der Ergebnisse durch zielgerichtete subjektive Entscheide auszuschließen.

Empfehlungen bezüglich Datenqualität

Diese Studie zeigt, dass die Datenqualität und damit die Produktdeklarationsergebnisse durch verschiedene Aspekte deutlich beeinflusst werden können. Wir empfehlen, dass Tools für die Umweltproduktdeklaration auf Ebene der Produktkategorien individuell entwickelt werden. Solche Tools geben für den Anwender den Datenbedarf, die verwendeten Emissionsmodelle und Hintergrunddatensätze sowie die Berechnungsalgorithmen vor. Damit wird eine höhere Robustheit und Vergleichbarkeit der Resultate erreicht. Die Richtlinien für diese Tools sollten übergeordnet auf der Ebene Wirtschaftssektor definiert werden. Die Zuteilung der Produktkategorien sollte sich möglichst an gemeinsamen methodischen Aspekten orientieren und nicht nur nach Verkaufsgruppen vorgenommen werden. Wir empfehlen deshalb, den „Kaskaden-Ansatz“ vom BAFU weiterzuverfolgen, der im Dokument „Entwurf Produktkategorieregeln für Lebensmittel“ beschrieben wird. Bezogen auf die Datenqualität sollten bei der Erstellung von Produktkategorieregeln auch Schwellenwerte festgelegt werden, ab wann sich Ergebnisse von zwei vergleichbaren Produkten signifikant unterscheiden. Dieser Schwellenwert ist insbesondere für eine Kommunikation der Ergebnisse gegenüber dem Konsumenten relevant.

Empfehlungen bezüglich Multifunktionalität, Biodiversität und Bodenqualität

Die Ökobilanz behandelt die Multifunktionalität als verschiedene, gleichzeitig auftretende Funktionen der Landwirtschaft, die bei dem Anbau von Nahrungsmitteln auftreten. Die vorliegende Studie zeigt, dass die beiden Wirkungskategorien Biodiversität und Bodenqualität für die Bewertung landwirtschaftlicher Produkte relevant sind, jedoch in der PEF-Methodik unzureichend behandelt werden. Dieser Umstand kann damit begründet werden, dass bisher nur flächenbezogene Modelle existieren. Daher sollten diese Aspekte für landwirtschaftliche Produkte durch andere Kennzahlen wie zum Beispiel Agrarumweltindikatoren (Monitoring) abgebildet werden, bis produktbezogene Wirkungskategorien zu diesen Bereichen entwickelt worden sind.

Empfehlungen bezüglich Wirkungsabschätzung, Normierung und Gewichtung

Die Umweltwirkungen in der Landwirtschaft treten auf verschiedenen räumlichen Ebenen auf (z.B. lokal: Biodiversität und Bodenqualität; regional: Eutrophierung; global: Treibhauspotenzial). Die LCIA-Methodik erlaubt im Moment nur unzureichend, die räumliche Differenzierung zwischen diesen Umweltwirkungen abzubilden. Dieser Aspekt stellt eine Einschränkung der Ökobilanzmethodik dar, welche durch weitere Forschungsarbeiten und eine Weiterentwicklung der Wirkungsabschätzungs-Methoden behoben werden sollte.

Die PEF-Methodik nennt eine Normierung als empfohlenen Schritt bei der Wirkungsabschätzung und bezeichnet die Gewichtung als fakultativen Schritt. Wir empfehlen bei der Entwicklung von Produktkategorieregeln auf die Normierung zu verzichten und keine subjektive Gewichtung von Wirkungen vorzunehmen. Dies ist ein Konsens, der international etabliert ist und für vergleichende Studien gilt, welche veröffentlicht werden. Dieser Grundsatz sollte hier nicht fallengelassen werden.

Empfehlungen bezüglich Governance

PEF und ENVIFOOD erreichen zwar ihr Ziel, die Handlungsspielräume, welche bei ISO bestehen, einzuschränken. Es bleiben jedoch einige Punkte, für welche die Verantwortlichkeit nicht oder unklar geregelt ist. Wir empfehlen die von uns identifizierten Punkte, welche in PEF/ ENVIFOOD noch zu viel Spielraum offen lassen, bei der Entwicklung von PCRs zu klären. Eine gute „Governance“ im Sinne von Rechenschaftspflicht, Verantwortlichkeit, Transparenz bezüglich Strukturen und Vorgehen und Fairness unter den Akteuren, sind Voraussetzung für glaubwürdige Umweltproduktdeklarationen.

Empfehlungen bezüglich Terminologie

In PEF werden Fachausdrücke wie sie bei ISO 14040/44 verwendet werden und in den meisten bisherigen LCA-Publikationen üblicherweise benützt werden, teilweise neu benannt. Wir empfehlen bei der Erstellung von Produktkategorieregeln sich auf ein gemeinsames Glossar zu einigen, möglichst nach ISO 14040/44. Die bisherigen Fachausdrücke sind international akzeptiert und es könnte sein, dass diese Änderungen bei PEF/ ENVIFOOD wieder rückgängig gemacht werden.

Disclaimer

Diese Schlussfolgerungen und Empfehlungen basieren auf exemplarischen Betrachtungen im Rahmen der vorliegenden Studie und erheben deshalb keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Möglicherweise wurden andere Aspekte aufgrund der exemplarischen Betrachtung nicht berücksichtigt, welche z.B. beim Anbau tropischer Kulturen relevant sein können.

Summary

Title : Suitability of PEF Methodologies and the ENVIFOOD Protocol for the Environmental Product Declaration of Agricultural Products

Background

The preparation of a life-cycle assessment involves numerous methodological decisions which may substantially influence the results and conclusions. This is of particular relevance if LCAs are prepared for purposes of comparison, or as part of environmental product declarations. ISO Standard 14025 governs the basic approach to environmental product declarations based on LCA data. This ISO standard requires the definition of product category rules which specify the environmental product declaration for the individual product categories. Through the implementation of various programmes and initiatives, the EU seeks to define the methodology for product LCAs and to lay down product category rules, in order to ensure product declarations that are as fair as possible. Initial examples for the development of this methodology are the PEF (Product Environmental Footprint) methodology of the EU Commission, and the ENVIFOOD Protocol, which is focused on agricultural products. An analysis of the EU methodology is also particularly relevant in the Swiss context, since the Swiss Federal Office for the Environment (FOEN) is taking part in the EU pilot phase as part of the 'Green Economy' action plan. It is in this context that the FOEN commissioned Agroscope to conduct the present study, which aims to analyse the various procedural standards for environmental product declarations.

Aim of the Study

This study investigates the suitability of both the PEF methodology and the ENVIFOOD Protocol for the preparation of environmental product declarations for the food sector. The investigation focused on the following topics: allocation in the case of multi-functional processes; data quality and transparency; the use of credits; and the effect on biodiversity and soil quality. The study also investigates the extent to which intensive and extensive production systems can be differentiated with the PEF methodology. The aim of the study is to derive recommendations for the creation of new product-category rules (PCRs) for foods.

Approach

In a comparative analysis of the literature, the PEF methodology was compared with the following methodological guidelines that are of relevance for product LCAs: the ENVIFOOD Protocol; ISO Standard 14044; the Shonan Global Guidance Principles; and the PEF-CR Guide. A total of 423 topics were compared and documented. A summary of the important differences between the documents was prepared. In addition, methodological inconsistencies were highlighted, requirements with a significant impact on LCA results of agricultural products were identified, and gaps in the methodology were revealed. Based on these findings, an impact analysis was drawn up in which the impacts on the three product groups 'wheat', 'oils' and 'meat' of the various methodological recommendations in terms of allocation procedures and data quality were quantitatively and qualitatively highlighted.

Conclusions

The existing PEF and ENVIFOOD documents make a valuable contribution to the harmonisation of environmental product declarations. In the authors' opinion, however, it is not yet ensured that comparable results will be achieved when different users apply guidelines. In the agriculture and food sector, the manner in which the topics of allocation, data quality, biodiversity and soil quality (multifunctionality), the weighting of impacts, governance and terminology are handled is decisive.

Recommendations

Allocation Recommendations

PEF allows various options for allocation. Different results are achieved for the same product systems, depending on the allocation method chosen. We recommend that the user shall not be given the option of direct use of substitution and/or credits. If at all, the methodology for calculating the credit or for selecting the substituted product should be documented as additional environmental information. Generally speaking, the user's options should be narrowed down insofar as this is possible and reasonable, for instance in order to rule out the risk of the results being influenced by targeted subjective decisions.

Data-Quality Recommendations

This study shows that data quality, and hence the product declaration results, can be significantly influenced by various factors. We recommend that software tools for the environmental product declaration be individually developed at product category level. Such tools define the data requirement, emission models used and background datasets for the user, as well as the calculation algorithms. This yields greater robustness and comparability of the results. The guidelines for these tools should be defined generically on the level of the economic sector. As far as possible, allocation of the product categories should be based on common methodological aspects, and not solely on sales groups. We therefore recommend pursuing the FOEN 'cascade approach' described in the document 'Draft Product-Category Rules for Foods'. With reference to data quality, when product-category rules are drawn up, threshold values should also be stipulated above which the results of two comparable products differ significantly. This threshold value is especially important for communicating the results to the consumer.

Multifunctionality, Biodiversity and Soil-Quality Recommendations

The life-cycle assessment treats multifunctionality as various simultaneously arising functions of agriculture that occur when food is grown. The present study shows that the two impact categories of biodiversity and soil quality are relevant for the evaluation of agricultural products, but are inadequately dealt with in the PEF methodology. This circumstance can be explained by the fact that only area-related models have existed to date. For agricultural products, these aspects should therefore be depicted by other key figures such as agri-environmental indicators (monitoring) until product-related impact categories have been devised for these areas.

Impact Assessment, Standardisation and Weighting Recommendations

The environmental impacts in agriculture occur on various spatial levels (e.g. local: biodiversity and soil quality; regional: eutrophication; global: global warming potential). Current LCIA methodology only allows inadequate illustration of the spatial differentiation between these environmental impacts. This aspect constitutes a limitation of the life-cycle assessment methodology, and should be eliminated by further research projects and a refining of the impact-assessment methods.

The PEF methodology mentions standardisation as a recommended step in impact assessment, and characterises the weighting as an optional step. We recommend refraining from standardisation and from performing a subjective weighting of impacts when developing product-category rules. This is an internationally established consensus that applies for comparative studies which are published. This principle should not be abandoned here.

Governance Recommendations

Although PEF and ENVIFOOD achieve their aim of limiting the room for manoeuvre that exists with ISO, there are still a few points for which the responsibility is not settled, or at least not settled clearly. We recommend clarifying the points identified by us which leave too much room for manoeuvre in PEF/ENVIFOOD when developing PCRs. Good governance in the sense of accountability, responsibility,

transparency in terms of structures and procedures, and fairness among the actors are necessary condition of credible environmental product declarations.

Terminology Recommendations

In PEF, terminology as commonly used in ISO 14040/44 and in most of the LCA publications to date is in some cases redefined. When creating product-category rules, we recommend agreeing on a common glossary, ideally according to ISO 14040/44. The previous terminology is internationally accepted, and it is possible that these changes in PEF / ENVIFOOD could be repealed.

Disclaimer

These conclusions and recommendations are based on sample observations as part of the present study, and therefore make no claim to completeness. Because the observations are made by way of example only, it is possible that other aspects which might be relevant (e.g. when growing tropical crops) were not considered.

Résumé

Titre : Applicabilité des méthodes PEF et ENVIFOOD à la déclaration environnementale de produits agricoles

Situation initiale

L'établissement d'une analyse de cycle de vie (ACV) implique de prendre un grand nombre de décisions méthodologiques qui peuvent influencer de manière considérable les résultats et les conclusions. Cet aspect est particulièrement important lorsque les analyses de cycle de vie sont établies à des fins comparatives ou dans le cadre des déclarations environnementales de produits. La norme ISO 14025 règle la démarche globale des déclarations environnementales de produits en se basant sur les données des analyses de cycle de vie. Cette norme ISO exige que des règles soient définies de manière à spécifier la déclaration environnementale de produits pour les différentes catégories de produits. Au sein de l'Union européenne, différents programmes et initiatives tentent de définir la méthode d'analyse de cycle de vie pour les produits ainsi que des règles pour les catégories de produits afin de garantir des déclarations de produits les plus justes possible. Des premiers exemples de développement de cette méthodologie sont la méthode PEF (Product Environmental Footprint) de la Commission européenne et le protocole ENVIFOOD axé sur les produits agricoles. En Suisse, il est particulièrement important d'analyser les méthodes européennes, car l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) participe à la phase pilote de la Commission européenne dans le cadre du plan d'action Economie verte. Dans ce contexte, l'OFEV a confié à Agroscope la réalisation de la présente étude afin d'analyser les différentes procédures normatives de déclaration environnementale de produits.

Objectif de l'étude

Le présent projet étudie l'applicabilité de la méthode PEF et du protocole ENVIFOOD aux déclarations environnementales de produits dans le domaine agroalimentaire. Les thèmes suivants sont au centre de l'étude: allocation dans le cas des processus multifonctionnels, qualité des données et transparence, prise en compte de crédits, et impact sur la biodiversité et la qualité du sol. L'étude cherche également à savoir dans quelle mesure se différencient les systèmes de production intensive et extensive à l'aide de la méthode PEF. L'objectif de l'étude est d'établir des recommandations pour la définition de nouvelles règles de catégories de produits (PCR) pour les denrées alimentaires.

Procédure

A l'aide d'une analyse de littérature, la méthode PEF a été comparée aux directives méthodologiques suivantes applicables aux analyses de cycle de vie des produits: protocole ENVIFOOD, norme ISO 14044, Shonan Global Guidance Principles et guide PEF-CR. Au total, 423 points thématiques ont été comparés et documentés. Un récapitulatif des principales différences entre les documents a été établi. Par ailleurs, incohérences méthodologiques, de même que les exigences ayant un impact significatif sur les résultats des analyses de cycle de vie des produits agricoles et des lacunes méthodologiques ont été identifiées. Ces résultats ont permis de faire une analyse, dans laquelle sont présentés les effets quantitatifs et qualitatifs des différentes recommandations méthodologiques quant à la procédure d'allocation et à la qualité des données sur les trois groupes de produits, blé, huiles et viande.

Conclusions

Les documents existants (PEF et ENVIFOOD) apportent une contribution précieuse à l'harmonisation des déclarations environnementales de produits. Toutefois, n'est pas encore possible d'obtenir des résultats comparables si les directives méthodologiques sont appliquées par différents utilisateurs. Dans le domaine de l'agriculture et des denrées alimentaires, le traitement des thèmes allocation, qualité des données, biodiversité et qualité du sol (multifonctionnalité), pondération des impacts, gouvernance et terminologies est primordial.

Recommandations

Recommandations en matière d'allocation

La méthode PEF permet différentes possibilités d'allocation. Suivant le choix de la méthode d'allocation, les résultats ne sont pas les mêmes pour des systèmes de produits semblables. Nous recommandons de ne pas donner à l'utilisateur la possibilité de recourir d'emblée à la substitution et/ou à l'octroi de crédits. Si on y recourt malgré tout, la méthode de calcul du crédit, resp. de choix du produit substitué devrait être documentée à titre d'information environnementale supplémentaire. En règle générale, les possibilités laissées à l'utilisateur de faire des choix devraient si possible être exclues, notamment pour supprimer tout risque d'influencer les résultats par des décisions subjectives et ciblées.

Recommandations en matière de qualité des données

Cette étude montre que la qualité des données et donc les résultats des déclarations de produits peuvent être considérablement influencés par différents aspects. Nous recommandons que les outils de la déclaration environnementale de produits soient développés individuellement à l'échelle des catégories de produits. Ce type d'outils prescrit à l'utilisateur les données nécessaires, les modèles d'émissions employés et les jeux de données contextuels ainsi que les algorithmes de calcul. Cette pratique permet d'atteindre une plus grande solidité et comparabilité des résultats. Les directives qui régissent ces outils devraient être définies à l'échelle du secteur économique. L'attribution des catégories de produits devrait si possible tenir compte d'aspects méthodologiques généraux et pas uniquement des groupes de vente. C'est pourquoi nous recommandons de poursuivre l'utilisation en cascade prônée par l'OFEV décrite dans le document «Projet de règles de catégories de produits pour les denrées alimentaires». Par rapport à la qualité des données, il est également recommandé de fixer des seuils lors de l'établissement des règles de catégories de produits, seuils indiquant à partir de quand les résultats de deux produits comparables diffèrent de manière significative. Ce seuil est utile notamment dans l'optique de la communication des résultats aux consommateurs.

Recommandations en matière de multifonctionnalité, de biodiversité et de qualité du sol

Dans l'analyse du cycle de vie, la multifonctionnalité se rapporte aux différentes fonctions simultanées de l'agriculture qui interviennent dans la production de denrées alimentaires. La présente étude montre en outre que les deux catégories d'impact, biodiversité et qualité du sol, sont importantes pour l'évaluation des produits agricoles et ne sont cependant pas suffisamment traitées par la méthode PEF. Cela vient peut-être du fait que jusqu'ici, il n'existe que des modèles se rapportant à la surface. C'est pourquoi ces aspects devraient être représentés par d'autres chiffres clés pour les produits agricoles, comme les indicateurs agroenvironnementaux (monitoring), en attendant que des catégories d'impacts se rapportant aux produits aient été développées dans ces domaines.

Recommandations en matière d'estimation d'impact, de normalisation et de pondération

Les impacts environnementaux de l'agriculture interviennent à différents niveaux dans l'espace (p. ex. au niveau local: biodiversité et qualité du sol; régional: eutrophisation; global: potentiel de gaz à effet de serre). Actuellement, la méthode d'analyse de l'impact du cycle de vie (AICV) ne permet pas de différencier suffisamment ces impacts environnementaux dans l'espace. Cet aspect constitue une limitation pour la méthode des analyses de cycle de vie, qu'il s'agit de lever grâce à des travaux de recherche et au développement des méthodes d'estimation d'impact.

La méthode PEF considère la normalisation comme une étape recommandée de l'estimation d'impact et la pondération comme une étape facultative. Pour le développement des règles de catégories de produits, nous recommandons de renoncer à toute normalisation et de ne pas entreprendre de pondération subjective des impacts. C'est un consensus établi à l'échelle internationale et qui vaut pour les études comparatives publiées. Ce principe ne devrait pas être oublié ici.

Recommandations en matière de gouvernance

Même si les méthodes PEF et ENVIFOOD atteignent leur objectif, qui est de limiter les marges de manœuvre en place avec ISO, il reste certains points pour lesquels la responsabilité n'est pas ou pas suffisamment réglée. Nous recommandons lors du développement des PCRs de clarifier les points que nous avons identifiés et pour lesquels il y a encore trop de marge de manœuvre avec PEF/ ENVIFOOD. Une bonne «gouvernance» dans le sens de la responsabilisation, de la responsabilité et de la transparence par rapport aux structures et à la procédure, ainsi qu'une loyauté entre les différents acteurs, sont les conditions sine qua non de la crédibilité des déclarations environnementales de produits.

Recommandations en matière de terminologie

La méthode PEF attribue parfois un nouveau nom à certaines expressions techniques utilisées dans ISO 14040/44 et dans la plupart des publications ACV. Nous recommandons de se mettre d'accord sur un glossaire commun lors de l'élaboration des règles de catégories de produits, qui soit si possible conforme à ISO 14040/44. Les notions techniques utilisées jusqu'ici sont acceptées au niveau international et il se pourrait que les changements opérés dans les méthodes PEF/ ENVIFOOD doivent être annulés par la suite.

Avis de non responsabilité (Disclaimer)

Ces conclusions et recommandations sont basées sur des considérations tirées d'exemples dans le cadre de la présente étude et ne prétendent donc pas à l'exhaustivité. Il est possible que d'autres aspects n'aient pas été pris en compte qui pourraient p. ex. pour la mise en place de cultures tropicales être importants.

Abkürzungen

AE	Accumulated Exceedance Model (Seppälä et al.,2006)
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
BOM	Bill of Material (Stücklisten)
C – G	Cradle to Gate
C – Gr	Cradle to Grave
CDM	Clean Development Mechanism
CML	Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden
CPA	Classification of Products by Activity
CTU	Comparativ toxic unit
dLUC	direct Land Use Change
DQ	Data Quality
DQR	Data Quality Rating
EF	Environmental Footprint
ELCD	European reference Life Cycle Database
EOL	End-of-life
EPD	Environmental Product Declaration
FU	Functional Unit = funktionelle Einheit = Unit of Analysis
GWP	Global Warming Potential
HHEM	Human Health Effect Model (Dreicer et al., 1995)
ILCD	International Reference Life Cycle Data System
iLUC	indirect Land Use Change
LCA	Life Cyle Analysis
LCI	Life Cyle Inventory
LUC	Land Use Change
NACE	Nomenclature Générale des Activités Economiques dans les Communautés Européennes
ODP	Ozone Depletion Potential
PAS	Publicly Available Specification der British Standards Institution (BSI)
PKa	Produktkategorie
PCR	Product Category Rule
PEF	Product Environmental Footprint
PEF-CR	Product Environmental Footprint Product Category Rule
PSC	EF Pilot Steering Committee
ReCiPe	Charakterisierungsmethoden-Set, erarbeitet durch das Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), CML, PRé Consultants, und der Radboud Universiteit Nijmegen.
RiskPoll	Risiko-Assessmenttool und Charakterisierungsfaktorensatz für Partikel
RUEP	Ressource Use and Emission Profil (entspricht in etwa LCI)
SOM	Soil Organic Matter Model
TS	Technical Secretariat
USETox	Charakterisierungsmethode für Human- und Öko-Toxizität, entwickelt durch das United Nations Environment Program (UNEP) und die Society for Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), Life Cycle Initiative.
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WRI	World Resources Institute

1 Ausgangslage und Auftrag

1.1 LCA- und EPD-Normierungen

Die Erstellung einer Ökobilanz beinhaltet eine Vielzahl von methodischen Entscheidungen, welche die Resultate und Schlussfolgerungen wesentlich beeinflussen können. Dies ist von besonderer Relevanz, wenn Ökobilanzen zu Vergleichszwecken oder im Rahmen von Umweltdeklarationen verwendet werden. 1997 hatte deshalb die „International Standardization Organisation“ (ISO) die Grundsätze für die Anfertigung einer Produkte-Ökobilanz genormt (ISO 14040:2006) und später eine zweite Norm mit detaillierteren Anforderungen und Empfehlungen nachgereicht (ISO 14044:2006). Entsprechend ihres Anspruchs, für alle Produkte und alle Einsatzarten verwendbar zu sein, lassen die beiden Normen einen Interpretationsspielraum offen.

Die ISO-Norm 14025:2006 regelt das Vorgehen für Umweltdeklarationen basierend auf Ökobilanzdaten (ISO 14025:2006): Diese „Type III Declarations“ müssen gemäss ISO 14025 auf Produktkategorieregeln (PCR) basieren, welche den noch offenen Handlungsspielraum der ISO-Norm für die jeweilige Produktkategorie weiter spezifizieren. Mit verschiedenen Programmen und Initiativen wird versucht, die Erstellung von PCR's aufeinander abzustimmen und so eine möglichst gerechte Produktdeklaration sicherzustellen. Dazu gehören unter anderem das „International EPD® System“ (EPD, 2013), die „Guidance for Product Category Rule Development“ (Ingwersen et al, 2013), das ENVIFOOD-Protokoll (ENVIFOOD, 2013), die ILCD-Initiative (EC JRC 2010), AGRIBALYSE (Koch und Salou, 2013) etc.

Die steigende Anzahl der Vorgehensnormen und deren teilweise Widersprüchlichkeit veranlasste die EU-Kommission, im Rahmen des „Towards a Single Market Act“, eine eigene Vorgehensnorm mit integrativem Charakter inklusive Anwendungstest in Aussicht zu stellen. Als methodische Grundlage für die mehrjährige Pilotphase „Single Market for Green Products“ hat die EU-Kommission die Empfehlung (zurzeit noch ohne Gesetzescharakter) für „die Anwendung gemeinsamer Methoden zur Messung und Offenlegung der Umweltleistungen von Produkten und Organisationen“ verabschiedet (EC, 2013a und b).

In der Schweiz sind im Rahmen der Strategie des Bundes zur „grünen Wirtschaft“ Umweltproduktdeklarationen (EPD) als vorerst freiwillige Massnahme vorgesehen (BAFU, 2013). Damit diese über die Schweiz hinausgehende Wirkung entfalten können, müssen sie sich in die Normierungsbestrebungen auf europäischer und internationaler Ebene einbetten.

1.2 Auftrag

Vor diesem Hintergrund hat das BAFU einen Auftrag an Agroscope und „Koch Consulting“ erteilt, der folgende Punkte umfasst:

- a) Anforderungsanalyse: Es sollen die zentralen Anforderungen für die Erstellung von Ökobilanzen (LCI) im Rahmen der Umweltproduktdeklaration identifiziert werden. Dazu sollen die Dokumente PEF-Empfehlung (EC, 2013a), ENVIFOOD-Protokoll (ENVIFOOD, 2013), ISO 14044 (ISO 14044:2006), Shonan Global Guidance Principles (UNEP/SETAC, 2011) und PEF-CR-Guide (EC, 2013b) mittels einer vergleichenden Dokumentenanalyse untersucht werden. Die Konsequenzen für landwirtschaftliche Produktökobilanzen sollen aufgezeigt werden. Auf eine detaillierte Analyse des ILCD Handbook (EC JRC, 2010) wurde verzichtet, da dieses Dokument implizit durch die PEF-Empfehlung in der Analyse berücksichtigt ist. Die PEF-Empfehlung steht im Zentrum des Projektauftrages.
- b) Auswirkungsanalyse: Es soll untersucht werden, ob bestimmte Anforderungen die Gefahr von systematischen Verzerrungen beinhalten, insbesondere im Hinblick auf extensive und intensive landwirtschaftliche Produktionssysteme. Sofern möglich, sollen alternative Lösungsansätze skizziert werden. Die Auswirkungen auf die LCA-Ergebnisse sollen anhand von drei landwirtschaftlichen Produktgruppen (Getreide, Öle und Fette, Fleisch) quantifiziert oder zumindest illustriert werden.
- c) Empfehlungen: Es sollen Empfehlungen zuhanden des BAFU formuliert werden, auf welche Anforderungen und Themen bei der Erstellung von PEF-CR und PCR besonderes Augenmerk zu richten ist.

Dabei sind insbesondere folgende vier bereits vorgängig durch das BAFU identifizierte Themen zu untersuchen:

- (1) Verwendung von Gutschriften
- (2) Datenqualität / Transparenz
- (3) Umgang mit multifunktionalen Prozessen (Allokation)
- (4) Biodiversität und Bodenqualität.

2 Anforderungsanalyse

2.1 Methode der Anforderungsanalyse

Mittels einer vergleichenden Dokumentenanalyse werden verschiedene Methodenstandards verglichen bezüglich ihrer Anforderungen an eine Produktökobilanz.

2.1.1 Analyisierte Dokumente

- PEF-Empfehlung (EC, 2013a)
- ENVIFOOD-Protokoll (ENVIFOOD, 2013)
- ISO 14044 (ISO 14044:2006)
- Shonan Global Guidance Principles (UNEP/SETAC, 2011)
- PEF-CR-Guide (EC, 2013b)

2.1.2 Ziele der Dokumentenanalyse

- a) Unterschiede zwischen den Dokumenten bezüglich ihrer Anforderungen an eine Produktökobilanz im Rahmen einer Umweltdeklaration zu identifizieren
- b) Mögliche Inkonsistenzen und Unklarheiten innerhalb einzelner Dokumente aufzuzeigen
- c) Anforderungen mit bedeutsamen Auswirkungen auf Ökobilanzresultate landwirtschaftlicher Produkte herauszuschälen
- d) Wichtige Punkte für die PCR Erstellung aufzuzeigen
- e) Lücken bei Anforderungen, die für landwirtschaftliche Produktökobilanzen wichtig sind aufzuzeigen

2.1.3 Vergleichskriterien

Die Themen des Inhaltsverzeichnisses der PEF-Empfehlung wurden als Kriterien verwendet, um die Dokumente bezüglich ihrer Anforderungen für Produktökobilanzen zu vergleichen. Die Themen des Inhaltsverzeichnisses der PEF-Empfehlung wurden als Vergleichskriterien gewählt, weil die PEF-Empfehlung im Zentrum des Projektauftrages steht.

Die Beurteilung der einzelnen Anforderungen pro Vergleichskriterium stützt sich auf eine ex-ante Einschätzung ihrer Auswirkungen im Vergleich zum Standardvorgehen zur Erstellung einer Ökobilanz gemäss ISO 14044.

2.1.4 Symbole

(→**xx**) Belegte Aussage; „xx“ verweist auf die entsprechende Zahl in der ersten Spalte der Tabelle im Anhang 1, wo die betreffende Aussage ausführlicher dokumentiert ist.

-  Wichtige Unterschiede zwischen den Dokumenten
-  Markiert dokumentinterne Inkonsistenzen
-  Anforderungen mit bedeutsam Auswirkungen auf Ökobilanzresultate landwirtschaftlicher Produkte
-  Lücken
-  Ergänzungen
-  Wichtige Punkte für die PCR-Erstellung

2.2 Resultate der Anforderungsanalyse

2.2.1 Übersichtstabelle zur Dokumentenanalyse

Tabelle 1 enthält eine zusammenfassende Darstellung der vergleichenden Dokumentenanalyse. Die vollständige Tabelle der Dokumentenanalyse ist in Anhang 1 zu finden.

Tabelle 1: Resultate der vergleichenden Dokumentenanalyse. PEF-Kap. = Kapitel der PEF-Empfehlung (EC, 2013a).

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
3	Zieldefinition (LCA)	Alle Dokumente stützen sich für Zieldefinition auf ISO 14044 ab (PEF →78, ISO →84)				
4	Anwendungsbereich	Alle: Studien für öffentliche Vergleiche (B2B/B2C)				
		zusätzlich: Betriebsinterne Anwendungen und externe Anwendung (B2B, B2C) ohne Vergleich (→94)	Nur B2B/B2C mit Veröffentlichung (→99)	Implizit in Einleitung: „Für Studie, die der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden“		plus: Betriebsinterne Anwendungen und externe Anwendung (B2B, B2C) ohne Vergleich (→101)
	Untersuchungsgegenstände	allgemein gültig, alle Produkte	Lebensmittel und Getränke	allgemein gültig, alle Produkte	Datenbanken von LCI	PEF-CR Erstellung
	Juristischer „Gültigkeitsbereich“	Nur freiwillige Deklarationsvorhaben (→85)	Nur freiwillige Deklarationsvorhaben (→423)			
	Untersuchungsrahmen (scope definition)	Umfasst vier Hauptelemente: (1) Funktionelle Einheit (oder „Unit of Analysis“) inkl. Referenzfluss; (2) Systemgrenzen; (3) Auswahl Wirkungskategorien; (4) Annahmen/Grenzen (→98)		Umfasst: Beschreibung des Produktsystems, Produktfunktion, funktionelle Einheit, Systemgrenzen, Allokation, Wirkungskategorien- und -indikatoren, Auswahl, Interpretation, Datenerfordernisse, Annahmen, Begrenzungen, Datenqualitätsanforderung, Review, Berichtsdefinition (→102)		

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
4.1	Definition Funktionelle Einheit (funktionelle Einheit) / „Unit of Analysis“	Gemeinsam: Ausweisen der funktionellen Einheit und des Referenzflusses (ISO →120). Gemäss ISO dürfen Vergleiche nur für Systeme mit gleicher Funktion respektive gleicher funktionellen Einheit, basierend auf dem jeweiligen Referenzfluss, gemacht werden.				
		<p>Δ1 Definiert Elemente der Bezeichnung/Benennung. Angabe des Bezugsortes (z.B. „at gate“) fehlt (→117)</p>	<p>Funktionelle Einheit ist normalerweise die Masse; soll identisch mit der Ernährungsinformation sein (→120)</p>	<p>Zusatzfunktionen sind zu dokumentieren (→126)</p>		<p>!!2 Als Produkt-Kategorie (PKa), Definition auf Ebene 3-stelligem Code gemäss CPA (→106)</p>
					<p>PKa müssen in PEF-CR detailliert umschrieben werden. Ausnahmen sind aufzulisten. PKa müssen standardmässig mitverkaufte Produkte einschliessen (→121)</p>	
					<p>!!3 Das „Environmental Footprint Pilot Steering Committee“ (PSC) stellt Konsistenz zwischen PEF-CR von Produkt/Koprodukt sicher, wenn sie zu unterschiedlichen Produktgruppen gehören (→110). Komplexe Wertschöpfungsketten, mit Zwischenprodukten, können mehrere PEF-CR benötigen (→111).</p> <p>!!4 PEF-CR können Module für Sub-Produktgruppen enthalten (→115). PEF-CR muss an der Produktfunktion orientiert sein (→118)</p>	
		<p>⊖5 Beschränkt die Zahl der zulässigen Referenzflüsse auf <u>einen</u> (→119)</p>				<p>PEF-CR müssen auf <u>eine</u> Funktion fokussieren. (→114)</p>
					<p>!!6 PEF-CR muss ein „repräsentatives Produktmodell“ erarbeiten (→123)</p>	

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
4.2	Systemgrenzen - Mindestumfang	!!7 Von der Wiege bis zur Bahre (W-B) (→129)	!!7 W-B, aber differenziert in 3 Gruppen. Bei Produkten mit grosser Anwendungsvielfalt ist Cradle to Gate (W-B) möglich; bei Produkten mit dominanter oder mit eindeutiger Anwendung: nur W-B (→100, 133-135)	Eher W-B. Weglassen von Phasen ist nur erlaubt, falls das Resultat nicht verfälscht wird oder die funktionelle Einheit dies erfordert (→416)		
4.3	Systemgrenzen - Cutoff	≠8 Gemäss Tabelle 16 im Anhang nicht erlaubt. Cutoff erfolgt aber basierend auf PEF-CR-Vorgaben, da PEF-CR die PEF's auf die relevanten Parameter fokussieren (→171)	Implizit zugelassen: Datenlücken sind nur schliessen, wenn sie über dem (nicht spezifizierten) Cutoff-Grenzwert liegen (→304)	Cutoff's müssen benannt und Kriterien angegeben werden. Die Kriterien sollen sich nicht allein auf Masse abstützen (→139, 140)	Präferenz für einen Cutoff basierend auf Expertenurteil, da Grenzwerte (z.B. Prozente vom Total) nur helfen, wenn die totale Wirkung bekannt ist. (→142)	
	Ausgleichsmassnahmen (Offsetting)	Ausgleichsmassnahmen (CDM-Massnahmen) sollen nicht einbezogen werden (→131)				
4.4	Wahl Wirkungskategorien	Allen gemeinsam: Wirkungskategorien müssen alle relevanten Umweltaspekte des Produkts abdecken (PEF→146, ENVIFOOD→152, ISO→417)				
	Kriterien	Kriterien für die Impactwahl: international anerkannt, Modelle sollten Doppelzählungen ausschliessen, Charakterisierungsalgorithmus soll wissenschaftlich und technisch gültig sein, die Kategorien sollen umweltrelevant sein (z.B. ISO→341). ENVIFOOD präzisiert dies: Relevanz für Lebensmittelsektor (z.B. ENVIFOOD→153).				

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
	Vorauswahl / Vorschlag	<p>⊖⁹ 14 Wirkungskategorien</p> <p>Climate Change: GWP Ozone Depletion: ODP Ecotox fresh water: USETox Humantox - cancer/non-cancer: USETox Particulate Matter: RiskPoll Ionising Radiation HHEM Ozone Formation: ReCiPe Acidification: AE Eutrophication terrest.: AE Eutrophication aquat.: ReCiPe Resource Depletion – water: Swiss Ecoscarcity Resource Depletion – mineral, fossil: CML Land Transformation: SOM (→146)</p>	<p>Δ¹⁰ 13+2</p> <p>Wirkungskategorien, identisch mit PEF bis auf „Resource depletion – water“ : hier wird der „Water footprint adapted“ empfohlen. (→153)</p> <p>Zusätzlich (aber nicht in der Tabelle) werden empfohlen „Land Use Change“ (PAS 2050) und Biodiversität (Eigene Methode, basierend auf „Land occupation“).</p>	Keine Angaben.	Der Fokus liegt auf einer LCI-Datenbank, daher keine Angaben/Empfehlungen.	Beruft sich auf PEF-Empfehlung
	Einschränkung/ Erweiterung möglich	<p>Ja</p> <p>Zwingend ist der Einbezug von „direkten Emissionen ins Meerwasser“ (→160)</p> <p>Die der Liste möglicher Aspekte beinhaltet u.a.: Rote Listen, Aktivitäten in Gebieten mit hoher Biodiversität, Sonderabfälle (→418)</p>	Ja			Ja. Die Festlegung der Wirkungskategorien ist mittels Screening / PEF-CR-Zusatzstudien abzuklären: (→156)

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
4.5	Zusätzliche Wirkungskategorien	Müssen einbezogen werden, wenn sie relevant sind. Erwähnt wird Biodiversität (→157).	Erwähnt und detailliert LUC, Wasserfussabdruck und Biodiversität (→161, 162, 163, 164)			
4.6.	Begrenzungen	Müssen diskutiert und erwähnt werden				
5.2	Screening	Empfohlen, um effiziente Datenerhebung zu ermöglichen (→168). Wenn PEF-CR existiert, wird dies weniger relevant sein.	Empfiehl ein nicht näher definiertes Screening für Wahl der Wirkungskategorien (→153)			Erforderlich (zusammen mit den PEF-Zusatzstudien) für die Definition der Systemgrenzen, der zu berücksichtigenden Prozesse, von Stücklisten (BOM), Qualitätsanforderung sowie für die Wahl der Wirkungskategorien (→170)

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
5.4	Sachbilanz: Generelles / Berechnung / Granulometrie	Definiert die zu berücksichtigenden Phasen (→176) . Das „Resource Use and Emission Profil“ (RUEP) muss die Elementarflüsse ausweisen (→173). ≠11 Im Anhang sind falsche Elementarflüsse aufgeführt (→184, 185). Differenzierung der Daten in Vordergrund- und Hintergrundprozesse (→107)		Empfiehlt "Data Collection Sheets" zu verwenden (→191). Für die Erhebung der Flüsse sollen "production mixes" berücksichtigt werden (→192)	Elementarflüsse sind nicht zu Summenparametern zu aggregieren (→206); sie sind bei Bedarf auch nach Zeit und Region zu differenzieren (→207). Sachbilanzen auf verschiedene Art aggregierbar (→197). Empfehlung: immer beide Formen (aggregiert und nicht) darstellen/publizieren (→200)	Soll konkrete Beispiele von RUEP's enthalten und angeben <ul style="list-style-type: none"> - welche Prozesse einzubeziehen sind; - wo spezifische Daten gesammelt werden müssen; - wie die Mengenangaben zu berechnen sind (Periode, Aggregation); - wie Datenlücken zu füllen sind (→189)
5.4.1	Rohstoffe	Landwirtschaft wird als Rohstoffgewinnungsprozess verstanden (→ 213)				
5.4.2	Infrastruktur	??12 Muss berücksichtigt werden. Unter anderem auch Büroausrüstung. Lineare Abschreibungen (→215)				
5.4.3	Produktion	??13 Personentransport (Saisonnier, Handarbeit) sind zu berücksichtigen(→216)				
5.4.4	Lagerung und Verteilung	Ist zu berücksichtigen (→217)				

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
5.4.5	Nutzungsphase	Der Umfang der Nutzungsphase ist in PEF allgemeiner formuliert als in ENVIFOOD: die einzelnen Teilphasen lassen sich aber gegenseitig zuordnen (→219).	<p>Δ14 ENVIFOOD hat zusätzlich eine Etappe "Lagerung" und ist bei den Hilfsutensilien präziser als der PEF (→223).</p>			
5.4.5	Nutzungsphase, Szenarien	<p>?!15 Nutzungsszenarien müssen auch Folgeeffekte beinhalten (→220)</p> <p>Δ16 Aktuelles Nutzungsverhalten soll einbezogen werden (→221)</p>	Nutzungsszenarien basierend auf dominanten Konsum-/Nutzungsmustern gemäss Packungsbeilage (→224)			PEF-CR muss Nutzungsszenarien präzisieren (→179).
5.4.6	Logistik/Transport	<p>Schreibt die zu berücksichtigenden Elemente vor: v.a. Infrastruktur, Leerfahrten: (→225).</p> <p>Δ17 Für Transport leichter Güter muss Volumen als kapazitätslimitierender Faktor berücksichtigt werden (→226), die Daten sollen aber als Tonnenkilometer (tkm) ausgewiesen werden (→232)</p>				

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
5.4.7	End of Life (EOL)	Legt im End of Life zu berücksichtigende Prozesse fest, z.B. Transporte, Aufarbeitung etc. (→234).	<p>Unterscheidet zwischen</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Pre-Consumer-waste“: Basierend auf Industrieort, Teil des Herstellungsinventars (→236) - „Post-Consumer-Waste“: Abbildung mit Konsumstudien (→237) 			PEF-CR muss EOL-Szenarien präzisieren (→233).
5.4.8	Stromverbrauch	<p>Elektrizitätsverbrauch muss so genau wie möglich bilanziert werden. Präferenzkaskade: (1) Lieferantendaten, (2) Länderspezifischer Verbrauchsmix (→241/242).</p> <p>Δ18 Erneuerbarer Energien können nur bilanziert werden, wenn ein Nachweis vorhanden ist (→244)</p> <p>In der Nutzungsphase ist der Stromverbrauch gemäss dem Verkaufsverhältnisse zwischen den Ländern oder Regionen zu bilanzieren (falls keine Information dazu => EU-Durchschnitt) (→243)</p>				
	Gutschrift für Koprodukt Energie	<p>??19 Durch das System generierte erneuerbare Energie soll mit dem um die erneuerbaren Energien korrigierten länderspezifischen Energiekonsummix gutgeschrieben werden. Falls keine Information ist der EU-Konsummix (oder der repräsentativste) zu wählen. Im Notfall können auch unkorrigierte Mix verwendet werden. Es muss dokumentiert sein, wie vorgegangen wurde (→246).</p>		Bei Energierückgewinnung sind die Systemgrenzen besonders sorgsam zu untersuchen (→240)		
5.4.9	Biogenes CO2	Muss erfasst und als separater Fluss bilanziert werden (→247).				

