



Zürich, 07.12.2017

Zwischenbericht Dezember 2017: ecoinvent Projekt *“Überarbeitung von Lieferketten in ecoinvent v3”*

Gregor Wernet, Carl Vadenbo

Das Projekt wurde im November 2016 begonnen und in einem ersten Zwischenbericht vom Dezember 2016 wurde die initiale Projektarbeit erläutert. Im Jahr 2017 sind weitere Arbeiten durchgeführt worden. Trotz des erklärten Ziels, das Projekt im Jahre 2017 abzuschliessen, wird es erst in der erste Jahreshälfte 2018 abgeschlossen werden können. In diesem zweiten Zwischenbericht werden Arbeiten und die bisherige Ergebnisse vorgestellt sowie die Änderung des Projektplans erklärt.

Einleitung & Hintergrund

Durch Mängel in Projekten im Rahmen der Veröffentlichung von ecoinvent Version 3, aber auch durch das steigende Alter der Daten in ecoinvent, sind unter anderem die Lieferketten von Schweizer und Europäischen Produkten in ecoinvent v3.0 und v3.1 in Frage gestellt worden. Nach Diskussionen des Problems zwischen ecoinvent und dem BAFU wurde von ecoinvent ein Projekt „Swiss Supply Chains“ auf eigene Kosten durchgeführt. Dabei wurden die Lieferketten speziell innerhalb der Schweiz in der Datenbank kontrolliert und fehlende Verknüpfungen behoben.

Im „Swiss Supply Chains“ Projekt zeigte sich, dass auch einige Lieferketten innerhalb Europas sowie Europäische Lieferketten für Schweizer Prozesse noch Korrekturen benötigen. Darüber hinaus wurden einige Prozesse bestimmt, in denen insbesondere die Marktsituationen dringend eine Überarbeitung benötigen. BAFU und ecoinvent haben deshalb das aktuelle Folgeprojekt vereinbart, in dem alle alten Lieferketten aus Version 2.2, welche in Version 3 abgebildet sind, konsistent kontrolliert werden. Das übergeordnete Ziel ist es, dass wenn nötig Korrekturen durchgeführt werden sollen um den alten Zustand wieder herzustellen oder die Verknüpfung in anderer, angemessener Weise zu korrigieren - insbesondere wenn die aktuelle Implementation in Version 3 eine direkte Verschlechterung darstellt.

Phase 1: Analyse

Die ecoinvent Datenbank Version 2.2 (eiv2.2) wurde untersucht und alle knapp 39'000 Verknüpfungen in der Datenbank in eine der 9 Kategorien in Tabelle 1 eingeteilt, wobei sie nach dem Zieldatensatz sortiert wurden.

Tabelle 1 - Schema der geographischen Klassifizierung sowie die relative Verteilung (in Klammern) aller Verknüpfungen in eiv2.2.

a. Schweiz zu Schweiz (20.8%)	d. Schweiz zu Europäisch (8.9%)	g. Schweiz zu Andere (3.2%)
b. Europäisch zu Schweiz (14.9%)	e. Europäisch zu Europäisch (33.8%)	h. Europäisch zu Andere (9.2%)
c. Andere zu Schweiz (1.9%)	f. Andere zu Europäisch (3.2%)	i. Andere zu Andere (4.2%)

Dabei schliesst „Europäisch“ auch einzelne Länder innerhalb der Region Europa ein, und „Andere“ beinhaltet alle Regionen ausserhalb Europas sowie Datensätze mit der Geographie „Global“. Die Verknüpfungen der Kategorie a. wurden bereits im Projekt „Swiss Supply Chains“ analysiert und Verbesserungen für eiv3.3 implementiert, vollständigshalber werden sie aber hier trotzdem nochmal in die Analyse eingerechnet.

