

FÜGEN VON VLIESBAHNEN MITTELS NADEL-VERFILZEN

Filzen ist eines der ältesten Herstellungsverfahren von textilen Flächengebilden¹. Die Haltbarkeit der daraus entstehenden Vliese beruht auf dem Verschlingen der einzelnen Fasern miteinander.

In verschiedenen Anwendungen (Hygieneprodukte, Windeln, etc.) sollen zwei Vlies-Schichten miteinander verbunden werden, meist um dazwischen eine weitere Lage (z.B. Saugkörper) zu fixieren. Bisher wird dies durch thermoplastische Kunststoffe erreicht. Diese sind entweder Bestandteil der Vliese oder werden als dünne Schicht dazwischen gelegt. Ein Aufheizen und Zusammendrücken bewirkt ein fließen des flüssigen Kunststoffes in die Faserlagen hinein. Nach dem Abkühlen entsteht eine formschlüssige Verbindung. Umgangssprachlich wird auch von „Schweißen“ gesprochen. Bei beiden Lösungen befindet sich auch Kunststoff außerhalb der Fügezonen, obwohl er dort gar nicht benötigt wird. Eine genauere Applizierung ist aber recht aufwendig.

Die KOMELIO eG hat das Verfahren des Trockenfilzens (siehe unten) herangezogen um zwei fertige Vliese nur punktuell miteinander zu verfilzen, und zwar nur entlang der erforderlichen Nähte zum Verbinden der oberen und unteren Vlieslagen. Dadurch kann auf den Einsatz der (Bio-)Kunststoffe verzichtet werden.

Für eine schnelle und umfassende Durchwirkung der Vliese werden eine Vielzahl an Filznadeln verwendet. Diese werden in sog. Nadelbalken eingesetzt. Diese Nadelbalken verfügen über die erforderliche Anzahl an Bohrungen zur Aufnahme der Nadeln.

Die Bohrungen müssen dabei sehr präzise den Nadeldurchmessern entsprechen, so dass alle Nadeln parallel zueinanderstehen. Auch eine große Führungslänge der Nadeln innerhalb des Balkens sind wichtig. Durch die geringen Nadelschaft-Durchmesser werden die erforderlichen Bohrungen aber schnell sog. Tiefbohrungen ($t > 3xd$), was ein verlaufen der Bohrungen und ungleichmäßige Bohrungsdurchmesser zur Folge haben kann.

Spezialisierte Unternehmen bieten die Fertigung solcher Nadelbalken an.

KOMELIO eG

*Kollektiv für
technische
Entwicklungen*

Schützenstraße 107
22761 Hamburg

Sitz Hamburg
Amtsgericht Hamburg
GnR 1102

Vorstand: Nils Berger

USt-ID: DE321910345

040-18125211
info@komelio.de

komelio.de

26. Juli 2024

¹ https://de.wikipedia.org/wiki/Vliesstoff#Von_den_Urspr%C3%BCngen_bis_1850

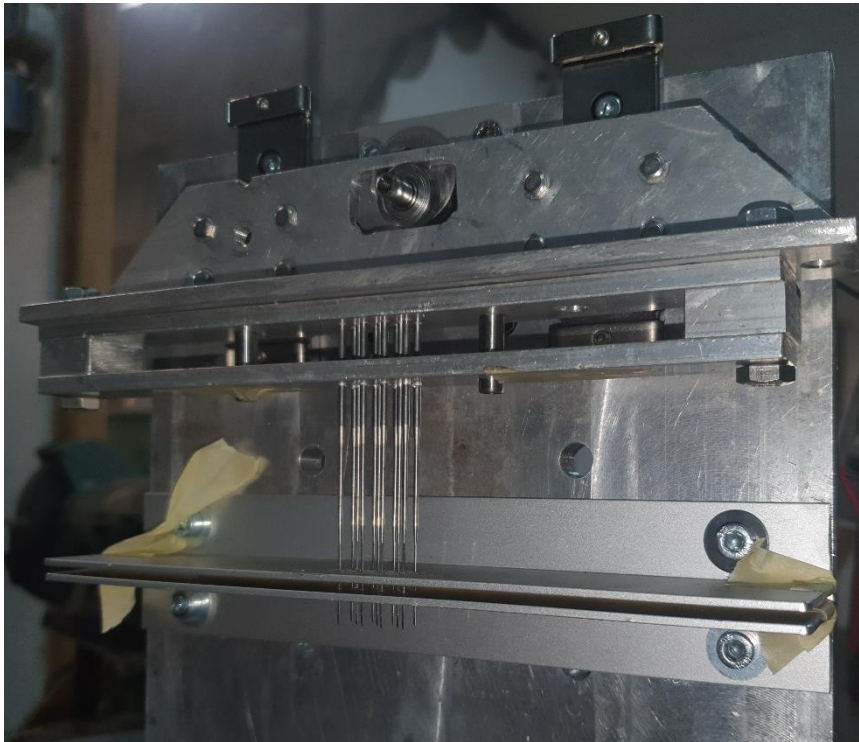


Abbildung 1; Versuchsstand incl. Nadelbalken und Halteblechen

Da durch die Nadeln Querkräfte auf den Vlies ausgeübt werden, müssen sich auf beiden Seiten der Vliese Haltebleche mit Bohrungen für die Nadeln befinden.

Um bei jedem Hub der Nadeln nicht in das vorherige Einstichloch zu treffen, müssen die Nadeln quer zum Vlies bewegt werden. Idealerweise sollten die Nadeln dabei nicht im Eingriff sein. In der Realität hat sich ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Hubfrequenz und Quervorschub bewährt, da die dünnen, langen Nadeln über eine ausreichende Elastizität verfügen und auch der Vliesstoff nachgiebig ist.

Die so hergestellten Nähte haben eine Festigkeit, die absolut vergleichbar ist mit herkömmlichen geschweißten Nähten. Dies wurde auch kundenseitig bestätigt.

In Abbildung 2 und Abbildung 3 sind zwei miteinander verfilzte Vliese zu sehen. Die Nadeln sind hierbei zuerst in den schwarzen Vliesstoff eingetreten. Die Kerben in den Filznadeln haben die schwarzen Fasern durch das weiße Vlies geschoben. Je nach Faserlänge ragen diese als lose Enden aus dem Vlies heraus.

KOMELIO eG

Hamburg, 16.7.2024

Die Idee des Verfahrens veröffentlichen wir unter der **Lizenz CERN-OHL-S-2.0** und stellen sie somit allen frei zur Verfügung. Wir setzen allerdings voraus, dass KOMELIO genannt wird, wie es der Lizenz Text fordert.



Abbildung 2; Filznaht in schwarzem und weißem Vlies



Abbildung 3; Austrittseite der Filznadeln

Anhang:

Nassfilzen

Beim traditionellen Nassfilzen bewirkt warmes Wasser und Seife ein aufstellen der Schuppen in der obersten Schuppenschicht der Naturfaser. Gleichzeitig durchgeführtes Walken (einbringen von Druck und Schub) bewirkt ein gegenseitiges Durchdringen und verschlingen der einzelnen Fasern. Die aufgestellten Schuppen verkeilen sich dabei so stark ineinander, dass sie nicht mehr zu lösen sind. Das Werkstück schrumpft dabei stark und es ergibt sich ein festes textiles Flächengebilde.

Trockenfilzen

Beim Trockenfilzen wird das Verschlingen der einzelnen Fasern untereinander mit Hilfe von Filznadeln bewirkt. Diese Nadeln haben kleine Kerben am Nadelschaft, in denen einzelne Fasern hängen bleiben und beim Bewegen der Nadel mitgezogen werden. Die Nadeln bewegen sich oszillierend quer zum Vlies. Je tiefer die Nadeln in das Vlies eintauchen, desto mehr Kerben können Fasern mitziehen. Der nächste Nadelhub sollte etwas neben dem vorhergehenden Einstichloch stattfinden, weshalb der Vlies oder die Nadeln seitlich bewegt werden müssen. Mit diesem Verfahren können auch Fasern ohne eine ausgeprägte Schuppenstruktur verfilzt werden. Auf ein Walken kann somit verzichtet werden und es können z.B. auch Kunstfasern miteinander verfilzt werden.

Bisher wird das Filzen industriell vor allem dazu verwendet, große, breite Vliesbahnen herzustellen.

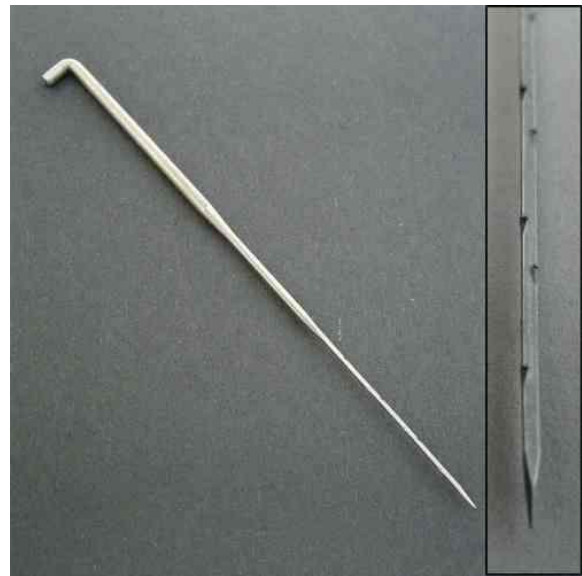


Abbildung 4: Filznadel mit vergrößerter Schaftansicht

(<http://www.wollezwerk.de/Filznadel-fein>, kein Datum)

Einfacherer Nadelbalken

Eine weitere Methode, eine große Führungslänge zu erreichen, aber geringere Bohrtiefen zu benötigen, haben wir auch ausprobiert. Dazu haben wir zwei Bleche aufeinander geschraubt und miteinander verstiftet. In dieses Blechpaket haben wir die erforderlichen Bohrungen für die Filznadeln eingebracht und dann die Bleche entlang der Stifte auseinandergezogen. Durch Zwischenklemmstücke konnten wir die beiden Bleche mit einem größeren Abstand zueinander verschrauben. Dank der Passstifte waren die Bohrungen weiterhin ausreichend gut zueinander ausgerichtet, so dass die Nadeln eine lange Führungslänge haben und parallel zueinander stehen.