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
	„direct“ und „indirect Land Use Change“ (dLUC / iLUC)	dLUC ist zu erfassen: Detaillierungen im Anhang 6, basierend auf PAS 2050 (→249). iLUC nicht erfassen (→250)	dLUC ist via Makro- oder Mikrolevelansatz gemäss PAS 2050 zu erfassen. iLUC ist beim Makroansatz inbegriffen (→253,254,255)			
	Temporäre CO ₂ -Sequestrierung / „Delayed Emissions“	Temporäre Sequestrierung nicht erfassen (→251)				
5.5	Nomenklatur	Gemäss ILCD (→182)				
5.6	Datenqualität (DQ) - Kriterien und Berechnung	6 quantitative Aspekte: - geographische, technische + zeitliche Repräsentativität, - Vollständigkeit und - Genauigkeit Während der Pilotphase zusätzlich: Konsistenz mit PEF (→257). 3 qualitative Aspekte: Dokumentation, Nomenklatur und Review (→258). DQR basierend auf Pedigree Matrix (→261) Δ20 mit ungewichteter Summenformel (im Gegensatz zu ILCD) (→262) Backgrounddaten nur auf Ebene Inputflow beurteilen (→268)	Datenqualität gemäss PEF (→274)	Eher qualitativ: Legt 10 Kriterien fest - Zeitbezug - Geographischer Bezug - Technologie - Genauigkeit - Vollständigkeit - Repräsentativität - Konsistenz - Reproduzierbarkeit - Quelle - Unsicherheit (→277) Enthält keine Angaben, wie diesen Kriterien zu operationalisieren sind.	Verweist für DQ auf ISO 14044 (→280). Fordert, dass in den Metadaten angegeben wird, wie der Datenqualitätsindex (DQR) aggregiert wurde (→283). Schlägt ein "generelles Ranking" für Daten vor: "measurements > calculations > estimations" (→284)	Im PEF-CR ist die Evaluationsmatrix zu spezifizieren, bedarfsweise können höhere resp. weitergehende Anforderungen festgelegt werden (→276).

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
	Datenqualität (DQ) - Anforderungen	<p>≠21 Im RUEP müssen bei Prozessen, die mindestens 70 % der Beiträge zu jeder EF-Wirkungskategorie ausmachen, <u>alle</u> Daten mit dem DQR quantitativ bewertet werden und mindestens die Note 3 („gut“) erreichen. Beim Rest kann der DQR via Expertenurteil abgeschätzt werden: Min. zwei Drittel müssen mindestens Note 4 erreichen. Max. 10 % dürfen eine schlechtere Note haben. (→260). Im Screening sind die Grenzwerte tiefer (→265)</p>	Alle Daten sollen zudem auch die „ILCD-Entry-Level“-Anforderung erfüllen (→275)			
5.7	Spezifische Daten	Spezifische Daten sind Daten, die „vor Ort“ (on site) erhoben werden. Foreground-Daten müssen, Background-Daten können als spezifische Daten erfasst werden (→256, 287, 288)	Spezifische Daten resp. Primärdaten werden Sekundärdaten vorgezogen (→291)	Spezifische Daten sollten für jene Prozesse verwendet werden, die zur Mehrheit der Wirkungskategorien beitragen (→294)		PEF-CR muss die zulässigen Quellen für Sekundärdaten angeben (→290)

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
5.8	Generische Daten	Es sollten sektorspezifische Sekundärdaten verwendet werden (→295)				
	LCI-Daten	<p>Sekundärdaten in Form von Ökoinventaren müssen PEF-Datenqualitätsanforderungen erfüllen. Hierarchie der Quellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - LCI aus PEF-CR gestützten Studien - LCI aus PEF-Studien - „ILCD full compliant“ - „ILCD entry-level“ - ELCD (→298) 				<p>??22 PEF-CR muss Quelle für Sekundärdaten angeben. Dabei muss in der Pilotphase folgende Hierarchie eingehalten (→293)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Frei zugängliche, PEF-kompatible LCI's 2. Kommerzielle, PEF-kompatible LCI's 3. Frei zugängliche LCI's 4. Kommerzielle LCI's werden. <p>Keine anderen Daten sollen verwendet werden.</p>
5.9	Datenlücken	<p>Datenlücken dürfen nicht mehr als 10% in den Wirkungskategorien ausmachen (→301). Sie dürfen mit (z.B. extrapolierten) Sekundärdaten geschlossen werden. (→301/302)</p>	<p>Δ23 Bei Datenlücken sollte immer zuerst deren Signifikanz abgeklärt werden. Signifikant sind Datensätze, wenn ihr Einfluss über dem Cutoff-Wert liegt. Dann ist ein Einbezug via extrapolierten Daten erforderlich. (→304)</p>	<p>Fehlende Daten /Datenlücken müssen dokumentiert werden und entweder geschätzt oder auf 0 (mit einer Anmerkung) gesetzt werden. (→305)</p>	<p>Datenlücken sind von 0 zu unterscheiden (→306)</p>	

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
5.10	Multifunktionalität - Allokation	Grundlage : ISO 14044 (3-Stufen Hierarchie) (→ISO 324)				
	Reale Hierarchie	<p>??24 Erlaubt Substitutionsallokation, resp. gewichtet sie in den Stufen 2 und 3 vor der "aufteilenden Allokation" (→308). Substitution ist aber nur zulässig, falls sie auch tatsächlich stattfindet. Substitution muss Unterschiede bezüglich Umgang und Emissionen berücksichtigen. (→309)</p>	<p>Falls Typ 3-Allokation, dann muss sie ökonomisch sein, basierend auf einem 3-Jahrespreismittel (→317). Die Allokationsart ist fallweise festlegen – stellt ein Evaluationsformular zur Verfügung. Zwei Beispiele im Anhang mit gegenteiligen Empfehlungen für eine sehr ähnliche Problemstellung. (→319)</p>		<p>Unterscheidet „combined“ und „joint production“. Für "combined production" wird ISO Typ 2 empfohlen (→333). Für „joint production“ keine Empfehlung (→335). Empfiehlt, Datensätze immer alloziert und nicht-alloziert zur Verfügung zu stellen.</p>	
	Massenkonstanz			<p>Δ25 Massenkonstanz ist erforderlich (→322)</p>	<p>Massenkonstanz ist für aufteilende Allokationen erforderlich (→326)</p>	

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
	EOL / Recovery	<p>△26 Vorgabe einer Formel, die Substitution ermöglicht und Benefit/Belastungen 50:50 verteilt zwischen Produzent und Konsument des Recycling/Recovery-produkts (→312)</p>	<p>Gutschriften sind möglich. für die Gutschriften sollen Daten gemäss des Substitutionsvorgehen (spezifische, länder-spezifische, allgemeine Daten) (→321)</p>	<p>Bei „Closed-Loop“ problemlos, da Recycling-material Rohstoff ersetzt (→329). Bei „Open-Loop“ müssen Qualitätsveränderungen berücksichtigt werden (→328). Allokation soll auf physischen Eigenschaften oder Marktwert basieren (→329), ist aufteilend gedacht. Recycling kann bedeuten, dass „Rohmaterialimpacts“ auf verschiedene Produkte aufzuteilen ist</p>		
	Allokations-Ansätze in unterschiedlichen Datenbanken				<p>Ansätze in vorhandenen Datenbanken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ILCD (2010) → Substitution - US LCI (NREL 2010) → Substitution bei attributionell - ecoinvent 2.0 (→2007) → Partitionierung (economic oder exergy und recycled content) - Advanced Industrial S+T DB (AIST 2009) → Allokation (Masse oder Energie) - WBSCD/WRI 2010: Allokation/Systemexpansion - Gabi 4.4 (2011): fallspezifische Allokation (Masse, Energie) aber auch Substitution (→337) 	

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
6.1.	Klassifizierung und Charakterisierung	Grundlage ISO: Klassierung und Charakterisierung ist obligatorisch (→ISO 346)				
	Klassifizierung	≠27 NPK-Dünger müssen für die Klassifizierung in N, P, K-Flüsse aufgeteilt werden. Auf Systemprozess-ebene gibt es keine NPK-Dünger mehr (→345)				
6.1.2	Charakterisierung	Falls Charakterisierungsfaktoren fehlen, müssen die damit verbunden Flüsse unter "additional environmental information" aufgeführt werden (→339)		Das „Fate“ von Substanzen soll Teil des Charakterisierungsmodells sein (→342)		
6.2	Normalisierung/ Gewichtung	Grundlage ISO: Sind optional (→ISO 350)				
6.2.1	Normalisierung	ist optional, aber empfohlen (→348). Normierte EF dürfen nicht aggregiert werden, da dies eine implizite Gewichtung wäre.	Ist optionale Phase, ENVIFOOD gibt keine Anleitung (→349)	ist optional (→350)		Normalisierung wird getestet. Die zu verwendenden Faktoren sind zurzeit (Jan. 2014) noch nicht verfügbar. (→351)
6.2.2	Gewichtung	optional (→352), falls vorgenommen, müssen auch die Resultate vor der Gewichtung angegeben werden	optional (→353)	Δ28 Für vergleichende LCA untersagt ISO die Gewichtung (→358)		In der Pilotphase wird ein Gewichtungsfaktor von 1 angenommen(→351). Alternative Gewichtungen sollen getestet werden (→354)

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
	Benchmarking					!!29 Fünfstufige Umwelt-performanceklassen müssen erstellt und quantifiziert werden. Das Benchmarking hat in der Pilotphase Testcharakter (→357)
7	Interpretation	Muss vier Aspekte abdecken: <ul style="list-style-type: none"> - Robustheit des PEF-Modells - Hotspots, - Unsicherheit und Schlussfolgerungen (→369), Unsicherheit mindestens qualitativ abschätzen (→363)		Muss <ul style="list-style-type: none"> - Identifikation der signifikanten Resultate - Vollständigkeit, Sensitivität und Konsistenz evaluieren - und Schlussfolgerungen enthalten (→367) 		
8	Berichterstattung	Legt ausführliches Inhaltsverzeichnis für PEF-Studien-Report fest (→369)		Enthält eine umfassende Liste von Punkten, die in einem externen LCA Bericht abgedeckt sein müssen. (→419). Zusätzliche Anforderungen bei vergleichenden Aussagen. (→420)		Legt in Funktion der Kommunikationsart Mindestanforderungen für die 4 Kommunikationsformen fest (→371): <ul style="list-style-type: none"> - Externer Kommunikationsreport - PEF-Performance Tracking Report - PEF Deklarationen (→378) - PEF Label, gemäss ISO 14067.2, ist auf der fünfstufigen Skala vorzunehmen (→379) Im PEF-Empfehlung erwähnt ist nur die 1. Kommunikationsform.

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
						Zu Testzwecken müssen PEF-CR der Pilotphase mehrere (3-4 beste) Kommunikationsformen in Funktion der Anwendung vorschlagen (→372)
						Bei Trackingreports dürfen saisonale Schwankungen nicht als Veränderungen angegeben werden. Es ist präzisiert, wann Resultatsveränderungen im Bericht als Veränderungen kommuniziert werden dürfen (→377)
9.1	Review-Verfahren	<p>Externer Review mit Expertenpanel ist für vergleichende B2B und B2C erforderlich.</p> <p>Für innerbetriebliche Anwendung reicht <u>ein</u> externer Experte (421)</p>		Vergleichsstudien sollten von einem Panel von min. 3 Personen aus interessierten Kreisen reviewt werden (→390).	<p>Gegenstand sind einzelne LCI (nicht die gesamte Datenbank); Review muss koordiniert werden.</p> <p>Anforderungen: Externes 1-Personen-Review wird empfohlen (→394).</p>	<p>Unterscheidet Review für PEF-CR (→ via Technical Secretariat) und Review für PEF-Studie.</p> <p>Zur Veröffentlichung bestimmte PEF-Studien müssen durch externe Dritte geprüft werden.(→410).</p> <p>Der PEF-CR soll von einem 3-Personenpanel geprüft werden, Abzudecken sind folgende Expertisen: LCA-Expert, NGO, Industrieexperte und Repräsentant der Kommission (→413).</p>

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
	Gegenstand	<p>Zu prüfen ist, ob</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Konsistenz mit PEF Guide vorhanden ist, (2) Methoden wissenschaftlich und technisch gültig sind, (3) die Daten geeignet und vernünftig sind (4) DQ erfüllt ist (5) die Interpretation die Limitierungen berücksichtigt, (6) der Bericht transparent und genau ist. (→383) 		<p>Review soll nachweisen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsistenz mit Norm, - dass verwendete Methoden wissenschaftlich und technisch gültig sind, - dass die verwendeten Daten für das gesetzte Ziel geeignet sind, - dass die Interpretation die Begrenzungen berücksichtigt - der Bericht transparent ist (→415) 	<p>Ziel ist</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Konsistenzüberprüfung von Datenqualität und Anforderungen der Datenbank (2) Sicherstellen, dass genügend Informationen vorhanden sind, die Nutzern eine Evaluation der Anwendbarkeit des Datensatzes ermöglichen. <p>ISO-Prüfkriterien sollen verwendet werden (→392).</p>	<p>PEF-Studie: Prüfung von</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsistenz mit PEF-Empfehlung und PEF-CR - Nachvollziehbarkeit (tracability) und Gültigkeit der Daten. (→ 386) <p>PEF-CR: Zu überprüfen ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsistenz mit PEF-Guide und - ob PEF-CR glaubwürdige PEF-Profils ermöglicht, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> - Sind funktionelle Einheit, Allokations- und Berechnungsregeln angemessen für PKa, - sind Auswahl der Wirkungskategorien und Zusatzinformationen PEF-Kompatibel, - sind die signifikanten Umweltaspekte abgedeckt (→387).

PEF-Kap.	Vergleichskriterium	PEF-Empfehlung	ENVIFOOD-Protokoll	ISO 14044	Shonan Global Guidance Principles	PEF-CR-Guide
	Bericht			Review-Resultate in LCA-Report einschliessen (→422)	Bericht muss erstellt werden. Vorschlag für eine tabellarische Zusammenfassung mit standardisierten Antworten (Tab. 4.2). Reviewresultate sollen Teil des Datensatzes sein (→396).	Für veröffentlichte PEF-Studien soll der Reviewbericht auf Anfrage verfügbar gemacht werden (→410)
9.3.	Revieweranforderungen	<p>Kriterienraster:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Review/Auditpraxis (Anzahl Jahre), - LCA-Erfahrung und - Technologie-Erfahrung (im relevanten CPA-Sektor (→406). <p>Expertenpanel muss gemeinsam mindestens 6 Punkte gemäss Raster erzielen (Selbstdeklaration) und alle Bereiche (LCA, Review und Industrieknowhow) abdecken (→407)</p>		Zusätzlich zu dem "Interesse" (interested parties") müssen die gewählten Panelmitglieder auch wissenschaftliche Kompetenzen aufweisen (→390).	<p>Ähnlich wie PEF: Kenntnisse in</p> <ul style="list-style-type: none"> - LCA und Produkttechnologie, - dem Produkt - und Reviewerfahrung (→393). <p>Keine Anonymität (→397).</p>	Verweist auf PEF-Empfehlung

2.2.2 Unterschiede zwischen den Dokumenten

Δ1 Struktur der Bezeichnung der Ökoinventare

Im Gegensatz zur bisherigen LCA-Praxis fehlt in der Struktur der Bezeichnung für die Ökoinventare die Angabe des Bezugsorts („at farm gate“ oder „at regional storehouse“).¹ Dies ist aber gerade für landwirtschaftliche Rohprodukte, für die meistens die Systemgrenze „cradle to gate“ angewendet wird, wesentlich. PEF und PEF-CR sind nicht vollständig konsistent, was die Bezeichnung resp. Namensgebung anbelangt. Bestandteil des Namens soll der CPA-Code sein, er wird im erläuternden Beispiel aber nicht angeführt. Fraglich ist, ob die Bezeichnungsregeln des PEF ILCD-konform sind. Im Anhang IV werden zwar die Parallelen zwischen PEF und ILCD-Nomenklatur am Beispiel T-Shirt aufgezeigt; es resultieren aus den beiden Systemen aber unterschiedliche Bezeichnungen:

PEF-Schema (*what, how much, how well, how long*) ergibt:

„T shirt (average for size S, M, L) made from polyester, One T shirt, Wear One time per week and use washing machine at 30 degree for cleaning for 5 years.“ (zusätzlich sollte noch der CPA-Code angegeben werden)

ILCD-Schema (*Base name; Treatment, standards, routes; Mix type and location type; Quantitative flow properties*) führt zu:

„White polyester T-shirt; product mix at point of sale; 160 gramme polyester“

Δ10 Methoden Wasser / Biodiversität

ENVIFOOD schlägt für den Ressourcenverbrauch „Wasser“ eine adaptierte Water-Footprint-Methode und PEF die UBP-Methode vor. Vor allem bezüglich Greywater (fäkalienfreies, leicht verschmutztes Wasser) besteht die Gefahr, dass Doppelzählungen auftreten können, wenn Verdünnungseffekte einbezogen werden.

Für die Bewertung der Biodiversität schlägt ENVIFOOD eine Adaptierung der „Land occupation“-Methode vor: Nur Landnutzungsänderungen auf NATURA 2000-Flächen (Natura, 2000) sollen berücksichtigt werden. Dieser Ansatz ist jedoch für die Schweiz und andere Nicht-EU-Staaten nicht praktikabel, da sich das Natura-2000-Netzwerk auf Daten aus EU-Mitgliedstaaten beschränkt. Fraglich ist, ob die vorgeschlagene Methode die gesamten, durch die landwirtschaftliche Produktion bewirkten Veränderungen der Biodiversität abzuschätzen vermag: Bei den Natura-2000-Flächen handelt es sich um geschützte Flächen („a network of protected sites and the strict system of species protection“); und falls eine NATURA-Fläche bereits vor der Einführung des Netzwerkes landwirtschaftlich genutzt wurde, wird dies nicht als Habitatsverlust erfasst. Somit beschränken sich Habitatsverluste auf die Fälle, bei welchen die vorherige Nutzung unbekannt ist. Weitere Ausführungen sind im Kapitel „Biodiversität und Bodenqualität“ zu finden.

Δ14 Präzisierung Nutzungsphase

ENVIFOOD und PEF strukturieren den Lebenszyklus leicht anders: Während ENVIFOOD die Lagerung zur Nutzungsphase hinzuschlägt, sieht (EC, 2013a) dafür eine eigene Phase vor (Lagerung und Verteilung). Die Definition der Nutzungsphase gemäss ENVIFOOD ist umfangreicher, lässt aber einige wichtige Punkte im Unklaren, etwa: Sind bei der Infrastruktur Arbeitsutensilien und Konsumhilfsmittel (Geschirr) einzubeziehen? Ist die Art und Weise der Produktbeschaffung durch den Konsumenten (Einkaufen: zu Fuss, mit dem Auto) zu berücksichtigen? Welche Annahmen sind bezüglich Rüst- oder Zubereitungsverlusten zu treffen?

Δ16 Nutzungsszenarien

Gemäss PEF sollen sich die Nutzungsszenarien auf das „aktuelle“ Nutzungsverhalten abstützen. ENVIFOOD verweist auf die dominanten oder durch die Packungsbeilage vorgegebenen Nutzungsverhalten und weist explizit darauf hin, dass die tatsächlichen Nutzungsverhalten deutlich davon abweichen können.

¹ Präzisierung: Auch ecoinvent 3 (Ecoinvent, 2013).

Einheitliche und allen Produkten gerecht werdende Nutzungsszenarien zu konzipieren, ist ein schwieriges Unterfangen. Nutzungsszenarien sind immer sehr zeit- und ortsgebunden, was die Vergleichbarkeit der Resultate erschwert. Es ist fraglich, ob diese Anforderung so umsetzbar ist, dass ein gerechter Produktvergleich möglich wird.

Δ17 Transport Unterscheidung Volumen/Gewicht

Im Gegensatz zu ENVIFOOD erweitert PEF den klassischen Tonnenkilometer-(tkm)-Transportansatz: Bei Gütern mit tiefem spezifischen Gewicht ist nicht das Gewicht, sondern das Volumen der limitierende Transportfaktor, weshalb bei diesen Gütern die erforderlichen Transport-Fahrten basierend auf dem Volumen berechnet werden sollen. Bezüglich der Abschreibung der Lastwageninfrastruktur ist dieser Ansatz stringent. Ein wichtiger Einflussfaktor für den Treibstoffverbrauch und die Höhe der treibstoffbedingten Emissionen ist das Transportgewicht.² Der Ansatz führt daher aller Voraussicht nach dazu, dass voluminösen, leichten Gütern eher höhere treibstoffbedingte Emissionen angerechnet werden, als sie tatsächlich verursachen.

Δ18 Nachweis für erneuerbare Energien

Gemäss PEF-Empfehlung darf ein PEF den Input „erneuerbare Energie“ nur dann in die Ökobilanz aufnehmen (und als erneuerbare Energie bilanzieren), wenn im Anhang zum PEF ein Nachweis erbracht wird, dass die bezogene Energie tatsächlich aus erneuerbaren Quellen stammt und genutzt, d.h. nicht weiterverkauft wird.³ Dadurch sollen Doppelzählungen vermieden werden. Es stellt sich dabei die Frage, inwieweit dies praktikabel ist, wenn ein PEF sich auf die Produktionsdaten von mehreren Betrieben abstützt, was bei landwirtschaftlichen Produktökobilanzen der Normalfall ist.

Δ20 Formel DQR

Im Vergleich zum Datenqualitätsindex (DQR = Data Quality Rating) des ILCD Handbuchs hat der PEF-DQR weniger Kriterien (nur fünf) und verwendet eine andere Formel. ILCD gewichtet die schlechteste Note stärker, die PEF-Empfehlung nimmt eine Gleichgewichtung aller Datenqualitätsaspekte vor (Summe), mit dem Effekt, dass die PEF-Methode bei gleicher Bewertung bessere Noten ergibt. Zudem hat die PEF-Empfehlung die Notenskala verfeinert (fünf statt drei Stufen); dies kann zur Folge haben, dass bei gleicher Punktzahl eine bessere Qualifikation resultiert (Tabelle 2).

² Bei einem 40-t LKW gemäss Euro V Norm kann der Unterschied im Treibstoffverbrauch zwischen einer Leerfahrt (ca. 30 l/km) und einem vollbeladenen Transport (ca. 40 l/km) bis zu 33% betragen (vgl. PE 2011).

³ Verwiesen wird dabei auf die EU-Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (EC, 2009).

Tabelle 2: Vergleich der DQR von PEF (EC, 2013a) und ILCD (EC JRC, 2010).

Punktezahl	PEF-Note	ILCD-Note
< 1.6	excellent quality	high quality
1.6 ... 2.0	very good quality	basic quality
2.0 ... 3.0	good quality	
3.0 ... 4.0	fair quality	data estimate
> 4.0	poor quality	

Δ23 Datensatzlücken

Unter „fehlenden Daten“ wird das Fehlen von geeigneten Unitprozessdaten d.h. LCI verstanden. Gemäss PEF sind solche Datenlücken zu schliessen, mittels Proxy- oder extrapolierten LCI. Der PEF limitiert den Anteil solcher „Hilfs-LCI“ auf max. 10% in jeder Wirkungskategorie. Gemäss ENVIFOOD sollen Datenlücken nur geschlossen werden, wenn sie signifikante Auswirkungen auf die Resultate haben; ein Grenzwert für die Beurteilung der Signifikanz wird nicht angegeben.

Δ25 Massenkonstanz

Gemäss ISO (ISO 14044:2006) muss jede Allokation „massenkonstant“ sein: D.h. die Summe der Elementarflüsse vor der Allokation muss gleich jener nach der Allokation sein. In der PEF-Empfehlung wird die Forderung nach Massenkonstanz nicht erwähnt.⁴ Bei einer Substitution ist Massenkonstanz nur dann gewährleistet, wenn das substituierende Gut (z.B. Hofdünger bei der Milchproduktion) die Gutschrift des substituierten Guts (z.B. Mineraldünger) resp. die damit verbunden gutgeschriebenen Massenflüsse voll übernimmt.

Δ26 End-of-life (EOL) vs. Multi-Output

Zur Abbildung der Multifunktionalität von Produkten infolge Recycling oder Wiederverwertung wird eine Mischung von „aufteilender“ und „substituierender“ Allokation vorgenommen. Gemäss der Formel im Anhang der PEF-Empfehlung werden Umweltbelastung und „Nutzen“ des Recyclingvorgangs im Verhältnis 50 zu 50 zwischen „Produzent“ und „Recyclinggut-Konsument“ aufgeteilt. Der Nutzen entspricht dabei einer Gutschrift für das vermiedene Neumaterial. Deponieeinlagerungen sowie die allfällige thermische Verwertung der nicht rezyklierten Abfallflüsse werden dem „Produzenten“ angerechnet. Hier ist es von grosser Bedeutung, sicherzustellen, dass die Gutschriften oder Belastungen für den EOL-Prozessen bei beiden PEF/PEF-CR identisch vorgenommen werden.

Die Allokation bei Koprodukten wird nur substituierend vorgenommen. Daraus kann eine win-win-Situation resultieren, indem sowohl Produzenten des Koprodukts als auch „Konsumenten“ die volle Gutschrift für sich beanspruchen (*Abbildung 1*).

Δ28 Gewichtung

Die ISO-Norm untersagt für vergleichende LCA („disclosed to the public“) die Gewichtung der Umweltwirkungen und fordert eine Berichterstattung getrennt nach Wirkungskategorien. Eine fünfstufige Umweltperformance-Auszeichnung in den Stufen A bis E (wie vom PEF-CR vorgeschlagen) setzt aber eine Vollaggregation und Gewichtung der Wirkungskategorien voraus. Sie hat zwar klare Vorteile in der Kommunikation, ist aber streng genommen nicht ISO 14044-konform.

⁴ Die Global Guidance Principles (UNEP/SETAC, 2011) schränken die Forderung nach Massenkonstanz auf die „aufteilenden“ Allokationsformen ein.

2.2.3 Inkonsistenzen und Unklarheiten

≠8 Implizite Cutoff

Laut Anhang der PEF-Empfehlung ist ein Cutoff⁵ bei PEF-Studien nicht erlaubt. PEF-CR sollen aber die Datenerhebung auf die relevanten Parameter fokussieren und aufzeigen, welche Prozesse und welche Daten einzubeziehen sind. Diese Fokussierung kann auch als impliziter Cutoff verstanden werden.

≠11 Falsche Elementarflüsse

Die Tabelle 10 im Anhang der PEF-Empfehlung enthält ein Beispiel eines „Resource Use and Environmental Profil“ (RUEP, →S. 80, PEF-Empfehlung), in welchem „Electricity“ und „Fossil Fuel“ als Elementarflüsse bezeichnet werden. Dies sind weder ILCD-full noch ILCD-entry-level kompatible Bezeichnungen. Elektrizität muss immer als „primary energy from xy“ mit xy als Energiequelle (hydro power, solar energy...) erfasst werden, fossile Energie immer in Form der tatsächlichen Ressource (crude oil, peat, natural gas etc.). Die ebenfalls in diesem RUEP-Beispiel aufgeführten Bezeichnungen „xx feedstock“ und „LPG“ (liquefied petroleum gas) sind ebenfalls keine Elementarflüsse.

Hingegen sind „Tot-N“ sowie „Tot-P“ zumindest gemäss ILCD-entry-level zulässige Elementarflüsse (auch wenn sie aggregiert, resp. Summenparameter sind).⁶

≠21 DQR-Anforderung

Die Datenqualität bezieht sich laut PEF-Empfehlung nicht auf „Verbrauchsangabe“ (45 g Pestizid x), sondern auf den dabei verwendeten Datensatz („pesticides unspecified, at regional storehouse“). Explizit wird das bei der Definition der Formel angegeben: „DQR“ bedeutet „Data Quality Rating of the Dataset“, also den Datensatz. Für die Berechnung des DQR spielt die Güte und Präzision der durch den PEF erhobenen Primär- oder spezifischen Verbrauchsangabe keine Rolle. Die Gesamtqualität einer Ökobilanz wird aber durch beide Faktoren beeinflusst, durch die Qualität der Verbrauchsangabe und durch die Qualität des verwendeten Datensatzes/Inventars.

Dies kann solange von untergeordneter Bedeutung sein, als sich PEF-Studien auf Produkte von Unternehmen oder einzelnen Landwirtschaftsbetrieben beziehen (unter der Hypothese, dass dort die direkt erhobenen Daten in jedem Fall höchste Qualität aufweisen). Es kann jedoch bedeutsam werden, wenn verschiedene Betriebe zu „Produktionsmethoden“ wie „Weizen, IP“ zusammengefasst werden. Dann kann es erforderlich sein, die Genauigkeit/Qualität der Verbrauchsangaben bei der Aggregation zu berücksichtigen.

Eine Verbesserung der Aussagekraft des DQR könnte erzielt werden, wenn die folgenden zwei in der PEF-Empfehlung (siehe S. 40) aufgeführten Kriterien beurteilt würden:

- a) Vollständigkeit / Konsistenz / Parameterunsicherheit immer in Bezug auf das verwendete LCI-Datenset (und damit eigentlich vorgegeben sind, da es ja generische, bereits bewertete Datensätze sind)
- b) geographische, technische und zeitliche Repräsentativität hingegen in Bezug auf den Datensatz und die Verbrauchsangabe

⁵ Das ILCD-Handbuch definiert Cut-Off als „the omission of not relevant life cycle stages, activity types (e.g. investment goods, storage, ...), specific processes and products (...) and elementary flows.“ Ein Cutoff gibt an, in welchem Ausmass (x%) die „letzten“ oder unwichtigsten Flüsse in Bezug auf Masse und z.B. Energie und Umweltwirkungen „abgeschnitten“, d.h. weggelassen werden dürfen. Die ISO-Norm empfiehlt dabei, sich nicht allein auf die Masse abzustützen.

⁶ Ein wesentlicher Unterschied zwischen ILCD-compliant und ILCD-entrylevel-compliant ist, dass einige „aggregierte“ Elementarflüsse (wie eben VOC, BOD oder Tot-N) zugelassen sind. Die korrekte Bezeichnung laut hier aber „nitrogen, total (excluding N2)“ resp. „phosphorus, total“

Die Datenqualitäts-Anforderungen beziehen sich auf Prozesse oder Aktivitäten, die einen bestimmten Bestandteil der Wirkungen in jeder Wirkungskategorie ausmachen (z.B. Mindestnote „gute Qualität“ für die Prozesse, die mindestens 70% zu den Wirkungskategorien beitragen). Bei landwirtschaftlichen Ökobilanzen kann dies rasch dazu führen, dass die Forderung an die Gesamtheit der Prozesse gestellt werden muss.

#27 Charakterisierung von Nicht-Elementarflüssen

Im Zusammenhang mit der Charakterisierung unterstreicht die PEF-Empfehlung die Notwendigkeit, Mineraldünger in ihre N/P/K-Komponenten aufzuteilen, da sie zu unterschiedlichen Wirkungskategorien beitragen. Dies kann ein Vorgehen sein, um die Umweltwirkungen von Produktionsfaktoren abzuschätzen – vorausgesetzt, dass das „Fate“ / Schicksal des Flusses in den Charakterisierungsfaktor einberechnet wird (wie dies z.B. bei den Pflanzenschutzmitteln gemacht wird). In der Praxis der landwirtschaftlichen Ökobilanzierung ist es aber Usus, nicht die ursprünglichen Düngergaben zu charakterisieren, sondern die daraus resultierenden Emissionen basierend auf Emissionsmodellen und unter Berücksichtigung zahlreicher Einflussfaktoren zu berechnen.

2.2.4 Anforderungen mit bedeutsamen Auswirkungen auf Produktökobilanzen landwirtschaftlicher Produkte

?? 12 Büroinfrastruktur

Laut PEF-Empfehlung muss die Büroinfrastruktur berücksichtigt werden. Diese Vorgabe ist insbesondere für Dienstleistungen wichtig; ein PEF-CR für Agrarprodukte wird die Büroinfrastruktur aller Voraussicht nach als irrelevant ausgrenzen (was als Cut-Off interpretiert werden muss, → Kap. 2.2.2, Cutoff).

?? 13 Personentransporte

Gemäss PEF sollen Personentransporte berücksichtigt werden. Die Erfahrungen bei AGRIBALYSE (Koch et al., 2013) zeigen, dass dies gerade bei Agrarprodukten mit grossem Arbeitskräfteeinsatz (Reb- und Obstbau) und/oder Handernte relevant sein kann. Zu unterscheiden sind dabei drei Arten von Personentransport:

- a) Arbeitsweg (von zuhause zum Betrieb)
- b) Innerbetrieblicher Transport aufs Feld
- c) Anreise von saisonalen Arbeitskräften

Als Kriterium für die Wahl der Art des Personentransports kann das Verursacherprinzip dienen, d.h. nur Aktivitäten unter der Verantwortung des Betriebes sollen dem Produkt angelastet werden. Dies trifft sicher auf die innerbetrieblichen Transporte (b) zu. Bei den Transporte „Arbeitsweg“ und „Einreise“, die beide die Resultate wesentlich beeinflussen können, spielen auch andere Faktoren eine Rolle. Wenn Personentransporte standardmässig berücksichtigt werden, sind Annahmen über Ein- und Ausschluss, Häufigkeit, Distanz und Anzahl wichtig, d.h.: es braucht Transportszenarien.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass der Einbezug der verschiedenen Personentransporte bei den verschiedenen Produktkategorien identisch vorgenommen wird, d.h. wenn bei Agrarprodukten die Anreise von Saisoniers berücksichtigt wird, sollte dies auch in den PEF-CR des Bausektors der Fall sein.

?? 15 Folgeeffekte Nutzungsphase

Nutzungsszenarien sollen gemäss PEF auch die Folgeeffekte des Konsums berücksichtigen; als Beispiel wird die Gebäudekühlung erwähnt, die als Folge der Abwärme aus energieverbrauchenden Produkten erforderlich werden kann. Um diese Forderung umzusetzen, werden Nutzungsszenarien der PEF-CR eine Vielzahl von Vorgaben aufstellen müssen (z.B. was ist das Nullniveau ist, 20°C oder 22°C). Wiederum stellt sich die Frage, ob in diesem Bereich eine PEF-CR-übergreifende Harmonisierung der Folgeeffekte anzustreben ist und wer diese sicherstellte.

?? 19 Gutschrift überschüssige erneuerbare Energie

Gemäss PEF-Empfehlung darf im Produktionssystem produzierte, überschüssige erneuerbare Energie gutgeschrieben werden, wenn dies nicht bereits im Rahmen anderer Produktsysteme erfolgte. Die PEF-Empfehlung präzisiert aber nicht, ob überschüssige Energie (z.B. Abwärme), die mit fossilen Energieträgern erzeugt wurde, gutschriftberechtigt ist. Wenn Gutschriften getätigt werden, sollten sie unabhängig davon, ob die überschüssige Energie fossile oder erneuerbare Wurzeln hat, angewendet werden, denn auch fossil erzeugte Abwärme substituiert Primärenergiebedarf.

Noch genereller stellt sich die Frage, inwiefern diese Produktion von Überschussenergie „produktbezogen“ ist.⁷ Sollte man nicht dieselbe Logik wie bei CDM-Massnahmen anwenden und solche Gutschriften als unternehmensrelevant aber nicht produktrelevant ausschliessen?

?? 22 Zulässige LCI

Gemäss der PEF-Empfehlung werden die zulässigen Daten in erster Priorität auf PEF-Studien und in zweiter Priorität auf ILCD-kompatible Datensätze beschränkt. In der Pilotphase erlaubt der PEF-CR auch die Verwendung von „Nicht-PEF-kompatiblen“ Datensätzen, wobei frei zugängliche Datensätze eine höhere Priorität geniessen, als Datensätze aus kommerziellen Datenbanken. Aus Sicht der Datenqualität wäre es zielführender, wenn das LCI verwendet wird, das die höchste Datensatzqualität aufweist.

Bedeutsam ist der Umstand, dass gemäss PEF-Empfehlung in derselben LCA für die Hintergrunddaten LCI aus verschiedenen Datenbanken verwendet werden können. Das kann zur Folge haben, dass in den Hintergrunddaten für dieselben Inputs unterschiedliche LCI zur Anwendung gelangen.⁸

?? 24 Substitution

Die PEF-Empfehlung lehnt sich an die dreistufige Allokationshierarchie für Koprodukte gemäss ISO 14044 an:

- Stufe 1 = Allokation vermeiden (Auftrennen / Systemexpansion)
- Stufe 2 = Allokation basierend auf physikalischen Beziehungen
- Stufe 3 = Allokation basierend auf anderen Beziehungen

Die PEF-Empfehlung gibt ein detailliertes Ablaufschema vor, wie die Wahl der richtigen Allokationsform zu tätigen ist. Die Stufen 2 und 3 wurden dabei zusätzlich um Allokation durch Substitution erweitert. Der Allokation durch Substitution kommt dabei eine höhere Priorität zu als den "aufteilenden" Allokationsformen. Es gibt eine lange Diskussion, ob Allokation durch Substitution gemäss ISO zulässig ist oder nicht.⁹ In der ISO-Norm wird die „Allokation durch Substitution“ weder explizit erwähnt noch explizit verboten. ISO enthält

⁷ Beispiel: Eine Papierfabrik stellt den Strom aus einem eigenen kleinen Flusskraftwerk her, dieses wurde so dimensioniert, dass es gerade den Strombedarf der Produktion deckt: das Papier hat gemäss PEF eine Umweltbelastung von A. Fällt nun der Absatzmarkt zusammen, und die Fabrik muss ihre Papierproduktion herunterfahren, dann hat sie plötzlich y Einheiten Strom zuviel. Diese y Einheiten Strom werden ins Netz gespiesen und neu hat nun das Papier gemäss PEF eine Umweltbelastung von A-yB, obwohl nichts an der Produktion selbst geändert wurde.

⁸ Beispiel: Für die Herstellung von Pestiziden und Mineraldüngern wird Elektrizität verwendet. Wird für das Pestizid X ein LCI aus der GABI-Datenbank verwendet und für den Mineraldünger eines von ecoinvent (unter der Hypothese, dass beide ILCD konform sind), so gelangen indirekt zwei unterschiedliche Elektrizitäts-LCI zum Einsatz. Dies kann eine Fehleinschätzung den Resultaten der verschiedenen Wirkungskategorien zur Folge haben.

⁹ Mit der Substitutionsallokation werden der attributive und der konsequentielle LCA-Ansatz vermischt. Substitution ist eine konsequentielle Allokationsmethode. In der PEF-Empfehlung wird im Anhang

aber die Anforderung, dass sich die Summe der Inputs und Outputs vor und nach der Allokation entsprechen müssen; was streng genommen eine Substitution nur zulässt, wenn das substituierende Gut (z.B. Hofdünger bei der Milchproduktion) die gutgeschriebenen Umweltwirkungen des substituierten Guts (z.B. Mineraldünger) vollständig übernimmt.

Im PEF wird nicht begründet, weshalb die Allokation durch Substitution Priorität auch in den Stufen 2 und 3 eine höhere Priorität hat. Die ISO-Norm ist diesbezüglich offen.

