

## KURZVERÖFFENTLICHUNG

### Ausschäumen von Abstandstextilien mit wasserbasierten Stabilschäumen (IGF 20536 N)

Autoren: PD Dr.-Ing. Thomas Stegmaier  
Dr. rer. nat. Frank Gähr  
Dipl.-Ing. Thomas Lehr  
Dr. rer. nat. Volkmar von Arnim

Erschienen: 15.11.2021  
Bearbeitungszeitraum: 01.02.2019 bis 30.06.2021

#### **Kurzfassung des Vorhabens**

Für Abstandstextilien, die in den letzten Jahren für technische Anwendungen intensiv weiterentwickelt wurden, wurde bereits gezeigt, dass sich durch Ausschäumen der dreidimensionalen Textilien neue Materialeigenschaften erzeugen lassen. Insbesondere mechanische Eigenschaften (Verstärkungen, elastische Verformbarkeit, Kompressibilität, Energieableitung) dieser Hybridmaterialien können in weiten Bereichen modifiziert werden. Aber auch über die mechanischen Eigenschaften hinaus lässt sich die Funktionalität textiler Abstandsstrukturen mit Hilfe von Schäumen erheblich erweitern. Dazu gehören insbesondere Schalldämmung und Wärmeisolation.

Bislang wurde jedoch noch nicht untersucht, wie dabei die in der Textilbeschichtung verbreitet eingesetzten wasserbasierten Stabilschäume verwendet werden können.

Die erarbeiteten Erkenntnisse im Projekt zeigen klar auf, dass das Ausschäumen von Abstandstextilien mit diesen in der Textilverarbeitung bekannten wasserbasierten Schaumprodukten möglich ist. Durch das Ausschäumen mit Stabilschäumen lassen sich Compounds herstellen, die neue physikalisch-mechanische Eigenschaften hervorbringen. Diese positiven Eigenschaften äußern sich in einem erhöhten Wärmedämmverhalten und verbesserter Schallabsorption, der Brandschutz lässt sich durch Additive erhöhen, die

Luftdurchlässigkeit ist in weiten Grenzen einstellbar. Die mechanischen Eigenschaften ändern sich ebenfalls: Durch das Ausschäumen erhöht sich die Biegesteifigkeit und die Schlagzähigkeit, es lassen sich geringere Materialverformungen bei Druckbelastung (Kompressionsstabilität) erreichen. Dennoch bleiben die Verbunde verformbar.

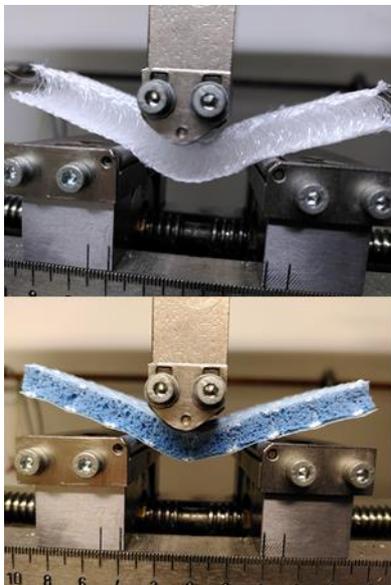


Abb. 1: Biegesteifigkeitsprüfung: oben: ohne Schaum; unten: mit Schaumfüllung

Die Stabil-Schaumherstellung erfolgte mit Standardprozessen durch Einblasen bzw. hochtouriges Einrühren von Luft in die von den Schaum-Herstellern gelieferten PU- oder Butadien-Acrylnitril-Bindern. Die Analyse der rheologischen Eigenschaften der Schäume zeigt, dass eine breite Einsatzfähigkeit zum Einschäumen besteht, sofern mechanische Belastungen in Form von erhöhter Scherung weitgehend vermieden wird.

Zur Einbringung des Schaumes lässt sich die Konstruktion eines Abstandsgewirkes vorteilhaft ausbilden. Hilfreich ist nach dem Wirkprozess eine dichte, geschlossene Unterseite und gleichzeitig eine offene Wabenstruktur als Oberseite. Die offene Oberseite

erlaubt das leichte Einarbeiten des Schaumes per Rakeltechnik in das Gewirke, ohne dass der Schaum auf der Unterseite durchschlägt. Dieses Einrakeln des Schaumes von oben kommt an die Grenze bei einer Gewirkehöhe von etwa 10mm. Bei höheren Gewirken kann der Innenraum nicht mehr vollständig mit Schaum gefüllt werden. Für höhere Gewirke steht das entwickelte Injektions-verfahren von oben als Option für das Einschäumen bereit.

Die Anzahl der Abstandsfäden (Monofilamente) haben beim Schaumrakeln sowie bei der Schauminjektion keinen Einfluss auf das Einbringen oder der Qualität des Schaumes gezeigt, vielmehr unterstützen sie nach der Schaumfixierung die mechanisch-physikalischen Eigenschaften der fertigen Compounds hin zu höheren Belastungswerten.

Dünne und gleichzeitig dichtere Abstandsgewirke eignen sich nicht für das Einschäumen, da konstruktionsbedingt der Schaum nur mit hoher Scherung eingebracht werden kann. Damit besteht die Gefahr der unvollständigen und ungleichmäßigen Schaumbildung.

