

"Wandelement"

Die Erfindung betrifft ein Wandelement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der JP 100 72 883 A ist ein Wandelement bekannt, welches eine Filzplatte umfasst, wobei die Filzplatte wenigstens zwei Filzschichten umfasst und wobei wenigstens eine Filzschicht an wenigstens einer Oberseite eine dreidimensionale Struktur aufweist. Die Herstellung eines derartigen Wandelements ist durch den Schneidvorgang technisch aufwändig.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Wandelement vorzuschlagen, welches eine wenigstens dreischichtige, sortenreine Filzplatte umfasst, welche insbesondere in einem Volumenbereich unter Vermeidung vollflächiger Verbindungen hergestellt ist. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung die Filzschicht fertigungstechnisch einfach zu gestalten. Schließlich ist es Aufgabe der Erfindung, das Wandelement in seiner Dicke durch zusätzlich Filzschichten einfach anpassen zu können, um mit diesem den verschiedensten Anforderungen genügen zu können.

Diese Aufgabe wird ausgehend von den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 durch die kennzeichnenden

Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Wandelement, welches eine Filzplatte umfasst, umfasst die Filzplatte als Oberschicht eine plane Filzschicht, als Unterschicht eine plane Filzschicht und als Mittelschicht wenigstens eine gewellte Filzschicht, wobei die an die Oberschicht grenzende gewellte Filzschicht an ihrer Oberseite im Bereich von durch ihre Wellenberge gebildeten oberen Scheitellinien oder Scheitelpunkten mit der Oberschicht verbunden ist und wobei die an die Unterschicht grenzende gewellte Filzschicht an ihrer Unterseite im Bereich von durch ihre Wellentäler gebildeten unteren Scheitellinien oder Scheitelpunkten mit der Unterschicht verbunden ist. Hierdurch entsteht ein sortenreiner, wenigstens dreischichtiger Verbund, bei welchem vollflächige Verbindungen zwischen den einzelnen Filzschichten vermieden sind. Durch eine Verwendung einer zu einer Oberseite und einer Unterseite gewellten Filzschicht lassen sich Materialanhäufungen bei drei- und mehrschichtigen Filzplatten vermeiden. Durch den Aufbau der Filzplatte aus planen Filzschichten und wenigstens einer beidseitig gewellten Filzschicht, umfasst der Fertigungsverfahren lediglich die Schritte Zuschneiden, Umformen eines Teils der Zuschnitte und Verbinden aller Zuschnitte. Insbesondere ein bezüglich der Prozesssicherheit kritisches Aufspalten einer einzelnen Filzschicht ist bei dem erfindungsgemäßen Aufbau nicht erforderlich.

Weiterhin ist es vorgesehen, bei einer Filzplatte, welche zwei und mehr in Kontakt stehende gewellte Filzschichten umfasst, die in Kontakt stehenden gewellten Filzschichten zueinander derart zu orientieren, dass deren Scheitellinien in parallelen Ebenen verlaufen und zueinander in einem Winkel von wenigstens 20° und insbesondere 90° stehen. Hierdurch erhält die Filzplatte eine in mehrere Richtungen orientierte Biegesteifigkeit.

Es ist auch vorgesehen, bei der Filzplatte als Mittelschicht wenigstens zwei gewellte Filzschichten und zwischen den

gewellten Filzschichten als Zwischenschicht jeweils eine plane Filzschicht vorzusehen, wobei jede gewellte Filzschicht im Bereich von durch ihre Wellenberge gebildeten oberen Scheitellinien oder Scheitelpunkten und/oder im Bereich von durch ihre Wellenberge gebildeten unteren Scheitellinien oder Scheitelpunkten mit der bzw. den jeweils angrenzenden Zwischenschicht bzw. Zwischenschichten verbunden ist. Durch diesen Aufbau der Filzplatte ist sichergestellt, dass alle Filzschichten der Filzplatte untereinander durch eine Vielzahl von linienförmigen oder punktförmigen Verbindungen verbunden sind.

Auch bei einer Filzplatte, welche plane Filzschichten als Zwischenschichten umfasst, ist es vorgesehen, gewellte Filzschichten, welche mit derselben planen Filzschicht verbunden sind, derart zueinander zu orientieren, dass deren Scheitellinien in parallelen Ebenen verlaufen und zueinander in einem Winkel von wenigstens 20° und insbesondere 90° stehen. Hierdurch erhält die Filzplatte eine in mehrere Richtungen orientierte Biegesteifigkeit.

Es ist vorgesehen, die Filzplatte mit einer Dicke zwischen 10 mm und 50 mm, vorzugsweise zwischen 20 mm und 40 mm und insbesondere etwa 30 mm auszubilden. Derartig dimensionierte Filzplatten lassen sich gut als Pinwand oder Trennwand verwenden.

Für die gewellte Filzschicht ist die Verwendung einer planen Filzschicht mit einer Stärke zwischen 4 mm und 20 mm, vorzugsweise 6 mm und 15 mm und insbesondere etwa 8 mm vorgesehen, wobei die gewellte Filzschicht durch einen Pressvorgang hergestellt wird. Derartige Filzschicht weisen eine hohe Eigenstabilität auf, welche die Verarbeitung erleichtert, da derartige Filzschichten einfach gehandhabt werden können, ohne dass diese beim Handhaben ungewünschte Knicke bilden.

Es ist vorgesehen, zwischen den Wellenbergen der gewellten Filzschicht bzw. Filzschichten und zwischen den Wellentälern

der gewellten Filzschicht bzw. Filzschichten Hohlräume auszubilden. Hierdurch wird die Biege- und Torsionssteifigkeit der Filzplatte erhöht und hierdurch werden auch sowohl die schallabsorbierenden Eigenschaften als auch die wärmedämmenden Eigenschaften der Filzplatte verbessert.

Weiterhin ist es vorgesehen, die Filzplatte mit wenigstens einem Inselbereich auszubilden, in welchem die planen Filzschichten und die wenigstens eine gewellte Filzschicht vollflächig und plan aufeinander liegen und insbesondere vollflächig miteinander verbunden sind. Durch die Ausbildung eines oder mehrere Inselbereiche ist es möglich, die mechanischen Eigenschaften der Filzplatte weiter zu verbessern und insbesondere auch großen Filzplatten mit Seitenlängen im Meterbereich eine hinreichende Eigenstabilität zu geben.

