

Kurzbericht

Ökobilanz Brillengläser

Ökologischer Vergleich von mineralischen und organischen Brillengläsern

AdvancedLCAcompare Anzahl Seiten: 8 • Referenz: 285.28 • Basel, 23. August 2005

Auftraggeber: Peter Müller, Knecht & Müller AG, Mühlenstrasse 10, 8260 Stein am Rhein

Projektausführung: Emil Franov, e.franov@carbotech.ch • Vis./Dat.: (elektronische Version)

Qualitätscheck: Fredy Dinkel • Vis./Dat.: (elektronische Version)

1 Ausgangslage und Auftrag

Das Unternehmen Knecht & Müller AG stellt organische und mineralische Rezept-Brillengläser her. Die Firma bekennt sich in ihrem Wirken zur Nachhaltigkeit und hat sich in diesem Rahmen auch die Frage gestellt, ob signifikante ökologische Unterschiede zwischen den beiden Hauptprodukten, also dem mineralischen und dem organischen Brillenglas, bestehen. Dies mit dem Hintergrund, dass Knecht & Müller in den letzten Jahren den Anteil an Strom aus erneuerbaren Ressourcen kontinuierlich erhöht hat. Zudem soll untersucht werden, welche entsprechende Umweltbelastung ein durchschnittliches europäisches Konkurrenzunternehmen hat, welches seine Elektrizität nicht wie Knecht & Müller fast ausschliesslich aus regenerativen Quellen bezieht.

Diesem Ziel entsprechend soll mit einer Ökobilanz ermittelt werden, wie hoch die Umweltbelastung dieser Brillengläser ist, um dem Unternehmen Knecht & Müller neue Erkenntnisse zu verschaffen. Die Umweltbelastung soll für das System ‚cradle to gate‘ (von der Wiege bis zum Fabrikator), also über alle relevanten vorgelagerten Prozesse, berechnet werden. Insbesondere sollen auch die Transportverhältnisse für die Lieferung der Rohstoffe in die Schweiz berücksichtigt werden.

Folgende Brillenglas-Varianten sollen verglichen werden:

| Variante | Elektrische Energie |
|------------------------------------|---------------------|
| Mineralisches Glas Knecht & Müller | 97% Regenerativ |
| Mineralisches Glas Mitbewerber | UCTE |
| Organisches Glas Knecht & Müller | 97% Regenerativ |
| Organisches Glas Mitbewerber | UCTE |

Abkürzungen:

UCTE: Durchschnittlicher Strom aus dem europäischen Stromverbund

Dieser Bericht wurde von der Carbotech AG mit Sorgfalt erarbeitet unter Verwendung aller uns zur Verfügung stehenden, aktuellen und angemessenen Hilfsmittel und Grundlagen, dies im Rahmen der vertraglichen Abmachung mit dem Auftraggeber unter Berücksichtigung der Vereinbarung bezüglich eingesetzter Ressourcen. Die Grundlagen der Bewertungsmethode, auf welcher dieser Bericht basiert, können ändern. Danach sind die Schlussfolgerungen nicht mehr uneingeschränkt gültig und vom Auftraggeber nur noch auf eigene Verantwortung verwendbar.

Aus dem Inhalt dieses Berichtes hervorgehende Veröffentlichungen, welche Resultate und Schlussfolgerungen daraus nur teilweise und nicht im Sinne des Gesamtberichtes darstellen, sind nicht erlaubt. Insbesondere dürfen solche Veröffentlichungen diesen Bericht nicht als Quelle angeben oder es darf nicht anderweitig eine Verbindung mit diesem Bericht oder der Carbotech AG hergestellt werden können.

Für Forderungen ausserhalb des oben genannten Rahmens lehnen wir jegliche Verantwortung gegenüber dem Auftraggeber sowie Dritten ab. Dieser Bericht ist ausschliesslich für den Auftraggeber erstellt worden und wir übernehmen keine Verantwortung gegenüber Dritten, welche Kenntnis erlangen über diesen Bericht oder Teile davon.