Anschliessend wurde die existierenden Korrespondenzdateien verwendet, um nicht mehr existierende, zusammengeführte oder von Grund auf erneuerte Datensätze zu identifizieren. Da die Korrespondenzfiles nicht für alle Datensätze eine lückenlose Nachverfolgung erlauben, wurden die Ergebnisse der Analyse in einem weiteren Arbeitsschritt kontrolliert, um die abschliessende Liste der in eiv3.4 (veröffentlicht im Oktober 2017) noch existierenden Verknüpfungen zu bestimmen. Dieser unvorhergesehene Schritt wurde von ecoinvent auf eigene Kosten ausgeführt und verursacht keine Mehrkosten im Projekt.

Insgesamt ergibt die Analyse, dass ca. 7'000 Verknüpfungen aus eiv2.2 nicht mehr in einer vergleichbaren Form existieren, so dass eine Kontrolle nicht mehr nötig ist. Die verbleibenden knapp 32'000 Verknüpfungen bilden die Ausgangslage für die Phasen 2 und 3.

Phase 2: Bewertung

In Phase 2 wurden zuerst die Verknüpfungen in eiv2.2 auf Ihre Relevanz überprüft. Das Ergebnis ist in Abbildung 1 zu sehen. Dazu wurden die Verknüpfungen auf der Basis Ihrer Wichtigkeit für die Methoden Klimawandel (IPCC 2007) und Ökologische Knappheit (MOEK 2006) eingestuft. Verknüpfungen, die im Anwenderprozess nicht zu relevanten Umweltbelastungen führen, sind für die Überprüfung von weniger Relevanz.

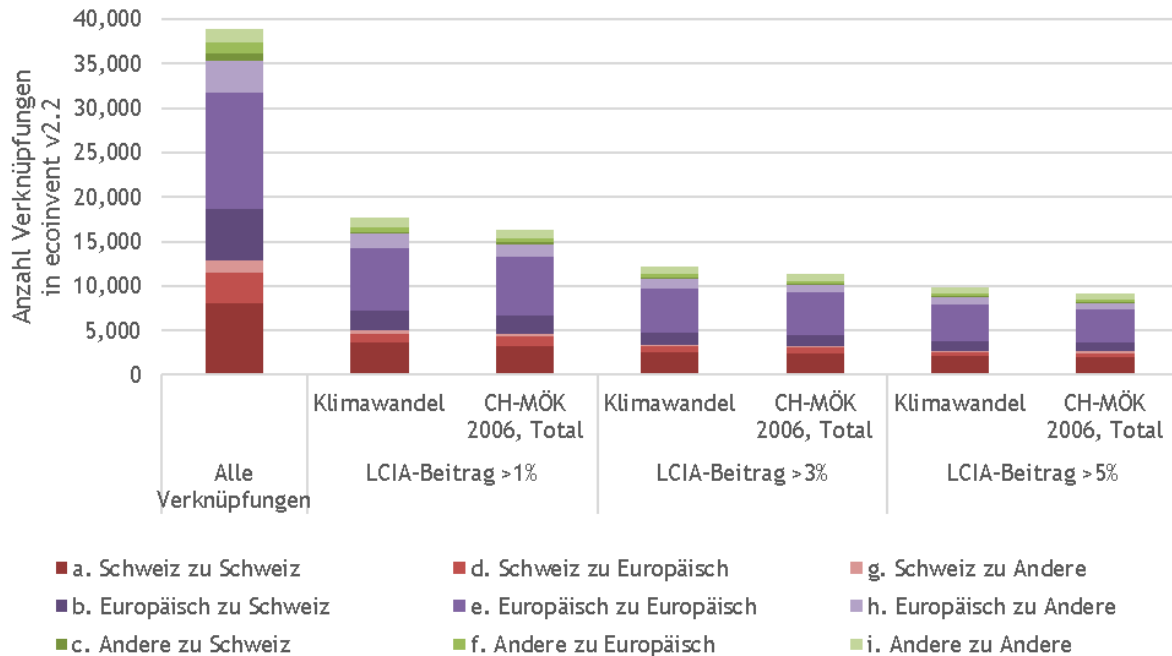


Abbildung 1 - Geographische Verteilung über alle Verknüpfungen sowie anhand drei Stufen ($\geq 1/3/5\%$) für die Mindestrelevanz pro Verknüpfung. Für die Mindestrelevanz wurden für jede Verknüpfung deren Beitrag zu den aggregierten Umweltbelastungen (LCIA) der nachgelagerten Prozessen, hinsichtlich sowohl der Klimarelevanz (IPCC 2007, Global Warming Potential 100 Jahre) wie auch der Methode der ökologischen Knappheit (MOeK) - Ökofaktoren 2006, untersucht.

