

A technical line drawing of window profiles, showing multiple overlapping profiles in a perspective view. The drawing is rendered in white lines on a light blue background. A horizontal orange line is drawn across the middle of the image.

Technischer Leitfaden

# Prozesssichere Kaschierung von Fensterprofilen

# „Prozesssichere Kaschierung von Fensterprofilen“

Kaschierbetriebe für Kunststofffensterprofile stehen vor der Aufgabe, unterschiedliche Materialien von teilweise wechselnden Zulieferern zu einem langlebigen, qualitativ hochwertigen Produkt zu verbinden. Der vorliegende Leitfaden soll unterstützen, kaschierte Profile herzustellen, die den Bestimmungen der RAL-GZ 716 entsprechen können.

Empfehlungen und allgemeine Anleitung zu eingesetzten Materialien und zum Kaschierprozess

Er gibt Empfehlungen, wie die eingesetzten Materialien zu handhaben sind und wie der Kaschierprozess als Gesamtes ablaufen soll. Da der Leitfaden nur eine allgemeine Anleitung geben kann, sind die produktspezifischen Einsatzempfehlungen der Hersteller von Klebstoffen und Komponenten zu berücksichtigen und einzuhalten.

Herausgeber: Expertenkreis Folienkaschierung in der Gütegemeinschaft Kunststoff-Fensterprofilssysteme | Bonn, August 2020

## Der Leitfaden gibt Auskunft zu:

- **Lagerung der Materialien:** Nach Anlieferung und vor Verwendung sind für die jeweilige Komponente die vom Lieferanten vorgegebenen Lagerbedingungen einzuhalten
- **Materialbereitstellung/-vorbereitung:** Beschreibt die Vorbereitung, Handhabung und Lagerung der Materialien vor Produktionsstart
- **Kaschierung:** In diesem Punkt finden sich Vorgaben zu Temperatur, Auftragsmenge und Abkühlung der einzelnen Komponenten
- **Aushärtung/Vernetzung:** Beschreibt die richtige Lagerung nach der Kaschierung

## Anlagen

- Schaubild zur Kaschierung
- Rechtliche Hinweise

# 1. Lagerung der Materialien

Im Folgenden sind die Bedingungen gelistet, bei denen die Materialien für einen Kaschierprozess vom Zeitraum der Herstellung bis zur Bereitstellung zur Verarbeitung gelagert werden müssen. Denn die Lagerungsbedingungen haben einen wesentlichen Einfluss darauf, die Komponenten ohne Qualitätsverlust einsetzen zu können.

## 1.1 Kunststofffensterprofil

Die Profile sind entsprechend der Verarbeitungsrichtlinie des Herstellers zu lagern. Um Verarbeitungsschwierigkeiten zu vermeiden, sind die Profile vor Witterungseinflüssen – insbesondere dem direkten Kontakt mit Wasser – und Schmutz zu schützen.

## 1.2 (Dekor-)Folie

Die Folie ist trocken und sauber zu lagern und nach dem FIFO-Prinzip (First In – First Out) zu verarbeiten. Bei der Lagerzeit der Folien sind die Herstellerangaben einzuhalten. Schützen Sie die Rollen vor direktem Sonnenlicht oder Wärmestrahlung sowie vor hohen Temperaturen und/oder hoher Luftfeuchtigkeit. Empfohlen wird die Lagerung in Hallen bei Raumtemperatur von ca. 20 °C sowie einer Luftfeuchtigkeit von ca. 50 % (Idealbedingungen).

## 1.3 Primer und Klebstoffe

Die luftdichte Verpackung schützt den Klebstoff vor einer vorzeitigen Vernetzung und den Primer vor der Verdunstung. Eine Beschädigung der Gebinde ist auf jeden Fall zu vermeiden.

### Primer:

- Lagerung in geschlossener, luftdichter Originalverpackung
- Lagerungstemperatur: idealerweise 5 °C–25 °C

### Klebstoff:

- Lagerung in geschlossener, luftdichter Originalverpackung
- Lagerungsbedingungen: kühl und trocken, nicht dauerhaft über 45 °C

Beachten Sie auch die Hinweise der Hersteller zu Transport- und Lagerbedingungen für das von Ihnen verwendete Produkt.

## 1.4 Schutzfolie/Verpackungsmaterial

Bitte beachten Sie die Angaben der Hersteller.

### LAGERUNGSBEDINGUNGEN IN KÜRZE

1. Schützen Sie Materialien vor Witterungseinflüssen wie Sonnenlicht, Feuchtigkeit und Schmutz.
2. Vermeiden Sie Frost und Überhitzung.
3. Beachten Sie die maximale Lagerdauer (Herstellerangabe).
4. Beachten Sie bei der Entnahme „First In – First Out“ (FIFO-Prinzip).

