

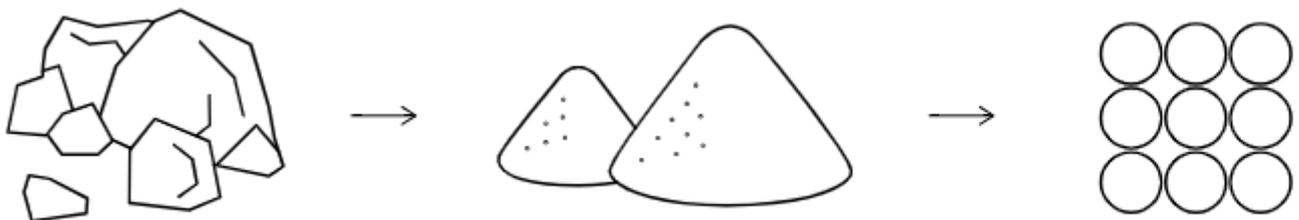
Lebenszyklus von Aluminium

Die Lebensdauer von Aluminium ist ein Alleinstellungsmerkmal. Nur wenige andere Metalle oder Materialien erreichen diese Nachhaltigkeit. Die Lebensdauer von Aluminium wird nur von wenigen anderen Materialien erreicht. Es ist korrosionsbeständig und kann beliebig oft recycelt werden. Für die Wiederverwertung wird nur ein Bruchteil der Energie benötigt, die für die Primärproduktion erforderlich ist.

Von A wie Abbau von Aluminium bis Z wie Zyklus sorgen wir von STEP-G in unserem Unternehmensverbund für eine ganzheitliche Wertschöpfung im gesamten Lebenszyklus von Aluminium. Kundenspezifische Produkte und Wiederverwertung stehen dabei immer im Fokus.

Vielseitiges und langlebiges Aluminiummaterial

Aluminium ist ein leichtes, festes und vielseitiges Material, das täglich eine große Rolle in unserem Leben spielt: Von Mobilitätsthemen über Arbeitsmitteln hin zu Lebensmittelverpackungen – überall ist Aluminium im Einsatz. Aluminium kann ohne Qualitätsverluste wiederverwendet werden und benötigt beim Recycling nur einen Bruchteil des Energieaufwands im Vergleich zur Herstellung von Primäraluminium. Auch uns von STEP-G ist es wichtig als integratives Unternehmen in unserem Wirtschaftszweig Nachhaltigkeit und Umweltschutz weiter voranzubringen. Aus diesem Grund achten wir stark auf den Lebenszyklus unseres Aluminiums von der Primär- bzw. Sekundärproduktion über die Fertigung bis hin zum Recycling.



Lebenszyklusanalyse Strangpressprofile

Ziel und Betrachtungsbereich

Im Rahmen der LCA wird der Lebensweg von Strangpressprofilen betrachtet. Konkretisiert wird dies an mehreren Beispielen für Automotiveprodukte. Diese wurden ausgewählt, da sie bezogen auf ihre Einzelvolumina die größten Produktgruppen am Standort darstellen. Weitere LCA für Schienenfahrzeugprofile und Industrieprofile sind derzeit in Vorbereitung.