Die Allokation durch Substitution kann beim Beispiel des Hofdüngers weitreichende Folgen nach sich ziehen, insbesondere:

- a) Gefahr einer Doppeltgutschrift: Wenn nur gutgeschrieben wird, aber dem Koprodukt nichts an Umweltbelastung angelastet wird, profitieren sowohl Produzent wie Abnehmer des Koprodukts zu 100%: Beim Produzenten wird reale Umweltbelastung abgezogen und beim Abnehmer nicht hinzu-gezählt. Berücksichtigt man die Tatsache, dass Hofdünger zu grossen Teilen im Futterbau eingesetzt werden, profitiert das Produkt Fleisch oder Milch gleich doppelt.
- b) Wird der Hofdünger im selben Betrieb, der das Fleisch produziert, für den Futterbau eingesetzt, so befindet man sich in einer „closed-loop“-Situation, für welche gemäss ISO-Norm keine Allokation erforderlich ist.
- c) Die ISO-Norm fordert, dass die Allokationsformen in gleicher Form auf ähnliche In- und Outputs angewendet werden sollen: Das würde bedeuten, dass für den Hofdüngerinput ein LCI verwendet werden müsste, welches basierend auf dem ursprünglichen „Tierinventar“ durch Substitution von Fleisch (und Milch) gebildet werden müsste. Die strikte Anwendung dieser Substitutionshierarchie hätte auch zur Folge, dass die LCA Milch durch zwei Substitutionen berechnet werden müsste: Gutschrift für den Hofdünger (in Form des Mineralstoffdüngers) und Gutschrift für das Rindfleisch (z.B. in Form von Schweinefleisch).
- d) Gemäss PEF-Empfehlung darf die Allokation durch Substitution nur vorgenommen werden, wenn die Substitution tatsächlich nachweisbar ist. Deshalb müsste man zumindest die Versorgungssituation der Böden in Betracht ziehen, und den Hofdüngergaben auf gemäss EU-Norm stickstoffübersorgten Flächen keine substituierende Wirkung zuschreiben.

Der LCA-Guide des Greenhouse-Gas-Protokolls schreibt „aufteilende“ Allokationen vor. Werden PEF-Studien mit substituierenden Allokationsformen erstellt, so laufen sie Gefahr, nicht mehr GGP-kompatibel zu sein.

2.2.5 Wichtige Punkte für die PCR-Erstellung

!!2 Granulometrie / Detaillierungstiefe PCR

Die Forderung, die PEF-CR auf Abteilungen (zweistelliger) oder maximal Gruppen (dreistelliger Code) zu beschränken, ist für Agrarprodukte zu grob. Es gibt genau eine CPA-Abteilungen für die Landwirtschaft („A.01 Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd sowie damit verbundene Dienstleistungen“). Als Gruppen werden aufgeführt:

- 01.1 Einjährige Pflanzen
- 01.2 Mehrjährige Pflanzen
- 01.3 Baumschulerzeugnisse, Pflanzen zu Vermehrungszwecken

- 01.4 Lebende Tiere und Erzeugnisse tierischen Ursprungs
- 01.5 Mixed farming
- 01.6 Landwirtschaftliche Dienstleistungen

angemerkt, dass die beiden Ansätze vermischt werden. In der bisherigen LCA-Praxis wurden diese beiden Ansätze aber strikt getrennt, vgl. auch Ausführungen in (UNEP/SETAC, 2013).

Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Möglichkeit, PEF-CR in Module aufzuteilen (→ **!!4**)

!!3 Konsistenz der PEF-CR funktionsgleicher Produkte/Koprodukte aus verschiedenen Produktionsketten
Die Multifunktionalität führt bei den PEF-CR zu Konsistenzproblemen. Oftmals fallen Koprodukte eigentlich unter den Geltungsbereich einer anderen PEF-CR. Gemäss PEF-CR kommt die Sicherstellung der Konsistenz zwischen den beiden PEF-CR dem EF Pilot Steering Committee (PSC) zu. Dies ist einerseits eine enorm schwierige Aufgabe, andererseits fragt es sich, wer diese Definitionsmacht nach der Pilotphase ausüben wird.

Konsistenz zwischen den PEF-CR ist fundamental. Das umfasst z.B. auch die Berechnungsmethoden: So muss sichergestellt sein, dass der PEF-CR Tierproduktion für die Hofdüngergutschrift dasselbe Nitratauswaschungsmodell verwendet und von derselben Düngungsintensität ausgehen wie die der PEF-CR Futterbau.

!!4 PEF-CR kann in Module aufgeteilt werden

Die vom PEF angestrebten Produktkategorien sind aus landwirtschaftlicher Sicht eher grob (vgl. oben CPA Codes). Für landwirtschaftliche PEF-CR ist die Aufteilung des PEF-CR in Module eine wichtige, wachsende Option

!!6 Repräsentatives Produktmodell

Der PEF-CR muss ein repräsentatives Produktmodell vorgeben. Dies ist angesichts der zahlreichen und sehr unterschiedlichen Produktionsmethoden für landwirtschaftliche Produktkategorien (z.B. „Tierische Produkte“, siehe CPA-Codes, oben) enorm schwierig.

!!7 Ganzer Lebenszyklus als Standard

PEF's sollen als Grundsatz immer den ganzen Lebenszyklus (inkl. Nutzungsphase und Entsorgung) abdecken; Abweichungen davon müssen im PEF-CR diskutiert und begründet werden. Bei Agrarprodukten ist dies aber schwierig zu bewerkstelligen: Eine Cradle-to-Grave-LCA für Agrarprodukte wie Weizen müsste die Nutzung mittels eines der vielen möglichen Nutzungsszenarien (z.B. Verarbeitung zu Mehl, Brot und Konsum; oder Herstellung von Teigwaren) miteinbeziehen. Bei landwirtschaftlichen Rohprodukten wie auch Lebensmitteln mit grosser Anwendungsvielfalt scheint in Anlehnung an den Vorschlag von ENVIFOOD (→100, 133-135 im Anhang) eine Systemgrenze Cradle-to-Gate sinnvoller.

!!29 Fünf Performanceklassen

Gemäss PEF-CR müssen basierend auf zwei bis drei PEF-Supportstudien¹⁰ die fünf Klassen der Umweltpformance definiert werden. Insbesondere das Festlegen der besten und schlechtesten Klasse ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Der PEF-CR-Guide verweist dabei auf „Best Available Technique Reference Documents“.¹¹ Die vorhandenen BREF-Dokumente fokussieren aber auf Prozesse, die der landwirtschaftlichen Produktion nachgelagert sind.

2.2.6 Lücken

⊖5 Nur ein Referenzfluss

¹⁰ PEF-Supportstudien sind PEF-Studien, die gemäss PEF-CR-Guide im Rahmen der PEF-CR Erarbeitung zwingend gemacht werden müssen. Sie dienen dem Testen der PEF-CR-Vorgaben als auch der Festlegung der Benchmarks.

¹¹ <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

Produktökobilanzen müssen sich auf eine Funktion konzentrieren und für diese Funktion muss der Referenzfluss ausgewiesen werden. Für Koprodukte, die aber nicht zu trennen sind (z.B. Milch/ Fleisch) fehlt hier die Forderung, dass die zum System gehörigen Koprodukte zusammen mit dem jeweiligen Referenzfluss ausgewiesen werden sollten.

⊖⁹ Impact-Vorauswahl-Set

PEF's müssen die in der Tabelle 1 erwähnten 14 Wirkungskategorien berücksichtigen. Ausnahmen sind zu begründen. Weitere ökologische Auswirkungen können unter „additional environmental informations“ aufgeführt werden (siehe Tabelle 1, 4.5 Zusätzliche Wirkungskategorien): Erwähnt wird unter anderem die Biodiversität. Aus Sicht der Landwirtschaft fehlt die Bodenqualität und die Phosphor-Ressourcennutzung.

Eine weitere wichtige offene Frage betrifft das Feststellen der „ILCD/PEF-Compliance“. Formal wird dies im Rahmen des Reviews gemacht. Für ILCD-voll-kompatible LCA müssen die Reviewer „ILCD-registered, qualified independent external reviewer“ sein (EC JRC, 2012). Das Register besteht zurzeit (Januar 2014) aber noch nicht.

2.3 *Priorisierung der Anforderungen*

Die 29 identifizierten Anforderungen werden in der Tabelle 3 basierend auf den in Kapitel 2.2 skizzierten Überlegungen wie folgt priorisiert.

- Priorität A** = Auswirkungen als bedeutsam beurteilt, vertieft analysieren
- Priorität B** = Auswirkungen vorhanden; Empfehlung für wichtige Punkte bei PEF-CR Erstellung
- Priorität C** = Auswirkungen klein, nicht weiterverfolgen

Tabelle 3 Priorisierung der identifizierten Anforderungen und Unterschiede.

→x.x verweist dabei auf das entsprechende Unterkapitel; Δ = Unterschiede zwischen Dokumenten;

≠ = dokumentinterne Inkonsistenzen; ?? = als bedeutsam beurteilte Auswirkungen;

⊖ = Lücken; !! = wichtige Punkte für die PCR-Erstellung

Identifizierte Anforderung	Priorität		
	A	B	C
Δ 1 Struktur der Bezeichnung der Ökoinventare			X
!! 2 Granulometrie / Detaillierungstiefe PCR		x	
!! 3 Konsistenz der PEF-CR funktionsgleicher Co/Produkte		x	
!! 4 PEF-CR kann in Module aufgeteilt werden		x	
⊕ 5 Nur ein Referenzfluss		x	
!! 6 „Repräsentatives Produktmodell“		x	
!! 7 Ganzer Lebenszyklus als Standard		x	
≠ 8 Implizite Cutoff		x	
⊕ 9 Impact-Vorauswahl-Set	x→3.5		
Δ 10 Methoden Biodiversität, Bodenqualität	x→3.5		
≠ 11 Falsche Elementarflüsse			X
?? 12 Büroinfrastruktur		x	
Δ 14 Präzisierung Nutzungsphase		x	
?? 13 Personentransporte			
??15 Folgeeffekte Nutzungsphase		x	
Δ 16 Nutzungsszenarien		x	
Δ 17 Transport Unterscheidung Volumen/Gewicht		x	
Δ 18 Nachweis für erneuerbare Energien		x	
?? 19 Gutschrift überschüssige erneuerbare Energie		x	
Δ 20 Formel DQR		x	
≠ 21 DQR-Anforderung	x→3.4		
?? 22 Zulässige LCI	x→3.4		
Δ 23 Datensatzlücken			X
?? 24 Substitution	x→3.3		
Δ 25 Massenkonstanz		x	
Δ 26 EOL-Multifunktionalität		x	
≠ 27 Charakterisierung von Nicht-Elementarflüssen			X
Δ 28 Gewichtung		x	
!! 29 Fünf Performanceklassen		x	

Die fünf, in Tabelle 3 rot eingefärbten identifizierten Anforderungen werden in der Auswirkungsanalyse (Kapitel 3) vertieft untersucht.

3 Auswirkungsanalyse

3.1 Vorgehen

Die Auswirkungen werden anhand folgender Produktgruppen und Produkte aufgezeigt:

- Getreide: Weizen
- Öle und Fette: Rapsöl
- Fleisch: Schwein

Die Resultate werden jeweils in gleich strukturierten Tabellen wiedergegeben. Der obere Teil der Tabelle enthält die absoluten Umweltauswirkungen je kg Produkt; der untere Teil bildet die relativen Resultate ab. Die Prozentangaben drücken dabei das Verhältnis zwischen dem allozierten Datensatz und dem nicht-allozierten Datensatz aus.

Die Auswahl der Wirkungskategorien und -methoden orientiert sich (wo möglich) an den Vorgaben des PEF. Da in der verwendeten Software noch nicht alle vorgeschlagenen Methoden implementiert sind, können von den 14 Wirkungskategorien in den nachfolgenden Kapiteln nur deren vier mit den 6 vorgeschlagenen Methoden abgebildet werden, nämlich

- Klimawandel: GWP (100 Jahre)
- Ökotoxizität: USETox
- Humantoxizität: „USETox cancer“ und „USETox non-cancer“
- Eutrophierung: ReCiPe – „freshwater“ und „marine“

Mit anderen Methoden werden zusätzlich noch die Wirkungskategorien Versauerung, Ressourcenbedarf und Landnutzung abgebildet.

3.2 Intensive und extensive Produktionssysteme

Die „Intensivität“ eines Produktionssystems bezieht den Umfang der eingesetzten, physischen Produktionsfaktoren: Intensive Produktionssysteme verwenden dabei hohe Mengen an Inputs, extensive deutlich geringere - die englische Bezeichnung „low input farming“ gibt diesen Umstand treffend wieder. Die Art der eingesetzten Inputfaktoren ist davon nicht tangiert, deshalb können Mineraldünger oder Pflanzenschutzmittel bei „intensiven“ wie „extensiven“ Produktionssystemen zum Einsatz kommen. Ebenso sind intensive Systeme denkbar, die ausschliesslich Hofdünger verwenden. Meistens wird unter „low input farming“ eine relativ tiefe Inputmenge pro Fläche verstanden, was als tiefe Inputintensität bezeichnet wird. Der biologischer Anbau muss deshalb nicht automatisch eine tiefere Flächenintensität aufweisen als der konventionelle Anbau. Für die Produktdeklaration werden die Umweltwirkungen auf ein Kilogrammprodukt bezogen, womit die Ökoeffizienz nicht aber die Flächenintensität ausgewiesen wird. Die Beziehung zwischen Erntemenge und Flächenintensität ist meistens nicht linear, da bei steigenden Flächenerträgen die Umweltwirkungen pro Fläche exponentiell ansteigen (Hayashi, 2013, p. 337).

In Produktökobilanzen werden Gutschriften und Allokationen basierend auf den eingesetzten Produktionsfaktoren oder den erzielten Erträgen der Produkte und Koprodukte vorgenommen. Es ist daher ex ante wenig wahrscheinlich, dass Allokationsmethoden intensive oder extensive Produktionssysteme diskriminieren. Allerdings kann die Wahl der Allokationsmethode die Ergebnisse beeinflussen.

Wie sich Allokationsmethoden auf intensive und extensive Produktionssysteme auswirken, wird in den folgenden Kapiteln (3.3.1 und 3.3.2) anhand der Beispiele von Weizen und Raps aufgezeigt.

3.3 Allokation durch Substitution (Gutschriften)

3.3.1 Produktegruppe Weizen

Bei der Getreideproduktion fallen zwei Koprodukte im Sinne der „joint production“ an (siehe dazu S. 29): Stroh und Korn. Das Koprodukt¹² Stroh wird genutzt (z.B. als Einstreu in Rinderställen) oder als Ernterückstand auf dem Feld belassen, um die Erosionsgefahr zu mindern und später als organischer Dünger in den Boden eingearbeitet zu werden, um die Bodenstruktur zu verbessern. Im ersten Fall substituiert das Stroh andere „Einstreuprodukte“ (wie beispielsweise Liegematten), im zweiten Fall ersetzt das Stroh Bodenverbesserungs- und Düngungsmassnahmen.¹³

Die Auswirkungen der verschiedenen Allokationsmöglichkeiten werden anhand des AGRIBALYSE-Ökoinventars Brotweizen (Soft wheat grain, conventional, breadmaking quality, 15% moisture, at farm gate/FR) aufgezeigt. Um die Effekte bei extensiven Systemen zu erhellen, werden die Resultate auch für einen biologisch produzierten Weizen angegeben (Soft wheat grain, organic (model type), after Alfalfa, Central Region, at farm gate/FR). AGRIBALYSE empfiehlt gemäss methodologischem Bericht (Koch P. et al., 2013) bei Getreideprodukten eine ökonomische Allokation vorzunehmen. Da aber noch zu wenig Information über den Strohmarkt in Frankreich vorliegen, wurden 100% der Umweltwirkung dem Korn zugewiesen (gleichbedeutend mit der Annahme: Strohpreis = 0). Zu Vergleichszwecken wird nachfolgend zusätzlich eine ökonomische Allokation gemäss schweizerischen Verhältnissen berechnet.

Um die Allokation mittels Substitution vornehmen zu können, sind verschiedene Hilfsrechnungen erforderlich (die im PEF-CR präzisiert resp. beschrieben werden müssten).

a) Berechnung der Outputmengen

Gemäss den Metadaten des AGRIBALYSE-Ökoinventars wurden im Bezugszeitraum 2005 bis 2009 in Frankreich folgende Durchschnittserträge (jeweils 85% TS) erzielt:

intensives System: konventionelle Produktion

- Weizenkörner 7100 kg/ha
- Stroh (geerntet): 2286 kg/ha; das Stroh wird auf 52% der Flächen geerntet.
- Ernterückstände (Stroh und Stoppeln auf dem Feld): (2181 kg + 1914 kg) = total 4095 kg /ha
- extensives System: biologische Produktion
- Weizenkörner 4000 kg/ha
- Stroh (geerntet): 0 kg/ha.
- Ernterückstände (Stroh und Stoppeln): 3540 kg /ha

Je Kilogramm Weizenkorn produzieren beide Systeme somit ähnlich hohe Strohmenngen (intensives System: 0.898 kg Ernterückstände je kg Weizenkorn; extensives System: 0.885).

b) Grundlagen für die ökonomische Allokation

Gemäss (BLW, 2013) schwankte der durchschnittliche Produzentenpreis für Weizen je nach Qualität zwischen 43 und 53 Franken je Dezitonne. Je 100 kg Stroh werden Preise zwischen 10 bis 15 Franken erzielt. Vereinfachend wird daher für die nachfolgende Allokation ein Preis von 50 CHF/100 kg Korn und 12 CHF/100 kg Stroh angenommen.

c) Abschätzung des Bedarfs an Liegematten (Stroh als „Einstreu“)

Bei einem mittleren Einstreubedarf von 680 kg Stroh je Stallplatz und Jahr (Schrade S., 2013) kann mit den 2'286 kg Stroh der Einstreubedarf von rund 3.4 Liegeplätzen gedeckt werden. Dieselbe Funktion (Liegepolsterung und Isolierung) kann mithilfe anderer Einstreumaterialien (bspw. Sand oder Sägemehl) oder

¹² Differenzierung Produkt/Koprodukt: Als Produkt wird im Folgenden jeweils jener Output bezeichnet, welchem im Allgemeinen mehr als 50% der Umweltwirkung zugeschrieben/alloziert wird.

¹³ Im nachfolgenden beschränken wir uns auf die Düngewirkung, da Auswirkungen auf die Bodenverbesserung (z.B. Erhöhung des Humusgehalts) sehr komplex sind.

Liegematten erreicht werden. Wird die Dicke einer Liegematte mit 3 cm angenommen (vgl. BLW, 2010) und weiter das Produkt als Ethylenvinylacetat-Liegematte präzisiert, so wird je Liegeplatz (1.85m * 1.25m) 13.18 kg EVA benötigt (spezifisches Gewicht: 0.19 g/cm³). Die Lebensdauer der Liegematte wird auf 20 Jahre veranschlagt, was einem EVA-Bedarf von 659 g je Liegeplatz und Jahr entspricht.¹⁴

d) Berechnung der substituierten Nährstoffe (Stroh als Dünger)

Der N-Gehalt des Weizenstrohs beträgt gemäss AGRIBALYSE 0.0064 kg N je Kilogramm Stroh. Gemäss (<http://www.agrarplus.at/stroh.html>) sind im Getreidestroh rund 10 kg P₂O₅ je Hektar- und zwischen 40 bis 60 kg K₂O je Hektar enthalten. Als Annäherung wird daher angenommen, dass je Kilogramm auf dem Feld belassenen Strohs folgende Nährstoffmengen substituiert werden:¹⁵

- 0.0064 kg N
- 0.0016 kg P₂O₅
- 0.0078 kg K₂O

Für die Substitution werden die AgriBALYSE Durchschnitts-Mineraldünger verwendet.¹⁶ Die Tabelle 4 zeigt die Resultate der Allokationen für den konventionellen Weizen und Tabelle 6 die entsprechenden Resultate für einen biologisch produzierten Weizen.

Die verschiedenen Allokationsmechanismen führen zu unterschiedlichen Resultaten mit einer Ausnahme: Die Düngewirkung des Strohs bei konventionell produzierten Weizen führt sowohl durch die Anwendung der ökonomischer Allokation wie auch der Substitution zu ähnlich hohem Treibhauspotenzial. Bei den übrigen Wirkungskategorien unterscheiden sich die Resultate. Beim Ressourcenverbrauch und der Süßwasser-Eutrophierung wird dem Weizenkorn bei der Allokation durch Substitution im Vergleich zur ökonomischen Allokation weniger Umweltbelastung zugewiesen (ca. 84% resp. 91% gegenüber 93%). Gerade umgekehrt ist es bei der Human-Ökotoxizität resp. der marinen Eutrophierung: Hier muss das Weizenkorn bei der Allokation durch Substitution mehr Umweltbelastung übernehmen als bei der ökonomischen Allokation. Dieser Effekt ist ein Folge davon, dass die letztgenannten Wirkungskategorien massgeblich durch die direkten Emissionen auf dem Feld beeinflusst werden (Nitratauswaschung → Eutrophierung, Pestizide → Toxizität).¹⁷ Die Produktion der Substitute beinhaltet im Normalfall keine oder nur wenige¹⁸ Emissionen wie Nitratauswaschung oder Pestizideintrag.

¹⁴ Bilanzierung der Liegematte als „Ethylene vinyl acetate copolymer, at plant/RER“ und „Thermoforming, with calendering/RER“. Quelle für Liegemattengewicht: <http://www.delaval.de/Shared/Produkt-Informationen/Animal-comfort-care/Products/Bedding-material/Mats/DeLaval-cow-mat-CM20--25/>

¹⁵ Annäherung deshalb, da unter anderem ein Teil der Nährstoffe dem Wachstum der Bodenbakterien dient. Zudem liegt nicht aller Stickstoff in direkt pflanzenverfügbare Form vor.

¹⁶ Average mineral fertilizer, at regional storehouse/FR

¹⁷ Der Grund für das unterschiedliche Verhalten bei der beiden Eutrophierungsindikatoren liegt darin, dass die Phosphordüngerherstellung mit relativ hohen P-Emissionen verbunden ist; wohingegen vergleichsweise die N-Emissionen der Düngerherstellungen deutlich unter den direkten N-Emissionen der Kultur liegen. Dies hat zur Folge, dass die P-basierte, Süßwasser-Eutrophierung kontraintuitiv reagiert.

¹⁸ Hätte man als Substitut für die Einstreu Holzspäne angenommen, wäre dieser Unterschied etwas weniger frappant.

Tabelle 4: LCA-Resultate für konventionell produzierten Weizen und Stroh (pro kg Produkt), bei unterschiedlichen Allokationsverfahren. Grün markiert sind Wirkungskategorien, die im Vergleich zur ökonomischen Allokation „besser“ abschneiden, rot markiert solche, welche vergleichsweise „schlechtere“ Resultate erzielen. Kursive abgebildet sind Wirkungskategorien, bei welchen PEF andere Methoden vorschlägt.

Impact category	Unit	AGRIBALYSE	Ökonomische Allokation		Allokation durch Substitution		
		Korn (100%)	Preise Schweiz Korn (93%)	Stroh (7%)	nur Dünger Korn	nur Einstreu Korn	beides Korn
IPCC GWP 100a - IPCC2007	kg CO2 eq	4.00E-01	3.72E-01	2.80E-02	3.72E-01	3.99E-01	3.71E-01
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I	CTUe	1.48E+00	1.38E+00	1.04E-01	1.47E+00	1.48E+00	1.47E+00
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I	CTUh	2.34E-08	2.17E-08	1.64E-09	2.30E-08	2.34E-08	2.30E-08
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01	CTUh	1.33E-07	1.24E-07	9.34E-09	1.32E-07	1.33E-07	1.32E-07
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H	kg P eq	1.41E-04	1.31E-04	9.86E-06	1.28E-04	1.41E-04	1.28E-04
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H	kg N eq	5.21E-03	4.84E-03	3.65E-04	5.18E-03	5.21E-03	5.18E-03
<i>Resources all - EDIP2003</i>	kg	2.74E-05	2.55E-05	1.92E-06	2.30E-05	2.73E-05	2.29E-05
<i>Acidification - CML2001</i>	kg 1,4-DB eq	4.86E-03	4.52E-03	3.40E-04	4.73E-03	4.86E-03	4.73E-03
<i>Land competition - CML 2001</i>	m2a	1.32E+00	1.23E+00	9.26E-02	1.32E+00	1.32E+00	1.32E+00
							In Prozent
IPCC GWP 100a - IPCC2007		100.00%	93.00%	7.00%	92.85%	99.78%	92.69%
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I		100.00%	93.00%	7.00%	99.19%	99.98%	99.18%
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I		100.00%	93.00%	7.00%	98.56%	99.97%	98.54%
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01		100.00%	93.00%	7.00%	98.79%	99.97%	98.77%
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H		100.00%	93.00%	7.00%	91.11%	99.97%	91.08%
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H		100.00%	93.00%	7.00%	99.49%	99.99%	99.49%
<i>Resources all - EDIP2003</i>		100.00%	93.00%	7.00%	84.05%	99.61%	83.71%
<i>Acidification - CML2001</i>		100.00%	93.00%	7.00%	97.41%	99.94%	97.37%
<i>Land competition - CML 2001</i>		100.00%	93.00%	7.00%	99.95%	99.99%	99.94%

Lesebeispiel für Tab. 4: Bei der Allokation durch Substitution beträgt das Treibhauspotenzial der Variante „nur Dünger“ 92.85% des ursprünglichen nicht allozierten Weizens.

Bei der Ökotoxizität wird vergleichsweise mehr (99.19%) und beim Ressourcenverbrauch deutlich weniger alloziert.

Tabelle 5: LCA-Resultate für biologisch und konventionell produzierten Weizen (pro kg Produkt) mit und ohne Substitution der Düngewirkung des auf dem Feld gelassenen Strohs.

Impact category	Unit	Extensiv produzierter Weizen		Intensiv produzierter Weizen	
		AGRIBALYSE Korn (100%)	Substitution Düngewirkung Korn	AGRIBALYSE Korn (100%)	Substitution Düngewirkung Korn
IPCC GWP 100a - IPCC2007	kg CO2 eq	2.21E-01	1.77E-01	4.00E-01	3.56E-01
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I	CTUe	3.13E+00	3.11E+00	1.48E+00	1.46E+00
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I	CTUh	6.59E-08	6.54E-08	2.34E-08	2.29E-08
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01	CTUh	4.50E-06	4.50E-06	1.33E-07	1.31E-07
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H	kg P eq	1.46E-04	1.27E-04	1.41E-04	1.21E-04
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H	kg N eq	8.54E-03	8.49E-03	5.21E-03	5.17E-03
Resources all - EDIP2003	kg	1.08E-05	4.08E-06	2.74E-05	2.06E-05
Acidification - CML2001	kg 1,4-DB eq	4.90E-03	4.70E-03	4.86E-03	4.66E-03
Land competition - CML 2001	m2a	2.62E+00	2.62E+00	1.32E+00	1.32E+00
IPCC GWP 100a - IPCC2007		100.00%	80.09%	100.00%	88.86%
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I		100.00%	99.41%	100.00%	98.74%
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I		100.00%	99.22%	100.00%	97.75%
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01		100.00%	99.94%	100.00%	98.11%
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H		100.00%	86.90%	100.00%	86.12%
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H		100.00%	99.52%	100.00%	99.20%
Resources all - EDIP2003		100.00%	37.79%	100.00%	75.15%
Acidification - CML2001		100.00%	96.05%	100.00%	95.96%
Land competition - CML 2001		100.00%	99.96%	100.00%	99.93%

Leesebeispiel für Tab. 5: Bei der Allokation durch Substitution beträgt das Treibhauspotenzial beim extensiv produzierten Weizen 80.09% des ursprünglichen nicht allozierten Weizens. Bei der Ökotoxizität wird vergleichsweise mehr (99.41%) und beim Ressourcenverbrauch deutlich weniger alloziert. Bei identischen Strohernteerträgen (0% für biologisch und konventionell produzierten Weizen) beträgt das Treibhauspotenzial des konventionell produzierten Weizen noch 88.8% des nicht allozierten Datensatzes.

Beim biologisch produzierten Weizen wird gemäss Angaben von AGRIBALYSE 100% des Strohs auf dem Feld belassen. In Tabelle 6 wurden diese Annahme auch auf das Ökoinventar „konventionell produzierten Weizen“, um einen Vergleich zu ermöglichen: Wird alles Stroh auf dem Feld belassen, so sinkt das Treibhausgaspotenzial des konventionell produzierten Weizens bei der Substitution der Düngewirkung um 44 g CO₂eq oder knapp 11%. Beim biologisch produzierten Weizen wird in absoluten Beträgen eine fast identische Menge gutgeschrieben, da ja die Ernterückstände je Kilogramm ähnlich hoch sind, Infolge des tieferen Vergleichswertes¹⁹ hat dies eine Reduktion von circa 20% zur Folge – diese höhere relative Reduktion ist aber nur eine Folge der Grössenordnung. Dies gilt auch für die der übrigen Wirkungskategorien: Die relativen Veränderungen sind dort im extensiven System geringer, weil die geringere Gesamtproduktivität zu einem höheren Ausgangswert je Kilogramm Produkt führt.

3.3.2 Produktegruppe Öle und Fette

Auch die Produktion von Rapsöl führt zu zwei Produkten: dem Öl und dem Koprodukt Presskuchen. Als Allokationsmechanismen sind (angeordnet nach der PEF-Richtlinien-Hierarchie) folgende denkbar

- a) Berechnung der Ökobilanz Rapsöl durch Substitution des Presskuchens (Ackerbohne als Substitut)
- b) Berechnung der Ökobilanz Rapskuchen durch Substitution von Rapsöl (Sonnenblumenöl als Substitut)
- c) Aufteilende Allokation basierend auf dem Energiegehalt
- d) Aufteilende Allokation basierend auf der Masse
- e) Ökonomische Allokation

Gemäss den Datensätzen (ecoinvent) „rape oil“ und „rape meal“ werden bei der Rapsölproduktion ausgehend von insgesamt 2.62 kg Raps 1 kg Rapsöl und 1.62 kg Rapskuchen hergestellt (das entspricht einem Auspressgrad von circa 38%). In der ecoinvent-Datenbank wird eine ökonomische Allokation, basierend auf den Preisverhältnissen vorgenommen: 74.3% der Auswirkungen in den Wirkungskategorien werden dem Rapsöl alloziert. Stark vereinfachend kann basierend auf den Daten von ecoinvent und der Schweizer Nährwertdatenbank ein pauschaler energetischer Allokationsfaktor von 53% für das Rapsöl berechnet werden²⁰. Basierend auf der Masse beträgt der Rapsöl-Allokationsfaktor 38%.

Um die zwei Substitutionsvarianten rechnen zu können, wurden folgende Annahmen getroffen:

- a) Substitution des Presskuchens. Als Substitut wird Ackerbohne²¹ verwendet: Substituiert wird auf der Basis des verfütterten Rohproteins (RP). Rapskuchen enthält gut 320 g RP/kg Trockensubstanz, Ackerbohnen gut 258 g RP/kg TS (ALP, 2013). Bei 91% TS für den Rapskuchen und 87% für die Ackerbohne substituieren 1.62 kg Rapspresskuchen (die bei der Rapsölproduktion als Koprodukt anfallen) also die Produktion von 2.54 kg Ackerbohnen.²²
- b) Substitution des Rapsöls. Als Substitut wird Sonnenblumenöl verwendet. Die LCA Sonnenblumenöl wurde basierend auf dem „LCA Rape oil“ extrapoliert. Gemäss (Kinabalu 2008) gleichen sich Rapsöl- und Sonnenblumenölproduktion über weite Strecken. Während beim Rapsöl mit 38% Auspressgrad gerechnet werden kann, beträgt dieser bei Sonnenblumen gemäss (Kinabalu, 2008) eher 50%. Natürlich stellt sich auch beim Sonnenblumenöl (wie bei allen pflanzlichen Ölen) die Allokationsproblematik: Die Umweltbelastung wurde ökonomisch alloziert (74.3%, identischer Faktor wie bei der ökonomischen Allokation von Rapsöl).

Tabelle 6 zeigt die Resultate dieser Allokationsansätze.

¹⁹ Beim GWP beträgt die Umweltwirkung des biologisch produzierten Weizens gut 55% des konventionell produzierten.

²⁰ Annahmen: Energiegehalt Raps = 26.5 MJ/kg; Energiegehalt Rapsöl = 37 MJ/kg, Auspressgrad = 38%

→ Energiegehalt Rapskuchen = $(26.5 - 0.38 * 37)/0.62 = 20$ MJ/kg.

²¹ Faba beans IP, at farm/CH.

²² $((1.62 \text{ kg} * (320 \text{ g/kg} / 0.91))/(258 \text{ g/kg}))/0.87$

Tabelle 6: LCA-Resultate für Rapsöl und Rapskuchen (pro kg Produkt), bei unterschiedlichen Allokationsverfahren.

Der „unallozierte Gesamtprozess“ entspricht der LCA von insgesamt 2.62 kg Raps, aus welchem 1 kg Rapsöl und 1.62 kg Rapskuchen gewonnen werden. Die Spalte „Rekombiniert“ enthält analog die Summe von 1 kg Rapsöl (bei Rapskuchen-Substitution) und 1.62 Rapskuchen (bei Rapsölsubstitution). Anmerkung zum ökonomischen Allokationsfaktor Rapskuchen: Bei der ökonomische Allokation wurden 25.7% der Wirkungen an 1.62 kg Rapskuchen alloziert; normiert auf ein Kilogramm ergibt dies die in der Tabelle ausgewiesenen 15.9%.

Impact category	Unalloziert Gesamtprozess	Rapsöl				Rapskuchen		"Rekombiniert"
		Rapskuchen substituiert mit Ackerbohne	energetisch	Masse	ökonomisch	Rapsöl substituiert mit Sonnenblumenöl	ökonomisch	
IPCC GWP 100a - IPCC2007	2.53E+00	1.07E-01	1.34E+00	9.61E-01	1.88E+00	6.46E-01	4.02E-01	1.15E+00
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I	1.02E+01	7.71E+00	5.40E+00	3.87E+00	7.56E+00	-1.42E+00	1.62E+00	5.41E+00
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I	1.40E-07	-5.81E-08	7.43E-08	5.33E-08	1.04E-07	2.82E-08	2.23E-08	-1.24E-08
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01	1.19E-05	1.11E-05	6.30E-06	4.52E-06	8.83E-06	7.33E-06	1.89E-06	2.30E-05
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H	6.41E-04	3.16E-05	3.40E-04	2.44E-04	4.76E-04	1.27E-04	1.02E-04	2.38E-04
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H	3.38E-02	2.01E-03	1.79E-02	1.28E-02	2.51E-02	-7.78E-04	5.37E-03	7.46E-04
Resources all - EDIP2003	2.42E-04	7.53E-05	1.28E-04	9.19E-05	1.80E-04	6.96E-05	3.84E-05	1.88E-04
Acidification - CML2001	3.04E-02	2.35E-02	1.61E-02	1.15E-02	2.26E-02	1.46E-02	4.83E-03	4.70E-02
Land competition - CML 2001	8.20E+00	1.13E+00	4.35E+00	3.12E+00	6.09E+00	1.89E+00	1.30E+00	4.19E+00
IPCC GWP 100a - IPCC2007		4.2%	53.0%	38.0%	74.3%	25.5%	15.9%	45.6%
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I		75.7%	53.0%	38.0%	74.3%	-13.9%	15.9%	53.2%
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I		-41.4%	53.0%	38.0%	74.3%	20.1%	15.9%	-8.8%
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01		93.6%	53.0%	38.0%	74.3%	61.6%	15.9%	193.4%
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H		4.9%	53.0%	38.0%	74.3%	19.9%	15.9%	37.1%
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H		5.9%	53.0%	38.0%	74.3%	-2.3%	15.9%	2.2%
Resources all - EDIP2003		31.1%	53.0%	38.0%	74.3%	28.8%	15.9%	77.8%
Acidification - CML2001		77.2%	53.0%	38.0%	74.3%		15.9%	154.8%
Land competition - CML 2001		13.8%	53.0%	38.0%	74.3%		15.9%	51.1%

Lesebeispiel für Tab. 6: Bei der Allokation mit Substitution des Rapskuchen beträgt das Treibhauspotenzial des Rapsöl noch 4.2% des ursprünglichen nicht allozierten Rapsöls. Bei der Ökotoxizität wird vergleichsweise deutlich mehr (75.7%) und beim Ressourcenverbrauch etwas mehr alloziert.

Auch bei diesem Beispiel ergeben sich je nach Allokationsansatz deutliche Unterschiede in den verschiedenen Wirkungskategorien. Da es sich bei den Substitutionsprodukten in vorliegendem Fall aber ebenfalls um landwirtschaftliche Produkte handelt, unterscheidet sich das „Auswirkungsmuster“ von demjenigen beim Weizen. Bei der Sonnenblumenproduktion werden mehr Pestizide eingesetzt und bei der Ackerbohne deutlich weniger, was sich direkt in der Ökotoxizität spiegelt: Bei Rapsöl verbleibt nach der Substitution des Rapskuchen mit Ackerbohne (siehe Spalte 2, Tabelle 8) ein vergleichsweise deutlich höherer Anteil und beim Rapskuchen (Spalte 8, Tabelle 7) ein deutlich tieferer.

Die Spalte „Rekombiniert“ in der Tabelle 6 enthält die Summe der Umweltwirkungen der LCAs Rapsöl und Rapskuchen²³, wenn bei beiden Produkten der Substitutionsansatz verwendet wird. Dabei wird deutlich, dass die Anwendung des Substitutionsansatz für Produkt und Koprodukt zu einer insgesamt geringeren Umweltwirkung führt, als der Gesamtprozess tatsächlich verursacht.

Eine Ökobilanz für Rapsöl aus extensiver Produktion existiert nicht. Um dennoch die Auswirkungen der verschiedenen Allokationen auf ein extensives System zu simulieren, wurden beim Ökoinventar „Rape oil, at oil mill/CH“ die Produktionsfaktoren „Rape seed extensive, at farm/CH“ und „Rape seed IP, at farm/CH“ mit dem biologisch produzierten Raps ausgetauscht („Rape seed, organic, at farm/CH“). Verlässliche Informationen darüber, ob sich intensiv und extensiv produzierter Raps bezüglich Öl- und Rohprotein-Gehalt unterscheiden, konnten nicht gefunden werden. Es wurde daher die konservative Annahme getroffen, dass biologisch 10% weniger Ölgehalt aufweisen (40% statt 45%). Als Substitutionsprodukte dienen biologische produzierte Ackerbohnen resp. Sonnenblumenöl. Mit diesen Hypothesen ergeben sich die in Tabelle 7 dargestellten Auswirkungen.

²³ Die Angaben beim Rapskuchen müssen noch mit 1.62 multipliziert werden (1.62 kg Rapskuchen pro Gesamtprozess) und dann von 100% abgezogen werden

Tabelle 7: LCA-Resultate für Rapsöl und Rapskuchen (pro kg Produkt) für extensive und intensive Produktionssysteme und bei unterschiedlichen Allokationsverfahren. Der „unallozierte Gesamtprozess“ entspricht der LCA von insgesamt 2.62 kg Raps, aus welchem 1 kg Rapsöl und 1.62 kg Rapskuchen gewonnen werden. Die Spalte „Rekombiniert“ enthält analog die Summe von 1 kg Rapsöl (bei Rapskuchen-Substitution) und 1.62 Rapskuchen (bei Rapsölsubstitution).

Impact category	Extensives System (extrapolierte Inventardaten)				Intensives System			
	Unalloziert Gesamtprozess	Rapsöl Rapskuchen substituiert Ackerbohne	Rapskuchen Rapsöl substituiert Sonnenblumenöl	"Rekombiniert"	Unalloziert Gesamtprozess	Rapsöl Rapskuchen substituiert Ackerbohne	Rapskuchen Rapsöl substituiert Sonnenblumenöl	"Rekombiniert"
IPCC GWP 100a - IPCC2007	2.19E+00	-2.46E-01	4.35E-01	4.58E-01	2.53E+00	1.07E-01	6.46E-01	1.15E+00
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I	2.40E+01	1.85E+01	7.12E+00	3.00E+01	1.02E+01	7.71E+00	-1.42E+00	5.41E+00
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I	1.71E-07	9.37E-08	4.70E-08	1.70E-07	1.40E-07	-5.81E-08	2.82E-08	-1.24E-08
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01	4.11E-05	3.16E-05	2.54E-05	7.27E-05	1.19E-05	1.11E-05	7.33E-06	2.30E-05
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H	6.70E-04	2.90E-04	1.45E-04	5.25E-04	6.41E-04	3.16E-05	1.27E-04	2.38E-04
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H	3.73E-02	9.60E-03	1.41E-03	1.19E-02	3.38E-02	2.01E-03	-7.78E-04	7.46E-04
Resources all - EDIP2003	2.76E-04	1.17E-04	9.07E-05	2.64E-04	2.42E-04	7.53E-05	6.96E-05	1.88E-04
Acidification - CML2001	6.29E-02	4.08E-02	3.46E-02	9.69E-02	3.04E-02	2.35E-02	1.46E-02	4.70E-02
Land competition - CML 2001	1.16E+01	3.56E+00	3.98E+00	1.00E+01	8.20E+00	1.13E+00	1.89E+00	4.19E+00
IPCC GWP 100a - IPCC2007		-11.3%	19.9%	20.9%		4.2%	25.5%	45.6%
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I		77.0%	29.6%	125.1%		75.7%	-13.9%	53.2%
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I		54.9%	27.6%	99.6%		-41.4%	20.1%	-8.8%
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01		76.8%	61.7%	176.8%		93.6%	61.6%	193.4%
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H		43.2%	21.7%	78.3%		4.9%	19.9%	37.1%
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H		25.7%	3.8%	31.9%		5.9%	-2.3%	2.2%
Resources all - EDIP2003		42.6%	32.9%	95.8%		31.1%	28.8%	77.8%
Acidification - CML2001		65.0%	55.0%	154.1%		77.2%	47.9%	154.8%
Land competition - CML 2001		30.7%	34.3%	86.3%		13.8%	23.0%	51.1%

Lesebeispiel für Tab. 7: Bei der Allokation mit Substitution des Rapskuchen beträgt das Treibhauspotenzial des Rapsöl bei extensiven Produktionssystem -11.3% des ursprünglichen nicht allozierten Rapsöls. Bei der Ökotoxizität wird vergleichsweise deutlich mehr (77.7%) und beim Ressourcenverbrauch mehr alloziert.

