

Kleine Anfrage Fraktion Alternative-CSP zum Dach von Stadion und Scheibenhau

Antwort des Stadtrates vom 23. Juni 2009

Sehr geehrte Frau Präsidentin
Sehr geehrte Damen und Herren

Am 19. Mai 2009 hat Gemeinderat Patrick Steinle eine Kleine Anfrage „zum Dach von Stadion und Scheibenhau“ eingereicht.

Der genaue Wortlaut der Kleinen Anfrage ist aus dem vollständigen Anfragetext im Anhang ersichtlich.

Die **Frage 1** (Ist ein Schwarzdach in Zug tatsächlich nicht bewilligungsfähig?) und die **Frage 3** (Wie gross ist der erwartete durchschnittliche jährliche Energieertrag der geplanten Photovoltaikanlage?) hat der Stadtrat an der Sitzung des Grossen Gemeinderates vom 9. Juni 2009 mündlich beantwortet.

Die **Frage 2** (Wie viel graue Energie benötigt die Erstellung eines Aluminiumblechdachs auf der gesatemn Dachfläche von Stadion und Scheibenhau? Bitte um genaue Herleitung, mit Quellenangaben) beantworten wir wie folgt:

Definition Graue Energie

Die Graue Energie umfasst diejenige Menge an Primärenergie, die in Form von nicht erneuerbaren Energien für die Herstellung, den Transport und die Entsorgung benötigt wird.

Berechnung der Grauen Energie

Wichtige Zusammenhänge für die Interpretation der Daten

Die Prozesskette ist bei den meisten Produkten komplex, sodass man bei der Berechnung der Grauen Energie *vereinfachende Annahmen* treffen muss. Konkrete Zahlenangaben für den Gehalt an Grauer Energie eines Produkts sind dementsprechend unsicher, je nach Quelle oder Berechnungsweise bzw. verwendetem Modell verschieden und häufig auch umstritten. (Wikipedia).

Die ökologischen Bilanzen von Metallkonstruktionen sind ausserdem massgeblich von der Recyclingquote abhängig. (1) Bei kaum einem anderen Werkstoff beeinflusst die Recyclingquote die ökologische Verträglichkeit in einem grösseren Ausmass als bei Alu-

minium. So ist der Energieaufwand für die Herstellung von Sekundäraluminium (aus recykliertem Aluminium hergestellt) 90 bis 95 % geringer als für die Herstellung von Primäraluminium. (2)

Nach der Methode *eco-devis* (3) ist die Graue Energie von Aluminiumblechen deutlich grösser als 300 MJ/m². Zum Vergleich: Bei verzinkten Stahlblechen wird die Graue Energie mit weniger als 150 MJ/m² angegeben. Dieser Wert wird in der Fachwelt jedoch kontrovers beurteilt. Das in *eco-devis* angewendete Beurteilungsraster hat zur Folge, dass die Bewertung für Materialien, wie Aluminium, im Vergleich zu anderen Materialien schlecht ausfällt, weil einerseits ein grosser Energieeinsatz bei der Herstellung von Hüttenaluminium benötigt wird, andererseits die in der Baubranche besonders grosse Recycling-Quote in der bisherigen Bewertung als solche nicht berücksichtigt wird. Die an der EMPA (Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt) durchgeführte Studie kommt zum Ergebnis, dass unter Berücksichtigung des Recycling-Potentials von 80 % die Graue Energie um 50 % niedriger ist als die von *eco-devis* publizierten Werte. (4)

Kernaussagen von Dr. Rainer Zah, Head of Group Life Cycle Assessment & Modelling (LCAM) an der Empa während einer telefonischen Anfrage des Stadtökologen waren die folgenden:

- Es gibt keine absolute Ökobilanz für Aluminium
- Entscheidend sind die Rahmenbedingungen
- Recyclingquote ist entscheidend

Berechnungen

Nach Rücksprache mit Patrick Steinle haben wir trotzdem Berechnungen für die Graue Energie des für die Dachkonstruktion notwendigen Aluminiums angestellt. Nach Angaben der Anliker AG, Thomas Lothenbach, werden insgesamt 13'000 m² Fläche mit Aluminium mit einer Dicke von 1 mm abgedeckt. Unter Anwendung des von der Lieferfirma Monteco GmbH verfügbaren Datenblattes entspricht dies rund 54 t Aluminium.