Ebenfalls wurden die Verknüpfungen nach der generellen Häufigkeit der Verwendung eines Prozesses im Rest der Datenbank sortiert (Abbildung 2). Für den Zwischenbericht vom Dezember 2016 wurde beispielhaft drei Datensätze¹ aufgeführt, die zu den 10 meistverwendetsten Datensätzen aus eiv2.2 gehören, um den Ablauf zu beschreiben. Die drei Beispiele zeigten, wie der Wechsel zu Version 3 zu Verbesserungen geführt hat, wie dabei Probleme aufgetreten sein können und auch einen Fall, in dem die Verknüpfung anders funktioniert aber gleichwertig ist.

In Abbildung 2 sieht man, dass gut 900 Prozesse aus Version 2.2 für 90% aller Verknüpfungen in der Datenbank verantwortlich sind, und dass es eine klare Priorisierung auf der Basis der Menge der Verknüpfungen geben kann.

¹ electricity, medium voltage, production UCTE, at grid [UCTE]; chemical plant, organics [RER]; chemicals organic, at plant [GLO]

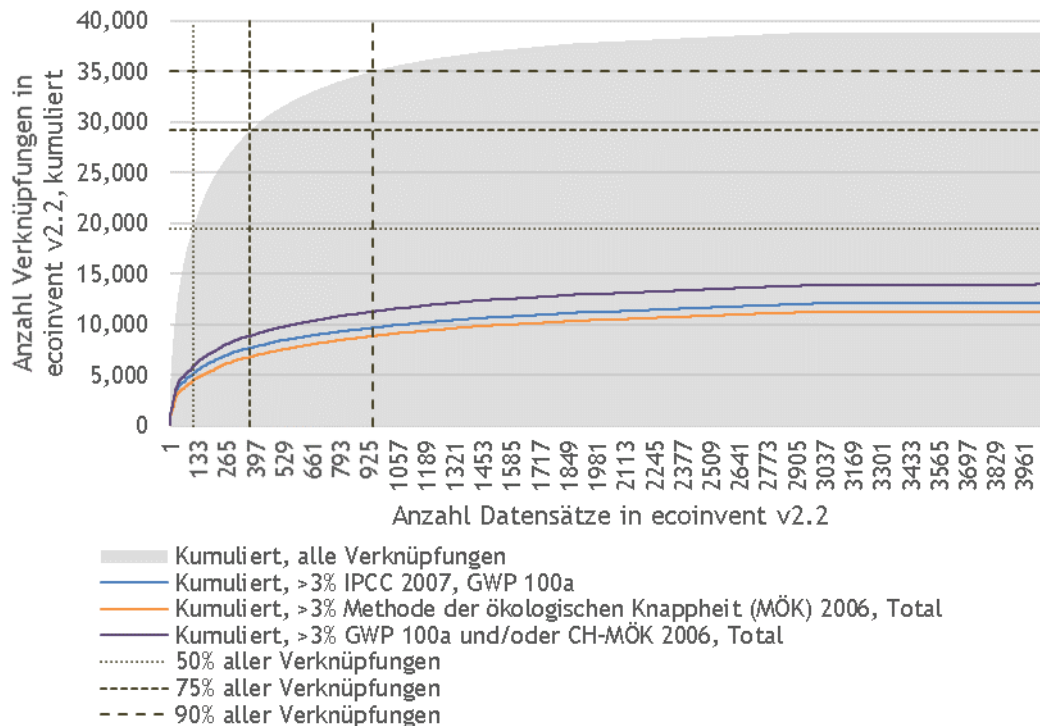


Abbildung 2 – Kumulierte Anzahl Verknüpfungen der Datensätze in ecoinvent v2.2 (absteigende Reihenfolge)

