

Fachvereinigung Faserbeton e.V.



dipl. Bauing. (ETH) Peter Curiger

Ökologische Kennwerte von Glasfaserbeton

dipl. Bauing. (ETH) Peter Curiger

Ökologische Kennwerte von Glasfaserbeton

Glasfaserbeton ist ein mineralischer Verbundwerkstoff, der vor allem bei dünnwandigen Bauteilen Anwendung findet. Bezüglich Umweltverträglichkeit ist Glasfaserbeton mit konventionellem Beton vergleichbar. Die Dünnwandigkeit von Glasfaserbetonbauteilen ist jedoch ökologisch ein Vorteil. Anwendungsspezifisch ist es sinnvoll, bei flächigen Bauteilen wie beispielsweise Fassadenelementen ökologische Parameter pro Fläche zu betrachten, was im Folgenden aufgezeigt wird.

Werkstoffspezifische Parameter

Glasfaserbeton ist ein mineralischer Werkstoff. Von herkömmlichem Beton unterscheidet er sich durch den hohen Zementgehalt von 500 – 800 kg/m³ und dem Zuschlag, der ein Grösstkorn von lediglich 1- 3 mm aufweist.

Bezüglich Umweltverträglichkeit ist Glasfaserbeton mit konventionellem Beton vergleichbar.

- Von der Verarbeitung von Glasfaserbeton bis zur Entsorgung werden keine Schadstoffe freigesetzt.
- Glasfaserbeton kann als mineralischer Werkstoff in Deponieklasse DK 0 deponiert werden [1].
- Bei der Recyclierung wird der Glasfaserbeton in aufbereiteter Form als Zuschlag verwendet. In der Produktion anfallende Abfallstoffe wie beispielsweise Sägestaub werden nach entsprechender Aufbereitung dem Produktionsprozess zugeführt.

Die Ökobilanz des Werkstoffes

Grundsätzlich liegen bezüglich ökologischer Parameter für den Glasfaserbeton Verhältnisse vor, die auch für Beton gelten. Wegen des hohen Zementgehaltes von Glasfaserbeton ist der PEI-Wert¹ allerdings höher als beim konventionellen Beton. Was die Energiebilanz von Glasfaserbetonprodukten jedoch positiv beeinflusst ist die geringe Wandstärke, respektive Bauteildicke gegenüber konventionellen Betonbauteilen, wodurch der hohe Zementgehalt kompensiert wird und ein niedrigerer Wert pro m² Elementfläche erreicht wird.

¹ Primärenergie; Anteil der nicht erneuerbaren Energie für die Herstellung des Materials

Primärenergiekennwert von Glasfaserbeton

In Bild 1 sind die PEI-Kennwerte in der Einheit MJ/kg für ein konkretes Beispiel eines Fassadenelementes dargestellt für eine Betrachtung «from Cradle to factory gate» [2] Diese Betrachtung umfasst die nicht erneuerbare Energie für Herstellung ohne Entsorgung. Die Rezeptur weist mit 2 - 5 Vol.-% die für Glasfaserbeton übliche Bandbreite an Glasfaserbewehrung auf.

Der Primärenergiekennwert liegt im Bereich von 5.40 – 7.75 MJ/kg. PEI-Werte beinhalten auch herstellereinspezifische Faktoren, wodurch sich die angegebene Bandbreite ergibt.