## 2. Materialbereitstellung/-vorbereitung

Alle im Kaschierungsprozess verwendeten Materialien müssen in geeigneter Weise vorkonditioniert werden, um prozesssicher verarbeitet werden zu können. Der Zeitraum der Materialbereitstellung beginnt mit der Entnahme der Materialien aus dem Lager und endet mit der Zuführung in die Kaschierlinie. Zu beachten sind dabei im Wesentlichen die Temperatur, Feuchtigkeit und Sauberkeit.

Nachfolgend genannt sind die Parameter, die während bzw. zum Ende der Vorkonditionierung erreicht sein müssen.

### 2.1 Profil

Werden die Profile aus dem Lager bereits vorkonditioniert an die Linie gebracht, so sind sie in der Regel einsatzbereit. Andernfalls sollten sie vor der Verarbeitung konditioniert werden.

#### **Konditionierung:**

- Profiltemperatur 18 °C–25 °C, durchtemperiert (Temperaturfenster für sicheren Kaschierprozess)
- Trockene Oberflächen, frei von Verschmutzungen wie Staub, Klebstoffresten, Schutzfolienresten, Ölen und Fetten

Jahreszeitlich bedingt, können an einzelnen Tagen höhere Profiltemperaturen unvermeidbar sein. Daher empfehlen wir, bei Temperaturen über 25 °C die Parameter im Kaschierprozess anzupassen.

### 2.2 Folie und Zuschnitt

Bevor die Folie eingesetzt wird, prüfen Sie, ob Ablaufdatum und Lagerbedingungen gemäß Herstellerangaben eingehalten wurden.

- Maximale Lagerdauer der Folie nicht überschreiten
- Folientemperatur: 18 °C–25 °C

**Hinweis:** Nach Ablauf der max. Lagerdauer erlischt die Gewährleistung des Folienherstellers. Soll die Folie trotzdem verwendet werden, muss vom Kaschierbetrieb ein Verarbeitungsversuch durchgeführt und die Haftfestigkeit nach RAL-GZ 716 (Technischer Anhang F) überprüft werden.

Die Qualität des kaschierten Profils wird sehr stark vom Schneiden und Wickeln der Folie beeinflusst. Daher muss sichergestellt werden, dass gewickelte Folienrollen eine optimale Aufwicklung (insbesondere Wickelhärte) aufweisen.

Um eine dauerhafte Schädigung der Folie in Form von Rissen durch hohe Radialspannung und teleskopierte Rollen zu vermeiden, werden die folgenden Mindestanforderungen an die Maschinenausrüstung und Bedingungen an die Schneidemaschine empfohlen:

- Stellen Sie die Bremskraft und damit die Zugspannung bei verarbeitungsfertigen Folienrollen möglichst gering ein, jedoch so, dass ein seitliches Verlaufen, auch „Teleskopieren“ genannt, vermieden wird.
- Halten Sie die Anzahl der Umwickelvorgänge möglichst gering.
- Verwenden Sie die pneumatischen Spannwellen an der Abwicklung.

Fortsetzung Mindestanforderungen/Bedingungen:

- Am besten lässt sich die konstante Bahnspannung an Ab- und Aufwicklung mit durchmesserabhängig gesteuerten Bremsen und Antrieben realisieren, idealerweise mit Sensoren, die Brems- und Wickelmomente regeln.
- Nutzen Sie eine Friktionswelle zum Aufwickeln der in unterschiedlichen Breiten geschnittenen Folien.

### 2.3 Primer und Klebstoffe

Im Allgemeinen ist ein definierter Temperaturbereich der zu verwendenden Klebstoffe und Primer nicht erforderlich. Es ist ausreichend, beide ca. 24 Stunden vor Öffnung der Gebinde im Kaschierbereich bei 18–25 °C vorzutemperieren, um die Bildung von Kondenswasser zu vermeiden.

Öffnen Sie das Originalgebände erst unmittelbar vor Einbringen in die Kaschieranlage, damit vermeiden Sie Verunreinigung oder ggf. eine vorzeitige chemische Reaktion beim Klebstoff. Mit angebrochenen Gebänden ist gemäß den Angaben des Klebstoffherstellers zu verfahren.

### 2.4 Schutzfolie

Für die einwandfreie Verarbeitung der Schutzfolie in der Kaschiermaschine ist eine saubere Aufwicklung der Schutzfolienrollen notwendig. Teleskopierte Rollen können dazu führen, dass die Schutzfolie ungenau auf dem kaschierten Profil positioniert wird und dieses nicht optimal schützt.

