

Berichtsvorlage

zur Behandlung im **Verwaltungsausschuss**

Betreff: **Aluminium bei Brücken-Bauwerken**

Bezug: 517/2016

Anlagen: 0

Zusammenfassung:

Ökobilanzen für die vergleichende Bewertung von Brücken-Bauwerken aus Aluminium und Holz liegen der Verwaltung nicht vor. Aus Sicht der Verwaltung ist aber eine pauschale Ablehnung von Aluminium für Brücken nicht gerechtfertigt.

Jedoch gilt es, einerseits Aluminium (so wie andere Ressourcen) stets sparsam einzusetzen und andererseits im Falle einer Anwendung die Vorteile von Aluminium konsequent zu nutzen, in dem die Konstruktionen so leicht als möglich, mit unbeschichteten (also blanken) Aluminium-Oberflächen und optimiert für ein späteres Recycling ausgeführt werden.

Ziel:

Darstellung der wissenschaftlichen und praktischen Erkenntnisse zum Themenfeld Holz und Aluminium bei Brücken-Bauwerken.

Bericht:

1. Anlass / Problemstellung

Mit Antrag 517/2016 hat die Fraktion AL/Grüne beantragt, dass die Stadtverwaltung Tübingen

gen nur noch in begründeten Ausnahmen für Brücken-Bauwerke Aluminium einsetzt, um das Klima zu schützen, und dass darüber informiert wird, wo in der Vergangenheit Aluminium im Bau eingesetzt wurde.

2. Sachstand

2.1. Herstellung von Aluminium

Die großtechnische Gewinnung von Aluminium erfolgt aus dem relativ seltenen Bauxit. Der Abbau erfolgt u. a. in großflächigen Tagebauen in Regenwaldgebieten. Zuerst wird aus dem Bauxit über mehrere Verfahrensschritte Aluminiumoxid (Al_2O_3) gewonnen. In einem elektrolytischen Verfahren, das pro Tonne Aluminium zwischen 13 und 18 MWh elektrische Energie benötigt, wird metallisches Aluminium hergestellt. Bei der Elektrolyse von Al_2O_3 reagiert der Kohlenstoff der Graphitelektroden mit dem Sauerstoff des Aluminiumoxids wobei zusätzlich zum Stromverbrauch 1,2 Tonnen CO_2 pro Tonne Aluminium entstehen. Hinzu kommen relevanten, jedoch nicht bezifferbare Energieverbräuche und CO_2 -Emissionen aus den vielen Transportwegen von der Förderung bis zur Veredelung.

Nachdem sich Aluminium sehr gut recyceln lässt, wird rund ein Drittel des weltweiten Aluminiumbedarfs durch Sekundäraluminium gedeckt, welches nur etwa fünf Prozent des Energiebedarfs von Primäraluminium benötigt. Jedoch sind gerade die im Bausektor notwendigen Qualitäten nur in aufwendigen Verfahren bzw. durch Zugabe von relevanten Anteilen an Primäraluminium zu erreichen.

2.2. Einsatz von Aluminium bei der Stadt Tübingen

im Tiefbau: Aluminium kommt bei wenigen Brücken-Geländern aus den siebziger Jahren, als Belag der Treppe zur Platanenallee und der Neckarbrücke im Zuge der Äulestraße zum Einsatz. Die 1999 bzw. 1998 gebauten Aluminiumbeläge ersetzen Holzbeläge, die wegen dem hohen Prüf- und Unterhaltungsaufwand und der winterlichen Glättegefahr (Verkehrssicherheit) bei Holz ersetzt wurden. Zudem wurde in 2016 die Steinlachbrücke beim TV Derendingen in Aluminium ausgeführt.

im Hochbau: Aluminium kommt zur Anwendung in Pfosten-Riegel-Fassaden, Holz-Alu-Fenstern, Tür- und Fenstergriffen, Ganzglas-Türanlagen, Lichtdecken, Rahmen-Bauteilen, Putzprofilen, Abdichtungsfolien, Kaschierungen, Traversen, Veranstaltungstechnik. Die Gründe sind: Hohe Stabilität, Leichtigkeit, Korrosionsresistenz, hervorragender Wetterschutz, Langlebigkeit und gute Recycelbarkeit.