Die Auswirkungen auf die verschiedenen Wirkungskategorien sind uneinheitlich: Beim Treibhausgaspotenzial, bei der nicht kanzerogenen Humantoxizität und bei der Versauerung verbleiben dem extensiven Produktionssystem relativ betrachtet vergleichsweise weniger Umweltbelastung als dem intensiven Produktionssystem – bei den übrigen Kategorien ist es umgekehrt. Vergleicht man dieses Bild mit den Daten in Tabelle 6, so liegt die Vermutung nahe, dass die Allokationsprozedere keinen systematischen Bias nach sich ziehen.

Beim Vergleich der Systeme sticht zudem ins Auge, dass bei einer Substitutionsallokation das hypothetische, extensive System ein deutlich negatives Treibhausgaspotenzial aufweist. Dieses Ergebnis stützt die Vermutung, dass das Resultat der Substitutionsallokation weniger von der Fragestellung „extensiv/intensiv“ abhängt, als vom Verhältnis zwischen dem Produkt und dem Substituenten. Biologisch produzierter Raps hat ein GWP von 0,681 kg CO_{2eq}/kg, die biologisch produzierte Ackerbohne verursacht ein GWP von 0,958. Im intensiven System sind die Zahlenverhältnisse 0,915 und 0,953.

3.3.3 Produktegruppe Fleisch

Gemäss PEF-Empfehlung sollen Koprodukte mit den jeweils länderspezifischen Substitutionsprodukten gutgeschrieben werden. Am Beispiel der Schweinefleischproduktion soll aufgezeigt werden, welche Wirkungen eine Substitution von anfallenden Hofdüngern mit einem länderspezifischen Mineraldünger mix nach sich ziehen.

Grundlage für die Berechnungen bildet das AGRIBALYSE Ökoinventar „Pig, fed rapeseed meal, conv prod, at farm gate“. Je Kilogramm Schweinefleisch fallen dort ca. 2.83 kg Schweinegülle und 0.03 kg Schweinemist an. Die Berechnung der damit verbundenen N/P/K Frachten stützt sich auf die Gehalt von Schweinegülle und Schweinemist gemäss AGRIBALYSE ab.²⁴ Damit lassen sich die zu substituierenden Düngermengen berechnen (0.010 kg N, 0.006 kg P₂O₅ und 0.007 kg K₂O).

Die Resultate bei einer Substitution des bei der Schweinefleischproduktion anfallenden Hofdüngers sind in Tabelle 8 ersichtlich.

²⁴ N / P₂O₅ / K₂O je kg Schweinegülle : 0.35% / 0.21% / 0.25%
N / P₂O₅ / K₂O je kg Schweinemist : 0.94% / 0.77% / 1.4%

Tabelle 8: LCA-Resultate für Schweinefleisch mit und ohne Substitutionsallokation.

Impact category	Schweinefleisch, rapsbasierte Fütterung		
	AGRIBALYSE	Substitution Düngermix F	Substitution Düngermix CH
IPCC GWP 100a - IPCC2007	2.36E+00	2.29E+00	2.29E+00
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I	6.76E+00	6.73E+00	6.73E+00
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I	7.91E-08	7.87E-08	7.87E-08
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01	9.84E-07	9.82E-07	9.81E-07
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H	4.23E-04	4.21E-04	4.21E-04
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H	1.56E-02	1.55E-02	1.55E-02
Resources all - EDIP2003	1.79E-04	1.71E-04	1.70E-04
Acidification - CML2001	3.55E-02	3.53E-02	3.53E-02
Land competition - CML 2001	3.78E+00	3.78E+00	3.78E+00
<hr/>			
IPCC GWP 100a - IPCC2007		97.1%	97.0%
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I		99.7%	99.6%
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I		99.5%	99.5%
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01		99.7%	99.7%
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H		99.6%	99.6%
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H		99.6%	99.6%
Resources all - EDIP2003		95.6%	95.3%
Acidification - CML2001		99.4%	99.4%
Land competition - CML 2001		100.0%	100.0%

In beiden Fällen – Substitution von Mineraldüngern unter Verwendung des Mineraldüngermix Frankreich bzw. Schweiz – reduziert sich die ursprüngliche Umweltbelastung der Schweinefleischproduktion in ähnlichem Umfang (ca. 3% je kg Fleisch). Je stärker sich aber die Herstellungsarten und der Verbrauchermix der länderspezifischen Produkte unterscheiden, desto grössere Unterschiede sind zu erwarten. Im Falle der Substitution von Hofdüngern mit dem jeweiligen länderspezifischen Mineraldüngermix Frankreich/Schweiz sind die Unterschiede jedoch vernachlässigbar.

Tabelle 9 zeigt die Auswirkungen auf die Resultate, wenn bei der Ökobilanz eines Inputs der Schweinefleischproduktion (verfütterter Rapskuchen) die Substitutionsallokation angewendet wird.

Wird das produzierte Rapsöl mit der vermiedenen Produktion von Sonnenblumenöl gutgeschrieben, so erhöht sich die Umweltbelastung der Rapskuchenproduktion im Vergleich zur ökonomischen Allokation deutlich, um 20 bis 50% je kg Rapskuchen (Tabelle 6). Obwohl die Futtermittel zwischen 50 bis 80% der Umweltbelastung der Schweineproduktion ausmachen, bewegen sich die Gesamtauswirkungen lediglich im Bereich von 3 bis 10%. Der Grund dafür ist, dass der mengenmässige Anteil von Rapskuchen in den verschiedenen Futtermitteln zwischen 0 bis 20% schwankt²⁵: Vor der Allokation verursachten die 300 Gramm Rapskuchen (mengenmässig 11% der Futtermengen) knapp 5% des Treibhausgaspotenzials; nach der Allokation steigt der Anteil auf 8.5%.

²⁵ Für die Produktion von 1 kg Schweinefleisch werden gemäss Ökoinventar rund 2.69 kg Futtermittel eingesetzt (in Form von sechs verschiedenen Rationen mit unterschiedlichen Gehalten an Rapskuchen). Insgesamt werden 0.3 kg Rapskuchen je Kilogramm Schweinefleisch verfüttert.

Tabelle 9: LCA-Resultate für Schweinefleisch mit und ohne Substitutionsallokation in der Vorkette (Rapskuchen).

1 kg Schweinefleisch, rapsbasierte Fütterung			
Impact category	AGRIBALYSE	Anteil Futtermischungen	AGRIBALYSE mit Substitutionsallokation von Rapsöl im verfütterten Rapskuchen
IPCC GWP 100a - IPCC2007	2.36E+00	1.23E+00	2.43E+00
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I	6.76E+00	6.62E+00	5.82E+00
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I	7.91E-08	7.13E-08	8.09E-08
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01	9.84E-07	9.61E-07	2.65E-06
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H	4.23E-04	4.13E-04	4.31E-04
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H	1.56E-02	1.41E-02	1.37E-02
Resources all - EDIP2003	1.79E-04	9.95E-05	1.88E-04
Acidification - CML2001	3.55E-02	1.24E-02	3.85E-02
Land competition - CML 2001	3.78E+00	3.66E+00	3.96E+00
In Prozent			
IPCC GWP 100a - IPCC2007		52.3%	103.2%
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I		98.1%	86.2%
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I		90.2%	102.3%
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01		97.6%	269.5%
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H		97.7%	101.9%
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H		90.4%	87.9%
Resources all - EDIP2003		55.6%	105.4%
Acidification - CML2001		34.8%	108.4%
Land competition - CML 2001		96.8%	104.7%

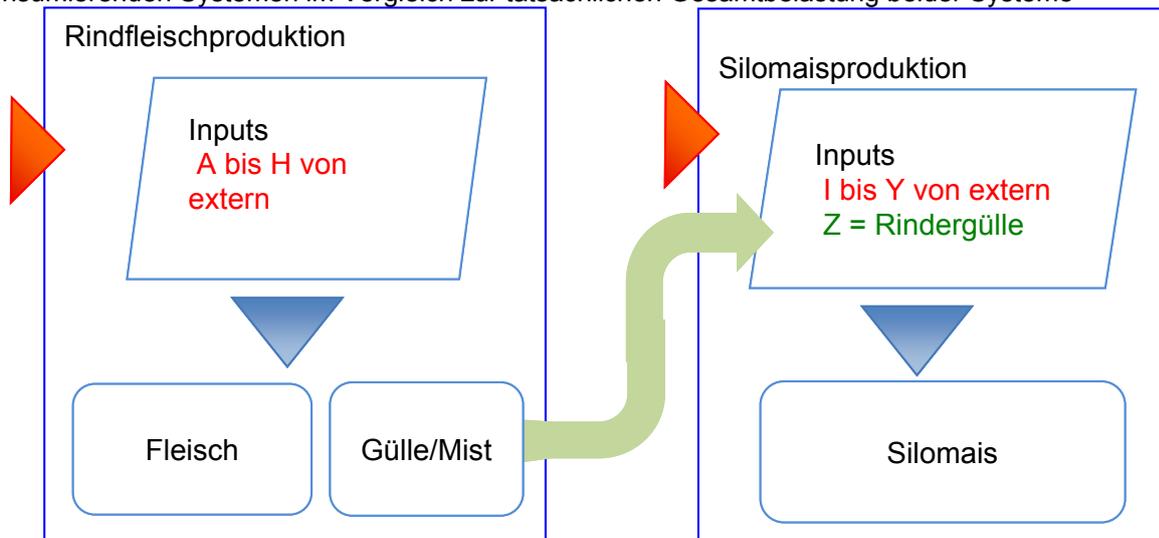
3.3.4 Wechselwirkungen Tier- und Pflanzenproduktion

Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt als Gedankenexperiment, dass

- der traditionelle Allokationsansatz – basierend auf der Hypothese „Hofdünger“ = waste = Allokation 0% – die Umweltbelastung der Fleischproduktion im Vergleich zur „hypothetischen“ Umweltbelastung eher überschätzt, aber immerhin die Gesamtumweltbelastung von Tier- und Pflanzenproduktion richtig abbildet;
- wohingegen der substitutive Ansatz (Gülle verdrängt Mineraldünger) gleichzeitig die Umweltbelastung des Fleischproduktions- und jene des Pflanzenproduktionssystems unterschätzt, mit der Konsequenz, dass auch die Gesamtumweltbelastung unterschätzt wird. Die von ISO 14044 geforderte Massenkonstanz sowie die Gesamtumweltbelastung sind bei der Substitutionsallokation nur dann gewährleistet, wenn sichergestellt wird, dass die Ökobilanz des substituierten Guts (im Beispiel: Hofdünger) mit der Ökobilanz des Substituts (im Beispiel: Durchschnittlicher Mineraldünger) gleichgesetzt wird.

Die Abbildung macht auch deutlich, dass die Substitution im Prinzip dazu führt, dass funktionelle Einheit und die im Unit-Process erfasste Flüsse nicht mehr voll und ganz korrespondieren: Die Funktionelle Einheit der Ökobilanz ist „ein Kilogramm Rindfleisch“, der Unit-Process enthält aber die kumulierte Umweltwirkung von „einem Kilogramm Rindfleisch abzüglich y g substituiertem Mineraldünger Land XY“.

Abbildung 1: Auswirkungen der Substitution auf die LCA von Koprodukt produzierenden und konsumierenden Systemen im Vergleich zur tatsächlichen Gesamtbelastung beider Systeme



Umweltbelastung des geschlossenen Systems:
 Rindfleischproduktion (UWB_A) = Produktion Inputs A bis H + Emissionen
 + Silomaisproduktion (UWB_B) = Produktion Inputs I bis Y + Emissionen

Hypothese: Physikalische Allokation wäre möglich (Faktor $f_{Alloc} < 1$)

Fleisch = $UWB_A * f_{Alloc}$	Silomais [Gülle = $UWB_A * (1 - f_{Alloc})$] = $UWB_B + UWB_A * (1 - f_{Alloc})$
---	---

→ **Gesamtbelastung** = $UWB_A * f_{Alloc} + UWB_B + UWB_A * (1 - f_{Alloc})$
 = $UWB_A + UWB_B$

Traditioneller Ansatz: Auftrennung („Güllenproduktion“ → Tiersystem)

Fleisch (inkl. Gülle, als Abfall) = UWB_A	Silomais [Gülle = 0] = UWB_B
---	--

→ **Gesamtbelastung** = $UWB_A + UWB_B$

Substitution: Gülle verdrängt Mineraldünger → - UWB_M

Fleisch (+ substituierter Dünger) = $UWB_A - UWB_M$	Silomais [Gülle = 0 bis UWB_M] = $UWB_B + ?$
---	---

→ **Gesamtbelastung** = $UWB_A + UWB_B - UWB_M + ?$

Ein Problem des Substitutionsansatzes liegt auch darin, dass diese Allokationsmethode nur die Berechnung der Umweltbelastung des Produkts – im obigen Beispiel dem Fleisch – ermöglicht, hingegen die Umweltbelastung des Koprodukts nicht definiert, respektive einen Interpretationsspielraum dafür offenlässt: So kann man (wie im Beispiel Raps) das Koprodukt mittels einer weiteren Substitutionsallokation bestimmen oder (wie in der Abbildung 2) die Umweltbelastung des Koprodukts derjenigen des Substituts gleichsetzen.

Will man also auf dem Substitutionsansatz umsetzen und gleichzeitig die Gesamtumweltbelastung der Produktionssysteme richtig abbilden, so muss man die Substitution so gestalten, dass sie gleichzeitig dem Produkt eine Gutschrift und dem Koprodukt eine entsprechende Umweltbelastung zuweist. Da eine Gutschrift für das Tierproduktionssystem nur möglich ist, wenn im Pflanzenbau die Gülle tatsächlich verwendet wird, wäre es nichts als gerecht, wenn der Effekt der Substitution zwischen Produzent und Konsument aufgeteilt würde: Weder hat der Produzent Anrecht auf die gesamte Gutschrift, noch muss der Konsument die gesamte Umweltlast übernehmen. Mit den in der obigen Abbildung verwendeten Formeln würde dies bedeuten:

$$\begin{aligned}\text{System Fleisch} &= \text{UWB}_A - 0.5 * \text{UWB}_M \\ \text{System Silomais} &= \text{UWB}_B + 0.5 * \text{UWB}_M \\ \text{Gesamtsystem} &= \text{UWB}_A - 0.5 * \text{UWB}_M + \text{UWB}_B + 0.5 * \text{UWB}_M \\ &= \text{UWB}_A + \text{UWB}_B\end{aligned}$$

3.3.5 Zwischenbilanz Allokation

Die Beispiele zur Allokation mittels Substitution legen folgendes nahe:

- Substitution von Koprodukten durch Gutschrift mit „nicht landwirtschaftlichen Produkten“ führt bei den Wirkungskategorien Eutrophierung und Toxizität, die in grossem Ausmass durch landwirtschaftliche Aktivitäten geprägt sind, vergleichsweise eher zu erhöhten Werten und bei den ressourcen-orientierten Wirkungskategorien eher zu verminderten Werten für das Hauptprodukt (siehe ?? 24 im Kapitel 2.2.4 und Beispiel Weizen in Tabelle 4).
- Können Koprodukte mit landwirtschaftlichen Produkten substituiert werden (Beispiel Raps), sind die Unterschiede zwischen physikalischer Allokation und Substitution deutlich geringer. Der Grund liegt darin, dass für eine korrekte Substitution eine Äquivalenzmengenberechnung vorgenommen werden muss, die sich auf ein „physikalisches Kriterium“ stützt (Beispiel Rapsöl: Ölgehalt, Tabelle 6).
- Die Verwendung von landesspezifischen Substitutionsprodukten resp. Verbrauchermix führt zumindest beim untersuchten Beispiel (länderspezifischer Mineraldüngermix) zu sehr marginalen Unterschieden. In untersuchten Fall könnte man auf diese Differenzierung nach Ländern verzichten und einen „europaweiten“ Produktemix verwenden. Dies trifft jedoch voraussichtlich weniger zu, wenn sich die Produktionsweisen resp. Konsummuster des Substitutionsprodukts in den verschiedenen Ländern sehr stark unterscheiden (Tabelle 8).
- Die Allokation mittels Substitution kann dazu führen, dass die Gesamtbelastung des Produktionssystems reduziert wird: nur wenn die Ökobilanz des substituierten Gut (z.B. Hofdünger) mit der Ökobilanz des Substituts (z.B. durchschnittlicher Mineraldünger) gleichgesetzt wird und so auch in anderen Ökobilanzen in Rechnung gestellt wird, wird die gesamte verursachte Umweltbelastung berücksichtigt (Abbildung 2).
- Eine wesentlicher Schwachpunkt der Substitution ist, dass sie das eigentliche Ziel der Allokation nicht zu erfüllen vermag. Wenn die Ökobilanz vor der Substitution die Umweltbelastungen von „Produkt zuzüglich des produzierten Koprodukts“ beschreibt, so umfasst das Systems nach der Substitution die Umweltwirkungen des „Produkts abzüglich des vermiedenen Substitutionsprodukts“. Beide Situationen entsprechen somit nicht der tatsächlichen Umweltbelastung des Produkts.
- Substitution bedingt ein mehr oder weniger komplexes Annahmegebäude, im einfachen Beispiel „Einstreu – Substitution Liegematte“ sind bereits sechs Parameter festzulegen: der Strohertrag, Ausmass der „Strohnutzung“, Abmessungen, das verwendete Material, das spezifische Gewicht und die Nutzungsdauer. In diesem Beispiel wurde jedoch nur eine mögliche Produkt und eine mögliche

Substitutionsbeziehung betrachtet. Stroheinstreu kann z.B. auch die Einstreu von Sägemehl verhindern; Stroh kann zudem als Hofdüngerzusatz, als Gärmaterial, Stopfmaterial oder gar als Futtermittel eingesetzt werden. Je realitätsnaher die Substitutionswirkungen also abgebildet werden, desto umfassender und komplexer werden die Annahmen.

- Es wurden keine Hinweise darauf gefunden, dass die Allokation durch Substitution bei extensiven resp. intensiven Produktionsweisen systematisch zu unterschiedlichen Auswirkungen führt (Tabellen 6 und 8).

3.4 Datenqualität

3.4.1 Verwendung verschiedener „Datenbanken“

Gemäss PEF-Empfehlung können für die Daten des Hintergrundsystems verschiedene „Datenbanken“ herangezogen werden. Wesentlich ist, dass sie ILCD-konform sind (während der Testphase reicht auch ILCD-entry-level-compliance). Dies beeinflusst die Ökobilanzresultate auf mehreren Ebenen.

Einfluss 1: Unterschiedliche Granulometrie

Zum einen können die Resultate der Ökobilanz je nach Datenbank unterschiedlich ausfallen. Tabelle 10 enthält die aggregierten Ökobilanzresultate von zwei Prozessen (Elektrizität ab Netz und Dieselpreparierung); der erste Datensatz stammt jeweils aus ecoinvent v2.2; der zweite aus dem ILCD-entry-level-konformen ELCD-Datarehouse.

Tabelle 10: LCA-Resultate für Elektrizität ab Netz und für Diesel.

Impact category	Elektrizität ¹⁾		Diesel ²⁾	
	Ecoinvent	ELCD	Ecoinvent	ELCD
IPCC GWP 100a - IPCC2007	1.08E-01	1.53E-01	4.85E-01	3.88E-01
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I	1.43E-01	2.76E-02	2.15E-01	4.39E-01
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I	8.95E-09	2.99E-10	5.55E-09	3.45E-09
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01	1.67E-08	2.21E-09	3.39E-08	2.24E-08
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H	1.91E-05	2.01E-07	1.12E-05	1.14E-05
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H	1.17E-04	1.17E-04	6.58E-04	3.57E-04
Resources all - EDIP2003	6.28E-05	3.73E-05	6.27E-05	8.21E-07
Acidification - CML2001	6.78E-04	5.42E-04	5.90E-03	2.55E-03
Land competition - CML 2001	3.81E-03	0.00E+00	5.80E-03	0.00E+00
In Prozent				
IPCC GWP 100a - IPCC2007		142%		80%
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I		19%		204%
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I		3%		62%
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01		13%		66%
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H		1%		102%
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H		100%		54%
Resources all - EDIP2003		59%		1%
Acidification - CML2001		80%		43%
Land competition - CML 2001		0%		0%

1) Ecoinvent : „Electricity, low voltage, at grid/kWh/FR (für 1 kWh); ELCD: „Electricity Mix;AC;consumption mix, at consumer;230V/MJ/FR“ (für 3.6 MJ)

2) Ecoinvent: „Diesel, at refinery/kg/RER“; ELCD: „Diesel, from crude oil, consumption mix, at refinery 200 ppm sulphur (EU 15)/kg/EU“

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Datensätze deutlich unterscheiden. Diese Differenzen führen dazu, dass die beiden ELCD Datensätze eine wesentlich geringere Umweltwirkung in nahezu allen Wirkungskategorien aufweisen.

Für den Impact Treibhauspotenzial sind in der Tabelle 11 die zu Grunde liegenden Flüsse / Emissionen in die Umwelt aufgetragen: Die Hauptverursacher der Umweltwirkung sind in beiden Fällen erfasst (CO₂, CH₄, N₂O, CFC-114).

Tabelle 11: LCA-Resultate für Elektrizität ab Netz .

Ecoinvent : Electricity, low voltage, at grid/kWh/FR (für 1 kWh)

ELCD: Electricity Mix;AC;consumption mix, at consumer;230V/MJ/FR (für 3.6 MJ)

Details GWP Substanz	ELCD		Ecoinvent	
	g/3.6 MJ	% GWP	g/kWh	% GWP
Carbon dioxide, fossil		0.00%	1.01E+02	93.39%
Carbon dioxide, land transformation		0.00%	8.27E-04	0.00%
Carbon dioxide	1.42E+02	92.34%	1.01E+02	93.39%
Methane, biogenic		0.00%	6.40E-03	0.13%
Methane, fossil		0.00%	1.41E-01	3.28%
Methane	3.09E-01	5.05%	1.48E-01	3.41%
Ethane, 1,2-dichloro-1,1,2,2-tetrafluoro-, CFC-114	1.55E-04	1.01%	2.36E-07	0.00%
Dinitrogen monoxide	3.41E-03	0.66%	7.89E-03	2.19%
Methane, chlorodifluoro-, HCFC-22	3.56E-05	0.04%	2.39E-06	0.00%
Methane, chlorotrifluoro-, CFC-13	2.04E-05	0.19%	0.00E+00	0.00%
Methane, dichloro-, HCC-30	9.16E-14	0.00%	1.93E-08	0.00%
Methane, dichlorodifluoro-, CFC-12	3.26E-05	0.23%	1.65E-09	0.00%
Methane, tetrafluoro-, CFC-14	6.17E-08	0.00%	1.36E-05	0.09%
Methane, trichlorofluoro-, CFC-11	1.51E-04	0.47%	7.03E-13	0.00%
Sulfur hexafluoride	1.83E-08	0.00%	4.23E-05	0.90%
12 weitere Substanzen bei ecoinvent ¹⁾				< 0.2%

1) Dies sind: Chloroform; Ethane, 1,1,1,2-tetrafluoro-, HFC-134a; Ethane, 1,1,1-trichloro-, HCFC-140; Ethane, 1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoro-, CFC-113; Ethane, 1,1-difluoro-, HFC-152a; Ethane, hexafluoro-, HFC-116; Methane, bromochlorodifluoro-, Halon 1211; Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301; Methane, dichlorofluoro-, HCFC-21; Methane, monochloro-, R-40; Methane, tetrachloro-, CFC-10; Methane, trifluoro-, HFC-23;

Deutlich wird aber auch, dass sich nicht nur die Mengen je Substanz (dies insbesondere bei den blau markierten Verbindungen Methan und Lachgas), sondern auch die Anzahl der erhobenen Substanzen und der Detaillierungsgrad unterscheiden: In der ecoinvent-Datenbank sind zusätzliche 12 Spuren-FCKW erhoben und die Flüsse von Methan und Kohlendioxid ILCD-konform nach fossiler und biogener Herkunft unterschieden.

Die Unterschiede bezüglich Mengen und Anzahl berücksichtigter Substanzen ist insbesondere bei den umfangreichen Toxizitätsmethoden sehr gross, z.B. aquatische Ökotoxizität gemäss CML: Das Inventar „Electricity, low voltage, at grid/kWh/FR“ aus ecoinvent berücksichtigt z.B. die Emission von 92 Substanzen wohingegen der Strommix in der ELCD-Datenbank („Electricity Mix;AC;consumption mix, at consumer;230V/MJ/FR“) nur 57 Emissionen beinhaltet. Die 35 nicht in ELCD vorhandenen Substanzen sind im ecoinvent Inventar für 59% der Umweltwirkung verantwortlich.

Insgesamt umfasst der ELCD-Datensatz „Strom“ 400 Emissionen und Ressourcenverbrauch in die Umwelt, der ecoinvent-Datensatz deren 717.²⁶

²⁶ Und zwar 194 Ressourcenverbräuche, 257 Emissionen ins Kompartiment Luft, 208, ins Wasser und 58 in den Boden

Einfluss 2: Gefahr von inkonsistenten Resultaten

Für Ökoinventare existieren zwei zentrale „Aggregierungsformen“²⁷, „unit process“ und „system process“. Der „unit process“ legt dabei offen, welche Prozesse das betrachtete System benötigt und welche direkten Emissionen resp. Ressourcenverbräuche es nach sich zieht.²⁸ Dem gegenüber enthält der Systemprozess nur die Flüsse von und in die Ökosphäre; der Systemprozess entspricht dem nicht charakterisierten Resultat der Ökobilanz (also LCI, Life Cycle Inventory). Hauptmerkmal dabei ist, dass eine Ökobilanz in der Systemprozess-Form keine Rückschlüsse auf die verursachenden Prozesse zulässt, dies ist nur in Kombination mit dem „unit process“ möglich.

Die PEF-Richtlinie macht keine Vorgaben bezüglich der „Aggregierungsform“; beide sind ILCD-konform. Wenn nun die Hintergrunddaten (z.B. Beton und Stahl für die Erstellung einer Produktionshalle) aus verschiedenen Datenbanken bezogen werden und nur als Systemprozess vorliegen, lässt sich nicht mehr zurückverfolgen resp. sicherstellen, dass immer dieselbe Ökobilanz beispielsweise für Stromverbrauch bei der Herstellung von Beton resp. Stahl verwendet werden. Dadurch entstehen Inkonsistenzen in den Datengrundlagen, die Auswirkungen auf die Resultatsinterpretation haben können: Würde der Beton beispielsweise aus der ELCD-Datenbank stammen und für den Stahl ein ecoinvent-Datensatz verwendet, so würde der Beitrag des Betons ans GWP im Vergleich zu Stahl zu hoch ausfallen.

3.4.2 Abschätzung der Auswirkungen auf landwirtschaftliche Ökobilanzen

Tabelle 12 zeigt die Auswirkungen der Verwendung von unterschiedlichen Datenbanken auf die Resultate der Ökobilanz „Schweinefleisch“. In einem ersten Schritt wurde lediglich der direkte Stromverbrauch im Stall (von 0.3 kWh/kg Schweinefleisch) berücksichtigt resp. ausgetauscht, während für die Vorleistungen weiterhin ecoinvent-Strom verwendet wird. Dieser Fall gibt also das Resultat einer auf mehreren Datenbanken beruhenden LCA wieder.

²⁷ Terminus in Anlehnung an (UNEP/SETAC, 2011)

²⁸ Beispiel Weizenproduktion:

Prozesse = x kg Stickstoffdünger, z h Pflügen

Ressourcenverbräuche: x kg CO₂ (aus der Luft), x kg Grundwasser (für Bewässerung)

Emissionen: x g CO₂ (als Abgas), z g Nitrat (in den Boden)

Tabelle 12: LCA-Resultate für Schweinefleisch unter Verwendung des ecoinvent Strommixes, des ELCD-Strommixes für den direkten Stromverbrauch und des ELCD-Strommixes als Ersatz für alle Energieträger in den Vorleistungen.

1 kg Schweinefleisch, rapsbasierte Fütterung			
Impact category	AGRIBALYSE mit Ecoinvent-Strom	ELCD-Strom nur direkter Verbrauch	Abschätzung ELCD-Strom in allen Vorleistungen
IPCC GWP 100a - IPCC2007	2.36E+00	2.37E+00	2.38E+00
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I	6.76E+00	6.73E+00	6.69E+00
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I	7.91E-08	7.69E-08	7.40E-08
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01	9.84E-07	9.80E-07	9.76E-07
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H	4.23E-04	4.18E-04	4.12E-04
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H	1.56E-02	1.56E-02	1.56E-02
Resources all - EDIP2003	1.79E-04	1.72E-04	1.64E-04
Acidification - CML2001	3.55E-02	3.55E-02	3.55E-02
Land competition - CML 2001	3.78E+00	3.78E+00	3.78E+00
In Prozent			
IPCC GWP 100a - IPCC2007		100.5%	101.1%
Ecotoxicity - UseToxV1.01 R/I		99.6%	99.0%
Human toxicity, cancer - UseToxV1.01 R/I		97.2%	93.6%
Human toxicity, non-cancer - UseToxV1.01		99.6%	99.1%
Freshwater eutrophication - ReCiPe1.05H		98.9%	97.4%
Marine eutrophication - ReCiPe1.05H		100.0%	100.0%
Resources all - EDIP2003		96.4%	91.6%
Acidification - CML2001		99.9%	99.8%
Land competition - CML 2001		100.0%	99.9%
Zum Vergleich Anteil Produktion „Strom“ am Gesamtimpact GWP			
GWP	1.2%	1.6%	2.0%

Die Produktion der Vorleistungen benötigt weitere Elektrizität. Was die Auswirkungen wären, wenn auch für diesen Strom Ökobilanzdaten der ELCD-Datenbank verwendet würden, lässt sich mit einer Überschlagsrechnung basierend auf dem kumulierten Energieverbrauch (CED 1.8, siehe „Non renewable E fossil + nuclear – SALCA“) eingrenzen: Dieser Impact beträgt für die Schweinefleischproduktion gemäss AGRIBALYSE 16.6 MJ/kg. Dabei stammen 3.3 MJ/kg von den 0.3 kWh direkt verbrauchtem Strom. Alle übrigen Vorleistungen (Futtermittel, Stallbau etc.) tragen also 13.3 MJ/kg bei. Wären bei der Produktion der Vorleistungen ausschliesslich Elektrizität verwendet worden (was natürlich nicht der Fall ist), so entspräche dies maximal 1.1 kWh Strom.²⁹ Um die LCA zu berechnen, wurde vereinfachend angenommen das 30% des kumulierten CED der Vorleistungen aus der Stromproduktion stammt.

Abgesehen vom Impact „erneuerbare Energien“ betragen die Unterschiede in den jeweiligen Wirkungskategorien maximal +1% bis -6%, wenn anstelle des ecoinvent-Stromdatensatzes immer derjenige der ELCD-Datenbank verwendet wird. Wenn sich die Ökobilanz auf mehrere Datenbanken abstützt (Strom teilweise mit ELCD-Ökobilanz und teilweise ecoinvent-Daten), ist der Schwankungsbereich logischerweise tiefer.

²⁹ Der kumulierte Energieverbrauch für 1 kWh Strom, ab Netz/FR beträgt 13 MJ/kWh

Die Probleme bei Ökobilanzen, die auf mit mehreren Datenbank beruhen, liegen somit nicht primär in den unterschiedlichen Gesamtergebnissen (Umweltbelastung/LCA-Ergebnisse je kg Endprodukt), sondern vielmehr in den unterschiedlichen Schlussfolgerungen aus der Detailanalyse der Verursacher resp. den Optimierungsmaßnahmen.

Auf ähnliche Weise wurden die Auswirkungen des Einsatzes von unterschiedlichen Dieselproduktionsinventaren bei der Getreideproduktion analysiert. Die Verwendung von ELCD-Daten für Diesel würde die Ergebnisse in den verschiedenen Wirkungskategorien um 1 bis 4% senken.

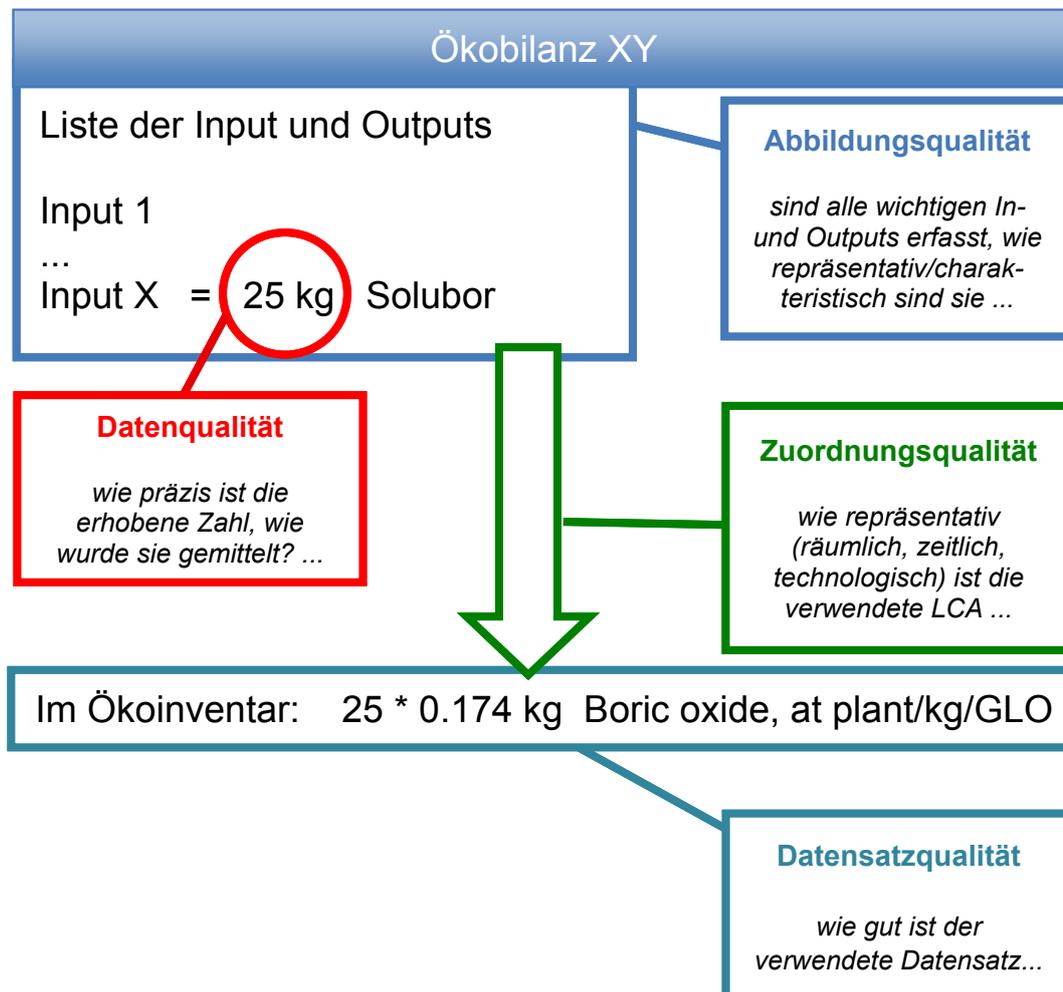
Insgesamt sind die Auswirkungen des Einsatzes von unterschiedlicher Datenbanken im Fall der Hintergrunddaten für Strom oder Diesel, eher gering. Dies hat aber in erster Linie damit zu tun, dass die Stromproduktion insgesamt in der Schweineproduktion eher von untergeordneter Bedeutung ist: Zum GWP trägt der Stromverbrauch lediglich 1.2% bei. Gemessen an diesem bescheidenen Beitrag sind die Auswirkungen eher als gross zu beurteilen. Diese Betrachtungen lassen aber keine Aussagen darüber zu, welche Auswirkungen zu vergegenwärtigen wären, wenn für zentrale Inputfaktoren³⁰ andere Hintergrunddaten verwendet würden.

³⁰ Leider sind derzeit keine ELCD/ILCD-Datensätze für Futtermittel (massgebend für die Ökobilanz der Schweineproduktion) oder Mineraldünger (Getreideproduktion) verfügbar.

3.4.4 Datenqualität

Die Qualität einer LCA umfasst vier Aspekte, die gemeinsam die Gesamtqualität bestimmen.

Abbildung 2: Element der Datenqualität



Der ILCD/PEF Datenqualitätsindikator fokussiert dabei auf folgende Aspekte:

- „Die technologische, räumliche und zeitbezogene Repräsentativität gibt an, inwieweit die ausgewählten Prozesse und Produkte für das untersuchte System charakteristisch sind.“ (PEF 2013, p. 33) → **Abbildungsqualität**
- „Sobald die für das untersuchte System repräsentativen Prozesse und Produkte ausgewählt sind und das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil dieser Prozesse und Produkte erstellt ist, wird anhand des Vollständigkeitskriteriums bewertet, inwieweit das Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil dieser Prozesse und Produkte alle mit diesen Prozessen und Produkten verbundenen Emissionen und Ressourcen abdeckt.“ (PEF 2013, p. 33) → **Vollständigkeit als Teil der Abbildungsqualität**
- Die Datensatzqualität ist gemäss PEF implizit gegeben, da im „Endzustand“ nur PEF-konforme LCA verwendet werden dürfen.

Die Datenqualität gemäss PEF berücksichtigt die Abbildungsqualität und die Datensatzqualität; die Qualität der erhobenen „Verbrauchsmenge“ (Datenqualität) und die „Zuordnungsqualität“ werden nicht explizit erwähnt und berücksichtigt.

3.4.5 Zwischenbilanz Datenqualität

Zusammenfassend kann bezüglich Datenqualität folgendes festgehalten werden:

- Gleiche oder vergleichbare Produkte oder Prozesse können sehr unterschiedliche Umweltbelastungen aufweisen, je nachdem welche Datenbank resp. welche Hintergrunddaten verwendet werden. Die unbewerteten Flüsse zwischen der Öko- und der Technosphäre können sich sowohl bezüglich Mengen als auch bezüglich betrachteter Substanzen erheblich unterscheiden; die Unterschiede in den Ökobilanzresultaten nach Wirkungskategorien können weniger deutlich sein (siehe ?? 22 im Kapitel 2.2.4 und Tabellen 11 und 12).
- Die Unterschiede sind insbesondere in hochkomplexen Wirkungskategorien (z.B. Toxizität) mit einer grossen Anzahl von Charakterisierungsfaktoren (die Methode USETox differenziert 32000 Charakterisierungsfaktoren) sehr bedeutsam (Kapitel 3.4.1).
- Die Verwendung von Hintergrunddaten aus unterschiedlichen Datenbanken beinhaltet die Gefahr der Inkonsistenz, da beispielsweise die verschiedenen Inputs eventuell unterschiedliche Strominventare verwenden. Je bedeutsamer eine Vorleistung für eine Ökobilanz ist, desto stärker kann sich diese Inkonsistenz auswirken. Da landwirtschaftliche Ökobilanzen zu einem beachtlichen Teil durch die direkten Emissionen bestimmt werden, ist diese Gefahr bei LCA von Agrarprodukten nicht sehr bedeutsam (Kapitel 3.4.1). Bei weiterverarbeiteten Produkten (z.B. Brot) kann sich diese Inkonsistenz allerdings stärker auswirken, wenn dort die Agrarprodukte (z.B. Weizen) selbst aus Hintergrunddatenbanken stammen und nur die Weiterverarbeitung (z.B. Mahlen, Teigbereitung und Backen) im Vordergrund betrachtet werden.
- Unklar ist, inwieweit die Datenqualität gemäss PEF die Qualität der erhobenen Verbrauchsmenge eines Inputs erfasst. Die Plausibilität wird sicherlich im Reviewprozess mitbeurteilt, es fehlen jedoch klare Qualitätsvorgaben (?? 21 im Kapitel 2.2.4).
- Insgesamt führt die Datenqualitätsbeurteilung nach PEF zu besseren „Noten“ als die Beurteilung nach ILCD: Was gemäss ILCD als Datenschätzung (data estimate) zu beurteilen ist, kann in der PEF-Skala die Auszeichnung „angemessen“ (fair quality) erhalten (siehe Tabelle 2).