Es ist vorgesehen, den Inselbereich als umlaufend geschlossener Randbereich auszubilden. Hierdurch werden die Hohlräume zu einem Umfang der Filzplatte hin verschlossen und sind somit vor Beschädigungen und/oder Verschmutzung geschützt. Weiterhin wird die Filzplatte durch den Inselbereich gebildeten Ring verstärkt

Die Filzplatte weist in einem an den wenigstens einen Inselbereich angrenzenden Volumenbereich eine Dicke auf, welche größer ist als eine Dicke, welche die Filzplatte in dem wenigstens einen Inselbereich aufweist, wobei die Dicken jeweils orthogonal zur Erstreckung einer der planen Filzschichten gemessen sind. Durch die geringere Dicke im Inselbereich sind die Inselbereich besonders einfach bearbeitbar.

Es ist auch vorgesehen, den Inselbereich als Randbereich auszubilden, welcher die Filzplatte an ihrem Umfang nur in einem Abschnitt umläuft, oder die Inselbereiche als Randbereiche auszubilden, welche die Filzplatte an ihrem Umfang beabstandet voneinander in mehreren Abschnitten umlaufen. Hierdurch wird die Filzplatte verstärkt und behält gleichzeitig auch offene Hohlräume, so dass die Aufnahme und

Abgabe von Feuchtigkeit in und aus Hohlräumen weiterhin gegeben bleibt.

Es ist auch vorgesehen, dass das Wandelement neben der Filzplatte einen Träger umfasst. Durch einen mit der Filzplatte zusammenwirkenden Träger ist es möglich, die Filzplatte verschiebesicher zu positionieren und weiter zu verstärken.

Es ist vorgesehen, den Träger mit einem Fuß und wenigstens einem Stab auszubilden, wobei der Stab derart an einen der Hohlräume der Filzplatte angepasst ist, dass dieser derart in den Hohlraum einsteckbar ist, dass die Filzplatte von dem Träger getragen wird. Hierdurch ist eine einfache Verbindung von Stab und Träger sicher gestellt.

Weiterhin ist es vorgesehen, den Träger mit wenigstens einem Stab auszustatten, wobei der Stab einen der Hohlräume derart durchläuft, dass dieser beidseitig und endseitig aus der Filzplatte hervorsteht.

Zur Verbindung der einzelnen Filzschichten ist es vorgesehen, diese durch ein Verbindungsverfahren unter Verwendung eines Zusatzstoffes, insbesondere durch ein Klebverfahren unter Verwendung eines Klebstoffes und/oder durch eine zusatzstofffreie Verbindungsverfahren, insbesondere ein Schweißverfahren wie vorzugsweise Ultraschallschweißen oder Vibrationsschweißen zu verbinden. Derartige Verfahren sind mit einfachen technischen Mitteln durchführbar.

Im Sinne der Erfindung wird unter einer gewellten Filzschicht sowohl eine bogenförmig gewellte Filzschicht als auch eine zickzack-förmig gewellte Filzschicht als auch eine im Querschnitt trapezförmig gewellte Filzschicht verstanden, welche insbesondere in einem Umformprozess, insbesondere unter Verwendung eines Prägewerkzeugs insbesondere unter Einwirkung von Wärme hergestellt wird. Hierbei sind im Sinne der Erfindung bei einer im Querschnitt trapezförmig gewellten Filzschicht unter oberen und unteren Scheitellinien obere und

untere Scheitelflächen zu verstehen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen beschreiben.

Hierbei zeigt:

Figur 1: einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines ersten Wandelements, welches eine erste Filzplatte umfasst, wobei die Filzplatte eine gewellte Filzschicht und zwei plane Filzschichten umfasst;

Figur 2: einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines zweiten Wandelements, welches eine zweite Filzplatte umfasst, wobei die Filzplatte eine gewellte Filzschicht und zwei plane Filzschichten umfasst;

Figur 3: einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines dritten Wandelements, welches eine dritte Filzplatte umfasst, wobei die Filzplatte zwei gewellte Filzschichten und zwei plane Filzschichten umfasst;

Figur 4: einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines vierten Wandelements, welches eine vierte Filzplatte umfasst, wobei die Filzplatte zwei gewellte Filzschichten und zwei plane Filzschichten umfasst;

Figur 5: einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines fünften Wandelements, welches eine fünfte Filzplatte umfasst, wobei die Filzplatte drei gewellte Filzschichten und vier plane Filzschichten umfasst;

- Figur 6: einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines sechsten Wandelements, welches eine sechste Filzplatte umfasst, wobei die Filzplatte drei gewellte Filzschichten und vier plane Filzschichten umfasst;
- Figur 7: einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines siebten Wandelements, welches eine siebte Filzplatte umfasst, wobei die Filzplatte fünf gewellte Filzschichten und sechs plane Filzschichten umfasst;
- Figur 8: einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines achten Wandelements, welches eine achte Filzplatte umfasst, wobei die Filzplatte fünf gewellte Filzschichten und sechs plane Filzschichten umfasst;
- Figur 9: eine Ansicht eines neunten Wandelements, welches eine neunte Filzplatte in quadratischer Form mit einem umlaufend geschlossenen Randbereich umfasst;
- Figur 10: eine Ansicht eines zehnten Wandelements, welches eine zehnte Filzplatte in dreieckiger Form mit einem umlaufend geschlossenen Randbereich umfasst;
- Figur 11: eine Ansicht eines elften Wandelements, welches eine elfte Filzplatte in runder Form mit einem umlaufend geschlossenen Randbereich umfasst;
- Figur 12: eine Draufsicht auf eine zwölfte Filzplatte eines zwölften Wandelements, wobei die zwölfte Filzplatte in quadratischer Form mit einem dreiseitig geschlossenen Randbereich und einem einseitig offenen Randbereich ausgebildet ist;
- Figur 13: eine Seitenansicht einer Trägers des zwölften Wandelements für die in der Figur 12 gezeigte zwölfte Filzplatte;

- Figur 14: das zwölfte Wanelement, welches aus der in der Figur 12 gezeigten zwölften Filzplatte und dem in der Figur 13 gezeigten Träger gebildet ist;
- Figur 15: eine Schnittansicht durch die Figur 14 entsprechend der Schnittlinie XV-XV;
- Figur 16: ein dreizehntes Wanelement, wobei eine Filzplatte des dreizehnten Wanelements einen zweiseitig geschlossenen Randbereich und einen zweiseitig offenen Randbereich aufweist;
- Figur 17: einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines vierzehnten Wanelements, welches im Aufbau dem in der Figur 3 gezeigten dritten Wanelement entspricht, wobei eine Filzplatte drei Inselbereiche aufweist;
- Figur 18: einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines fünfzehnten Wanelements, welches im Aufbau dem in der Figur 3 gezeigten dritten Wanelement entspricht, wobei eine Filzplatte drei Inselbereiche aufweist;
- Figur 19: einen Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines sechzehnten Wanelements, welches im Aufbau dem in der Figur 1 gezeigten ersten Wanelement entspricht, wobei eine Filzplatte gewölbt ausgebildet ist und
- Figur 20a - 20l: weitere Ausführungsvarianten von Wanelementen oder deren Einzelschichten.

