Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 119 (2012)

Heft: 5

Artikel: Hochfeste Gurtnähte : Teil 2 : Nahteigenschaften

Autor: Bäckmann, Reinhard

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-678525

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: 01.07.2025

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

Abb. 4: Nähfäden aus 100 % expandiertem Polytetrafluorethylen (ePTFE) für Chemikalienschutzkleidung

Der Faden folgt der Funktion. Nach diesem Prinzip entwickelt AMANN ständig weitere Spezialnähfäden im techX-Nähfadenprogramm, um immer auf die neuesten Anforderungen technischer Textilien reagieren zu können.

Über AMANN Group

Seit mehr als 150 Jahren bestimmt AMANN mit innovativen Produktentwicklungen die Zukunft der Näh- und Stickgarne massgebend mit. International gehört AMANN zu den drei grössten Herstellern hochwertiger Nähfäden. In der Welt der Mode und Lederverarbeitung, im Bereich der Heimtextilien, im breiten Spektrum technischer Anwendungen bis hin zur Automobilindustrie: Überall sind AMANN Garne der verbindende Faktor. In allen Anwendungsbereichen ist AMANN mit seinen Kunden, Partnern und Lieferanten immer auf der Suche nach der idealen Lösung.

Mit weltweit fünf Produktionsstätten, 21 Tochtergesellschaften und mehr als 80 Vertriebspartnern garantiert AMANN einen schnellen Vor-Ort-Service und direkten Kontakt in über 100 Ländern.

Abb. 5: Nähfäden für die Konfektion elektrisch leitfähiger Textilien

Innovationen, weltweite Verfügbarkeit, höchste Kundenorientierung, anwendungstechnische Beratung sowie die Leidenschaft für die perfekte Naht sind die Schlüsselfaktoren des Erfolgs von AMANN.

Hochfeste Gurtnähte – Teil 2: Nahteigenschaften

Dipl.-Ing. Reinhard Bäckmann B. A. (Univ.), IUB Ingenieurbüro u. Unternehmensberatung Bäckmann, Wörth am Main, DE

Teil 1 dieses Berichtes (siehe «mittex» 2012/4, S. 18–19) beschäftigte sich mit den Grundlagen zur Herstellung hochfester Gurtnähte. Im nachfolgenden Teil 2 stehen die Nahteigenschaften und deren Optimierung im Mittelpunkt.

An erster Stelle sind bei dem fertigen Produkt die mechanischen Eigenschaften wie Nahtreisfestigkeit und Nahtdehnung im Blickfeld. Es muss festgestellt werden, dass in der Praxis diese beiden Begriffe immer wieder verwechselt werden. Wenn nun vergleichende Untersuchungen stattfinden sollen oder durchgeführt wurden, dann lassen sich aus den Zahlen ganz klare Aussagen über die geprüften oder zu prüfenden Nähgarne oder Nähnähte der verschiedensten Provenienzen machen. Dies hat jedoch nur dann einen Wert, wenn alle zusammen die gleiche Sprache sprechen und der Konfektionär die unterschiedlichen Merkmale der beiden Begriffe klar auseinandersetzen kann.

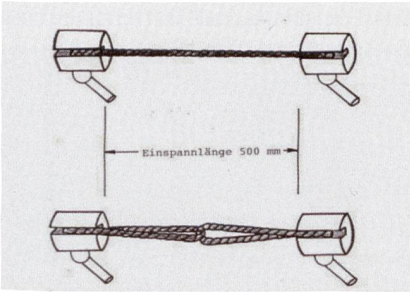

Abb. 6: Prüfung der Schlingenfestigkeit von Nähfäden, Quelle: Gütermann

Bei den Nahtreisfestigkeiten kommt es nur auf die erzielte Kraft an, die notwendig war, Naht oder Gurt zu zerstören. Die dabei auftretende Dehnung wurde lediglich ein eventuelles Nahtklaffen oder Nahtbildverzerrung anzeigen. In der Regel sind die allermeisten Nahte an Gurtsystemen in der Hauptsache der Zugbelastung ausgesetzt, und hier kommt es nicht so sehr auf die Nahtdehnung an.

Wovon hängen Nahtfestigkeit und Nahtqualität ab?