3.5 Biodiversität und Bodenqualität

Im Folgenden wird beleuchtet, was die Standards PEF und ENVIFOOD zu Biodiversität und Bodenqualität empfehlen. Zudem wird die Eignung der empfohlenen Methoden zur Abschätzung der Auswirkungen einer bestimmten Nahrungsmittelproduktion auf diese beiden Kategorien diskutiert. In Ergänzung zu den in PEF und ENVIFOOD beschriebenen Methoden zeigen wir anschliessend auf, wie in der Literatur der Einfluss der Landwirtschaft auf Biodiversität und Bodenqualität behandelt wird. Insbesondere gehen wir darauf ein, wo Unterschiede durch verschieden intensive Landbauformen auf die Biodiversität und die Bodenqualität zu erwarten sind.

3.5.1 Biodiversität

Biodiversität bei ENVIFOOD

Als Basis für die Einschätzung der Veränderung der Biodiversität werden die Landnutzungsänderungen in NATURA 2000-Flächen vorgeschlagen. Natura 2000 ist die Bezeichnung für ein Netz von Schutzgebieten in Europa, das den Vorschriften der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie der EU) folgt. Zweck ist der Schutz gefährdeter wildlebender heimischer Pflanzen- und Tierarten und deren natürlichen Lebensräume. Die einzelnen Länder sind verpflichtet, der EU den Erhaltungszustand der Flächen regelmässig zu melden. Angestrebt wird, dass die Gesamtfläche eines Lebensraumtyps oder der Gesamtbestand einer Art innerhalb eines FFH-Gebiets mittelfristig stabil bleibt oder zunimmt. Für landwirtschaftliche Flächen in solchen Gebieten können politische Massnahmen erlassen werden, um die Schutzziele zu erreichen. ENVIFOOD sieht vor, Habitatsveränderungen durch die Landwirtschaft flächenproportional zu den Habitatsveränderungen der gesamten FFH-Gebiete abzuschätzen. Damit wird die Wirkkategorie „Land occupation“ um den Indikator „Biodiversität“ erweitert. Weitere Angaben sind in Abschnitt 2.2.1 und Anhang A-2 (Analyseraster Nr. 161 der Dokumentenanalyse) zu finden.

Einschätzung der ENVIFOOD Methode für die Produktdeklaration in der Schweiz

Der Biodiversitätsindikator basierend auf NATURA 2000-Flächen hat drei grosse Nachteile: Erstens bezieht sich dieser Indikator auf Flächen und nicht auf landwirtschaftliche Produkte, wie es für Produktdeklarationen vorgeschrieben ist (Unstimmigkeit der Bezugsgrösse). Zweitens sind landwirtschaftliche Flächen in FFH-Schutzgebieten kaum repräsentativ für landwirtschaftliche Flächen ausserhalb dieser Gebiete, weil für die Landwirtschaft in FFH-Gebieten teilweise Schutzauflagen bestehen, die ausserhalb der Schutzgebiete nicht gelten. Drittens liegen FFH-Daten nur für EU-Länder vor. Deshalb gibt es keine spezifischen Daten für die Schweiz. Ungeachtet dieser Umstände bleibt offen, inwiefern dieses Vorgehen in der Lage ist, unterschiedliche Produktionsweisen eines bestimmten Produktes zu unterscheiden.

Aus diesen Gründen ist ein Biodiversitätsindikator basierend auf NATURA 2000-Flächen kaum geeignet für eine Umweltdeklaration von landwirtschaftlichen Produkten, insbesondere nicht für die Schweiz.

Biodiversität bei PEF

Bei PEF sind Angaben zur Biodiversität vorgeschrieben, wenn diese relevant sind, beispielsweise für Landwirtschaft in geschützten Gebieten oder in Gebieten mit grosser Biodiversität. Diese Angaben sollen in der Liste der möglichen zusätzlichen Umweltinformationen ("additional environmental information") gemacht werden (siehe Dokumentenanalyse Tab. 1).

Einschätzung der PEF Methode für die Produktdeklaration in der Schweiz

PEF definiert keine Methode, um die Wirkung auf die Biodiversität einzuschätzen, schliesst aber nicht aus, dass dies ausgewiesen werden kann. Für eine konkrete Umsetzung, welche für verschiedene landwirtschaftliche Produkte konsistent wäre, macht PEF wenig Angaben.

Methodenübersicht: Wirkung von Landwirtschaft auf Biodiversität

Die Biodiversität kann durch landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmassnahmen stark beeinflusst werden, sowohl in die gewünschte wie auch unerwünschte Richtung. Wissenschaftlich wird heute die Biodiversität auf den drei Ebenen Habitatvielfalt, Artenvielfalt und genetische Vielfalt beschrieben, die verschiedene räumliche und zeitliche Grenzen aufweisen (Herzog et al., 2012). Das ist der Grund, weshalb Biodiversität eine komplexe Wirkkategorie darstellt, die nicht mit einem einzigen Indikator erfasst werden kann.

Der Einfluss der Landwirtschaft auf die Umwelt einschliesslich der Biodiversität wird seit mehreren Jahrzehnten in wissenschaftlichen Zeitschriften debattiert. Die meisten dieser Beiträge untersuchten die Wirkung einzelner Bewirtschaftungsmassnahmen oder einzelner Gruppen von Inputs wie beispielsweise Dünger oder Pestizide (Burel and Garnier, 2008; Reidsma et al., 2006; Benton et al., 2002; Stoate et al., 2001). Hingegen sind Methoden, welche umfassend die verschiedenen landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmassnahmen auf die Wirkkategorie Biodiversität abbilden, noch sehr selten (Bockstaller et al., 2008 und 2009). Zu solchen umfassenden Methoden kann man die in LCAs verwendeten Charakterisierungsfaktoren zählen, welche die Wirkung auf die Biodiversität in PDFs angeben (Potentially Disappeared Fraction of species per m² per year). Landwirtschaftliche Inputs wie Dünger und Pestizide können mittels PDFs in ihrer potenziellen Wirkung auf die Biodiversität in Boden und Wasser quantifiziert werden. PDFs werden in Methoden wie Impact2002+ (Jolliet et al., 2003) oder Eco-indicator 99 (Goedkoop und Spriensma, 2001) angewendet. Der Vorteil dieses Ansatzes besteht darin, dass er mit praktisch jedem LCA-Tool anwendbar ist. Es braucht auch keine spezifischen Angaben zum Zeitpunkt der Düngerapplikation; die Angabe der Menge des ausgebrachten Düngers genügt. Auch ist das Ergebnis relativ gut zu kommunizieren, weil es nur aus einem einzigen Indikator besteht. Darin liegt aber gerade auch der grosse Nachteil, denn PDF bezieht sich auf die „Artenzahl“ (potentiell verschwundene Arten), sagt aber nicht, welche Arten betroffen sind. Für einen umfassenden Biodiversitätsbegriff fehlt auch die Bewertung der Habitatvielfalt und der genetischen Vielfalt. Zudem erlaubt die PEF Methode nur beschränkt, unterschiedliche Produktionsweisen zu unterscheiden.

Ein weiterer Ansatz, der verschiedene landwirtschaftliche Aktivitäten in ihrer Gesamtheit auf die Biodiversität hin bewerten kann, ist die Methode SALCA Biodiversität (SALCA-BD) beschrieben in Jeanneret et al., 2006. SALCA-BD verwendet verschiedene Pflanzen- und Tierarten als Indikatoren. Für jeden Indikator wird die Wirkung relativ zu einer Referenzvariante in Plus- und Minuspunkten ausgedrückt. Die Biodiversitätspunkte lassen sich zu einem Gesamtergebnis aggregieren. Weitere Angaben zur Methodik von SALCA-BD und die dazu notwendige Datenlage sind im Anhang 2 beschrieben.

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie sich die Biodiversität in intensiven und extensiven Landbauformen mittels SALCA-BD differenzieren lässt.

Intensive und extensive Landbauformen: Wirkung auf die Biodiversität

Die Differenzierung von Landbauformen punkto Biodiversität ist ein starkes Anliegen von verschiedenen Interessengruppen. Die vorgeschlagenen PEF-Methoden können dies nicht oder nur beschränkt leisten. Für eine Differenzierung braucht es eine Methode wie SALCA-BD. Anwendungen von SALCA-BD zeigen auf, welche Bewirtschaftungsmassnahmen sich bei Ackerkulturen, Graslandsystemen und bei der Rindfleischproduktion auf die Biodiversität auswirken:

Ackerkulturen

Im Anbauversuch in Burgrain wurden Ackerkulturen mit verschiedener Intensität über mehrere Jahre angebaut und verglichen. Eine Auswertung mit SALCA-BD wurde in Nemecek et al. (2005, S. 92) publiziert. Für Winterweizen, Körnermais, Raps und Soja sind die Biodiversitätsresultate in der Tabelle 12 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Biodiversität durch die Intensität der Bewirtschaftung signifikant beeinflusst wird. Gegenüber der Referenz (ÖLN mit intensiver Bewirtschaftung) wirkt sich extensivere Varianten (ÖLN extensiv und biologische Produktion) günstig und für einige Artengruppen sogar sehr günstig aus. Die Unterschiede werden vor allem durch die Düngung und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bestimmt.

Hofdünger beispielsweise fördern die Ackerflora und die Vögel. Bei Bienen wirkt sich der Verzicht auf Insektizide günstig aus; dies trifft vor allem auf insektenbestäubte Kulturen wie Raps zu. Alle diese Effekte sind aber nur flächenbezogen dokumentiert. Eine Umrechnung auf die effektiv produzierte Menge muss die heterogene Produktivität und das räumlich unterschiedliche Biodiversitätspotenzial berücksichtigen, weshalb eine direkte Extrapolation nicht möglich ist.

Graslandssysteme

Intensive Graslandssysteme beeinflussen die Biodiversität in ähnlicher Weise wie Ackerkulturen (Jeanneret et al., 2008). Aufgrund der geringeren Düngermenge und der niedrigeren Nutzungsintensität beeinflussen extensive Graslandssysteme die Biodiversität flächenbezogen sehr viel günstiger als intensive Graslandssysteme.

Rindfleischproduktion

Alig et al. (2012, S. 50) zeigen, dass sich flächenbezogen in der Schweiz eine extensive Grossviehmast (Bio in der Bergzone) viel günstiger auf die Biodiversität auswirkt als die intensivere Grossviehmast (ÖLN im Tal), wobei dieser Unterschied durch Zukäufe von Futter und Remonten beinahe ausgeglichen wird. Eine Grasland basierte Aufzucht der Remonten wirkt sich stark positiv auf die Biodiversität des gesamten Systems aus. Im Auge behalten sollte man jedoch, dass sich die Flächenproduktivität (kg Lebendgewicht pro Fläche) der extensiven Grossviehmast um den Faktor 4 kleiner ist als bei intensiver Grossviehmast.

Allgemein kann flächenbezogen festgestellt werden, dass extensive Anbausysteme die Biodiversität praktisch nie negativ, sondern vielmehr oft stark positiv beeinflussen. Weil aber bei extensiver Produktion mehr landwirtschaftliche Fläche für die gleiche Produktmenge benötigt wird, müsste auf regionaler und global Ebene die Auswirkung auf die Biodiversität durch die Landnutzungsänderung von natürlichen Habitaten zu landwirtschaftlichen Habitaten für ein Gesamtbild berücksichtigt werden.

Einschätzung der SALCA-BD Methode

SALCA Biodiversität liefert differenzierte Ergebnisse für verschiedene Tier- und Pflanzenarten, welche als Indikatororganismen (Tabelle 12) für Tier und Pflanzengruppen stehen. Die Methode kann verschiedene Landbauintensitäten und verschiedene Kulturen abbilden, wenn die dazu notwendigen Daten zu den entsprechenden landwirtschaftlichen Aktivitäten vorhanden sind. Die Methode liefert allerdings rein flächenbezogene Ergebnisse. Solche Ergebnisse sind für Produktionsentscheide wertvoll. Um SALCA-BD für die Produktdeklaration einsetzen zu können, ist weiterer Forschungs- und Entwicklungsaufwand zwecks einer produktbezogenen Auswertung nötig. Der Umgang mit den verschiedenen Indikatoren von SALCA-BD stellt für die Kommunikation eine Herausforderung dar, wie dies bei allen Mid-Point-Methoden zu komplexen Themen (Beispiel Toxizität) der Fall ist. Die von SALCA-BD vorgesehene Aggregation auf einen einzigen Indikator für die Artenvielfalt sollte hingegen ein interessanter Aspekt der Umweltproduktdeklaration sein.

3.5.2 Bodenqualität

Bodenqualität wird weder im PEF noch im ENVIFOOD als Wirkkategorie erwähnt (Dokumentenanalyse, Tab. 2) wird aber auch nicht explizit ausgeschlossen.

Methodenübersicht: Wirkung von Landwirtschaft auf Bodenqualität

Die Bodenqualität kann durch landwirtschaftliche Bewirtschaftungsmassnahmen stark beeinflusst werden (Bronick und Lal, 2004). Dazu gehören nicht nur die Bodenbearbeitung oder das Befahren des Bodens (Hamza und Anderson, 2005), sondern alle Bewirtschaftungsentscheidungen wie Fruchtwahl und Fruchtfolge, Umgang mit Ernterückständen (Lal, 2006), Düngung (Le Bissonais, 1996; Abiven et al., 2009) und Pflanzenschutz.

Die Bodenqualität wird wissenschaftlich über Bodenfunktionen beschrieben, welche sich mit physikalischen, chemischen und biologischen Grössen, wie beispielsweise Grobporenvolumen, Schwermetallgehalte, und mikrobielle Biomasse abbilden lassen. Negative Effekte der Bewirtschaftungsmassnahmen auf den Boden wirken über Jahre, wobei auch Erholungseffekte berücksichtigt werden müssen. Die Auswirkungen sind abhängig von vielen Parametern wie Bodentyp, Bodentiefen, Bodenfeuchtigkeit und der Art der Bereifung. Bodenqualität ist eine Wirkkategorie mit vergleichbarer Komplexität wie die Biodiversität und kann ebenfalls nur über mehrere Indikatoren eingeschätzt werden. Instrumente und Methoden, um die Wirkung von allen Bewirtschaftungsmassnahmen auf die Bodenqualität zu schätzen, sind selten. SALCA-Biodiversität (SALCA-BD) ist ein solches Instrument, das auf methodischen Prinzipien der Ökobilanzierung aufgebaut ist (Oberholzer et al., 2012b und 2006; Nemecek et al., 2005). Weitere Angaben zu SALCA-BQ bezüglich Prinzipien, Anwendungsbereichen, notwendige Datengrundlagen und Aufwand für die Anwendung sind im Anhang 2 zu finden.

Intensive und extensive Landbauformen: Wirkung auf die Bodenqualität

Mehrjährige Daten aus einem Anbauversuch in der Schweiz (Burgrain) wurden mit SALCA-BD ausgewertet (Tabelle 12). Die Burgrainversuche zeigen, dass je nach Kultur sehr unterschiedliche Effekte auf die Bodenqualität zu erwarten sind. Extensive Anbausysteme können sich günstig auf die Bodenqualität auswirken. Weil extensive Systeme meistens stärker auf den Einsatz von Hofdüngern angewiesen sind, können unter Umständen negativere Effekte auftreten als bei intensiven Systemen mit mehr Mineraldüngereinsatz. Durch die organische Substanz wirkt sich Hofdünger zwar grundsätzlich positiv auf das Bodengefüge aus. Werden jedoch beim Ausbringen der Hofdünger schwere Maschinen eingesetzt, birgt das Risiken bezüglich der Bodenverdichtung und der Verminderung der Regenwurmbiomasse.

Ackerkulturen

Eine Bewirtschaftung des Winterweizens, bei der das Stroh abgeführt wird, hat beispielsweise eine starke negative Wirkung auf die Aggregatsstabilität, den organischen Kohlenstoffgehalt, sowie die mikrobielle Biomasse und mikrobielle Aktivität. Andere Versuche zeigen, dass sich der Anbau von Getreide auch positiv auf die Bodenqualität auswirken kann, wenn das Stroh eingearbeitet wird (Oberholzer et al., 2012b). Die positive Wirkung betrifft vor allem den C-Haushalt wegen der guten Durchwurzelung. Weil bei Weizen die Ernte meistens bei gut abgetrocknetem Boden durchgeführt wird, liegt das Verdichtungsrisiko im Vergleich mit anderen Kulturen tief. Oberholzer et. al. (2012b) nennen die folgenden Faktoren als ausschlaggebend für die Bodenqualität: Fruchtfolge, Düngung, Maschineneinsatz und Standortbedingungen, wobei sich die Düngungsstrategie und die Befahrungshäufigkeit stärker auf die Bodenqualität auswirken als die Wahl der Fruchtfolge.

Kartoffeln in Fruchtfolgen bewirken eine mittlere Gefährdung der Bodenqualität. Vor allem durch die intensive Bodenbearbeitung bei Kartoffelanbau entsteht ein erhöhtes Verdichtungsrisiko. Zusätzlich wirken sich Kartoffeln eher ungünstig auf den organischen C-Gehalt aus wegen der geringen Durchwurzelung.

Am meisten gefährdet wird die Bodenqualität durch Zuckerrüben, Körner- und Silomais. Bei diesen Kulturen werden häufig schwere Erntemaschinen eingesetzt und vor allem bei Zuckerrübe und Körnermais besteht wegen den späten Ernteterminen ein erhöhtes Risiko für Verdichtung durch nasse Bedingungen.

Pestizide können sich zwar negativ auf gewisse Indikatoren der Bodenqualität auswirken, stellen aber in der Regel nicht die Hauptgefährdung dar. Der Grund liegt darin, dass Pestizide mit hoher Bodentoxizität heute in der Schweiz und der EU keine Zulassung mehr erhalten.

Grünland

Allgemein wirken sich Kunstwiesen und organische Dünger positiv auf die Aggregatsstabilität und den organischen Kohlenstoffgehalt aus. Bei nassem Klima sind Regenwürmer stärker gefährdet aufgrund der erhöhten Verdichtungsgefährdung. Dieses Risiko tritt verstärkt auf, wenn Mist und Gülle ausgebracht werden. Extensive Systeme sind auf Hofdünger angewiesen, das entsprechende Verdichtungsrisiko beim Ausbringen

ist deshalb prinzipiell hoch, kann aber durch geeignete Technik und den Ausbringungszeitpunkt entschärft werden.

Einschätzung der SALCA-Bodenqualität Methode

Die Analyse zeigt die Notwendigkeit einer auf die einzelnen Bewirtschaftungsmassnahmen aufgeschlüsselten Methode, wie dies SALCA-BQ leistet. SALCA-BQ ist jedoch eine flächenbezogene Methode. Um die Methode für produktbezogene Anwendungen einsetzen zu können, wie dies für Produktdeklarationen notwendig ist, muss SALCA-BQ weiterentwickelt werden. Eine direkte Extrapolation vom flächenbezogenen Modell auf ein produktbezogenes Modell von SALCA-BQ ist nicht möglich, da die räumlichen und zeitlichen Zusammenhänge nicht linear sind.

Tabelle 12: Resultate der Ökobilanzmethodik SALCA zu Biodiversität und Bodenqualität angewendet auf mehrjährige Daten aus dem Burgrainversuch (1997-2002).

Die Farben zeigen signifikante Unterschiede gegenüber der Referenzvariante: grau (0) = Referenzvariante, hellgrün (+1) = günstig, dunkelgrün (+2) = sehr günstig, orange (-1) = ungünstig, rot (-2) = sehr ungünstig. IPint = Integrierte Produktion intensiv (ÖLN intensiv); IPext = Integrierte Produktion extensiv (ÖLN extensiv); Bio = Biologische Produktion.

Quelle: Nemecek et al., 2005, S. 92

SALCA Biodiversität										
Einzelindikatoren	Winterweizen			Winterraps			Körnermais		Soja	
	IPint	IPext	Bio	IPint	IPext	Bio	IP	Bio	IP	Bio
Ackerflora	0	+1	+1	0	0	+1	0	+1	0	+1
Graslandflora							0	+2	0	+2
Vögel	0	+2	+2	0	+2	+2	0	+2	0	+2
Kleinsäuger	0	0	0	0			0	0	0	0
Amphibien	0	0	0	0	+1	+2	0	+1	0	+2
Mollusken	0	0	0	0			0	0	0	0
Spinnen	0	+2	+2	0	+1	+2	0	0	0	0
Laufkäfer	0	+1	+1	0		+2	0	0	0	0
Tagfalter							0	+2	0	+2
Bienen	0	0	0	0	+2	+2	0	0	0	0
Heuschrecken							0	+2	0	+2
Aggregiertes Ergebnis	0	+1	+2	0	+1	+2	0	+1	0	+1

SALCA Bodenqualität										
	Winterweizen			Winterraps			Körnermais		Soja	
	IPint	IPext	Bio	IPint	IPext	Bio	IP	Bio	IP	Bio
Grobporenvolumen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1
Aggregatstabilität	-2	-2	-2	0	0	0	+1	+1	0	0
Corg-Gehalt	-2	-2	-2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Schwermetallgehalt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Organische Schadstoffe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Regenwurmbiomasse	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1
Mikrobielle Biomasse	-2	-2	-2	0	0	0	0	+1	0	0
Mikrobielle Aktivität	-2	-2	-2	0	0	0	0	+1	0	0

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die bestehenden Dokumente (PEF/ENVIFOOD) leisten einen wertvollen Beitrag zur Harmonisierung von Umweltproduktdeklarationen (UPD), dennoch erlauben sie nach unserer Ansicht noch keine vergleichbaren Ergebnisse. Eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse sollte auch dann gewährleistet sein, wenn unterschiedliche Anwender die methodischen Vorgaben nutzen, um UPD für die gleichen Produkte zu erstellen. Hierzu ist es im Bereich Landwirtschaft und Nahrungsmittel entscheidend, wie mit den Themen Allokation, Datenqualität, Multifunktionalität, Gewichtung von Wirkungen, Governance und Terminologien umgegangen wird. Wir ziehen zu diesen Themen Folgerungen aufgrund dieser Studie und formulieren Empfehlungen für die Erstellung von UPDs für landwirtschaftliche Produkte.

4.1 Allokation

PEF lässt verschiedene Allokationsmöglichkeiten zu. Je nach Wahl der Allokationsmethode werden für gleiche Produktsysteme unterschiedliche Ergebnisse erzielt. Dies steht im Widerspruch zum Ziel der PEF, einen Leitfaden zur Erstellung von vergleichbaren produktbezogenen Informationen bereitzustellen. In diesem Zusammenhang birgt insbesondere die Systemraumerweiterung resp. Substitution einige Risiken. Inkonsistenzen können entstehen, wenn innerhalb der gleichen Produktgruppe für einige Produkte eine physikalische oder ökonomische Allokation, für andere Produkte aber eine Substitution vorgenommen wird. Subjektive Kriterien müssen hierbei zur Wahl für oder gegen Allokation und zur Wahl der jeweils substituierten Prozesse herangezogen werden. Im Ergebnis führt dies dazu, dass in sich nicht stimmige Unterschiede entstehen, die nicht durch das Produktsystem begründet sind, sondern durch den methodischen Entscheid für Allokation oder Substitution des jeweiligen Produkts. Im Extremfall errechnen sich bei der Substitutionsmethode Emissionswerte, die kleiner als Null sind (d.h. negativ zu werten sind, wie eine Gutschrift). Dies würde in der Interpretation bedeuten, dass durch eine Ausweitung der Produktion zunehmend Emissionen eingespart und negative Umweltwirkungen vermieden werden. Dem Konsumenten dürfte eine solche Information nur schwer zu vermitteln sein. Zudem können durch eine Fehlinterpretation derartiger Gutschriften Kaufanreize beim Konsumenten entstehen, welche nicht beabsichtigt sind. Einen Ansatz hierzu liefert Envifood, bei welchem eine ökonomische Allokation als Default- Allokationsmethode im Lebensmittelbereich vorgeschlagen wird.

Empfehlungen

- Die Möglichkeiten zur direkten Verwendung von Substitution und/oder Gutschriften sollte dem Anwender nicht gegeben werden. Wenn überhaupt, dann sollte die Methodik zur Berechnung der Gutschrift bzw. zur Auswahl des substituierten Produkts als zusätzliche Umweltinformation dokumentiert werden.
- Generell sollten Wahlmöglichkeiten des Anwenders soweit möglich und sinnvoll ausgeschlossen werden, u.a. um das Risiko der Beeinflussung durch zielgerichtete subjektive Entscheide auszuschliessen. Dies kann und sollte in den PCR geregelt werden.

4.2 Datenqualität

Diese Studie zeigt, dass die Datenqualität und damit die Produktdeklarationsergebnisse durch verschiedene Aspekte deutlich beeinflusst werden können. Die höchste Robustheit und Vergleichbarkeit der Resultate wird erreicht, wenn der Anwender für die Erstellung von UPDs Tools verwenden muss, welche den Datenbedarf, die verwendeten Emissionsmodelle und Hintergrunddatensätze sowie die Berechnungsalgorithmen vorschreiben.

Empfehlungen

- Wir empfehlen, dass UPD-Tools auf Ebene der Produktkategorien individuell entwickelt werden. Die Guidelines für diese Tools sollten möglichst weit oben, das heisst auf Ebene Wirtschaftssektor definiert werden. Die Zuteilung der Produktkategorien sollte sich möglichst an gemeinsamen methodischen Aspekten orientieren und nicht nur nach Verkaufsgruppen vorgenommen werden. Wir empfehlen deshalb, den „Kaskaden-Ansatz“ vom BAFU weiterzuverfolgen, der im Dokument „Entwurf Produktkategorieeregeln für Lebensmittel beschrieben wird (siehe BAFU, 2012).
- Bezogen auf die Datenqualität sollten bei der Erstellung eines PEF-CR auch Schwellenwerte festgelegt werden, ab wann sich Ergebnisse von zwei vergleichbaren Produkten signifikant unterscheiden. Dieser Schwellenwert ist insbesondere für eine Kommunikation der Ergebnisse gegenüber dem Konsumenten relevant.

4.3 Multifunktionalität der Landwirtschaft

Die Politik und die Ökobilanzmethodik haben eine unterschiedliche Sicht auf die Multifunktionalität der Landwirtschaft. Politisch ist die Multifunktionalität in der Bundesverfassung (Art. 104) durch die folgenden Aufgaben der Landwirtschaft definiert: (i) Versorgungssicherheit der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln, (ii) Pflege der Kulturlandschaft, (iii) Erhaltung der natürlichen Produktionsgrundlagen und Artenvielfalt, sowie (iv) der Beitrag zur wirtschaftlichen und sozialen Lebensfähigkeit des ländlichen Raumes. Politisch werden somit Biodiversität oder Bodenqualität als Leistung der Landwirtschaft verstanden. Dies ist ein anderer Ansatz als bei der Ökobilanz. Die Ökobilanz behandelt die Multifunktionalität als verschiedene, gleichzeitig auftretende Funktionen der Landwirtschaft, die bei dem Anbau von Nahrungsmitteln auftreten. Da die erzeugten Nahrungsmittel als Leistung betrachtet werden, werden alle Aufwendungen beziehungsweise Emissionen auf landwirtschaftliche Produkte bezogen. Biodiversität oder Bodenqualität werden als Schutzgüter und nicht als Leistung verstanden (wie z.B. auch die Qualität des Grundwassers) und werden als Wirkkategorien modelliert. Wie in dieser Studie aufgezeigt wurde, sind jedoch diese beiden Wirkkategorien zurzeit flächenbezogen modelliert und die produktbezogene Methodik muss erst noch entwickelt werden.

Die vorliegende Studie zeigt, dass nach PEF-Methodik berechnete Ergebnisse nicht alle Aspekte der Umwelt berücksichtigen, die in der landwirtschaftlichen Produktion relevant sind.

Empfehlung

Wir empfehlen, sich bei der Umweltdeklaration bezüglich Biodiversität und Bodenqualität auf die Agrarumweltindikatoren (Monitoring) zu stützen, welche die Gesamtwirkung der Landwirtschaft abbilden, bis produktbezogene Wirkkategorien zu diesen Bereichen entwickelt worden sind.

4.4 Wirkungsabschätzung, Normierung und Gewichtung

Die Umweltwirkungen in der Landwirtschaft treten auf verschiedenen räumlichen Ebenen auf (z.B. lokal: Biodiversität und Bodenqualität; regional: Eutrophierung; global: Treibhauspotenzial). Die LCIA-Methodik erlaubt im Moment nur unzureichend, die räumliche Differenzierung zwischen diesen Umweltwirkungen abzubilden. Dieser Aspekt stellt eine Einschränkung der Ökobilanzmethodik dar, welche durch weitere Forschungsarbeiten und eine Weiterentwicklung der Wirkungsabschätzungsmethoden behoben werden sollte.

Die PEF-Methodik nennt eine Normierung als empfohlener Schritt bei der Wirkungsabschätzung und bezeichnet die Gewichtung als fakultativen Schritt. Damit ist die subjektive Gewichtung möglich, steht aber im Widerspruch zu ISO 14040, welche vorschreibt, dass bei öffentlich zugänglichen Vergleichsstudien keine

subjektiven Gewichtungen angewendet werden sollen. Zudem ist die Normierung nicht für alle Wirkungskategorien anwendbar und lässt -bei Betrachtung der gleichen Produktionssysteme in verschiedenen Ländern- Unterschiede zu, die durch landesspezifische Gegebenheiten bedingt sind und nicht durch das Produktionssystem selbst. Dies ist schwer zu kommunizieren.

Empfehlung

Bei der Entwicklung von PCRs sollte auf die Normierung verzichtet werden und keine subjektive Gewichtung von Wirkungen sollte vorgenommen werden können. Dies ist ein Konsens, der international etabliert ist und für vergleichende Studien gilt, welche veröffentlicht werden. Dieser Grundsatz sollte hier nicht fallengelassen werden.

4.5 Governance

PEF und ENVIFOOD erreichen zwar ihr Ziel, die Handlungsspielräume, welche bei ISO bestehen, einzuschränken. Es bleiben jedoch einige Punkte, für welche die Verantwortlichkeit nicht oder unklar geregelt ist. Ein Beispiel ist der Umgang mit Gutschriften für Koprodukte bezüglich Energie (Tab. 2, Punkt 19). Auch ist nicht klar festgelegt, wer darüber entscheidet, welche Hintergrundprozesse gewählt werden sollen bzw. wann Hintergrunddaten anstatt Vordergrunddaten verwendet werden dürfen. Unsicherheiten bestehen auch bezüglich optionalen Punkten wie Biodiversität oder Bodenqualität. Im weiteren wird die Sicht der verschiedenen Akteure nicht behandelt. Die Wahl der Allokationsmethode bietet implizit eine Möglichkeit zur Einflussnahme durch den Anwender. Somit kann nicht ausgeschlossen werden, dass eine Manipulation der Ergebnisse durch die Wahl der „vorteilhaftesten“ Allokationsmethode durch den Anwender erfolgt.

Empfehlung

Wir empfehlen die von uns identifizierten Punkte, welche in PEF/ ENVIFOOD noch zu viel Spielraum offen lassen, bei der Entwicklung von PCRs zu klären. Eine gute „Governance“ im Sinne von Rechenschaftspflicht, Verantwortlichkeit, Transparenz bezüglich Strukturen und Vorgehen und Fairness unter den Akteuren, sind Voraussetzung für glaubwürdige Umweltproduktdeklarationen.

4.6 Terminologie

In PEF werden Fachausdrücke wie sie bei ISO 14040/44 verwendet werden und in den meisten bisherigen LCA-Publikationen üblicherweise benützt werden, neu benannt. Beispiele sind: „unit of analysis“ statt „functional unit“, oder resource use and emission profile“ statt „life cycle inventory“. Diese Änderungen wurden in PEF vorgenommen mit der Absicht, die Fachbegriffe auch für Nichtspezialisten klarer zu wählen. Von LCA-Praktikern hingegen werden diese Umbenennungen als verwirrend empfunden und abgelehnt (Finkbeiner, 2014).

Empfehlung

Bei der Erstellung von PCRs muss man sich auf ein gemeinsames Glossar einigen, möglichst nach ISO 14040/44. Die bisherigen Fachausdrücke sind international akzeptiert und sollten möglichst übernommen werden.

4.7 Disclaimer

Diese Schlussfolgerungen und Empfehlungen basieren auf exemplarischen Betrachtungen im Rahmen der vorliegenden Studie und erheben deshalb keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Möglicherweise wurden andere Aspekte aufgrund der exemplarischen Betrachtung nicht berücksichtigt, welche z.B. beim Anbau tropischer Kulturen relevant sein können.

Literatur

- Abiven, S., Menasseri, S., Chenu, C. 2009. The effect of organic inputs over time on soil aggregate stability – A literature analysis. *Soil Biology & Biochemistry*, 41, 1-12.
- Agroscope, 2007. *SALCA-BD Benutzer-Dokumentation*, Internes Dokument, Zürich, 2007
- Alig, M., Grandl, F., Mieleitner, J., Nemecek, T., Gaillard, G., 2012, *Ökobilanz von Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch*, www.agroscope.ch.
- ALP, 2013: http://www.feed-alp.admin.ch/fmkatalog/katalog/de/html/unit_1.html, Agroscope Liebefeld-Posieux, *online-Futtermittelkatalog*.
- BAFU, 2012. Bundesamt für Umwelt, Entwurf Produktkategorieregeln für Lebensmittel. BAFU, Bern, 2.11.2012.
- BAFU, 2013. Bundesamt für Umwelt, *Aktionsplan Grüne Wirtschaft*, Faktenblatt, BAFU, Bern, 8. März 2013.
- Benton, T.G., Bryant, D.M., Cole, L., Crick, H.Q.P., 2002. Linking agricultural practice to insect and bird populations: a historical study over three decades. *J. Appl. Ecol.* 39, 673-687.
- BLW, 2010. *BTS-Liegebereich für Tiere der Rindergattung: II. Liegematten in Boxen-Laufställen*. Bern, 2010.
- BLW, 2013. *Marktzahlen Brotgetreide und Mühlennachprodukte, Tab 1a: Bruttoproduzentenpreise und gemeldete Mengen*, Bern, 2013.
- Bockstaller, C., Guichard, L., Keichinger, O., Girardin, P., Galan, M.-B., Gaillard, G., 2009. Comparison of methods to assess the sustainability of agricultural systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 29, 223-235.
- Bockstaller, C., Guichard, L., Makowski, D., Aveline, A., Girardin, P., Plantureux, S., 2008. Agri-environmental indicators to assess cropping and farming systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 28, 139-149.
- Bronick, C.J., Lal, R. 2004. Soil structure and management: a review. *Geoderma*, 124, 3-22.
- Bundesamt für Landwirtschaft, 2013. *Agrarbericht 2013*, www.blw.admin.ch.
- Burel, F., Garnier, E., 2008. Chapitre 1. Les effets de l'agriculture sur la biodiversité., in: Le Roux, X., Barbault, R., Baudry, J., Burel, F., Doussan, I., Garnier, E., Herzog, F., Lavorel, S., Lifran, R., Roger-Estrade, J., Sarthou, J.P., Trommetter, M. (Eds.), *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective*. INRA, France, p. 139.
- EC JRC, 2010. European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability: *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance*, First edition, March 2010. EUR 24708 EN, Luxembourg, Publications Office of the European Union; 2010.
- EC JRC, 2012. European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability: *International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Data Network - Compliance rules and entry-level requirements*, Version 1.1, 2012, EUR 24380 EN, Luxembourg, Publications Office of the European Union; 2012.

- EC, 2009: Richtlinie 2009/28/EC des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, COM (2009) 28, in: Official Journal of the European Union, Legislation (L 140), Volume 16, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 5. Juni 2009.
- EC, 2013a. *Product Environmental Footprint (PEF) Guide*, Annex II to the Recommendations of the Commission of 9 April 2013 on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organizations, COM (2013) 179, in: Official Journal of the European Union, Legislation (L 124), Volume 56, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 4 May 2013.
- EC, 2013b. *Guidance for the implementation of the EU PEF during the EF pilot phase - Version 3.0*, European Commission, Bruxelles, 2013.
- Ecoinvent, 2013
- ENVIFOOD, 2012. European Food Sustainable Consumption & Production Round Table, *ENVIFOOD Protocol, Environmental Assessment of Food and Drink Protocol*, Draft 0.1 November 2012.
- ENVIFOOD, 2013. European Food Sustainable Consumption & Production Round Table, *ENVIFOOD Protocol, Environmental Assessment of Food and Drink Protocol*, Version 1.0, Oct. 29th 2013.
- EPD 2013. *General Programme Instructions for the International EPD® System, 2.01*, environdec.com, Sweden, 18. September 2013.
- Finkbeiner, M., 2014. Product environmental footprint—breakthrough or breakdown for policy implementation of life cycle assessment? Int J
- GGP Guide. *Greenhouse Gas Protocol, Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard*, September 2011.
- Hamza, M.A., Anderson, W.K., 2005. Soil compaction in cropping systems. A review of the nature, causes and possible solutions. *Soil & Tillage Research*, 82, 121-145.
- Hayashi, K., 2013. Practical recommendations for supporting agricultural decisions through life cycle assessment based on two alternative views of crop production: the example of organic conversion. *Int J Life Cycle Assess* 18:331-339.
- Ingwersen et al, 2013. *Guidance for Product Category Rule Development*. 2013. Ingwersen, W., Subramanian, V., editors, The Product Category Rule Guidance Development Initiative, Version 1.0, <http://www.pcrguidance.org>.
- ISO 14025:2006. *Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures*, International Organization for Standardization (ISO), Geneva, Switzerland.
- ISO 14040:2006. *Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework*, International Organization for Standardization (ISO), Geneva, Switzerland.
- ISO 14044:2006. *Environmental management - Life cycle assessment – Requirements and guidelines*, International Organization for Standardization (ISO), Geneva, Switzerland.
- Jeanneret P., Baumgartner D., Freiermuth R. & Gaillard G., 2006, *Méthode d'évaluation de l'impact des activités agricoles sur la biodiversité dans les bilans écologiques*, Agroscope FAL Reckenholz, (deutsche Fassung 2009 vorhanden).

- Jeanneret Ph., Baumgartner D.U., Freiermuth Knuchel R., Gaillard G., 2008, *A new LCIA method for assessing impacts of agricultural activities on biodiversity (SALCA-Biodiversity)*, Proc. of the 6th Int. Conf. on LCA in the Agri-Food Sector, Zurich, November 12–14, 2008.
- Jolliet, O; Margni, M; Charles, R; et al. 2003. IMPACT 2002+: A new life cycle impact assessment methodology. INTERNATIONAL JOURNAL OF LIFE CYCLE ASSESSMENT Volume: 8 Issue: 6 Pages: 324-330
- Kinabalu Kota, 2008. *Comparative LCA Analysis of Different Edible Oils and Fats*, Presentation, http://iet.jrc.ec.europa.eu/remea/sites/remea/files/files/documents/events/kinabalu_lca_oils_fats.pdf.
- Koch P. and Salou T., 2013. *AGRIBALYSE: Rapport Méthodologique*, Version 1.0, Oct 2013, Ed ADEME, Angers, France.
- Lal, R. 2006. Enhancing crop yields in the developing countries through restoration of the soil organic carbon pool in agricultural lands. *Land Degradation & Development*, 17, 197-209.
- Le Bissonnais, Y. 1996. Aggregate stability and assessment of soil crustability and erodibility: I. Theory and methodology. *European Journal of Soil Science*, 47, 425-437.
- Life Cycle Assess 19(2):266–271
- M. Goedkoop, R. Spriensma, 2001. The Eco-indicator99: a damage oriented method for life cycle impact assessment: methodology report (June 2001), pp. 1-144
- Marbot B., 2012. *Bodenqualität in Ökobilanzen Verifizierung und Vereinfachung der Methode SALCA-SQ (Swiss Agricultural Life Cycle Assessment – Soil Quality)*, Masterarbeit GEO 511, Geographisches Institut Universität Zürich.
- Natura 2000. Europäische Kommission, *Natura 2000 — Gebietsmanagement, Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG*, Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, Luxembourg, 2000.
- Nemecek, T., Huguenin-Elie O., Dubois D., Gaillard G., 2005. *Ökobilanzierung von Anbausystemen im schweizerischen Acker- und Futterbau*, Schriftenreihe der FAL 58, Agroscope.
- Oberholzer H.R., Freiermuth Knuchel R., Weisskopf P., Gaillard G., 2012a, *A novel method for soil quality in life cycle assessment using several soil indicators*, *Agron. Sustain. Dev.*, DOI 10.1007/s13593-011-0072-7.
- Oberholzer H.-R., Marbot B., Keller T., Lamandé M. and Weisskopf P., 2012b. *Application of SALCA-SQ, a method for assessing management effects on soil quality in life cycle assessment, with special focus on soil compaction risk*, 19th ISTRO Conference, September 2012, Montevideo, Uruguay.
- Oberholzer H.R., Weisskopf P., Gaillard G., Weiss F., Freiermuth Knuchel R. 2006, *Methode zur Beurteilung der Wirkungen landwirtschaftlicher Bewirtschaftung auf die Bodenqualität in Ökobilanzen SALCA-SQ*, Agroscope Bericht, www.agroscope.ch
- Reidsma, P., Tekelenburg, T., van den Berg, M., Alkemade, R., 2006. Impacts of land-use change on biodiversity: An assessment of agricultural biodiversity in the European Union. *Agriculture Ecosystems & Environment* 114, 86-102.
- Schippers, P., Joenje, W., 2002. Modelling the effect of fertiliser, mowing, disturbance and width on the biodiversity of plant communities of field boundaries. *Agriculture Ecosystems & Environment* 93, 351-365.

