

# Zusammenfassung

Seit 2002 bezahlen Hersteller und Importeure von Getränkeverpackungen aus Glas vorgezogene Entsorgungsgebühren (VEG). Diese zielen darauf ab, die anfallenden Kosten der Altglasentsorgung respektive der Altglasverwertungen verursachergerecht zu verteilen. Aufgrund von Diskussionen um den verwendeten Verteilschlüssel bei der Entschädigung der Sammlung sowie den dazu aufgeführten ökologischen Argumenten wurde beschlossen, mit der Methode der Ökobilanzierung eine ökologische Bewertung der unterschiedlichen Verwertungsalternativen des Sammelgutes zu erstellen. Eine erste vertrauliche Studie wurde dazu 2008 durch die Firma Carbotech erstellt (Carbotech AG 2008). Mit der vorliegenden Studie wurde diese Grundlage in Hinblick auf eine Veröffentlichung aktualisiert.

Der ökologische Nutzen der verschiedenen Altglasverwertungen wird in dieser Studie beurteilt im Vergleich zum Glas-Lebenszyklus ohne eine Sammlung von Altglas. Dafür wurde als Basisszenario eine Glasproduktion aus 100 % Rohstoffen mit einer anschliessenden Entsorgung von Altglas über den Siedlungsabfall definiert. Entscheidend für den ökologischen Nutzen der verschiedenen Sammlungen und Altglasverwertungen sind die mit dem Sammelgut bewirkten Veränderungen. Beim Einsatz von Altglas als Scherben im Glaskreislauf werden Einsparungen an Energie und Rohstoffen in der Glasproduktion erzielt und beim Einsatz von Scherben für Produkte im Baubereich konventionelle Baustoffe ersetzt. Allen Sammlungen und Verwertungen gemeinsam ist die vermiedene Entsorgung von Altglas über den Siedlungsabfall.

Neben der Analyse einzelner Verwertungen wurde ein möglicher Einfluss der einzelnen analysierten Verwertungen auf andere Anwendungen sowie der Einfluss unterschiedlicher Varianten der Sammlung von Scherben – getrennte und gemischte Sammlungen – diskutiert.

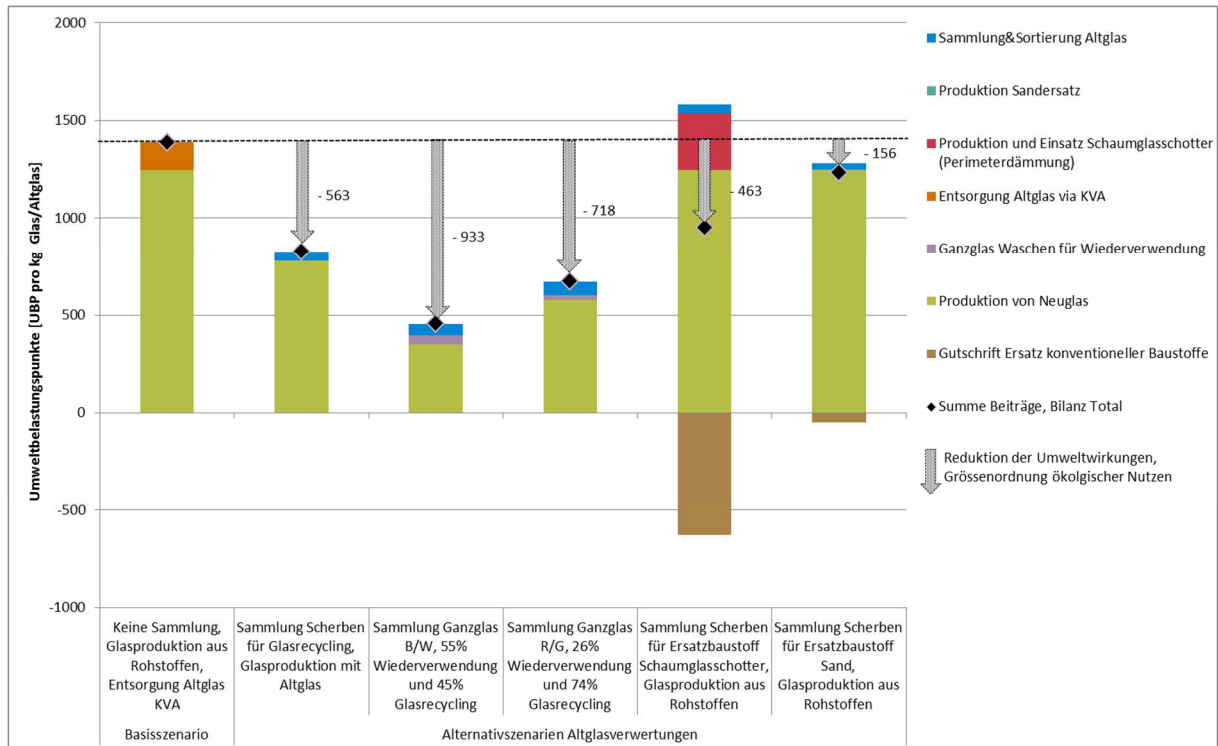
Die nachfolgende Zusammenstellung in Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die analysierten, heute relevanten Verwertungen und die damit verbundene Veränderung im System:

**Tabelle 1: Beschreibung Verwertungen und Veränderungen gegenüber Basisszenario ohne Sammlung Altglas**

Veränderungen mit dem Einsatz von Scherben oder der Wiederverwendung von Ganzglas

<u>Sammlung</u>	<u>Verwertungsarten</u>	<u>Beschreibung der Veränderungen</u>
Ganzglas	Wiederverwendung geeigneter Getränkeflaschen & Glasrecycling des Ausschusses	Aufbereitung bzw. Waschen von geeigneten Behältern anstelle einer Neuproduktion von Glas. Verwendung Ausschuss für Glasrecycling (siehe Veränderungen unter Glasrecycling) <i>Hinweis: Verwendung des Ausschusses relevant für Nutzen der Sammlung (Bilanz Betriebe und Weinbauern B/W, Restaurant und Gemeinden R/G)</i>
Sammlung Scherben (farbgetrennt oder gemischt)	Glasrecycling	Neuproduktion Glas mit Scherben statt Rohstoffen, Reduktion Energiebedarf mit dem Einsatz von Scherben
	Schaumglasschotter	Produktion Isolationsmaterial/Baumaterial aus Scherben als Ersatz von anderen standardmässig eingesetzten Baumaterialien: - 70 % Perimeterdämmung - 20 % Leichtschüttung - 10 % Spezialanwendungen/Leichtbeton
	Sand	Herstellung Sand aus Scherben anstelle Bausand Abbau

Abbildung 1 zeigt die Umweltwirkungen des Basisszenarios sowie die mit der Sammlungen und Verwertung bewirkten Veränderungen im Lebenszyklus von Verpackungsglas. Bei allen analysierten Verwertungen wird im Vergleich zum Basisszenario eine Reduktion der Umweltbelastung und damit ein ökologischer Nutzen erzielt. Der ökologische Nutzen ist immer eine Differenz und zwar zwischen der Umweltbelastung des Basisszenarios in UBP und der Umweltbelastung der betrachteten Alternative in UBP. Die Differenz in UBP ist der ökologische Vorteil/Nutzen des Alternativszenarios.

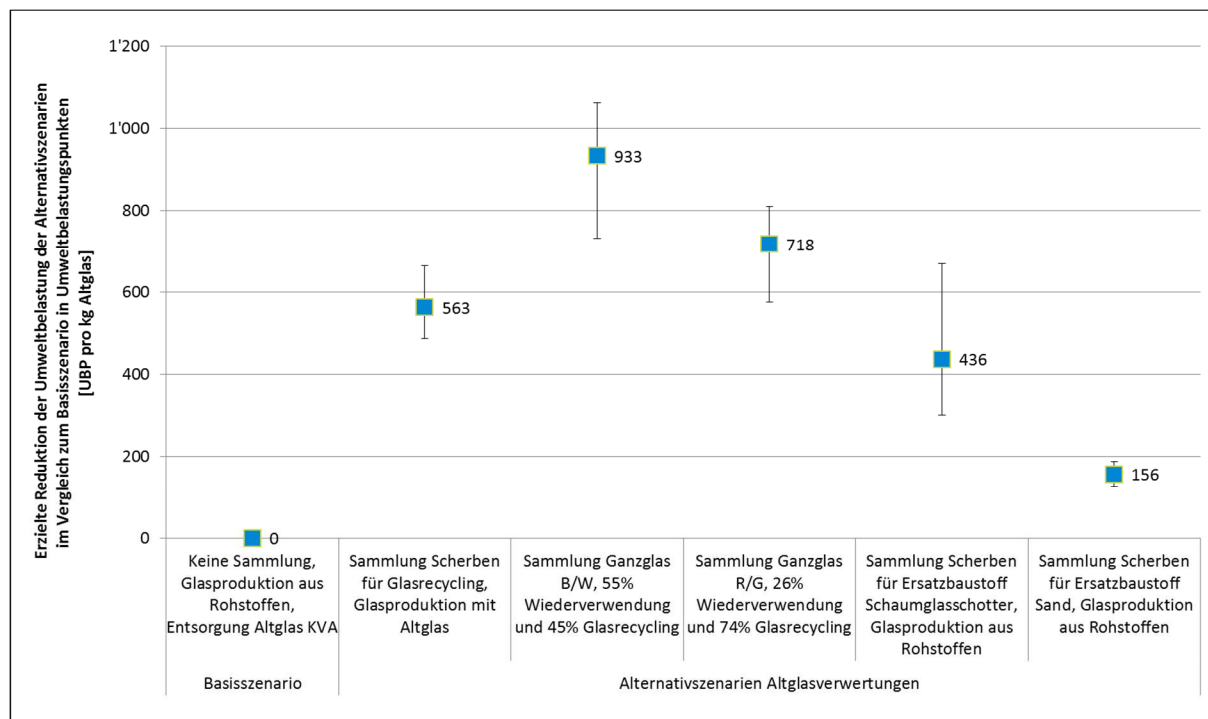


**Abbildung 1: Ökobilanz unterschiedlicher Altglasverwertungen im Vergleich zum Basisszenario [1 kg Glas/Altglas], erzielte Reduktion der Umweltbelastung der verschiedenen Verwertungen im Vergleich zum Basisszenario**

