

Einleitung

1 Leichtwandelemente und Textiltechnologien

| | |
|---|----|
| 1.1 Leichtwandelemente/Leichtkonstruktionen: Geometrien, Funktionen, Kennwerte marktgängiger Produkte | 3 |
| 1.1.1 Sandwichpaneel | |
| 1.1.2 Holzrahmenbauweise | |
| 1.2 Produktrecherche textilbasierte Leichtwandelemente | 7 |
| 1.2.1 Textilbasierte Leichtwandprodukte | |
| 1.2.1.1 Produkte von Karodur | |
| 1.2.1.2 Saerfoam von Saertex | |
| 1.2.1.3 Produkte von Parabeam | |
| 1.2.1.4 Tycor von Milliken | |
| 1.2.1.5 Indutainer | |
| 1.2.1.6 Solidian Textilbeton | |
| 1.2.2 Textilbasierte Fügeprinzipien | |
| 1.2.2.1 Panovista von Renson | |
| 1.2.3 Funktionalisierung von Textilien | |
| 1.2.3.1 Brandschutz, Technische Keramik von Keraguss | |
| 1.2.3.2 Wasserabweisend, Hydrophobic Extreme von Nanomembrane | |
| 1.2.3.3 Nebelfänger von Essedea | |
| 1.3 Aktuelle Forschungen zu textilbasierten Leichtwandelementen | 9 |
| 1.3.1 Leichtwandelemente aus Abstandstextilien für den Innenausbau | |
| 1.3.2 Sandwichelemente aus geschäumten Abstandstextilien (Fahrzeugbau) | |
| 1.3.3 Tragwerkssysteme aus geschäumten Abstandstextilien | |
| 1.3.4 Gebäudedämmung mit Textilien | |
| 1.3.5 Funktionalisierung von Textilien durch Integration von zusätzlichen Funktionalitäten | |
| 1.3.5.1 Textile Wärme- und Stromproduktion | |
| 1.3.5.2 Textile Temperaturamplitudendämpfung/Klimatisierung | |
| 1.3.5.3 Elektrisch leitfähige Garne | |
| 1.3.5.4 Textiler solarthermischer Kollektor | |
| 1.3.6 Textile Fügetechnologien | |
| 1.4 Resumée Leichtwandelemente und Textiltechnologien | 12 |

2 Abstandstextilien, Fülltechnologien und Materialoptionen

| | |
|---|----|
| 2.1 Abstandstextilien und Materialoptionen | 13 |
| 2.1.1 Fasern als Ausgangsmaterialien für Abstandstextilien | |
| 2.1.2 Abstandsgewirke | |
| 2.1.3 Abstandsgewebe | |
| 2.2 Fülltechnologien und Materialoptionen | 19 |
| 2.2.1 Tränken | |
| 2.2.2 Einblasen | |
| 2.2.3 Ausschäumen | |
| 2.2.3.1 Schaumtypologien | |
| 2.2.3.2 Schaumherstellung | |
| 2.2.3.3 Potentiale von Schäumen | |
| 2.3 Tabellarische Zusammenstellung möglicher Faser- und Füllmaterialien | 23 |
| 2.3.1 Anorganische und organische Fasermaterialien | |
| 2.3.1.1 Anorganische natürliche und anorganische synthetische Fasern | |
| 2.3.1.2 Organische natürliche und organische synthetische Fasern | |

