

# Greenfront - Nachhaltige Fassadenelemente aus Holzschaum und Textilbeton

Statusseminar in Dresden

21.06.2022



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

## Greenfront

## Nachhaltige Fassadenelemente aus Holzschaum und Textilbeton

Projektstart: 01.10.2020

Projektende: 31.03.2023

### Projektpartner:

- HABAU Deutschland GmbH
- Fraunhofer Institut für Holzforschung (WKI)
- Institut für Füge- und Schweißtechnik (TU Braunschweig)
- Japes GmbH
- Fricke und Mallah Microwave Technology
- CSP-Technologies GmbH (ass.)
- Steico SE (ass.)
- Andritz AG (ass.)



**JAPES GmbH**



**ANDRITZ**

# Problemstellung und Hintergrund

## Wärmedämmung von Gebäuden

- Wärmedämmung von Außenwänden kann sowohl mit Innenausbauplatten als auch mit Gebäudefassadenplatten erfolgen
- Eingesetzte Dämmplatten üblicherweise als Sandwichverbund mit Kern aus **Mineralwolle** oder **Polymerschäum** (PUR, XPS)
- Gute technische Eigenschaften, aber Herstellung durch **petrochemische Prozesse aus fossilen Rohstoffen**
- **Nutzung von Holzschaum als nachhaltige Alternative für Dämmplatten aus fossilen Rohstoffen**

Wärmedämmplatten mit einem Kern aus XPS



Quelle: Sundolitt.com

In *Greenfront* wird ein Sandwichelement aus nachhaltigen Rohstoffen zur Marktreife gebracht.

Dämmplatten aus petrochemischen Rohstoffen werden durch ressourcenschonende Alternativen substituiert.

- Demonstrator im Labormaßstab (TRL 4) aus Vorgängerprojekt *HoTeSa* (Förderung über Zukunft Bau)
- Weiterentwicklung vom Labormaßstab zur kosteneffizienten und produktionssicheren Fertigung
- Entwicklung einer semikontinuierlichen Produktionsanlage im industriellen Maßstab
- Produktvarianten in technischen Dimensionen als Plattenware oder 3D-Fertigteil



# Anwendungsfelder

## Große Anwendungspotentiale im Nass- und Außenbereich

- Bauindustrie (Fassaden, Gebäudehüllen, Innenausbau)
- Innovative neue Bauprojekte (Architekten)
  - Mehrwert durch Material- und Gewichtsersparnis
  - Ökologisch, ohne Einsatz fossiler Rohstoffe

**Nachhaltigkeit:** Verstärkte Nutzung von Resthölzern, keine thermische Entsorgung

## Gute ökonomische Umsetzungschancen

- Kommerzialisierung des Verfahrens zur Holzschaumherstellung und zur Kombination mit Textilbeton
- Einfache Implementierung in den laufenden Fertigungsprozess mit überschaubaren Investitionskosten

# Status Quo und Ziele: Sandwichsysteme am Markt

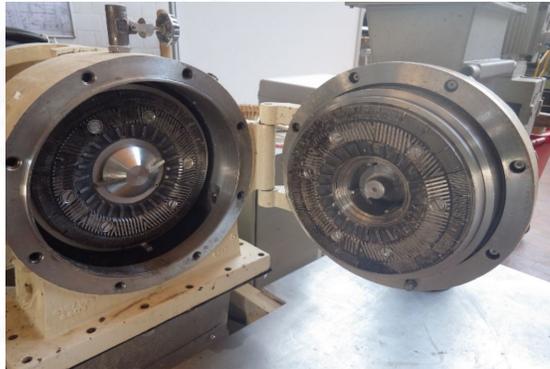
**Tabelle 1:** Eigenschaftsvergleich von verschiedenen Hybrid oder Sandwichsystemen am Markt im Bereich der Fassadenelemente und innovativer Projektansatz.