2.3. Aluminium bei Brücken-Bauwerken

Aluminium hat den Vorteil, dass es sehr leicht ist und kaum einer Wartung bedarf. Durch die Leichtigkeit ist der Unterbau (Stützkonstruktion und Lager) ressourcensparender und kostengünstiger herzustellen. Jedoch zeigt die Auswertung von Fachliteratur, dass nicht jedes Aluminium-Brückenbauwerk so ausgelegt wird, dass der Vorteil von hoher Belastbarkeit bei geringem Material- bzw. Gewichtseinsatz von Aluminium auch genutzt wird. Brücken-Bauwerke aus blankem Aluminium, das nicht zusammen mit anderen Metallen (z. B. Stahlschrauben) verbaut wurden, erfordern auch bei Bewitterung keinerlei Unterhaltsaufwand; lediglich eine regelmäßige Reinigung. Zudem kann blankes Aluminium zum Ende der Nutzung extrem gut recycelt werden. Dabei wird die geschätzte Nutzungsdauer von Brücken aus

Aluminium unterschiedlich angesetzt; so wird in der Fachliteratur von einer Nutzungsdauer von 50 bis 100 Jahren ausgegangen.

Vergleichende Ökobilanzen Holz <-> Aluminium sind nicht verfügbar. Ergebnisse von Ökobilanz-Studien zeigen, dass Aluminium bei geeigneter Anwendung und einem Recycling ökologisch und wirtschaftlich z. B. bessere Bilanzen liefert als Stahl. Dies ist hauptsächlich auf das geringe Gewicht, die Formbarkeit, die Korrosionsresistenz, den geringen Unterhaltsaufwand und das Recyclingpotenzial von Aluminium zurückzuführen. Zudem sind eine sowohl korrekte als auch effiziente Bemessung und Konstruktion von maßgeblicher Bedeutung. Dazu ist die Anwendung einer effektiven Bemessungsnorm (z. B. des Eurocodes 9) hilfreich.

2.4. Holz bei Brücken-Bauwerken

Anders als bei Aluminium gibt es bei Holz sehr unterschiedliche Materialeigenschaften. Die Holzarten sind unterschiedlich in Bezug auf Dichte, Festigkeit, natürlicher Resistenz, Haftung bei Nässe etc. Harte Hölzer, wie z. B. Eiche, sind dabei zwar robuster aber bei Nässe auch eher rutschiger. Vorteilhaft ist, dass Holz sehr leicht be- und verarbeitet werden kann und regional zu beziehen ist. Deshalb bietet Holz sehr vielfältige Möglichkeiten für die Brückengestaltung. Aufgrund der minimalen Wärmeausdehnung von Holz kann bei Holzbrücken zudem auf Lager verzichtet werden. Anerkannt ist, dass Holz deutlich länger hält, wenn es geschützt ist. Dieser Schutz kann via Überdachung, mit Holzschutzmittel oder durch Ummantelungen erfolgen. Insbesondere Streusalz und Nässe machen dem Holz dabei zu schaffen. Deshalb müssen Brücken-Bauwerke aus Holz jährlich geprüft werden, ob sie Schäden aufweisen. Beim Einsatz von Holzschutzmittel und den meisten Ummantelungen ist das Holz zum Ende der Nutzung jedoch Sondermüll. In der Fachliteratur wird von einer Nutzungsdauer bei Holzbrücken von 40 Jahren ausgegangen; die Holzelemente der Tübinger Brücken, bei den aktuell insbesondere Lärche eingesetzt wird, hielten im Schnitt nur rund 15 Jahre.

3. Vorgehen der Verwaltung

Die Verwaltung wird nur ausnahmsweise auf Aluminium bei Brücken-Bauwerken setzen. Jedoch wird Aluminium weiterhin als potentieller Baustoff in die Planungen einbezogen. Geprüft werden jedoch auch weiterhin stets Alternativen wie diverse Holzarten (z. B. Robinie) oder Textilbeton. Im Falle des Einsatzes von Aluminium wird dies in Form von blankem Aluminium erfolgen, um das spätere Recycling zu optimieren. Zudem soll ein hoher Anteil von Sekundäraluminium beim Lieferanten eingefordert werden.

Um den Verwaltungsaufwand gering zu halten, soll die Beteiligung des Planungsausschusses nur bei kompletten Brücken-Bauwerken aus Aluminium und nicht bei gering-investiven Einzelmaßnahmen (z. B. Geländer, Tritte) erfolgen.

4. Lösungsvarianten

Bei Brücken-Bauwerken für den Fuß- und Radverkehr wird Holz als Baustoff klar bevorzugt in die Planungen einbezogen. Für Aluminium gibt es in der Bewertung Abschlüsse.