2 Methodik

Mit der Ökobilanz werden die Auswirkungen der relevanten Stoff- und Energieströme auf die Umwelt während des gesamten Lebensweges erfasst. Eine ökologische Bewertung umfasst nach ISO Norm 14'040 die folgenden Schritte:

- Festlegung der Zielsetzung und Systemgrenzen
- Sachbilanz
- Wirkungsbilanz
- Interpretation und Bewertung der Ergebnisse

Die hier verwendete **AdvancedLCAcompare** ist eine Kurz-Ökobilanz, welche nur die erfahrungsgemäss relevantesten vor- und nachgelagerten Prozesse über den gesamten Lebensweg oder einen bestimmten Teil davon betrachtet und auf vorhandene Inventardaten und die Erfahrung der Carbotech zurückgreift. Die damit verbundene Erhöhung der Unsicherheit wird in den Resultaten entsprechend dargestellt. Bei dieser **AdvancedLCAcompare** wurden alle Inputdaten von der Carbotech entweder selber erhoben oder eingehend auf Plausibilität überprüft. Damit ist die Unabhängigkeit der Ökobilanz gewährleistet.

2.1 Festlegung der Zielsetzung und Systemgrenzen

Zielsetzung und funktionelle Einheit

Wie in Kapitel 1 schon angedeutet, ist das Ziel dieser Ökobilanz, die Umweltbelastungen von organischen und mineralischen Brillengläsern zu bestimmen und miteinander zu vergleichen. Zudem sollen entsprechende Brillengläser eines durchschnittlichen europäischen Konkurrenten in den Vergleich einbezogen werden. Die Resultate sollen Erkenntnisse und Entscheidungsgrundlagen liefern für das Management, welches auch bei seinen Produkten eine Ressourceneffizienz anstrebt.

Als funktionelle Einheit werden Tausend Brillengläser definiert.

Systemgrenzen, Inputdaten und Annahmen

In das System der Ökobilanz eingeschlossen sind alle als relevant betrachteten Stoff- und Energieflüsse der verschiedenen Brillengläser. Dies sind vor allem die folgenden Parameter:

- Herstellung der Rohstoffe
- Energieverbrauch der Brillenglasherstellung
- Transporte
- Abfälle aus der Brillenglasproduktion
- Luft- und Wasseremissionen

Alle betrachteten Prozesse werden von der Wiege bis zum Fabriktor („cradle to gate“) analysiert. Dieser Ansatz wird für vergleichende Produktökobilanzen gewählt, wenn der Entsorgungsweg nach dem Verkauf nicht vom Produkt selber abhängig ist, sondern nur vom Benutzerverhalten.

2.2 Sachbilanz

Die Sachbilanz wurde mit der Ökobilanz-Software EMIS 5.2 berechnet und für die Wirkungsbilanz verwendet. Als Datengrundlage für vorgelagerte Prozesse wurde auf Standarddaten aus ECOINVENT 2004 zurückgegriffen.

2.3 Wirkungsbilanz

In diesem Schritt wird die Sachbilanz bezüglich den Auswirkungen auf die Umwelt bewertet. Im Rahmen dieses Projektes wurden u. a. die folgenden Wirkungen berechnet: Treibhauspotential, nicht erneuerbare energetische Ressourcen, Ozonbildungspotential, Säurebildungspotential, Eutrophierung, Ökosystembelastung.

Die einzelnen Wirkungen werden nicht explizit dargestellt, weil sie keine direkte Unterstützung bei der Entscheidungsfindung bieten. Sie bilden jedoch zusammen mit der Bewertungsmethode (siehe Kapitel 2.4) die Basis für die Beurteilung der Resultate und Erarbeitung der Empfehlungen.