In der Figur 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts eines ersten Wanelements 1 gezeigt, welches eine erste Filzplatte 2 umfasst, wobei die Filzplatte 2 eine gewellte Filzschicht 21 und zwei plane Filzschichten 11, 12

zeigt. Die erste plane Filzschicht 11 bildet eine Oberschicht OS, die zweite plane Filzschicht 12 bildet eine Unterschicht US und die gewellte Filzschicht 21 bildet eine Mittelschicht MS. Die an die Oberschicht OS grenzende gewellte Filzschicht 21 ist an ihrer Oberseite 21a im Bereich von durch ihre Wellenberge 21b gebildeten oberen Scheitellinien 21c mit der Oberschicht OS verbunden. Die an die Unterschicht US grenzende gewellte Filzschicht 21 ist an ihrer Unterseite 21d im Bereich von durch ihre Wellentäler 21e gebildeten unteren Scheitellinien 21f mit der Unterschicht US verbunden. Die Verbindungen zwischen den Filzschichten 11, 12 und 21 sind hierbei durch einen nicht dargestellten Klebstoff hergestellt. Die gewellte Filzschicht 21 ist als zickzack-förmig gewellte Filzschicht 21 ausgebildet und wird in einer Pressform zwischen zwei Werkzeugen aus einer planen Filzschicht geformt. In einem Inselbereich IB, welcher durch einen umlaufend ausgebildeten Randbereich R gebildet ist, ist die gewellte Filzschicht 21 zwischen den planen Filzschichten 11 und 12 platt gedrückt und vollflächig mit diesen verklebt. In einem unverformten Volumenbereich V ist erkennbar wie durch die dreidimensionale Ausbildung der Filzschicht 21 zwischen deren Wellenbergen 21b und der oberen Filzschicht 11 sowie zwischen deren Wellentälern 21e und der unteren Filzschicht 12 jeweils Hohlräume H gebildet sind, welche parallel zueinander verlaufen. In dem Volumenbereich V weist die Filzplatte 2 eine Dicke DV auf, welche größer ist als eine Dicke DR, welche die Filzplatte 2 in dem Randbereich R aufweist. Zusammen mit dem für die Filzplatte 2 verwendeten Filzmaterial verleihen diese Hohlräume H dem Wandelement 1 besonders gute Eigenschaften als schallabsorbierendes Bauteil. Weiterhin vereinfacht der sortenreine Aufbau der Filzplatte 2 ein Recycling der Filzplatte 2.

In der Figur 2 ist eine perspektivische Ansicht eines Ausschnitts eines zweiten Wandelements 51 gezeigt, welches eine zweite Filzplatte 52 umfasst, wobei die Filzplatte 52 in einem Volumenbereich V eine gewellte Filzschicht 71 und zwei plane Filzschichten 61, 62 zeigt. Das Wandelement 51 ist vergleichbar zu dem in der Figur 1 gezeigten Wandelement

ausgeführt. Lediglich die gewellte Filzschicht 71 ist im Unterschied zur Figur 1 nicht als zickzack-förmige gewellte Filzschicht, sondern als wellenförmige gewellte Filzschicht ausgeführt.

In der Figur 3 ist ein Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines dritten Wandelements 101 gezeigt, welches eine dritte Filzplatte 102 umfasst, wobei die Filzplatte 102 zwei gewellte Filzschichten 121, 122 und zwei plane Filzschichten 111, 122 umfasst. Bezüglich des grundsätzlichen Aufbaus der dritten Filzplatte 102 wird auf die Beschreibung zur Figur 1 verwiesen. Die plane Filzschicht 111 bildet eine Oberschicht OS und die plane Filzschicht 112 bildet eine Unterschicht US. Die gewellten Filzschichten 121 und 122 bilden eine Mittelschicht MS. Hierbei sind die Filzschicht 111 und 121 und die Filzschichten 112 und 122 in einem Volumenbereich V des Wandelements 101 verbunden wie zur Figur 1 beschrieben. Die obere gewellte Filzschicht 121 ist mit unteren Scheitellinien 121f punktförmig mit oberen Scheitellinien 122c der unteren gewellten Filzschicht 122 verbunden, da die Scheitellinien 121f und 122c der beiden gewellten Filzschichten 121 und 122 in einem Winkel von 90° zueinander verlaufen. Ein als Randbereich R ausgeführter Inselbereich IB1 des Wandelements 101 bzw. der Filzplatte 102 ist vierlagig ausgebildet, wobei alle vier Filzschichten plan gedrückt miteinander verklebt sind.

In der Figur 4 ist ein Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines vierten Wandelements 151 gezeigt, welches eine vierte Filzplatte 152 umfasst, wobei die Filzplatte 152 zwei gewellte Filzschichten 171, 172 und zwei plane Filzschichten 161, 162 umfasst. Das Wandelement 151 ist vergleichbar zu dem in der Figur 3 gezeigten Wandelement ausgeführt. Lediglich die gewellten Filzschichten 171, 172 sind im Unterschied zur Figur 3 nicht als zickzack-förmig gewellte Filzschichten, sondern als wellenförmig gewellte Filzschichten ausgeführt.