2.3.2 Anorganische und organische Schaummaterialien

2.3.2.1 Anorganische natürliche und anorganische synthetische Schäume

2.3.2.2 Organische natürliche und organische synthetische Schäume

| | |
|---|-----------|
| 3 Herstellung und Tests Demonstratoren 30 cm * 30 cm | 39 |
| 3.1 Einleitung: Experimentelle Studien zu selbsttragenden geschäumten Textilien | 41 |
| 3.2 Formgebung: Handelsübliche Abstandstextilien, ausgeschäumt | 42 |
| 3.2.1 Raumfüllendes, gleichmäßiges Schäumen zwischen den Deckschichten | |
| 3.2.1.1 Punktuelles Ausschäumen | |
| 3.2.1.2 Linienschaumverfahren | |
| 3.2.2 Raumfüllendes Schäumen mit unterschiedlichen Schaumstärken zwischen den Deckschichten | |
| 3.2.2.1 Linienschaumverfahren | |
| 3.2.3 Teilschäumen definierter Bereiche für z.B. Tragstrukturen | |
| 3.2.3.1 Linienschaumverfahren | |
| 3.2.3.2 Linienschaumverfahren | |
| 3.2.3.3 Linienschaumverfahren | |
| 3.3 Formgebung: Projektspezifisch konzipierte Abstandstextilien, ausgeschäumt | 54 |
| 3.3.1 Gleichmäßiges Schäumen definierter Bereiche zwischen den Deckschichten | |
| 3.3.1.1 Gewirke, Linienschaumverfahren | |
| 3.3.1.2 Gewebe, Linienschaumverfahren | |
| 3.3.2 Gleichmäßiges Schäumen definierter Bereiche zwischen drei Deckschichten | |
| 3.3.2.1 Dreischichtgewebe 1, Linienschaumverfahren, Versuchsanordnung und Ergebnis | |
| 3.3.2.2 Dreischichtgewebe 1, Linienschaumverfahren, Versuchsanordnung und Ergebnis | |
| 3.4 Erste mechanisch-/bauphysikalische Messungen geschäumter Abstandstextilien | 62 |
| 3.4.1 Handelsübliche Abstandstextilien, ausgeschäumt | |
| 3.4.1.1 Muster 1 | |
| 3.4.1.2 Muster 2 | |
| 3.4.1.3 Muster 3 | |
| 3.5 Zusammenstellung erster Messwerte | 68 |
| 3.5.1 Mechanische Messungen | |
| 3.5.2 Wärmeleitfähigkeit | |
| 3.5.2 Brandklassifizierung | |
| 3.5.4 Wasseraufnahmefähigkeit | |
| 3.5.5 Akustische Werte | |
| 4 Resumée AP1 - AP 3 | 73 |
| 4.1 Qualitative Auswertung AP 2-3: Geeignete Herstelltechnologien und Materialoptionen für 3dTEX | 73 |
| 4.1.1 Eignung von Abstandsgewirken und Abstandsgeweben für 3dTEX | |
| 4.1.2 Geeignete Schaumherstellungs- und Schäumverfahren für 3dTEX | |
| 4.1.3 Kombination von Abstandstextilien und Schäumverfahren | |
| 4.1.3.1 Kombination von Abstandstextilien und Schäumverfahren in Bezug auf die Herstellung geschäumter Abstandstextilien | |
| 4.1.3.2 Kombination von Abstandstextilien und Schäumverfahren in Bezug auf die Materialität geschäumter Abstandstextilien | |
| 4.2 Quantitative Auswertung AP 2+3: Geeignete Materialkombinationen für 3dTEX | 79 |
| 4.2.1 Ausgewählte Fasermaterialien im Vergleich bauphysikalischer und mechanischer Kennwerte | |
| 4.2.2 Ausgewählte Schaummaterialien im Vergleich bauphysikalischer und mechanischer Kennwerte | |
| 4.2.3 Mögliche Materialkombinationen Fasern und Schäume für 3dTEX | |
| 4.3 Ökobilanz und Recyclierfähigkeit potentiell geeigneter Materialkombinationen | 88 |

| | |
|---|------------|
| 5 Demonstratoren: Geometrien, Materialien und Herstelltechnologien | 92 |
| 5.1 Projektoptimierte Textilgeometrien und Fasermaterialien | 92 |
| 5.1.1 Entwicklung projektspezifischer Abstandsgewirke (AG) | |
| 5.1.1.1 Muster AG1, Vorstudie | |
| 5.1.1.2 Muster AG2, Wunschgeometrie | |
| 5.1.1.3 Muster AG3, Test 1 | |
| 5.1.1.4 Muster AG4, Finale Textilgeometrie | |
| 5.1.2 Entwicklung projektspezifischer Abstandsgewebe (AGW) | |
| 5.1.2.1 Muster AGW1a bis AGW1e | |
| 5.1.2.2 Muster AGW2, Wunschgeometrie | |
| 5.1.2.3 Muster AGW3, finale Textilgeometrie | |
| 5.2 Projektadäquate Schäumtechnologien und Schaummaterialien | 112 |
| 5.2.1 Tests mit organisch synthetischen Schäume | |
| 5.2.1.1 Tests mit 2K-PU-Schaum | |
| 5.2.1.2 Tests mit Polymethacrylimid Hartschaum, teilvorgeschäumtes Granulat, | |
| 5.2.1.3 Tests mit expandiertem Polystyrolgranulat | |
| 5.2.1.4 Option Polypropylen Granulat, PET Hartschaum | |
| 5.2.2 Tests mit anorganisch synthetischen Schäume | |
| 5.2.2.1 Tests mit Schaumbeton | |
| 5.2.2.2 Option Schaumglas | |
| 5.3 Resumée: Mögliche realisierbare Kombinationen von Abstandstextilien und Schäumverfahren | 120 |
| 5.4.1 Abstandsgewirke, 1-lagig, elastisch, Deckflächen porös | |
| 5.4.2 Abstandsgewebe, 2-lagig, unelastisch, Deckflächen geschlossen | |
| 6 Herstellung und Tests finaler Demonstratoren | 121 |
| 6.1 Erstellung von Musterstücken i.M. 1:1 aus zwei gewählten Textilgeometrien | 121 |
| 6.1.1 Abstandsgewirke 1-lagig, elastisch, Deckflächen porös, | |
| 6.1.1.1 Abstandsgewirke ausgeschäumt mit Polystyrol-Schaum (Partikelschaum eingeblasen) | |
| 6.1.1.2 Abstandsgewirke ausgeschäumt mit PU-Schaum (Spitzschaum) | |
| 6.1.2 Abstandsgewebe, 2-lagig, unelastisch, Deckflächen geschlossen | |
| 6.1.2.1 Abstandsgewebe ausgeschäumt mit PU-Schaum (Spitzschaum) | |
| 6.2 Mechanische und bauphysikalische Tests der zwei Demonstratoren | 133 |
| 6.2.1 Schaumdichten (Mikroskopaufnahmen) | |
| 6.2.2 Wärmeleitfähigkeit | |
| 6.2.3 Mechanische Messungen | |
| 6.4 Darstellung unterschiedlicher Oberflächenqualitäten | 134 |
| Ergebnisse, Ausblick und Danksagung | 135 |
| Abbildungsverzeichnis | |
| Referenzen | |
| Veröffentlichungen zu 3dTEX und Abstandstextilien | |
| Eigene Veröffentlichungen | |
| Literaturverzeichnis | |
| Anhang | |