Eigenschaften Fassadenelementes	der	Beton mit Wärmedämmung	Textilbeton mit Wärmedämmung	Textilbeton und Vakuuminisulations- paneelen	Textilbeton mit Holzschaum <i>neu</i>
<b>Stärke [cm]</b>		>40 cm	>30 cm	11-20 cm	>10 cm
<b>Art der Verbindung (Betonelemente zueinander/zu Wärmedämmung)</b>		Konstruktiv	Konstruktiv	Konstruktiv	Direkt oder konstruktiv
<b>Herstellungsprozess</b>		Mehrstufig	Mehrstufig	Mehrstufig	Einstufig
<b>Petrochemische Inhaltstoffe (Dämmung/Kunststoff)</b>		Möglich (in Abhängigkeit von Dämmung)	Möglich (in Abhängigkeit von Dämmung)	Ja	Nein
<b>Zusätzliche Klebstoffe</b>		Meist ja	Meist ja	Ja	Nein
<b>Rezyklierbarkeit<sup>6</sup></b>		bedingt	bedingt	bedingt	Ja
<b>Wärmeleitfähigkeit<sup>7</sup></b>		0,033-0,045 W/mK	0,033-0,045 W/mK	0,004-0,008 W/mK	<0,04 W/mK
<b>Gewicht / m<sup>2</sup></b>		0,75 t	0,5t	0,38t	0,38t
<b>Brandverhalten/Klasse</b>		F90	F90	F90	F90

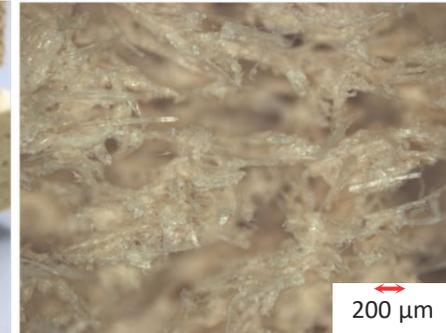


# Ergebnisse: Herstellung Holzschaum

## 1. Zerkleinerung von Hackschnitzeln im Refiner



## 2. Schäumen und Trocknen der Fasersuspension



TMP-Faser



+ Wasser



Fasersuspension



+ Schäumungsadditive  
(Protein & H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)