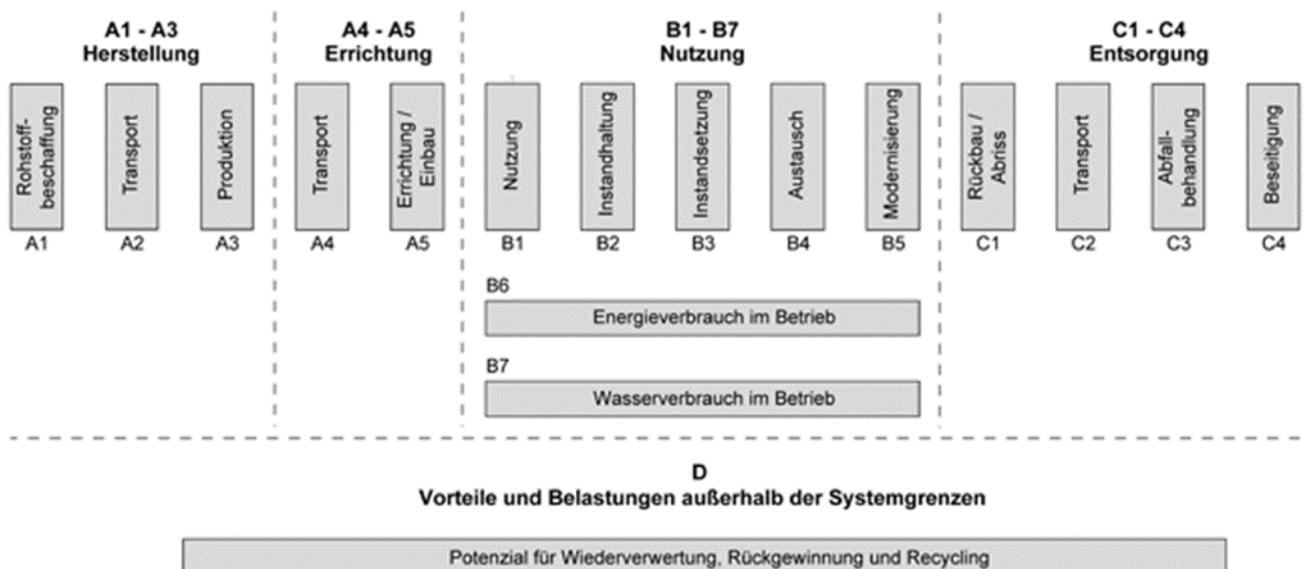
Als Ansatz wird hierfür die Betrachtung Wiege zum Tor (eng: Cradle-to-Gate) angewandt.

Bei Cradle-to-Gate wird ein Produkt nur so lange bewertet, bis es die Werkstore verlässt, bevor es zum Verbraucher transportiert wird. Das bedeutet, dass die Nutzungs- und Entsorgungsphase weggelassen wird. Aufgrund unserer Erfahrungswerte werden wir jedoch im Fazit einen Ausblick auf die prognostizierte Lebensdauer

des Produktes und die erwartete Lebensdauer geben. Dieser Ansatz wird aus dem Grunde gewählt, da STEP-G nicht als Eigenhersteller von Strangpressprodukten auftritt. Alle von STEP-G am Standort Bonn gefertigten Produkte sind durch die Kunden spezifiziert.

Im Rahmen der Betrachtung sind die Anteile an Hilfs- und Betriebsstoffen noch nicht mit eingeflossen. Deren prozentuale Verteilung je Tonne muss noch durchgeführt werden. Allerdings liegen auch noch nicht für alle Stoffe herstellerseitig Abdrücke vor.

Vorgehen



Die Betrachtung ist somit in unterschiedliche Phasen aufgeteilt. Hierbei wird Anlehnung an die DIN-Norm 14044 genommen.