-
- Schrade S., 2013. S. Schrade, R. Kaufmann, B. Steiner, M. Zähler, *Einstreusysteme, Entmistungssysteme, Güllelagerung, Agrartechnik II*, Vorlesungsunterlagen, ETH.-Zürich, 2013.
- Spielmann, M. et al., Energiebedarfs- und Emissionsvergleich von LKW und Bahn im Güterfernverkehr, Aktualisierung 2011, PE International, Echterdingen 2011.
- Stoate, C., Boatman, N.D., Borralho, R.J., Rio Carvalho, C., de Snoo, G.R., Eden, P., 2001. Ecological impacts of arable intensification in Europe. *J. Environ. Manage.* 63, 337-365.
- Tscharntke, T., Klein, A.M., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I., Thies, C., 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecol. Lett.* 8, 857-874.
- UNEP/SETAC Life Cycle Initiative 2011. *Global Guidance Principles for Life Cycle Assessment Databases , A basis for greener processes and products, 'Shonan Guidance Principles'*, Guido Sonnemann (UNEP) and Bruce Vigon (SETAC), editors, UNEP DTIE, Paris, 2011.

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Die nachfolgende Tabelle enthält die Detailbefunde der Dokumentenanalyse. Die Analyse wurde entlang des Inhaltsverzeichnis der PEF Empfehlung (EC, 2013a) vorgenommen (siehe Spalte 3 „Kap.“). Für jeden Befund wurden folgende Elemente erhoben:

- a) Interpretation der Textstelle (Spalte 7 „Aussage“)
- b) Zweistufige Grobklassierung der Aussage (Spalte 4 „Art“ und Spalte 5 „Subart“)
- c) Verbindlichkeit im Sinne von Shall – Should – May (Spalte 8 „Typ“)
- d) Besondere Relevanz für den Untersuchungsgegenstand „LCA landwirtschaftlicher Produkte“ (Spalte 9, „Bes. Relevanz“)
- e) sowie die eindeutige Referenzierung mittels Dokument (Spalte 2) und Seitenangabe (Spalte 6)

Die Tabelle wurde sortiert nach „Kapitel“, „Referenz“ und „Dokument“ (Reihenfolge: PEF-Guide, ENVIFOOD, PEF-CR-Guide, ISO, GGP) und anschliessend durchgehend nummeriert (Spalte 1, „Nr.“).

Typ: I = Information, M = Muss (Shall), S = Sollte (Should), K = Kann (May).

Bes. Relevanz = Anforderung in Analyse berücksichtigen

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
1	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Beweggründe für die Empfehlung	p. 1 (1)	Vertrauenswürdige und korrekte Umweltdatenmessung ist Voraussetzung für Produktdeklaration	I	nein
2	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Beweggründe für die Empfehlung	p. 1 (2)	LCA- und Label-Methodenvielfalt verursachen Misstrauen und Kosten, was zu Handelshemmnissen für grüne Produkte führen kann	I	nein
3	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Beweggründe für die Empfehlung	p. 1 (3)	In einer Kommissions-Richtlinie wurde erkannt, dass Umweltwirkungen während des Lebenszyklus unbedingt einheitlich behandelt werden müssen	I	nein
4	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Verankerung PEF-Studie in EU-Kommunikation	p. 1 (4)	Rat hat Kommission beauftragt, LCI-Methoden Leitfaden für Produktdeklaration zu entwickeln	I	nein
5	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Verankerung PEF-Studie in EU-Kommunikation	p. 1 (5)	EU-Commission hat "Towards a Single Market Act " herausgegeben und angekündigt, dass gemeinsame Methode für LCI gemacht werden soll	I	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
6	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Verankerung PEF-Studie in EU-Kommunikationen	p. 1 (6)	Commission Bericht unterstreicht Recht des Konsumenten auf EPD. Methode soll entwickelt werden, um die LCA als Basis für EPD zu nutzen.	I	nein
7	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Verankerung PEF-Studie in EU-Kommunikationen	p. 2 (7) - (9)	In zwei Kommunikationen spricht die Kommission von "Environmental footprinting" und fordert, dass Unternehmen dazu motiviert werden.	I	nein
8	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Verankerung PEF-Studie in EU-Kommunikation	p. 2 (10)	Als Antwort auf diese Anforderungen wurden PEF und OEF entwickelt.	I	nein
9	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Verankerung PEF-Studie in EU-Kommunikation	p. 2 (10)	Kommunikation "Building the Single Market for Green Products" stellt neben Framework auch Testphase in Aussicht. Zu testen sind praktische Elemente wie Zugang zu Daten und Qualitätsbeurteilungen sowie kostengünstige Verifikationsmethoden.	I	nein
10	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Ziel	p. 2 (11)	Hauptziel ist das Überwinden der Methodenvielfalt. Für verpflichtende Anwendung dieser Norm sind weitere Entwicklungen erforderlich.	I	nein
11	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Weitere Ansätze	p. 2 (12)	Kommission erarbeitet darüber hinaus sektor- und produktkategorie-spezifische Ansätze.	I	nein
12	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext	Ziel	p. 2 (13)	Kommission erhofft sich, dass EPF/OEF dazu beitragen, die Labelvielfalt zu senken	I	nein
13	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext		p. 2 (14)	Andere Wirkungskategorien wie soziale oder arbeitsmarktmässige seien zunehmend wichtig => Ausweitung Richtung SLCA	I	nein
14	PEF-Guide	1.1	Einleitungstext		p. 2 (16)	Unterstützungstools sollen entwickelt werden	I	nein
15	PEF-Guide	1.1	Grundlagen	Definition	p. 3 Art. 2	Definitionen: Scheme = Programm	I	nein
16	PEF-Guide	1.1	Nationale DB	Haupttext Empfehlung	p. 3 Art. 3.3	... Anstrengungen vornehmen, um nationale DB zu unterstützen und aufzubauen	S	nein
17	PEF-Guide	1.1	Tools entwickeln	Haupttext Empfehlung	p. 3 Art. 3.4	... KMU unterstützen, und auch Tools für KMU zur Verfügung stellen	S	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
18	PEF-Guide	1.1	Nationale DB	Haupttext Empfehlung	p. 4 Art. 4.2	... zum Review von öffentlichen DB beitragen und öffentliche DB mit Datensätzen beliefern	S	nein
19	PEF-Guide	1.1	Tools entwickeln	Haupttext Empfehlung	p. 4 Art. 4.3	... KMU entlang ihrer Produktionskette unterstützen, PEF-basierte Informationen bereitzustellen	S	nein
20	PEF-Guide	1.1	Tools entwickeln	Haupttext Empfehlung	p. 4 Art. 4.4 bis 4.6	Wirtschaftsvereine sollten PEF bei ihren Mitgliedern promoten und Tools entwickeln	S	nein
21	PEF-Guide	1.1	Grundlagen	Berichterstattung Umsetzung	p. 4 Art. 8.1	Mitgliedstaaten sollen über Aktivitäten im Zusammenhang dieser Empfehlung jährlich berichten	S	nein
22	PEF-Guide	1.1	Grundlagen	Berichterstattung Umsetzung	p. 4 Art. 8.1	Die Info soll umfassen ...(f) eventuelle Probleme und Engpässe bei der Anwendung dieser Methoden	S	nein
23	PEF-Guide	1.1	Basis	Zusammenfassung	p. 9 - Annex II	PEF-Anforderungen berücksichtigen ähnliche Anforderung in ISO 14044, ILCD, BPX und PAS 2050	I	nein
24	PEF-Guide	1.1	Eindeutigkeit Anforderungen	Zusammenfassung	p. 10 - Annex II	PEF nennt jeweils nur eine Anforderung, die anderen Normen sehen mehrere Optionen vor.	I	nein
25	PEF-Guide	1.1	Basis	Zusammenfassung	p. 10 - Annex II	Die Leitlinie muss mit PEF-CR konkretisiert werden	M	nein
26	PEF-Guide	1.1	Grundlagen	Zusammenhang PEF / OEF	p. 10 - Annex II	PEF <-> OEF: Für OEF sind keine multiplen LCA erforderlich, er wird anhand aggregierter Betriebsdaten berechnet	I	nein
27	PEF-Guide	1.1	Beweggründe		p. 10 bis 11 - Annex II	... nochmals Motivation und Hintergrund.	I	nein
28	PEF-Guide	1.1	Übersicht Anforderungen		p. 12-13 - Annex II	Tabelle 1 zeigt aggregiert Shall-Anforderungen in Funktion des Hauptzwecks. Hauptunterschiede: "inhouse" sind Datenqualität (=DQ), Reporting, Review Panel, PEF-CR nur S oder K	I	nein
29	PEF-Guide	1.1	Übersicht Anforderungen		p. 12-13 - Annex II	Für vergleichende B2B/B2C Studien ist alles M, bis auf Screeningphase, Normalisation (S) und Weighting (S)	I	nein
30	PEF-Guide	1.1	Prinzipien		p. 13 - Annex II	Prinzipien einer PEF-Studie: - Relevanz - Vollständigkeit (alle relevanten Flüsse sind einzubeziehen).	M	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						- Konsistenz (im Sinne der Guide-Konformität), - Genauigkeit (im Sinne der Unsicherheitsreduktion) - Transparenz		
31	PEF-Guide	1.1	Prinzipien	PEF-CR	p. 13 - Annex II	Prinzipien für einen PEF-CR: - Zusätzlich zum PEF-Guide müssen Präzisierungen der PEF-CR eingehalten werden - PEF-CR müssen offen und partizipativ erarbeitet werden (siehe eigene Empfehlung) - Anstreben der Vergleichbarkeit innerhalb der Kategorie	M	nein
32	PEF-Guide	1.1	PEF-CR	PEF-CR	p. 16 - Annex II	PEF-CR müssen nur für komparative B2B/B2C berücksichtigt werden	M	nein
33	PEF-Guide	1.1	Basis		p. 16 - Annex II	Falls kein PEF-CR besteht, müssen die "Key areas" eines PEF-CR in der PEF-Studie explizit benannt werden	M	nein
34	PEF-Guide	1.1	Grundlagen	PEF-CR	p. 17 - Annex II	PEF-CR sollten PCR soweit als möglich integrieren/berücksichtigen	S	nein
35	PEF-Guide	1.1	Grundlagen	PC-Definition (Bsp)	p. 17 - Annex II	Beispiel ist wenig verständlich	??	nein
36	PEF-Guide	1.1	Allgemein	Nomenklatur	p. 84 - Annex II - Annex IV	T-Shirt-Beispiel nach Nomenklatur von ILCD	I	nein
37	PEF-Guide	1.1	Grundlagen	dLUC / iLUC	p. 88 - Annex II - Annex VI	PAS hat Tool, das verwendet werden sollte	I	Ja
38	PEF-Guide	5.10	Allgemein		p. 96 - Annex II - Annex X	PEF: Takes elements from both attributional and consequential modeling approaches. Gutschriften sind eine Mischung aus beiden Ansätzen.	I	Ja
39	ENVIFOOD	1.1	Basis	Zusammenfassung	p. 16 sowie p.6	Auch ENVIFOOD muss mit PCR oder Sektorguides weiter präzisiert werden	M	nein
40	PEF-CR-Guide	1.1	Beweggründe		p. 6	PEF-CR sind notwendig, da Guides zu wenig konsistente Anforderungen festlegen, um vergleichbare LCA über alle möglichen Produkte zu erhalten. PEF-CR sind eine	I	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						Effizienzmassnahme, die erlauben, auf die zentralen Parameter eines PEF zu fokussieren		
41	ISO	1.1	Umfang LCI		p. 6, 4.1	LCA muss die vier Phasen umfassen (Ziel-/Untersuchungsumfang, Inventaranalyse, Wirkungsanalyse und Interpretation). LCI dito aber ohne Wirkungsanalyse.	M	nein
42	ISO	1.1	Definitionen		p. 11, 4.2.3.7	Vergleichsstudien müssen immer LCIA enthalten	M	nein
43	GGP	1.1	Basis	LCA-Ansatz	p. 74	Modellansatz und Aggregation: Attributional versus Konsequentuell: haben unterschiedliche Ziele und stellen somit unterschiedliche Resultate zur Verfügung	I	nein
44	GGP	5.10	Multifunktionalität	LCA-Ansatz	p. 74	Beim attributionalen LCI-Ansatz, Mittelwertdaten für die Sachbilanz und Allokationsprozedere für Multifunktionalität verwenden	I	nein
45	GGP	5.10	Multifunktionalität	LCA-Ansatz	p. 74	Konsequentielle LCI basieren auf Grenztechnologiedaten für die Sachbilanz und Systemexpansion für Multifunktionalität	I	nein
46	GGP	5.10	Multifunktionalität	LCA-Ansatz	p. 74	Ansätze werden in der Praxis vermischt	I	nein
47	GGP	1.1	Basis	LCA-Ansatz	p. 74	In einem LCI-Datensatz sollte soweit als möglich nur einen Ansatz verfolgt werden. Es soll dokumentiert werden, welche Daten "eingelinkt" sind (Average oder Marginal), wie Datensätze gebildet sind (average oder marginal) und wie sie Multifunktionalität behandeln.	S	nein
48	GGP	1.1	Basis	LCA-Methodik	p. 81	Summierung der Aggregationen in der Datenbank: Möglich sind "sequentielle Summe" oder als Matrixinversion. Letzteres eigentlich Standard	S	nein
49	PEF-Guide	1.2	Anforderungskategorisierung:	Zusammenfassung	p. 10 - Annex II	Anforderungskategorisierung: shall-should-may-Logik: Shall = Für Compliance muss Anforderung eingehalten werden. Should = Abweichungen von Should-Anforderungen erfordern eine Argumentation!	I	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
50	ENVIFOOD	1.2	Anforderungskategorisierung:	Zusammenfassung	p. 12	Anforderungskategorisierung: Shall (Muss), Should (Empfehlung), May (Erlaubnis), Can (Möglichkeit)-Logik	I	nein
51	PEF-CR-Guide	1.2	Anforderungskategorisierung:	Zusammenfassung	p. 7	Anforderungskategorisierung: Shall - Should - May	I	nein
52	PEF-Guide	2	Zusammenhang PEF-CR PC	PEF-CR	p. 16 - Annex II	PEF-CR Erstellungsrichtlinien entsprechen den Minimalanforderungen gemäss ISO 14025 (PCR)	I	nein
53	PEF-Guide	2.2	Ablauf Studie		p. 15 - Annex II	Ablauf einer PEF-Studie: - Zieldefinition, - Systemabgrenzung/Untersuchungsrahmen - Ressourcen- und Emissionsprofil (RUEP) erstellen - Impact assessment - Interpretation und Reporting	M	nein
54	PEF-CR-Guide	2.2	Ablauf PEF-CR	Vorbereitungsschritte für die Erstellung eines PEF-CR	p. 16	TS muss evaluieren, welche PCR existieren und diese auf Kompatibilität mit PEF-Guide prüfen. Jene PCR, die voll oder teilweise kompatibel sind, sollen Grundlage für PEF-CR sein (TS soll Abweichungen identifizieren).	M	nein
55	PEF-CR-Guide	2.2	Ablauf PEF-CR	Anpassung PCR	p. 17	Falls teilkompatible PCR existieren, sollen sie folgenden Anpassungsprozess durchlaufen: (1) Anpassung der Datenqualitätsanforderungen (2) Berechnungsregelkompatibilität (... Allokation etc.) (3) Prozedurale Anpassungen (bezüglich Review etc.)	M	nein
56	PEF-CR-Guide	2.2	Ablauf PEF-CR	Zeitrahmen	p. 17	Ausarbeitung muss (inkl Review) in 24 Monaten abgeschlossen sein. Referenzzeitplan ist vorgegeben. TS müssen eigene Planung realisieren, wichtige Abweichungen müssen vom PSC validiert werden	M	nein
57	PEF-CR-Guide	2.2	Ablauf PEF-CR	Ablauf	p. 17 und 18	Vorbereitungsschritte 1. Physisches Konsultationsmeeting (zwecks PC-Definition und repräsentativem Produkt) PSC: Genehmigung PC/repräsentatives Produkt PEF-Screening durch TS	M	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						<p>Entwurf PEF-CR basieren auf PEF-Screening</p> <p>1. offene, virtuelle Konsultation des Entwurf PEF-CR inkl. Resultate PEF-Screening</p> <p>TS redigiert End-Entwurf</p> <p>2. Physisches Konsultationsmeeting</p> <p>PSC: Genehmigung des Endentwurfs PEF-CR</p> <p>PEF-CR Supporting studies zum Testen der PEF-CR</p> <p>2. offene virtuelle Konsultation (PEF-CR Supporting studies, Benchmarks)</p> <p>Konsultationsauswertung</p> <p>Externer Review des PEF-CR</p> <p>Revision des End-Entwurfs basierend auf Review</p> <p>Release des PEF-CR</p>		
58	PEF-CR-Guide	2.2	Ablauf PEF-CR	Konsultation	p. 19	TS müssen relevante Stakeholders zur Konsultation einladen und die diesbezügliche Kommunikation dokumentieren	M	nein
59	PEF-CR-Guide	2.2	Ablauf PEF-CR	Konsultation	p. 19	TS muss zwei öffentliche physische Konsultationsmeetings organisieren (das erste bezüglich Untersuchungsrahmen/PC, das zweite bezüglich des PEF-CR)	M	nein
60	PEF-CR-Guide	2.2	Ablauf PEF-CR	Konsultation	p. 19	TS sollte zusammenfassende Dokumente zu den Konsultationen erstellen (Feedback und wie damit umgegangen wurde)	S	nein
61	PEF-CR-Guide	2.2	Ablauf PEF-CR	Repräsentativität des PEF-CR	p. 19	Ein PEF-CR ist repräsentativ, wenn das TS nachweist (1) dass alle Hauptkonkurrenten oder der Repräsentanten, die mindestens 75% des EU-Markt abdecken zur Entwicklung eingeladen/beigetragen haben (2) dass Produzenten/-vereinigungen mit insgesamt mindestens 51% Marktanteilen partizipiert haben (3) dass weitere Stakholders (SME, Konsumenten, Umweltverbände) eingeladen wurden	M	nein
62	PEF-CR-Guide	2.2	Ablauf PEF-CR	Struktur PEF-CR	p. 20	Struktur sollte sich an PCR-Struktur (= Product Category Rule Guidance, aktuellste Version) orientieren	S	nein
63	PEF-CR-Guide	2.2	Ablauf PEF-CR	Ablauf	p. 20	PEF-CR-Erstellung umfasst 6 Phasen, die jeweils Teil einer Konsultation sein müssen:	M	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						<ul style="list-style-type: none"> - Definition PC - Definition des "produkt-Models" (repräsentatives Produkt) - Screening phase - Entwurf PEF-CR - Supporting studies - if relevant: Classes of performance/benchmarks. 		
64	PEF-CR-Guide	2.3	Organisation		p. 12	In die PEF-CR Erstellung sind ein kategorienspezifische (1), drei produktkategorienübergreifende (2-4) und eine virtuelle (5) Institution einbezogen	M	nein
65	PEF-CR-Guide	2.3	Organisation		p. 12	(1) das Technische Sekretariat (TS) organisiert die Erstellung, redigiert und plant/begleitet den Review des PEF-CR gemäss diesem Guide. Ihm steht ein "Produktgruppenkoordinator" (PGK) vor.	M	nein
66	PEF-CR-Guide	2.3	Organisation		P. 13	(2) das EF-Pilot-Steering Committee (PSC): Setzt sich zusammen aus den PGK der verschiedenen PC-Plots, Vertretern der EU-Kommission, der KMU, Konsumentenvereinigungen und der Mitgliedstaaten. Aufgaben: Monitoring der Pilots, Genehmigung der Pilots, des "repräsentativen Produkts" je Pilot, der entwickelten PEF-CRs sowie der Anträge des TAB bezüglich Änderungen in den begleitenden EF-Pilotphasen-Dokumenten (aber nicht der PEF-Empfehlung)	M	nein
67	PEF-CR-Guide	2.3	Organisation		p. 12	(3) das EF-Technical Advisory Board (TAB). Jedes PSC-Mitglied kann max. 1 Experte dahin senden. Aufgaben: Technisch-wissenschaftlicher Support des PSC für dessen Entscheide und Sicherstellung der Konsistenz innerhalb der verschiedenen Pilots	M	nein
68	PEF-CR-Guide	2.3	Organisation		p. 14	(4) dem externen EF-Technical Helpdesk (TH), welches die Pilots bei der Erstellung administrativ und technisch unterstützt, die virtuellen Konsultationen betreut und Datenmanager ist	M	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
69	PEF-CR-Guide	2.3	Organisation		p. 14	(5) das EF Virtual Consultation Forum (betreut vom TH) ist ein geschützter Webbereich für die gemeinsame Datenablage aller Dokumente und für die "virtuellen Konsultationen". Jeder Pilot hat darin einen separaten Arbeitsbereich.	M	nein
70	PEF-CR-Guide	2.3	Organisation	Einbezug	p. 14	PEF-CR Entwicklung muss transparent sein und ein offenes Konsultationsform um mit den entlang der Wertschöpfungskette relevanten Stakeholdern einschliessen.	M	nein
71	PEF-Guide	3	Ziel	... der Norm	p. 2 Art. 1.1	Für Massnahmen und Programme (der EU) soll "Environmental footprint methods" als Umweltauswirkungs-Bewertungsmethode verwendet werden.	I	nein
72	PEF-Guide	3	Zielpublikum	Haupttext Empfehlung	p. 2 Art. 1.2	Mitgliedsstaaten und Wirtschaft, welche die Offenlegung der Umwelleistungen der Produkte (OUP) beabsichtigen	I	nein
73	PEF-Guide	3	Ziel	... des PEF	p. 9 - Annex II	PEF als multikriterielles Mass zur Beurteilung der Umwelleistungen. Hauptzweck: Umweltbelastungsreduktion	I	nein
74	PEF-Guide	3	Ziel	... der Norm	p. 9 - Annex II	Detaillierte technische Leitlinien zur Erstellung einer PEF-Studie sowie Aufzeigen der in PEF-CR weiter zu detaillierenden Anforderungen.	I	nein
75	PEF-Guide	3	Ziel	... der Norm	p. 15 - Annex II	PEF-CR als Effizienzmassnahme und Garant für die Vergleichbarkeit, Konsistenz und Reproduzierbarkeit von PEF-Studien innerhalb einer Produktkategorie (PC).	I	nein
76	PEF-Guide	3	Zieldefinition LCI/A-Studie		p. 19 - Annex II	Zieldefinition als erster zentraler Schritt, der Methoden und Regeln festlegt	I	nein
77	PEF-Guide	3	Zieldefinition LCI/A-Studie		p. 19 - Annex II	Zieldefinition umfasst angestrebte Anwendung und Analysetiefe, was den Studienlimitationen entspricht (=scope definition)	I	nein
78	PEF-Guide	3	Zieldefinition LCI/A-Studie		p. 19 - Annex II	Zieldefinition gemäss PEF: beabsichtigte Anwendung, Studienmotivation, Zielpublikum, sollen Vergleiche öffentlich gemacht werden, Auftraggeber und Art/Ablauf des Review	M	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
79	PEF-CR-Guide	3	Zielpublikum	Haupttext Empfehlung	p. 10	PEF-CR-Entwickler innerhalb der Pilotphase. Guidance wird periodenweise überarbeitet	I	nein
80	PEF-CR-Guide	3	Ziel	... der Norm	p. 4	(1) Anleitung zur Erstellung der PEF-CR (2) Anforderungen für die Kommunikation und den Review der CR, Ist gültig für die Pilotphase	I	nein
81	PEF-CR-Guide	3	Ziel	... der Norm	p. 6	PEF-CR sind kategorienspezifische Anleitungen zur Berechnung und Kommunikation von PEF-Studien/PEFs. Sie detaillieren die Anforderungen gemäss PEF-Empfehlung	I	nein
82	PEF-CR-Guide	3	Ziel	Ziel der Pilotphase	p. 9	Ziele der Pilotphase: (1) Den PEF-CR-Entwicklungsprozess testen und konsolidieren (2) Aufbau eines kosteneffektiven Verifikationssystems (3) Test der Kommunikationsarten (4) Förderung der "Harmonisierung" Deklarationsstandards ("claim standards") (5) Einbezug der Stakeholders	I	nein
83	ISO	3	Ziel	... der Norm	p. 1, 1	Spezifizierung der Anforderung in den vier Phasen einer LCA, sowie für Reporting und Review. Basiert auf 14040	I	nein
84	ISO	3	Zieldefinition LCI/A-Studie		p. 7, 4.2.2	Zieldefinition umfasst: Anwendungsart, Motivation, Zielpublikum, Angabe, ob die Studie für öffentliche Vergleichszwecke Verwendung findet	M	nein
85	PEF-Guide	4	Anwendungsbereich	... der Norm	p. 2 Art. 1.3	Empfehlung ist aber nicht gültig auf Bereiche, wo EU-Regelungen andere Ansätze verbindlich (gesetzlich) vorschreiben	I	nein
86	PEF-Guide	4	Anwendungsbereich	... der Norm	p. 3 Art. 3.1	Mitgliedstaaten sollten (SHOULD) PEF für freiwillige OUP-Initiativen benutzen	S	nein
87	PEF-Guide	4	Anwendungsbereich	... der Norm	p. 3 Art. 3.2	... bei nationalen Programmen zur OUP diese anerkennen, wenn sie sich nach PEF richten	S	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
88	PEF-Guide	4	Anwendungsbereich	... der Norm	p. 3 Art. 3.5	... die Anwendung der OEF auf ihre öffentliche Organisationen fördern	S	nein
89	PEF-Guide	4	Anwendungsbereich	... der Norm	p. 3 Art. 4.1	Unternehmen und andere private Organisationen sollten PEF/OEF anwenden für OUP	S	nein
90	PEF-Guide	4	Anwendungsbereich	... der Norm	p. 4 Art. 5	Programme zur OUP sollten PEF als Referenzmethode benutzen	S	nein
91	PEF-Guide	4	Anwendungsbereich	... der Norm	p. 4 Art. 6.1	Finanzsektor sollte bei der Bewertung von Finanzrisiken von Umweltaspekten Umweltwirkungsabschätzungen gemäss PEF/OEF fördern	S	nein
92	PEF-Guide	4	Anwendungsbereich	... der Norm	p. 4 Art. 6.2	... bei den Sustainabilitybewertungen/Nachhaltigkeitsindizes für die Umweltkomponente die Verwendung von OEF fördern	S	nein
93	PEF-Guide	4	Anwendungsbereich	... LCI/A	p. 5 - Annex I	Detaillierte Anwendungsbereiche für OEF / PEF	I	nein
94	PEF-Guide	4	Anwendungsbereich	... LCI/A	p. 12 - Annex II	PEF-Studien für 3 Hauptzwecke - betriebsintern (Hotspotanalysen) - externe Anwendung (B2B, B2C) ohne Vergleich - und Benchmarking (gegenüber Mittelwert!)	I	nein
95	PEF-Guide	4	Regelungsbereiche PEF-CR	PEF-CR	p. 16 - Annex II	Typische Vertiefungsbereiche für PEF-CR: (1) Zieldefinition; (2) Festlegen relevanter Wirkungskategorien!; (3) Systemgrenzen;(4) Festlegen von Keyparameters und Phasen; (5) Hinweise für Datenquellen; (6) RUEP vervollständigen; (7) zusätzliche Spezifizierungen für Multifunktionalität	M	nein
96	PEF-Guide	4	Anwendungsbereich	... LCI/A	p. 16 - Annex II	Type III declarations können eine Anwendung der PEF's sein	I	nein
97	PEF-Guide	4	Regelungsbereiche PEF-CR	PEF-CR	p. 16 - Annex II	PCR müssen umfassen (1) Definition Kategorie inkl. Funktion und technische Performance; (2) Ziel und Systemgrenzen gemäss ISO 14040 (3) Beschreibung der Inventaranalyse mit Datensammlung, Berechnungs- und Allokationsregeln; (4) Auswahl der Impactfactors; (5) Parameter für die	M	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						Kommunikation;(6) Angabe, welche LCA-Phasen berücksichtigt sind; (7) Gültigkeitsdauer		
98	PEF-Guide	4	Elemente Untersuchungsrahmen		p. 19 - Annex II	Definition des Untersuchungsrahmens umfasst (1) Funktionelle Einheit = UNIT OF ANALYSIS und Referenzfluss; (2) Systemgrenzen; (3) Wirkungskategorien; (4) Annahmen/Grenzen	M	nein
99	ENVIFOOD	4	Anwendungs-bereich	... LCI/A	p. 12	B2B und B2C. B2B ist nur für Wertschöpfungsketten-interne Zwecke nicht zur Veröffentlichung gedacht	I	nein
100	ENVIFOOD	4.3	Systemgrenzen	Mindestumfang	p. 10 und 11	Lebensmittel und Getränke. Über den gesamten Lebenszyklus, Nutzungs- und Entsorgungsphase sind zwingend Bestandteil. Basiert auf 14040. Kompatibel mit allen Normen, (auch PEF) soll diese nicht ersetzen.	M	Ja
101	PEF-CR-Guide	4.3	Systemgrenzen		p. 7 und 10	PEF-CR unterscheidet zwischen Vergleich (Comparaison) und vergleichende Feststellung in einem (öffentlichen) Deklarationen ("claims", "comparative Assertion") PEF-CR müssen vorhanden sein für B2B/B2C mit vergleichenden Feststellungen, ansonsten höchstens empfohlen	M	nein
102	ISO	4.3	Systemgrenzen		p. 7, 4.2.3.1	Untersuchungsumfang umfasst Beschreibung des Produktsystems, Funktion, funktionale Einheit, Systemgrenzen, Allokation, Wirkungskategorien und Impactindikatoren-Auswahl, Interpretation, Datenerfordernisse, Annahmen, Begrenzungen, Datenqualitätsanforderung, Review, Berichtsdefinition	M	nein
103	PEF-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	CPA	p. 17 - Annex II	PEF-CR müssen CPA-Produktschema verwendet, um die Informationsmodule des Lebenszyklus zu kodieren	M	nein
104	PEF-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	CPA	p. 17 - Annex II	CPA ist sozusagen mit NCA identisch	I	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
105	PEF-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	CPA	p. 17 - Annex II	NACE / CPA ist wie folgt strukturiert: "Sections (alphanummerisch) - Divisions (XX) - Groups (xxx) - Classes (xxxx)"	I	nein
106	PEF-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	CPA	p. 18 - Annex II	Minimale Auflösung für PEF-CR ist ein Division level / two digit. 3-Digit ist erlaubt bei komplexen Sektoren, sofern Abweichung begründet wird.	M	Ja
107	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz	Klassierung Prozesse	p. 21 - Annex II	Die Prozesse müssen in Foreground (Kernprozesse, wo eigene Daten verfügbar sind) und Backgroundprozesse unterteilt werden.	M	nein
108	PEF-CR-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	CPA	p. 14	Definition des Produktkategorie (PC) gemäss funktionellem Ansatz (kompatibel mit CPA und ISO)	M	Ja
109	PEF-CR-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	CPA	p. 14	3-Digit CPA-Code, oder schlagende Argumente für Verfeinerung	M	Ja
110	PEF-CR-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	PC-Definition	p. 15	Methodologische Konsistenz ist erforderlich für Produkte und Koprodukte mit unterschiedlichen Funktionen (die darum zu unterschiedlichen Produktkategorien gehören (Bsp.: Leder, Milch und Fleisch einer Kuh) => zuständig sind PSC (und TAB)	M	Ja
111	PEF-CR-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	PC-Definition	p. 15	Hochkomplexe Wertschöpfungsketten (mit Zwischenprodukten) werden voraussichtlich mehr als eine PEF-CR benötigen. Deshalb müssen die PEF-CR entlang einer Wertschöpfungskette möglichst identische Vorgaben bezüglich Daten und Allokation enthalten. Konsistente, inner-Wertschöpfungsketten-PEF-CR erlauben umfassende Produktbewertung ("comprehensive assessments", vgl. => 3.10)	I	nein
112	PEF-CR-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	PC-Definition	p. 15	PEF-CR supporting studies als auch PEF müssen angeben, für welche Produktphasen welche PEF-CR verwendet wurden	M	nein
113	PEF-CR-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	PC-Definition	p. 15	PEF-CR müssen detaillierte Definitionen der Kategorie enthalten (Funktion und sowie Beschreibung der Nutzungs- und EoL-	M	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						Phase). Nichtberücksichtigte Zusatzfunktionen müssen erwähnt werden		
114	PEF-CR-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	PC-Definition	p. 16	PC müssen auf EINE Funktion eines Produkts/Zwischenprodukts fokussieren!	M	Ja
115	PEF-CR-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	PC-Definition	p. 16	Falls die Erbringung einer Funktion mehrere Subkomponenten umfasst, können diese in eine PC gruppiert werden. Der zugehörige PEF-CR kann dann in Module (je Komponente) gegliedert werden.	K	nein
116	PEF-CR-Guide	4.2.b	Klassierung PEF-CR	PC-Definition	p. 16	Produkte mit unterschiedlichen Produktionsprozessen aber identischer Funktion müssen zu einer PC gruppiert werden (Bsp. Getränkeverpackungen)	M	nein
117	PEF-Guide	4.2	Definition funktionelle Einheit		p. 20 - Annex II	funktionelle Einheit umfasst "what", "how much", "how well", "how long" und NACE codes (Gelieferte Funktion, Ausmass, qualität, Dauer)	M	Ja
118	PEF-Guide	4.2	Definition funktionelle Einheit	PEF-CR	p. 20 - Annex II	PEF-CR müssen funktionelle Einheit präzisieren	M	nein
119	PEF-Guide	4.2	Definition funktionelle Einheit	Referenzfluss	p. 20 - Annex II	Es muss ein (=1) geeigneter Referenzfluss definiert werden	M	Ja
120	ENVIFOOD	4.2	Definition funktionelle Einheit		p. 17	B2B: vor allem für Zwischenprodukte ist eine konsistente Definition der funktionelle Einheit nicht möglich. In B2B gilt daher: funktionelle Einheit = RF = fix als 100g oder 100ml (inklusive Verpackung) B2C: funktionelle Einheit muss identisch sein mit der Bezugseinheit für die Ernährungsinformation (was eben oft auch 100g ist)	M	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
121	PEF-CR-Guide	4.2	Definition funktionelle Einheit		p. 20	PC muss mittels CPA-Code und textlicher Beschreibung definiert werden. Ausnahmen (nicht inbegriffene Produkte) explizit auflisten; Angeben, falls "mitverkaufte" Begleitprodukte durch PEF-CR nicht abgedeckt sind.	M	nein
122	PEF-CR-Guide	4.2	Definition funktionelle Einheit	PEF-CR	p. 21	Innerhalb einer PC müssen Produkte immer dieselbe funktionelle Einheit verwenden (Ausnahme Zwischenprodukte)	M	nein
123	PEF-CR-Guide	4.2	Definition funktionelle Einheit	Definition repräsentatives Produkt	p. 21	TS muss ein repräsentatives Produktmodell entwickeln. Das (eventuell virtuelle) Produkt muss die EU-Marktgegebenheiten abdecken. Es kann aus unterschiedlichen Technologien bestehen. Bei Infomangel kann TS ein reales Produkt als repräsentativ erklären. Dokumentation in einem Bericht, der folgende Informationen umfasst "Stückliste/BOM", Flussdiagramm C-Gr, Annahmen über Transport, Nutzung und EOL-Phase. (Als Input für Konsultation)	M	nein
124	PEF-CR-Guide	4.2	Definition funktionelle Einheit	Referenzfluss	p. 23	PEF-CR muss Reference-Flow definieren.	M	nein
125	ISO	4.2	Definition funktionelle Einheit		p. 8, 4.2.3.2	Funktionelle Einheit (funktionelle Einheit) = Referenz Einheit für Vergleich. Daten werden auf 1 funktionelle Einheit normalisiert. Referenzfluss muss definiert werden. Vergleich dürfen nur gemacht werden für gleiche Funktion und gleiche funktionelle Einheit mit dem jeweiligen Referenzfluss.	M	nein
126	ISO	4.2	Definition funktionelle Einheit		p. 8, 4.2.3.2	Zusatzfunktionen sind zu dokumentieren. Wenn Zusatzfunktionen nicht in den Vergleich einfließen, besteht als Alternative die Systemexpansion (Hinzufügen der Funktion zum Vergleichssystem ohne Zusatzfunktion = Kann)	M	nein
127	PEF-Guide	4.3	Systemgrenzen	Definition	p. 20 - Annex II	Systemgrenzen legen fest, welche Teile des Lebenszyklus berücksichtigt werden sollen und mit welchen Prozessen	I	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
128	PEF-Guide	4.3	Systemgrenzen		p. 20 - Annex II	Empfehlung eine Systemgrenzen-Flussdiagramm zu erstellen	K	nein
129	PEF-Guide	4.3	Systemgrenzen	Mindestumfang	p. 20 - Annex II	Systemgrenzen müssen cradle-to-grave (C-Gr) entlang der Wertschöpfungskette definiert werden (von Ressourcenextraktion, Produktion, Distribution, Lagerung, Nutzung bis Entsorgung). Einzuschliessen sind mit Produkt verknüpfte Prozesse	M	Ja
130	PEF-Guide	4.3	Systemgrenzen	Mindestumfang	p. 21 - Annex II	PEF-CR müssen Systemgrenzen präzisieren (inkl. technischer/geographischer/technischer Spezifizierungen) und zentraler Phasen und Prozesse festlegen. Abweichungen von C-Gr müssen argumentativ begründet werden,	M	Ja
131	PEF-Guide	4.3	Systemgrenzen	CDM-Mechanismen	p. 21 - Annex II	Offsets dürfen nicht in PEF-Studien eingerechnet werden	M	nein
132	ENVIFOOD	4.3	Systemgrenzen	Mindestumfang	p. 18	Alle relevanten Phasen sollten berücksichtigt werden, bei B2B C-G und bei B2C C-Gr M oder S in Funktion der drei Gruppen:	S	Ja
133	ENVIFOOD	4.3	Systemgrenzen	Mindestumfang	p. 19	(1) "Produkte mit grosser Anwendungsvielfalt": C-Gr sofern ein PCR die Nutzungsphase präzisiert. Beispiele für Produkte: Frischprodukte, Salz, Mehl.	M (S)	Ja
134	ENVIFOOD	4.3	Systemgrenzen	Mindestumfang	p. 19	(2) Produkte mit dominanter Anwendung: C-Gr - Nutzungsphase muss dominantes (länderspezifisches) Konsumverhalten berücksichtigen; - Variable Produktkomponenten sollten (S) nicht eingeschlossen werden (z.B. Eiswürfel in Eistee); - fest im dominanten Konsummuster inbegriffene Zusätze aber sind in die LCA einzubeziehen (z.B. Salatsauce beim Salat) Beispiel für Produkte: Kaffee, Würste, Pasta Sauce.	M	Ja
135	ENVIFOOD	4.3	Systemgrenzen	Mindestumfang	p. 19	(3) Produkte mit klarer eindeutiger Anwendungsanweisung: C-Gr. - Annahme (M): Konsumenten handeln nach Packanweisung; - für vorgeschriebene (nicht präzisierte) Zusätze (Wasser, Rahm): representative Annahmen zu den benötigten Mengen (S)	M	Ja