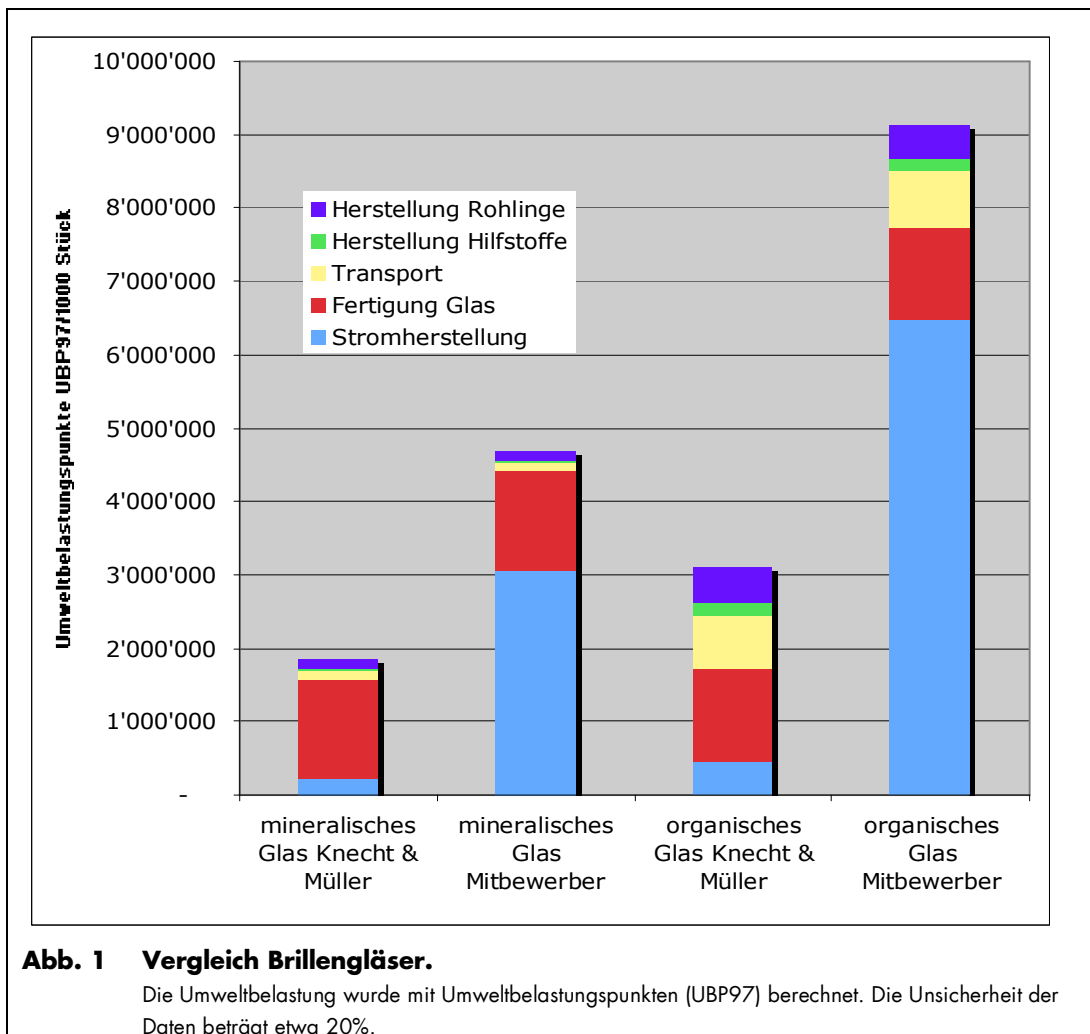
2.4 Bewertung

Es wird die vom BUWAL entwickelte und in der Schweiz etablierte Methode Umweltbelastungspunkte (UBP 97, BUWAL 1998) als Bewertungsmethode für die verschiedenen Umweltwirkungen verwendet. Sie widerspiegelt die Umweltpolitik der Schweiz und bewertet die verschiedenen Umweltwirkungen nach einer ‚distance-to-target‘-Methode. Für die Bewertung von Prozessen, deren Umweltbelastung ausserhalb der Schweiz erzeugt wird, gilt die Annahme, dass die relative politische Wichtigkeit der Belastungsfaktoren gleich gelagert ist wie hierzulande und eine ähnliche Vorbelastung besteht.

