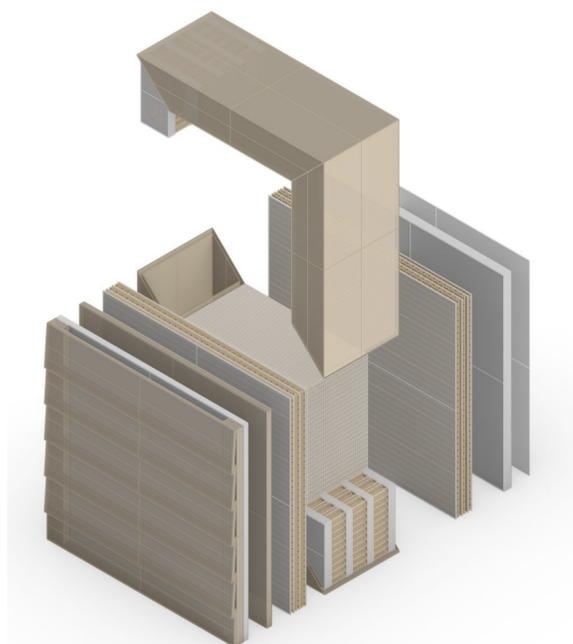


# KREISLAUFGERECHTES AUßENWANDSYSTEM AUF PAPIERBASIS

Auf dem Markt für Außenwandsysteme ist eine breite Palette von Lösungen verfügbar. Im Allgemeinen handelt es sich um monolithische, geschichtete und skelettartige Konstruktionen. Die in der Regel verwendeten Baustoffe umfassen mineralische, metallische, erdöl- und holzbasierte Materialien, die zu einem Außenwandsystem kombiniert werden können. Die Herstellung rein mineralischer Systeme ist mit einem großen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck verbunden. Bei den momentan genutzten Systemen in der Bauindustrie gestaltet sich eine sortenreine Trennung der Verbund- und

Schichtkonstruktionen oft als schwierig, was insbesondere unter Recyclinggesichtspunkten problematisch ist. Die Verwendung von Papierbaustoffen für Außenwände ist ein sehr neuer Anwendungsbereich. Das Projekt zielt auf den Markt des individuellen Hausbaus, insbesondere in Fertigbauweise, durch die Entwicklung funktioneller Konstruktionssysteme aus Papier, ab. Die Verwendung von Papier reagiert auf die wachsende Bedeutung von recycelbaren und vorgefertigten Bauprodukten für den Einsatz in Außenwänden.



Isometrie der Subvariante 1.1a, Pfosten Riegel in leichter Papierrohrkonstruktion. TUDa 2023.

## HINTERGRUND

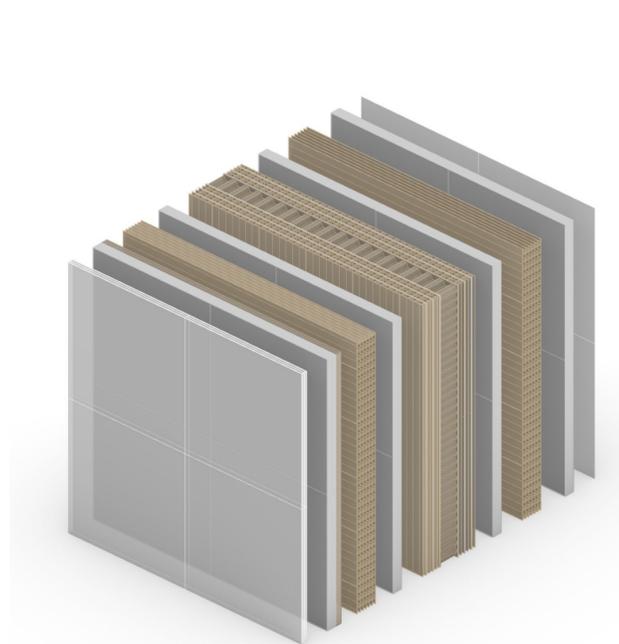
Derzeit werden Baustoffe aus Papier nur in geringem Umfang in Gebäuden eingesetzt. Es besteht ein erheblicher Entwicklungsbedarf, um neue Produkte zu erarbeiten und Märkte zu erschließen. Nach dem Stand der Technik finden Papierwerkstoffe in Gebäuden Anwendung, jedoch nicht als eigenständiges Material, sondern lediglich als Trägermaterial oder Teilkomponente. Gipskartonplatten, beispielsweise, weisen in der Regel auf beiden Seiten eine Papierschicht auf, um die Stabilität der Platten zu verstärken. Für Innentüren werden häufig Türen mit Wabeneinlagen verwendet, deren Kern aus leichten Waben, aus gefaltetem Karton oder Pappe besteht. Das Innenleben der Tür ist für den Nutzer nicht sichtbar, sodass der Baustoff Papier in diesem Kontext meist nicht bewusst wahrgenommen wird. Als Dämmstoffe finden insbesondere Zelluloseflocken als Einblasdämmung Verwendung. In diesem Fall werden Hohlräume gefüllt, beispielsweise im Dachbereich oder im Bereich der Außendämmung.



Bild eines 50 x 50 cm Prototyps der Subvariante 1.2a, massive, functional geschichtete Struktur. TUDa 2024.

## PROJEKTZIEL

Das Gesamtziel des vorliegenden Verbundprojektes ist die Konzeption, Erforschung und Entwicklung von Außenwandsystemen aus Papier, die als Außenwände für ein- bis dreigeschossige geschossige Gebäude geeignet sind. Dieses übergeordnete Ziel soll durch einen recyclingfähigen Schichtaufbau mit Funktionsschichten aus Papier realisiert werden. Des Weiteren ist die Erforschung und Entwicklung der einzelnen Außenwandplatten vorgesehen. Dazu ist die Erstellung eines Systemkatalogs für konstruktives Fügen angesetzt. Das Projekt umfasst eine Konzept- und Planungsphase, die Herstellung von Mustern im Klein- und Realmaßstab sowie die Durchführung von bauphysikalischen, statisch-konstruktiven und mechanischen Prüfungen. Die Herstellung von Prototypen dient der Entwicklung eines Wandaufbaus sowie der Evaluierung eines aktiven und passiven Brandschutzkonzepts. Im Rahmen des Projekts werden zudem Konzepte zur Umsetzung der Außenwand sowie zur nachfolgenden Skalierung entwickelt.



Isometrie der Subvariante 1.2a, massive, functional geschichtete Struktur. TUDa 2023.

## TECHNISCHE HERAUSFORDERUNGEN

Die statischen Anforderungen, insbesondere die Tragfähigkeit, Druckfestigkeit und Dauerfestigkeit, sowie der Brandschutz und die Witterungsbeständigkeit, stellen die wesentlichen technischen Herausforderungen dar. Im Einzelnen sind die technischen Herausforderungen folgende:

- Aufbau des Elements aus verschiedenen Schichten, Auswahl geeigneter Schichtaufbauten und Materialien, um die statischen Anforderungen zu erfüllen.
- Verwendung von wasserabweisenden Bauteilen und Beschichtungen, die das Eindringen von Feuchtigkeit und Wasserdampf in die Konstruktion reduzieren.
- Sicherstellung des Brandschutzes.
- Analyse von Testverfahren zur beschleunigten Alterung der Elemente.
- Entwicklung von Methoden zur Herstellung der Elemente im Labor und Pilotmaßstab.
- Klebetechniken zwischen den Schichten und Verbindungstechniken zwischen den Elementen.

## FÖRDERPROGRAMM

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

## PROJEKTZEITRAUM

01.07.2023 – 30.06.2025



Prof. Dr.-Ing. Michael Kraus  
kraus@ismd.tu-darmstadt.de



Dr. Nadja Bishara  
bishara@ismd.tu-darmstadt.de  
+49 6151 16 - 23031