**Weitere Parameter, auf die Sie achten sollten:**

- Der Klebstoff der Schutzfolie muss mit der Dekorfolie verträglich sein.
- Die Klebekraft der Schutzfolie muss auf die verwendete Dekorfolientype und insbesondere auf deren Prägung abgestimmt sein.
- Die UV-Beständigkeit der Schutzfolie muss gegeben sein.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Herstellerangaben.

### 2.5 Verpackungsmaterial

Die Verpackung dient vornehmlich dem Schutz der kaschierten Fensterprofile vor Beschädigungen wie Kratzern, Schlagstellen oder Verschmutzungen.

Das Verpackungsmaterial muss vom Auftraggeber spezifiziert sein. Die Verpackung muss geeignet sein, das Eindringen von Wasser zu vermeiden, um eine hydrolytische Schädigung des geklebten Verbundes auszuschließen. Auch muss sichergestellt sein, dass die Verträglichkeit von Verpackungsmaterial und Inhalt gegeben ist.

#### MATERIALBEREITSTELLUNG IN KÜRZE

1. Beachten Sie die Temperaturvorgaben der Hersteller.
2. Achten Sie auf Sauberkeit.
3. Überschreiten Sie nicht die maximale Lagerdauer.
4. Achten Sie auf die Vorgaben beim Schneiden und Wickeln der Dekorfolien

Das Wichtigste zum Kaschieren  
auf einen Blick finden Sie auf  
Seite 10.

## 3. Kaschierung

Der Kaschierprozess umfasst alle Schritte von der Vorbereitung der genutzten Materialien bis hin zum fertig kaschierten Profil. Der gesamte Kaschierprozess ist vor Umgebungseinflüssen, beispielsweise Staub, zu schützen. Insbesondere dürfen keine Trennmittel wie Silikone und Fette im Bereich der Kaschierung eingesetzt werden.

### 3.1 Klimatische Bedingungen

Die Einhaltung der klimatischen Parameter beim Kaschierprozess sind für eine sichere Kaschierung Voraussetzung.

- Temperatur: 18 °C–25 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit: 40 %–70 %
- Vermeidung von unkontrollierter, schwankender Luftzirkulation

### 3.2 Vorwärmtemperatur der Profloberfläche vor dem Primern

Die Vorerwärmung der Profloberfläche richtet sich nach Art des vorgesehenen Primers:

- Für Dichlormethan (DCM) oder Methyl-Ethyl-Keton (MEK) ist keine Vorwärmung nötig.
- Bei VOC-reduzierten Primern liegt sie in einem Bereich von 30 °C–35 °C.

### 3.3 Primerauftrag

Die folgenden Verarbeitungsparameter sind gemäß Herstellerangaben von Klebstoffsystemen einzuhalten:

- Einwirkzeit
- Einwirkstrecke
- Dosiermenge

Die Dosiermenge ist profilabhängig einzustellen. Achten Sie darauf, dass der Primer gleichmäßig und vollflächig aufgetragen wird. Dabei sind grundsätzlich die Herstellerangaben zu berücksichtigen.

Für einen Primerauftrag mit Filz empfehlen wir, abhängig vom Primer, eine Filzdichte von (0,32–0,36) g/cm<sup>3</sup>. Dabei muss die Filzkontur der Kontur des Profils entsprechen. Die Filzdicke liegt bei 10 mm–20 mm. Bei Anwendung von Doppelprimern ist zu beachten, dass die eingestellte Dosiermenge des Primers auf alle Filze aufgeteilt wird.

Der korrekte Primerauftrag ist zu überwachen: Entsprechend der Komponentenwahl legt der Kaschierbetrieb den Wechselturnus des Filzes fest. Unabhängig von den verwendeten Komponenten empfiehlt sich ein Wechsel in einem Zeitraum von unter 8 Stunden.

### 3.4 Primertrocknung

Da der Primer vor der Klebung vollflächig ausreichend getrocknet sein muss, gelten für die Trockenleistung folgende Parameter:

- Trockenzeit
- Luftkonvektion
- Temperatur an der Profiloberfläche: 35 °C–55 °C

Die speziellen Angaben hierzu erhalten Sie vom Hersteller des Primer-Klebstoffsystems.

### 3.5 Profil-Oberflächentemperatur vor der Kaschierung

Die Temperatur der Profiloberfläche im Bereich nach der Primertrocknung und vor der Kaschierwalze sollte zwischen 45 °C und 55 °C liegen.

### 3.6 Folienspannung

Die Folienspannung zwischen Abrollstation und Kaschierwalze ist so zu justieren, dass der Klebstoffauftrag an der Schlitzdüse homogen/gleichmäßig erfolgt. Vermeiden Sie eine Foliendehnung.