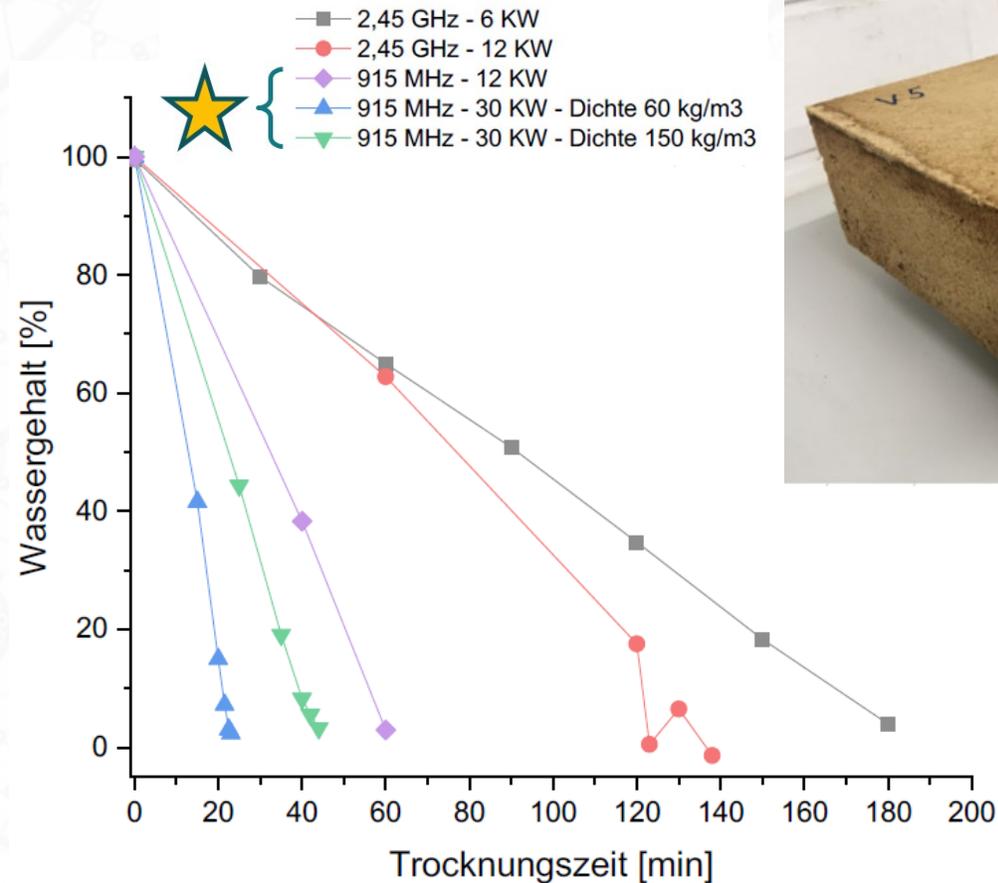
Geschäumte Fasersuspension



# Ergebnisse: Mikrowellentrocknung des Holzschaums

## Trocknung des Holzschaums durch Mikrowellentechnik

- Bisherige Trocknung im statischen Verfahren (Trockenschrank: **12 – 72 h** bei 80 °C)
- Für industrielle Fertigung Durchlaufverfahren (Mikrowelle) nötig
- Trocknungszeit stark abhängig von Frequenz und Leistung
- Bei 915 MHz größere Eindringtiefe als bei 2,45 GHz
- **Trocknungszeit durch Mikrowellentechnik etwa 6-fach geringer**

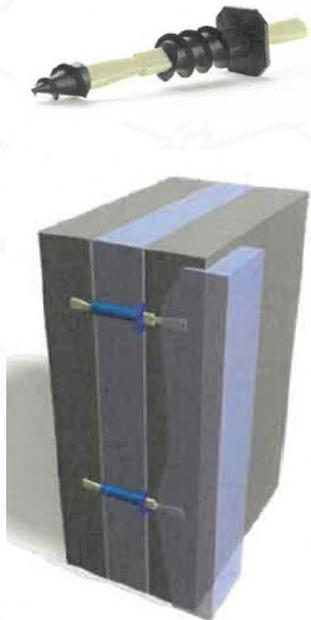


$$\text{Wassergehalt} = \left[ \frac{\text{Schaummasse}_t - \text{Trockenmasse}}{\text{Schaummasse}_{t(0)}} \right] * 100$$

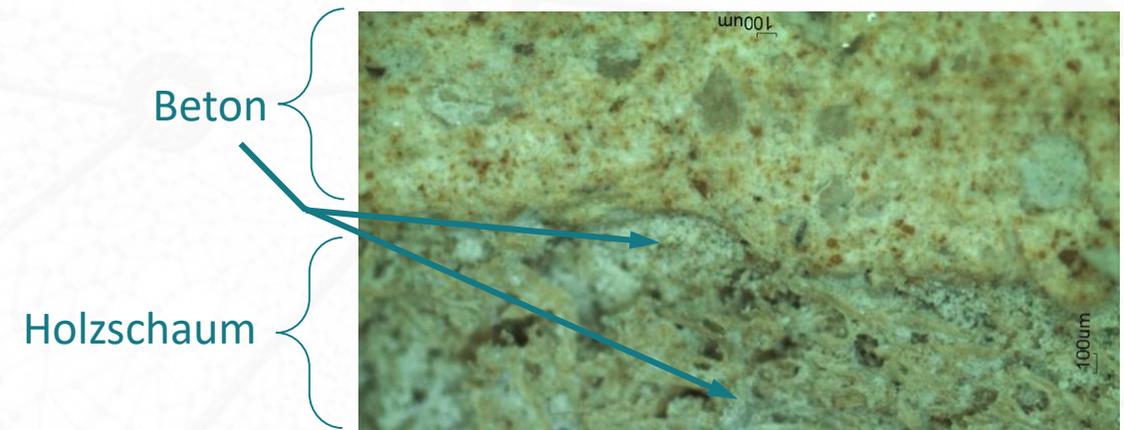
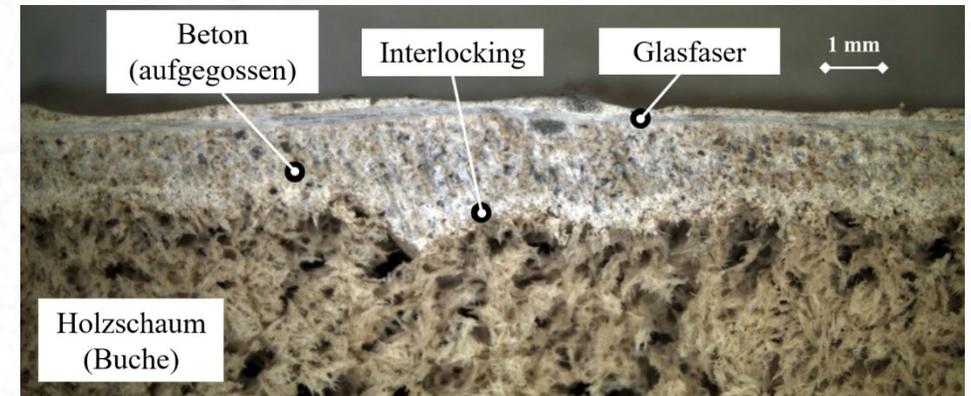
# Ergebnisse: Klebstoffloser Holzschaum-Beton-Verbund