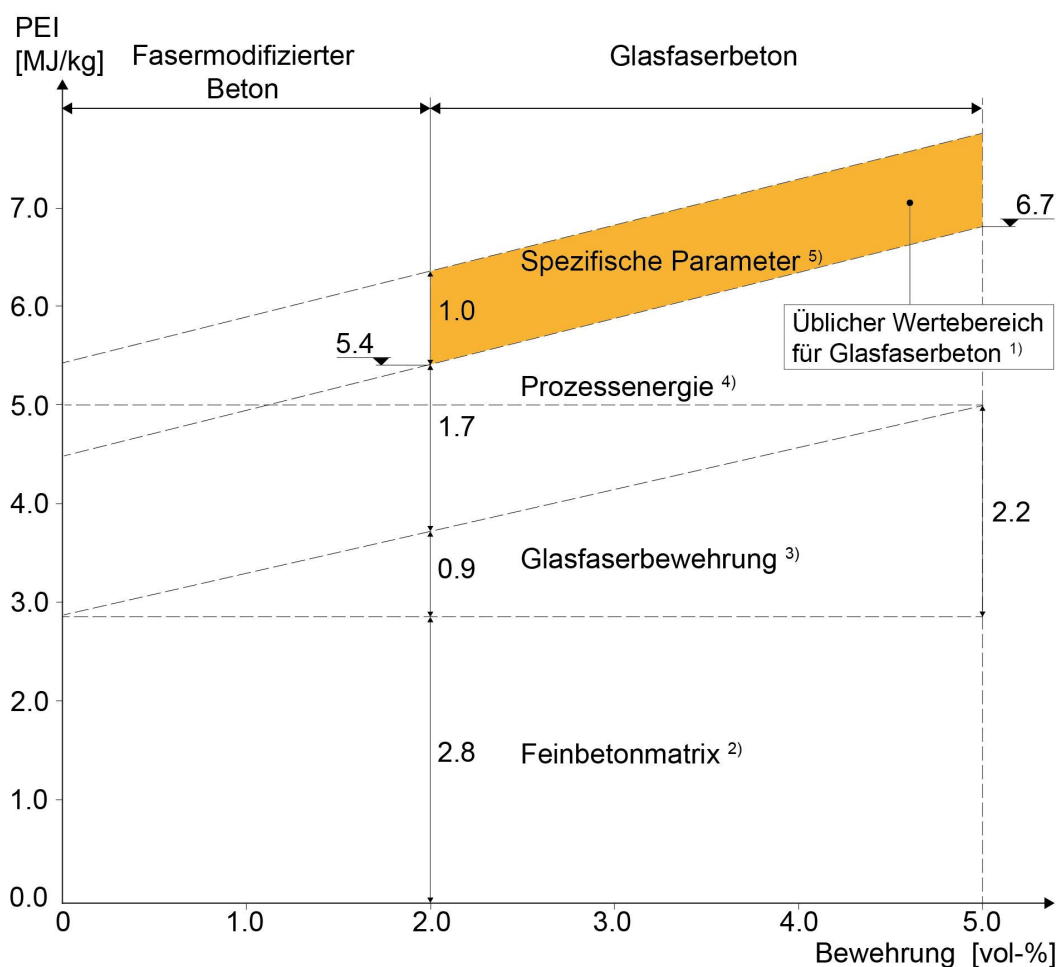


Bild 1: Primärenergie PEI in MJ pro kg GFB-Bauteil

- 1) beinhaltet die Module A1 (Rohmaterial), A2 (Transport), A3 (Herstellung) gem. DIN 15804
- 2) Feinbetonmatrix basierend auf Portlandzement mit Quarzsand 0-1 mm als Zuschlag
- 3) AR-Glas in Form von Kurzfasern
- 4) Prozessenergie für die Herstellung des Bauteils ohne Bereitstellung der Infrastruktur
- 5) Hersteller- und produktspezifische Parameter

Die in den Bildern 3 - 5 dargestellten flächenbezogenen Kennwerte sind aus den Werkstoffkennwerten gemäss Bild 1 abgeleitet. Da die ökologischen Kennwerte für Bauteile von konkreten objekt- und herstellerepezifischen Randbedingungen abhängen, ergibt sich für diese Kennwerte als Richtwerte ebenfalls eine Bandbreite. Grundsätzlich wird der Werkstoff Glasfaserbeton aufgrund seiner werkstoff-spezifischen Kennwerte als «ökologisch interessant» [3] eingestuft.

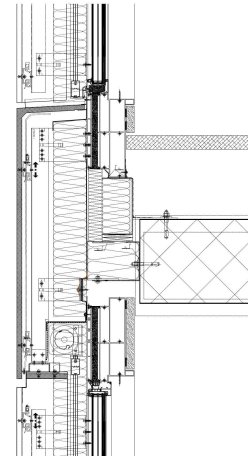


Bild 2: Fassadenelement

Die auf die Elementfläche bezogenen Kennwerte gelten für Fassadenelemente mit einer üblichen Materialstärke von 15 – 20 mm, was einer Masse von rund 30 – 40 kg/m² entspricht.

