

Resource-saving construction with lightweight & infra-lightweight concrete – CO₂ absorption by lightweight concretes

Ressourcenschonendes Bauen mit Leicht- & Infraleichtbeton – CO₂-Absorption durch Leichtbetone

The careful use of natural resources is a central concern of our time and is considered an essential element of decarbonizing cement and concrete. In order to achieve this goal, it is necessary to expand existing material loops and to establish new recycling strategies. It is therefore of vital importance to develop concepts for tapping the potential for savings in carbon emissions of the different products of the cement and concrete industries. Possible approaches include the development of low-emission lightweight concretes through the use of recycled lightweight aggregates and by exploiting the carbonation potential of lightweight concretes.

Depending on the characteristic properties of the recycled components, they can be reused as lightweight aggregates in different types of lightweight concrete. This requires determining the properties of the recycled components and verifying their performance in terms of fresh and hardened concrete properties in experimental tests. For this purpose, parameters such as the density and water absorption of the recycled components are examined and then used in an optimized mix design to reproduce the same type of concrete as that in which the recycled components were originally used. This concept is exemplified by infra-lightweight concrete (ILC), which represents the most recent development stage of lightweight concrete for use in monolithic exterior walls. Optimizing the balance between reduced density, sufficient strength and the lowest possible thermal conductivity, ILC offers a competitive alternative to the conventional multi-layer wall structures.

Additional carbon saving potentials for the life cycle analyses of lightweight concretes can be tapped by taking recarbonation into account. Possible carbon retention rates and the resulting carbon saving potentials of no-fines lightweight concrete blocks and recycled products made of lightweight concretes will be shown as examples.

Der schonende Umgang mit natürlichen Ressourcen ist ein zentrales Anliegen unserer Zeit und gilt als wesentliches Element der Decarbonisierung von Zement und Beton. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es notwendig, bestehende Stoffkreisläufe zu erweitern und neue Recyclingwege zu etablieren. Daher ist die Entwicklung von Konzepten zur Erschließung von CO₂-Einsparpotenzialen für die verschiedenen Produkte der Zement- und der Betonindustrie von zentraler Bedeutung. Mögliche Ansätze hierzu sind die Entwicklung emissionsarmer Leichtbetone durch den Einsatz rezyklierter leichter Gesteinskörnung und die Nutzung des Carbonisierungspotenzials von Leichtbetonen.

In Abhängigkeit von den charakteristischen Eigenschaften der rezyklierten Bestandteile ist eine Wiederverwendung als leichte Gesteinskörnung in verschiedenen Leichtbetonen möglich. Dazu sind die Eigenschaften der rezyklierten Bestandteile zu ermitteln und ihre Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Frisch- und Festbetoneigenschaften experimentell nachzuweisen. Dafür werden Parameter wie Rohdichte und Wasseraufnahme der rezyklierten Bestandteile untersucht, um darauf aufbauend in einem optimierten Mischungsentwurf den gleichen Betontyp zu reproduzieren, aus dem die rezyklierten Bestandteile stammen. Dieses Konzept wird exemplarisch am Infraleichtbeton (ILC) aufgezeigt, der die jüngste Entwicklungsstufe von Leichtbeton für den Einsatz in monolithischen Außenwänden darstellt. Durch die Optimierung der Balance zwischen reduzierter Dichte, ausreichender Festigkeit und möglichst geringer Wärmeleitfähigkeit bietet ILC eine wettbewerbsfähige Alternative zu den üblichen mehrschichtigen Wandaufbauten.

Weitere CO₂-Einsparpotenziale für Lebenszyklusanalysen von Leichtbetonen können durch die Berücksichtigung der Recarbonisierung erschlossen werden. Beispielhaft werden mögliche CO₂-Bindungsraten und die daraus resultierenden CO₂-Einsparpotenziale für haufwerksporige Leichtbetonsteine und für Rezyklate aus Leichtbetonen aufgezeigt.



Timo Haller, M.Sc.;

Institut für Werkstoffe des Bauwesens, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg

timo.haller@unibw.de



Johannes Berger, M.Sc.;

Institut für Werkstoffe des Bauwesens, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg

johannes.berger@unibw.de



Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. Mathias Köberl;

Institut für Werkstoffe des Bauwesens, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg

mathias.koerberl@unibw.de



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel;

Institut für Werkstoffe des Bauwesens, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg

christian.thienel@unibw.de