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
136	PEF-CR-Guide	4.3	Systemgrenzen	Vorgehen	p. 23	PEF-CR muss Systemgrenzen basierend auf den Screeningresultaten festlegen. Empfohlen wird eine tabellarische und diagrammässige Darstellung	M	nein
137	ISO	4.3	Systemgrenzen	Definition	p. 8, 4.2.3.3.1	Systemgrenzen geben an, welche, ob und in welchem Detaillierungsgrad ein UP zu berücksichtigen ist. Auslassung von Phasen des LC müssen klar benannt werden	M	nein
138	ISO	4.3	Systemgrenzen	Vorgehen	p. 8, 4.2.3.3.2	Prozessflussdiagramm wird empfohlen	K	nein
139	ISO	4.3	Systemgrenzen	Cutoff	p. 8, 4.2.3.3.3	Cutoff-Kriterien (für Input und Output) müssen angegeben werden. Zudem muss Auswirkung im Bericht beschrieben werden.	M	nein
140	ISO	4.3	Systemgrenzen	Cutoff	p. 9, 4.2.3.3.3	Empfehlung, Cut-off nicht auf Masse allein zu beruhen (siehe p.8)	S	nein
141	ISO	4.3	Systemgrenzen	Cutoff	p. 9, 4.2.3.3.3	Bei Vergleichsstudien muss die Sensitivitätsanalyse mittels massen-, energie- und Umweltsignifikanz untersuchen, dass die berücksichtigten Inputs einen Bestimmten Anteil des Totals (ohne Cutoff) erreichen	M	nein
142	GGP	4.3	Systemgrenzen	Cutoff	p. 79	Die klassische Cutoff-regeln, ausgedrückt als % des Totals, sind wenig hilfreich, wenn Totale unbekannt ist. ILCD für den %-Ansatz; Frischknecht für Expertenurteil, AIST macht Mix aus beiden	I	nein
143	GGP	4.3	Systemgrenzen	Cutoff	p. 80	Infrastruktur, Unfälle/Zwischenfälle resp. häufige Störfälle resp. "Unterhalt" (vgl. Maschinen) sollen berücksichtigt werden. Offsetting : ein, da nicht direkt produktbezogen.	S	nein
144	GGP	4.3	Systemgrenzen	Closed loop	p. 60	Closed loops: intern rezyklierte Materialien brauchen nicht erhoben zu werden	I	nein
145	PEF-Guide	4.4	Wirkungskategorien	alle Umweltaspekte abdecken	p. 21 - Annex II	Die gewählten EF-Wirkungskategorien sollten daher umfassend sein und alle relevanten Umweltaspekte der Lieferkette des untersuchten Produkts abdecken.	S	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
146	PEF-Guide	4.4	Wirkungskategorien	Vorauswahl	p. 22 - Annex II	14 Wirkungskategorien und Methoden (siehe Tabelle 2) als Defaults festgelegt. Ausschluss müssen dokumentiert und begründet werden (mittels Reviews oder Screenings)	M	Ja
147	PEF-Guide	4.4	Wirkungskategorien	Zusatzanalysen	p. 23 - Annex II	Die Auswirkung von weggelassenen Wirkungskategorien muss in unter "Grenzen" diskutiert werden	M	nein
148	PEF-Guide	4.4	Wirkungskategorien	PEF-CR	p. 23 - Annex II	PEF-CR müssen Ausschlüsse von Wirkungskategorien begründen	M	nein
149	PEF-Guide	4.4	Wirkungskategorien		p. 24 - Annex II	Nur Infos zu Umweltauswirkungen (Keine Sicherheitsblätter), müssen Datenqualitätsanforderungen erfüllen	I	nein
150	PEF-Guide	4.4	Wirkungskategorien	PEF-CR	p. 24 - Annex II	PEF-CR muss diese "additional environmental information" definieren, Notwendigkeit begründen und dokumentieren	M	nein
151	PEF-Guide	4.4	Wirkungskategorien	PEF-CR	p. 24 - Annex II	Liste der möglicher "additional environmental information": Rote Liste z.B. oder GRI Indikator, Wirkungskategorien für Biodiversität in geschützten oder stark biodiversen Gebieten, Abfallflüsse, Sonderabfälle	I	nein
152	ENVIFOOD	4.4	Wirkungskategorien	alle Umweltaspekte abdecken	p. 28	Weitere Wirkungskategorien müssen einbezogen werden, wenn relevant	M	nein
153	ENVIFOOD	4.4	Wirkungskategorien	Vorauswahl	p. 26 und 27	12 Impactkategorien mit zugehörigen Methoden (basierend auf ILCD) sind ein Startpunkt. Weglassungen müssen mit transparenten und fundierten Argumenten begründet werden. Für Abklärung ist eine Screening-Phase empfohlen. Kriterien sind: (1) Relevanz der Wirkungskategorie für food and drink Sektor. (2) Wissenschaftliche Fundierung und (3) Beziehungen zwischen Wirkungskategorien (win/win-situation)	M	nein
154	ENVIFOOD	4.4	Wirkungskategorien	Zusatzanalysen	p. 27	Zusätzlich können auch Inventarindikatoren (wie Energieverbrauch) angeführt werden.	k	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
155	PEF-CR-Guide	4.4	Wirkungskategorien	Zusatzanalysen	p. 26	TS muss sich bemühen, mindestens 3 PEF-Studies durchführen zu lassen, um die PEF-CR zu stützen/Machbarkeit zu optimieren (also Anwendung des PEF-CR Entwurfs auf reale Situation testen, "Betatest") ..	M	nein
156	PEF-CR-Guide	4.4	Wirkungskategorien	PEF-CR	p. 26	PEF-CR Supporting Studies dienen auch der "Auswahl" der EF-Wirkungskategorien: Für B2C müssen mindestens die drei wichtigsten Wirkungskategorien ausgewählt werden. (für Zwischenprodukte: alle). Für B2B keine Zahlenvorschrift.	M	nein
157	PEF-Guide	4.5	Wirkungskategorien	Zusatz-Wirkungskategorien	p. 23 - Annex II	Produktauswirkungen können über die vorgegebenen Wirkungskategorien hinausgehen, Bsp. Biodiversität. Wenn machbar, soll so was berücksichtigt werden, allenfalls durch zusätzliche IF oder wenigstens mit zusätzlichen Informationen	K	Ja
158	PEF-Guide	4.5	Wirkungskategorien	Zusatz-Wirkungskategorien	p. 23 - Annex II	Falls Standard-Wirkungskategorien Umweltaspekte ungenügend abdeckt, müssen alle Zusatzinfo/zusätzlichen Wirkungskategorien evaluiert und unter "additional environmental informations" dokumentiert/referenziert werden	M	Ja
159	PEF-Guide	4.5	Wirkungskategorien	Zusatz-Wirkungskategorien, Anforderungen	p. 24 - Annex II	Diese zusätzlichen Infos müssen reviewed sein, genau und relevant	M	Ja
160	PEF-Guide	4.5	Wirkungskategorien	Emissionen ins Meerwasser	p. 24 - Annex II	Direkte Emissionen ins Meerwasser müssen auf Sachbilanzniveau rapportiert werden	M	Ja
161	ENVIFOOD	4.5	Wirkungskategorien	Zusatz-Wirkungskategorien	p. 44	Biodiversität: Da noch kein Konsens besteht, muss Biodiversität als Impact hilfsmässig mit "m2 occupied per year" (Land occupation) erfasst werden. Begründung: Der Indikator wird dann als Grobschätzung für den natürlichen Habitatsverlust betrachtet. Operationalisierung : Mittels Variablen (a) "Fläche ist Bestandteil des Natura 2000-Network" und (b) "Landnutzungswechsel fand in den letzten 20 Jahren statt" (resp. zur Zeit wohl eher: seit Einführung des Natura 2000-Netzwerkes)	M	Ja

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						1. (a) = nein => kein Biodiversitätsverlust => Land Occupation mit 0 gewichten oder nicht ausweisen 2. (a) = ja und (b) = nein => kein Biodiversitätsverlust => Land Occupation mit 0 gewichten oder nicht ausweisen 3. (a) = ja und (b) = ja => Biodiversitätsverlust => Land Occupation mit 1 gewichten 4. (a) = weiss nicht => Biodiversitätsverlust => Land Occupation mit 1 gewichten		
162	ENVIFOOD	4.5	Wirkungskategorien	Zusatz-Wirkungskategorien	p. 27	Wasserverbrauch ist für Food&Drink-Sektor sehr wichtig und muss deshalb separat ausgewiesen werden.	M	Ja
163	ENVIFOOD	4.5	Wirkungskategorien	Zusatz-Wirkungskategorien	p. 29/30	Wasserknappheit mit blue, green und gray water. Blue Water: Muss berücksichtigt, und KANN aufgeteilt werden in Irrigation und Prozesswasser Green Water: Kontrovers, aber von hoher Bedeutung: Sollte berücksichtigt werden. Gray Water: wissenschaftlich umstritten: Soll Nicht berücksichtigt werden (v.a. wegen Doublecounting-Gefahr). Anmerkung: Falls Verdünnung der Abwässer erlaubt ist, ist das "Grey Water" in seiner ursprünglichen Wesensart (Blue Water) zu bilanzieren. Bewertung soll mit Pfister 2010 erfolgen (bis ISO-Standardisierung abgeschlossen ist; das ist ein Gegensatz zu ILCD, die für SESM votieren)	M (S)	Ja
164	ENVIFOOD	4.5	Wirkungskategorien	Zusatz-Wirkungskategorien	p. 33	LUC im Impact: bei Makrolevel-Approach: GWP-Impact nach PAS 2050 mittels Excel Tool berechnen bei Mikrolevel-Approach: LUC amortisieren (über ? Jahre) und mit GWP-Faktoren gewichten	M	Ja
165	PEF-CR-Guide	4.5	Wirkungskategorien	Zusatz-Wirkungskategorien	p. 24	Der PEF-CR Entwurf muss alle EF-Wirkungskategorien ausweisen. Reduktion erst nach Konsultation im finalen PEF-CR möglich	M	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
166	PEF-Guide	4.6	Begrenzungen		p. 25 - Annex II	Alle Begrenzungen und Annahmen sollen klar rapportiert werden.	M	nein
167	PEF-Guide	4.6	Begrenzungen	PEF-CR	p. 25 - Annex II	PEF-CR soll Annahmen vorgeben	M	nein
168	PEF-Guide	5.2	Screening	bedingtes Muss	p. 26 - Annex II	Screening wird dringend empfohlen. Alle Prozesse sind mit leicht zu erhebenden oder generischen Daten zu dokumentieren.	M (S)	nein
169	PEF-Guide	5.2	Screening	PEF-CR	p. 26 - Annex II	PEF-CR muss festlegen, welche Prozesse und Daten beim Screening zu verwenden sind	M	nein
170	PEF-CR-Guide	5.2	Screening	PEF-CR	p. 22	TS muss basierend auf repräsentativem Produkt Screening-PEF machen, um a) die wichtigsten Phasen und Prozesse zu identifizieren und b) nachfolgend die Datenerhebung und Qualitätsprioritäten fokussieren zu können. Empfohlen wird ein Topdown-Vorgehen (bspw. EEIO = S) und der obligatorische Bottomup-Ansatz (PEF-LCA= M)	M	ja
171	PEF-Guide	5.4	Fokussierung auf relevante Flüsse	PEF-CR	p. 15 - Annex II	PEF-CR sollten PEF-Studien auf die relevanten Parameter innerhalb der PC fokussieren	I	Ja
172	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz	Gliederung	p. 26 - Annex II	Im RUEP: Differenzierung in Elementarflüsse (R + E) und Nicht-Elementarflüsse (Prozesse/In- und Output), die mehr Modellierung brauchen	M	nein
173	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz	Nur Elementarflüsse	p. 26 - Annex II	Nicht-Elementarflüsse müssen anschliessend in Elementarflüsse umgewandelt werden => Systemprozess (partly/fully terminated) als Endprodukt dieser Phase	M	nein
174	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz	Vorgehen	p. 26 - Annex II	Erstellung LCI/RUEP kann / sollte in einem zweiphasigen Vorgehen erstellt werden : Screening und dann richtiges RUEP	I	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
175	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz	Management	p. 27 - Annex II	Datamanagementplan wir empfohlen	K	nein
176	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz	Phasen, zu erfassende Datengruppen	p. 27 - Annex II	Ein RUEP muss folgende Elemente enthalten: (1) Rohmaterial, (2) Infrastruktur mit linear Abschreibung basierend auf der erwarteten Lebensdauer (nicht ökonomisch), (3) Produktion (4) Verteilung und Lagerung (5) Nutzungsphase (6) Logistics und (7) End-of-Life	M	Ja?
177	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz	PEF-CR	p. 27 - Annex II	PEF-CR sollten Beispiele von RUEP enthalten und Substanz und Aktivitätslisten vorgeben sowie Einheiten und Namen festlegen	S	Ja
178	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz	PEF-CR	p. 27 - Annex II	PEF-CR muss für die Modellierung der Kern-(gate-to-gate)-Phase präzisieren: Prozesse/Tätigkeiten, Definition von Datenberechnung (Mittelwerte) und spezifische Datenqualitätsanforderungen	M	Ja?
179	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz	PEF-CR	p. 29 - Annex II	PEF-CR muss Nutzungsphase und -szenarien sowie Nutzungsdauer präzisieren	M	nein
180	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz	PEF-CR	p. 30 - Annex II	PEF-CR müssen ggf. Vorgaben zu Transportparametern machen	M	nein
181	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz	PEF-CR	p. 31 - Annex II	PEF-CR sollen Szenarien festlegen	M	Ja
182	PEF-Guide	5.5	Nomenklatur	Nomenklatur	p. 33 - Annex II	Nomenklatur der Flüsse müssen gemäss ILCD-Nomenklatur benannt werden (resp. diese Namen benutzt werden)	M	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
183	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz		p. 80 - Annex II - Annex III	RUEP nennt Elementarflüsse, die keine sind, z.B. Electricity, fossil fuel	I	nein
184	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz		p. 80 - Annex II - Annex III	BOD wird als Elementarfluss genannt, ist aber keiner.	I	nein
185	PEF-Guide	5.4	Sachbilanz		p. 80 - Annex II - Annex III	ToT-P	I	nein
186	ENVIFOOD	5.4.7	Sachbilanz	EOL	p. 21	PCR muss die Methodologie, wie Primärdaten aus Konsumentenstudien für "post-consumer-waste" gewonnen werden können, präzisieren	M	nein
187	PEF-CR-Guide	5.2	Screening	Management	p. 22	Screening nutzt generische Primärdaten und muss DQ gemäss PEF-Guide (90% fair) einhalten	M	nein
188	PEF-CR-Guide	5.4	Sachbilanz	PEF-CR	p. 23	PEF-CR sollte Beispiele für RUEP enthalten und sollte Substanzlisten inkl. Units und Namen umfassen	S	nein
189	PEF-CR-Guide	5.4	Sachbilanz	PEF-CR	p. 24	der finale PEF-CR muss angeben (1) welche Prozesse einbeziehen; (2) wo spezifische Daten gesammelt werden müssen; (3) Berechnungsanweisung (periode, averaging); (4) Zusätzlich erforderliche Informationen (site specific) definieren (5) ev. wie spezifische Daten erhoben werden müssen; (6) Vorgehen bei Datenlücken: wo sind Primärdaten erlaubt und wie ähnlich die Platzhaltersubstanzen den tatsächlichen sein müssen	M	nein
190	PEF-CR-Guide	5.4.7	Sachbilanz	EOL	p. 24	Für EOL-Allokationen muss PEF-Formel verwendet werden. Alternativen 0:100; 100:0 können untersucht werden und wenn	M	Ja

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						Ja, dann müssen sie in Sensitivitätsanalysen dokumentiert werden.		
191	ISO	5.4	Sachbilanz	Datenerhebung	p. 11, 4.3.2.1	Harmonisierung der Datensammlung (mittels Data-collection-sheets) ist erforderlich (Empfehlungen in 4.3.2.2). Falls generische Daten verwendet werden, muss die Quelle angegeben werden. alle Daten mit grossem Impact müssen dokumentiert werden.	S	nein
192	ISO	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregierung	p. 13, 4.3.3.1	Berechnungen/Umrechnungen von Daten müssen dokumentiert werden. ISO empfiehlt Verwendung von aktuellen "Production mix" für Inputs (S, p13, 4331)	M	nein
193	ISO	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregierung	p. 13, 4.3.3.2	Berechnung umfasst Datenvalidierung (auch auf DQ, Massenbilanzen etc.), und Umrechnung auf den jeweiligen Unitprocess sowie Functional unit (dies bei der Verwendung von Daten auf Betriebsstufe für Subprozesse relevant). Aggregierung (z.B. von Dieselverbrauch) soll vorsichtig vorgenommen werden	M	nein
194	ISO	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregierung	p. 13, 4.3.3.2	Datenausschlüsse müssen mit einer Sensitivitätsanalyse dokumentiert werden	M	nein
195	ISO	5.4	Sachbilanz	Gliederung	p. 12, 4.3.2.3	ISO gruppiert die Daten etwas anders (siehe 4.3.2.3): Inputs, Outputs (Koprodukte und Abfälle), Emissionen Luft/Wasser/Boden, andere Umweltaspekte	K	nein
196	GGP	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregierung	p. 68	Aggregation von Unitprozessen ist horizontal und vertikal möglich (Fig. 3.1). Datenbanken, die Aggregationen bei Bedarf vornehmen können, heissen "intrinsically linked database"	I	nein
197	GGP	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregierung	p. 69	Aggregationsstufen vertikal: - single operation (= einzelner Produktionsprozess in einem UP, bsp. Ackern) - Unitprozess als Gate to Gate - Unitprozess als Cradle to Gate	I	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						<ul style="list-style-type: none"> - Partly terminated: Mix von SP und UP: Der grösste Teil der Inputs (bis auf die, die parametrisierbar sein sollen), wurden in Elementarflüsse umgewandelt - Partly vertical aggregation = Systemprozess Cradle to gate - Full Cradle to grave LCI ... und dies nun auch horizontal 		
198	GGP	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregation	p. 70	Aggregationsart wird auch durch die Beweggründe für Aggregation festgelegt (bsp.: Datenschutz => Systemprozess, ab Ag-stufe 4)	I	nein
199	GGP	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregation	p. 72	Beweggründe (laut Tab. 3.1) können sein: Datenschutz, Berechnungs- und Analyseeffizienz, Vertuschen von Haupt-Umweltbelastungsverursacher! Hier wird nicht mehr auf regionale Aggregation (wie in der Einleitung skizziert) eingegangen.	I	nein
200	GGP	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregation	p. 71	Empfehlung: Aggregation sowenig als möglich; immer beides (aggregierte und desaggregierte Datensätze) anbieten	K	nein
201	GGP	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregation	p. 75	Goal und Scope von Aggregation: + klar angeben, ob "Mittelwert" ein Produktions- oder Konsummix für eine Region darstellt + Beweggrund für Aggregation + Art (horizontal, vertikal, "engineering based")	S	nein
202	GGP	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregation	p. 75	Empfehlungen für horizontale Aggregationen: + Angaben zur Repräsentativität (in % des totalen Produktionsvolumens) + für Produktionsmix vorzugsweise basierend auf Produktionsvolumen (kg) aggregieren + bei Konsumentenmix Aggregations-Gewichtungskriterium angeben	S	nein
203	GGP	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregation	p. 76	"Engineering/technical Aggregation" = Aggregation von technisch mit einander verbundenen Produktionsphasen (z.B. agricultural cultivation)	I	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
204	GGP	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregation	p. 77	Arten für die vertikale Aggregation von LCI: (1) Unternehmerspezifisch (Daten und LCI) (2) Mittelwert-LCI/Marketmixes. Achtung auf Produktions- und Konsumer-Mixes. Produzentenmixes sind flexibler, da sie ja Konsumentenmixes ermöglichen (Produktionsmixe aber mit Konsumentenmixes herstellen) (3) für konsequentielle Ansätze: Anbinden an Grenzdaten-LCI	I	nein
205	GGP	5.4	Sachbilanz	Berechnung/Aggregation	p. 77	Für Erleichterung des Linkings sollen "intermediate Flows" (die ja später aggregiert werden) konsistente Bezeichnungen über die ganze Datenbank haben	I	nein
206	GGP	5.4	Sachbilanz	Granulometrie Flüsse	p. 81	Elementarflüsse sollten zu Flüssen wie PAH, COD etc. aggregiert werden.	S	nein
207	GGP	5.4	Sachbilanz	Granulometrie Flüsse	p. 81	Zeitlicher und Geographischer Bezug für Emissionen als Subkompartiment aufführen resp. einfach getrennt, mit der Folge, dass horizontal aggregierte LCI viele EleFI enthalten (für jeden "site" einen) => allenfalls LCI-Impactdatensätze zur Verfügung stellen, falls ansonsten Computer überlastet werden	S	nein
208	GGP	5.4	Sachbilanz	Datenerhebung	p. 54	Ein Unitprozess entsteht durch Zuordnung der Rohdaten Zuordnung zu den UP-Daten (vgl. Abbildungsprozess Figur 2.1)	I	nein
209	GGP	5.4	Sachbilanz	Datenerhebung	p. 55	LCI-Datensatzerhebung parallel mit Dokumentationsaktivitäten begleiten: Goal und Scop, Berechnung (Doku umfasst Raw data, Abbildungsvorschriften und weiteres) sowie Validierung des Datensatzes.	S	nein
210	GGP	5.4	Sachbilanz	Datenerhebung	p. 56	Sollablauf ist: - Input-/Outputliste erstellen - Berechnung/Umrechnungsalgorithmen bestimmen	S	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						- Daten erheben - Umrechnungen vornehmen		
211	GGP	5.4	Sachbilanz	Datenerhebung	p. 58	Optimalerweise einen Data Collection Guide und -Tools erstellen	K	nein
212	GGP	5.4	Sachbilanz	Datenerhebung	p. 62	Klassierung der Daten entlang eines Uncertainty-Sensitivity-Portfolio (Figur 2.3) für nachträgliche Fokussierung der Datenerhebung oder Erhöhung der DQ-Anforderung	K	nein
213	PEF-Guide	5.4.1	Sachbilanz	Rohstoffe	p. 28 - Annex II	Rohstoffinputs: Die Rohstoffgewinnung kann umfassen, "cultivating or harvesting of trees or crops"	I	Ja?
214	PEF-CR-Guide	5.5	Nomenklatur	Rohstoffe	p. 24	ILCD Nomenklaturregeln sind zu verwenden	M	nein
215	PEF-Guide	5.4.2	Sachbilanz	Infrastruktur	p. 28 - Annex II	Infrastruktur, die eingeschlossen werden muss: Maschinen, Gebäude, Büroausrüstung, Transportfahrzeuge und Transportinfrastruktur. Lineare Abschreibung auf erwarteter Lebensdauer	M	nein
216	PEF-Guide	5.4.3	Sachbilanz	Produktion	p. 28 - Annex II	Produktion kann beinhalten ... und Personentransport / Dienstreisen	I	Ja
217	PEF-Guide	5.4.4	Sachbilanz	Lagerung und Verteilung	p. 28 - Annex II	Lagerung und Verteilung: Energieinputs für Lagerhäuser, Kühlmittel, Transportenergieverbrauch	I	Ja
218	PEF-Guide	5.4.5	Sachbilanz	PEF-CR	p. 21 - Annex II	PEF-CR muss Downstream-Phasen mit Szenarien präzisieren (weites Verständnis von Downstream = Konsum und Entsorgung)	M	Ja?

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
219	PEF-Guide	5.4.5	Sachbilanz	Nutzungsphase	p. 28 - Annex II	Nutzungsphase: Transport, Kühlung, Aufbereitung, Konsummuster (Lebensdauer, Konsum falls Verbrauchsprodukt), Unterhalt und Reparatur	I	nein
220	PEF-Guide	5.4.5	Sachbilanz	Nutzungsphase, Szenarien	p. 29 - Annex II	Nutzungsszenarien müssen auch Folgeeffekte (Bsp. höherer Energieverbrauch für schwerere Batterie) oder Heizenergie in Betracht ziehen	M	Ja?
221	PEF-Guide	5.4.5	Sachbilanz	Nutzungsphase, Szenarien	p. 29 - Annex II	Standards und Publikationen zu Szenarientwicklung sollten berücksichtigt werden. Wenn möglich aktuelles Nutzungsverhalten einbeziehen.	I	nein
222	PEF-Guide	5.4.5	Sachbilanz	Nutzungsphase, Szenarien	p. 29 - Annex II	Dokumentation der Nutzungsszenarien-Annahmen	M	Ja?
223	ENVIFOOD	5.4.5	Sachbilanz	Nutzungsphase	p. 20	Folgende Prozesse sollten als Teil der Nutzungsphase berücksichtigt werden: Lagerung, Waschen des Produkts, Vorbereitung/Rüsten, Kochen/Zubereiten, Weitere "Zubereitungswerkzeuge" (Mixer etc.), Kühlung (als Zubereitung), Abwaschen der Arbeitsutensilien (Pfannen, Gedecke, Utensilien, Flächen).	S	nein
224	ENVIFOOD	5.4.5	Sachbilanz	Nutzungsphase, Szenarien	p. 20	Nutzungsphase erfordert vertiefte Analyse. Für B2C müssen folgende Punkte in PCR präzisiert werden PG-1: PCR muss festlegen, ob Nutzungsphase einzubeziehen ist (optimalerweise anhand eines Beispiels konkretisieren). Umfang (siehe oben). PG-2: PCR muss das typische/dominante Konsummuster definieren und regionale Abweichungen berücksichtigen.	M	Ja?
225	PEF-Guide	5.4.6	Sachbilanz	Logistik/Transport	p. 29 - Annex II	Folgende wichtigen Transportparameter sind zu berücksichtigen: (1) Art (Land/W/Luft), (2) Fahrzeug und Treibstoffverbrauch (voll und leer), (3) Füllgrad/Auslastung, (4) Leerfahrten, (5) Transportdistanzen, (6) Allokation (siehe nächste Zeile), (7) Kraftstoffverbrauch	M	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
226	PEF-Guide	5.4.6	Sachbilanz	Logistik/Transport	p. 30 - Annex II	Allokation Transport; Güter: Falls das transportierte Volumen die Transportkapazität limitiert (bevor gewichtsmässige Transportkapazität ausgeschöpft ist) ist, muss das Volumen für die Transport-Allokationsberechnung verwendet werden.	M	Ja
227	PEF-Guide	5.4.6	Sachbilanz	Logistik/Transport	p. 30 - Annex II	Allokation Personentransport: Zeit oder Distanz	S	Ja
228	PEF-Guide	5.4.6	Sachbilanz	Logistik/Transport	p. 30 - Annex II	Allokation Geschäftsreisen: Zeit, Distanz, Wert	S	nein
229	PEF-Guide	5.4.6	Sachbilanz	Logistik/Transport	p. 30 - Annex II	Verkehrsinfrastruktur sollte inbegriffen sein	S	nein
230	PEF-Guide	5.4.6	Sachbilanz	Logistik/Transport	p. 30 - Annex II	Zusätzliche Hilfsmittel wie Kranen etc. einbeziehen	S	nein
231	PEF-Guide	5.4.6	Sachbilanz	Logistik/Transport	p. 30 - Annex II	Aber trotzdem tkm und pkm verwenden und Abweichungen begründen	M	nein
232	PEF-Guide	5.4.6	Sachbilanz	Logistik/Transport	p. 30 - Annex II	Die transportbedingten Auswirkungen müssen in Standardreferenzeinheiten mit tkm und pkm ausgedrückt werden.	M	nein
233	PEF-Guide	5.4.7	Sachbilanz	EOL	p. 31 - Annex II	Es müssen EndOfLife-Szenarien gemacht werden.	M	Ja
234	PEF-Guide	5.4.7	Sachbilanz	EOL	p. 28 - Annex II	Einzubeziehende Sub-Prozesse: (1) Sammlung und Transport, (2) Rückbau, (3) Sorting, (4) Recyclingmaterialherstellung, (5) Kompostierung, (6) Littering, (7) Verbrennung und Deponierung (8) Transport	M	Ja

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
235	PEF-Guide	5.4.7	Sachbilanz	EOL	p. 31 - Annex II	Abfallflüsse aus Prozessen innerhalb der Systemgrenzen müssen auf Ebene der Elementarflüsse modelliert werden	M	Ja
236	ENVIFOOD	5.4.7	Sachbilanz	EOL	p. 20	EoL wichtige Phase, aber schwierig zu modellieren. Konsens der Industriepartner ist wichtig. Abbildung des Konsumenten-EoL mittels Primärdaten aus "Konsumsstudien" (also keine Szenarien?)	S	nein
237	ENVIFOOD	5.4.7	Sachbilanz	EOL	p. 20	Zu unterscheiden sind: "Pre-consumer-waste": alle Verluste/Abfälle bis zum Verkaufsort müssen in der Herstellungsphase/Inventar einbezogen werden. "Post-consumer-waste": Abfall beim Konsumenten .	M	Ja
238	ENVIFOOD	5.4.7	Multifunktionalität	EOL	p. 21	PCR muss auch definieren, ob und wie Gutschriften aus dem EoL aus öffentlichen wie privaten Entsorgungswegen (Homecomposting) dem Produkt alloziert werden.	M	Ja
239	ENVIFOOD	5.4.7	Sachbilanz	EOL	p. 21	Bezüglich Zeithorizont (<100j und long term emissions) wird das ILCD-Vorgehen (beide Flüsse getrennt ausweisen und in der Interpretation diskutieren) unterstützt	I	nein
240	ISO	5.10	Multifunktionalität	EOL/Recycling	p. 15, 4.3.4.3.2	Recycling könne bedeuten, dass Input- und Outputs für das Rohmaterial auf verschiedene Produktsysteme verteilt werden müssen Qualitätseinbussen im Verlauf des Recyclings sind möglich. Bei Energierückgewinnung sind die Systemgrenzen besonders sorgsam zu untersuchen.	I	nein
241	PEF-Guide	5.4.8	Sachbilanz	Stromverbrauch	p. 31 - Annex II	Elektrizitätskonsum muss möglichst genau bilanziert werden (Prferenz auf supplierspezifischen Daten)	M	Ja
242	PEF-Guide	5.4.8	Sachbilanz	Stromverbrauch	p. 31 - Annex II	Falls nicht => Länderspezifischer Verbrauchsmix, für das Land, wo Produkt produziert wird	M	Ja
243	PEF-Guide	5.4.8	Sachbilanz	Stromverbrauch	p. 31 - Annex II	Für die Nutzungsphase: Stromverbrauch muss Produktabsatz (Verkaufsverhältnisse) in den verschiedenen Länder	M	Ja

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						berücksichtigen; falls keine Info soll der EU Strommix verwendet werden.		
244	PEF-Guide	5.4.8	Sachbilanz	Stromverbrauch	p. 31 - Annex II	Beim Bezug erneuerbarer Energie muss gewährleistet sein, dass kein Double counting gemacht wird. Anbieter muss Garantien vorlegen, respektive im Annex des PEF beilegen.	M	Ja
245	PEF-Guide	5.4.8	Sachbilanz	Gutschrift für Koprodukt Energie	p. 32 - Annex II	Gutschriften für überschüssige, rückgespiessene erneuerbare Energie sind möglich, sofern diese nicht schon mal gutgeschrieben wurde	I	Ja
246	PEF-Guide	5.4.8	Sachbilanz	Gutschrift für Koprodukt Energie	p. 32 - Annex II	Durch das System generierte erneuerbare Energie soll mit dem um die erneuerbaren Energien korrigierten länderspezifischen Energiekonsummix gutgeschrieben werden. Falls keine Info => EU-Konsummix (oder der am repräsentativsten). Im Notfall können auch unkorrigierte Mix verwendet werden. Es muss dokumentiert sein, was gemacht wurde	M	Ja
247	PEF-Guide	5.4.9	Sachbilanz	Biogenes CO2	p. 31 - Annex II	Fixierung und Emission von biogenem CO2 muss separat bilanziert werden	M	Ja
248	PEF-Guide	5.4.9	Sachbilanz	dLUC / iLUC	p. 31 - Annex II	Indirect landuse change - Keine anerkannte Methode	I	nein
249	PEF-Guide	5.4.9	Sachbilanz	dLUC / iLUC	p. 31 - Annex II	GHG-Emissionen von DLUC müssen dem Produkt über maximal 20 Jahre zugerechnet werden, sofern der Bilanzierungszeitpunkt in diesem Zeitfenster liegt. Detaillierungen im Anhang 6	M	Ja
250	PEF-Guide	5.4.9	Sachbilanz	dLUC / iLUC	p. 32 - Annex II	iLUC dürfen nicht berücksichtigt werden (es sei denn, der PEF-CR schreibt es vor). Falls einbezogen, müssen sie separat bilanziert und charakterisiert werden.	M	Ja
251	PEF-Guide	5.4.9	Sachbilanz	CO2 Temporäre Sequestrierung / delayed Emissions	p. 32 - Annex II	Temporäre CO2-Sequestrierung und verzögerte Emissionen dürfen nicht berücksichtigt werden; allenfalls unter "additional information"	M	Ja
252	ENVIFOOD	5.4.9	Sachbilanz	dLUC / iLUC	p. 31	Für Impact des LUC werden nur GHG-Emissionen berücksichtigt. (LUC-Auswirkungen auf Bio/Wasser ist zu komplex)	M	Ja

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
253	ENVIFOOD	5.4.9	Sachbilanz	dLUC / iLUC	p. 31 und 32	LUC Berechnung nach Makrolevel-Ansatz gemäss PAS 2050 (Verwendung des Excel tools wird empfohlen). Einschränkend zu PAS: Es soll nur der "weighted country average"-Ansatz für LUC-Berechnung verwendet werden	M	Ja
254	ENVIFOOD	5.4.9	Sachbilanz	dLUC / iLUC	p. 32	Für Mikrolevel-Ansatz bringt die Anwendung der EU-Biofuel-Methodologie (EU 2009/28) Vorteile. Operationalisierung: Cutoff-Datum ist das Jahr 2008	M ?	Ja
255	ENVIFOOD	5.4.9	Sachbilanz	dLUC / iLUC	p. 32	Mit Makrolevel-Approach kann auch Diskussion über indirekten LUC umgangen, da alle LUC in einem Land betrachtet werden (Makroansatz)).	I	nein
256	PEF-Guide	5.6	Datenqualität	Datenanforderung	p. 26 - Annex II	Foregrounddaten müssen spezifische Daten sein; bei Backgrounddaten sollen generische oder Lieferantendaten verwendet werden	I	nein
257	PEF-Guide	5.6	Datenqualität	Kriterien	p. 33 - Annex II	Datenqualitätsindikator umfasst 5 Qualitätskriterien für Daten (basierend auf ISO: geographische, technische und zeitliche Repräsentativität, Vollständigkeit und Genauigkeit) und einen für die Methode. Das Methodenkriterium (Konsistenz mit PEF) soll nur bis 2015 verwendet werden. Nachher ist Compliance zwingend	M	nein
258	PEF-Guide	5.6	Datenqualität	Kriterien	p. 33 - Annex II	Drei weitere Aspekte sind (die aber nicht in die Berechnung des DQR einfließen) sind Dokumentation, Nomenklatur und Review	M	nein
259	PEF-Guide	5.6	Datenqualität		p. 33 - Annex II	DQR stützt sich eigentlich auf den ILCD-DQ-Indikator ab, verwendet aber andere, Präzisierungskriterien, Formel und "Noten"	I	nein
260	PEF-Guide	5.6	Datenqualität		p. 34 und 40 - Annex II	Table 4 gibt Übersicht: Im endgültigen Ressourcennutzungs- und Emissionsprofil müssen bei Prozessen oder Tätigkeiten, die mindestens 70 % der Beiträge zu jeder EF-Wirkungskategorie ausmachen, sowohl die spezifischen als auch die generischen Daten ein insgesamt „gutes“ Qualitätsniveau erreichen (die Schwelle von 70 % wurde als Kompromiss gewählt, um eine robuste und gleichzeitig durchführbare und realistische Bewertung zu gewährleisten). Für diese Prozesse muss eine semiquantita	M	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						tive Bewertung der Datenqualität durchgeführt und mitgeteilt werden. Mindestens zwei Drittel der verbleibenden 30 % (d. h. 20 bis 30 %) müssen mit Daten von mindestens „mittlerer Qualität“ modelliert werden. Daten von schlechterer als mittlerer Qualität dürfen nicht mehr als 10 % der Beiträge zu jeder EF-Wirkungskategorie ausmachen.		
261	PEF-Guide	5.6	Datenqualität	Kriterien	p. 35 bis 36 - Annex II	Semiquantitativ DQR-Berechnung: Kriterien und Operationalisierung der Qualitätsstufen und Hinweise, wie die Kriterien erhoben werden könnten. Parameter uncertainty kann via MC-Analyse abgebildet werden; Completeness als Deckungsgrad der einzelnen EF-s (zu einem hypothetischen Voll LCI).	I	nein
262	PEF-Guide	5.6	Datenqualität	Berechnungsformel	p. 37 - Annex II	Formel zur DQI Berechnung $DQR = \text{Summe}/6$. ist anders als in ILCD.	M	nein
263	PEF-Guide	5.6	Datenqualität	Berechnungsformel	p. 37 - Annex II	Notenlabel des DQR	M	nein
264	PEF-Guide	5.6	Datenqualität		p. 40 - Annex II	DQ-Anforderungen müssen erfüllt sein für B2B/B2C und für Foreground- und Background-Daten	M	nein
265	PEF-Guide	5.6	Datenqualität		p. 40 - Annex II	Im Screeing müssen 90%-data-contributer mindestens Note 4 (Beurteilung via Expertenurteil) haben	M	nein
266	PEF-Guide	5.6	Datenqualität		p. 40 - Annex II	DQR-Operationalisierung von technologischer, geographischer und zeitlicher Repräsentativität muss im PEF-Studie geprüft werden	M	nein
267	PEF-Guide	5.6	Datenqualität		p. 40 - Annex II	Die anderen sollten durch die PEF-Kompliance der Grundlagedaten bereits erfüllt sein	K	nein
268	PEF-Guide	5.6	Datenqualität		p. 40 - Annex II	DQR-Beurteilung generischer Daten muss auf Inputflow , spezifische Daten auf Prozessebene stattfinden	M	nein
269	PEF-Guide	5.6	Datenqualität	PEF-CR	p. 40 - Annex II	PEF-CR müssen Table 5 (Qualitätsstufen) für die 3 Arten der Repräsentativität präzisieren	M	nein
270	PEF-Guide	5.6	Datenqualität	PEF-CR	p. 40 - Annex II	PEF-CR können weitere Kriterien einführen	K	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
271	PEF-Guide	5.6	Datenqualität	PEF-CR	p. 40 - Annex II	PEF-CR können strengere Anforderungen festlegen, für einzelne Inputs und oder EF	K	nein
272	PEF-Guide	5.6	Datenqualität		p. 91 - Annex II - Annex XI	DQ Unterschied: The PEF Guide makes use of five rating levels for evaluating data quality (excellent, very good, good, fair, poor), compared to the three levels used in the ILCD Handbook. This will allow for the use of data with lower data quality levels in the study compared with those required by the ILCD Handbook. Also, the PEF Guide uses a semi-quantitative formula for assessing data quality, making it easier to achieve e.g. "good" data quality.	I	nein
273	ENVIFOOD	5.6	Datenqualität	Kriterien	p. 22	Datenqualität sollte 5 Aspekte umfassen (wie PEF)	S	nein
274	ENVIFOOD	5.6	Datenqualität		p. 22	Datenqualität gemäss PEF bewerten	M	nein
275	ENVIFOOD	5.6	Datenqualität		P. 22	Alle Daten sollten zudem die ILCD-Entry-Level-Anforderungen erfüllen	S	nein
276	PEF-CR-Guide	5.6	Datenqualität	PEF-CR	p. 25	PEF-CR muss Evaluationsmatrix spezifizieren und kann (fallweise) härtere DQ-Anforderungen festlegen.	M	nein
277	ISO	5.6	Datenqualität		p. 10, 4.2.3.6.2	Bei Vergleichsstudien muss Datenqualität umfassen: Zeitbezug, Geographischer Bezug, Technologie (spezifisch oder mix), Genauigkeit (Variabilität), Vollständigkeit, Repräsentativität, Konsistenz, Reproduzierbarkeit, quelle, Unsicherheit. Da gibt es Redundanzen.	S	nein
278	GGP	5.6	Datenqualität	Metadaten	p. 86	Metadatenliste umfasst:	I	nein
279	GGP	5.6	Datenqualität	Metadaten	p. 86	Name und Klassifizierung: Eindeutiger Name und eine eindeutige ID	S	nein
280	GGP	5.6	Datenqualität	Metadaten	p. 87	Systembeschreibung mit Systemgrenzen, insbesondere - funktionelle Einheit/Referenzfluss resp. bei Multi-Output-LCI Angabe aller Referenzflüsse - Allokation vorgenommen? (ja/nein) + Methode, und Angabe, ob unallozierte LCI in der DB vorhanden sind - DQ mit Indikator gemäss Liste von ISO 14044 - Tips für die Interpretation und Anwendung	S	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
281	GGP	5.6	Datenqualität	Metadaten	p. 88	Zudem + Datenquellen (für spezifische/Primärdaten angeben, ob sie gemessen, berechnet oder geschätzt sind) + Beschreibung von Gültigkeit (zeitlich, geographisch, technologisch) + Cutoffs + Art (e.g. full, partly terminated) + Calculation parameter + Review documentation.	S	nein
282	GGP	5.6	Datenqualität	Metadaten	p. 88	Einschliessen auch Berechnungsmethoden und Annahmen	S	nein
283	GGP	5.6	Datenqualität	Metadaten	p. 89	Für aggregierte DS angeben - Angaben über die zugrundeliegenden gate-to-gate-Inventare - Angabe wie DQI aggregiert wurde - Art der zugrundeliegenden Unitprozesse (marginal oder average) - sind g-g-UP verfügbar - Aggregationsmethode und Dokumentation der Berechnung - Bei Allokation: Info zur Sensitivität	S	nein
284	GGP	5.6	Datenqualität		p. 59	Als generelles Ranking der Datenerhebungsmethoden gilt "measurements > calculations > estimations"	S	nein
285	GGP	5.6	Datenqualität	Metadaten	p. 60	Ebenso sollten Anwendungstipps für User in die Metadaten einfließen	S	nein
286	PEF-Guide	5.7	Spezifische Daten	Spezifische Daten	p. 41 - Annex II	Spezifische Daten = Daten die gesammelt werden on site, können gemessen, erfragt oder berechnet werden (Emissionsfaktoren oder Activity data)	I	nein
287	PEF-Guide	5.7	Spezifische Daten		p. 41 - Annex II	Foreground-Prozesse müssen als spezifische Daten erfasst werden	M	nein
288	PEF-Guide	5.7	Spezifische Daten		p. 41 - Annex II	Spezifische Daten auch für Backgroundprozesse verwenden, wo dies möglich ist	M	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
289	PEF-Guide	5.7	Spezifische Daten		p. 41 - Annex II	Falls generische Daten für Foregroundprozesse repräsentativer sind, sollen generische Daten verwendet werden; dies muss rapportiert werden.	M	nein
290	PEF-Guide	5.7	Spezifische Daten	PEF-CR	p. 41 - Annex II	PEF-CR sollen auflisten, wo spezifische Daten zu sammeln sind und die Erhebungsart definieren	M	nein
291	ENVIFOOD	5.7	Spezifische Daten	Spezifische Daten	p. 22	Spezifische /Primärdaten werden Sekundärdaten vorgezogen. Bei Foregroundprozessen (Prozesse die unter Managementkontrolle des Herstellers stehen) müssen Primärdaten verwendet werden (es sei denn, Sekundärdaten wären besser).	M	nein
293	PEF-CR-Guide	5.8	Datenquellen	PEF-CR	p. 25	PEF-CR muss die Quelle für Sekundärdaten angeben. Dabei muss (in der Pilotphase) folgende Hierarchie eingehalten werden 1. Frei zugängliche, PEF-kompatible LCA's 2. Kommerzielle, PEF-kompatible LCA's 3. Frei zugängliche LCA's 4. Kommerzielle LCA's werden. Abweichungen von der Hierarchie sind zu begründen. Keine anderen Daten sollen verwendet werden!	M	Ja?
294	ISO	5.7	Spezifische Daten		p. 10, 4.2.3.6.3	Spezifische Daten sollten für jene Prozesse verwendet werden, die zur Mehrheit der Wirkungskategorie beitragen (siehe Sensitivitätsanalyse)	S	nein
295	PEF-Guide	5.8	Generische Daten		p. 42 - Annex II	Sektorspezifische Sekundärdaten sollen verwendet werden, wenn diese verfügbar sind.	M	nein
296	PEF-Guide	5.8	Generische Daten		p. 42 - Annex II	Sekundärdaten müssen DQ erfüllen	M	nein
297	PEF-Guide	5.8	Generische Daten		p. 42 - Annex II	Quellen müssen dokumentiert sein	M	nein
298	PEF-Guide	5.8	Datenquellen		p. 42 - Annex II	Sekundärdaten sollten, falls verfügbar, primär von PEF-Studien, ILCD-Daten (fully compliant) und ELCD stammen.	S	Ja