Die Schlingenfestigkeit des Nahgarnes übt einen massgeblichen Einfluss auf die Nahnahtfestigkeit aus. In einzelnen Fällen wurde ihr Wert vor und nach dem Vernähen ermittelt. Es ist dabei zu beobachten, wie die Schlingenfestigkeit des Nähgarnes auch noch durch den Nähprozess beeinflusst wird, im Mittel um 10–20 %. Die Schlingenfestigkeit ist also der signifikanteste Parameter für die Nahtfestigkeit (Abb. 6).

Mit der Stichdichte nimmt die Nahtfestigkeit bei kleineren Werten in etwa linear zu, bei grossen Werten nimmt sie nichtlinear degressiv

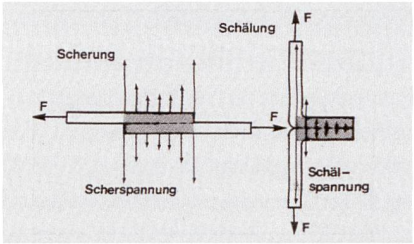

Abb. 7: Schär- und Schälspannungen

bis zur Materialfestigkeitsgrenze zu. Insgesamt hängt die Nahtfestigkeit von der Zahl der Stiche im Gurtbild, der effektiven Schlingenreiskraft, vom Abminderungsfaktor für den Nähprozess sowie vom Winkel der Verschlingung ab.

Während die Stichzahl pro cm oder Stichlange sehr genau an der Nahmaschine eingestellt werden kann, ist die Schlingenfestigkeit von Nähfaden gleicher linearer Reisskraft oft extrem unterschiedlich, und oft sind die Werte vom Hersteller nicht angegeben. Zusätzlich spielen Reibungseffekte in der Schlinge eine Rolle, die durch gute Nähfadenausrüstung und Nähnadelkonstruktion verbessert werden kann.

Ebenso ist der Parameter der Verschlingung zwischen den Nähfaden abhängig von der Stichlange, der Nahgutdicke und dem Sticheinzug in die Naht, d. h. der beim Nähprozess herrschenden Fadenspannung. Aufgetrennte Doppelsteppstichnähte im Original zeigen Verschlingungswinkel zwischen 30 und 150 Winkelgraden. Dass hiermit die Festigkeit und Gleichmässigkeit innerhalb der Naht stark schwanken muss, ist offensichtlich. Abhilfe bringt die Einstellung der Fadenspannung mit elektronischen Spannungssteuerungen an den Nahmaschinen - falls vorhanden.

Die tragenden Nahte bei Gurtkonstruktionen haben eine gewisse Analogie zu Nietverbindun-

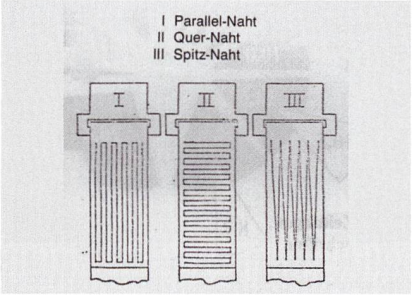

Abb. 8: Verschiedene Nahtformen

gen, wobei allerdings Dinge wie Lochleibungsdruck, Scherfestigkeit und Flächenpressung durch textile Parameter ersetzt werden müssen.

Nahnahteigenschaften – Optimierung

Aus verschiedenen Untersuchungen kann abgeleitet werden, dass eine hohe Bruchfestigkeit des Fadens wichtiger ist als eine hohe eingebrachte Stichzahl. Eine Verdoppelung der Fadenfestigkeit ergibt rechnerisch eine etwa verdoppelte Gurtfestigkeit, während eine Verdoppelung der Stichzahl (z. B. von 200 auf 400 Stiche) nur eine rechnerische Zunahme der Gurtfestigkeit um 65 % bedeutet. Hierin stimmt die Rechnung also mit dem Versuchsergebnis überein.

Hält man zuerst die Stiche pro Nahtlinie konstant und erhöht die Anzahl der Nähte, so nimmt die Nahtfestigkeit zu. Gleichzeitig vergrössert sich aber auch der Streubereich der Gurtfestigkeit. Wird jetzt die Zahl der Nähte konstant gehalten und vergrössert man die Zahl der Stiche/Naht, so nimmt die Gurtfestigkeit ebenfalls zu. Der Festigkeitsanstieg ist etwas geringer als bei der Bedingung vorher, jedoch nimmt die Streuung der Gurtfestigkeit ab. D. h. die Zuverlässigkeit von Gurten mit längeren Nahten/Überlappungen nimmt zu. Auch ist im hier untersuchten Bereich die Festigkeit etwas höher (bei gleicher eingebrachter Stichzahl) als bei den Proben mit variierter Nahtzahl. Für die Gurtkonstruktion ist deshalb wichtig:

- einen Nähfaden mit besonders hoher Bruchfestigkeit (Schlingenfestigkeit) bei kleinstem Fadenquerschnitt einzusetzen,
- auf die gewünschte Festigkeit des Gurtes abgestimmte Nahtlange/Überlappung einzubringen.

Tragende Gurtnähte bzw. Nahtbilder sind bei bekannten Garnfestigkeiten, Stichzahlen, Stichverteilungen und Gurteigenschaften berechenbar (evtl. durch Zunahme weiterer Parameter)

Da Versuchsserien sehr aufwändig sind - Prototypenvorbereitungen, Mustermaterial, Zugversuche, Auswertungen – lassen sich Ausgangslösungen ermitteln, die dann empirisch verifiziert werden können. Beim Nahtbild als Einflussgrösse ist auch noch, z. B. bei Quernahten, zu beachten, dass der Übergang von einer Naht zu zwei Nahtreihen die Festigkeit verdoppelt, bei drei, vier und mehr nimmt diese nur noch nichtlinear degressiv zu.

Diese Erscheinung wird durch das Bruchbild von Nahten mit Mehrfachlinien erklärt. Es zeigt sich nämlich, dass bei den meisten Prüfungen jeweils die äusseren Nahtlinien versagen, wenn die Last dem Bruchpunkt nahe

Abb. 9: Kreisnähte

kommt, die inneren Nahtlinien sind hingegen relativ spannungsfrei nach der Bruchspannungshypothese. Sie versagen aber bei Bruch der äusseren Nahte, wobei beim Doppelsteppstich eine sukzessive Bruchdynamik erkennbar ist (Abb. 7).

Bei vielen Nahtlinien hingegen wird die Lastübertragung durch bleibende Dehnung wieder gleichmässig auf die äusseren Nahtreihen übertragen. Dies gilt auch für Flachnähte wie Doppelkappnähte, die bei Gurtverstärkungen u. a. eingesetzt werden. Von weiterem Einfluss auf die Nahtfestigkeit ist selbstverständlich die Dicke der Naht – weil unter Last Drehmomente entstehen.

Es ist noch die Frage des Stichlocheffektes zu klären, d. h. des Einflusses der Nähnadel auf die Nahtqualität und -festigkeit. Das Einstichloch der Nadel ergibt eine verminderte Festigkeit bei gleichzeitiger Öffnung des Stichloches bei Zug, und je kurzer die Stichlange, umso grösser der Perforationseffekt. Üblicherweise wird die Zugfestigkeit von Gurten im Ganzen ermittelt. Die Reisfestigkeit mit Nahstichlöchern hängt vom Stichlochdurchmesser und von der Anzahl der Einstiche ab.

Nadeln sollten eine gewisse Starke (180–200) nicht überschreiten und die Stichlänge sollte nicht unter ca. 2,5 mm verkürzt werden, da sonst Perforationsbruch auftreten kann. Abb. 8 zeigt verschiedene in der Praxis eingesetzte Nahtformen. Kreisnähte vermindern Spannungsspitzen (Abb. 9).

Nahtdehnung

Bei den Nahtdehnungen soll geprüft werden, welche Stichlänge erforderlich ist, um weitestgehend den Dehnungskapazitäten des Gurtes und der Praxis gerecht zu werden. Dabei darf jedoch nicht ausser Acht gelassen werden, dass bei gleichen Nahtbedingungen schwächere und stärkere Nähgarne annähernd gleiche Nahtdehnungen zulassen. Lediglich die aufzuwendende Kraft zur Ausstreckung der Naht selbst ist bei Nähgarnen mit grösserer linearer Festigkeit höher.

Die Abb. 6 bis 8 sind die Originalzeichnungen des Autors, die zur besseren Verständlichkeit der Ausführungen erforderlich sind. Wir bitten die für ein Ingenieurbüro unüblich schlechte Bildqualität zu entschuldigen. Die Redaktion