

Zukunft Bau

Titel

Papierschaumplatten auf Basis von recyceltem Papierstaub –
Material- und Verfahrensentwicklung

Anlass/ Ausgangslage

Zielsetzung des Projekts ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung gebundener Produkte aus Reststoffen. Der im Projekt verarbeitete Reststoff (Feinstofffraktion) fällt beim Altpapierrecycling an und stört dort den Prozess. Daher ist die Weiterverarbeitung ein Weg, Ressourcen zu schonen und die Kosten der Entsorgung zu minimieren. Zudem sollten Anwendungsgebiete für cellulosehaltige Produkte gefunden werden.

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Zur Herstellung von gebundenen Papierplatten wurden verschiedene Ausgangsmaterialien, die als Hauptbestandteil der Platten dienen ausgewählt. Die Ausgangsmaterialien bestehen entweder aus Altpapierfasern, oder aus der beim Recycling von Altpapier anfallenden Feinstofffraktion. Außerdem sind die Ausgangsmaterialien mit unterschiedlichen Brandhemmern versetzt, dadurch ist in den Ausgangsmaterialien entweder Borat von 0,4 % bis 25 % oder Ammoniumpolyphosphat und Aluminiumhydroxid enthalten.

Diese sind in Verbindung mit den Bindemitteln, Carboxymethylcellulose in verschiedenen Viskositäten, Methylcellulose, Gluten, Acrylbinde, Lignin, verschiedene Kleister sowie Knochenleim, erprobt worden. Für das Herstellungsverfahren Freeze Gelation ist BegoSol K mit SiO₂-Nanopartikel (Silica-Sol) als Bindemittel eingesetzt worden.

Um weitere Eigenschaften beeinflussen zu können, sind weitere funktionale Zuschlagstoffe, wie Fungizide und Hydrophobierungsmittel in die Ausgangsstoffe gemischt worden. Eine Sonderstellung nehmen die Brandschutzmittel ein, da diese zum Teil schon in den Ausgangsstoffen enthalten sind.

Zur Herstellung gebundener Produkte aus den Ausgangsstoffen, sind vier Herstellungsmethoden entwickelt worden. Bei allen werden zunächst die trockenen Substanzen vermischt und in einem weiteren Schritt Flüssigkeiten zugegeben. Diese homogene Masse kann dann auf unterschiedliche Weise weiterverarbeitet werden. Ein Weg ist, die Masse im Extruder zu pelletieren. Bei den drei verbleibenden Wegen wird die Masse in eine Form gegeben und dann entweder mittels Mikrowellen, im Trockenofen, oder bei -80 °C in eine gebundene Form gebracht. Danach muss die Papierplatte auskühlen bzw. trocknen.

Neben den variablen Parametern bei der Herstellung, wie z.B. Ausgangsstoffe, Herstellungsmethode, Wassergehalt, Triebmittel etc., wurden die Papierprodukte auf viele Eigenschaften hin weiterentwickelt.

Alle gemessenen Wärmeleitfähigkeiten der Papierplatten liegen noch über dem erforderlichen Zielwert für Dämmmaterialien. In diesem Bereich besteht noch Optimierungspotential bezüglich der Herstellungsmethode, der Wahl des Bindemittels und der Ausgangsstoffe. Die Ergebnisse der Schallabsorption zeigen bei geschäumten Papier-

platte als auch bei den in der Mikrowelle hergestellten Platte gute Ergebnisse. Das Brandverhalten entspricht vermutlich der Einordnung B2 (normalentflammbar in Anlehnung an DIN EN ISO 11925-2). Die Hydrophobierung der Papierplatten ist sowohl prozessintegriert als auch nachträglich möglich. Auch die Ergebnisse des Schimmelverhaltens sind sehr vielversprechend. Schon bei sehr geringem Anteil Borat tritt kein Schimmelwachstum auf, ist kein Borat in den Platten enthalten kann durch die Zugabe von Kalk das Wachstum gehemmt werden. Die Poren der Papierplatten reichen, qualitativ abgeschätzt, vom unteren Mikrometerbereich bis in den Millimeterbereich, je nach Herstellungsmethode. Die Biegefestigkeit der hergestellten Papierplatten liegt in der Größenordnung kommerzieller Trockenbauplatten wie z.B. Pavaclay®.

