

Richtlinie

**Richtlinie zur Beurteilung
von konfektionierten Markisentüchern**

Stand April 2026



Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	4
1.1 Allgemeines	4
1.2 Geltungsbereich	4
2. Allgemeine Vorbemerkungen	4
3. Nachhaltigkeit und Ökologie	5
4. Gewebe für Markisentücher	6
4.1 Allgemeines zur Herstellung von Geweben für Markisentücher	6
4.2 Gewebematerialien	7
4.2.1 Gewebe aus spinndüsengefärbtem Acryl	7
4.2.2 Gewebe aus Polyester und Recycling-Polyester	7
4.2.3 Spezialausführungen	7
4.2.4 Nahtlose Gewebe für Markisen (Breitware)	7
4.3 Farbgebung für Sonnenschutzgewebe	8
4.3.1 Spinndüsenfärbung (Acryl-, Polyester- und Recycling-Polyestergarne)	8
4.3.2 Garnfärbung und Stückfärbung	8
4.3.3 Färbung durch Beschichtung	8
4.4 Gewebeveredlung	8
4.4.1 Ausrüstung der Gewebe	8
4.4.2 Beschichtungen auf PU- oder Acrylbasis	8
4.4.3 PVC-Beschichtung	9
4.5 Screen-Gewebe	9
4.5.1 Screen-Gewebe aus PVC-ummantelten Webgarnen	9
4.5.2 PVC-beschichtete Polyester-Screen-Gewebe	9
4.5.3 PVC-freie Screen-Gewebe	10
4.5.3.1 Screen-Gewebe mit PVC-freier Beschichtung	10
4.5.3.2 PVC-freie Screen-Gewebe ohne Beschichtung	10
5. Produkteigenschaften	10
5.1 Maßhaltigkeit und Toleranzen von Tüchern	10
5.2 Tuchspannung	10
5.2.1 Allgemeines – Durchhang	10
5.2.2 Horizontal und schräg hängende Tücher mit Federspannung	10
5.2.3 Vertikal hängende Tücher ohne Federspannung	11
5.2.4 Einfluss von Wind	11
5.2.5 Tuchwelle	11
5.2.6 Stützprofile und Mittellager	11
5.3 Witterungsbeständigkeit der Markisentücher	12
5.3.1 Wasserdichtigkeit	12
5.3.1.1 Kategorien zur Wasserdichtigkeit von Markisentüchern	12
5.3.1.2 Wasserdruckbeständigkeit von Tüchern	13
5.3.2 Verwendung von Markisen als Regenschutz	14
5.3.3 Farbbeständigkeit und Farbunterschiede bei Geweben und deren Ausrüstung	14
5.3.4 Verrottungsbeständigkeit und Umwelteinflüsse	14
5.4 Optische Eigenschaften	15
5.4.1 Knick- und Legefalten	15
5.4.2 Kreide- bzw. Schreibeffect	15
5.4.3 Farbnuancen zwischen den Tuchbahnen	15

5.4.4 Wabenbildung und Tuchstauchung	15
5.4.5 Das Einfassband am Volant	17
5.4.6 Farbabweichungen gegenüber gedruckten Fotokollektionen in Musterbüchern oder webbasierten Darstellungen	17
5.4.7 Farbabweichungen gegenüber Farbmusterkollektionen	17
5.4.8 Farbabweichungen bei unterschiedlichem Lichteinfall	17
5.4.9 Besonderheiten bei Druckdessins	17
5.4.10 Besonderheiten für Digitaldruck	17
5.4.11 Besonderheiten bei jacquardgewebten Tüchern	18
5.4.12 Lichtpunkte und Durchscheineffekte	18
5.4.13 Sonderkonfektionen	18
5.4.14 Durchhang des Markisentuches	18
5.4.15 Nähgarn	18
5.4.16 Gekoppelte Markisenanlagen	18
5.4.17 Lagerschalen	18
6. Konfektion von Markisentüchern	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Fügetechniken	19
6.2.1 Nähen	19
6.2.1.1 Allgemeines	19
6.2.1.2 Prozess des Nähens	19
6.2.1.3 Maschinennahttypen	19
6.2.1.4 Optische Erscheinungen im Bereich des Naht- bzw. Stichbildes	20
6.2.2 Schweißen	20
6.2.3 Kleben	21
6.2.3.1 Einfluss der Stoffqualität auf das Kleben der Stoffe	22
6.2.3.2 Optische Beeinträchtigung im Bereich von Klebenähten	22
6.2.3.3 Typische/ideale Klebeverbindung	22
6.2.3.4 Beispiele für nicht zulässige Klebenähte	22
6.3 Nähte und Säume	23
6.3.1 Naht in Ausfallrichtung/Laufrichtung (alle Stoffqualitäten)	23
6.3.2 Oberer und unterer Saum genäht	23
6.3.3 Besonderheiten bei Säumen und Nähten bei Acryl- und Polyester-Geweben	23
6.3.4 Besonderheiten bei Säumen und Nähten aus PVC-beschichtetem Gewebe	24
6.3.4.1 Seitensäume und Nähte	24
6.3.4.2 Naht in Ausfallrichtung	24
6.3.5 Besonderheiten bei Säumen und Nähten bei Glasfaser-Screentüchern	24
6.3.5.1 Seitensäume und Nähte	24
6.3.5.2 Naht in Ausfallrichtung	24
6.3.6 Besonderheiten bei Säumen und Nähten bei Glasfaser-Screentüchern	24
6.3.7 Besonderheiten bei Säumen und Nähten bei Polyester-Screentüchern	25
6.4 Befestigung des Tuches an Systemkomponenten	25
6.4.1 Befestigung Tuch – Antriebswelle	25
6.4.2 Befestigung Tuch – Ausfallprofil	26
7. Fazit und Schlussfolgerung	26
8. Glossar	27
9. Literatur, Normen und Richtlinien	29
10. Anhang I – Darstellungen: Fotos und Zeichnungen	31

1. Vorwort

1.1 Allgemeines

Markisentücher sind bewährte Produkte. Trotz sorgfältiger und fachgerechter Fertigung sowie Montage kommt es immer wieder zu Unstimmigkeiten zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern bezüglich der Frage, ob gewisse Erscheinungen an den Tüchern zu beanstanden sind oder nicht.

Diese Richtlinie soll dem Fachhändler als Grundlage bei seiner Beratung dienen, die Qualität und Grenzen technischer Möglichkeiten des Markisentuches zu erkennen und dem Nutzer einer Sonnenschutzanlage die warenspezifischen Eigenschaften zu vermitteln.

Sie soll den Sachverständigen bei seiner Aufgabe unterstützen, die Grenzen der Webtechnik, der Konfektion und der Nutzung von Markisentüchern zu beurteilen.

Die in der Richtlinie beschriebenen Produkteigenschaften und Erscheinungsbilder kommen nicht bei allen Markisentüchern vor. Auftreten und Ausprägung von einzelnen Effekten sind u. a. abhängig vom Material, der Verarbeitung, der Nutzung und den Umwelteinflüssen. Deshalb handelt es sich im Reklamationsfall immer um Einzelfallentscheidungen, die unter Berücksichtigung aller Aspekte, inklusive der Montage, beurteilt werden müssen.

Ziel dieser Richtlinie ist es, die warenspezifischen Eigenschaften bei der Herstellung und Verarbeitung von Tüchern für die Produktion von Sonnenschutzanlagen darzustellen. Diese Eigenschaften stellen Standards bei einer normalen Nutzung der Sonnenschutzanlagen dar. Die in diesen Richtlinien dargestellten Standards ergeben sich aus den Herstellungs- und Verarbeitungsvorschriften führender Hersteller. Gemeinsam mit anderen Verbänden der Sonnenschutzhersteller, Webereien und Konfektionäre im europäischen Bereich sowie einem Sachverständigenbüro wurde diese Richtlinie ausgearbeitet. Die Richtlinie beschreibt die allgemein anerkannten Regeln der Technik in den wichtigsten Anwendungsfällen.

1.2 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Beurteilung der Produkteigenschaften von Markisen nach DIN EN 13561. Die Beurteilung erfolgt entsprechend den nachfolgend beschriebenen Grundsätzen.

Diese Richtlinie ist in einzelne Abschnitte untergliedert, in denen die unterschiedlichen Eigenschaften eingegliedert sind. Jede Eigenschaft wird für sich vollständig abgehandelt. Bei Anweisungen durch vorliegende Pflege-, Wartungs- oder Bedienungsanleitungen von Herstellern müssen diese Angaben beachtet und entsprechend ausgeführt werden.

2. Allgemeine Vorbemerkungen

Im weiteren Dokument werden die Begriffe Stoffe, Gewebe, Tücher und Textilien in unterschiedlichem Zusammenhang verwendet. In der Fachsprache des Sonnenschutzes gibt es klare Unterscheidungen zwischen Begriffen wie **Stoffe**, **Gewebe**, **Tücher** und **Textilien**. Hier eine kurze Definition und Hinweise zur korrekten Verwendung:

- **Gewebe:** Bezeichnet eine textile Fläche, die durch das Verkreuzen (Verweben) von Kett- und Schussfäden entsteht. Der Begriff wird häufig in technischen Zusammenhängen verwendet, etwa bei **Sonnenschutzgeweben** oder **Screen-Geweben**.
- **Stoff:** Ein allgemeinerer Begriff für textile Flächen, der oft umgangssprachlich genutzt wird. In der Fachwelt wird „Stoff“ meist für textile Materialien mit flexiblen Eigenschaften verwendet, zum Beispiel bei **Markisenstoffen**.
- **Tücher:** Ein Begriff, der sich meist auf großflächige textile Elemente bezieht, beispielsweise auf **Sonnenschutztücher** oder **Markisentücher**. Er wird vor allem verwendet, wenn das Material fertig konfektioniert ist.

- **Textilien:** Der übergeordnete Begriff für alle Arten von textilen Materialien, einschließlich Gewebe, Vliesstoffe oder beschichtete Stoffe. Markisentücher aus technischen Geweben erfüllen sowohl funktionelle als auch dekorative Aufgaben.

Sonnenschutzgewebe müssen strengen technischen Anforderungen entsprechen und werden im Produktionsprozess umfangreichen Labortests unterzogen. Parameter wie das Flächengewicht, Höchstzugkraft, Höchstzugkraftdehnung, Weiterreißkraft, Wasserdruckbeständigkeit, Wasserabweisung, Wetterechtheit, lichttechnische Eigenschaften, Brandverhalten und weitere Eigenschaften werden nach international anerkannten Normen gemessen. Diese Werte sind in den technischen Datenblättern der Gewebehersteller dokumentiert.

Auch wenn für die Konfektion von Markisentüchern nur technisch hochwertige Gewebe verwendet werden, die in allen Phasen des Produktionsprozesses einer permanenten Qualitätskontrolle unterworfen sind, kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein Tuch Toleranzen in Form von sogenannten „Schönheitsfehlern“ oder visuellen Erscheinungen aufweisen kann, die aber keinen Einfluss auf die Gebrauchseigenschaften haben.

Sonnenschutzsysteme werden heute in zunehmend größeren Dimensionen nachgefragt und im Rahmen des technisch Machbaren gefertigt. Tücher von Markisen mit einer Fläche von zum Beispiel 6 x 3,50 m enthalten bei den meisten verwendeten Gewebearten über 100.000 laufende Meter Garn. Bei solch großen Materialmengen ist es daher unvermeidlich, dass Unregelmäßigkeiten aus dem Spinn- oder Webprozess zu optisch wahrnehmbaren Auffälligkeiten wie Einschlüssen oder Knötchen führen können.

Die Tuchbahnen, aus denen Markisentücher gefertigt werden, haben in der Regel eine Breite von ca. 120 cm. Diese werden je nach Hersteller und Anwendung miteinander vernäht, verschweißt oder verklebt und seitlich gesäumt.

Je nach Hersteller und Verwendungszweck können die Breiten von Säumen und Überlappungen dabei unterschiedlich sein. Die Nähte der Tuchbahnen verlaufen zumeist in Ausfallrichtung (Richtung, in die das Tuch verfäht).

Durch chemische Oberflächenbehandlungen werden die Gewebe schmutz- und wasserabweisend sowie antifungizid ausgerüstet.

Bei wasserdichten (vgl. Definition in Abschn. 5.3) textilen Geweben wird eine zusätzliche Beschichtung einseitig aufgetragen. Die Ausrichtung wird durch den Hersteller festgelegt. Sollte zusätzlich eine das Sonnenlicht reflektierende Ausrüstung zum Einsatz kommen, so muss sich diese in der Regel auf der sonnenzugewandten Seite befinden.

Für besondere Einsatzanforderungen können Markisenstoffe auch (halb)transparent oder perforiert sein. Die technischen Daten sowie ggf. besondere Verarbeitungsvorschriften sind den Datenblättern der jeweiligen Hersteller zu entnehmen.

3. Nachhaltigkeit und Ökologie

Markisentücher sind bewährte, hochwertige Sonnenschutzgewebe und erfüllen verschiedene technische und optische Anforderungen. Um den Anforderungen hinsichtlich Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit gerecht zu werden, unterliegen die Materialien sowie die Produktions- und Verarbeitungsprozesse strengen Vorgaben und regelmäßigen Kontrollen.

Die Anforderungen sind vorrangig, auf Vorgaben durch die EU z. B. im Rahmen des Green Deal und die sog. Eco-Design Verordnung zurückzuführen. Durch Änderungen der gesetzlichen Vorgaben kommt es auch regelmäßig zu notwendigen Anpassungen im Produktionsprozess.

Dadurch kann es auch zu Veränderungen der Ausprägungen der Gewebeeigenschaften in geringem Maße kommen. Die wesentlich notwendigen Grundeigenschaften für den Einsatz der Gewebe bleiben dadurch unberührt. Um die nachhaltigen Aspekte der eingesetzten Gewebe entsprechend transparent und verlässlich darzulegen, werden die Prüfungen und Dokumentationen notifizierter, unabhängiger Prüfstellen in Anspruch genommen. Die gängigsten Prüfungen von Produkteigenschaften und Qualitätszertifizierungen finden gem. nachfolgenden Verordnungen und Normen statt:

- **ÖKO-TEX Standard 100:** Dieser überprüft und bestätigt die Gewebe auf Schadstoffe und bestätigt die Unbedenklichkeit für den vorgesehenen Einsatz.

- **REACH:** Die REACH-Verordnung ist eine europäische Richtlinie zur Regulierung, Bewertung und Analyse von Chemikalien. Sie bestimmt im Wesentlichen die Verwendungsmöglichkeiten einzelner chemischer Komponenten.

- **ISO EN 52022 sowie DIN 410**

Danach werden die lichttechnischen Parameter und der visuelle als auch thermische Komfort der Gewebe definiert.

- **Taxonomie:**

Die Verordnung verpflichtet Unternehmen dazu, umfangreich zu dokumentieren und offenzulegen, inwiefern ihre Produkte und Produktionsprozesse ökologisch nachhaltig sind, wobei der Fokus auf Berichtspflichten und Datenerhebung liegt.

Hinweis zu Textilien mit per- und polyfluorierten Alkylverbindungen (PFAS)

PFAS werden in der Textilindustrie häufig als Ausrüstung für wasser-, fett- und schmutzabweisende Eigenschaften eingesetzt, auch bei textilem Sonnenschutz. Diese Chemikalien sind jedoch zunehmend in der Kritik. Hersteller von textilem Sonnenschutz setzen aus ökologischer Verantwortung zunehmend auf PFAS-freie Alternativen, die ähnliche schmutz- und wasserabweisende Eigenschaften bieten. Derzeit gibt es noch kein generelles Verbot zum Einsatz von PFAS. Auf EU-Ebene wird die Verwendung von PFAS bis hin zum generellen Verbot intensiv diskutiert.

4. Gewebe für Markisentücher

Markisentücher sind bewährte, hochwertige Sonnenschutzgewebe, die verschiedene technische und optische Anforderungen erfüllen. Um den Anforderungen hinsichtlich Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit gerecht zu werden, unterliegen die Materialien sowie die Produktions- und Verarbeitungsprozesse strengen Vorgaben und regelmäßigen Kontrollen.

4.1. Allgemeines zur Herstellung von Geweben für Markisentücher

Ein Markisentuch besteht aus einem gewebten Textil, das sich aus zwei Fadensystemen zusammensetzt, den Kettfäden und den Schussfäden. Die Kettfäden verlaufen in Längsrichtung des Tuches, also vom Ausfallprofil zur Tuchwelle, und bilden das tragende Grundgerüst des Gewebes. Sie sind beim Webprozess auf dem Webstuhl fest eingespannt und sorgen für Stabilität und Reißfestigkeit in Längsrichtung. Die Schussfäden hingegen werden quer zur Kette, also in Querrichtung des Tuches, während des Webens zwischen die Kettfäden eingeführt. Sie bestimmen die Breite des Gewebes und beeinflussen die Oberflächenstruktur sowie die Haptik des fertigen Tuches. Durch farbliche Variation der Kettfäden lassen sich zudem Muster oder Streifen erzeugen, die für das typische Dessin bzw. den Streifenverlauf vieler Markisentücher charakteristisch sind. In der Regel bestehen sowohl Kett- als auch Schussfäden bei hochwertigen Markisentextilien aus spinndüsengefärbtem Acryl oder UV-stabilisiertem Polyester. Materialien, die dauerhaft farbecht und witterungsbeständig sind. Das Zusammenspiel von Schuss und Kette sorgt somit für ein funktionales, strapazierfähiges und optisch ansprechendes Tuch, das den Belastungen im Außenbereich langfristig standhält. Im Produktionsprozess kann es zu verschiedenen optischen Erscheinungen im Gewebe kommen, wie z. B. Fadenbruch, das Einweben von Fremdfasern oder Dickstellen kommen (siehe Bild 1–3).

Je nach Gewebe und Hersteller, werden unterschiedliche Bahnenbreiten hergestellt und im nachgelagerten Konfektionsprozess zu einem Markisentuch zusammengeführt. Sonnenschutzgewebe sind vielseitig einsetzbar. Produktspezifische Gewebeeigenschaften müssen bei der Verarbeitung von den Sonnenschutz-Systemherstellern berücksichtigt werden.

4.2. Gewebematerialien

4.2.1 Gewebe aus spinndüsengefärbtem Acryl

Markisengewebe aus Polyacryl sind heute die am weitesten verbreitete Gewebeart für den Einsatz als hochwertiger Sonnenschutz. Die Fasern der eingesetzten Garne sind spinndüsengefärbt. Das heißt, die Farbpigmente werden in den besonders strapazierfähigen Kunststoff der Faser eingebettet und vor Schädigung insbesondere durch UV-Strahlung geschützt. Dadurch sind diese Gewebe besonders wetterecht und UV-beständig. Die Farben sind besonders brillant und langlebig.

4.2.2 Gewebe aus Polyester und Recycling-Polyester

Gewebe auf dieser Garnbasis werden im europäischen Raum ebenso für die Herstellung von Markisentüchern verwendet. Die eingesetzten Gewebe werden, je nach Anbieter, entweder stück-, garn- oder spinndüsengefärbt angeboten. Bei Geweben aus Recyclingpolyester werden die Garne z. B. aus recycelten PET-Flaschen hergestellt.

Entscheidend ist bei diesen unbeschichteten Geweben, dass die Fasern zusätzlich mit einem wirksamen und zuverlässigen UV-Blocker versehen sind, um die Faser selbst und die Farben zu schützen. Weiterhin zeichnen sich Polyester-Gewebe durch ihre hohe Reiß- und Scheuerfestigkeit sowie ein gutes Rückstellungsvermögen aus.

4.2.3 Spezialausführungen

Je nach spezifischem Einsatzzweck bzw. für Sonderlösungen können Gewebe auf technisch abweichender Garnbasis als Markisentücher eingesetzt werden. So kommen z. B. für nach EN 13501 schwerentflammbare Ausführungen, Spezialgarne oder besondere Ausrüstungen/Beschichtungen zur Anwendung. Gegebenenfalls können derartige Tuchausführungen abweichende Eigenschaften aufweisen, die in ihrem spezifischen Einsatzfall aber immer den Stand der Technik darstellen.

4.2.4 Nahtlose Gewebe für Markisen (Breitware)

Mit „Breitware“ wird ein textiles Flächengewebe, das in besonders großer Breite hergestellt wird, meist direkt auf sogenannten Breitwebmaschinen, bezeichnet. Im Gegensatz zum Standardverfahren, bei der schmalere Bahnen gewebt und später zu einem Tuch zusammengefügt werden, wird Breitware in einem Stück über die gesamte Tuchbreite produziert.

Bei Markisentüchern bedeutet das konkret: Das Gewebe wird bereits in der benötigten Breite von bis zu 320 cm gewebt. Dies bewirkt, dass, je nach den Abmessungen der Markise, weniger oder keine Nähte in der Tuchfläche zur Ausführung kommen, da das Gewebe zur Herstellung des Tuches gedreht wird und somit die Warenbreite den Ausfall der Markise darstellt. Der Ausfall ist dann auf die Warenbreite des Gewebes begrenzt. Da die Kettfäden nun nicht mehr in Ausfall- sondern in Längsrichtung im Tuch verlaufen, ist ein nahtlos gefertigtes Tuch, um ggf. mehr Stabilität des Tuches zu erreichen, nur bis zu einer gewissen Breite sinnvoll und möglich. Breitware kann somit zum einen die Optik verbessern und des weiteren spezifische Eigenschaften des Tuches wie Dichtigkeit, Dimensions- und Dehnungsverhalten beeinflussen. Breitware ist besonders gefragt bei großflächigen Beschattungsanlagen oder bei anspruchsvollen Designlösungen, bei denen ein nahtloses Tuchbild erwünscht ist.

Dank moderner Webtechnologie und dem Einsatz leistungsfähiger Garne lassen sich heute Breitwaren mit ebenso hohen Qualitätsansprüchen, wie bei den Standardbreiten zu Grunde gelegt, herstellen. Sie sind ebenso UV-beständig, wasserabweisend und schmutzunempfindlich wie schmalere Gewebevarianten.

4.3. Farbgebung für Sonnenschutzgewebe

4.3.1 Spindüsenfärbung (Acryl-, Polyester- und Recycling-Polyestergarne)

Sonnenschutzgewebe aus spindüsengefärbten Garnen sind die am weitesten verbreitete Gewebeart für den hochwertigen Outdoor-Sonnenschutz. Die Fasern der eingesetzten Garne sind spindüsengefärbt, das heißt, die Farbpigmente werden schon beim Faserherstellungsprozess eingebettet und sind so vor Witterungseinflüssen und Schädigung insbesondere durch UV-Strahlung bestmöglich geschützt.

4.3.2 Garnfärbung und Stückfärbung

Garnfärbung und Stückfärbung bezeichnen Färbverfahren, bei denen, abweichend zur Spindüsenfärbung, die Farbpigmente nicht während des Prozesses der Faserherstellung zugeführt werden, sondern erst im Nachgang der Garnherstellung oberflächlich aufgebracht werden.

Bei der Garnfärbung wird das Webgarn in einem separaten Produktionsschritt meist auf der Spule gefärbt und im Anschluss verwebt. Bei der Stückfärbung wiederum wird erst nach dem Weben das fertige Gewebe oberflächlich mit Farbe versehen.

Im Gegensatz zur Spindüsenfärbung sind somit die Garne bzw. Gewebe nur an der Oberfläche mit Farbe versehen und nicht vollständig durchgefärbt. Dadurch sind bei diesen Färbverfahren durch fortwährende Nutzung des Markisentuches schneller oberflächliche Abnutzungserscheinungen, zum Beispiel durch Farbverlust, Ausbleichen oder punktuellen, optischen Veränderungen, zu erwarten.

4.3.3 Färbung durch Beschichtung

Bei beschichteten Gewebeausführungen dient die nach dem Webprozess auf das Grundgewebe aufgetragene Oberflächenbeschichtung, neben der Erfüllung vielfältiger technischer Eigenschaften, auch als farbgebende Funktion für das Gewebe. Dabei kommen je nach Anwendungszweck und gewünschter technischer Eigenschaften unterschiedliche Beschichtungstechnologien zur Anwendung.

4.4. Gewebeveredlung

4.4.1 Ausrüstung der Gewebe

Das Grundgewebe aus den geeigneten Garnen muss für den Einsatz als Outdoor-Sonnenschutzgewebe immer mit einer wasser- und schmutzabweisenden Ausrüstung versehen werden. Das Finish dient neben dem Schutz vor Wasser, Schmutz und sonstigen Umwelteinflüssen auch zur Sicherstellung der technischen Eigenschaften des Markisentuches (z. B. Wickelverhalten, griffgebenden Komponenten) und muss nicht zuletzt die Verarbeitbarkeit im gesamten Konfektionsprozess (Schneiden, Nähen und Kleben) sicherstellen.

Zum Einsatz kommen dabei ausnahmslos chemische Komponenten, die alle geltenden gesetzlichen Vorgaben (z. B. REACH-Verordnung) bis hin zum Teil freiwillig auferlegten biologischen und ökologischen Umweltrichtlinien (Öko-Tex, PFAS-frei) gesichert erfüllen.

4.4.2 Beschichtungen auf PU- oder Acrylbasis

Beschichtete Gewebe bestehen aus einem Trägergewebe und einer geeigneten Beschichtung. Dabei kommen als Basis oftmals Qualitäten und Ausführungen der ausgerüsteten Gewebe zur Anwendung. Die Beschichtung stellt einen zusätzlichen Produktionsschritt dar, der entweder einseitig oder beidseitig sein kann. In der Regel wird die Beschichtung einseitig auf das Gewebe aufgetragen. Die zusätzliche Beschichtung dient dazu, die Wassersäule entsprechend zu erhöhen.

Dabei kommen üblicherweise farbneutrale Beschichtungskomponenten aus Polyurethanen (PU) oder Polyacryl (PA) zum Einsatz.

4.4.3 PVC-Beschichtung

Diese Gewebevariante besteht aus einem Trägergewebe zumeist aus hochfesten Polyestergarnen. Nach dem Webprozess wird das Trägergewebe in beiden Richtungen vorgespannt und mit einer PVC-Beschichtung versehen. Durch diesen Prozess erhöht sich die Formbeständigkeit des Gewebes bei zugleich reduziertem Dehnverhalten. Die Gewebebahnen sind je nach Hersteller unterschiedlich breit. Die Verarbeitung kann sowohl in Quer- als auch in Längsrichtung erfolgen. Das Tuchgewicht ist in der Regel deutlich höher als bei anderen Geweben und erfordert damit Einschränkungen in den maximalen Tuchabmessungen. Das höhere Flächengewicht begünstigt den Tuchdurchhang und verschlechtert das Wickelverhalten. Durch die Beschichtung aus Polyvinylchlorid (PVC) sind die Gewebe schweißbar.

„Seitensäume“ sind bei horizontaler Verarbeitung in der Regel nicht erforderlich. Hier gelten insbesondere die Verarbeitungsvorschriften der Hersteller.

4.5. Screen-Gewebe

Als Screen-Gewebe werden licht- und luftdurchlässige Gewebe bezeichnet, die eine optische Durchsicht zulassen. Die Transparenz wird mit dem Öffnungsfaktor (open factor) angegeben, der das Verhältnis der offenen Oberfläche zur Gesamtheit der Oberfläche des Gewebes beschreibt. Je größer der Öffnungsfaktor, desto offener ist das Gewebe.

Screen-Gewebe finden somit häufig dort Verwendung, wo besondere Anforderungen an die Transparenz des Tuches gestellt werden, dabei kommen unterschiedliche Varianten mit und ohne Beschichtung zum Einsatz. Vorzugsweise werden diese Gewebe in vertikalen Senkrechthanlagen eingesetzt.

Die Konfektion von Screen-Behängen kann von der Konfektion klassischer Markisentücher abweichen. Dabei sind insbesondere Herstellerangaben sowie Art und Dimensionen der jeweiligen Anlage zu berücksichtigen.

Beispielsweise können konfektionierte Tücher mit Quer- oder Längsnähten verarbeitet werden. Die Seitenränder werden dann wahlweise ungesäumt oder mit Saum hergestellt (ggf. falscher Saum). Die Säume bzw. Anbindungen zu Tuchwelle und Ausfallprofil können je nach Materialtyp genäht, geschweißt oder geklebt werden.

4.5.1 Screen-Gewebe aus PVC-ummantelten Glasfasergarnen

Glasfaserstränge werden mit einer PVC-Schicht ummantelt. Aus dem so erzeugten Garn werden Gewebe in verschiedenen Breiten hergestellt. Danach erfolgt eine Fixierung durch Erhitzen, sodass eine Verschmelzung des Gewebes in sich erfolgt. Dies führt zu einer hohen Diagonalstabilität des Gittergewebes bei gleichzeitig hoher Transparenz (Durchsicht).

Je nach Hersteller erfordert die Konfektion neben dem Schweißen der Bahnen eine Stabilisierung der Seitenkanten durch Schweißbänder. Hier gelten insbesondere die Verarbeitungsvorschriften der Hersteller. Vorzugsweise werden diese Gewebe bei senkrechten Anlagen verwendet. Hier sind die jeweiligen Vorgaben der Systemhersteller zu beachten.

4.5.2 PVC-beschichtete Polyester-Screen-Gewebe

Diese Screen-Variante wird aus hochfesten Polyestergarnen hergestellt. Nach dem Webprozess wird das Grundgewebe in beiden Richtungen vorgespannt und mit einer PVC-Beschichtung versehen. Durch diesen Prozess erhält das Gewebe eine hohe Formbeständigkeit und ein besonders geringes Dehnungsverhalten. Sie sind auch für die Beschattung größerer Flächen geeignet.

4.5.3 PVC-freie Screen-Gewebe

Aufgrund der nicht vorhandenen PVC-Komponente können diese Varianten in der Regel nicht im herkömmlichen Sinne geschweißt werden, sondern werden genäht oder geklebt. Insgesamt zeigen diese Screen-Varianten einen erhöhten textilen Charakter in Haptik und Optik, bei gleichzeitig vergleichbaren lichttechnischen Eigenschaften.

4.5.3.1 Screen-Gewebe mit PVC-freier Beschichtung

Hochfeste Polyestergarne werden nach dem Weben unter Vorspannung mit einer farbgebenden PVC-freien Spezialpaste beschichtet, imprägniert oder mit reflektierenden Partikeln ausgerüstet (siehe oben).

4.5.3.2 PVC-freie Screen-Gewebe ohne Beschichtung

Zur Anwendung kommen geeignete, oftmals spinndüsengefärbte bzw. UV-stabilisierte Garne unterschiedlicher chemischer Basis. Die Farbgebung erfolgt über die Farbstellung des verwebten Garnes. Das so erstellte Grundgewebe wird zur Werkstellung der spezifischen technischen Eigenschaften und dem Schutz vor Umwelteinflüssen, Feuchtigkeit und Schmutz mit einer Ausrüstung veredelt.

Aufgrund des Entfalls der Beschichtungskomponente weisen derartig hergestellte Gewebe oftmals ein geringeres Flächengewicht bei gleichzeitig hoher Festigkeit und anspruchsvoller, textiler Optik auf.

5. Produkteigenschaften

5.1 Maßhaltigkeit und Toleranzen von Tüchern

Grundsätzlich richten sich die jeweiligen Abzugs-/Zuschlagsmaße sowie die zulässigen Maßtoleranzen, die bei der Konfektion von Tüchern zu beachten sind, nach den spezifischen Vorgaben der Anlagenhersteller. Diese sind im Einzelfall zu ermitteln bzw. abzufragen.

5.2 Tuchspannung

5.2.1 Allgemeines – Durchhang

Systembedingt kann das Tuch nur zwischen Tuchwelle und Ausfallprofil gespannt werden. Als Folge können die Seitensäume nach innen ausweichen und damit ein muldenförmiges Durchhängen des Tuches zur Mitte begünstigen.

Dieser Effekt wird im Allgemeinen als „Schüsseln“ bezeichnet. Bei großen Tuchflächen (vorzugsweise bei großen Tuchausfällen) mit geringer Neigung können Überlappungen des Stoffes beim Aufrollen entstehen. Dieser Effekt wird noch verstärkt, wenn Markisen als Regenschutz verwendet werden. Wird ein gesicherter Regenablauf durch eine zu flache Neigung der Markise nicht gewährleistet, können sich ein oder mehrere Wassersäcke im Bereich des vorderen Drittels der Markise bilden. Die Benutzung als Regenschutz kann zu Schäden bei Tuch und Markisengestell führen. Hier ist insbesondere die DIN EN 13561 (Verwendung von Markisen bei Niederschlag) zu beachten, wenn der Hersteller keine anders lautenden Angaben macht.

5.2.2 Horizontal und schräg hängende Tücher mit Federspannung

Die Tuchspannung wird in der Regel durch Spannelemente wie Gelenkarme oder Gegenzugsysteme erzeugt.

Bei Schräganlagen mit einer Neigung ab etwa 25 % (entspricht ca. 14°) kann die Spannung auch durch Beschwerungen erfolgen.

Konstruktionsbedingt entsteht bei allen Anwendungen ein gewisser Tuchdurchhang. Dieser wird bei geringer Neigung und großer Tuchfläche – insbesondere durch das Eigengewicht des Tuches sowie zusätzliche äußere Einflüsse wie Feuchtigkeit und Wind – weiter verstärkt.

In allen Fällen zeigt sich ein mehr oder weniger deutlich ausgeprägter Durchhang in der Mitte der Tuchfläche oder innerhalb einzelner Stoffbahnen (siehe Bild 4 und 5).

Bei der Verwendung von Breitware in Querrichtung tritt der Durchhang über die gesamte Fläche auf. Eine Erhöhung der Tuchspannung kann besonders im Bereich der Nähte zu einer Überdehnung des Gewebes führen. Diese Überdehnung erzeugt beim Aufwickeln des Tuches deutlich sichtbare Wickelfalten.

Durch das Überlagern dieser Wickelfalten (siehe Bild 6 und 7) können sie als Ausläufer neben den Nähten und in den Stoffbahnen sichtbar werden.

Dadurch werden Erscheinungen wie beispielsweise das Wabenmuster (siehe 5.4.4) begünstigt. Diese Effekte werden durch Feuchtigkeit verstärkt und sind je nach Lichtverhältnissen unterschiedlich deutlich sichtbar. Größere Tuchausfälle oder eine höhere Tuchspannung verstärken die Effekte zusätzlich.

Bei Breitware in Querrichtung können bei großen Tuchbreiten und Ausfällen – bedingt durch das Fehlen stabilisierender Nähte – Lauf- und Überwicklungsfalten entstehen.

Die Verwendung von punktuellen Stützscheiben ist bei Breitware ohne besondere Vorkehrungen (z. B. Verstärkungsbänder) nicht zulässig.

5.2.3 Vertikal hängende Tücher ohne Federspannung

Je nach Hersteller kann das Tuch oder Gewebe mit Quer- oder Längsnähten verarbeitet werden. Hier sind die jeweiligen Vorschriften der Systemhersteller zu beachten. Bei Tüchern mit Längsnähten wird eine Wickelfaltenbildung im Bereich der Nähte und der Außensäume besonders deutlich, da hier durch eine geringere Tuchspannung die Nahtspannung nicht kompensiert werden kann.

5.2.4 Einfluss von Wind

Die auftretenden Windlasten, sowohl Druck als auch Sog, werden über die Tücher an die Markisenkonstruktion weitergeleitet. Zum Schutz der Tücher und der Markise ist es erforderlich, diese einzufahren, wenn der Wind die vom Hersteller angegebene maximal zulässige Windgeschwindigkeit überschreitet.

5.2.5 Tuchwelle

Die Wahl des Durchmessers der Tuchwelle ist sehr wichtig, denn dieser bestimmt ihre Durchbiegung. Die Durchbiegung sollte 0,3 % ($L/300$) der totalen Länge nicht überschreiten. (je nach Ausführung der Markisenkonstruktion).

5.2.6. Stützprofile und Mittelager

Stützprofile sowie Mittelstützlager verhindern weitestgehend die Durchbiegung der Tuchwelle und damit den Durchhang des Tuches. Die Positionierung der Stützlager muss im Bereich von Nähten oder Verstärkungstreifen erfolgen. Durch die erhöhte Reibung besteht in Abhängigkeit vom Einsatzzweck und einer eventuell vorhandenen automatischen Steuerung mit erhöhten Bedienzyklen, die Gefahr des vorzeitigen Verschleißes von Stoff und Nähgarn. Auf jeden Fall findet im Bereich der Stützlager eine Verschmutzung oder ein Kreide-/Schreibeffekt des Tuches statt. Bei Verwendung von PVC-beschichtetem Gewebe und Screen-Gewebe dürfen nur bei vom Hersteller dafür zugelassenen Systemen Stützlager eingesetzt werden. Bei der Verwendung von punktuellen Stützlagern ist eine ordnungsgemäße rechtwinklige Ausrichtung zur Tuchwellenachse unbedingt erforderlich, um einen erhöhten Verschleiß zu vermeiden. Generell wird die Lebensdauer eines Markisentuches durch die Verwendung von punktuellen Stützlagern gemindert.

5.3 Witterungsbeständigkeit der Markisentücher

Die Witterungsbeständigkeit von Markisentüchern beschreibt die Fähigkeit eines Gewebes, den vielfältigen Einflüssen von Wetter und Umwelt langfristig standzuhalten, ohne dass Funktion oder Optik wesentlich beeinträchtigt werden. Markisentücher sind Sonne, Regen, Wind sowie Temperaturschwankungen ausgesetzt. Entscheidend für die witterungsbeständige Ausführung sind Materialwahl, Gewebekonstruktion, Ausrüstung sowie Beschichtungen, die das Tuch vor Umwelteinflüssen schützen.

Insbesondere moderne textile Sonnenschutzgewebe werden nach internationalen Normen auf ihre Beständigkeit gegen Wasser, Licht und mechanische Belastungen getestet. Auch die Pflege und sachgemäße Nutzung der Markise trägt maßgeblich zur Lebensdauer des Tuches bei.

Veränderte Umweltbedingungen stellen jedoch zunehmend eine Belastung für Markisentücher dar.

5.3.1 Wasserdichtigkeit

Gewebte Markisentücher sind grundsätzlich nicht wasserdicht. Wie bei jedem Gewebe entstehen mikroporöse Öffnungen zwischen den Kreuzungspunkten der Fäden.

Markisentücher werden daher mit einer speziell für den Außenbereich entwickelten Imprägnierung versehen, die Wasser und Schmutz abweist.

Bei neuen Tüchern und ausreichender Neigung perlen Wassertropfen dadurch ungehindert ab. Dieser Effekt nimmt jedoch im Laufe der Zeit durch Witterungs- und Umwelteinflüsse ab.

Dadurch erhöht sich die Feuchtigkeitsaufnahme des Tuches. Wird eine höhere Wasserdichte gefordert, empfiehlt es sich, über die Imprägnierung hinausgehend eine zusätzliche Beschichtung des Gewebes zu verwenden. Diese sollte auf eine höhere Wasserdichtigkeit des Tuches ausgerichtet sein. Die Nähte können beim klassischen Nähverfahren zusätzlich abgedichtet werden.

Geklebte Nähte sind dagegen bereits durch den Verarbeitungsprozess selbst wasserdicht ausgeführt.

o Markisentücher aus Polyacryl und Polyester

Polyacryl- und Polyestergewebe sind nicht wasserdicht. Durch eine entsprechende Imprägnierung wird die Wasser- und Schmutzbeständigkeit der Tuchfläche erhöht.

o Markisentücher aus Polyacryl und Polyester mit wassersäulenerhöhender Beschichtung

Im Verhältnis zu den unbeschichteten Geweben wird durch eine entsprechende Beschichtung die Wassersäule der Tuchfläche auf ca. das 3-fache erhöht.

o Markisentücher aus PVC-beschichtetem Gewebe

PVC-beschichtete Gewebe sind durch ihre besondere Beschaffenheit – bei vollflächiger Beschichtung – dauerhaft wasserundurchlässig.

o Markisentücher aus Glasfaser- und Polyester-Screen-Gewebe

Glasfaser-Screen Gewebe und Polyester-Screen Gewebe sind aufgrund ihrer offenen Gewebestruktur wasserdurchlässig.

5.3.1.1 Kategorien zur Wasserdichtigkeit von Markisentüchern

Die Definition der Wasserdichtigkeit von Stoffen und Tüchern ist nicht einheitlich geregelt. Die Angabe zur Wasserdichtigkeit erfolgt üblicherweise über die Angabe der Wassersäule eines Gewebes.

Die Angabe der Wassersäule erfolgt in mm und gibt die Höhe einer Wassersäule an, die auf eine bestimmte Fläche des Tuches wirkt, bis ein Wasserdurchtritt (Tropfenbildung) durch das Material erfolgt (vgl. Abbildung). Eine Wassersäule von 1.000 mm bedeutet, dass ein Wasserdurchtritt durch das Tuch erfolgt, wenn der Druck einer Wassersäule von 1 Meter Höhe auf dem Tuch lastet.

Grundsätzlich lässt sich die Wasserdichtigkeit eines Markisentuches in folgende branchenübliche Kategorien einteilen:

- Kat.1: Polyacryl/Polyester mit Ausrüstung ohne Beschichtung (ca. 350 mm)
- Kat.2: Polyacryl/Polyester mit Ausrüstung und zusätzlicher Beschichtung für eine erhöhte Wassersäule (ca. 1000 mm i. V. mit geeigneter Konfektionstechnik z. B. geklebten Nähten)
- Kat.3: PVC-beschichtete Tücher, 100 % wasserdicht (mit geeigneter Konfektionstechnik – geklebte oder geschweißte Nähte)

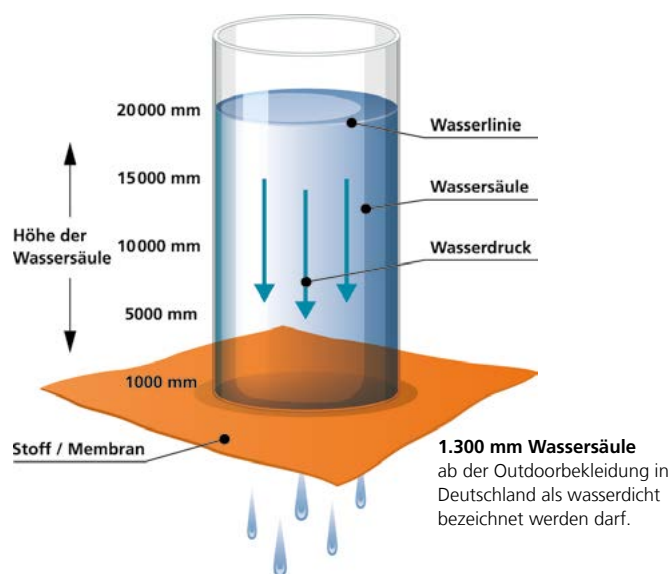
5.3.1.2 Wasserdruckbeständigkeit von Tüchern

Der technische Nachweis der Wasserdichtigkeit erfolgt über den Nachweis der Wasserdruckbeständigkeit. Die Gewebe haben eine wasserabweisende Ausrüstung und werden nach DIN EN 811 – „Hydrostatischer Druckversuch“ geprüft.

Die Norm beschreibt ein Prüfverfahren zur Messung des Wasserdrucks, den ein Gewebe widerstehen kann, bevor Wasser durchdringt. Der Test wird mit einer hydrostatischen Drucksäule durchgeführt, die den Druck in Millimetern Wassersäule (mmH₂O) angibt. Das Ergebnis wird als Wassersäule angegeben: Je höher der Wert, desto besser der Widerstand gegen das Eindringen von Wasser.

Die Wasserdruckbeständigkeit von Polyacryl- oder vergleichbaren anderen Geweben beträgt im Neuzustand > 35 millibar (Wassersäule von 350 mm). Im Bereich der Nähte ist durch die beim Nähvorgang entstehende Perforation eine wesentlich geringere Wasserdruckbeständigkeit vorhanden. Dieser Effekt entspricht den anerkannten Regeln der Technik und hat keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher. Bei geklebten Nähten wird die Wasserdruckbeständigkeit im Nahtbereich nicht beeinträchtigt.

Schematisch Darstellung der Wassersäule



Glasfaser-Screen-Gewebe und Polyester-Screen-Gewebe sind aufgrund ihrer porösen Beschaffenheit wasserdurchlässig.

5.3.2 Verwendung von Markisen als Regenschutz

Die Nutzung der Markisen bei Regen ist in der DIN EN 13561 geregelt und muss entsprechend beachtet werden. Bei Nichtbeachtung können Schäden am Gewebe, wie auch an der Markisenanlage durch Wasseransammlung auf der Tuchfläche (Wassersackbildung) entstehen. Nass eingerollte Tücher sollten unmittelbar getrocknet werden, um Stockflecken, Schimmelpilzbildung und feuchtebedingte Verunreinigung etc. zu verhindern.

In DIN EN 13561 Abschnitt 4.4.3 sind darüber hinaus Anforderungen an die Neigung von Markisen angegeben, um eine unzulässige Bildung von Wassersäcken im Markisentuch zu vermeiden. Generell kann der Hersteller hier abweichende Vorgaben machen, die in den Produktunterlagen entsprechend zu dokumentieren sind. Es muss auf die Notwendigkeit hingewiesen werden, die ausfahrbare Markise bei Regen einzufahren, wenn dessen Gefälle geringer ist als 25 % bzw. 14° beträgt.

Nach Entlastung und Trocknung des Tuchs muss die Bedienkraft bei manuell betriebenen Markisen innerhalb der Klasse beibehalten werden.

Hinweise zur Nutzung von Markisen als Regenschutz

Bei regelmäßiger Nutzung von Markisen als Regenschutz ist mit einer entsprechend höheren optischen und mechanischen Beanspruchung des Tuches zu rechnen.

5.3.3 Farbbeständigkeit und Farbunterschiede bei Geweben und deren Ausrüstung

Die Wetterechtheit wird nach der DIN EN ISO 105 B04, nach Graumaßstab, gemessen und muss mindestens den Wert 4 erreichen (möglicher Höchstwert 5). Nach 1.000 Stunden künstlicher Bewitterung wird die Abweichung gegenüber dem Neuzustand beurteilt und in den Datenblättern der jeweiligen Gewebehersteller dokumentiert.

Die Hersteller sind bemüht, die Abweichungen zwischen aufeinanderfolgenden Chargen innerhalb enger und akzeptabler Grenzen zu halten. Es kann jedoch vorkommen, dass zwischen unterschiedlichen Produktionen Farbunterschiede auftreten oder dass die Farbe des Markisentuches von der Farbe des Auswahlmusters abweicht. Diese Unterschiede liegen innerhalb der Toleranzgrenzen und entsprechen den anerkannten Regeln der Technik.

5.3.4 Verrottungsbeständigkeit und Umwelteinflüsse

Markisentücher werden aus synthetischen Fasern hergestellt. Dies hat zur Folge, dass sie gegen Verrottung unempfindlich bleiben. Die Anlagerung von Schmutz und organischen Substanzen auf der Gewebeoberfläche und Feuchtigkeit bilden einen idealen Nährboden für Algen und Pilzkulturen. Insbesondere wenn ein Tuch feucht aufgerollt wird, kann die Feuchtigkeit, die sich im Gewebe und zwischen den Gewebelagen befindet, nicht abtrocknen. Dies führt einerseits zu Verfärbungen durch Wasserflecken, aber auch zu Pilzbefall in Form von Stockflecken.

Deren Entstehung kann eine algen- und pilzkulturhemmende Ausrüstung, wegen der strengen Umweltschutzauflagen nicht vollständig verhindern. Nasse Tücher verstärken auch den Wabeneffekt, wie unter 5.4.4 beschrieben. Wichtig ist daher, dass die Tücher sofort bei nächster Gelegenheit ausgefahren werden und somit abtrocknen können.

Entstandene Schäden durch Nichtbeachtung dieses Hinweises sind in der Regel irreparabel und entsprechen und stellen kein Grund für Beanstandungen dar.

5.4. Optische Eigenschaften

5.4.1 Knick- und Legefalten

Diese entstehen im Produktions- und Verarbeitungsprozess der einzelnen Tuchbahnen bzw. des Markisentuches. Diese Knick- und Legestreifen wirken im Gegenlicht dunkler. Speziell bei hellen Stoffen erwecken sie den Eindruck einer Verschmutzung (siehe Bild 8). Bei dem heute üblichen Standard, Tücher gerollt zu fertigen und zu transportieren, verringern sich diese Erscheinungen allerdings erheblich. Bei Tüchern mit einer Breite und einem Ausfall über 600 cm ist eine Faltung aus versandtechnischen Gründen allerdings nicht zu vermeiden. Diese Erscheinung mindert in keiner Weise die Qualität des Markisentuches.

Bei der Beurteilung von Neubespannungen und Reparaturen gelten die Ausführungen des „Leitfaden Neubespannungen“ der IVRSA.

5.4.2 Kreide- bzw. Schreibeffect

Dies sind helle Streifen des Imprägniermittels auf der Gewebeoberfläche. Sie entstehen durch das Handling bei Konfektion und Zusammenbau der Anlagen. Besonders bei dunklen Tuchfarben sind diese Effekte, trotz sorgfältigster Behandlung der Tücher, nicht völlig zu vermeiden. Dieser Effekt (siehe Bild 9) entspricht den anerkannten Regeln der Technik und hat keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher.

5.4.3 Farbnuancen zwischen den Tuchbahnen

Bei der Oberflächenbehandlung von Polyacryl- oder vergleichbaren anderen Geweben in verschiedenen Fertigungschargen (Geweberollen), können leichte Farbabweichungen auftreten. Handmuster oder Fotos von Geweben können geringe, optische Abweichungen zu den späteren Lieferungen aufweisen. Dieser Effekt entspricht den anerkannten Regeln der Technik und hat keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher.

5.4.4 Wabenbildung und Tuchstauchung

Der Effekt der Wabenbildung ergibt sich vorrangig durch eine Längendifferenz beim Wickeln der einzelnen Stoffbahn im Mittelbereich und den doppellagigen Saum und Nahtbereichen. Je nach Fügeverfahren überlappen die Stöße. Beim Wickeln des Tuches auf der Welle ergibt sich mit jeder Umdrehung eine Längendifferenz zwischen den Bereichen, in denen das Tuch einlagig liegt, und den Bereichen, in denen die Säume zu einer doppellagigen Wicklung pro Wellenumdrehung führen. Beim Aufrollen liegen die Wicklungen der Nähte und Säume doppelt aufeinander, so entsteht ein größerer Durchmesser an diesen Stellen. Bedingt durch die Wickeldifferenz zwischen der oberen und unteren Stofflage kommt es schon ohne den Einfluss von Spannsystemen, Beschwerungen etc. zu Spannungen innerhalb der Stoffbahnen.

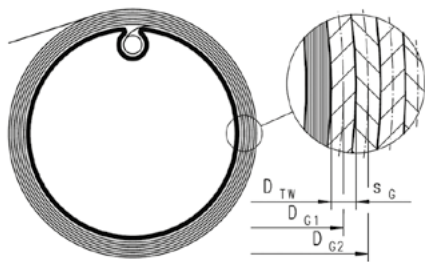
Geht man von einer Stoffdicke von ca. 0,5 mm aus, so entsteht schon hier eine Differenz von 3,14 mm pro Tuchwellenumdrehung zwischen der jeweils oberen und unteren Stofflage im Nahtbereich (siehe Bild 10 und 11).

Dadurch verschiebt sich der Stoff lokal in diesem Bereich und es entstehen diagonale Falten rechts und links der Naht, die sich dann als wabenförmige Muster abzeichnen können (siehe Bild 12, 13 und 14). Je mehr Tuchlagen aufgerollt werden, das heißt je größer die Ausladung bzw. Höhe der Markisenanlage ist, desto größer wird die gesamte Verschiebung der Bahnen untereinander und verstärkt somit die Ausprägung der Wabenbildung und kann zu einer Tuchstauchung führen. Diese Effekte können durch ungünstigen Lichteinfall verstärkt sichtbar werden.

Die Wabenbildung wird durch die Einwirkung von Nässe (Luftfeuchtigkeit, Regen) sowie durch einen möglicherweise vorhandenen Durchhang der Tuchwelle zusätzlich beschleunigt und verstärkt.

Wird das so „weich“ gewordene Tuch nass eingefahren, prägen sich Waben und Falten in besonderem Maße ein. Die geschilderten Effekte haben keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher.

Längendifferenz von oberer zu unterer Gewebelage im Naht- und Saumbereich bei einer Umwicklung des Tuches auf der Tuchwelle (unabhängig von dem Wickeldurchmesser).



D_{TW} = Durchmesser Tuchwelle

D_{G1} = mittlerer Durchmesser untere Gewebelage

D_{G2} = mittlerer Durchmesser obere Gewebelage

s_G = Gewebedicke

Umfang der unteren Gewebelage = $D_{G1} \times 3,14$

Durchmesser der oberen Gewebelage = $D_{G1} + 2 \times s_G$

Umfang der oberen Gewebelage $D_{G2} = D_{G2} \times 3,14$

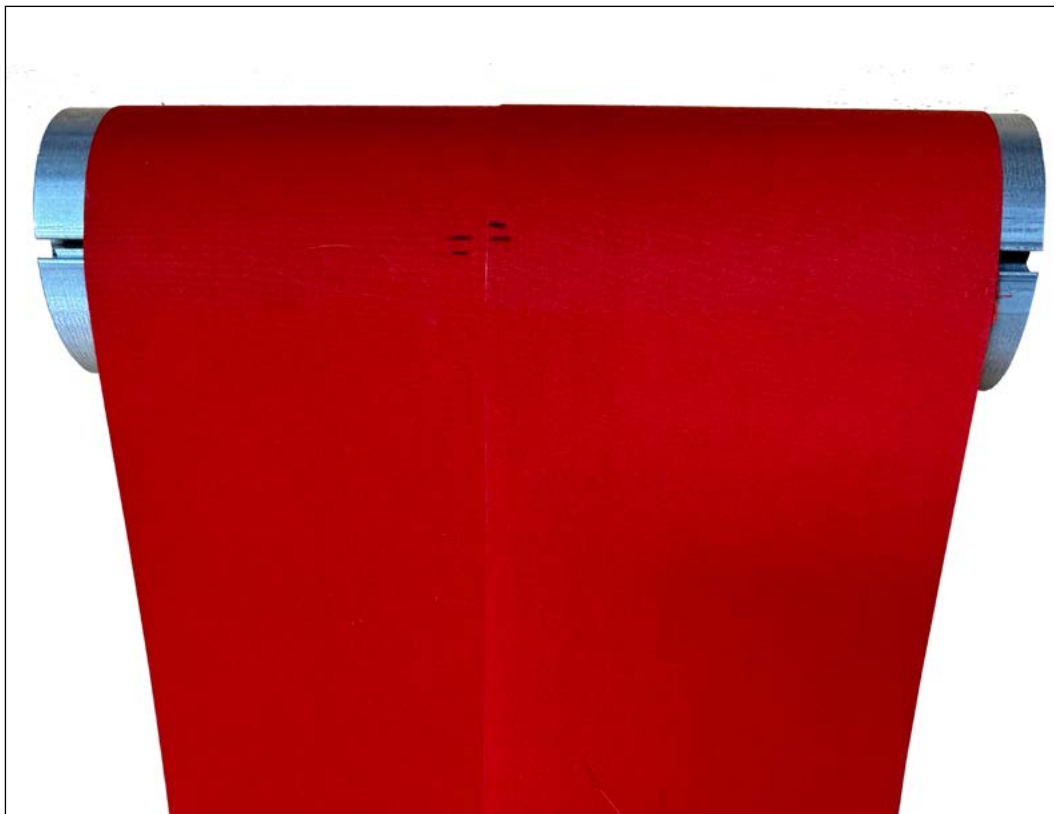
Längendifferenz der unteren zur oberen Gewebelage
= $2 \times s_G \times 3,14$

Die Längendifferenz der oberen und unteren Gewebelage ist nur von der Gewebedicke abhängig. Durch das Verbinden von zwei Gewebelagen (Naht, Saum) wird das Verschieben der Gewebelagen gesperrt und es treten Spannungen im Tuch auf.

Bei Acrylgewebe ist die Gewebedicke $s_G = 0,5\text{mm}$.

Pro Umwicklung ist die Längendifferenz $2 \times 0,5 \times 3,14 = 3,14 \text{ mm}$!

Doppellage des Gewebes im Naht- und Saumbereich



Unterschiedlicher Wickeldurchmesser im Naht- und Saumbereich

Hinweis zur Tuchstauchung:

Sofern dieser Effekt nicht zu einer Funktionseinschränkung der Markise führt, entspricht er den anerkannten Regeln der Technik und hat keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher. Ein Überlappen des Tuches infolge von Tuchstauchung mit der Folge stark ausgeprägter Überwicklungsfalten ist jedoch unzulässig.

5.4.5 Das Einfassband am Volant

Durch die unterschiedlichen Materialien, die damit verbundene Oberflächenstruktur und die lieferbaren Farbpaletten von Einfassband im Vergleich zum Markisentuch können Unterschiede in der Farbe und/oder der Oberflächenstruktur nicht vermieden werden. Dieser Effekt entspricht den anerkannten Regeln der Technik und hat keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher.

5.4.6 Farbabweichungen gegenüber gedruckten Fotokollektionen in Musterbüchern oder webbasierten Darstellungen

Durch Fotodruck können die Muster eines Markisentuches nur annähernd dargestellt werden. Eine exakte Farbwiedergabe ist nicht möglich. Auch die Aufteilung der Bahnen und deren Rapport werden in diesen Fotos nur beispielhaft dargestellt. Geringe Abweichungen in der Darstellung zum Original entsprechen den anerkannten Regeln der Technik.

5.4.7 Farbabweichungen gegenüber Farbmusterkollektionen

Geringe Abweichungen von Musterkollektionen zu Markisentüchern sind nicht zu vermeiden, weil Muster und Tuch aus verschiedenen Produktionspartien stammen können. Geringe Abweichungen der Musterkollektion zum Original entsprechen den anerkannten Regeln der Technik.

5.4.8 Farbabweichungen bei unterschiedlichem Lichteinfall

Je nach Betrachtungsposition und Lichteinfall (besonders bei Gegenlicht) kann es zu deutlichen Unterschieden der Farbwirkung des Gewebes kommen, was teilweise auch gewünscht ist. Daher ist es empfehlenswert, zur Stoffauswahl auch die unterschiedlichen Ansichten zu prüfen. Mögliche Farbabweichungen in der jeweiligen Ansicht oder Durchsicht entsprechen den anerkannten Regeln der Technik.

5.4.9 Besonderheiten bei Druckdessins

Bei einseitig bedruckten Geweben (siehe Bild 15) ist das Motiv im Markisentuch wahlweise innen oder außen verarbeitet. Das Durchscheinen des Druckes auf der Rückseite ist technisch bedingt möglich und teilweise auch erwünscht. Bei beidseitig bedruckten Geweben ist ein leichter Versatz der Motive von Ober- und Unterseite technisch unvermeidbar. Ein möglicher Versatz der Druckmotive entspricht den anerkannten Regeln der Technik.

5.4.10 Besonderheiten für Digitaldruck

Diese Richtlinie gilt ausdrücklich nicht für digitalbedruckte Markisentücher.

5.4.11 Besonderheiten bei jacquardgewebten Tüchern

Diese Webtechnik führt zwangsläufig zu unterschiedlichen Ansichten der Ober- und Unterseite des Markisentuches. Dieser Effekt entspricht den anerkannten Regeln der Technik.

5.4.12 Lichtpunkte und Durchscheineffekte

Sie entstehen als Folge handelsüblicher Unregelmäßigkeiten von Webgarnen und der nachfolgenden Verarbeitung. Sie werden bei Durchsicht unter Gegenlicht sichtbar und sind webtechnisch unvermeidbar. Dieser Effekt entspricht den anerkannten Regeln der Technik.

5.4.13 Sonderkonfektionen

Bei Sonderkonfektionen kann aus Gründen der Formgebung ein unregelmäßiger Nahtverlauf auftreten. Dieser Effekt entspricht den anerkannten Regeln der Technik.

5.4.14 Durchhang des Markisentuches

Der Durchhang eines Tuches ist als Folge des Eigengewichts des Tuches technisch unvermeidbar. Er wird durch Witterungseinflüsse wie Wind und Erhöhung des Eigengewichtes durch Feuchtigkeit und damit verbundene Aufnahme von Niederschlag erheblich verstärkt. Dieser Effekt hat bei Beachtung der jeweiligen Bedienungsanleitungen der Hersteller keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher.

5.4.15 Nähgarn

Durch die unterschiedlichen Materialien und lieferbaren Farbpaletten können Unterschiede in den Farbkombinationen von Nähgarn und Tuch nicht vermieden werden. Grundtonfarben sollten so weit wie möglich angepasst werden. Mögliche Farbabweichungen entsprechen den anerkannten Regeln der Technik. Als Qualitätsstufen gibt es zum Beispiel Polyesterfäden und alternativ PTFE-Fäden, die in der Regel eine höhere UV-Beständigkeit aufweisen.

5.4.16 Gekoppelte Markisenanlagen

Es können zwischen den Markisentüchern und deren Schlitzabdeckungen Musterabweichungen in horizontaler oder vertikaler Richtung entstehen. Mögliche Musterabweichungen sind zulässig.

5.4.17 Lagerschalen

Je nach Ausführung und Konstruktion der Markisenanlage können punktuelle und durchgängige Lagerungen der Tuchwelle und Tuchbespannung erfolgen, um einen Durchhang des Tuches bzw. die Tuchbespannung optisch zu verbessern. Bei punktuellen Lagerschalen kann es aufgrund von Umwelteinflüssen auf der Oberfläche der Tuchbespannung bzw. durch die in diesem Bereich deutlich erhöhte Reibung zu einem stärkeren Verschleiß und zur Verschmutzung im Bereich der Lagerschale kommen. Insbesondere bei gekoppelten Anlagen mit durchgehender Bespannung ist eine deutliche Verschmutzung im Lagerbereich nicht zu vermeiden (siehe Bild 16). Grundsätzlich soll eine punktuelle Lagerschale immer auf einer Naht oder einem Verstärkungstreifen, sofern vorhanden, angeordnet werden (siehe Bild 16).

6. Konfektion von Markisentüchern

6.1 Allgemeines

Je nach Sonnenschutzanlage, Nutzungszweck, technischen Anforderungen und Kundenwunsch muss bei der Konfektion von Markisentüchern, die richtige Auswahl des Gewebes, der Konfektionsart und der Konfektionsmerkmale berücksichtigt werden. Ggf. sind Einschränkungen hinsichtlich der Gewebeauswahl (Technische Daten der Webereien) zu berücksichtigen. In den folgenden Abschnitten werden die wesentlichen zu beachtenden Punkte beschrieben.

Für seitensaumgeführte Anlagen werden gesonderte Anforderungen erklärt. Diese sind der „*Richtlinie zur Beurteilung von vertikalen, seitensaumgeführten Markisen*“ zu entnehmen.

6.2 Fügetechniken

6.2.1 Nähen

6.2.1.1 Allgemeines

Als Nähen bezeichnet man das Verbinden von Stoffen durch eine Naht. Im Unterschied zur klassischen Bekleidungsherstellung stehen bei der Konfektion von technischen Textilien spezielle Anforderungen an Belastbarkeit, Funktionalität und Präzision im Vordergrund.

6.2.1.2 Prozess des Nähens

- **Nadel in Abhängigkeit des zu verarbeitenden Materials**
 Beim Nähvorgang wird das Tuchmaterial durch einen Faden durchdrungen. Für den Nähvorgang werden in Abhängigkeit des Materials unterschiedliche Nadeln verwendet.
 - o **Nadel mit normaler Rundspitze**
 Gewebeverbund / Material wird beim Durchdringen geschont.
 - o **Nadel mit Schneidspitze**
 Gewebeverbund / Material wird beim Durchdringen geschnitten / geöffnet.
 Mit der Durchdringung des Tuchgewebes kann es zu Durchsicht über die einzelnen Löcher kommen.
- **Mechanische Sicherung der Naht/Verriegeln der Naht**
 Am Anfang und Ende einer Naht wird mehrfach vor- und zurückgenäht, sodass sich die Stiche gegenseitig „blockieren“. Dadurch wird verhindert, dass sich der Nähfaden beim Gebrauch löst oder herauszieht.
- **Anforderungen an die Nahtfestigkeit / Beständigkeit der Naht**
 Die Prüfung der Zugfestigkeit der Nähte wird gemäß DIN EN 13561 Abschnitt 4.14.2.2 beurteilt. Diese Anforderungen gelten auch für die Nähte. Dazu wird die Festigkeit anhand eines Zugversuches nach einem Bewitterungstest gemäß ISO 105 B04 geprüft.

6.2.1.3 Maschinennahttypen

- Einfacher Stepp-Stich (einreihig) – für Säume und Einfassband
- Doppelstepp-Stich (zweireihig) – für das Verbahnen und Längsnähte
- Zickzack-Stich – für Volanteinfassungen

6.2.1.4 Optische Erscheinungen im Bereich des Naht- bzw. Stichbildes

o Kräuselnähte

Die Naht wird insbesondere bei den ersten Umwickelungen zusammengezogen. Ursache kann eine zu hohe Fadenspannung in Verbindung mit hochfesten Garnen (Teflonfaden) sein oder die Fadenverdrängung im Stoff durch das Nähgarn.

o Nahtloch (Lichtblitzer/O-Ringe)

Durch die Perforation des Tuches beim Nähen kann es in Folge der Spannung auf dem Tuch zu einer Weitung des Gewebes an der Einstichstelle (Nahtloch) kommen. Im Bereich der Durchdringung kann es zum Durchtritt von Licht oder von Feuchtigkeit kommen.

o Unregelmäßiges Naht- bzw. Stichbild (Fehlstick)

Beim Verarbeitungsprozess kann es zu geringfügigen Abweichungen im Nahtbild/Stichbild kommen.

6.2.2 Schweißen

Alle Gewebe, die verschweißt werden können, müssen einen gewissen PVC-Anteil beinhalten. Ansonsten muss mit Schweißhilfen gearbeitet werden. Im Folgenden wird jedoch nur die Direktverschweißung betrachtet. Charakteristisch für das Schweißen ist eine Aufdopplung der Gewebe im Schweißbereich. Es ist immer eine optische Veränderung des Grundgewebes erkennbar. Bei bestimmten Materialien ist eine leichte Wellenbildung im Schweißbereich technisch bedingt. Durch den Schweißvorgang zieht sich das Material zusammen, was diese Wellen verursacht. Durch die höheren Temperaturen bei aluminiumbedampften/-beschichteten Stoffen ist dieser Effekt verstärkt sichtbar. Bei der Verarbeitung von unterschiedlichen Materialien kann es aufgrund der unterschiedlichen Schrumpf- und Dehnverhalten zu stärkerer Faltenbildung im Nahtbereich kommen. Bei zweifarbigen Stoffen kann es zu einem leichten Streifen unterhalb und innerhalb der Schweißnaht kommen. Der Glanzgrad kann je nach Schweißverfahren und verwendetem Material sehr unterschiedlich ausfallen.