In der Figur 5 ist ein Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines fünften Wandelements 201 gezeigt, welches eine

fünfte Filzplatte 202 umfasst, wobei die Filzplatte 202 drei gewellte Filzschichten 221, 222, 223 und vier plane Filzschichten 211, 212, 213, 214 umfasst. Die erste plane Filzschicht 211 bildet eine Oberschicht OS, die zweite plane Filzschicht 212 bildet eine Unterschicht US. Die dritte und vierte plane Filzschicht 213, 214 bilden Zwischenschichten ZS, welche zwischen den gewellten Filzschichten 221, 222, 223 liegen und mit diesen zusammen die Mittelschicht MS bilden. Bezüglich des grundsätzlichen Aufbaus der fünften Filzplatte 202 wird auf die Beschreibung zur Figur 1 verwiesen. Die Filzschichten 211 und 221 und die Filzschichten 212 und 222 sind in einem Volumenbereich V des Wandelements 201 verbunden wie zur Figur 1 beschrieben. In dem Volumenbereich V ist die obere gewellte Filzschicht 221 mit unteren Scheitellinien 221f mit der oberen Zwischenschicht ZS bzw. 213 verbunden und ist die untere gewellte Filzschicht 221 mit oberen Scheitellinien 222e mit der unteren Zwischenschicht ZS bzw. 214 verbunden. Die mittlere gewellte Filzschicht 223 ist mit oberen Scheitellinien 223e mit der oberen Zwischenschicht ZS bzw. 213 und mit unteren Scheitellinien 223f mit der unteren Zwischenschicht ZS bzw. 214 verbunden. Ein als Randbereich R ausgebildeter Inselbereich des Wandelements 201 bzw. der Filzplatte 202 ist siebenlagig ausgebildet, wobei alle sieben Filzschichten plan gedrückt miteinander verklebt sind. Hohlräume H der oberen und unteren gewellten Filzschicht 221, 222 verlaufen parallel zueinander. Hohlräume H der mittleren gewellten Filzschicht 223 verlaufen quer zu diesen.

In der Figur 6 ist ein Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines sechsten Wandelements 251 gezeigt, welches eine sechste Filzplatte 252 umfasst, wobei die Filzplatte 252 drei gewellte Filzschichten 271, 272, 273 und vier plane Filzschichten 261, 262, 263, 264 umfasst. Das Wandelement 251 ist vergleichbar zu dem in der Figur 5 gezeigten Wandelement ausgeführt. Lediglich die gewellten Filzschichten 271, 272, 273 sind im Unterschied zur Figur 5 nicht als zickzack-förmig gewellte Filzschichten, sondern als wellenförmig gewellte Filzschichten ausgeführt.

In der Figur 7 ist ein Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines siebten Wandelements 301 gezeigt, welches eine siebte Filzplatte 302 umfasst, wobei die Filzplatte 302 fünf gewellte Filzschichten 321 bis 325 und sechs plane Filzschichten 311 bis 316 umfasst. Bezüglich des Aufbaus wird auf die Beschreibung zu der Figur 5 verwiesen, da bei dem in der Figur 7 gezeigten Ausführungsbeispiel lediglich eine Mittelschicht MS um weitere gewellte Schichten 324, 325 und weitere plane Schichten 315, 316 erweitert ist, wobei der grundsätzliche Aufbau einer abwechselnden Anordnung von gewellten und planen Filzschichten in der Mittelschicht MS beibehalten ist.

In der Figur 8 ist ein Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines achten Wandelements 351 gezeigt, welches eine achte Filzplatte 352 umfasst, wobei die Filzplatte 352 fünf gewellte Filzschichten 371 bis 375 und sechs plane Filzschichten 361 bis 366 umfasst. Das Wandelement 351 ist vergleichbar zu dem in der Figur 7 gezeigten Wandelement ausgeführt. Lediglich die gewellten Filzschichten 371 bis 375 sind im Unterschied zur Figur 7 nicht als zickzack-förmig gewellte Filzschichten, sondern als wellenförmig gewellte Filzschichten ausgeführt.

In der Figur 9 ist eine Ansicht eines neunten Wandelements 401, welches eine Filzplatte 402 umfasst, gezeigt. Hierbei zeigt die Ansicht eine Draufsicht auf eine Oberschicht OS der Filzplatte 402, welche aus einer planen Filzschicht 411 gebildet ist. In der Draufsicht sind ein Volumenbereich V und ein den Volumenbereich V vollständig umlaufender Inselbereich IB1, welcher als Randbereich R ausgebildet ist, gut erkennbar. Hierbei ist die Filzplatte 402 sowohl im Volumenbereich V als auch im Inselbereich IB1 quadratisch ausgebildet.

In der Figur 10 ist eine Ansicht eines zehnten Wandelements 451, welches eine Filzplatte 452 umfasst, gezeigt. Hierbei zeigt die Ansicht eine Draufsicht auf eine Oberschicht OS der Filzplatte 452, welche aus einer planen Filzschicht 451 gebildet ist. In der Draufsicht sind ein Volumenbereich V und

ein den Volumenbereich V vollständig umlaufender, als Inselbereich IB1 ausgebildeter Randbereich R gut erkennbar. Hierbei ist die Filzplatte 452 sowohl im Volumenbereich V als auch im Inselbereich IB1 dreieckförmig ausgebildet.

In der Figur 11 ist eine Ansicht eines elften Wandelements 501, welches eine Filzplatte 502 umfasst, gezeigt. Hierbei zeigt die Ansicht eine Draufsicht auf eine Oberschicht OS der Filzplatte 502, welche aus einer planen Filzschicht 511 gebildet ist. In der Draufsicht sind ein Volumenbereich V und ein den Volumenbereich V vollständig umlaufender, als Inselbereich IB1 ausgebildeter Randbereich R gut erkennbar. Hierbei ist die Filzplatte 502 sowohl im Volumenbereich V als auch im Inselbereich IB1 kreisförmig ausgebildet.

In der Figur 12 ist eine zwölfte Filzplatte 522 eines zwölften Wandelements 551 gezeigt, wobei die zwölfte Filzplatte 552 in quadratischer Form ausgebildet ist und einen Inselbereich IB1 umfasst, welcher als dreiseitig umlaufender Randbereich Ra ausgebildet ist, so dass sich ein Volumenbereich V zu einem Umfang U der Filzplatte 552 zu einer Seite S552 offen ausgebildet ist. Somit sind Hohlräume H der Filzplatte 552 zu dieser Seite offen.

In der Figur 13 ist in Seitenansicht eines Trägers T des zwölften Wandelements 551 gezeigt. Dieser ist zum Zusammenbau mit der in der Figur 12 gezeigten Filzplatte 552 vorgesehen. Der Träger T setzt sich aus einem Ständer 581 und zwei mit dem Ständer 581 verbundenen Stäben 582 und 583 zusammen.