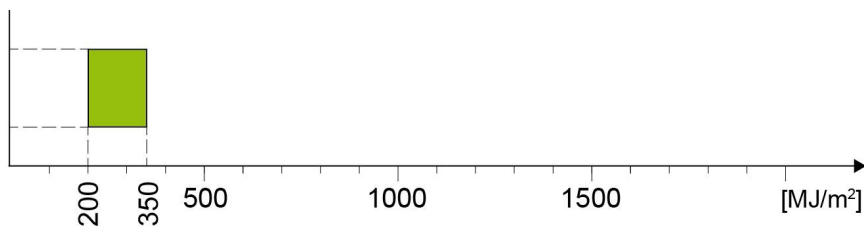


Bild 3: Primärenergie (PEI) in MJ pro m² Elementfläche

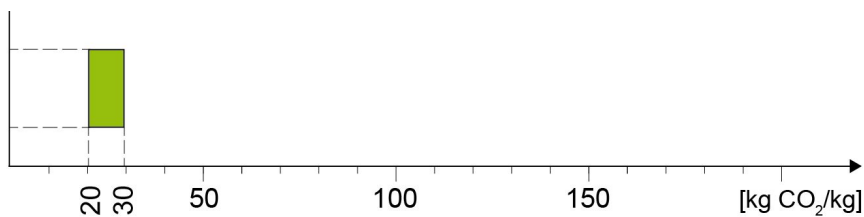


Bild 4: Treibhausgasemissionen in kg CO₂ pro m² Elementfläche

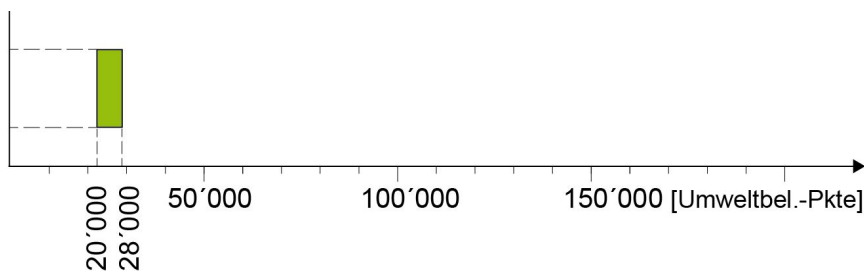


Bild 5: Umweltbelastungspunkte pro m² Elementfläche

Systembetrachtung bei Glasfaserbetonbauteilen

In der folgenden Betrachtung wird zum Fassadenelement aus Glasfaserbeton die Unterkonstruktion als Systembestandteil integriert. Die Kennwerte der bauseitigen Tragstruktur und der Wärmedämmung werden hier nicht betrachtet, da sie nicht Bestandteil des betrachteten Fassadensystems sind.