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
299	PEF-Guide	5.8	Generische Daten	PEF-CR	p. 42 - Annex II	PEF-CR sollen definieren, wo Sekundärdaten verwendet werden dürfen	M	nein
300	PEF-CR-Guide	5.8	Generische Daten Vertraulich		p. 26	Vertrauliche Daten (Betriebsgeheimnisse) sollen nicht veröffentlicht werden. Während der PEF-CR Entwicklung muss festgelegt werden, wie die Daten in welcher Form veröffentlicht werden möchten.	M	nein
301	PEF-Guide	5.9	Datenlücken		p. 43 - Annex II	Datenlücken sollen mittels bestmöglichen oder extrapolierten Sekundärdaten überbrückt werden	M	Ja?
302	PEF-Guide	5.9	Datenlücken		p. 43 - Annex II	Datenlücken-Daten dürfen nicht mehr als 10% in den EFs ausmachen	M	Ja?
303	PEF-Guide	5.9	Datenlücken	PEF-CR	p. 43 - Annex II	PEF-CR müssen Vorgehen zur Schliessung von Datenlücken präzisieren	M	nein
304	ENVIFOOD	5.9	Datenlücken		p. 22	Bei Datenlücken sollte immer zuerst deren Signifikanz abgeklärt werden. Signifikant sind Datensätze, wenn ihr Einfluss über dem Cutoff-Wert liegt. Dann Einbezug via extrapolierten Daten erforderlich.	M (S)	nein
305	ISO	5.9	Datenqualität	Datenlücken	p. 10, 4.2.3.6.3	Fehlende Daten /Datenlücken müssen dokumentiert werden und, entweder geschätzt oder auf 0 mit Anmerkung gesetzt werden.	S	nein
306	GGP	5.9	Datenqualität	Datenlücken	p. 89	Wichtig: Datagaps und Uncertainty, insbesondere wenn verschiedene Datenbanken verwendet werden. Empfehlungen: harmonisierte Flownames, Data gaps von 0 unterscheiden, Unsicherheit quantifizieren.	S	nein
307	PEF-Guide	5.10	Multifunktionalität		p. 43 - Annex II	Multifunktionalität als Prozesse mit Koprodukten - Aufteilung der Wirkungskategorien ist notwendig	I	nein
308	PEF-Guide	5.10	Multifunktionalität	Hierarchie	p. 44 und 45- Annex II	Allokation muss folgenden ISO-Regeln genügen: (1) Subdivision/Expansion, (2) Allokation aufgrund physikalischer Beziehungen (direkte Substitution und physikalische), (3) auf	M	Ja

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						anderen Beziehungen (indirekte Substitution und sonstige Beziehung)		
309	PEF-Guide	5.10	Multifunktionalität	Hierarchie	p. 44 - Annex II	Substitutionsallokation nur zulässig, falls Substitutionseffekt tatsächlich stattfindet (empirisch nachweisbar) und das substituierte Produkt modellierbar ist und RUEP“ in a representative manner“ subtrahiert werden kann. D.h. (unter Berücksichtigung der Unterschiede bei Transport, Handhabung und Emissionen)	M	Ja
310	PEF-Guide	5.10	Multifunktionalität		p. 44 - Annex II	Unterschied zwischen direkter und indirekter Substitution: "marktvermittelte" Koprodukte (verpackter Tierdung) ist indirekt	I	nein
311	PEF-Guide	5.10	Multifunktionalität		p. 45 - Annex II	Allokationsmethoden müssen dokumentiert werden	M	Ja
312	PEF-Guide	5.10	Multifunktionalität	EOL/Recycling	p. 45 - Annex II	Bei Multifunktionalität von Produkten, die dem Recycling oder der energetischen Verwertung zugeführt werden, muss die in Anhang V beschriebene Formel verwendet werden	M	Ja
313	PEF-Guide	5.10	Multifunktionalität		p. 45 - Annex II	PEF-CR muss Allokationsarten spezifizieren	M	Ja
314	PEF-Guide	5.10	Multifunktionalität	EOL/Recycling	p. 86 - Annex II - Annex V	Recyclingformel.	I	nein
315	PEF-Guide	5.4.9	Sachbilanz	dLUC / iLUC	p. 88 - Annex II - Annex VI	LUC: Für Ackerland, Dauerkulturen, Grassland und Wald => The Commission Decision C(2010)3751 provides guidelines for the calculation of land carbon stocks for the reference land use and the actual land use. Für den Rest: IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC, 2006) . in case previous land use is unknown), the application of PAS 2050:2011	I	JA
316	ENVIFOOD	5.10	Multifunktionalität	Hierarchie	p. 23	Für Allokationen muss ISO 14044 angewendet werden.	M	Ja

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
317	ENVIFOOD	5.10	Multifunktionalität	Hierarchie	p. 23	Die Typ3-Allokationen müssen immer als ökonomische Allokation vorgenommen werden. (Markt)Preismittel der letzten drei Jahre müssen angewendet werden.	M	Ja
318	ENVIFOOD	5.10	Multifunktionalität		p. 24	Für spezifische Allokationsprobleme sollen Stakeholders Anleitungen mit dem Formular Annex C erarbeiten. Diese werden durch die Workgroup 1 verabschiedet und diesem Protokoll angefügt	M	Ja
319	ENVIFOOD	5.10	Multifunktionalität		p. 38 - 43	Zwei Beispiele sind im Anhang. Eines aus der Tierproduktion = Koprodukt ""Produktionsabfälle"" aus der Fleischverarbeitung, die als Tierfutter weiterverwendet werden. => Step 3 = ökonomische Allokation empfohlen Das andere aus der Pflanzenproduktion = Koprodukt ""Produktionsabfälle"" aus Pflanzenverarbeitungsindustrie, die als Tierfutter Verwendung finden=> Step 2 = Massenallokation oder wo Energie gewonnen wird, Step 1 = Substitution)	I	nein
320	ENVIFOOD	5.10	Multifunktionalität	Sensitivitätsanalyse	p. 24	Falls keine Gewissheit bei der Wahl der Allokationsstufe, soll jeweils mit der nächsttieferen Stufe eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt werden. Bei der ökonomischen Allokation soll die Sensitivitätsanalyse die Variation der Preise betreffen.	M	Ja
321	ENVIFOOD	5.10	Multifunktionalität	EOL/Recycling	p. 23	Bei EoL-Allokation soll Allokation durch Substitution vermieden werden. Drei Substitutionstypen: (1) spezifische Substitution (Bsp.: internes Recycling von Methan bei Deponierung zur Elektrizitätsgewinnung: Ersetzen durch Diesel, der sonst zur Betreibung des Generator verwendet worden wäre) (2) Substitution mit dem länderspezifischen Mix (falls ein Aufbereitungs-/Marktschritt dazwischen ist: Produzenten beziehen den oben erwähnten "Deponie-Strom" (falls er eingespielen wird) (3) Substitution einer "breiter gefassten" Funktion (= a wider function or the market that is superseded)	M	Ja
322	ISO	5.10	Multifunktionalität	Massenkonstanz	p. 14, 4.3.4.1	Die Summe der allozierten Inputs und Outputs muss gleich sein wie die Summe der Inputs und Outputs vor der Allokation	M	Ja

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
323	ISO	5.10	Multifunktionalität	Sensitivitätsanalyse	p. 14, 4.3.4.1	Immer wenn andere Allokationen als sinnvoll erscheinen, müssen die Auswirkungen der Allokationswahl mit einer Sensitivitätsanalyse illustriert werden	M	Ja
324	ISO	5.10	Multifunktionalität	Hierarchie	p. 14, 4.3.4.2	3-stufige Allokationshierarchie: (1) Systemdivision oder Systemexpansion (to include the additional function) (2) underlying physical relationship (Auswirkungen auf Inputs durch Veränderung der Outputs) (3) Allokation basierend auf anderer Beziehung zwischen Koprodukten	M	Ja
325	ISO	5.10	Multifunktionalität		p. 14, 4.3.4.2	Falls Koprodukt teilweise auch Abfall sein kann, muss der Anteil bestimmt werden. Alloziert werden darf nur auf Koprodukte.	M	Ja
326	ISO	5.10	Multifunktionalität		p. 14, 4.3.4.2	Allokationsvorgehen soll auf ähnliche Inputs und Outputs identisch/einheitlich angewendet werden	M	Ja
327	ISO	5.10	Multifunktionalität	EOL/Recycling	p. 15, 4.3.4.3.1	Allokation für Recycling/Wiederverwendung orientiert sich auch an der obigen Hierarchie	M	Ja
328	ISO	5.10	Multifunktionalität	EOL/Recycling	p. 15, 4.3.4.3.1	Veränderungen in Eigenschaften/Qualität müssen einbezogen werden	M	Ja
329	ISO	5.10	Multifunktionalität	EOL/Recycling	p. 15, 4.3.4.3.3	LCA-closed-loop-Recycling (enthält auch open-loop ohne Qualitätseinbusse) kommt ohne Allokation aus, da der Rohstoff ersetzt wird (Substitution). Openloop-recycling-allocation sollte (S) basieren auf - Physischen Eigenschaften (Masse), - ökonomischem Wert (Marktwerte) - Anzahl Recyclingzyklen	S (K)	nein
330	GGP	5.10	Multifunktionalität		p. 74	Sind Datensätze applikationsneutral (d.h. nicht alloziert) und minimal aggregiert (bezüglich Technik/Region), so können sie	I	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						beliebig aggregiert und / oder für beide Modellansätze verwendet werden		
331	GGP	5.10	Multifunktionalität		p. 77	Technisch basierte Aggregationen lassen sich meist als unallozierte Unitprozesse (gate to gate LCI) abbilden	I	nein
332	GGP	5.10	Multifunktionalität		p. 78	Multifunktionale Datensätze müssen monofunktional aggregiert werden, was entweder durch Allokation oder durch Systemexpansion in Form des "avoided burden approach" (=Substitution) stattfinden kann. Reine Systemexpansion (including) ist für Datenbanken unmöglich (Monofunktion)	I	nein
333	GGP	5.10	Multifunktionalität	Hierarchie	p. 78	Unterscheidung "Combined production" (Chemiefabrik, wo mehrere Produkte hergestellt werden) versus "Joint production" (Elektrolyse von NaCl). Für Combined => ISO Step 2 (da kann ja der Output eines Produkts unabhängig erhöht werden und Auswirkungen auf Inputs betrachtet werden)	I	nein
334	GGP	5.10	Multifunktionalität	Hierarchie	p. 79	Für Joint Produktion sei gemäss ISO 14044- 4.3.4 folgendes möglich: <ul style="list-style-type: none"> - Allokation basierend auf Masse-, Energie-, Konzentrations-Gehalt der Koprodukte - ökonomische Allokation - Anzahl Nutzungen - Avoided burden (oder system expansion) - Mittelwert-Verdrängung (d.h. displacing, gemeint: rezyklierter Stahl bei der Stahlproduktion) - Grenzwertsubstitution (dito für konventionale LCA) - abklären ob es ein "bestimmender" (determining) produktflow ist (0/1 Allokation) - avoided burden-Fremdsubstitution durch Aufteilung von Gutschriften 	I	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
335	GGP	5.10	Multifunktionalität		p. 79	Für joint-production keine Empfehlung, aber Dokumentation und Sensitivitätsanalyse sind erforderlich	I	nein
336	GGP	5.10	Multifunktionalität	Massenkonstanz	p. 79	Hier nun Einschränkung: Für aufteilende Allokationen (Partitioning) soll die Summe der allozierten Inputs/Outputs gleich jener der Unallozierten sein.	S	nein
337	GGP	5.10	Multifunktionalität	Ansätze	p. 79	Ansätze in vorhandenen Datenbanken ILCD (2010) => Expansion durch Substitution US LCI (NREL 2010) => Substitution bei attributioneller LCA ecoinvent 2.0 (2007) => Partitioning (economic oder exergy und recycled content Advanced Industrial S+T DB (AIST 2009) => Allokation aber egal ob Masse oder Energie WBSCD/WRI 2010: Allokation/Systemexpansion Gabi 4.4 (2011): case-spezifische Allokation (Masse, Energie) aber auch Substitution	I	nein
338	PEF-Guide	6.1.2	Charakterisierung		p. 48 - Annex II	Charakterisierung muss vorgenommen werden und Resultate per EF-Impactkategorie ausgewiesen werden als Summenprodukt	M	Ja
339	PEF-Guide	6.1.2	Charakterisierung		p. 48 - Annex II	Falls Charakterisierungsfaktoren fehlen, müssen und die damit verbunden Flüsse unter "additional environmental information" aufgeführt werden	M	Ja
340	PEF-Guide	6.1.2	Charakterisierung		p. 49 - Annex II	Rechnungsfehler im Beispiel Nummer 20	I	nein
341	ISO	4.4	Charakterisierung		p. 19, 4.4.2.2.3	Kriterien für die Impactwahl: international anerkannt, Modelle sollten Doublecounting ausschliessen, Charakterisierungsalgorithmus soll wissenschaftlich und technisch gültig sein, die Kategorien sollten umweltrelevant sein	S	nein
342	ISO	6.1.2	Charakterisierung		p. 19, 4.4.2.2.3	Fate von Substanzen soll Teil des Charakterisierungsmodells sein	S	nein
343	ISO	6.1.2	Charakterisierung		p. 19, 4.4.2.4	Indikatorberechnung muss dokumentiert werden.	M	Ja
344	PEF-Guide	6.1.1	Klassifizierung		p. 48 - Annex II	Klassifizierung der Flows gemäss der EF-Impactkategorie	M	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
345	PEF-Guide	6.1.1	Klassifizierung		p. 48- Annex II	Beispielsweise sollten die Daten für einen NPK-Mehrnährstoffdünger desaggregiert und nach dessen N-, P- und K-Fractionen klassifiziert werden, weil jeder Inhaltsstoff zu unterschiedlichen EF-Wirkungskategorien beiträgt.	I	nein
346	ISO	6.1.1	Klassifizierung		p. 16, 4.4.2.1	Obligatorische Bestandteil der LCIA: Impact-Auswahl, Zuordnung der LCI-Resultate zu den Wirkungskategorien (Klassifizierung) und Berechnung des Indikators (Charakterisierung)	M	nein
347	ISO	6.1.1	Klassifizierung		p. 17, 4.4.2.2.1/2	Die Wahl der Wirkungskategorien muss ein umfassendes Set der Umweltaspekte des Produkts sein. Es muss auch aufgezeigt werden, dass die Wirkungskategorien im Studienkontext sinnvoll sind. Für jede Wirkungskategorie muss auch der Endpoint angegeben werden	M	nein
348	PEF-Guide	6.2.1	Normalisierung		p. 49 - Annex II	Normalisierung ist empfohlen, falls vorgenommen desaggregiert; unter zusätzlicher Informationen ausweisen	S	nein
349	ENVIFOOD	6.2.1	Normalisierung		p. 27	Sind optionale Phasen, ENVI-FOOD gibt keine Anleitung	I	nein
350	PEF-CR-Guide	6.2.1	Normalisierung		p. 27	Normalisierung wird getestet. Faktoren gemäss Anhang a1 (nicht vorhanden). Weighting =1	M	nein
351	ISO	6.2.1	Normalisierung		p. 20, 4.4.3.1	Normalisierung und Gewichtung sind optional	I	nein
352	PEF-Guide	6.2.2	Gewichtung		p. 50 - Annex II	Gewichtung ist optional. Falls, dann unter zusätzlichen Informationen aufführen.	S	nein
353	ENVIFOOD	6.2.2	Gewichtung		p. 27	Sind optionale Phasen, ENVI-FOOD gibt keine Anleitung	I	nein
354	PEF-CR-Guide	6.2.2	Gewichtung		p. 27	Alternative Weightings werden getestet: http://lct.jrc.ec.europa.eu/pdf-directory/ReqNo-JRC67216-LB-NA-24985-EN-N.pdf	I	nein
355	PEF-CR-Guide	6.2.2	Benchmarks		p. 27	PEF-CR Supporting Studies können auch benutzt werden, um Benchmarks je Impact festzulegen	I	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
356	PEF-CR-Guide	6.2.2	Benchmarks		p. 27	PEF-CR müssen je Impact Unsicherheiten beschreiben und sollten Bereiche angeben, innerhalb welcher keine signifikante Differenz besteht	M (S)	nein
357	PEF-CR-Guide	6.2.2	Benchmarks		p. 27	Die Definition der fünfstufigen Umweltperformanceklassen muss gemacht werden (A to E), in der Pilotphase aber nicht zwingend angewendet werden	M	nein
358	ISO	6.2.2	Gewichtung		p. 23, 4.4.5	Vergleichsstudien müssen Vergleich je Wirkungskategorie vornehmen. LCIA solle nicht als alleinige Basis für den Umweltvergleich verwendet werden. Gewichtungen sollen explizit nicht (shall not) in Vergleichsstudien verwendet werden	M	nein
359	PEF-Guide	7	Interpretation		p. 50 - Annex II	Interpretation muss vier Stufen umfassen	M	nein
360	PEF-Guide	7	Interpretation		p. 50 - Annex II	Robustness-Assessment muss evaluieren, wie stark die methodologischen Entscheide die Resultate beeinflussen	M	nein
361	PEF-Guide	7	Interpretation		p. 50 - Annex II	mögliche Tools sind "completeness, sensitivity und consistency checks"	S	nein
362	PEF-Guide	7	Interpretation		p. 51 - Annex II	Identifizieren von Hotspots /Schwachstellen um Verbesserungen zu ermöglichen	M	nein
363	PEF-Guide	7	Interpretation		p. 51 - Annex II	Abschätzung der Unsicherheit muss mindestens qualitativ für Daten und entscheidungsbezogene Unsicherheiten vorgenommen werden	M	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
364	PEF-Guide	7	Interpretation		p. 51 - Annex II	Daten/Modell bezogene Unsicherheiten (stochistisch) und entscheidungsbezogenen Unsicherheiten	K	nein
365	PEF-Guide	7	Interpretation		p. 51 - Annex II	PEF-CR soll Unsicherheitsbereich festlegen, wo keine signifikanten Unterschiede bestehen	M	nein
366	PEF-Guide	7	Interpretation		p. 52 - Annex II	Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Gültigkeitsvorbehalte müssen gemacht werden	M	nein
367	ISO	7	Interpretation		p. 23, 4.5	LCA Interpretation umfasst Identifikation der signifikanten Resultate, Evaluation bezüglich Vollständigkeit, Sensitivität und Konsistenz; Schlussfolgerungen und Empfehlungen. Interpretation soll Adäquatheit von funktionelle Einheit und Systemgrenze sowie Begrenzungen umfassen	M	nein
368	PEF-Guide	8	Berichterstattung		p. 52 - Annex II	PEF-Reports müssen Zusammenfassung, Hauptteil und Annex haben	M	nein
369	PEF-Guide	8	Berichterstattung		p. 52 bis 54- Annex II	Ausführliches Inhaltsverzeichnis (Minimum)	M	nein
370	PEF-CR-Guide	8	Berichterstattung		p. 28	PEF-Profile (=Resultate von PEF-Studien) für vergleichende Aussagen müssen PEF-CR erfüllen	M	nein
371	PEF-CR-Guide	8	Berichterstattung		p. 28	Kommunikationsformen für PEF-Profile sind der Externe Kommunikationsreport, PEF-Performance Tracking Report, PEF Deklarationen oder PEF Label (basiert auf ISO 14067.2)	I	nein
372	PEF-CR-Guide	8	Berichterstattung		p. 29	In der Pilotphase müssen PEF-CR zu Testzwecken die 3 bis 4 besten Kommunikationswege für PEF-Profile für unterschiedliche Stakeholders angeben	M	nein
373	PEF-CR-Guide	8	Berichterstattung		p. 29	Externer Kommunikationsrapport = Inhalt gemäss PEF Guide Kap 8. Abweichungen müssen spezifiziert werden	I	nein
374	PEF-CR-Guide	8	Berichterstattung		p. 29	PEF-CR muss spezifizieren, ob PEF-Resultate gesamthaft oder je Phase angegeben werden müssen	M	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
375	PEF-CR-Guide	8	Berichterstattung		p. 29	PEF performance tracking report = Bericht, der Zeitvergleiche desselben Produkts ermöglicht (PEF-Profil Entwicklung)	I	nein
376	PEF-CR-Guide	8	Berichterstattung		p. 29	Ursprung / Beiträge zu den Resultatsveränderungen müssen immer kommuniziert werden	M	nein
377	PEF-CR-Guide	8	Berichterstattung		p. 29	Veränderungen infolge von saisonalen/jahresmässigen Schwankungen oder besseren Sekundärdaten dürfen nicht als "Performance-Veränderungen" deklariert werden. Zulässige Performanceveränderer sind: Verbesserungen, Änderungen in der Supply chain, Verbesserungen in Nutzung oder EOL	M	nein
378	PEF-CR-Guide	8	Berichterstattung		p. 30	PEF Deklaration können veröffentlicht werden oder internen Zwecken dienen. Sie ist sozusagen das Summary einer PEF-Studie (inklusive Resultaten, Details S. 30) und sollte z.B. auch das Statement enthalten, dass Deklarationen von verschiedenen Programmen nicht vergleichbar sind	S	nein
379	PEF-CR-Guide	8	Berichterstattung		p. 30	Ein PEF-Label gibt die Performanceklassen für die wichtigsten Wirkungskategorien an. Kann in Pilotphase getestet werden.	K	nein
380	PEF-Guide	9.1	Review	Pflicht bei Veröffentlichung	p. 4 Art. 7.1	PEF/OEF für EPD-Kommunikation sollten verifiziert werden (review-requirements)	S	nein
381	PEF-Guide	9.1	Review	Haupttext Empfehlung	p. 4 Art. 7.2	Die Überprüfung sollte sich richten nach: Glaubwürdigkeit, angemessenes Kosten-/Nutzenverhältnis und Verifizierbarkeit/Rückverfolgbarkeit	S	nein
382	PEF-Guide	9.1	Review	PEF-CR	p. 19 - Annex II	PEF-CR müssen Reviewanforderungen definieren	M	nein
383	PEF-Guide	9.1	Review	Prüfgegenstand	p. 54 - Annex II	Zu prüfen ist, ob der Bericht konsistent mit dem PEF Guide ist, ob die Methoden wissenschaftlich und technisch gültig sind, ob die Daten geeignet, vernünftig sind und DQ erfüllen, ob Interpretation die Limitierungen berücksichtigt, ob der Bericht transparent und genau ist.	M	nein
384	PEF-Guide	9.1	Review	PEF-CR	p. 55 - Annex II	PEF-CR detailliert Review-Anforderungen	M	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
385	PEF-CR-Guide	9.1	Review	Pflicht bei Veröffentlichung	p. 31	PEF-Profil-Verifizierung muss vor Veröffentlichung durchgeführt werden	M	nein
386	PEF-CR-Guide	9.1	Review	Prüfgegenstand PEF-Studie	p. 31	Prüfung von (a) Konsistenz mit PEF-Empfehlung und PEF-CR sowie (b) Nachvollziehbarkeit (tracability) und Gültigkeit der Daten. Konkret muss geprüft werden: Ist der unit process richtig definiert (konsistent mit PEF-CR); entsprechen Sekundärdaten den PEF-CR-Anforderungen; sind alle Informationen ausreichend dokumentiert (Quellen, etc); sind die DQ-Anforderungen eingehalten, werden die richtigen Sekundärdaten verwendet (Zeit/Technologie etc.)	M	nein
387	PEF-CR-Guide	9.1	Review	Prüfgegenstand PEF-CR	p. 33	Zu reviewen ist (a) Konsistenz mit PEF-Guide und (b) ob PEF-CR glaubwürdige PEF-Profils ermöglicht, insbesondere: Sind funktionelle Einheit, Allokations- und Berechnungsregeln angemessen für PC, sind Auswahl der Wirkungskategorien und Zusatzinformation PEF-kompatibel, sind die signifikanten Umweltaspekte abgedeckt	M	nein
388	PEF-CR-Guide	9.1	Review	Bericht	p. 33	Ein Bericht mit Verbesserungsvorschläge des Reviewpanels sollte erstellt werden	S	nein
389	PEF-CR-Guide	9.1	Review	Follow up	p. 34	TS muss den Reviewreport evaluieren und für jeden Punkt eine Antwort geben.	M	nein
390	ISO	9.1	Review	Verfahren	p. 31, 6.1	Für Vergleichsstudien sollen interessierte Kreisen (interested parties) den Review durchführen. Der Panel soll mindestens 3 Personen umfassen und einen Chairman haben, der dann die anderen Personen aussucht. Zusätzlich zu dem "Interesse" (interested parties") müssen die gewählten Panelmitglieder auch wissenschaftliche Kompetenzen aufweisen.	M	nein
391	GGP	9.1	Review		p. 82	Interne Validierung der Aggregation; Die quantitative Datenqualität sollte aggregiert werden.	I	nein
392	GGP	9.1	Review	Prüfgegenstand	p. 90	Ziel ist A) Konsistenzüberprüfung von Datenqualität und Anforderungen der Datenbank B) Sicherstellen, dass genügende Informationen vorhanden sind,	S	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						die Nutzern eine Evaluation der Anwendbarkeit des Datensatzes ermöglichen		
						ISO-Prüfkriterien sollen verwendet werden		
393	GGP	9.3	Review	Anforderungen Experte	p. 90	Reviewerqualifikationen: Kenntnisse in LCA und Produkttechnologie, dem Produkt und Reviewerfahrung	I	nein
394	GGP	9.1	Review	Prüfungsart	p. 90	Reviewt werden einzelne LCI (nicht DB), aber Review muss koordiniert werden. Für DB-Datensätze ist ISO nicht anwendbar (werden nur indirekt für Vergleiche verwendet). Independent internal or external review wird als allgemeine Praxis und genügend erachtet. Minimalforderung: Datensätze sollen extern reviewt werden (min. 1 Person).	S	nein
395	GGP	9.1	Review	Verfahren	p. 91	Ablaufempfehlungen: - 1 Experte (falls er alle Kriterien erfüllt), sonst mindestens 2 - Qualitätsstandards müssen definiert sein - Reviewkriterien: ISO 14040 (oder Tab 4.1) sowie Vollständigkeit der Metadaten Und Konsistenz innerhalb DB (Klassifizierung des Datensatzes gemäss DB, Nomenklatur ist korrekt, und alles andere : Modelling, Systemgrenzen, DQI)	S	nein
396	GGP	9.1	Review	Bericht	p. 92	Reviewdokument durch Reviewer mit Zusammenfassung, die Umfang und Resultat des Reviews enthält, soll Teil des Datensatzes sein. Vorschlag für eine tabellarische Zusammenfassung mit standardisierten Antworten siehe Tabelle 4.2. Jedes der Items soll mit einem der vier Antworten (ISO-compliance, cross-check with other dataset, energ or mass balance und expert judgement) beantwortet werden	S	nein
397	GGP	9.1	Review	Anforderungen Experte	p. 92	Keine anonymen Reviews: Name und Organisation der Reviewers sollten angegeben werden	S	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
398	GGP	9.1	Review	Prüfgegenstand	p. 93	Resultate des Reviews sollten verfügbar gemacht werden (Als separates PDF oder link). Dabei soll angegeben werden, ob Datensatz mit Metadaten konsistent ist, alle Checks in Ordnung waren und falls nicht, was fehlt !	S	nein
399	GGP	9.1	Review	Bericht	p. 93	Weitergehende Infos zum Reviewablauf sollten auch veröffentlicht werden	S	nein
400	GGP	9.1	Review	Verfahren	p. 93	Für DB's wird eine Validierung und ein externer Review empfohlen	S	nein
401	GGP	9.1	Review	Validierung	p. 61	Validierung des Datensatzes gemäss ISO: "Completeness, Sensitivity, Consistence and other" (aber weniger "intensiv", da keine Vergleiche). Wird für LCI-Datensets auch empfohlen. Zusätzlich sollen Elemente der Interpretation abgewickelt werden: Identifikation der Hotspots, Uncertainty assessment	S	nein
402	GGP	9.1	Review	Validierung	p. 62	Vollständigkeits-Check (hier %-Des-Totals-Ansatz); Plausibilisierung (Balance-Checks, Grössenordnungen, Vergleich mit anderen Datensätzen). Sensitivität und Unsicherheit (und dann Fokussieren auf Coredata gemäss Portfolio) und Konsistenzcheck	I	nein
403	GGP	9.1	Review	Validierung	p. 62	Unsicherheit hat zwei Ursachen: natürliche Variabilität und Erhebungsunsicherheit	I	nein
404	GGP	9.1	Review	Validierung	p. 63	Unsicherheitsanalyse als Variationsanalyse des Schlüsselthemen innerhalb des Unsicherheitsbereichs, kann aber auch mit Expertenurteil (sozusagen DQ) gemacht werden	I	nein
405	PEF-Guide	9.3	Review	Anforderung intern/Extern	p. 55 - Annex II	Externer Review ist erforderlich. Vergleichende PEF-Studien müssen auf PEF-CR beruhen und von einem qualifizierten Dreierteam reviewt werden	M	nein
406	PEF-Guide	9.3	Review	Anforderungen Experte	p. 55 - Annex II	Kriterienraster: Review/Auditpraxis (Anzahl Jahre), LCA-Erfahrung und Technologie-Erfahrung (im relevanten NACE-Sektoren).	K	nein

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
407	PEF-Guide	9.3	Review	Anforderungen Experte	p. 56 - Annex II	Das Team (oder bei 1 der Experte) müssen mindestens 6 Punkte haben und alle drei Bereiche abdecken.	M	nein
408	PEF-Guide	9.3	Review	Anforderungen Experte	p. 56 - Annex II	Einzelne Scores müssen jeweils die Kompetenz eines Individuums reflektieren.	M	nein
409	PEF-Guide	9.3	Review	Anforderungen Experte	p. 56 - Annex II	Evaluation als Selbstdeklaration, die im Bericht rapportiert werden muss	M	nein
410	PEF-CR-Guide	9.3	Review	Anforderung intern/Extern	p. 31	Für PEF, die veröffentlicht werden sollen, ist Review durch einen externen Reviewer erforderlich. Für veröffentlichte PEF-Studien soll der Reviewbericht auf Anfrage verfügbar gemacht werden	M	nein
411	PEF-CR-Guide	9.3	Review	Anforderungen Experte	p. 32	Review wird in Pilotphase getestet. Weiterer Bericht über detaillierte Anforderungen zum Reviewprozess in Aussicht gestellt	I	nein
412	PEF-CR-Guide	9.3	Review	Anforderungen Experte	p. 32	Zeitliche Gültigkeit des PEF-CR: Default = 4 Jahre, soll aber dem Innovationszyklus des Produkts angepasst werden	M	nein
413	PEF-CR-Guide	9.3	Review	Anforderungen Experte	p. 33	PEF-CR- Review: TS muss dreiköpfiges, unabhängiges Reviewerpanel ernennen. Das Team muss abdecken: LCA-Expert, NGP, Industrieexperte und Repräsentant der Kommission	M	nein
414	PEF-CR-Guide	9.3	Review	Anforderungen Experte	p. 33	Review anlässlich eines Treffens mit dem TS. Innerhalb von 30 Tagen muss der Bericht erstellt sein, zuhanden TS und PSC	M	nein
415	ISO	9.1	Review	Prüfgegenstand	p. 31, 6.1	Ziel des Reviews: - Nachweis der Konsistenz mit Norm, - Nachweis, dass verwendete Methoden wissenschaftlich und technisch gültig sind, - ... dass die verwendeten Daten für das gesetzte Ziel geeignet sind,	M	nein

Anhang 1: Dokumentenanalyse

Nr.	Dokument	PEF-Kapitel	Thema	Unterthema	Referenz	Aussage	Typ	Bes. Relevanz
						- ... dass die Interpretation die Begrenzungen berücksichtigt - ... der Bericht transparent ist		
416	ISO	4.3	Systemgrenzen	Definition	4.2.3.3.1	Das Weglassen von Lebenszyklusphasen, Prozessen oder Inputs/Outputs ist nur zulässig, wenn es das Gesamtergebn nicht beeinträchtigt	M	
417	ISO	4.4	Wirkungskategorien		4.4.2.2	Die Wahl der Wirkungskategorien soll umfassendes Set der produktbezogenen Umweltaspekte abdecken	M	
418	PEF-Guide	4.4	Wirkungskategorien	Zusatz-Wirkungskategorien	p. 24	Aufzählung von allfälligen zusätzlichen Wirkungskategorien	I	
419	ISO	8	Berichterstattung		5.2	Punkte, die in einen LCA-Drittparteien-Bericht müssen	M	
420	ISO	8	Berichterstattung		5.3	Zusätzliche Anforderungen für Berichte mit vergleichenden Aussagen	M	
421	PEF-Guide	9.3	Review		p. 55 - Annex II	Externer Review mit Expertenpanel ist für vergleichende B2B und B2C erforderlich. Für innerbetriebliche Anwendung reicht 1 externer Experte	M	
422	ISO	9.1	Review	Prüfgegenstand	p. 31, 6.1	Der Reviewreport muss in den LCA-Report eingeschlossen sein.	M	
423	ENVIFOOD	4	Anwendungs-bereich	... der Norm	p. 2	Basiert auf "Guiding Principles of the Round Table for voluntary environmental assessment and communication of environmental information along the food chain, including to consumers (2010)."	I	nein

Anhang 2: SALCA-Biodiversität und SALCA-Bodenqualität

Methodik von SALCA-Biodiversität

Prinzip

SALCA Biodiversität (SALCA-BD) bewertet die potenzielle, direkte Wirkung von landwirtschaftlichen Aktivitäten auf die Vielfalt von pflanzlichen und tierischen Artengruppen. SALCA-BD bewertet verschiedene Indikatoren-Artengruppen und bietet auch die Möglichkeit einer aggregierten Bewertung auf eine Kennzahl (Jeanneret et al., 2006 und 2008).

Anwendungsbereiche

SALCA-BD kann auf verschiedenen Stufen angewendet werden:

- Stufe Kultur/Parzelle: Einzelne Kultur auf einem Feld für eine Jahr (mit oder ohne Ackersaum); z.B. 1 ha Winterweizen. Düngung und Pestizideinsatz ausschlaggebend für die Biodiversität.
- Stufe Fruchtfolge: verschiedene Fruchtfolgen. Schnittzeitpunkt von Wiesen und Zwischenkulturen haben starken Einfluss auf die Biodiversität.
- Stufe Einzelbetrieb: Wichtig sind hier die Ökoflächen und Landschaftselementen wie z.B. Hecken, Buntbrache, Hochstammbäume.
- Stufe Betriebstyp: Beispielsweise Verkehrsmilchbetriebe in den Zonen Tal, Hügel und Berg; oder Ackerbau in Tal- und Hügelzone. Beruht auf statistischen Zahlen des Agrarumweltmonitorings, welches Daten der „Zentralen Auswertung“ und speziell erhobener Daten für Ökobilanzen zur Verfügung stellt.

Datengrundlage und Aufwand

Um die Wirkungskategorie « Biodiversität » zu berechnen sind einige zusätzlich Angaben notwendig, die im normalen Produktions-Inventar von SALCA nicht erfasst werden müssen. Für SALCA-Biodiversität sind vor allem Angaben wichtig, die Bewirtschaftungsmassnahmen in den Ökoflächen beschreiben (Stufe Betrieb). Es werden Daten über die Bewirtschaftung erhoben, die auf den Betrieben i.d.R. vorhanden sein sollten. Für die Biodiversität ist vor allem auch der Zeitpunkt einer Bewirtschaftungsmassnahme ausschlaggebend, z.B. Schnittzeitpunkt von Wiesen.

Die Berücksichtigung der Biodiversität kann den Aufwand einer Ökobilanz um bis zu 50% erhöhen, je nach Datenverfügbarkeit.

Methodik von SALCA-Bodenqualität

Prinzip

SALCA-Bodenqualität (SALCA-BQ) bewertet die potenzielle Wirkung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung auf physikalische, biologische und chemische Bodeneigenschaften respektive Indikatoren. SALCA-BQ beruht ähnlich wie SALCA-BD auf einem Indikatorenansatz (Oberholzer et al. 2006 und 2012b). Die Methode, um die verschiedenen Indikatoren zu einer einzigen Kennzahl zu aggregieren, ist in Bearbeitung (Marbot, 2012).

Anwendungsbereiche

Mit SALCA-BQ wird die Bewirtschaftung über einen Zeitraum von 6-8 Jahre beurteilt. Grundsätzlich wird die Wirkung von Bewirtschaftungsmassnahmen wie z.B. Fruchtfolge (Kulturwahl), Düngung, Befahrung und

Bodenbearbeitung über den Zeitraum einer ganzen Fruchtfolge betrachtet. Kurzfristige, reversible Veränderungen werden nicht einbezogen. SALCA-BQ ist auf folgende Anwendungsbereiche ausgerichtet:

- Stufe Betrieb: Unter Berücksichtigung der ganzen Fruchtfolge. Wenn Bewirtschaftungsdaten eines gesamten Betriebs vorhanden sind, kann auch ein 1-jähriger Datensatz genügen; mehrjährige Datensätze sind zu bevorzugen
- Stufe Parzelle ganze Fruchtfolge: Es ist möglich eine einzelne Kultur zu bewerten, wenn für eine Parzelle die Information zu den Bewirtschaftungsmassnahmen über den Zeitraum von 6-8 Jahren berücksichtigt werden.
- Stufe Parzelle für 1 Jahr und 1 Kultur: Mit SALCA-BQ nicht möglich, weil nur mittelfristige Wirkungen über eine Fruchtfolge betrachtet werden. Kurzfristige (1 Jahr) und reversible Wirkungen werden mit SALCA-BQ nicht abgebildet.

Datengrundlage und Aufwand

Die Anforderungen an die Datengrundlage sind für SALCA-BQ relativ gross. Nebst den Parametern für die Standortbedingungen müssen viele Bewirtschaftungsparameter erfasst werden jeweils für jede Kulturen einer Fruchtfolge respektive für den Zeitraum von 6-8 Jahren. Die zurzeit erfassten Daten in AUM (Agrarumweltmonitoring) reichen nicht aus, um die 9 Indikatoren von SALCA-BQ zu berechnen.

Die detaillierten Angaben zur Mechanisierung könnten jedoch im Rahmen einer Ökobilanz stark vereinfacht werden, wenn Standardbefahrungsdaten eingesetzt würden (Marbot, 2012; S.91).



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope