

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten  
**Band:** 102 (1995)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Die Veränderungen im Vliesstoff durch den Vernadelungsprozess  
**Autor:** Gador, Witold / Heinze, Karl / Piec, Marzena  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-678001>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Stoppvorrichtung zum Anhalten der Maschine bei Schussfadenbruch oder bei leerlaufender Schusspule. Webfehler, die bei Schussfadenbruch durch einen fehlenden Schussfaden entstehen können, werden durch die automatisch einsetzende Verdichtungs Vorrichtung vermieden.

Die Gewebeaufwicklung kann entweder durch Steigdockenwickler oder

Zentrumswickler erfolgen. Das Rundgewebe kann sowohl als Schlauch, mit oder ohne Seitenfalten oder in Laufrichtung aufgeschnitten, als Flachgewebebahn, aufgewickelt werden.

### Verpackungssack-Produktionslinie

Die komplette Fabrik zur Herstellung von Verpackungssäcken aller Typen

umfasst Extrusion, Wickeltechnik, Rundweberei und Sackkonfektionierung und wird von Kändler Maschinenbau in Verbindung mit anderen Maschinenproduzenten weltweit realisiert.

Karl Mayer

Textilmaschinenfabrik

Postfach 1120,

D-63166 Obertshausen

## Die Veränderungen im Vliesstoff durch den Vernadelungsprozess

Im Vernadelungsprozess unterliegen die Fasern durch den Einfluss der Widerhaken einer räumlichen Reorientierung, die einen entsprechenden Struktureffekt beim vernadelten Vliesstoff ergibt. Grundsätzlichen Einfluss haben dabei die Stichdichte pro Quadratzentimeter und die Einstichtiefe.

### Einführung

Die Stichdichte liegt bei Nadelvliesstoffen, in Abhängigkeit vom Verwendungszweck, zwischen einigen zehn und einigen hundert Stichen pro Quadratzentimeter. Es wurden die Wirkungen von Stichdichte, Einstichtiefe sowie anderen Faktoren auf die Faserverkürzung im Nadelvliesstoff untersucht.

Bei der Untersuchung von Nadelvliesstoffen wurde festgestellt, dass

- sich Fasern in der Querlage zur Materialebene befinden,
- Fasern in der Nähe des Nadeleinstiches einer räumlichen Reorientierung unterliegen und
- bestimmte Fasern ihre ursprüngliche Lage einnehmen, die sie vor der Vernadelung hatten.

Mit dem Anwachsen jener Fasern, die in einem bestimmten Winkel zum Vliesmantel liegen, wachsen Vliesstoffdicke, Festigkeit und Verschlingungsgrad. Vliesstoffstrukturen mit ge-

ringeren Stichdichten sind in der Regel sehr inhomogen.

Das Fragment eines solchen Vliesstoffquerschnittes ist in *Bild 1* dargestellt. Im Makroelement eines Nadelvliesstoffes

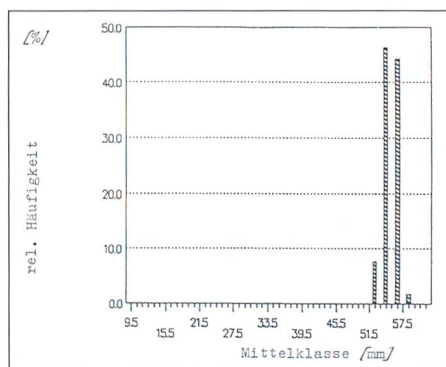


Abb. 2: Histogramm der Faserlängenverteilung vor der Vernadelung

finden sich eingelagerte Fasern in der Materialfläche und Fasern in vertikal eingebundenem Zustand. AD und BC stellen die Richtungen nach dem Nadeleintritt dar. Das Material besitzt anisotro-

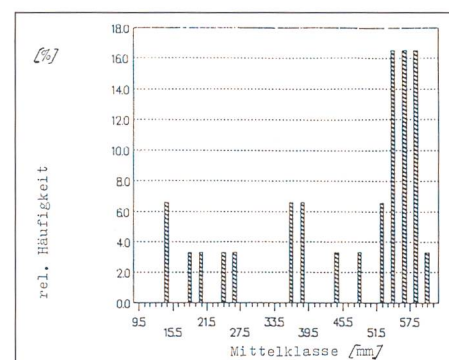


Abb. 3: Faserlängenverteilung bei einer Stichdichte von 60 Stichen pro Quadratzentimeter und einer Einstichtiefe von 24 mm

pe Eigenschaften. In der Nähe der Nadeleinstichbahn erfolgt eine Faserverdichtung und -verschlingung.

Mit dem Anstieg der Stichdichte verringern sich die Abmasse der Makroelemente und die Fasern unterliegen einer Verlagerung in verschiedenen Richtungen. Dies wird durch höhere Faserverdichtung und Reibungskräfte zwischen den Fasern bewirkt. Je grösser die Stichdichte ist, um so grösser sind die inneren Spannungen und desto leichter werden die Fasern unter dem Einfluss des Nadelstosses reissen. Je kürzer die Fasern im Vliesstoff, um so geringer die Vliesstoffreisskraft.

### Experimentelles

Zur Untersuchung gelangte ein Vlies aus PES-Fasern (Typ Elana) und PAN-Fasern (Typ Anilana) im Mischungsverhältnis 1:1. Beide Faseranteile hat-

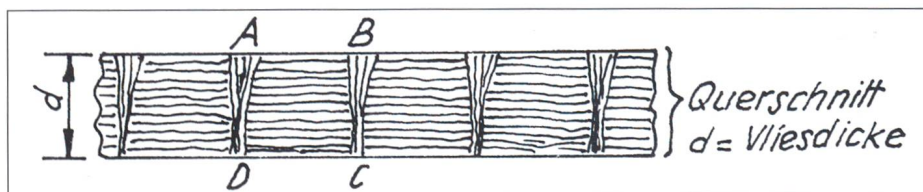


Abb. 1: Schema eines Makroelements im Nadelvliesstoff



ten folgende Kennwerte: Feinheit – 3,3 dtex, mittlere Faserlänge – 60 mm.

Beim Vlies handelte es sich um ein Kreuzlagenvlies mit einer Flächenmasse von 500 Gramm pro Quadratmeter. Die Vernadelung erfolgte auf einer Nadelmaschine der Firma Asselin mit Filznadeln Nr. 42 von Torrington. Angewandt wurden Stichdichten von 60, 120, 240 und 480 Stichen pro Quadratmeter. Für jede Stichdichte wurden die Einstichtiefen auf 10, 20 und 24 mm eingestellt.

Zum Vernadeln wurden Standardnadeln mit normalem Widerhakenabstand auf den einzelnen Klingenkanten verwendet, die einen gleichseitigen dreikantigen Querschnitt aufwiesen. Diese dünnen Filznadeln werden aus einem Stahlkern von 0,406 mm Durchmesser hergestellt.

### Bestimmung der Faserlängen nach dem Vernadelungsprozess

Zur Bestimmung der Faserlängen wurden die PAN-Fasern mit N,N-Dimethylformamid aufgelöst. Danach konnten einzelne PES-Fasern leicht herausgezogen werden. Von jeder Vliesstoffprobe wurden 100 Fasern entnommen.

### Versuchsergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse sind beispielhaft für PE-Faserlängen von 60 mm in den Abbildungen 2 und 3 dargestellt. Die Abbildung 2 zeigt die Faserlängenverteilung vor dem Vernadelungsprozess. Bei einer Stichdichte von 60 Stichen pro Quadratcentimeter und einer Einstichtiefe von 24 mm zeigt sich in Abbil-

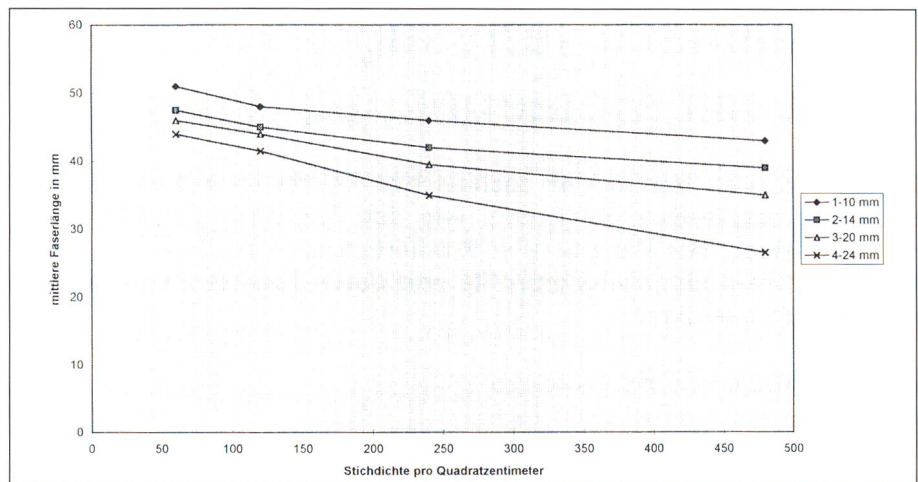


Abb. 4: Einfluss der Stichdichte und Einstichtiefe auf die mittlere Faserlänge

dung 3, dass eine Vielzahl kürzerer Fasern entstanden sind. Insgesamt kann aus den Untersuchungen abgeleitet werden, dass sich der Anteil an Kurzfasern mit zunehmender Stichdichte erhöht.

Die Abbildung 4 zeigt die Faserlängenverteilung im Vergleich bei 60 Stichen pro Quadratmeter und 10 mm Einstichtiefe sowie bei 480 Stichen pro Quadratmeter und 24 mm Einstichtiefe. Grundsätzlich nimmt die mittlere Faserlänge mit zunehmender Stichdichte und Einstichtiefe ab.

Der Vernadelungsprozess ist insgesamt verbunden mit einem Abfall der Flächenmasse des Vliesstoffes (Abbildung 5). Die Abhängigkeit der Vliesstoff-Reisskraft zeigt Abbildung 6. Nach einem Anstieg der Reisskraft mit zunehmender Stichdichte reduziert sich diese bei allen Einstichtiefen. Der Anstieg kann auf die anfangs zunehmenden Reibwerte der Fasern zurückgeführt werden. Die spätere Verminderung der

Reisskraft kann mit der Abnahme der Flächenmasse und der entstehenden Faserverkürzung erklärt werden.

### Schlussbetrachtung

Durch die eintretende Faserverkürzung reduziert sich die Materialfestigkeit. Für die statistisch gesicherte Ermittlung der Parameter, die zu einer hohen Vliesstoff-Festigkeit führen, ist ein hoher experimenteller Aufwand erforderlich. Dies betrifft besonders die veränderlichen physikalisch-chemischen Fasereigenschaften, die geometrischen Faserabmessungen, die Reibungskoeffizienten sowie den Nadelaufbau. Daraus ergeben sich Schwierigkeiten bei der Wahl einer optimalen Technologie hinsichtlich Vernadelungsparametern und Vliesstoff-Festigkeiten.

Autoren: Prof. Dr. rer. nat. habil. Witold Gador, TU Lodz (PL), Doz. Dr.-Ing. Karl Heinze, TU Chemnitz/Zwickau (D) und Dipl.-Ing. Marzena Piec, TU Lodz (PL)

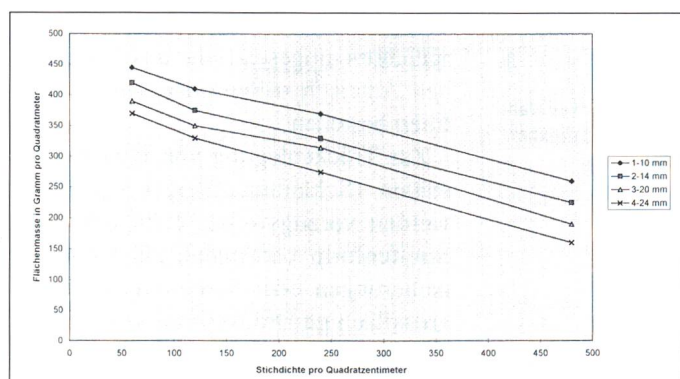


Abb. 5: Abhängigkeit zwischen Flächenmasse, Stichdichte und Einstichtiefe

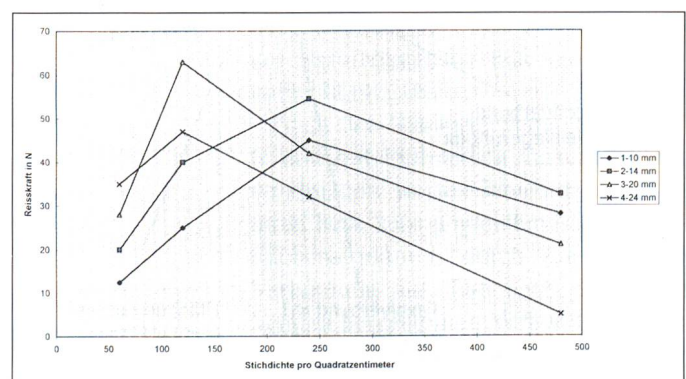


Abb. 6: Zusammenhang zwischen Reisskraft des Vliesstoffes, Stichdichte und Einstichtiefe