Wir haben die anfallende Graue Energie nach den beiden Methoden *ecoinvent* (5) und *KBOB/eco-bau* (6) berechnet und folgende Resultate erhalten:

- nach <i>ecoinvent</i> , v2.01, mit einem Recyclinganteil von 10 %	8.536 Mio. MJ
- nach <i>KBOB</i> , IPB 2009/1, mit einem Recyclinganteil von 32 %	6.737 Mio. MJ

Die Daten wurden von der Firma *esu-services AG* (Spezialisten für Ökobilanzen) verifiziert. Zum Vergleich haben wir noch die nachfolgenden Varianten berechnet:

- Null Prozent Recyclinganteil: 203 MJ/kg (7)	10,96 Mio. MJ
- 100 Prozent Recyclinganteil: 18 MJ/kg (7)	0.97 Mio. MJ

Ökologische Regeln für den Einsatz von Aluminium

Die Wahl der Baustoffe ist für die Beurteilung der Nachhaltigkeit ein wichtiger Faktor. Grundsätzlich sollten daher nachwachsende, langfristig verfügbare oder wieder verwertbare Rohstoffe bevorzugt werden. Die Materialien sollten mit geringem (Primär-)

Energieaufwand und minimalen Emissionen hergestellt, verarbeitet, genutzt und wieder verwertet werden können. Schließlich sollten sie keine gesundheitlich bedenklichen Inhaltsstoffe aufweisen und das Raumklima nicht negativ beeinträchtigen. In der Bau- praxis sollte der Aluminiumeinsatz lebenszyklusorientiert und unter Berücksichtigung der materialspezifischen Charakteristiken, wie z. B. Verformungsanfälligkeit, Wärme- einflusszone bei Schweißnähten, etc. erfolgen. Der Materialverbrauch ist durch die Aus- führung intelligenter Konstruktionen mit optimierten Querschnitten zu minimieren. Um die Graue Energie beim Einsatz von Aluminium entscheidend zu reduzieren, ist es zudem äusserst wichtig von Anfang an „recyclinggerecht“ zu planen und zu konstruie- ren. Möglichst hohe Recyclingraten werden beispielsweise durch die Anwendung zer- störungsfrei lösbarer Verbindungen und die Vermeidung bzw. Minimierung von organi- schen Anhaftungen, Zusatz- und Verbundwerkstoffen erreicht. (1)

Tatsache ist, dass die Primär-Aluminiumproduktion viel Primärenergie benötigt. Gleich- zeitig hat Aluminium aber auch Eigenschaften, wie z. B. geringes Gewicht, Formbarkeit, natürlichen Korrosionsschutz und Recyclingfähigkeit (Aluminium kann beliebig oft ein- geschmolzen und wiederverwertet werden), die sich bei lebenszyklusorientierten Be- trachtungen positiv auswirken.

Quellenangaben:

- (1) Christina Radlbeck: Ganzheitliche Analyse und Bewertung von tragenden Alumi- niumkonstruktionen, Dissertation Technische Universität München, 2006
- (2) BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, Wecobis, ökologisches Baustoffinformationssystem
- (3) Trägerverband eco-devis, Ökologische Leistungsbeschreibung, Blatt 352
- (4) Mischa Classen, Hans-Jörg Althaus: Graue Energie von Bauprodukten aus Alumi- nium unter Berücksichtigung der wertkorrigierten Substitution, Eidg. Material- prüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), 2004
- (5) ecoinvent Datenbestand v 2.01
- (6) KBOB/eco-bau IPB: Empfehlungen Nachhaltiges Bauen; Ökobilanzen im Baube- reich 2009/1
- (7) KBOB/eco-bau IPB: Empfehlungen Nachhaltiges Bauen, 2001/1

Zug, 23. Juni 2009

Dolfi Müller, Stadtpräsident

Arthur Cantieni, Stadtschreiber

Beilage:

- Kleine Anfrage Alternative-CSP zum Dach von Stadion und Scheibenhaus vom 19. Mai 2009.

Die Antwort wurde vom Departement Soziales, Umwelt, Sicherheit verfasst. Wei- tere Auskünfte erteilt Ihnen gerne Bruno Trüssel, Stadtökologe, 041 728 23 85.