In der Figur 14 ist das zwölfte Wandelement 551 zusammengebaut dargestellt. Zum Zusammenbau wurde der Träger T mit seinen Stäben 582 und 583 an der Seite S552 in die Filzplatte 552 derart eingeschoben, dass die Stäbe 582, 583 in die Hohlräume H (siehe Figur 15) geführt sind, welche in dem Volumenbereich V der Filzplatte 552 in einer Mittelschicht MS ausgebildet sind. Die Anordnung des Stabs 583 in dem Volumenbereich V der Filzplatte 552 ist aus der in der Figur 15 gezeigten Schnittstarstellung ersichtlich. Die Mittelschicht MS ist

durch eine gewellte Filzschicht 571 gebildet, welche zwischen zwei planen Filzschichten 561 und 562 liegt, wobei diese einer Oberschicht OS und eine Unterschicht US bilden.

In der Figur 16 ist ein dreizehntes Wandelement 601 gezeigt. Das Wandelement 601 umfasst eine Filzplatte 602 und einen Träger T, welcher aus zwei Stäben 631 und 632 gebildet ist. Die Filzplatte 602 weist einen Volumenbereich V sowie zwei gegenüber liegende als Randbereiche Ra und Rb ausgeführte Inselbereiche IB1 und IB2 auf.. Zwischen den Inselbereichen IB1 und IB2 öffnet sich der Volumenbereich V am Umfang U der Filzplatte 602 zu zwei Seiten S602a, S602b. In dem Volumenbereich V durchläuft der obere Stab 631 einen in einer Mittelschicht MS der Filzplatte 602 ausgebildeten Hohlraum H. In dem Volumenbereich V durchläuft der untere Stab 632 ebenfalls einen in der Mittelschicht MS der Filzplatte 602 ausgebildeten Hohlraum H. An Enden 631a, 631b bzw. 632a, 632b der Stäbe 631, 632, welche über die Filzplatte 602 hinaus stehen, ist es einfach möglich das Wandelement 601 aufzuhängen oder zu befestigen.

In der Figur 17 ist ein Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines vierzehnten Wandelements 651 gezeigt, welches im Aufbau dem in der Figur 3 gezeigten dritten Wandelement entspricht, wobei eine Filzplatte 652 des Wandelements 651 drei Inselbereiche IB1, IB2 und IB3 umfasst. Hierbei ist der erste Inselbereich IB1 als Randbereich R ausgebildet und der zweite und dritte Inselbereich IB2 und IB3 sind jeweils als Mittelinseln in einem Volumenbereich V der Filzplatte 652 angeordnet, wobei die beiden Inselbereiche IB2 und IB3 spiegelsymmetrisch zu einer Spiegelebene SE angeordnet sind, welche zwischen einer ersten gewellten Filzschicht 671 und einer zweiten gewellten Filzschicht 672 liegt. Hierbei sind die beiden Inselbereiche IB2 und IB3 jeweils als doppelseitige Taschen TA2a und TA2b bzw. TA3a und TA3b ausgebildet, welche von außen liegenden, planen Filzschichten 661 und 662 aus, welche eine Oberschicht OS und eine Unterschicht US bilden, derart eingeformt sind, dass die gewellten Schichten 671 und 672 plan gedrückt sind. Hierbei sind die vier Filzschichten

661, 662, 671 und 672 in den Inselbereiche IB2 und IB3 plan gedrückt und verbunden.

In der Figur 18 ist ein Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines fünfzehnten Wandelements 701 gezeigt, welches im Aufbau dem in der Figur 3 gezeigten dritten Wandelement entspricht und eine Filzplatte 702 umfasst. Wie das in der Figur 17 gezeigte Wandelement weist auch das in der Figur 18 gezeigte Wandelement 701 drei Inselbereiche IB1, IB2 und IB3 auf. Diese sind im Unterschied zu der in der Figur 17 gezeigten Filzplatte asymmetrisch zu einer Spiegelebene SE, welche zwischen einer gewellten Filzschicht 721 und einer gewellten Filzschicht 722 liegt, angeordnet. Die beiden als Mittelinseln ausgebildeten Inselbereiche IB2 und IB3, welche von einem Volumenbereich V der Filzplatte 702 umgeben sind, sind derart ausgebildet, dass eine plane Filzschicht 711, welche eine Oberschicht OS bildet, bis auf eine plane Filzschicht 712, welche eine Unterschicht US bildet, eingedrückt ist. Hierbei sind die beiden Inselbereiche IB2 und IB3 derart ausgeführt, dass die Unterschicht US unverformt bleibt, die gewellten Schichten 721 und 722 auf der Unterschicht US plan gedrückt werden und die Oberschicht OS soweit verformt und tiefgezogen wird, dass diese im jeweiligen Inselbereiche IB2 bzw. IB3 plan auf der oberen gewellten Schicht 721 aufliegt, wobei alle vier Schichten 711, 712, 721 und 722 miteinander verbunden sind. Der zweite und dritte Inselbereich IB2 und IB3 sind jeweils als einseitige Taschen TA2c und TA3c ausgebildet.

In der Figur 19 ist ein Ausschnitt einer perspektivischen Ansicht eines sechzehnten Wandelements 751 gezeigt, welches im Aufbau dem in der Figur 1 gezeigten ersten Wandelement entspricht, wobei eine Filzplatte 752 gewölbt ausgebildet ist. Hierbei ist die Filzplatte 752 um eine Achse a gewölbt, welche parallel zu oberen oder unteren Scheitellinien 771c bzw. 771f einer gewellten Filzschicht 771 ausgerichtet ist. Vorzugsweise wird eine Verbindung zwischen Oberschicht OS bzw. 761 und gewellter Filzschicht 771 und gewellter Filzschicht 771 und

einer Unterschicht US bzw. 762 erst hergestellt, wenn die Filzplatte 752 um die Achse a gebogen ist.

Es ist auch vorgesehen, in wenigstens einem Inselbereich und/oder in wenigstens einem Volumenbereich der Filzplatte wenigstens einen Durchbruch oder eine Bohrung vorzusehen, ein durch die Filzplatte gebildetes Wandelement z.B. durch wenigstens ein Haltemittel wie z.B. eine Schraube oder einen Nagel oder einen Haken befestigen zu können.

Die oben beschriebenen Wandelemente sind insbesondere zur Verwendung als Pinwand und/oder als Raumteiler vorgesehen.

In den Figuren 20a bis 20l sind weitere Ausführungsvarianten von Wandelementen bzw. Einzelschichten dieser Wandelemente schematisch dargestellt.