Phase 1: Zugekaufte Gießbolzen

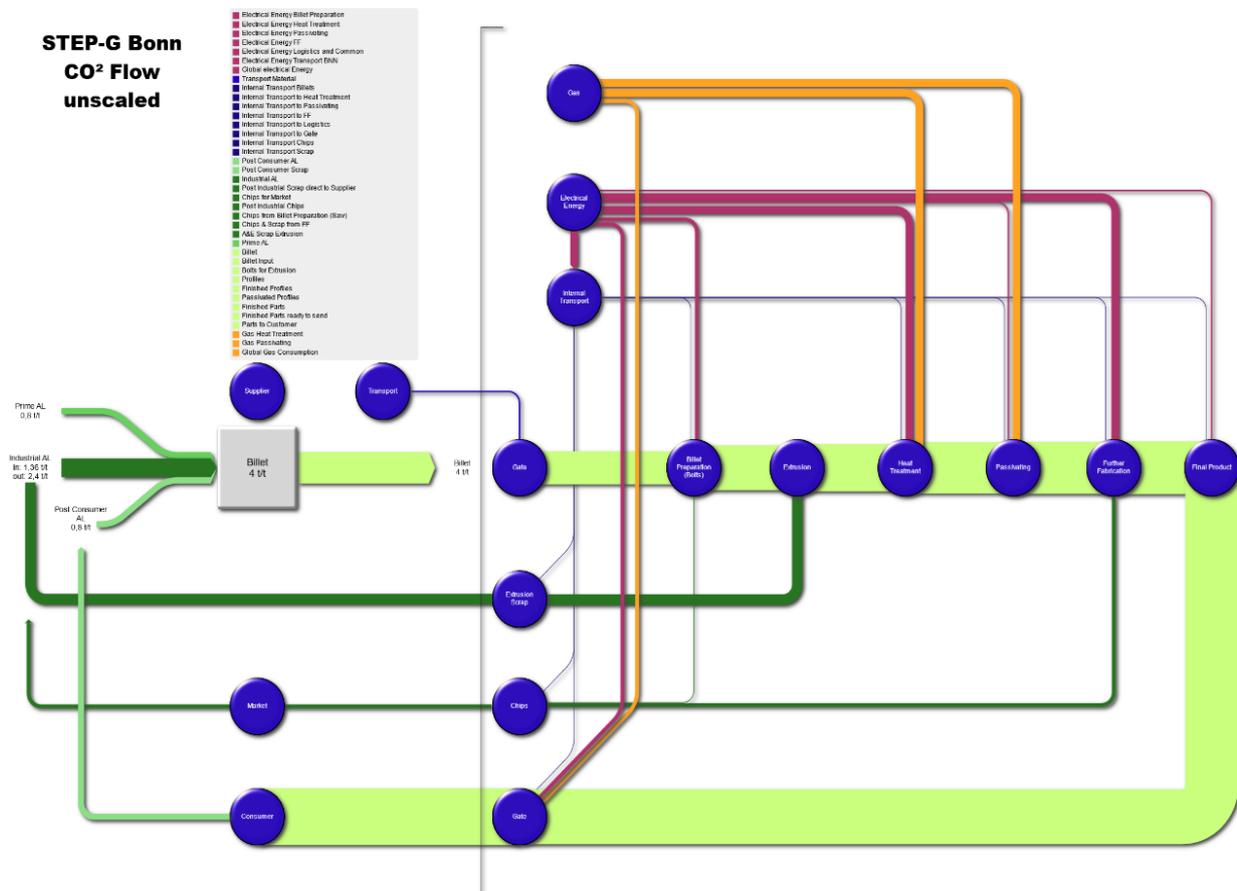
Phase 2: Weiterverarbeitung bei STEP-G

Phase 3: Transport zum Kunden

Phase 4: Lebensphase beim Kunden

Phase 5: Entsorgung

Prozessfluss



Phase 1 – Zugekaufte Gussbolzen

STEP-G kauft den größten Teil seiner Bolzen über den Markt zu. Aufgrund der Energieverbräuche in den einzelnen Bearbeitungsschritten bis zum fertigen Kundenprodukt erweist sich die Herstellung des Bolzens als größter CO₂-Emittent. Der Einflussbereich seitens STEP-G beschränkt sich hier auf die Auswahl von Lieferanten mit möglichst geringem CO₂-Abdruck. Der eingekaufte Bolzen wird immer in der Betrachtung vom Gießprozess bis zum Hof STEP-G betrachtet. Die Abdrücke je Tonne Vormaterial werden bei den liefernden Unternehmen abgefragt.

Die von STEP-G beauftragten Hütten verwenden die klassische Aufteilung aus Primäraluminium, Post-Consumer und Pre-Consumer Schrotten, sowie den notwendigen Anteilen an Legierungsbestandteilen. Da für das betrachtete Produkt mehrere Hütten ihr Vormaterial liefern, wurde die Berechnung gemäß einer prozentualen Verteilung vorgenommen.

Phase 2 – Weiterverarbeitung bei STEP-G

Wie bereits erwähnt wird das herzustellende Produkt nicht durch STEP-G entwickelt. STEP-G gibt lediglich Unterstützung in der Entwicklung bezogen auf die Herstellbarkeit. Auch die zu erreichenden technologischen Eigenschaften und die daraus resultierenden Kühlverfahren erfolgen in enger Abstimmung mit dem Endanwender. Charakteristisch für den Strangpressprozeß sind die folgenden Stufen:

Potenzielles Ablängen der Bolzen durch Sägen (Entfällt bei dieser Betrachtung da Bolzen als Vormaterial bereits abgelängt eingekauft sind)

1. Erwärmung des Pressbolzen
2. Pressen des Bolzens zur finalen Profilform
3. Kühlen des Profils
4. Recken des Profils
5. Absägen auf benötigte Länge
6. Wärmebehandlung
7. Weiterbearbeitung (im Betrachtungsfall CNC Bearbeitung und Beizpassivieren)

Als Hauptmedienträger werden Erdgas im Rahmen der Bolzenerwärmung, der Wärmebehandlung der Profile und bei der Beizpassivierung eingesetzt. Alle anderen Prozesse werden mit Strom betrieben. Zu erwähnen sei hier auch, dass durch den Gaslieferanten eine Kompensation des CO₂-Abdruckes des verbrauchten Erdgases stattfindet. Der eingesetzte Strom besteht zu 100 % aus erneuerbaren Quellen und wird daher in der nachfolgenden CO₂-Bilanz mit 0 ausgewiesen.

Es handelt sich bei den betrachteten Elementen um ein Baukastensystem des Kunden.

An Aluminiumabfällen fallen in diesen Fertigungsschritten neben Qualitäts- auch Prozessschrotte an. Die Prozessschrotte sind hier wiederum ebenfalls in 2 Hauptgruppen unterteilt. Zum einen Profilschrotte welche fertigungsbedingt entstehen zum anderen die Späne, welche in der spanenden Fertigung anfallen. Alle unsere Schrotte gehen zurück an die Partnergießereien, welche diese Schrotte als Pre-Consumer Schrotte wieder einschmelzen.

Indikationsblatt "CO ₂ -footprint"													
Teilbenennung		1305mm Rahmen H1		Lieferant		DUHS-Nr.		Produktionsstandort		Bau-/Gewicht kg		5,61	
Teilenummer				Anspruchspartner						Recovery %		0,74	
Fertigungsstandort		Bonn								Zerspanung kg		0,69	
Material (Scope_3)										Einsatzmenge kg		8,51	
Materialbezeichnung	Lieferant	Bezugsland	Mengeneinheit (ME)	kgCO ₂ /ME	Einsatzmenge (ME)	Kreislaufanteil intern (ME)	kgCO ₂ /Stck.	Kommentar					
Pressbolzen	Lieferant A	Deutschland	kg	5,7	1.702702703	0	9.705409409	Anteil gesamt 20%					
Pressbolzen	Lieferant B	Deutschland	kg	1,9	3.084864865	0	5.823243243	Anteil gesamt 36% max: 4000m					
Pressbolzen	Lieferant C	Oesterreich	kg	4	3.745945945	0	14.69378378	Anteil gesamt 44% Aussage <4000kg					
							Summe Material	30.51243243					
Fertigung (Scope_1+2)													
Fertigungsschritt	Maschinenname	Gas	kWh	kgCO ₂ /kWh	Strom	kWh	kgCO ₂ /kWh	Diesel	kWh	kgCO ₂ /kWh	kg CO ₂ /Stck.	Kommentar	
Bolzen Vorbereitung	Stapler				Strom		0				0	Seit 1.1.2022 Ökostrom Dig kWh CO ₂ Faktor 0,392 kg/kWh CO ₂	
Pressen	F43(M)				Strom		0				0		
Härten	Unifor		0,162	0,162	Strom	0,23	0				0,034944		
Sägen	Fertigsäge				Strom		0				0		
Bearbeiten	BAZ				Strom		0				0		
Passivieren	Afotec	Erdgas	0,0462673	0,162	Strom		0				0,118172108	Keine Zahlung, Wird erst installiert.	
Verpacken					Strom		0				0		
							Summe Fertigung	0,18					
Umlagen/Sonstiges												0,250	Allgemeine Umlage /kg
Logistik/Vorlogistik												0,018	LKW Transporte ab Werk überKunde organisiert
Allgemeinumlage		Hilfs- und Allgemeinstoffe		0,04		5,61						0,2344	Vorlogistik km durchschnittlich 360km /Zst Nutzlaut auf 40t LKW
							Summe kgCO ₂ /Stck	31,18					

Glossar	
Material	
Materialbezeichnung	
Lieferant	Hersteller des Materials
Bezugsland	Herstelland des Materials
Mengeneinheit	kg, l, Stck., etc.
CO ₂ /ME	spezifischer CO ₂ -Wert je Mengeneinheit
Einsatzmenge	Menge an Material das benötigt wird, um das Bauteil herzustellen
Kreislaufmenge	Anteil der Einsatzmenge, welcher innerhalb des Unternehmens wieder verwendet wird.
Fertigung	
Fertigungsschritt	Beschreibung des Fertigungsschrittes
Maschinenname	der Maschine, die für den Fertigungsschritt benötigt wird
Energieträger 1,2,3...	Energieform, die zum betreiben der Maschine, des Prozessschrittes erforderlich ist
kWh	für den Fertigungsschritt benötigte Energiemenge
kgCO ₂ /kWh	spez. CO ₂ -Wert des genutzen Energieträgers
Umlagen/sonstiges	Emissionen, welche nicht dem Fertigungsprozess direkt zugeordnet werden können.

Phase 3 – Transport zum Kunden

Der Transport wird seitens des Kunden in Eigenregie als Abholer durchgeführt. Dies geschieht aus Gründen der internen Logistiksteuerung des Kunden. Somit ist seitens STEP-G dieser Anteil ebenfalls mit 0 zu betrachten.

Phase 4 – Lebensphase beim Kunden

Das von STEP-G betrachtete Profil wird beim Kunden zu einem größeren Bauteil verschweißt und mit weiteren An- und Einbauten versehen. Bei dem betrachteten Bauteil handelt es sich um ein Teil des Batterierahmens für ein Elektrofahrzeug. Dieser Rahmen ist als Baukastensystem ausgelegt und lässt sich aus den diversen von STEP-G hergestellten Einzelementen zusammensetzen.

Phase 5 – Entsorgung

Das zu entsorgende Bauteil ist ein Bestandteil eines Gesamtsystems. Somit ist es durch STEP-G schwierig zu betrachten, wie die Rückführung ins System erfolgen kann. Die sortenreine Trennung und die mangelnde Kenntnis über weitere Veränderungen durch den Kunden erschweren die Abschätzung. Laut Branchenverbänden rechnet die Automobilindustrie mit Lebenszyklen bei E-Autos von bis zu 20 Jahren. Um hier die Rückführung in den Recyclingprozess zu erleichtern, ist jedes Bauteil mittels einer Lasergravur mit allen wichtigen Kennzeichen versehen. Da wir als STEP-G von einer sortenreinen Zerlegung ausgehen, rechnen wir von der Gesamtmenge mit circa 95 % Wiederverwendbarkeit am Ende der Lebensdauer. Die restlichen 5 % sehen wir als Verluste im Rahmen der Demontage gegeben bzw. Verunreinigungen durch diverse Anbauten.

Fazit

Der immer stärker werdende Fokus auf die Recyclingfähigkeit und die Auswirkungen der Herstellung auf das ökologische System führen zu einem erhöhten Anspruch an die Dokumentation und Auswertung der Herstellerkette. STEP-G tritt hierbei als Fertiger nach Kundenvorgaben auf. Somit ist STEP-G als Entwickler von Neuprodukten nicht tätig. Die große Vielfalt an Kundenprodukten erschwert eine generelle Betrachtungsweise über das Werk. Es kann somit zwei Betrachtungsweisen geben. Diese sind von Kunde zu Kunde verschieden.

Es gibt Kunden, welche sich mit einem Ansatz über einen Durchschnittswert je Tonne aktuell noch zufriedengeben. Dieser Ansatz beinhaltet die Gesamtmenge an produzierten Profilen, unabhängig von der spezifisch eingesetzten Energieform.

Mehr und mehr setzt sich jedoch der produktspezifische Wert durch. Nach der Automobilindustrie beginnt dieser Ansatz sich auch im Schienenfahrzeugmarkt durchzusetzen. Auch hier gehen wir erfahrungsgemäß von einer hohen Recyclingfähigkeit der hergestellten Produkte aus. Diese Produkte haben derzeit einen Lebenszyklus von circa 30-40 Jahren. Hierbei ist es zudem bei der Lebensbetrachtung entscheidend, ob Profile oder Schweißverbunde im Rahmen eines motorisierten Elementes oder bei einem Waggon eingesetzt werden. Motorelemente weisen meist eine geringere Lebensdauer auf. Waggonen werden oftmals mehrfach modernisiert.

Festzustellen ist, dass Kunden eine Tendenz zu immer „grünerem“ Aluminium einschlagen. Spezifikationen werden vermehrt darauf ausgelegt, welchen CO₂-Anteil das eingesetzte Primäraluminium aufweist. Dieses Primäraluminium hat einen wesentlichen Einfluss auf den eigentlichen Bolzen. Des Weiteren versuchen Kunden vermehrt Einfluss auf den Anteil an Pre- und Post-Consumer Schrott zu nehmen.