Es werden also 2 zentrale Kriterien für die Bewertung verwendet - die Relevanz der Verknüpfungen, und die Häufigkeit von Verknüpfungen zu bestimmten Prozessen. Weitere Kriterien werden ebenfalls verwendet, um relevante Verknüpfungen zu identifizieren. Erfahrungen aus dem Projekt «Swiss Supply Chains», Rückmeldungen von Nutzern und auch das Fachwissen des technischen Teams bei ecoinvent wird ebenfalls berücksichtigt. Eine volle Übersicht über die Bewertung wird auf Grund der Verzögerungen noch vorbereitet, mit der dann auch externe Experten wie die Begleitgruppe Rückmeldungen geben sollen.

Die Bewertung der bereits identifizierten, wichtigen Verknüpfungen zeigten, dass es oft sinnvoll ist, mit Korrekturen (Schritt 3) parallel vorzugehen, um Synergien nutzen zu können. Gleichzeitig sollen die Korrekturvorschläge jedoch konsistent umgesetzt werden können. Dazu bereitet ecoinvent ein System vor, mit dem die vorgesehenen Änderungen ausserhalb der Datenbank vorbereitet und auch kontrolliert werden können, und dann eine zentrale Kontrolle der Ergebnisse aller Änderungen gemeinsam möglich sein soll. Dies soll neben dem normalen Betrieb der Datenbank erfolgen, in dem ja regelmässig weitere Änderungen an der Datenbank, z.B. durch Aktualisierungen oder neue Daten, stattfinden. Die technische Umsetzung ist leider verzögert, was zur Verzögerung des Projekts insgesamt beiträgt.

Bis Dezember 2017 konnte das Projektteam insgesamt mehr als 20'000 Verknüpfungen evaluieren und deren jetzigen Status in eine der in **Error! Reference source not found.** aufgeführten Stufen eingeteilt. Weitere 7'000 Verknüpfungen sind wie in der Analyse

beschrieben in der aktuellen Version nicht mehr vergleichbar vorhanden. Durch die Verzögerung und die parallele Vorbereitung der Korrekturen ist die Analyse noch nicht abgeschlossen. Tabelle 2 zeigt den aktuellen Stand.

Tabelle 2 - Übersicht der Zwischenergebnisse von der Bewertung der in eiv3.4 noch vorkommenden Verknüpfungen aus eiv2.2 (Stand Dezember 2017).

Bewertungsstatus (eiv2.2 → eiv3.4)	Anzahl	Anteil
Sämtliche Verknüpfungen in eiv2.2	38'958	100%
Verknüpfungen aus eiv2.2, die in eiv3.4 nicht mehr vorkommen	6'999	18%
Bisher bewertete Verknüpfungen:		
a. Die aktuelle Verknüpfung ist angemessen (besser oder gleichwertig wie in eiv2.2)	11'340	29%
i. Keine Handlung nötig	10'633	27%
ii. Eine andere Verknüpfung wäre (ev.) vorzuziehen	707	2%
b. Die aktuelle Verknüpfung ist nicht angemessen, eine direkte Verknüpfung wäre angemessener	1'386	4%
c. Die aktuelle Verknüpfung ist nicht angemessen, das Erstellen eines regionalen Marktdatensatzes wäre angemessener	3'991	10%
d. Die aktuelle Verknüpfung ist nicht angemessen, eine sonstige Lösung wäre angemessener	153	0%
e. Die aktuelle Verknüpfung ist nicht angemessen, eine Verbesserung der Situation benötigt weitere Aufklärungen	2'676	7%
i. davon "known issues"	500	1%
Verknüpfungen noch nicht ausgewertet	12'413	32%

Es ist geplant, die Analyse bis Ende März entgültig abzuschliessen und dementsprechend wäre es sinnvoll, die Begleitgruppe im Februar einzuberufen und den Zwischenstand zu diskutieren, damit eventuelle Anpassungen noch umgesetzt werden können.