Im Rahmen der Qualitätssicherung wurden die Brillengläser zwecks Sensitivitätsanalyse auch mit anderen ausgewählten Bewertungsmethoden bewertet. Die Resultate bestätigen im Wesentlichen die mit der gewählten Methode berechneten Resultate. Als eine dieser zusätzlichen Bewertungsmethoden wurde der nicht erneuerbare kumulierte Energiebedarf gewählt, also der über den ganzen Lebenszyklus kumulierte nicht erneuerbare Energiebedarf. Bei energielastigen Ökobilanzen wie der Vorliegenden ist der kumulierte nicht erneuerbare Energiebedarf ein guter Indikator für die Umweltbelastung. Das Resultat ist im Anhang dargestellt.

3 Resultate

In Abbildung 1 werden die verschiedenen untersuchten Varianten miteinander bezüglich Umweltbelastung verglichen.



Aufgrund dieser Resultate können folgende Aussagen gemacht werden:

- Gläser, welche von Knecht & Müller produziert werden, belasten die Umwelt einen Faktor 2.5 bis 3 weniger als Gläser, welche von einem durchschnittlichen europäischen Mitbewerber gefertigt werden.
- Mineralisches Glas belastet die Umwelt um knapp einen Faktor zwei weniger als organisches Glas.
- Bei der Produktion von organischem Glas sind der Transport und die Herstellung der Rohlinge relativ wichtige Quellen der Umweltbelastung.

4 Detaillierte Analyse Gläser Knecht & Müller

Abbildung 2 zeigt die Hauptquellen der Umweltbelastung der mineralischen Brillengläser, welche von Knecht & Müller gefertigt werden. Mit über der Hälfte ist die Entsorgung der Produktionsabfälle die grösste Quelle der Umweltbelastung. Weiter trägt der direkte Energieverbrauch des Produktionsstandortes mit einem Viertel einen wesentlichen Anteil zur Umweltbelastung bei.