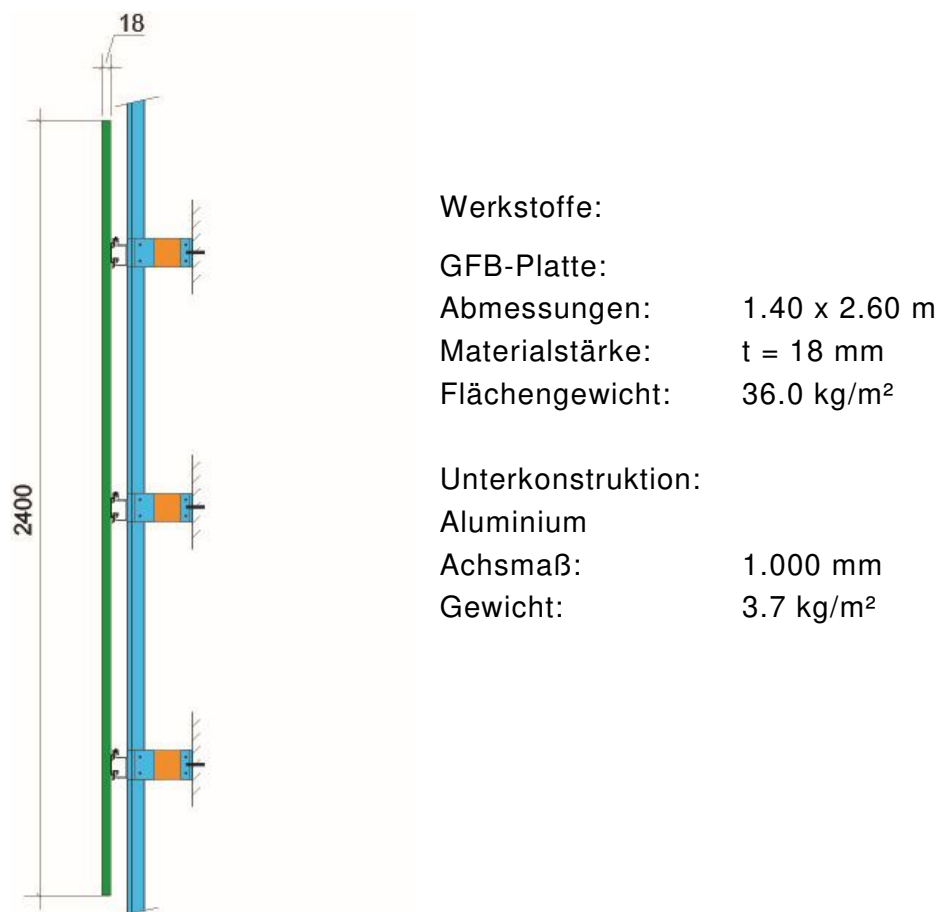


Bild 6: Fassadenkonstruktion

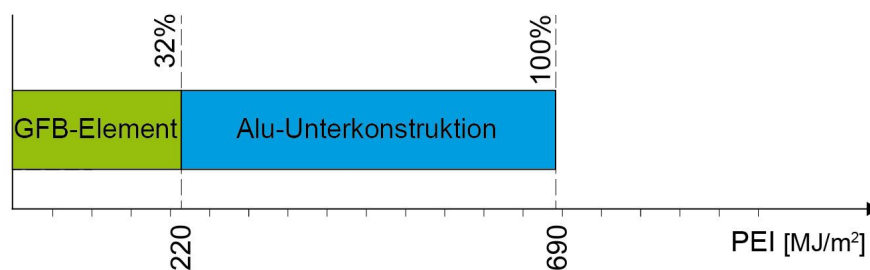


Bild 7: Primärenergieanteil des Systems gem. Bild 6

Hinterlüftete Fassaden weisen eine Unterkonstruktion auf, die in der Regel aus Aluminium besteht. Bei einer Fassadenverkleidung aus Glasfaserbeton mit den in Bild 6 angegebenen, typischen Kennwerten macht das Glasfaserbetonelement rund einen Drittel des Primärenergieanteils aus, während die restlichen 2/3 auf die Alu-Unterkonstruktion entfallen. Bei objektspezifischen Lösungen ist daher auch der Ausbildung der Unterkonstruktion Bedeutung zu schenken [4]. Für Vergleiche verschiedener Lösungen spielt die korrekte Systemabgrenzung eine entscheidende Rolle.

Literaturangaben:

- [1] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung-DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900)
- [2] EN 15804: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte; Ausgabe 2020-03
- [3] <https://www.eco-bau.ch/index.cfm?Nav=27>
- [4] Curiger, P.: Glasfaserbeton, Konstruieren und Bemessen, Fachvereinigung Faserbeton e.V., Rheinstetten 2020

Autor:

Peter Curiger, dipl. Bauing. (ETH), ist Obmann des technischen Ausschusses der Fachvereinigung Faserbeton e.V. und Mitglied der CEN-Arbeitsgruppe TC 229/WG2/ TG2 (Glasfaserbeton)