In der Figur 20a ist ein Wandelement gezeigt, welches eine Punktpressung aufweist, in deren Bereich alle Filzschichten plan aufeinander liegen und miteinander verbunden sind. Hierdurch wird das Wandelement im Zusammenhalt der einzelnen Filzschichten verstärkt. Optional ist es vorgesehen, innerhalb der Punktpressung eine als Ausklickung ausgebildete Öffnung vorzusehen, durch welche eine Lichtdurchlässigkeit des Wandelements erreicht wird, ohne dass dieses hierdurch geschwächt wird.

In der Figur 20b ist in Einzeldarstellung eine gewellte Filzschicht gezeigt, welche als im Querschnitt trapezförmig gewellte Filzschicht ausgebildet ist und deren Scheitellinien durch Scheitelflächen gebildet sind. Derartige im Querschnitt trapezförmig gewellte Filzschichten finden in den in den Figuren 20c bis 20l dargestellten weiteren Wandelementen Verwendung.

In der Figur 20c ist ein Wandelement gezeigt, welches aus zwei im Querschnitt trapezförmig gewellten Filzschichten gebildet ist, welche formschlüssig ineinander gelegt sind und welche abschnittsweise mit unterschiedlichem Pressdruck miteinander

verbunden sind. Dies ist derart ausgeführt, dass die Scheitelflächen der beiden Filzschichten mit einem geringeren Druck miteinander verbunden sind als die sich gegenüberliegenden Diagonalflächen der beiden Filzschichten, so dass das Wanelement im Bereich der Scheitelflächen dicker ist als im Bereich der Diagonalflächen und die Dicke im Bereich der Scheitelflächen insbesondere wenigstens das 1,5-fache und vorzugsweise das 2-fache der Dicke im Bereich der Diagonalflächen beträgt. Hierdurch entsteht ein Wanelement, welches gute schalldämpfende Eigenschaften aufweist. Es ist auch vorgesehen, dieses Wanelement ergänzend zwischen zwei plane Filzschichten einzubetten und hierdurch eine vierschichtiges Wanelement herzustellen, welches durch die planen Filzschichten in seiner geometrischen Form stabilisiert wird.

In der Figur 20d ist ein weiteres Wanelement gezeigt, welches aus einer in der Figur 20b gezeigten gewellten Filzschicht und zwei oberseitig und unterseitig angeordneten planen Filzschichten gebildet ist, wobei die gewellte Filzschicht mit ihren Scheitelflächen mit der oberen bzw. unteren planen Filzschicht verbunden ist, so dass die geometrische Form der gewellten Filzschicht stabilisiert ist.

In der Figur 20e ist ein Wanelement gezeigt, welches aus zwei gewellten Filzschichten entsprechend der Figur 20b gebildet ist. Hierbei sind diese so zueinander ausgerichtet, dass diese mit einem Teil ihrer Scheitelflächen deckungsgleich aufeinander ausgerichtet sind, so dass zwischen diesen im Querschnitt sechseckförmige Hohlröhren gebildet werden, welche parallel zueinander verlaufen. Auch hier ist es optional vorgesehen eine weitere Stabilisierung des Wanelements durch zwei plane Filzschichten herbeizuführen, welche als obere und untere Deckschicht aufgebracht werden und im Bereich der Scheitelflächen mit der beschriebenen Struktur verbunden sind.

In der Figur 20f ist ein weiteres Wanelement beschrieben, welches sich von dem in der Figur 20e gezeigten Wanelement dadurch unterscheidet, dass hier zwischen den beiden gewellten

Filzschichten eine plane Filzschicht angeordnet ist, welche die Hohlröhren jeweils hälftig teilt.

In der Figur 20g ist ein weiteres Wanelement beschrieben, welches sich von dem in der Figur 20f gezeigten Wanelement dadurch unterscheidet, dass hier die beiden gewellten Filzschichten gegeneinander verschoben sind, so dass in Bezug auf die plane Filzschicht wechselseitig verlaufende Hohlräume ausgebildet werden, welche aber weiterhin in ihrem Verlauf parallel zueinander ausgerichtet sind.

In der Figur 20h ist ein weiteres Wanelement beschrieben, welches sich von dem in der Figur 20f gezeigten Wanelement dadurch unterscheidet, dass hier die beiden gewellten Filzschichten um 90° um eine Hochachse gegeneinander verdreht sind, wobei die Hochachse senkrecht auf dem Wanelement steht.

In der Figur 20i ist ein weiteres Wanelement beschrieben, welches sich von dem in der Figur 20f gezeigten Wanelement dadurch unterscheidet, dass hier die beiden gewellten Filzschichten um 90° um eine Hochachse gegeneinander verdreht sind, wobei die Hochachse senkrecht auf dem Wanelement steht und die obere gewellte Schicht Öffnungen aufweist, durch welche die akustischen Eigenschaften und die Optik verändert sind.

In der Figur 20j ist ein weiteres Wanelement beschrieben, welches sich von dem in der Figur 20e gezeigten Wanelement dadurch unterscheidet, dass hier zwischen den gewellten Filzschichten als Mittelschicht eine weitere gewellte Filzschicht angeordnet ist, welche gegenüber der oberen und der unteren gewellten Filzschicht um 90° um eine Hochachse gedreht ist, wobei die Hochachse senkrecht auf dem Wanelement steht.

In der Figur 20k ist ein weiteres Wanelement beschrieben, welches sich von dem in der Figur 20j gezeigten Wanelement dadurch unterscheidet, dass hier zusätzlich zwischen den gewellten Filzschichten plane Filzschichten angeordnet sind, welches das Wanelement dadurch stabilisieren, dass hierdurch

die zur Verbindung zwischen den Einzelschicht zur Verfügung stehenden Flächen vergrößert wird.

In der Figur 20l ist ein weiteres Wanelement beschrieben, welches sich von dem in der Figur 20k gezeigten Wanelement dadurch unterscheidet, dass hier die obere und die untere gewellte Schicht analog zu der in der Figur 20g gezeigten Ausführung gegeneinander verschoben sind.

Auch bei den Ausführungsvarianten, welche in den Figuren 20f bis 20l gezeigt sind, ist es optional vorgesehen eine weitere Stabilisierung der Wanelemente durch zwei plane Filzschichten herbeizuführen, welche als obere und untere Deckschicht aufgebracht werden und im Bereich der Scheitelflächen mit der beschriebenen Struktur verbunden sind.

Bezugszeichenliste:

1	Wandelement
2	Filzplatte
11, 12	plane Filzschicht
21	gewellte Filzschicht
21a	Oberseite
21b	Wellenberge
21c	obere Scheitellinie
21d	Unterseite
21e	Wellental
21f	untere Scheitellinie
a	Achse
H	Hohlraum
IB1 - IB3	Inselbereiche IB1, IB2 und IB3
MS	Mittelschicht
OS	Oberschicht
R	Randbereich
Ra	Randbereich (3-seitig)
Rb	offener Randbereich
SE	Spiegelebene SE angeordnet
S552	Seite von 552
S602a, S602b	Seite von 602
T	Träger
TA2a, TA2b	doppelseitige Tasche von IB2
TA2c	einseitige Tasche von IB2
TA3a, TA3b	doppelseitige Tasche von IB3
TA3c	einseitige Tasche von IB3
U	Umfang
US	Unterschicht
V	Volumenbereich
51	Wandelement
52	Filzplatte
61, 62	plane Filzschicht
71	gewellte Filzschicht
101	Wandelement

102	Filzplatte
111, 112	plane Filzschicht
121, 122	gewellte Filzschicht
121f	untere Scheitellinie
122c	obere Scheitellinie
151	Wandelement
152	Filzplatte
161, 162	plane Filzschicht
171, 172	gewellte Filzschicht
201	Wandelement
202	Filzplatte
211 - 214	plane Filzschicht
221, 222, 223	gewellte Filzschicht
221f	untere Scheitellinie
222e	obere Scheitellinie
251	Wandelement
252	Filzplatte
261 - 264	plane Filzschicht
271 - 273	gewellte Filzschicht
301	Wandelement
302	siebte Filzplatte
311 - 316	plane Filzschicht
321 - 325	gewellte Filzschicht
351	Wandelement
352	Filzplatte
361 - 366	plane Filzschicht
371 - 375	gewellte Filzschicht
401	Wandelement
402	Filzplatte
411	plane Filzschicht
451	Wandelement
452	Filzplatte

501	Wandelement
502	Filzplatte
511	plane Filzschicht
522	Filzplatte
551	Wandelement
561, 562	plane Filzschicht
581	Ständer
582, 583	Stab
601	Wandelement
602	Filzplatte
631, 632	Stab
631a, 631b	Ende von 631
632a, 632b	Ende von 632
651	vierzehntes Wandelement
652	Filzplatte
661, 662	plane Filzschicht
671, 672	gewellte Filzschicht
701	fünfzehntes Wandelement
702	Wandelement
711, 712	plane Filzschicht
721, 722	gewellte Filzschicht
751	sechzehntes Wandelement
752	Filzplatte
761, 762	plane Filzschicht
771	gewellte Filzschicht
771c, 771f	obere/untere Scheitellinie

Ansprüche:

1. Wandelement (1, 51, 101, 151, 201, 251, 301, 351, 401, 451, 501, 551, 601, 651, 701, 751) umfassend eine Filzplatte (2, 52, 102, 152, 202, 252, 302, 352, 402, 452, 502, 552, 602, 652, 702, 752), wobei die Filzplatte (2, 52, 102, 152, 202, 252, 302, 352, 402, 452, 502, 552, 602, 652, 702, 752) wenigstens zwei Filzschichten umfasst und wobei wenigstens eine Filzschicht an wenigstens einer Oberseite eine dreidimensionale Struktur aufweist, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Filzplatte (2, 52, 102, 152, 202, 252, 302, 352, 402, 452, 502, 552, 602, 652, 702, 752) als Oberschicht (OS) eine plane Filzschicht (11, 61, 111, 161, 211, 261, 311, 361, 411, 511, 561, 661, 711, 761) umfasst,
 - dass die Filzplatte (2, 52, 102, 152, 202, 252, 302, 352, 402, 452, 502, 552, 602, 652, 702, 752) als Unterschicht (US) eine plane Filzschicht (12, 62, 112, 162, 212, 262, 312, 362, 562, 612, 662, 712, 762) umfasst,
 - dass die Filzplatte (2, 52, 102, 152, 202, 252, 302, 352, 402, 452, 502, 552, 602, 652, 702, 752) als Mittelschicht (MS) wenigstens eine gewellte Filzschicht (21, 71, 121, 122, 171, 172, 221 - 223, 271 - 273, 321 - 325, 371 - 375, 522, 671, 672, 721, 722, 771) umfasst,
 - wobei die an die Oberschicht (OS) grenzende gewellte Filzschicht (21, 71, 121, 171, 221, 271, 321, 371, 671, 721, 771) an ihrer Oberseite (21a) im Bereich von durch ihre Wellenberge (21b) gebildeten oberen Scheitellinien (21c) oder Scheitelpunkten mit der Oberschicht (OS) verbunden ist,
 - wobei die an die Unterschicht (US) grenzende gewellte Filzschicht (21, 71, 122, 172, 222, 272, 322, 372, 522, 672, 722, 771) an ihrer Unterseite (21d) im Bereich von durch ihre Wellentäler (21e) gebildeten unteren Scheitellinien (21f) oder Scheitelpunkten mit der Unterschicht (US) verbunden ist.
2. Wandelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Filzplatte mit zwei und mehr gewellten Filzschichten

in Kontakt stehende gewellte Filzschichten zueinander derart orientiert sind, dass deren Scheitellinien in parallelen Ebenen verlaufen und zueinander in einem Winkel von wenigstens 20° und insbesondere 90° stehen.

3. Wandelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Filzplatte (202, 252, 302, 352) als Mittelschicht (MS) wenigstens zwei gewellte Filzschichten (221 - 223, 271 - 273, 321 - 325, 371 - 375) umfasst, wobei zwischen den gewellten Filzschichten (221 - 223, 271 - 273, 321 - 325, 371 - 375) als Zwischenschicht (ZS) jeweils eine plane Filzschicht (213, 214, 263, 264, 313 - 316, 363 - 366) angeordnet ist, wobei jede gewellte Filzschicht (221 - 223, 271 - 273, 321 - 325, 371 - 375) im Bereich von durch ihre Wellenberge gebildeten oberen Scheitellinien (222e) oder Scheitelpunkten und/oder im Bereich von durch ihre Wellenberge gebildeten unteren Scheitellinien (221f) oder Scheitelpunkten mit der bzw. den jeweils angrenzenden Zwischenschicht bzw. Zwischenschichten (213, 214, 263, 264, 313 - 316, 363 - 366) verbunden ist.

4. Wandelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass gewellte Filzschichten, welche mit derselben planen Filzschicht verbunden sind, zueinander derart orientiert sind, dass deren Scheitellinien in parallelen Ebenen verlaufen und zueinander in einem Winkel von wenigstens 20° und insbesondere 90° stehen.

5. Wandelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Filzplatte eine Dicke zwischen 10 mm und 50 mm, vorzugsweise zwischen 20 mm und 40 mm und insbesondere etwa 30 mm aufweist.

6. Wandelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die gewellte Filzschicht aus einer planen Filzschicht mit einer Stärke zwischen 4 mm und 20 mm, vorzugsweise 6 mm und 15 mm und insbesondere etwa 8 mm durch einen Pressvorgang hergestellt ist.

7. Wandelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Wellenbergen der gewellten Filzschicht bzw. Filzschichten und zwischen den Wellentälern der gewellten Filzschicht bzw. Filzschichten Hohlräume (H) ausgebildet sind.

8. Wanelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Filzplatte wenigstens einen Inselbereich (IB1, IB2, IB3) umfasst, in welchem die planen Filzschichten und die wenigstens eine gewellte Filzschicht vollflächig und plan aufeinander liegen und insbesondere vollflächig miteinander verbunden sind.

9. Wanelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Inselbereich als umlaufend geschlossener Randbereich ausgebildet ist.

10. Wanelement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Filzplatte in einem an den wenigstens einen Inselbereich angrenzenden Volumenbereich eine Dicke aufweist, welche größer ist als eine Dicke, welche die Filzplatte in dem wenigstens einen Inselbereich aufweist, wobei die Dicken jeweils orthogonal zur Erstreckung einer der planen Filzschichten gemessen sind.

11. Wanelement nach einem der Ansprüche 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Inselbereich als Randbereich ausgebildet ist, welcher die Filzplatte an ihrem Umfang nur in einem Abschnitt umläuft, oder dass die Inselbereiche als Randbereiche ausgebildet sind, welche die Filzplatte an ihrem Umfang beabstandet voneinander in mehreren Abschnitten umlaufen.

12. Wanelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Wanelement neben der Filzplatte einen Träger umfasst,

13. Wanelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger einen Fuß und wenigstens einen Stab umfasst, wobei der Stab derart an einen der Hohlräume der Filzplatte

angepasst ist, dass dieser derart in den Hohlraum einsteckbar ist, dass die Filzplatte von dem Träger getragen wird.

14. Wandelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger wenigstens einen Stab umfasst, wobei der Stab einen der Hohlräume derart durchläuft, dass dieser beidseitig und endseitig aus der Filzplatte hervorsteht.

15. Wandelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Filzschichten durch ein Verbindungsverfahren unter Verwendung eines Zusatzstoffes, insbesondere durch ein Klebverfahren unter Verwendung eines Klebstoffes und/oder durch eine zusatzstofffreie Verbindungsverfahren, insbesondere ein Schweißverfahren wie vorzugsweise Ultraschallschweißen oder Vibrationsschweißen verbunden sind.

16. Wandelement insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine Filzplatte, wobei die Filzplatte wenigstens zwei Filzschichten umfasst und wobei wenigstens eine Filzschicht an wenigstens einer Oberseite eine dreidimensionale Struktur aufweist, dadurch gekennzeichnet,

- (Figur 20a) dass das Wandelement mehrere Punktpressung umfasst, welche derart ausgebildet sind, dass im Bereich der Punktpressungen alle Filzschichten plan aufeinander liegen, wobei insbesondere ein Mittelbereich der Punktpressung eine alle Filzschichten durchdringende Öffnung in der Art einer Ausklinkung umfasst oder
- (Figur 20c) dass eine erste gewellte Filzschicht und eine zweite gewellte Filzschicht formschlüssig ineinander greifen, wobei die beiden Filzschichten in benachbarten Abschnitten mit unterschiedlichem Pressdruck derart verbunden sind, dass diese in den benachbarten Abschnitten unterschiedliche Dicken aufweisen, wobei die beiden Filzschichten insbesondere als im Querschnitt trapezförmige Filzschichten ausgebildet sind und wobei diese beiden Filzschichten insbesondere zwischen einer planen Oberschicht und einer planen Unterschicht angeordnet und mit dieser abschnittsweise flächig verbunden

sind oder

- (Figur 20d) dass eine im Querschnitt trapezförmige Filzschicht zwischen einer planen Oberschicht und einer planen Unterschicht angeordnet ist und mit dieser abschnittsweise flächig verbunden ist oder
- (Figur 20e und 20f) dass zwei im Querschnitt trapezförmige Filzschichten derart abschnittsweise flächig verbunden sind, dass diese miteinander parallel zueinander verlaufende und im Querschnitt sechseckförmige Hohlröhren bilden, wobei diese beiden Filzschichten insbesondere zwischen einer planen Oberschicht und einer planen Unterschicht angeordnet und mit dieser abschnittsweise flächig verbunden sind und wobei zwischen den im Querschnitt trapezförmigen Filzschichten insbesondere eine plane Filzschicht angeordnet ist, welche die Hohlröhren hälftig teilt oder
- (Figur 20g bis 20l) dass wenigstens zwei im Querschnitt trapezförmige Filzschichten gegenüberliegend versetzt und/oder verdreht zueinander angeordnet sind und abschnittsweise flächig miteinander verbunden sind, wobei die im Querschnitt trapezförmigen Filzschichten insbesondere zwischen einer planen Oberschicht und einer planen Unterschicht angeordnet und mit dieser insbesondere abschnittsweise flächig verbunden sind und wobei wenigstens eine der im Querschnitt trapezförmigen Filzschichten insbesondere Öffnungen aufweist oder
- (Figur 20g bis 20l) dass wenigstens zwei im Querschnitt trapezförmige Filzschichten unter Zwischenlage planer Filzschichten gegenüberliegend versetzt und/oder verdreht zueinander angeordnet sind und abschnittsweise flächig mit den planen Filzschichten verbunden sind, wobei die im Querschnitt trapezförmigen Filzschichten insbesondere zwischen einer planen Oberschicht und einer planen Unterschicht angeordnet und mit dieser insbesondere abschnittsweise flächig verbunden sind und wobei wenigstens eine der im Querschnitt trapezförmigen Filzschichten insbesondere Öffnungen aufweist.