Die Umweltbelastung wurde mit Umweltbelastungspunkten (UBP 2013) berechnet. Die Unsicherheit der Angaben liegt in der Grössenordnung von 20–50 %, einzelne Beiträge weisen grössere Unsicherheiten auf. Die Bandbreite des ökologischen Nutzens wurde im Rahmen von Sensitivitätsbetrachtungen analysiert und ist nachfolgend illustriert.

Die dargestellte Reduktion der Umweltwirkungen in Abbildung 1 entspricht dem durchschnittlich erwarteten ökologischen Nutzen der Verwertungsvarianten und basiert auf der Analyse von Schweizer Betrieben und ecoinvent Durchschnittsdaten der Produktion in Nachbarländern (ecoinvent 2014). Die Spannweite des Nutzens einzelner Verwertungen wurden mit Sensitivitätsanalysen – worst und best case Szenarien für den ökologischen Nutzen - untersucht. In der Abbildung 2 ist das Fazit dieser Analysen mit der Darstellung der Bandbreiten des erwarteten ökologischen Nutzens dargestellt.

Eine grössere Bandbreite ergibt sich beim ökologischen Nutzen des Schaumglasschotters aufgrund der objektabhängigen variablen Einsparungen bei Leichtschüttungen und Spezialanwendungen als auch des verwendeten Strommixes zur Schaumglasproduktion. Als konservative Abschätzung für die durchschnittliche Einsparung im Bereich der Leichtschüttung und Spezialanwendungen wurde die Bilanz der Hauptanwendung Perimeterdämmung verwendet (Perimeterdämmung ca. 70 % der Anwendungen).



**Abbildung 2: Bandbreite des ökologischen Nutzens der verschiedenen analysierten Verwertungen**

Die Umweltbelastung wurde mit Umweltbelastungspunkten (UBP 2013) berechnet. Es besteht eine Abhängigkeit des Resultates der Sammlung von Ganzglas von den Resultaten des Glasrecyclings. Maximalwerte Glasrecycling führen auch zu Maximalwerten Ganzglas (die Differenz zwischen den beiden Sammlungen ist damit signifikant).

Insgesamt zeigt die Bilanz der verschiedenen Sammlungen und Verwertungen in Abbildung 2 den höchsten ökologischen Nutzen pro kg Sammelgut beim Ganzglas und den geringsten Nutzen beim Sandersatz. Die Bilanz der Sammlung von Ganzglas variiert abhängig von der Ausbeute wiederverwendbarer Behälter und der Verwertung des Ausschusses. Die Verwendung von Scherben im Glasrecycling wurde als Standard für den Ausschuss betrachtet (Annahme sortenreine Scherben mit guter Qualität für Glasrecycling, kein Versanden des Ausschusses). Die Verwendung von Scherben in der Glasproduktion und in der Produktion von Schaumglasschotter ergibt einen etwas geringeren ökologischen Nutzen im Vergleich zur Ganzglas Wiederverwendung. Der Nutzen des Schaumglasschotters variiert abhängig vom Einsatzzweck und Szenario Ersatz anderer Baustoffe. Die Bandbreite erlaubt im Vergleich zum Glasrecycling keine klare Rangierung.

Aktuell wird nur ein geringer Anteil der gemischt gesammelten Scherben für den Einsatz im Glaswerk nachträglich farbgetrennt. Ohne farbgetrennte Sammlung muss davon ausgegangen werden, dass Scherben für Weiss- und Braunglas fehlen und gleichzeitig der Überschuss Scherben für Grünglas wächst. Die Verwendung für Schaumglasschotter anstatt des Glasrecyclings führt zu einer Verschiebung des Nutzens vom Glaskreislauf zum Schaumglasschotter. Einen Mehrnutzen ergibt sich im Fall, wo der Bedarf der Glasproduktion gedeckt ist und Scherben sonst versendet oder entsorgt werden müssten. Für einen optimalen Einsatz der Gesamtmenge Scherben machen eine farbgetrennte Sammlung zur optimalen Deckung des Bedarfes der Glasproduktion und ein Fokus der Schaumglasproduktion auf den Überschuss Scherben Sinn.

Die Resultate der vorliegenden Studie werden neben weiteren ökonomischen und sozialen Kriterien als Beurteilungsgrundlage beim Festlegen der Ansätze zur Verteilung der VEG verwendet. Die farbgetrennte Sammlung von Verpackungsglasscherben für das Glasrecycling wird dabei als Basisansatz definiert mit der Quote für die Entschädigung von 100 %.