Des Weiteren wurden Möglichkeiten zur Oberflächenbehandlung (Lackieren, streichen, verputzen, kaschieren) sondiert. Allesamt mit sehr guten optischen Ergebnissen. Die Papierplatten lassen sich sehr leicht bearbeiten, wobei auch das Streichen und Verputzen der Platten möglich ist.

Neben den experimentellen Teil sind auch Strategien für technische Maßnahmen und Anwendungsmöglichkeiten der Papierprodukte erarbeitet worden. Diese liegen bspw. im Bereich der Wärmedämmung, der Akustik Deckenplatte oder der Displaybereich.

Auf Basis der Ergebnisse dieses Projekts ist das Herstellungsverfahren für Papierplatten von der Universität Bremen beim Deutschen Patent- und Markenamt zum Patent eingereicht worden und wird dort unter dem Aktenzeichen 10 2012 015 539.5 geführt.

Fazit

Es ist im Rahmen des Projekts gelungen, ein Verfahren zur Herstellung gebundener Papierprodukt zu entwickeln. Je nach Ausgangsmaterial und Herstellungsmethode sind unterschiedliche Formen der Papierprodukte denkbar. Zudem können die Eigenschaften (Porosität, Hydrophobierung, Brandverhalten, Schimmelverhalten) der Papierprodukte variabel eingestellt werden, sodass sich daraus neue Einsatzgebiete ergeben. Die leichte Bearbeitbarkeit legt den Einsatz im Innenausbau nahe. Auch die mechanische Stabilität der Papierplatten liegt bereits im Größenbereich kommerzieller Trockenbauplatten. Optimierungspotential besteht bei der Wärmeleitfähigkeit, die noch nicht den Standards entspricht.

Beschreibung der geplanten Ziele und der erreichten Ergebnisse
max. 700 Zeichen (mit Leerzeichen)

Eckdaten

Kurztitel: Papierschaumplatten

Forscher / Projektleitung: SF – 10. 08. 18.7 – 09.37.

Projektleiter: Dr. rer. nat. Michael Baune

Gesamtkosten: 214979,20 €

Anteil Bundeszuschuss: 148044,20 €

Projektlaufzeit: 01.12.2009 bis 31.08.2012

BILDER/ ABBILDUNGEN:

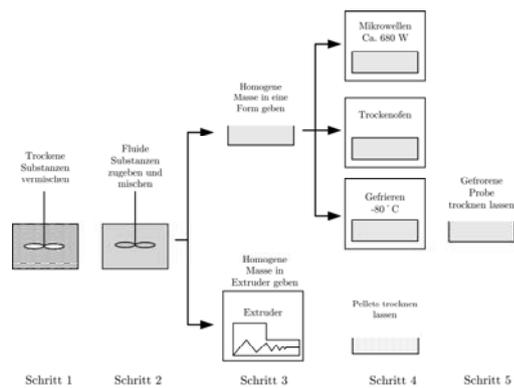


Bild 1: Entwickelte Herstellungsmöglichkeiten von Papierprodukten aus cellulosebasierten Reststoffen.



Bild 2: Papierplatte ca. 5 % Brandhemmer hergestellt mit Triebmittel.

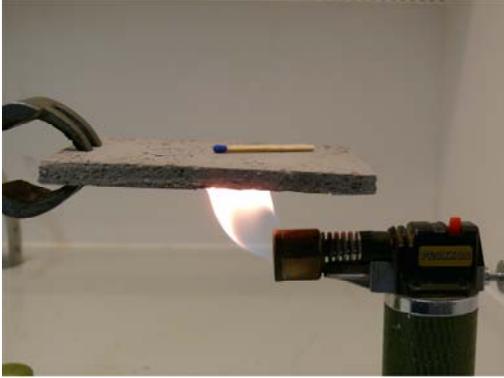


Bild 3: Papierplatte mit 5 % Brandhemmer.



Bild 4: Papierplatte mit nachträglicher Hydrophobierung.



Bild 5: Kleine Papierproben mit hoher Genauigkeit abgeformt mittels Freeze Gelation.