## Verbund durch Formschluss auf Makroebene

- GFK-Anker als Verbindungselemente
- Geometrischer Hinterschnitt durch Schwalbenschwanz-Nuten



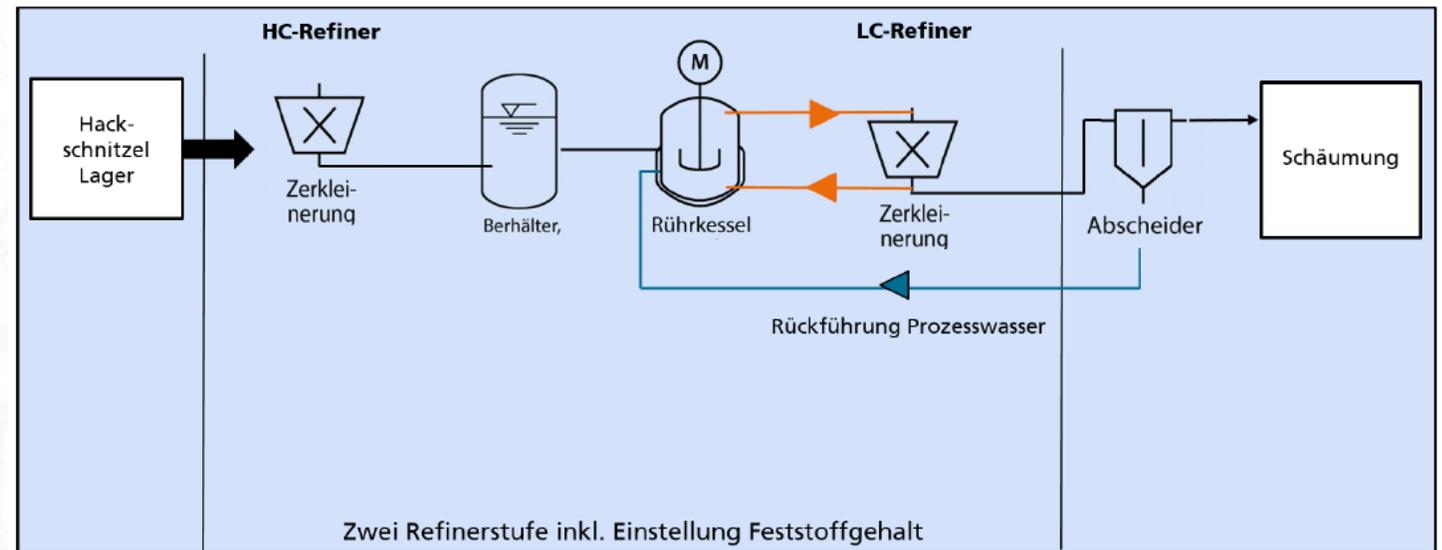
## Verbund durch Adhäsion und Formschluss auf Mikroebene



- Textilbetonformulierung liegt vor

# Nächste Schritte

- I. Entwicklung einer industriellen Anlage zur wirtschaftlichen Fertigung des Holzschaums
- II. Entwicklung einer klebstofflosen Verbindungstechnik für den Beton-Holzschaum-Verbund (Adhäsion + Formschluss)
- III. Entwicklung einer semikontinuierlichen Fertigung des Sandwichsystems



# Vielen Dank

## Kontakt zum Projekt:

### Marcel Keilholz (Projektkoordinator)

HABAU Deutschland GmbH  
part of the family HABAU GROUP

Tel.: +49 36333 65 240

Mail: [marcel.keilholz@habau.com](mailto:marcel.keilholz@habau.com)

---

### Elisabeth Stammen

TU Braunschweig – Institut für Füge- und Schweißtechnik

Tel.: +49 (0) 241 963-2706

Mail: [e.stammen@tu-braunschweig.de](mailto:e.stammen@tu-braunschweig.de)



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung