

# Hochfeste Gurtnähte : Teil 1 : Grundlagen

Autor(en): **Bäckmann, Reinhard**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **119 (2012)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-678176>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Hochfeste Gurtnähte – Teil 1: Grundlagen



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

**Die Konstruktion von Gurtnähten für Lasthebegurte, Spann- und Zurrurte sowie Sicherheitsgurte ist im Zusammenhang mit Stich- und Nahtbild sowie Nähgarnfestigkeiten wesentlich für die Haltbarkeit der Verbindung. Es werden empirische und mathematische Optimierungsmöglichkeiten für Gurtnähte vorgestellt. Mit Hilfe von CNC-Nähautomaten und Nähnahtcontrolling werden höhere Sicherheit und verbesserte Zuverlässigkeiten der Gurtverbindung erreicht.**

Der Alptraum aller Autofahrer sind Unfälle, die auf verlorene Ladung zurückzuführen sind. Oder ein ähnliches Problem: wenn Hebegurte versagen und Tonnenlasten zu Boden stürzen mit Sach- und Personenschäden. Im Normalfall sind diese Unfälle vermeidbar, da eine hoch entwickelte Gurtechnik und Sicherheitsnormung dies eher unwahrscheinlich macht – wenn nur der Faktor Mensch nicht wäre! So ist ein Grossteil der Unfälle mit textilen Ladungssicherungs- oder Lasthebemitteln auf unsachgemässen Einsatz oder unzulässige Verwendung von unbrauchbar gewordenen, beschädigten oder nicht der Norm entsprechenden Produkten zurückzuführen. In langwierigen Prozessen streiten sich dann Gutachter und Parteien um die Schuldfrage, und immer wieder wird die Frage gestellt,

- ob das Gurtmaterial,
  - die Gurtnähte und Nähgarn
  - oder auch die Gesamtkonstruktion
  - und vielleicht die Herstellung
- einen Schaden mit verursacht haben können.

Grundsätzlich gilt, dass bei dem nach den Normen DIN-EN 1492-1/2 hergestellten Lastaufnahmemitteln durch Farbcodierungen, Materialetiketten und Produktionscodierung, Verstärkungen und Kantenschutz die Voraussetzungen für Gefahrenfreiheit gegeben sind. Bei Ladungssicherungen nach der neuen DIN EN 12195/VD/2700/BRG 500 sind vergleichbare Regeln der Technik vorhanden einschliesslich Identifizierungsetikett. Neben diesen Bedingungen zertifizierter Herstellung muss der Anwender auch beachten, dass irgendwann die textilen Gurte / Schlingen auch abgereift sind, z. B. bei

- definierter Beschädigung der Webkanten, des Gewebes und Bandoberflächen,

- Beschädigungen der tragenden Nähte, der Ummantelung bzw. deren Nähte;
- Verformungen, Verschmörung, Anrissen oder Brüchen;
- fehlenden Etiketten oder unlesbaren Kennzeichnungen usw.

### Hohe Anforderungen an die Tragfähigkeit

Auch bei extrem gewissenhafter Beachtung der Regeln der Technik und Sicherheit bei Herstellung und Anwendung ist zu bedenken, dass gewaltige Lasten gehoben oder festgehalten werden sollen. Es geht leicht um tausende Kilogramm bis zu hunderten Tonnen. Dies ist zumindest die Tendenz bei Transporten und Anlagenmontagen der neueren Zeit (Abb. 1).



Abb. 1: Hohe Anforderungen an die Tragfähigkeit (Quelle: Wikipedia 2012)

Erwähnt wurden schon tragende Nähte und solche an Ummantelungen und Gurtschutz. In der Tat sind textile Lasthebemittel oder Ladungssicherungen ohne Nähen und Nähnähte kaum herzustellen, denn die Gurtbänder kommen aus der Bandweberei und –veredelung als Grossrollen an,

- werden heiss abgelängt,
- mit Nahtbildern zusammengenäht oder Beschläge eingnäht,



Abb. 2: Fertig konfektionierter Tragegurt (Quelle: CeRon)

- Gurtschutz, Verstärkungen und Etiketten angenäht, anschliessend montiert, kontrolliert und verpackt (Abb. 2).

Es ist demnach festzustellen: Eine wichtige Verbindungstechnik für Textilgurte ist das Nähen;

- mit Nähnähten können auch unterschiedliche Materialien verbunden werden,
- bei höheren Gebrauchstemperaturen ist die Nähnaht sicherer als die Schweissnaht,
- manche Normen, Richtlinien und Zulassungen schreiben genähte Verbindungen vor,
- die Nähtechnik kann handwerklich und industriell rationell eingesetzt werden.

### Nähen – Nähte – Nahtqualität

Alle Begriffe der Nähtechnik sind in DIN 61400 und ISO 4915 genormt. Bei Gurtnähten werden als Stichtyp praktisch nur der Doppelsteppstich – mit Spule – in verschiedenen Greiferkonstruktionen eingesetzt. Die Nähnähte selbst sind von der Materialkonstruktion, der Nahtposition und den geforderten Gebrauchs- und Sicherheitseigenschaften abhängig.

Die Fügetechnik Nähen hat in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht. In den Betrieben stehen heute automatische Nähanlagen und schwere Nähmaschinen für spezielle Nähaufgaben. Das alles ist nur möglich durch eine hoch entwickelte Nähtechnik, die bei höherer Nähleistung mehr Sicherheit in der Stichbildung bietet.

### Stichtyp Doppelsteppstich 301

Der Doppelsteppstich 301 wird aus zwei Fäden, dem Ober- und Unterfaden (auch Nadel- und Greiferfaden genannt) gebildet. Der Oberfaden wird als Schleife durch das Nähgut geführt. Anschliessend wird je nach Greiferart die Schleife des Unterfadens um den Fadenvorrat in der Spulenkapsel, oder der Vorrat des Spulenfadens durch die Schleife des

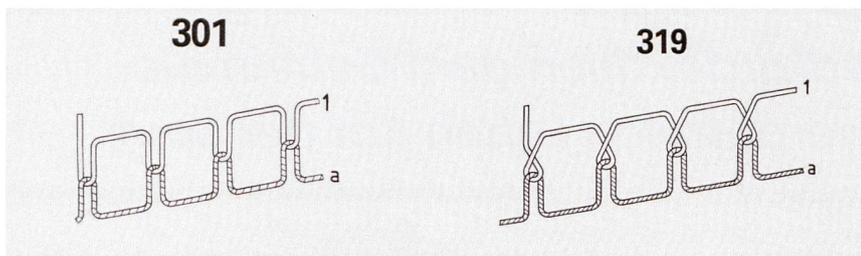


Abb. 3: Der Doppelsteppstich beim Vorwärts- (links) und Rückwärtsnähen (rechts)  
(Quelle: DIN ISO 61400)

Oberfadens geführt. Durch Anziehen des Oberfadens wird die Verschlingung normalerweise in die Mitte zwischen Ober- und Unterseite des Nähgutes gezogen. Dies ist vereinfacht dargestellt – tatsächlich ist der Vorgang je nach Nähmaschinentyp wesentlich komplexer. Der Doppelsteppstich erzeugt eine feste und haltbare Naht, wobei bei richtiger Einstellung beide Seiten des Nähgutes das gleiche Bild zeigen. Im Verhältnis zu anderen Stichtypen wird auch ein Minimum an Nähfaden verbraucht. Störend beim Doppelsteppstich ist, dass der Unterfaden jedes Mal auf eine besondere Unterfadenspule mit relativ kleinem Fassungsvermögen bei dicken Nähfäden aufgespult werden muss. Vielfach unbekannt ist, dass der Doppelsteppstich beim Rückwärtsnähen systematisch einen anderen Stichtyp aufweist – den so genannten umschlungenen Doppelsteppstich (DIN ISO 319) (Abb. 3). Bei Festigkeitsbetrachtungen und dem CNC-Nähen spielt dies noch eine wichtige Rolle.

### Stichbildung

Der Prozess der Stichbildung wird eingeleitet durch die Schlingenbildung an der Nähmaschine. Dies ist bei allen Nähmaschinen gleich. Den Weitertransport von Stich zu Stich nennt man Nähguttransport. Für die unterschiedlichsten Arten von Nähgut steht eine Vielzahl von Transporteinrichtungen in den verschiedenartigsten Nähmaschinenkonstruktionen zur Verfügung. Bei den schweren Gurtnähmaschinen kommen Mehrfachtransporte zum Einsatz mit intermittierendem



Abb. 4: Verbindungs- und Befestigungsnahte  
(Quelle: IUBäckmann)

Transport des Nähgutes. Die kombinierten Transporteinrichtungen wurden in erster Linie deshalb entwickelt, weil beim Nähen von langen Nähgutlagen, die mehrfach übereinander liegen und mit dem alleinigen Untertransport genäht werden, die obere Nähgutlage am Nähfuß gebremst wird, und damit steht sie am Ende der Naht etwas über. Auch kann sich eine gewisse Nahtwelligkeit ergeben – es ist eine Verbesserung der Nahtqualität.

Den Nähaufgaben bei Gurten entsprechend lassen sich die folgenden Grundnahtarten unterscheiden:

- Verbindungsnahte tragende Nahte und
- Befestigungsnahte nicht tragende Nahte (Abb. 4).

Die Nahte werden in Nahtschaubildern dargestellt, aus denen

- Nähgutlagen
- Nähgutlegung und
- Zahl der Nählinien

ersichtlich sind. Die meisten tragenden Nahte sind im vorliegenden Fall so genannte Nahtbilder als 2-D-Nahtkonstruktionen. Es gibt umfangreiche Stichtypen-, Nahtschaubilder- und Stichmusterkataloge, die im praktischen Fall herangezogen werden können, wobei diese bei der Gurtfertigung weitgehend standardisiert sind.

### Beanspruchungsgerechte Prüfung

Gurterzeugnisse werden beim Gebrauch den verschiedensten statischen und dynamischen Belas-

tungen ausgesetzt, die nicht nur das Bandmaterial, sondern auch die Nähnaht über die erforderlichen Eigenschaften widerstehen muss (Abb. 5). Die Frage, die sich hier stellt, ist demnach die nach den wichtigsten Eigenschaften der Nahtverbindungen, deren Erzeugung und Sicherung bei der Herstellung, also Konfektionierung sowie deren Optimierung.

Schon bei einer relativ einfachen Aufgabe wie bei der Herstellung einer einfachen Bandschlinge kann man feststellen, dass deren Brauchbarkeit nicht nur materialbedingt ist, sondern auch von der «beanspruchungsgerechten» Füge-technik abhängt. Die Schwachstellen der Gurtartikel bilden die durch die Verbindungstechniken entstehenden Nahte. Diesen mitgegebenen «Schwachstellen» hat man schon früher durch umfangreiche Untersuchungen auf Nahtfestigkeit, Zeitstandsfestigkeit und komplexe Belastung auch unter erhöhten Temperaturen einen Teil ihrer Gesetzmässigkeiten enthüllt.

In der Praxis sind diese Erkenntnisse nicht so recht vorangekommen, da die Reproduzierbarkeit der Laborergebnisse schwierig ist und auch besonders beanspruchungsgerechte Nahtarten nicht immer befriedigend ausfallen. Ein Zielkonflikt zwischen «beanspruchungsgerecht» und «kostengünstig» liegt also auch hier vor.

Es können deswegen so wichtige Fragen wie Nähgarn, Stichlänge und Nähmaschinen-drehzahl nicht NUR der Näherin oder dem Ökonomen überlassen werden, denn im Hinblick auf die Nähnahtoptimierung sind die

- Nahtfestigkeit
- Nahtdehnung
- Nahtgeometrie
- Nahtsicherheit
- Nahtzuverlässigkeit
- evtl. Nahtoptik

objektiv und sicher nachzuweisen und bei steigenden Sicherheitsansprüchen der Normung auch einzuhalten.

(Fortsetzung in «mittex» 2012/5)

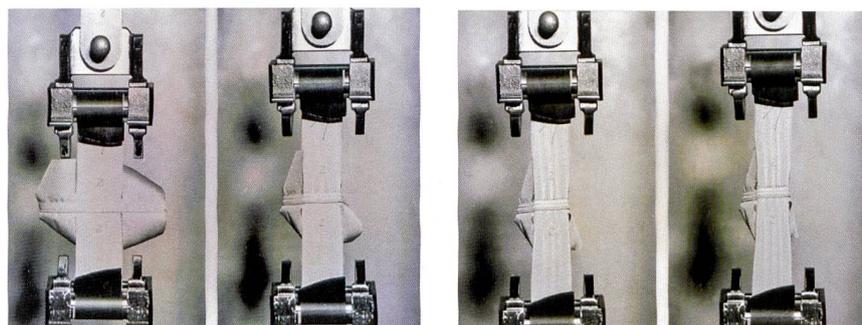


Abb. 5: Prüfung der Verbindungsnahtfestigkeit (Quelle: IUBäckmann)