Phase 3 – Korrekturen (Implementierung)

Die ecoinvent Datenbank wird 2018 so angepasst, dass die in Phase 2 in die Stufen b, c, oder d eingeteilten Verknüpfungen entsprechend der Bewertung in **Error! Reference source not found.** korrigiert werden. Diese Ergebnisse werden somit in die nächste Version (eiv3.5; voraussichtliche Veröffentlichung Mitte 2018) der ecoinvent Datenbank einfließen.

Neben den Arbeiten direkt auf die Offerte BAFU hin (das Wiedererstellens des Status von eiv2.2) werden auch weitere Verbesserungen an den Lieferketten gemacht und somit die Verbindung Europa - Rest der Welt gestärkt und qualitative hochwertiger. Die Arbeit an diesen Korrekturen ist nicht Teil des Projekts, da es Lieferketten betrifft, die neuer sind als eiv2.2. Diese Arbeiten sind also nicht Teil des Projektumfangs, aber haben zur Verzögerung des Projekts beigetragen. Die parallele Arbeit daran bietet aber eine insgesamt Effizienzsteigerung, und die Korrekturen in diesen Lieferketten bedeuten indirekt auch eine Qualitätssteigerung für die Schweiz, als globale Lieferketten in der ecoinvent Datenbank besser abgebildet werden können.

Verzögerungen im Projekt

In der Analyse hat die Aktualisierung und Ergänzung der Korrespondenzdateien weitere Aktivitäten erfordert. Diese unterstützen das Projekt, sind aber ausserhalb des Projektrahmens und für das Projekt kostenneutral durchgeführt worden. Es wurde aber das Projektteam für die Arbeiten benötigt. Des Weiteren wurden in der Bewertungsphase auch Lieferketten überprüft, die nicht aus eiv2.2 stammen und daher ausserhalb des

Projektrahmens liegen – eine Nichtbearbeitung hätte aber zu grösseren Inkonsistenzen innerhalb von bestimmten Sektoren geführt. Um einen Qualitätsverlust für die Anwender zu vermeiden wurden diese Arbeiten also parallel ausgeführt.

Ausserdem wurde – entgegen dem ursprünglichen Plan – beschlossen, eine besondere Kontroll- und Testfunktion zu erstellen, um die geplanten Änderungen in einem Stück und abgetrennt von den anderen Datenprojekten von ecoinvent kontrollieren zu können. Da es sich bei den in diesem Projekt geplanten Änderungen um sehr weitreichende Korrekturen handelt, welche über die gesamte Datenbank verteilt sind, ist dieser Schritt sinnvoll, muss aber angesichts der vielen geplanten Änderungen separat vorbereitet werden. Auch wenn dies Zeit kostet, so sind wir der Meinung dass dies sehr sinnvoll ist.

Finanzielle Übersicht

Der für 2017 eingeplante Arbeitsaufwand wurde voll aufgebracht für Tätigkeiten, die auf den Abschluss des Projekts hingearbeitet haben. Da aber die Projektarbeiten wie oben beschrieben in einen insgesamt grösseren Arbeitsaufwand integriert wurden, sind die Endergebnisse noch nicht voll verfügbar. Wie in der Offerte beschrieben hat ecoinvent ein Eigeninteresse an den vorgesehenen Korrekturen und wird die Projektarbeiten wie geplant so abschliessen, dass die Korrekturen mit ecoinvent 3.5 veröffentlicht werden können.

Da die in 2017 geleisteten Arbeiten den vorgesehenen Aufwand bereits überschritten haben, möchten wir mit diesem Projektbericht eine Rechnung über die restliche 43'000 CHF für die bis Mitte Dezember 2017 geleisteten Arbeiten eingereichen. Alle weiteren nötigen Schritte für die Integration des Projekts in die grösser angelegte Überarbeitung von Lieferketten in ecoinvent 3 sowie den Abschluss und die verbesserte Kontrollmöglichkeit für die Begleitgruppe und die danach nötigen Schritte wird ecoinvent auf eigene Kosten übernehmen.