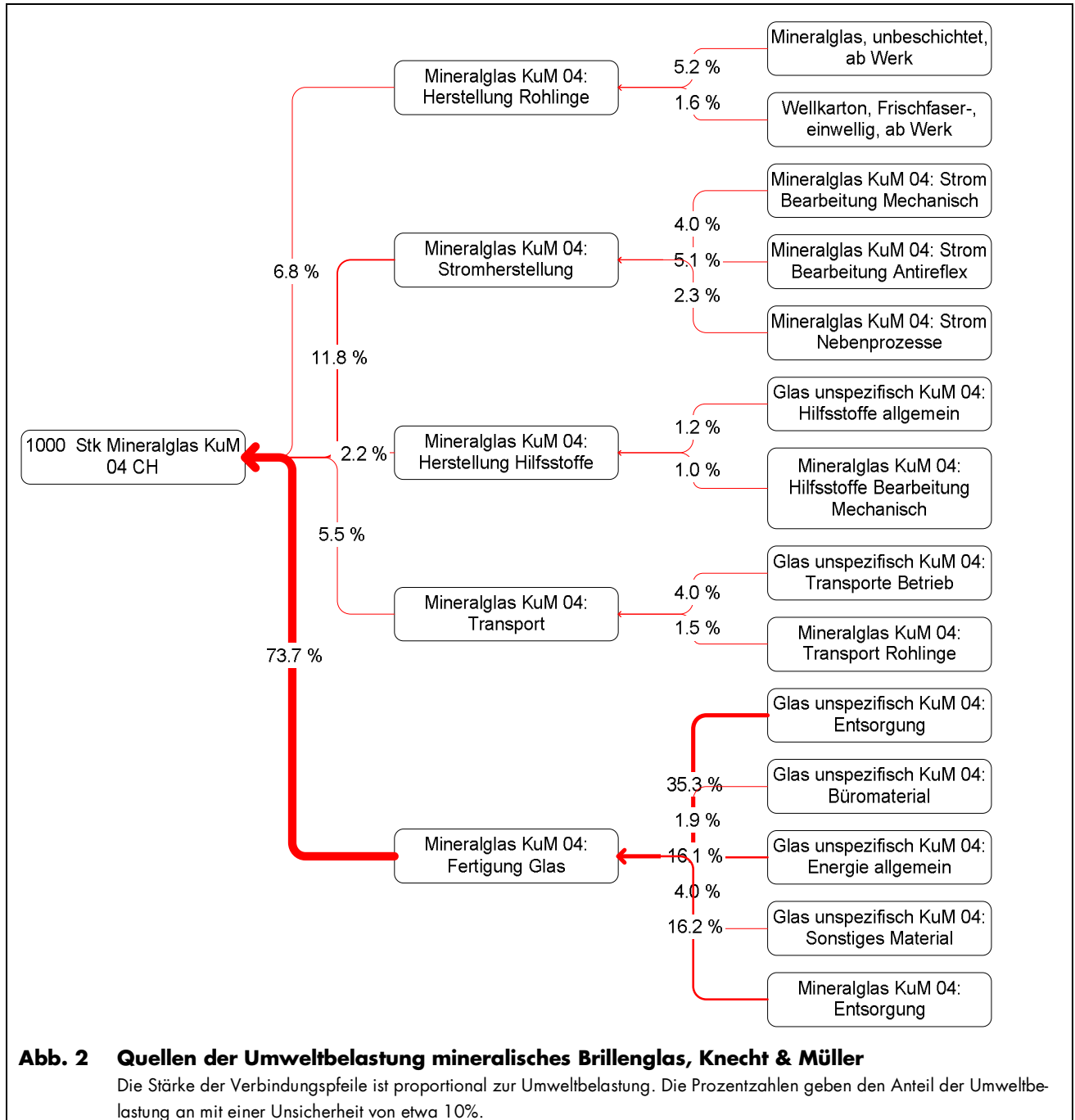


Abb. 2 Quellen der Umweltbelastung mineralisches Brillenglas, Knecht & Müller

Die Stärke der Verbindungspfeile ist proportional zur Umweltbelastung. Die Prozentzahlen geben den Anteil der Umweltbelastung an mit einer Unsicherheit von etwa 10%.

Abbildung 3 zeigt die Hauptquellen der Umweltbelastung der organischen Brillengläser, welche von Knecht & Müller gefertigt werden. Mit je etwa einem Fünftel sind die Entsorgung der Produktionsabfälle und der Transport der Brillenglasrohlinge die grössten Quellen der Umweltbelastung. Weiter tragen auch

die Herstellung der Rohlinge und die Energie zur Bearbeitung der Gläser mit je einem Sechstel einen wesentlichen Anteil zur Umweltbelastung bei.

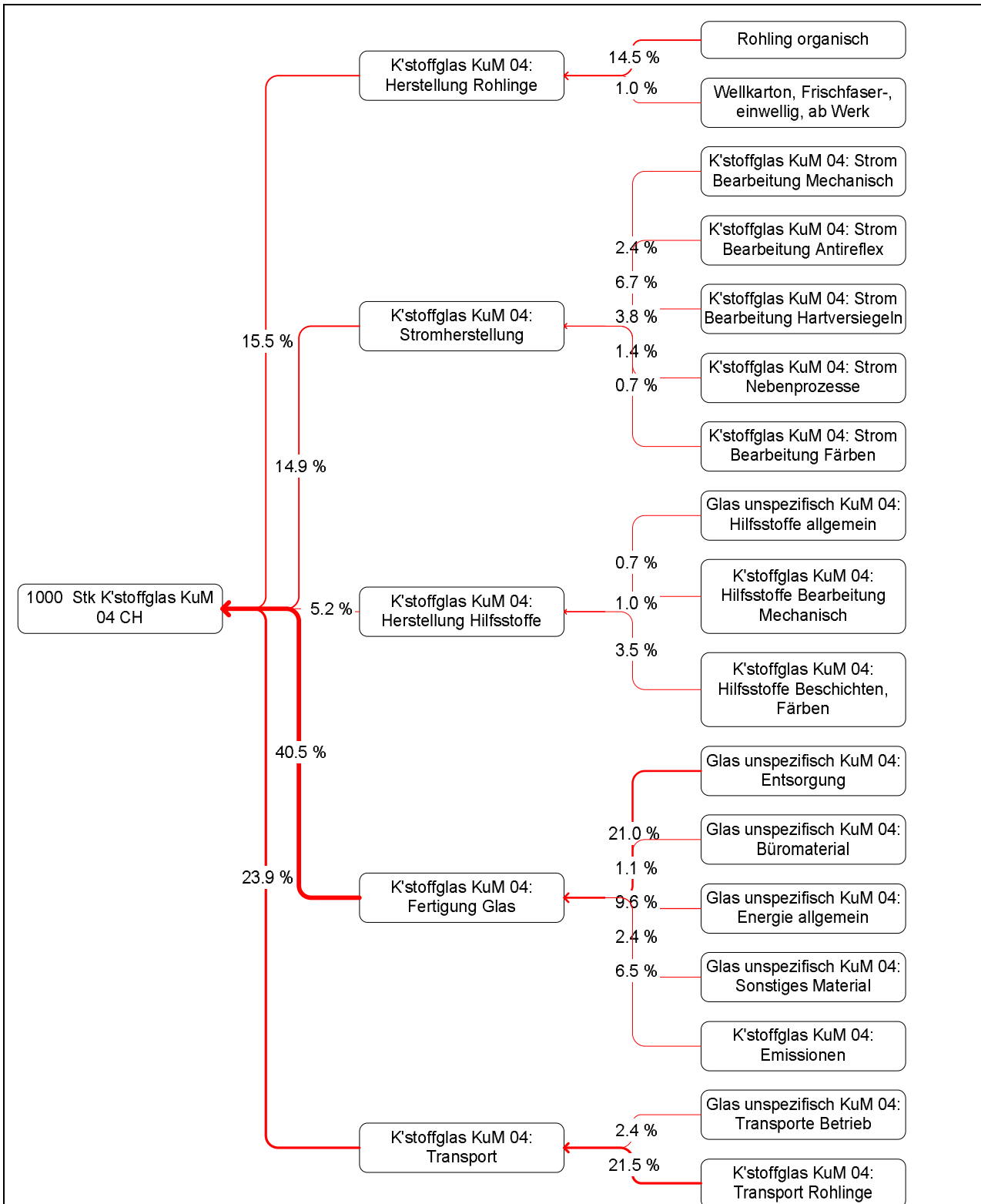


Abb. 3 Quellen der Umweltbelastung organisches Brillenglas, Knecht & Müller
Die Stärke der Verbindungspfeile ist proportional zur Umweltbelastung. Die Prozentzahlen geben den Anteil der Umweltbelastung an mit einer Unsicherheit von etwa 10%.

5 Diskussion und Empfehlungen

Das gute Abschneiden der Gläser, welche von Knecht & Müller produziert werden, hat die Ursache darin, dass das Unternehmen fast die ganze Elektrizität aus erneuerbaren Quellen bezieht. Somit hat Knecht & Müller mit dem Entscheid, Strom aus regenerierbaren Quellen einzukaufen, die Umweltbelastung seiner Produkte markant reduziert.

Die relativ hohe Verbrauch Umweltbelastung bei organischen Brillengläsern ist darauf zurückzuführen, dass einerseits die Rohlinge mit dem Flugzeug von Asien in die Schweiz transportiert werden und andererseits der Stromverbrauch für das Behandeln der Gläser doppelt so hoch ist wie bei mineralischen Gläsern.

Folgende Empfehlungen für Knecht & Müller können aufgrund der Resultate der Ökobilanz gemacht werden:

- Prüfen, ob es für die eingekauften Rohlinge für die organischen Brillengläser näher gelegene alternative Anbieter gibt.
- Prüfen, ob eine Lieferung der Rohlinge auf dem Seeweg möglich ist.

6 Einschränkungen

Die hier gezeigten Resultate gelten nur für die angegebenen Brillengläser und gewählten Bedingungen. Sie dürfen insbesondere nicht auf andere spezifische Brillenglashersteller übertragen werden. Falls nichts anderes erwähnt ist, gelten die Resultate nur für die Schweiz.

7 Literatur

- BUWAL 1998: Bewertung in Ökobilanzen mit der Methode der ökologischen Knappheit, Ökofaktoren 1997, BUWAL Schriftenreihe Umwelt Nr. 297, Bern
- ECOINVENT 2004: ecoinvent Daten v1.1, Schweizer Zentrum für Ökoinventare, Dübendorf

A1 Vergleich Brillengläser (Bewertungsmethode: nicht erneuerbarer kumulierter Energiebedarf)

Vergleich der Brillengläser mit der Bewertungsmethode nicht erneuerbarer kumulierter Energiebedarf. Es bestehen keine signifikanten Unterschiede zu den Resultaten mit der im Hauptteil verwendeten Bewertungsmethode (UBP97).

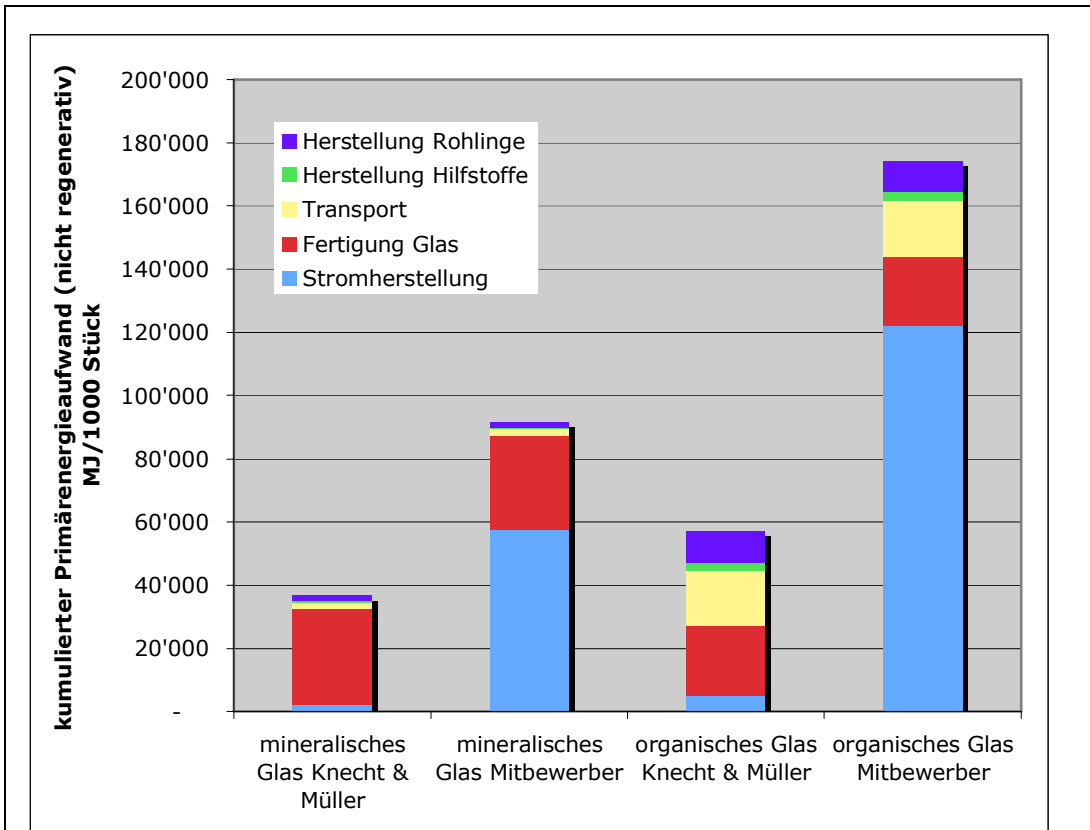


Abb. 1 Vergleich Brillengläser.

Die Umweltbelastung wurde über den kumulierten, nicht erneuerbaren Primärenergieaufwand berechnet. Die Unsicherheit der Daten beträgt etwa 20%.