Herausfordernd erwies sich der Trocknungsprozess der wasserbasierten Schäume in den Gewirken. Gängige Trocknungsverfahren wie Heißluft, IR- oder Mikrowellen wirken – bei den untersuchten Einstellparametern – nachteilig hinsichtlich einer homogenen Schaumstruktur. Die besten Ergebnisse der Schaumtrocknung wurden bei Raumtemperatur über mehrere Stunden bis mehrere Tage erzielt - in Abhängigkeit von der Gewirkehöhe. Damit war eine sehr homogene Schaumstruktur über die ganze Gewirkehöhe zu erhalten. Dieser Trocknungsprozess erfordert eine dimensionsstabile Lagerung der ausgeschäumten Textilien. Um die Trocknung auch von der Unterseite der ausgeschäumten Gewirke zu ermöglichen, sollte das ausgeschäumte Gewirke auf einem perforierten Trocknungskanal liegen.

Der Einsatz von der in der Textilbranche üblichen Heißlufttrocknung war jedoch möglich bei dünneren Schaumlagen, die jeweils von der Unter- und Oberseite in das Gewirke eingebracht wurden. Bei höheren Abstandstextilien ist damit die Bildung eines luftgefüllten Zwischenraumes möglich, der für weitere Funktionalität genutzt werden, wie die Durchleitung von Gasen oder Flüssigkeiten.

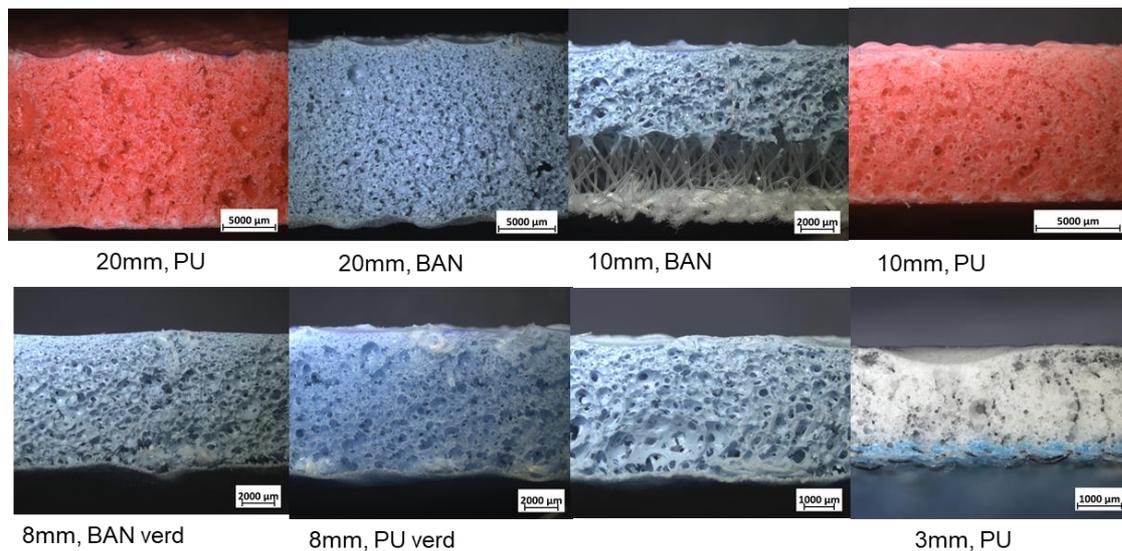


Abb. 2: Variationen des Ausschäumens von Abstandsgewirken in verschiedenen Gewirkehöhen und Art des Schaumes (BAN= Butadiene-Acrylonitrile-Copolymer; PU=Polyurethan)

Die aus den Erkenntnissen hergestellten Demonstratoren zeigen anschaulich mögliche neue Anwendungsfelder dieser leichten und dennoch durch den Schaum mechanisch ertüchtigten textilbasierten Verbundwerkstoffe. Mit den neuen Eigenschaftsprofilen besitzen die Verbunde das Potential für neue Anwendungen z. Bsp. im textilen Bauen im Innenbereich und im Automobilbau. Leichte, biegsame Textil-Schaum-Konstruktionen bieten die Möglichkeit Schallschutz, Wärmedämmung, Brandschutz und Sichtschutz in einem Produkt zu vereinen.

Das Projektziel wurde erreicht.

## Danksagung

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 20536 N  
der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil  
e.V., Reinhardtstraße 14-16, 10117 Berlin wurde über die  
AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der  
industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom  
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund  
eines Beschlusses des Deutschen Bundestages  
gefördert.

Unser Dank gilt außerdem folgenden Firmen

- CHT Germany GmbH, Tübingen
- Essedea GmbH & Co.KG
- Müller Textil
- Rökona Textilwerk GmbH & Co. KG
- Textilchemie Dr. Petry

für die freundliche Unterstützung.

Der Abschlussbericht des Forschungsvorhabens ist an den Deutschen Instituten für Textil-  
und Faserforschung Denkendorf (DITF) erhältlich.

Ansprechpartner

PD Dr.-Ing. Thomas Stegmaier, [Thomas.Stegmaier@ditf.de](mailto:Thomas.Stegmaier@ditf.de)