Es kann technisch bedingt zu Über- und Unterschweißungen kommen. Fransen und Einschlüsse sind bei bestimmten Geweben nicht gänzlich zu vermeiden und bei dunklen Geweben auffälliger. Je größer der Öffnungsfaktor des Gewebes, desto unruhiger wird die Schweißnaht hinsichtlich der Optik (Moiré-Effekt). Die Schweißnaht muss eine ausreichende Festigkeit für den jeweiligen Anwendungsfall aufweisen. Hierzu werden bei den Herstellern produktionsbegleitend verschiedene Prüfverfahren angewandt.

Beispiele für nicht zulässige Schweißnähte:

- Fremdfaser innerhalb der Schweißnaht
- Schrägverlaufende Schweißnaht
- Materialverbrennungen (Hinweis auf Gewebeschädigung)
- Starke Welligkeit innerhalb der Schweißnaht

Verfahren

• **Wärmeimpulsschweißen**

Beim Wärmeimpuls-Schweißen wird die Schweißwärme in einem dünnen metallischen Heizband erzeugt. Die präzise regelbare Schweißtemperatur mit kurzer Aufheiz- und Abkühlphase unter Druck erzeugt eine hohe Nahtqualität.

• **Hochfrequenz-Schweißen**

Beim HF-Schweißen werden die Moleküle in Schwingung versetzt und die dadurch entstehende Reibung erzeugt die für die Verschweißung erforderliche Wärme. Das Verschweißen erfolgt unter Druck zwischen einer temperierten und einer nicht temperierten Elektrode.

• **Heißluftschweißen**

Beim Heißluftschweißen wird das Material mittels heißer Luft zum Schmelzen gebracht und anschließend mit einer Druckrolle zusammengefügt.

• **Heizelementschweißen/Heizkeilschweißen**

Beim Heizelementschweißen erfolgt die Wärmezufuhr direkt über temperierte Platten. Das Zusammenfügen der Bahnen erfolgt dann mit einer Druckrolle.

• **Ultraschallschweißen**

Beim Ultraschallschweißen werden Hochspannungen in mechanische Schwingungen konvertiert, Sonotroden leiten diese dann in die zu verschweißenden Bahnen ein. Unter der dann entstehenden Reibungswärme beginnen die Materialien zu schmelzen. Unter zusätzlichem Druck werden die Bahnen dann zusammengefügt.

(siehe Bilder 17 und 18)

6.2.3 Kleben

Das Prinzip des Klebens von technischen Textilien beruht darauf, dass ein geeigneter Klebstoff als „flüssiger Faden“ zwischen den Textilflächen eingesetzt wird. Der Klebstoff dringt in die Fasern und Poren der Textilien ein und sorgt so für eine gute mechanische Verankerung sowie Oberflächenhaftung (Adhäsion). Nach dem Fügen der Teile und dem Aushärten bildet der Klebstoff eine dauerhafte Verbindung, wobei die innere Festigkeit (Kohäsion) des Klebstoffs für die Stabilität sorgt. Folgende Klebverfahren werden unterschieden:

• **Ultraschallklebverfahren/Hochfrequenzkleben**

- Überlappend
- Auf Stoß

• **Wärmeimpulskleben/„Wärmeimpulsschweißen“ (MATIC/ASCO)**

- Überlappend

• **Weitere durch Hitze aktivierbare Klebeverbindungen**

- z. B. Stahlband-Fügen
- Einfassband verschweißt

6.2.3.1 Einfluss der Stoffqualität auf das Kleben der Stoffe

Verbindung zweier Stofflagen oder einer Stofflage mit anderen Materialien (z. B. Stahlband, Reißverschluss etc.) mittels Hotmelt (Flüssigkleber oder Klebeband). Das Klebeband ist am weitesten verbreitet. Die verwendeten Kleber und Materialien müssen aufeinander abgestimmt sein.

Gewebe, die einen hohen Öffnungsfaktor aufweisen (z. B. Acryl Perfora), benötigen eine erhöhte Sorgfalt bei der Verarbeitung. Das perforierte Material weist eine geringe Oberfläche und damit eine reduzierte Kontaktfläche auf, als ein Gewebe mit geringem Öffnungsfaktor. Es ist verstärkt darauf zu achten, dass sich kein Kleber durch die Öffnungen durchdrückt.

Bei der Verarbeitung sollte auf ein sauberes Umfeld (keine Fremdverschmutzung) geachtet werden.

6.2.3.2 Optische Beeinträchtigung im Bereich von Klebenähten

Charakteristisch für das Überlappendkleben ist eine Aufdopplung der Gewebe im Klebebereich, nicht jedoch für das Hochfrequenzkleben. Durch Wärmeeintrag und Druck der Sonotrode kann eine optische Veränderung des Grundgewebes entstehen.

Bei Geweben mit unterschiedlich gefärbten Schussfäden (z. B. Fil-à-Fil), kann es ggf. an der Nahtverbindung durch die Überlappung/Stoß von zwei gleichfarbigen Schussfäden, zu Auffälligkeiten kommen, die durch den Kantenschnitt des Gewebes bedingt sind. Dies ist produktionstechnisch bedingt.

Wellenbildung

Durch die thermische und mechanische Beanspruchung der Materialien im Nahtbereich kann es zu leichten Dimensionsänderungen (Schrumpfung oder Dehnung) des Nahtbereiches kommen, die zu einer leicht welligen Naht bzw. leichten Wellen neben dem Nahtbereich führen können.

Glanzgrad

Technisch bedingt verändert sich der Glanzgrad der Naht nach dem Fügeverfahren. Dieser kann je nach Klebeverfahren und verwendetem Material unterschiedlich stark ausfallen.

6.2.3.3 Typische Klebeverbindung

Die Abbildungen 19 bis 24 zeigen typische Klebeverbindungen und Punkte auf die bei der Verarbeitung zu achten sind.

6.2.3.4 Beispiele für nicht zulässige Klebenähte

- Materialverbrennungen
- Deutliches Herausquellen / Sichtbarkeit des Klebers/des Klebebandes aus der Überlappung
- Kleberdurchschlag
- Nicht Verschmelzen des Klebers
- Starke Welligkeit in der Klebenaht und ober-/unterhalb der Verbindung
- Starke Welligkeit des Stoffes neben der Naht durch starke Schrumpfung in der Naht
- Unregelmäßigkeiten in der Klebenaht (Farbe, Struktur, Knicke, Glanzgrad)
- Nicht vollflächig verklebte Randbereiche (größer 2 mm)
- Unzureichende Haftung des Klebebandes für den Anwendungsfall (Längs-, Quer und Scherkräfte)
- Lichtspalt bei Stoßnähten (Klebeband verändert sich in der Breite während der Verarbeitung)
- Schief geklebte Stoffbahnen
- Überstand in der Naht (Stoff, Klebeband)
- Zu schmal verklebte Stoffbahnen

6.3 Nähte und Säume

In der Regel werden diese Tücher in mehreren Bahnen längs konfektioniert (stoffabhängig). Jede Naht und jeder Saum wirken als Verstärkung, gleichzeitig sind diese dadurch die am stärksten belasteten Bereiche des Tuches. Seitensäume können in den oben genannten Verfahren hergestellt werden (siehe Bilder 25 bis 32).

Diese Erscheinung führt je nach Markisenausfall zu unterschiedlichen Überdehnungswerten des Seitensaumes und der Nähte und damit zu einem nicht vermeidbaren Durchhang in diesem Bereich. Dieser Effekt zeigt sich durch Welligkeit im betroffenen Bereich und wird durch Windeinwirkung unvermeidbar verstärkt, hat aber keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher (siehe Bild 33).

Bei Breitware werden in der Regel keine Seitensäume hergestellt, sondern die Gewebeaußenkanten durch verschiedene Schweißverfahren etc. verfestigt.

6.3.1 In Ausfallrichtung/Laufrichtung (alle Stoffqualitäten)

Markisentücher aus Bahnenware werden in Ausfall- bzw. Laufrichtung vernäht, verklebt oder verschweißt. Der Vorteil liegt darin, dass die Zugspannung bei Bahnenware im Gegensatz zu querverarbeiteter Breitware auf die höhere Anzahl der Kettfäden wirkt. Bei einer typischen Webkonstruktion bringt das Tuch in der Kettrichtung eine deutlich höhere Festigkeit gegenüber der Schussrichtung. Bei Markisentüchern mit senkrechten Nähten ist im Normalfall eine symmetrische Anordnung der Nähte zu wählen. Die äußeren Tuchbahnen sollten im Regelfall eine Mindestbreite von 25 cm haben.

6.3.2 Oberer und unterer Saum

In der Regel werden die oberen und unteren Säume im klassischen Verfahren genäht, verklebt oder verschweißt. Bei Verwendung von Sonderkedern (Magnetkeder, Schnellmontagekeder etc.) ist die Herstellerangabe zur Montage zu beachten (Sicherheitswicklung).

6.3.3 Prüfverfahren

Die Anforderung an die Festigkeit von Textilien sind in der DIN EN 13561 geregelt. Normative Anforderungen für die Festigkeit der Nähte sind nicht beschrieben. Die Prüfung der Höchstzugkraft ist in der DIN ISO 1421:2017 für beschichtete Textilien und in der DIN EN ISO 13934 für unbeschichtete Textilien geregelt. Die entsprechenden Grenzwerte sind herstelllerspezifisch festzulegen und einzuhalten. Die Klebnaht muss eine ausreichende Festigkeit für den jeweiligen Anwendungsfall aufweisen. Hierzu werden bei den Herstellern produktionsbegleitend verschiedene Prüfverfahren angewandt. Marktübliche Werte für die Höchstzugkraft sind:

- 60 daN pro 5 cm (Überlappendkleben)
- 40 daN pro 5 cm (Stoßnaht)

Werte für die Schälkraft werden hier nicht aufgeführt. Diese Beanspruchung dient nur den Herstellern zur internen Qualitätskontrolle.

Beispielhaft sind nachfolgend Prüfverfahren aufgeführt, die im Rahmen der Qualitätskontrolle vorgenommen werden. Die Prüfverfahren zeigen auf, wie die oben genannten Zugwerte ermittelt werden können.

- Prüfung der Schälkraft [N] (Ermittelt wird der Durchschnittswert aus der Messkurve.)
- Prüfung der Höchstzugkraft [N/5cm]

6.3.4 Besonderheiten bei Säumen und Nähten bei Acryl- und Polyester-Geweben

6.3.4.1 Seitensäume

In der Regel werden diese Tücher aus mehreren Bahnen mit ca. 120 cm Breite konfektioniert. Seitensäume können sowohl im Nähverfahren als auch im Klebverfahren hergestellt werden. Beim Aufrollen liegen die Wicklungen der Nähte und Säume doppelt aufeinander.

6.3.4.2 In Ausfallrichtung / Laufrichtung

Markisentücher aus ca. 120 cm breiter Bahnenware werden in Ausfall- bzw. Laufrichtung vernäht oder verklebt. Bedingt durch diese Fertigungstechnik kommt es je nach Witterungsbedingungen und Tuchgröße zur sogenannten „Wabenbildung“ wie unter 5.4.4 beschrieben. Durch die dort beschriebene Wickeldifferenz verschiebt sich der Stoff und es entstehen diagonale Falten rechts und links der Naht, die sich dann als wabenförmige Muster abzeichnen können. Dieser Effekt hat keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher.

6.3.5 Besonderheiten bei Säumen und Nähten aus PVC-beschichtetem Gewebe

6.3.5.1 Die Seitensäume

Diese Tücher werden je nach Anwendung aus verschiedenen breiten Bahnen konfektioniert. In der Regel werden die einzelnen Bahnen verschweißt und vorzugsweise in Ausfallrichtung verarbeitet, in Ausnahmefällen geklebt oder genäht. Die unter Punkt 5.4.4 beschriebenen Auswirkungen der Wickeldifferenz (Wabenbildung) entstehen auch hier. Dieser Effekt hat keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher. Seitensäume sind bei Verarbeitung in Querrichtung in der Regel nicht erforderlich.

6.3.5.2 In Ausfallrichtung

Die PVC-beschichteten Gewebe mit ihren besonders formstabilen Eigenschaften neigen beim Wickeln auf Wellen zur Faltenbildung. Im Einzelfall kann das Tuch sich sogar überlappend falten.

Diese Erscheinung ist einerseits der geringen Elastizität dieses Tuches zuzuschreiben, zum anderen dem höheren Gewicht und der damit verbundenen größeren Belastung der Anlagen. Bedingt durch diese Fertigungstechnik kommt es je nach Witterungsbedingungen und Tuchgröße zur sogenannten „Wabenbildung“ wie unter 5.4.4 beschrieben.

Die Wabenbildung kann sich bis zur Gewebebahnmittle hin ausdehnen. Auch wenn diese Gewebe Quernähte oder keine überlappten Schweißnähte in Ausfallrichtung haben, neigt das Tuch dazu, durch Eigengewicht in der Mitte durchzuhängen. Daraus resultiert, dass in der Mitte das „Zuviel“ an Tuch möglicherweise überlappt und unzulässige Falten ausbildet.

PVC-beschichtete Gewebe sind deshalb nicht in allen Ausführungen und Größen für jede Sonnenschutzanlage einsetzbar. Die vorgenannten Effekte haben keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher.

6.3.6 Besonderheiten bei Säumen und Nähten bei Glasfaser-Screentüchern

In der Regel werden diese Tücher aus mehreren Bahnen längs oder quer konfektioniert. Die Seitensäume können je nach Anwendung mit einem Verstärkungsband versehen werden. Wird ein Verstärkungsband eingesetzt, wird dies in der Regel auf der Tuchinnenseite aufgebracht. Bei Längsnähten liegen die Wicklungen der Nähte und Säume doppelt aufeinander. Somit entsteht die unter 5.4.4 beschriebene Wickeldifferenz.

Bei Quernähten entsteht der Effekt der Wickeldifferenz nicht, es kann jedoch beim Wickelvorgang durch Spannungen in der Tuchverarbeitung (Schweißen bzw. Nähen), zur v-förmigen Wellenbildung kommen.

Durch die Anbindung an die Tuchwelle und Quernähte entsteht an diesen Stellen eine Aufdickung des Behangs. Dies kann sich (durch das Wickeln) als Querabdruck im Tuch abzeichnen und ist technisch nicht vermeidbar. Diese Effekte haben keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher.

Glasfaser-Screentücher werden üblicherweise für Vertikal-Anlagen an der Fassade eingesetzt. Für Horizontalanlagen sind besondere Maßnahmen erforderlich, um einen einwandfreien Wickelvorgang zu gewährleisten.

6.3.7 Besonderheiten bei Säumen und Nähten bei Polyester-Screentüchern

In der Regel werden diese Tücher aus Bahnen längs oder quer konfektioniert. Die seitlichen Schnittkanten werden in der Regel bei einer Konfektion mit Nahtanordnung in Querrichtung oder einer nahtlosen Verarbeitung in Längsrichtung nicht gesäumt.

Bei Längsnähten liegen die Wicklungen der Nähte und Säume doppelt aufeinander. Somit entsteht auch bei Polyester-Screentüchern die beschriebene Wickeldifferenz mit den entsprechenden Auswirkungen, siehe 5.4.4. Bei Quernähten entsteht der Effekt der Wickeldifferenz nicht, es kann jedoch beim Wickelvorgang durch Spannungen in der Tuchverarbeitung (Schweißen bzw. Nähen) zu Faltenbildungen kommen, siehe 5.4.1. Dieser Effekt hat keinen Einfluss auf die Qualität, die Funktion oder die Lebensdauer der Tücher.

6.4 Befestigung des Tuches an Systemkomponenten

Die Systeme müssen gegen Verschieben und Raffen/Stauchen/Wandern auf der Welle gesichert werden. Der Keder unterliegt materialbedingten, thermischen Längenänderungen, die nicht gleich der thermischen Längenänderung der Welle sind. Die nachfolgenden Befestigungen an den Systemkomponenten müssen durch geeignete Maßnahmen zwingend gegen Verschieben fixiert sein.

6.4.1 Befestigung Tuch – Antriebswelle

- Der Keder stellt eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Tuch und Welle her. Es wird zwischen kraft- und formschlüssigen Verbindungen unterschieden. Bei der Rundkederauswahl ist darauf zu achten, dass der Durchmesser des Keders und der Nutöffnung der Welle aufeinander abgestimmt sind und die erforderlichen Kräfte übertragen können.
- Bei Klemmkeder muss darauf geachtet werden, dass die Systeme aufeinander abgestimmt sind. Zusätzlich ist hier eine mindestens 1,5-fache Sicherheitsumwicklung erforderlich.
- Bei magnetischen Systemen muss die Antriebswelle aus Stahl bestehen. Die Krallen müssen in der Nut passgenau sitzen und auf die Wellengeometrie abgestimmt sein. Zusätzlich ist auch hier eine mindestens 1,5-fache Sicherheitsumwicklung erforderlich.
- Aufgeklebte Systeme (Klebeband, Klett- oder Flauschband) ohne zusätzliche mechanische Sicherung (z. B. Nieten), die durch eine mechanisch erzeugte Kraft (z. B. Armspannung) gespannt werden, entsprechen nicht mehr den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Ausgenommen sind hier Systeme, die durch das Eigengewicht ihres Ausfallprofils gespannt werden. Die Funktion des Systems muss auch bei geklebten Verbindungen gewährleistet sein. Zusätzlich ist hier mindestens eine 1,5-fache Sicherheitsumwicklung erforderlich.

- Kedervarianten
 - Geteilter Keder (Keder wird halbiert und rechts und links des Tuches positioniert und vernäht)
 - Hohlkeder zum Einschieben
 - Klemmkedersysteme zum Annähen oder Anschweißen
 - Magnetische Kedersysteme (Magnetisches PVC-Band mit Haken)
 - Vollkeder Einschiebekeder oder mit Fahne (Stoffflasche – wird angenäht)
 - Weichkeder zum Einnähen

6.4.2 Befestigung Tuch – Ausfallprofil

Die Verbindung zwischen Tuch und Ausfallprofil muss kraft- oder formschlüssig ausgeführt werden. Folgende Verbindungsmöglichkeiten sind in der Praxis üblich:

- Umgenähte Schlaufe (Tuch umschließt Ausfallprofil – zweilagige Verbindung)
- Falscher Saum (Tuch umschließt Ausfallprofil – dreilagige Verbindung)
- Hohlkeder
- Vollkeder
- Weichkeder
- Geteilter Keder
- ZIP mit Führungsprofil

(vergleiche Bilder 34 –38)

7. Fazit und Schlussfolgerung

Die in dieser Richtlinie beschriebenen warentypischen Eigenschaften sind überwiegend optische Erscheinungen und nicht auf bestimmte Fabrikate beschränkt. Sie stellen die anerkannten Zum Zeitpunkt der Drucklegung dar und mindern nicht die Funktion und den Nutzen des Markisentuches.

8. Glossar

• Falscher Saum

Ein falscher Saum ist ein Saum, bei dem die Saumfunktion über einen zusätzlich angesetzten Stoffstreifen (z. B. Verstärkungsband oder separate Stoffbahn) hergestellt wird und nicht ausschließlich durch das Umschlagen des ursprünglichen Markisentuchgewebes.

• Beschichtung

Nach der Gewebeherstellung aufgebrachte, zusammenhängende Funktionsschicht aus einem separaten Stoff (z. B. Acrylat, PU, PVC, Fluorcarbon, Metallisierung), die sich als eigene Schicht vom textilen Grundgewebe abgrenzen lässt und gezielt Eigenschaften wie Wasseraufnahme, Schmutzhaftung, UV-Schutz oder Wärmereflexion verändert.

• Ausrüstung

Oberbegriff für alle nachträglichen chemischen oder physikalischen Behandlungen des Markisentuches (einschließlich Imprägnierungen und dünner Oberflächenveredelungen), die dem Grundgewebe zusätzliche Gebrauchseigenschaften wie Wasser-, Schmutz- und Ölabweisung, Pilzhemmung, verbesserte Reinigungsfähigkeit oder erhöhten UV-Schutz verleihen, unabhängig davon, ob eine geschlossene Schicht im Sinne einer Beschichtung entsteht.

• Gewebe

Textile Fläche, die durch Verkreuzen (Verweben) von Kett- und Schussfäden entsteht – zentral für technische Anwendungen wie Sonnenschutzgewebe oder Screen-Gewebe.

• Stoff

Allgemeiner Begriff für textile Flächen, meist umgangssprachlich für flexible Materialien wie Markisenstoffe verwendet.

• Tuch

Großflächiges konfektioniertes Textilelement, z. B. Markisentuch, bereits für den Einsatz als Sonnenschutz vorbereitet.

• Textilien

Übergeordneter Begriff für alle Arten textiler Materialien: Gewebe, Vliesstoffe, beschichtete Stoffe etc.

• Kettfaden

Faden, der in Längsrichtung des Gewebes verläuft und für Stabilität sowie Reißfestigkeit sorgt.

• Schussfaden

Verläuft quer zur Kette und erzeugt Oberflächenstruktur und Haptik des Tuches.

• Spinnfärbung/spinndüsengefärbt

Färbemethode, bei der Farbpigmente direkt in die Kunstfaser eingebettet werden – erhöht UV-Beständigkeit und Farbdauerhaftigkeit.

• Breitware

Gewebe, das in sehr großer Breite produziert wird (bis zu 320 cm), wodurch weniger Nähte nötig sind.

• PVC-beschichtetes Gewebe

Trärgewebe (meist Polyester), das mit PVC beschichtet ist und so dauerhaft wasserundurchlässig, besonders formstabil und robust wird.

• Keder

Profil (rund oder flach), meist aus Kunststoff, das zur Befestigung des Tuches an der Antriebswelle oder am Ausfallprofil dient.

• Saum

Verstärkter Rand eines Tuches, meist genäht, geklebt oder geschweißt; erhöht Haltbarkeit und Stabilität.

• Naht

Verbindung zwischen Stoffbahnen, hergestellt durch Nähen, Kleben oder Schweißen; verschiedene Typen für unterschiedliche Anforderungen (z. B. Steppnaht, Doppelnaht, Zickzack-Naht).

- **Wassersäule**

Maß für Wasserdichtigkeit eines Gewebes – die Höhe einer Wassersäule (in mm), die das Gewebe aushält, bevor Wasser durchtritt.

- **Imprägnierung**

Behandlung von Geweben zur wasser- und schmutzabweisenden Ausrüstung.

- **Wabenbildung**

Strukturelle Faltenbildung infolge Wicklung und Verarbeitung, oft erkennbar in der Mitte großer Markisentücher; ist technisch bedingt.

- **Kreide-/Schreibeffekt**

Helle Streifen, die durch Imprägniermittel oder Handling entstehen und keine Funktionsminderung bedeuten.

- **Pflegeanleitung**

Herstellerhinweise zur Reinigung und Nutzung des Markisentuches, die für die Qualitätssicherung und Garantie maßgeblich sind.

- **Prüfverfahren** (DIN EN 811, DIN EN 13561, ISO 105 B04 u. a.) Normierte Prozesse zur Bestimmung der Materialeigenschaften wie Zugkraft, Wetterfestigkeit, Lichtstabilität, Wasserbeständigkeit etc.

- **Eco-Design/Nachhaltigkeitszertifikate**

(ÖKO-TEX, REACH, Taxonomie)

Umweltbezogene Standards und Prüfungen, die die Materialherstellung und Verarbeitung von Geweben regeln.

- **Screen-Gewebe**

Transparente Gewebe mit speziellen licht- und luftdurchlässigen Eigenschaften, oft aus PVC-beschichteten oder PVC-freien Garnen.

- **Pergolen**

Nach DIN EN 12216 definierte solide Regenschutz- und Sonnenschutzanlagen.

9. Literatur, Normen und Richtlinien

Hauptbezeichnung	Textilnorm	Norm für beschichtete Textilien
Weiterreißfestigkeit (Zungen-Methode)	EN ISO 13937-4 Norm, 2000-06 Textilien – Weiterreiß Eigenschaften von textilen Flächengebilden – Teil 4: Bestimmung der Weiterreißkraft mit dem Zungen-Weiterreißversuch (doppelter Weiterreißversuch) (ISO 13937-4:2000); Deutsche Fassung EN ISO 13937-4:2000	– siehe Textilnorm.
Höchstzugkraft und -dehnung	EN ISO 13934-1 Norm, 2013-08 Textilien – Zugeigenschaften von textilen Flächengebilden – Teil 1: Bestimmung der Höchstzugkraft und Höchstzugkraft-Dehnung mit dem Streifen-Zugversuch: Deutsche Fassung EN ISO 13934-1:2013	EN ISO 1421 Norm, 2017-03 Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien - Bestimmung der Zugfestigkeit und der Bruchdehnung (ISO 1421:2016); Deutsche Fassung EN ISO 1421:2016
Weiterreißfestigkeit (Schenkel-Methode)	DIN EN ISO 13937-2 Norm, 2000-06 Textilien – Weiterreiß Eigenschaften von textilen Flächengebilden – Teil 2: Bestimmung der Weiterreißkraft mit dem Schenkel-Weiterreißversuch (einfacher Versuch) (ISO 13937-2:2000); Deutsche Fassung EN ISO 13937-2:2000	– siehe Textilnorm.
Wasserdruckbeständigkeit	EN ISO 811 Norm, 2018-08 Textilien – Bestimmung des Widerstandes gegen das Durchdringen von Wasser; Hydrostatischer Druckversuch (ISO 811:2018); Deutsche Fassung EN ISO 811:2018	DIN EN 1734 Norm, 1997-02 Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien – Bestimmung der Wasserdichtheit – Verfahren bei geringem Druck; Deutsche Fassung EN 1734:1996
Lichtechtheit	EN ISO 105-B02 Norm, 2014-11 Textilien – Farbechtheitsprüfungen – Teil B02: Farbechtheit gegen künstliches Licht: Xenonbogenlicht (ISO 105-B02:2014); Deutsche Fassung EN ISO 105-B02:2014	– siehe Textilnorm.
Farbechtheit	DIN EN 20105-A02 Norm, 1994-10 Textilien – Farbechtheitsprüfungen – Teil A02: Graumaßstab zur Bewertung der Änderung der Farbe (ISO 105-A02:1993); Deutsche Fassung EN 20105-A02:1994	– siehe Textilnorm.

Hauptbezeichnung	Textilnorm	Norm für beschichtete Textilien
Wetterechtheit	EN ISO 13937-4 Norm, 2000-06 Textilien – Weiterreißigenschaften von textilen Flächengebilden – Teil 4: Bestimmung der Weiterreißkraft mit dem Zungen-Weiterreißversuch (doppelter Weiterreißversuch) (ISO 13937-4:2000); Deutsche Fassung EN ISO 13937-4:2000	– siehe Textilnorm.
Wasserabweisung	EN ISO 13934-1 Norm, 2013-08 Textilien – Zugeigenschaften von textilen Flächengebilden – Teil 1: Bestimmung der Höchstzugkraft und der Höchstzugkraft-Dehnung mit dem Streifen-Zugversuch (ISO 13934-1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 13934-1:2013	– siehe Textilnorm.
Klimabedingungen für Laboratorium	DIN EN ISO 13937-2 Norm, 2000-06 Textilien – Weiterreißigenschaften von textilen Flächengebilden – Teil 2: Bestimmung der Weiterreißkraft mit dem Schenkel-Weiterreißversuch (einfacher Versuch) (ISO 13937-2:2000); Deutsche Fassung EN ISO 13937-2:2000	– siehe Textilnorm.
Materialkennzeichnung	EN ISO 811 Norm, 2018-08 Textilien; Bestimmung des Widerstandes gegen das Durchdringen von Wasser; Hydrostatischer Druckversuch (ISO 811:2018); Deutsche Fassung EN ISO 811:2018	– siehe Textilnorm.
Länge und Breite	EN 1773 Norm, 1997-03 Textilien – Textile Flächengebilde – Bestimmung der Breite und Länge: Deutsche Fassung EN 1773:1996	EN ISO 2286-1 Norm, 2017-01 Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien – Bestimmung der Rollencharakteristik – Teil 1: Bestimmung der Länge, Breite und Nettomasse (ISO 2286-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 2286-1:2016
Flächengewicht	EN 12127 Norm, 1997-12 Textilien – Textile Flächengebilde – Bestimmung der flächenbezogenen Masse unter Verwendung kleiner Proben	EN ISO 2286-1 Norm, 2017-01 Mit Kautschuk oder Kunststoff beschichtete Textilien – Bestimmung der Rollencharakteristik – Teil 1: Bestimmung der Länge, Breite und Nettomasse (ISO 2286-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 2286-1:2016

Verweise

- Richtlinie zur Beurteilung der Produkteigenschaften von Markisen (IVRSA 2018)
- Richtlinie zur Beurteilung von vertikalen seitensaumgeführten Markisen (IVRSA 2023)
- Leitfaden zur Neubespannung von Sonnenschutzanlagen (IVRSA 2025)

10. Anhang I – Darstellungen: Fotos

Die nachfolgenden Fotos und Zeichnungen sind zum besseren Verständnis der vorher beschriebenen Punkte gedacht. Aufgrund drucktechnischer Einschränkungen können die Abbildungen von Originalen abweichen.

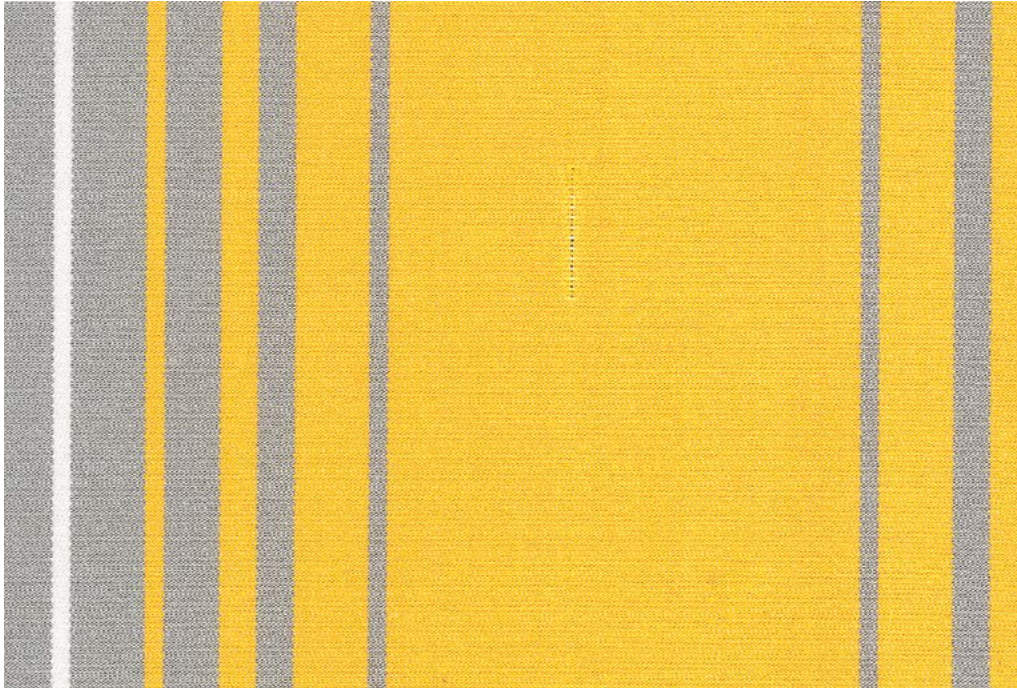


Bild 1: Kurzer Fadenbruch verbunden mit Lichtdurchlässigkeit.

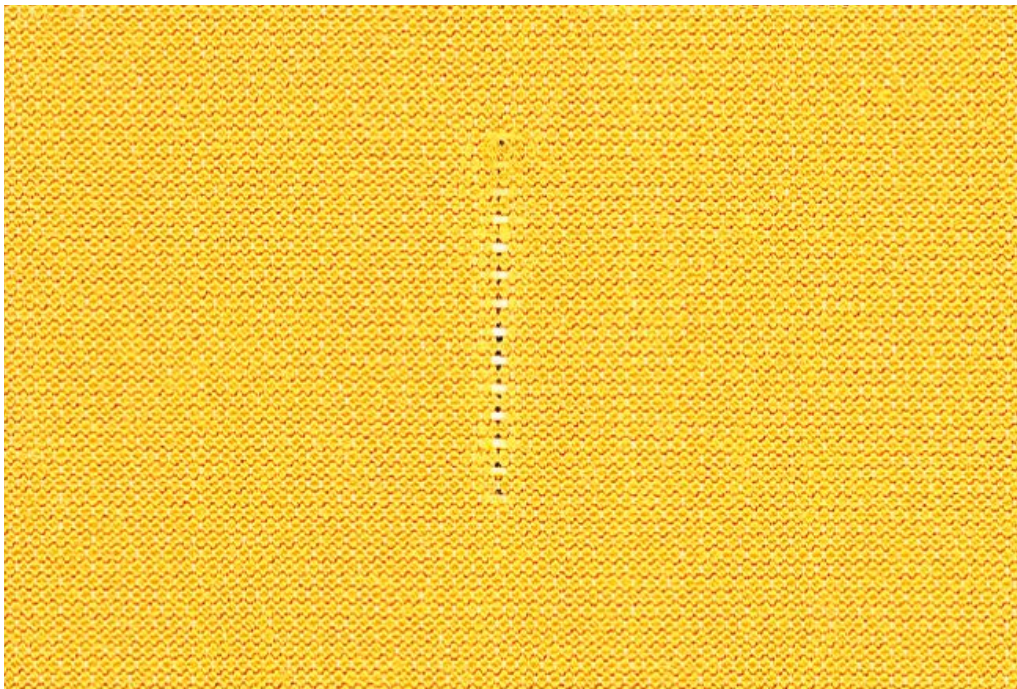
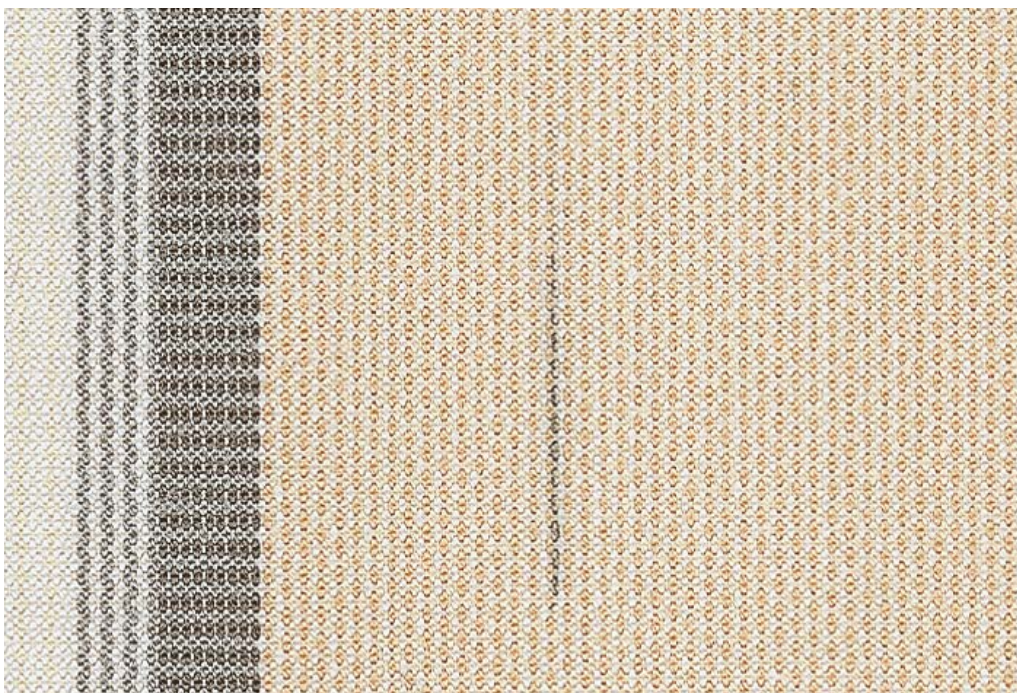




Bild 2: Eingewebte Fremdfaser, Ursache: Andersfarbige Fluse, die beim Spinn- oder Webprozess eingearbeitet wird.



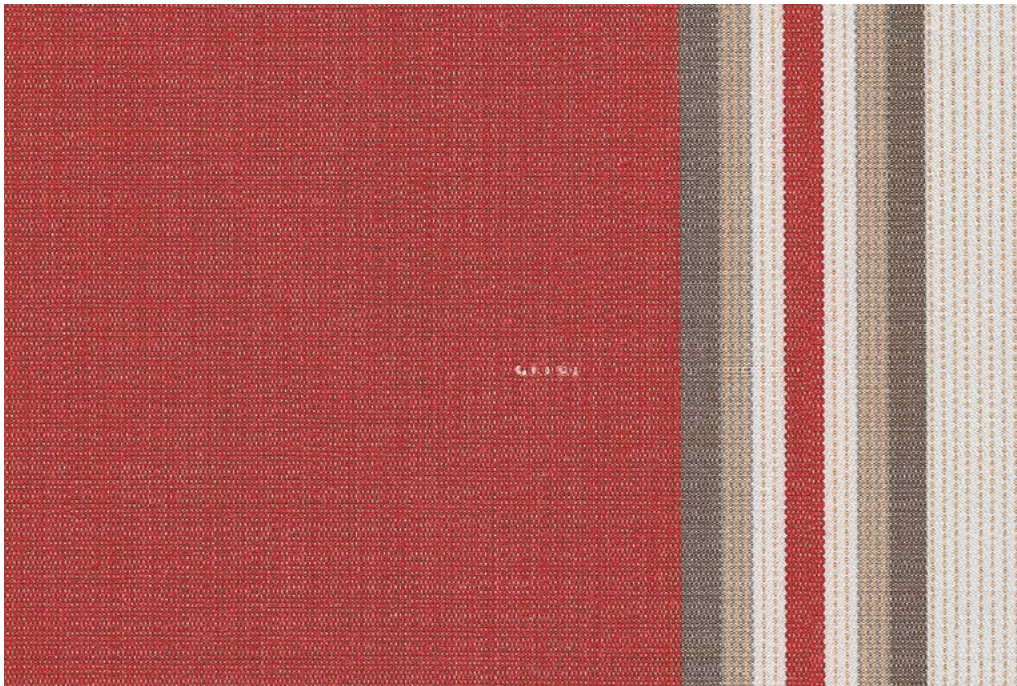


Bild 3: *Dickstelle, Ursache: Dickstellen entstehen durch Anhäufen von Faserabrieb im Spinn-, Zwirn- oder Webprozess.*



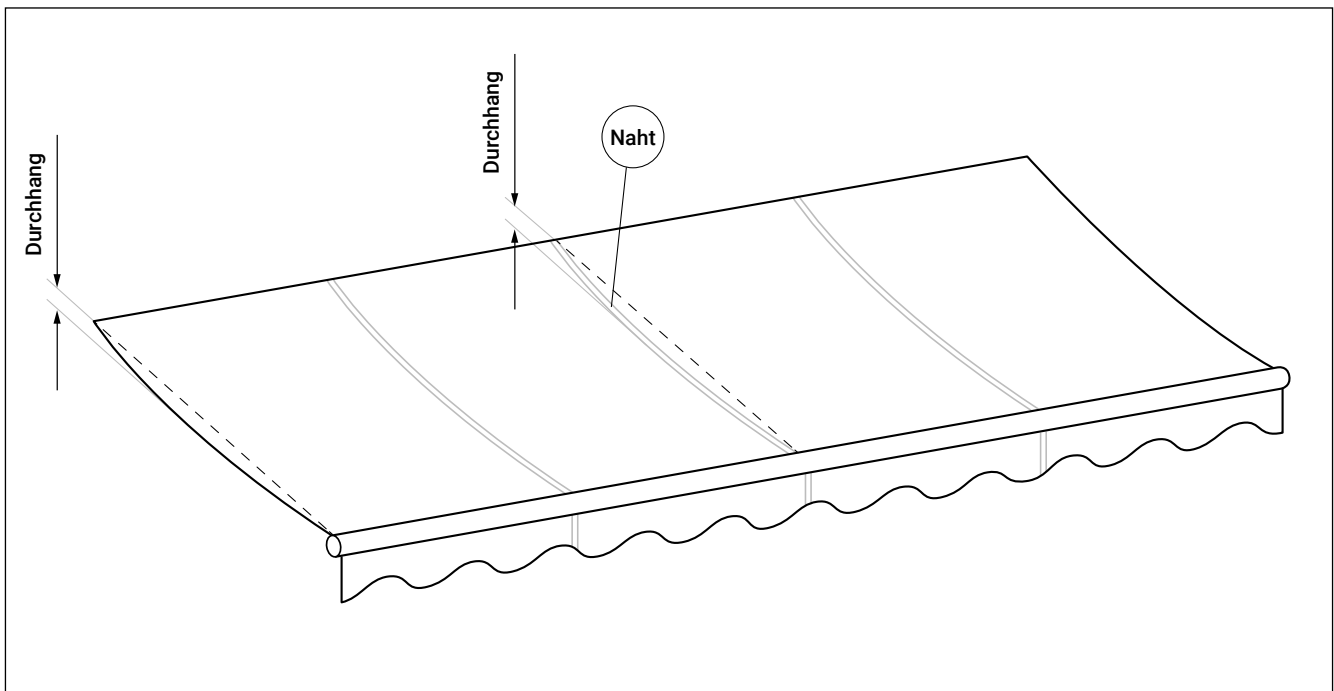


Bild 4: *Durchhang des Markisentuches*

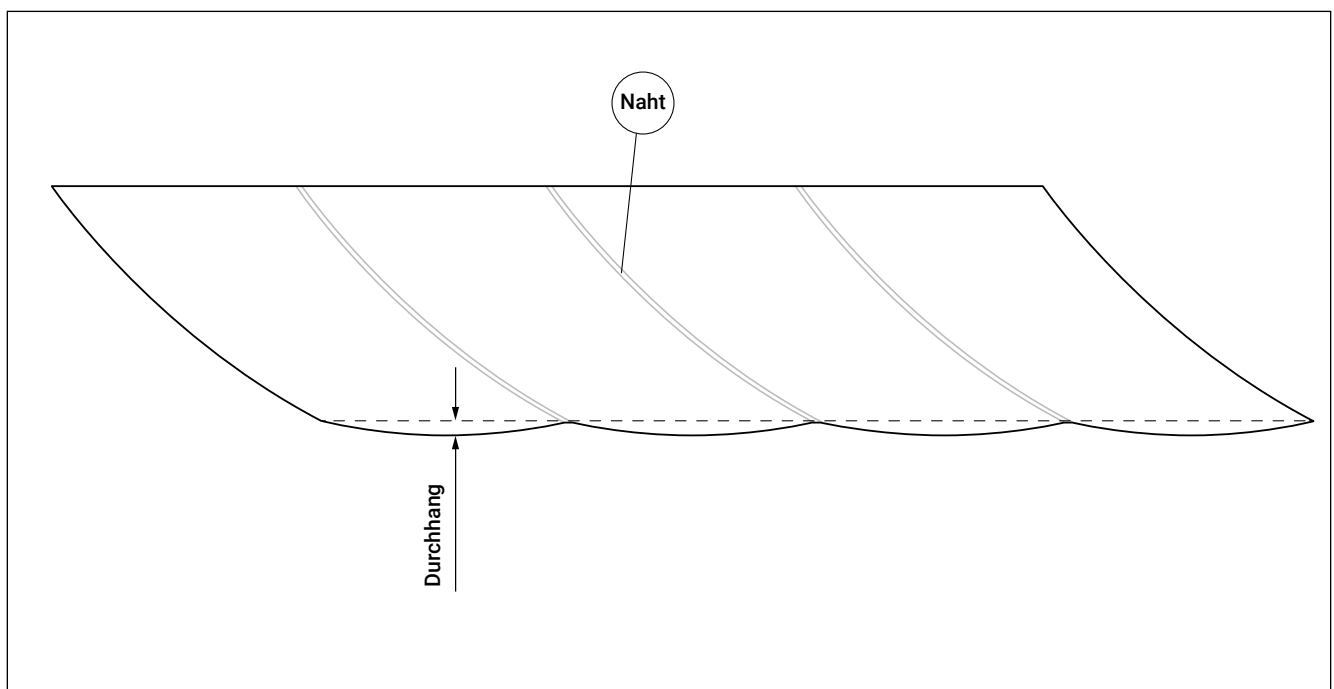


Bild 5: *Durchhang der Einzelstoffbahnen*



Bild 6: *Stauch- und Wickelfalten auf der Tuchwelle.*





Bild 7: *Darstellung von Überlagerung von Wickelfalten*



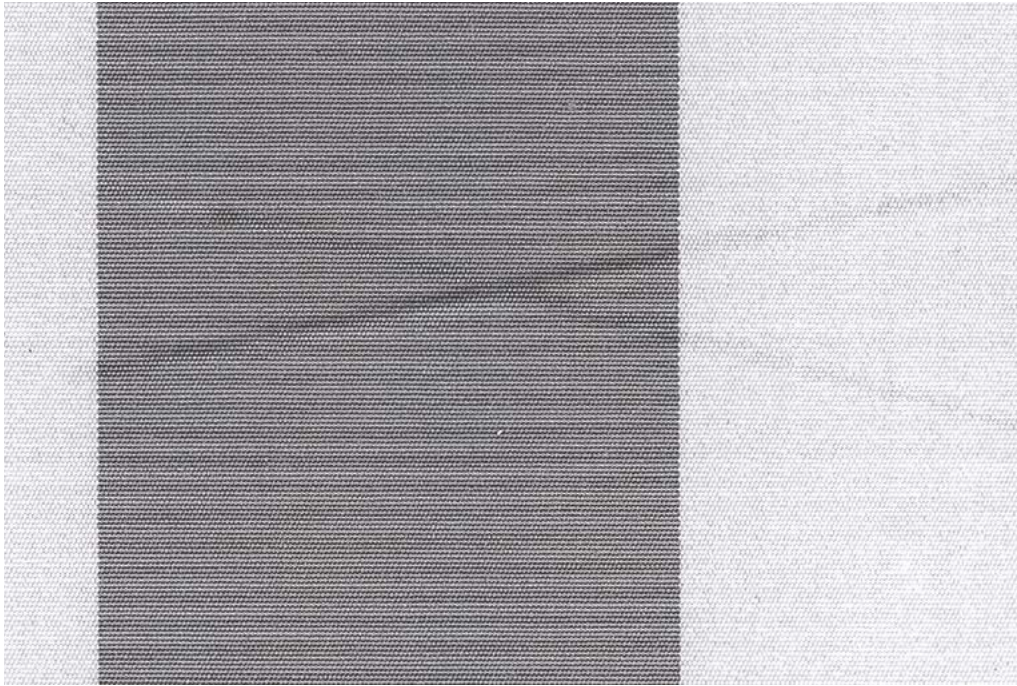


Bild 8: Knick- und Legefalten, Ursache: Pigmentverschiebungen, die in der Imprägnierung durch Knicken oder Falten im Fertigungsprozess, beim Versand oder bei der Bespannung oder Neubespannung verursacht werden und bei hellen Stoffen besonders in der Durchsicht sichtbar sind.

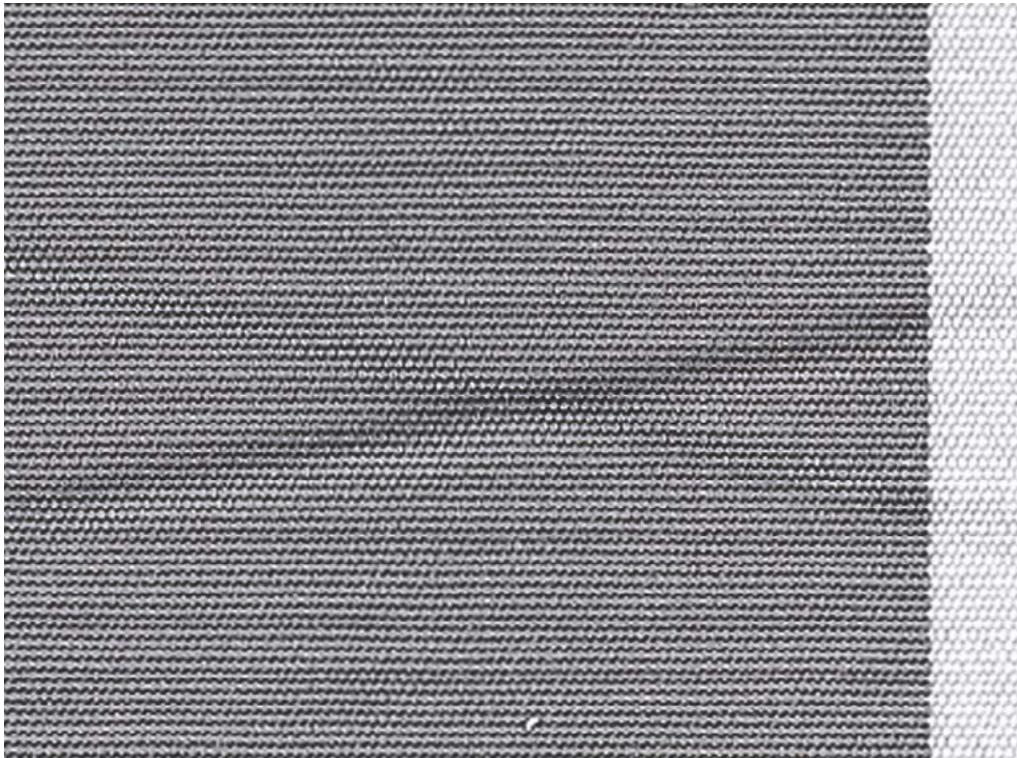
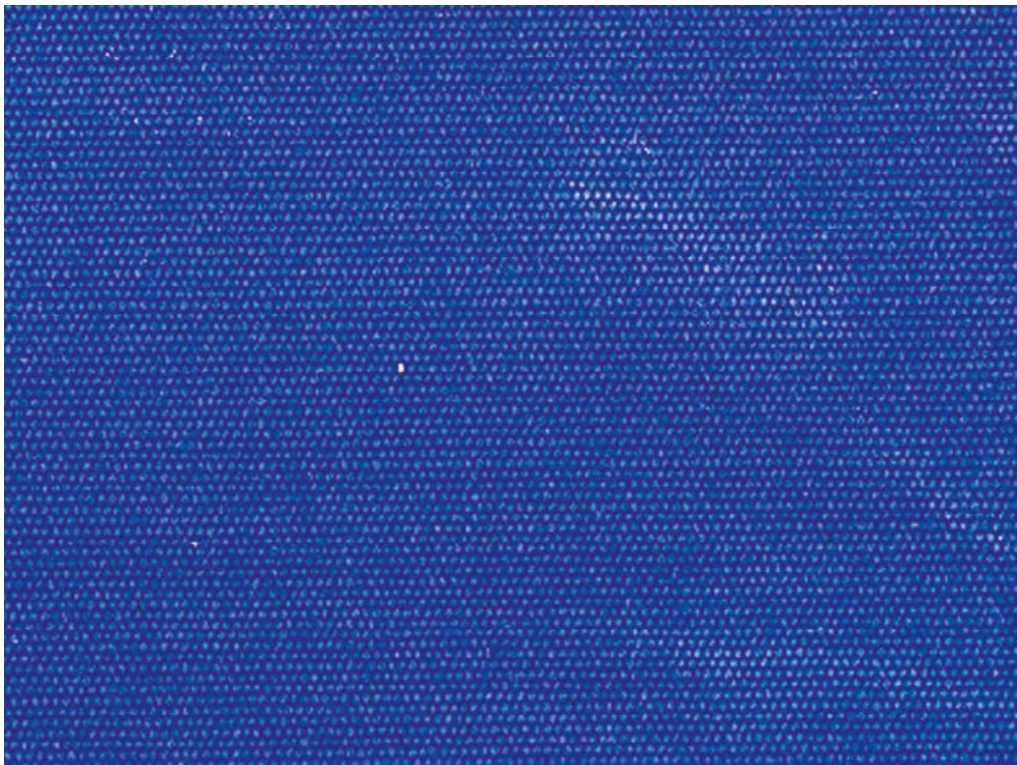




Bild 9: Kreide- und Schreibeffekt, Ursache: Helle Streifen des Imprägniermittels auf der Gewebeoberfläche



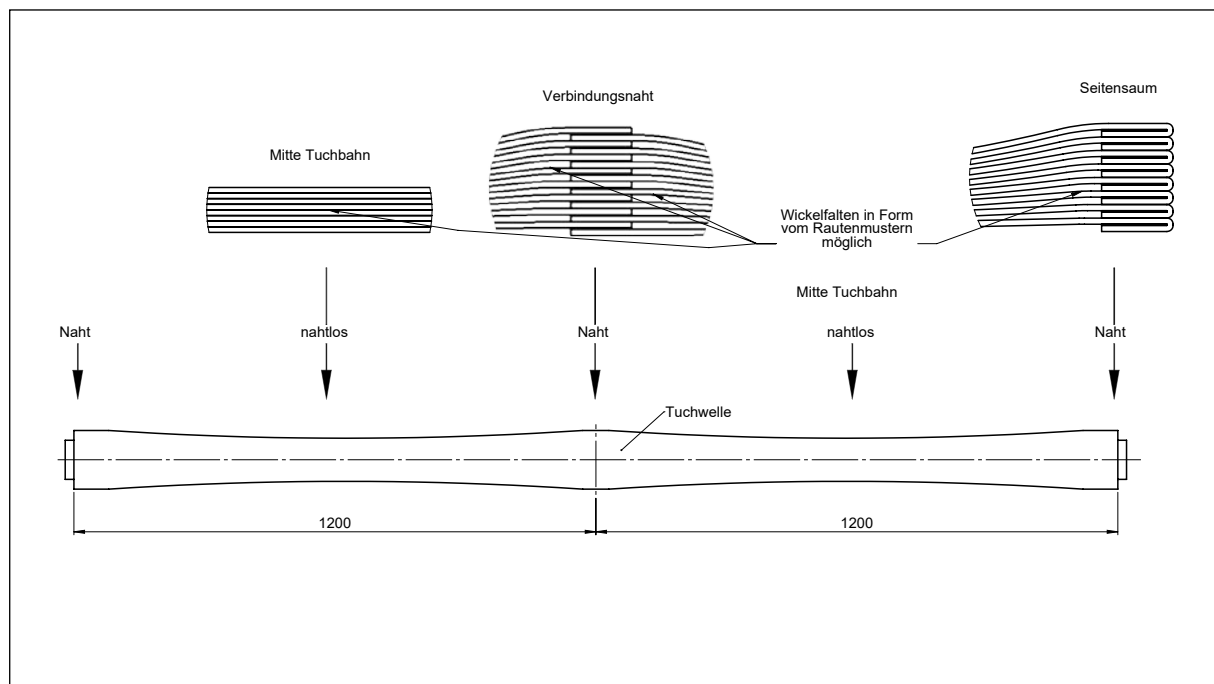


Bild 10: Doppellage im Naht- und Saumbereich bei genäht oder geklebten Tüchern (schematische Darstellung)

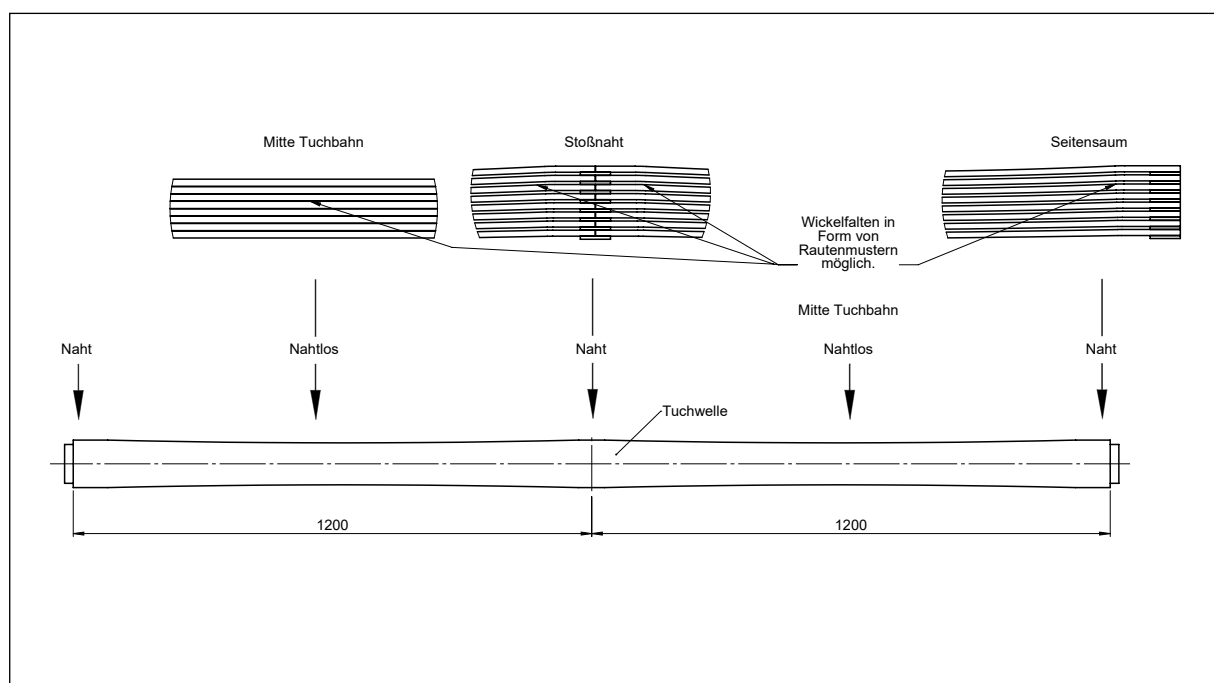
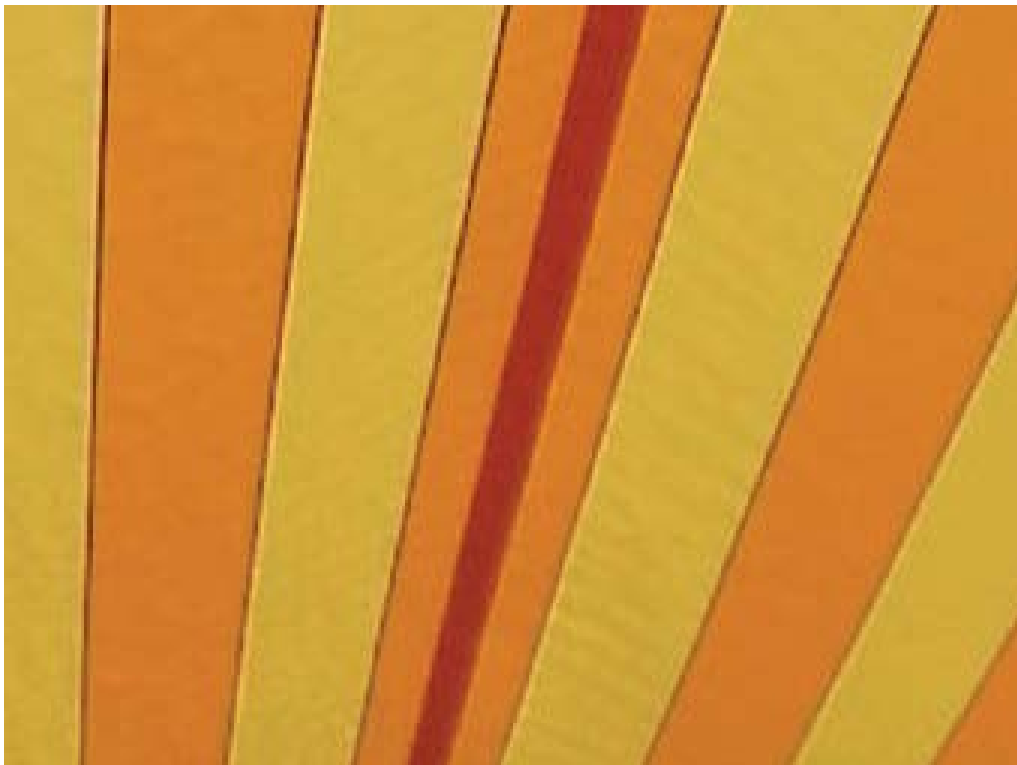


Bild 11: Stoßnaht im Naht- und Saumbereich bei geklebten Tüchern (schematische Darstellung)



Bild 12: *Welligkeit im Nahtbereich (Wabenbildung)*



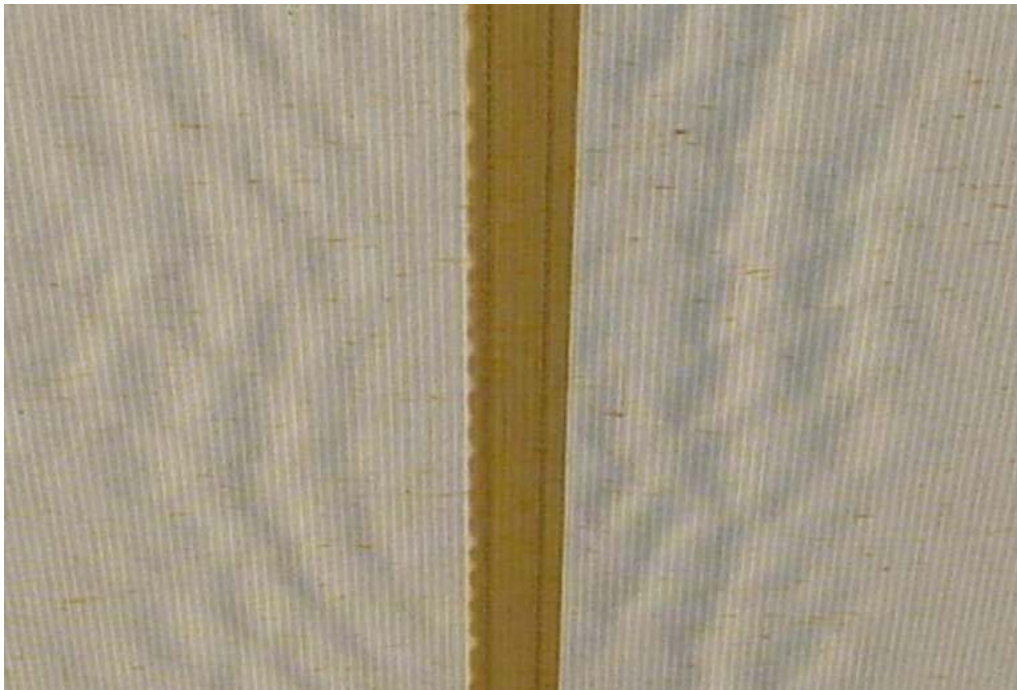


Bild 13: *Welligkeit im Nahtbereich (Wabenbildung)*

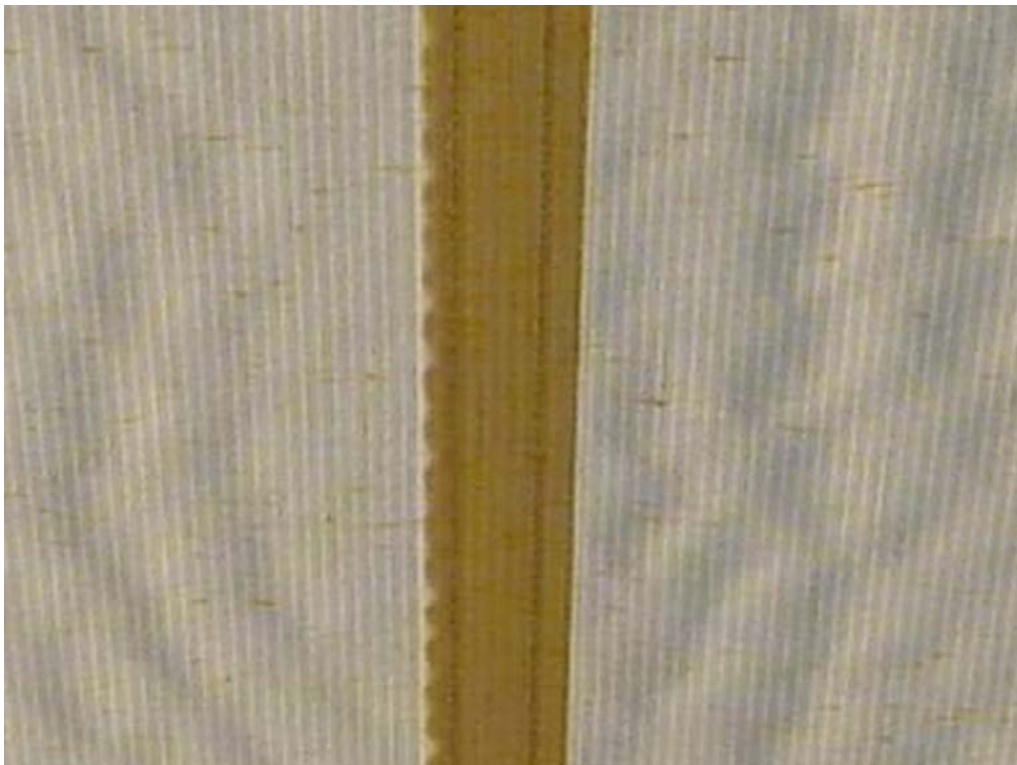




Bild 14: *Welligkeit im Bahnbereich (Wabenbildung)*



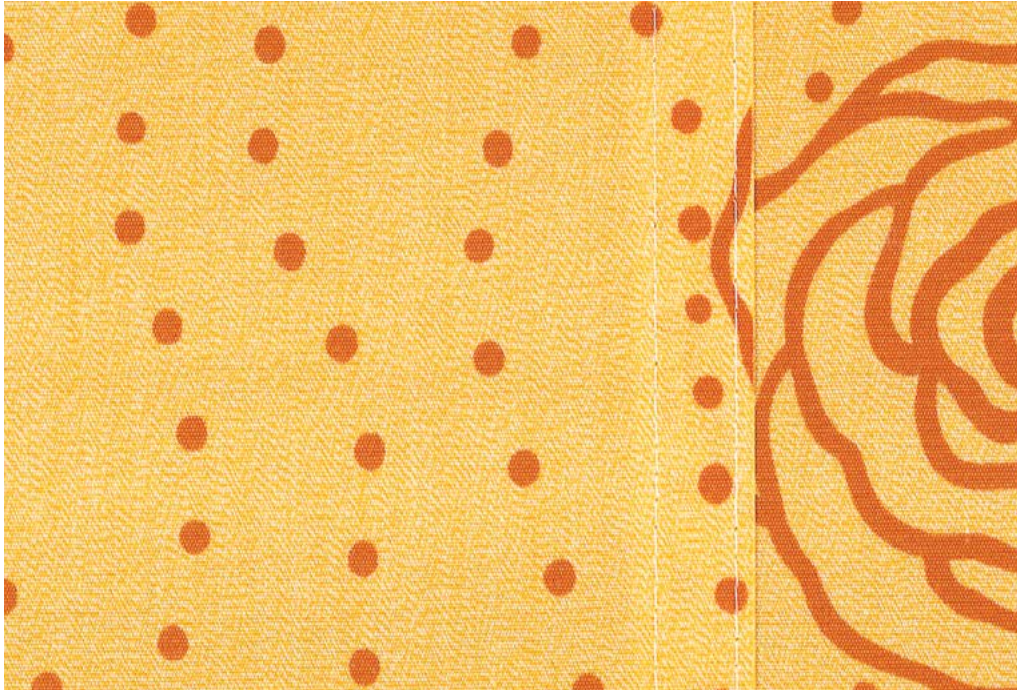


Bild 15: *Musterversatz bei Druckstoffen*



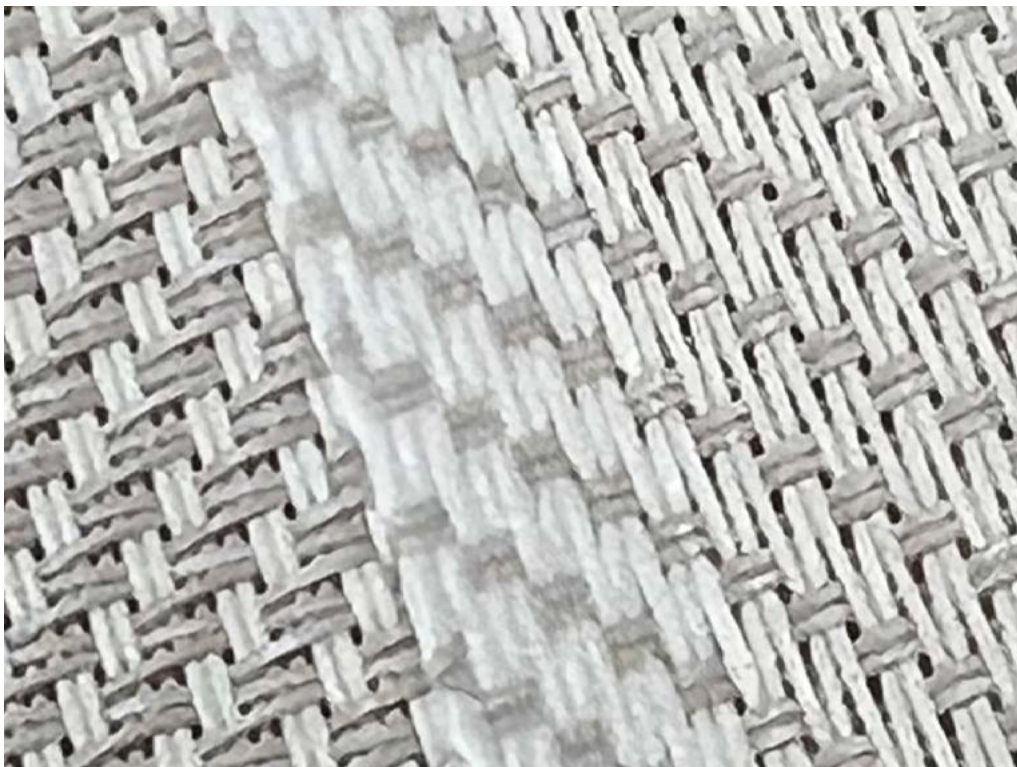


Bild 16: *Abzeichnen einer Lagerschale*





Bild 17: *Typisches Bild einer Schweißnaht*



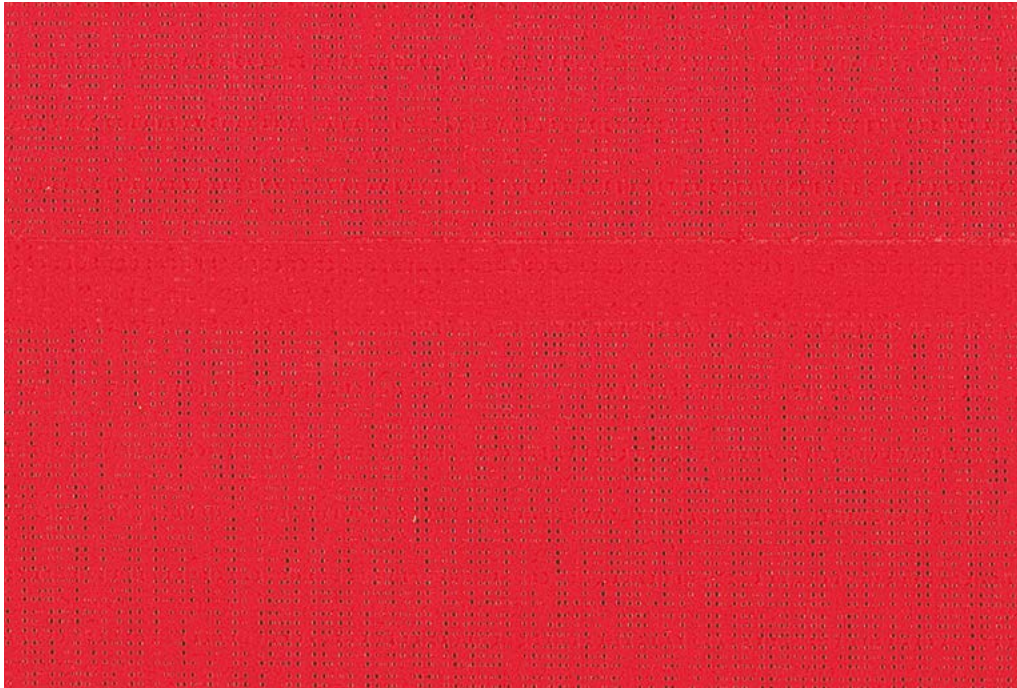
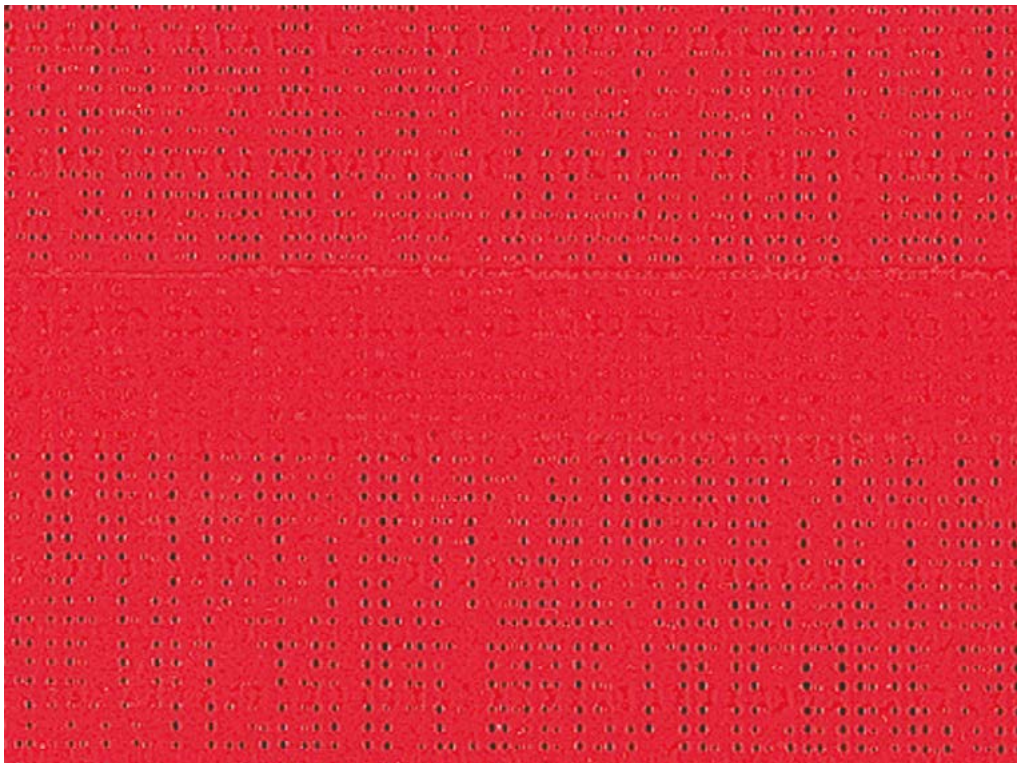


Bild 18: *Typisches Bild einer Schweißnaht*



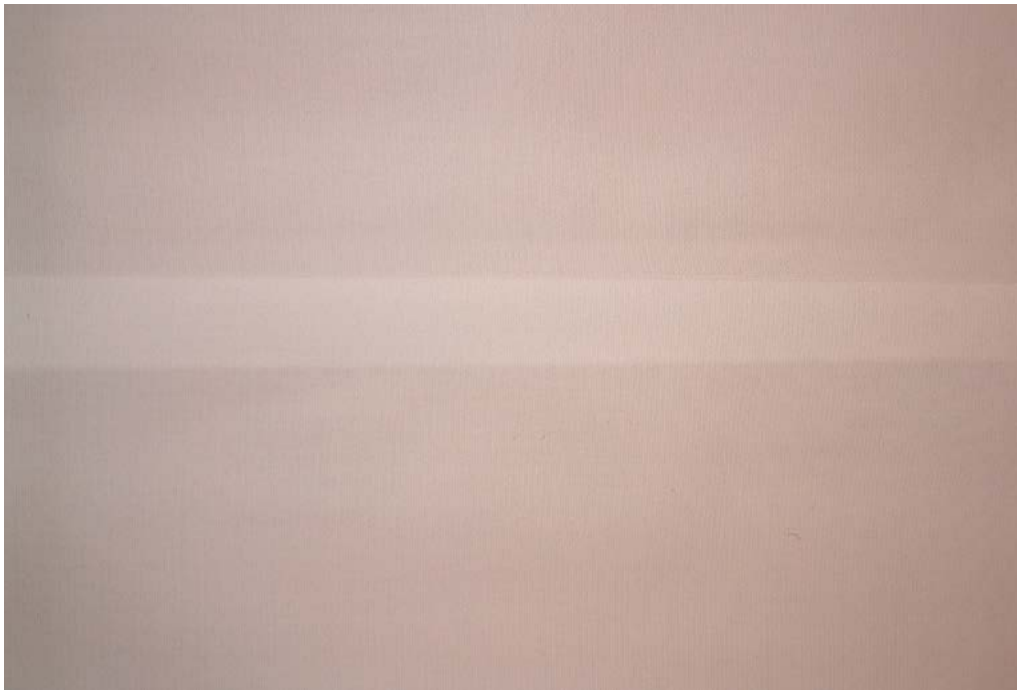
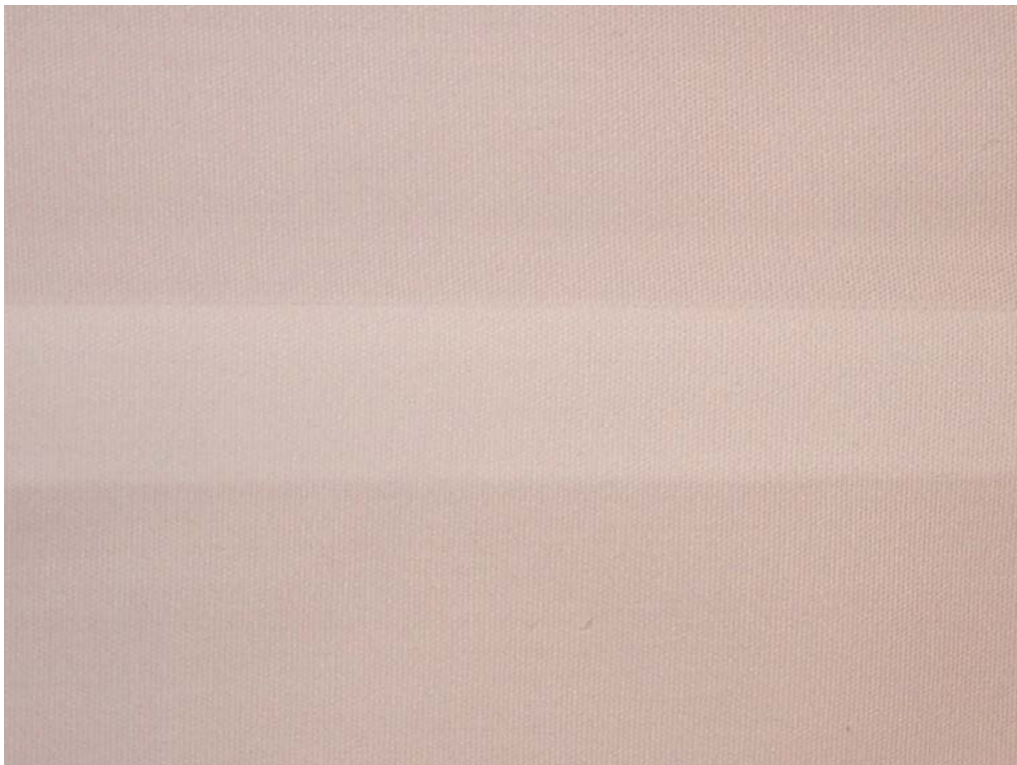


Bild 19: *Typisches Bild einer Klebnaht*



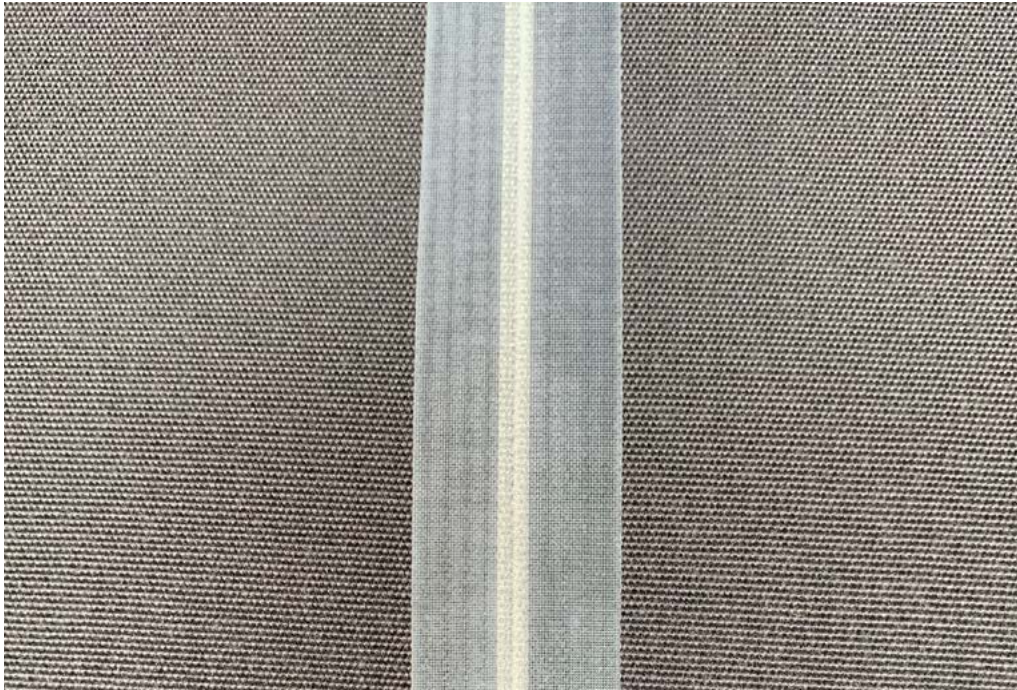


Bild 20: *Auf Stoß geklebtes Tuch (Ober- und Unterseite)*



Bild 21: Klebeband für Stoßnähte

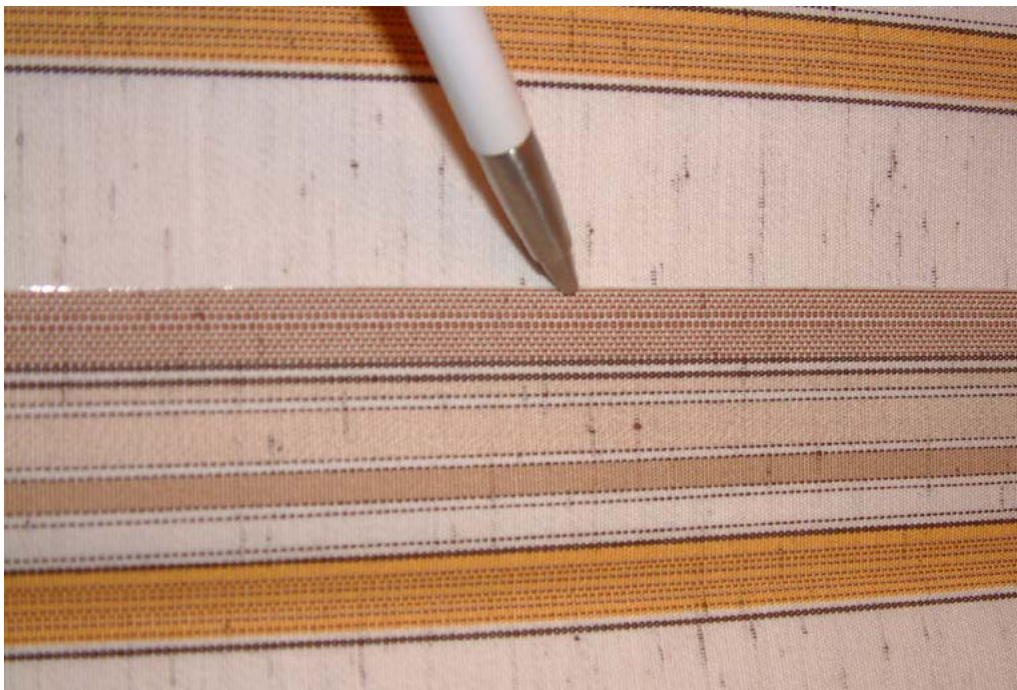


Bild 22: Typische Klebenah (geringfügiger Austritt von Kleber)

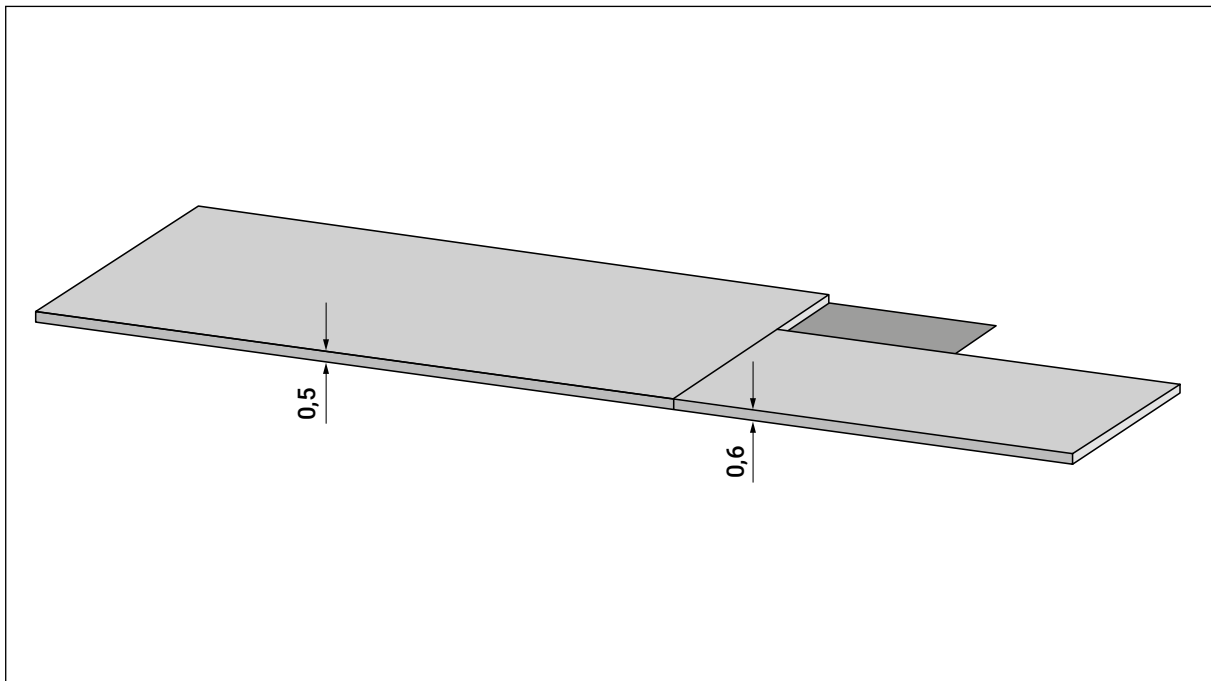


Bild 23: Schematische Darstellung einer Stoßnaht (eine Tuchlage)

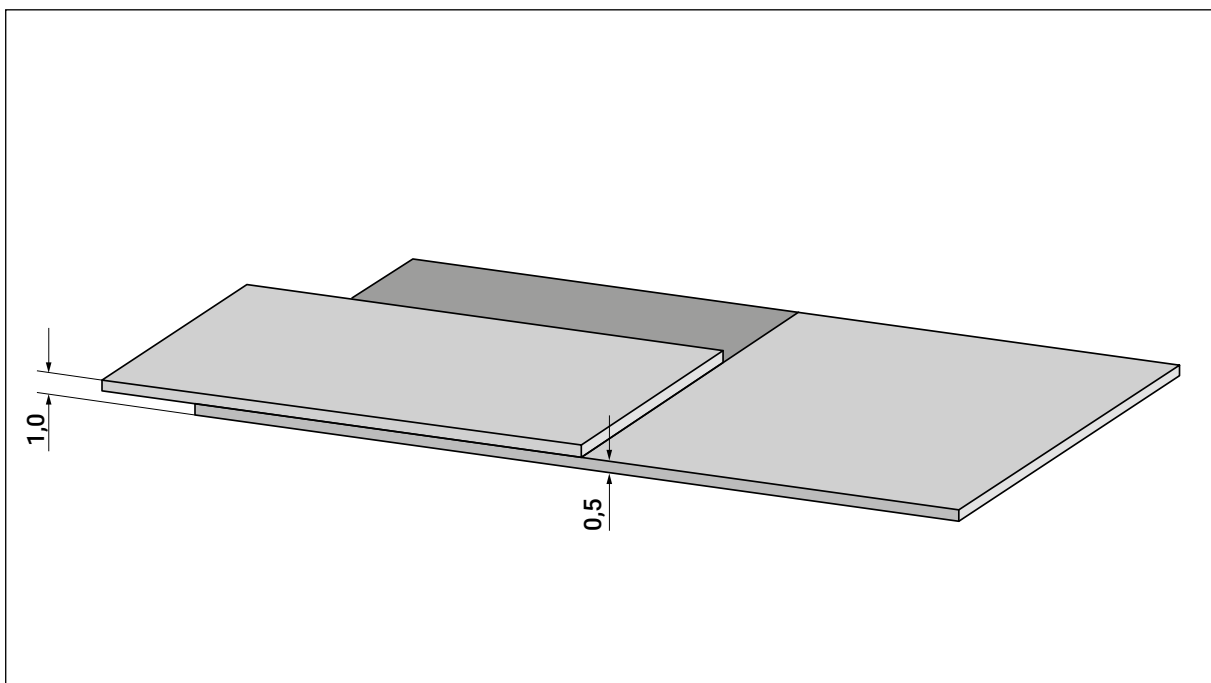


Bild 24: Schematische Darstellung einer überlappenden Naht (doppelte Tuchlage)

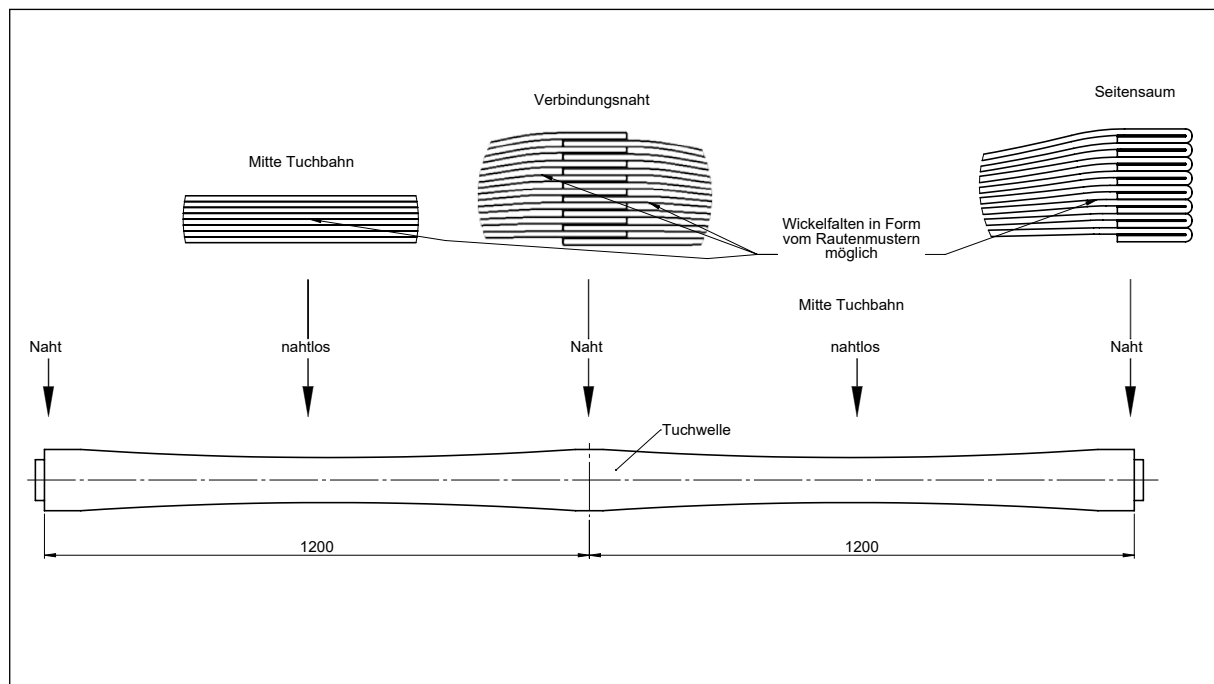


Bild 25: Doppellage im Naht- und Saumbereich bei genäht oder geklebten Tüchern (schematische Darstellung)

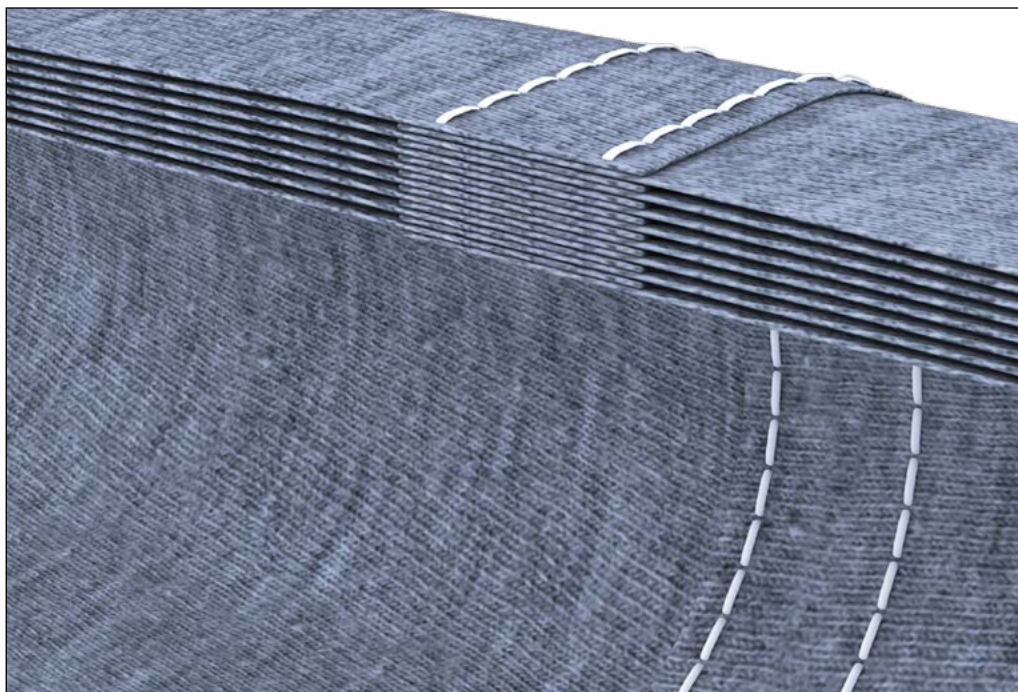


Bild 26: Doppellage im Nahtbereich (reale Abbildung)

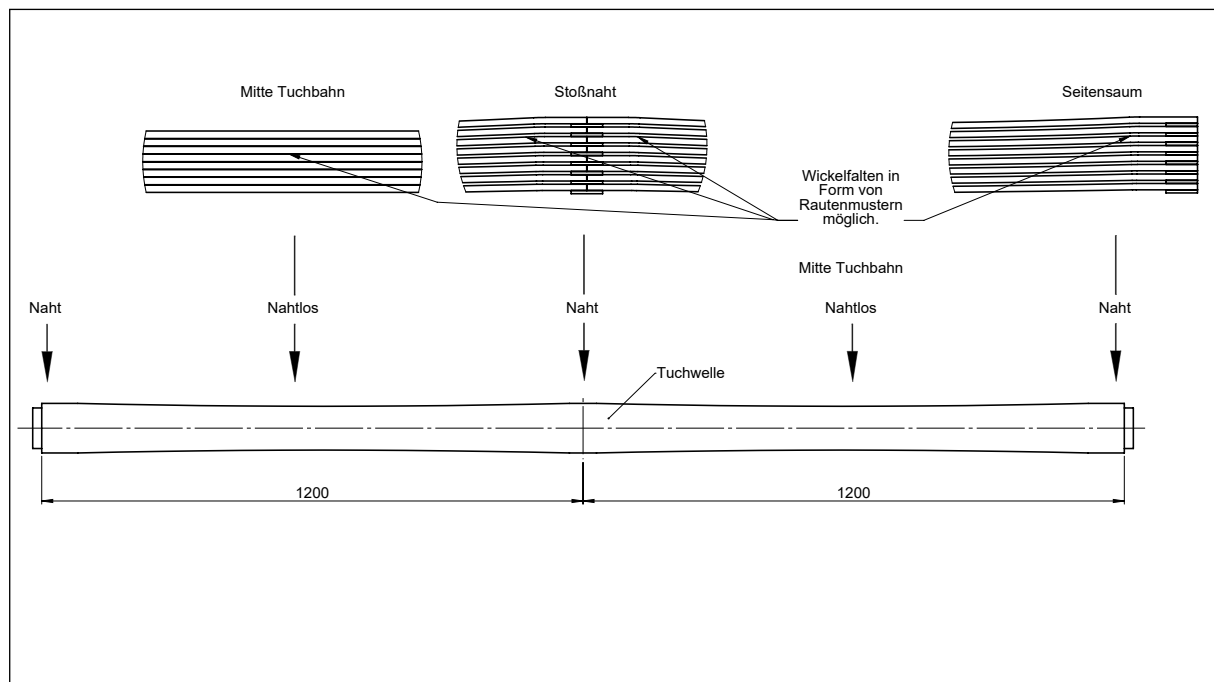


Bild 27: *Stoßnaht im Naht- und Saumbereich bei geklebten Tüchern (schematische Darstellung)*

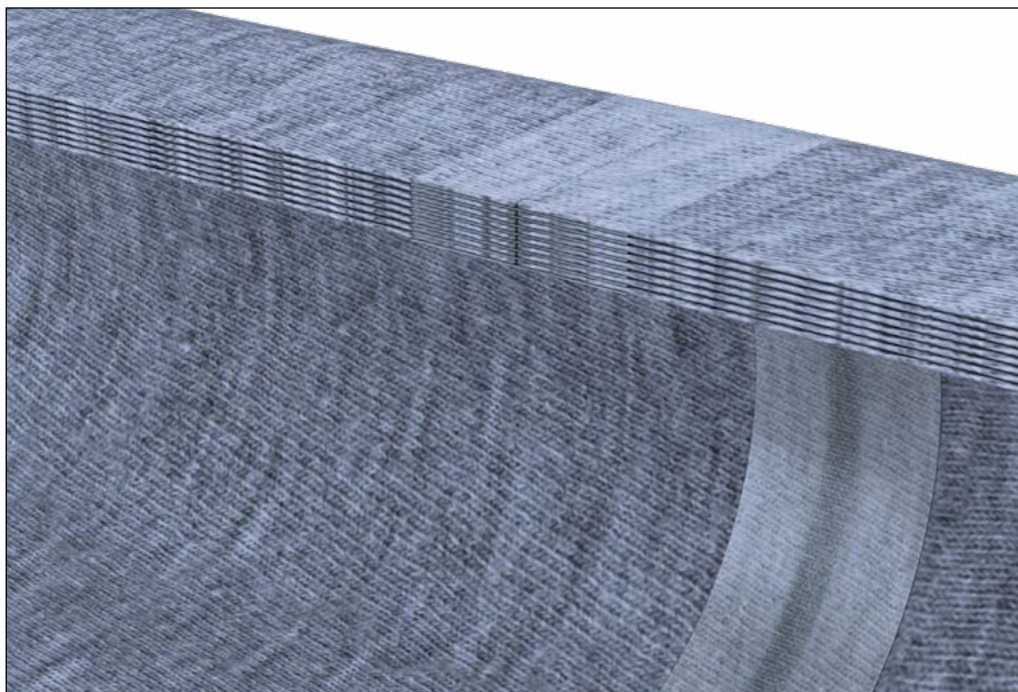


Bild 28: *Stoßnaht im Nahtbereich*



Bild 29: *Beispiel einer überlappenden Mittelnaht, genäht*

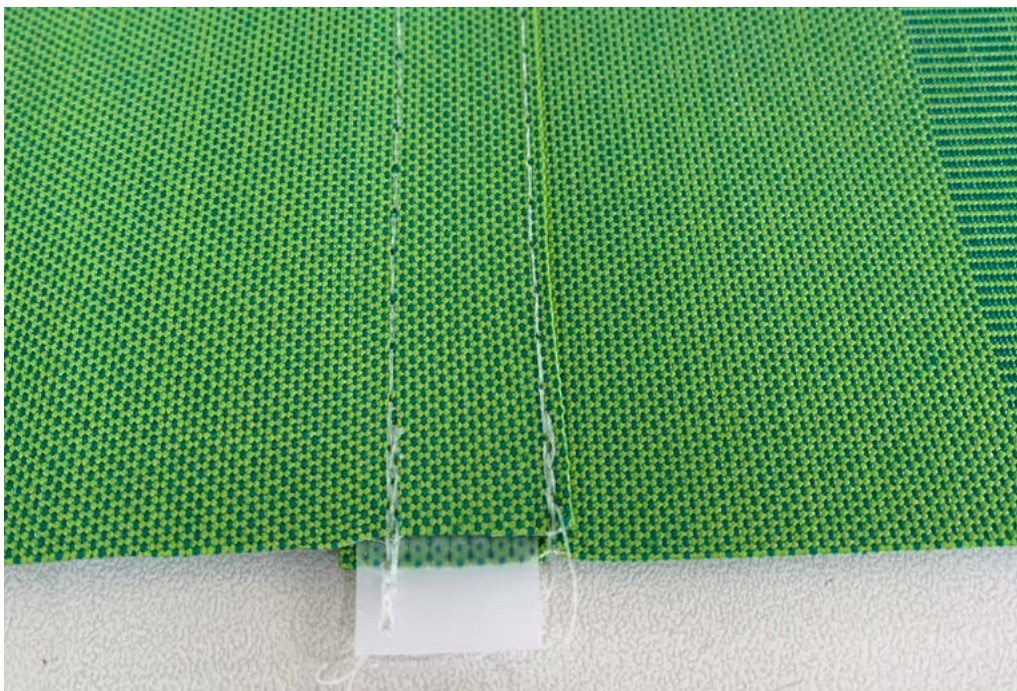


Bild 30: *Beispiel für eine überlappende Mittelnaht, genäht und geklebt*



Bild 31: Seitensaum genäht 30 mm



Bild 32: Seitensaum genäht 70 mm



Bild 33: *Welligkeit und Überdehnung im Saumbereich*



Bild 34: *Eingenähter Keder*

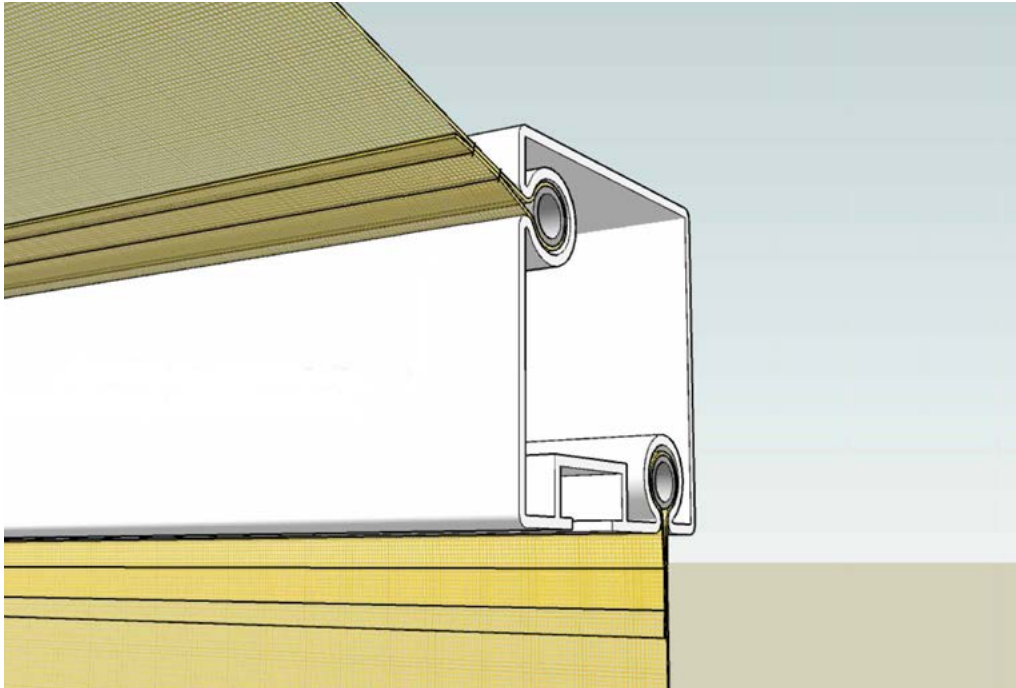


Bild 35: Schematische Darstellung eingeschobenen Keder am Ausfallprofil



Bild 36: Schnellmontagekeder

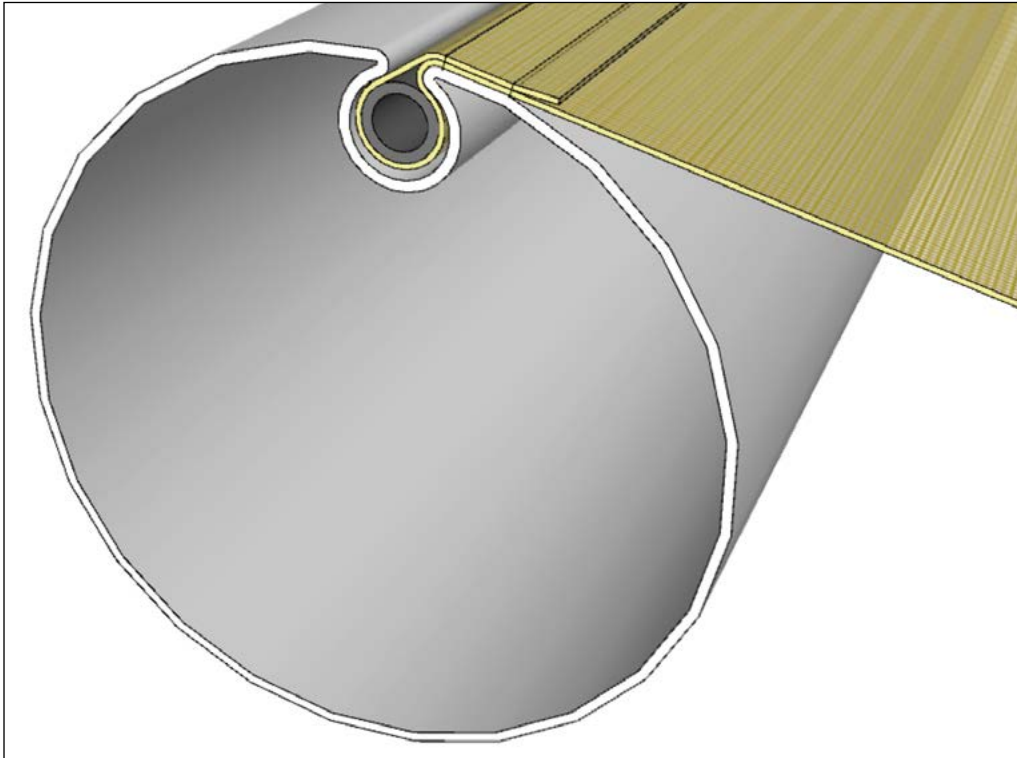


Bild 37: Schematische Darstellung eingesetzten Keder auf der Tuchwelle



Bild 38: Eingesetzten Keder auf der Tuchwelle



Bild 39: *Flauschkeder mit Haken und Nieten*

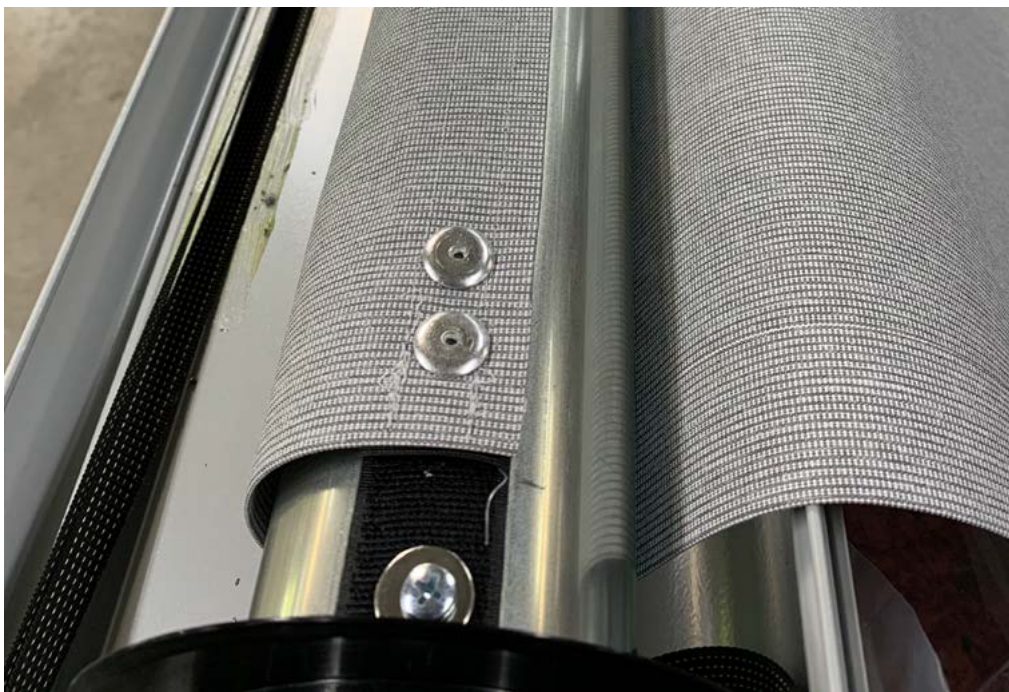


Bild 40: *Flauschkeder mit Haken und Nieten*

**Weitere Richtlinien, Leitfäden,
Merkblätter finden Sie unter
folgendem QR-Code**



© Das Copyright liegt ausschließlich bei:

IVRSA

INDUSTRIEVEREINIGUNG

Rollladen-Sonnenschutz-Automation



Bundesverband
Rollladen + Sonnenschutz e.V.
Hopmannstraße 2, 53177 Bonn



Bundesverband
Sonnenschutztechnik Österreich e.V.
Canisiusweg 121, A-6020 Innsbruck

Industrievereinigung
Rollladen-Sonnenschutz-
Automation e.V.
Heinrichstraße 79
D-36037 Fulda
Telefon: 0661 90 19 60 11
Telefax: 0661 90 19 63 20

Homepage: www.ivrsa.de
E-Mail: info@ivrsa.de