### 3.7 Folienvorwärmung

Für die Folienvorwärmung vor dem Klebstoffauftrag gilt je nach eingesetzter Folientype die Temperaturempfehlung von ca. 45 °C.

Die Einhaltung der folienabhängig vorgegebenen Temperatur ist wichtig, um zu gewährleisten, dass Klebstoff und Folie nach dem Auftragen eine Verbindung eingehen. Die je nach eingesetzter Folienqualität (z. B. PVC- oder acrylatbasiert) optimale Folientemperatur ist mit dem Folienlieferanten abzustimmen.

### 3.8 Klebstoffauftrag

Für eine optimale Klebung sind im unmittelbaren Kaschierbereich bestimmte Bedingungen zu schaffen, die durch folgende Parameter gekennzeichnet sind:

- Umgebungstemperatur und relative Feuchte: siehe Punkt 3.1
- Auftragsmenge Klebstoff: ca. 50 g/m<sup>2</sup>
- Vorschmelztemperatur
- Schlauchtemperatur
- Düsentemperatur
- Maximale Zeit im aufgeheizten Zustand: bei Stillstand der Anlage Temperatur reduzieren oder komplett ausschalten, gemäß Lieferantenangabe

Die relative Luftfeuchte im Klebeauftragsbereich ist wichtig für eine bestmögliche Vernetzung des Klebstoffs. Die optimalen Temperaturen des Klebstoffs sind mit dem Lieferanten abzustimmen. Achten Sie darauf, dass der Klebstoff im aufgeschmolzenen Zustand in der Schmelzeinheit dauerhaft vor Luftfeuchtigkeit geschützt ist.

Weitergehende Informationen zur Handhabung der Klebstoffe sind beim Klebstoffhersteller einzuholen, da die unterschiedlichen Klebstoffe im Hinblick auf die Faktoren „Bereich der Einsatztemperatur“ und „Verhalten bei Maschinenstillstand“ ein unterschiedliches Verhalten zeigen.

### 3.9 Folientemperierung vor der Kaschierwalze

Die Temperatur des Folien-Klebstoff-Verbunds vor der Kaschierwalze sollte bei ca. 50 °C liegen.

Generell gilt, dass der Folien-Klebstoff-Verbund beim Umlegen an allen Profilkanten und Flächen eine bestimmte Temperatur haben muss, damit die Verbindung mit dem Profil optimal gewährleistet ist.

Inwieweit die Folie für eine höhere Flexibilität nochmals erwärmt werden muss, ist abhängig von Folientyp, Klebstofftyp, Profilgeometrie und Strecke zwischen Kleberdüse und dem Ende des Kaschierbereichs. Hier empfiehlt sich die Rücksprache mit dem jeweiligen Hersteller.

### 3.10 Folienumlegung

Die Folien werden von der Kaschierwalze beginnend, gleichmäßig über Radien und Flächen mit homogenem Anpressdruck aufgebracht. In Abhängigkeit vom Kaschierdetail (Fläche, Radien, Einfallstellen) ist die jeweilige Rollengeometrie zu verwenden. Es dürfen keine Falten oder Blasen zwischen Folie und Profil entstehen.

Eine zusätzliche Kantenerwärmung kann eingesetzt werden bei Kanten mit kleinem Radius, oder wenn die Folie eine hohe Steifigkeit aufweist. Der zusätzliche Energieeintrag sollte jedoch so gering wie möglich gehalten werden.

- Folienerwärmungstemperatur kurz vor der Kante: ca. 55 °C (**PVC-basierte Folie**)
- Folienerwärmungstemperatur kurz vor der Kante: ca. 65 °C (**acrylatbasierte Folie**)

Sofern eine zusätzliche Kantenerwärmung eingesetzt wird, muss die eingebrachte Energie nach dem Umlegen der Folienkanten auch wieder abgeführt werden. Die Kühlung muss dabei unmittelbar nach der Umlegung erfolgen. Zu beachten sind dabei der Abstand zwischen der Erwärmung und Kühlung der Kante, der möglichst kurz zu halten ist. Die Maximaltemperatur des fertig kaschierten Profils sollte nicht über 35 °C liegen.

## KASCHIERUNG IN KÜRZE

1. Beim Kaschierprozess ist das Zusammenspiel der Temperaturen aller beteiligten Materialien und der Umgebung eine entscheidende Größe.
2. Einwirkzeiten und Primertrocknung müssen genau beachtet werden.
3. Vorgegebene Klebstoff- und Primermengen sind einzuhalten.
4. Die vorgegebene Luftfeuchtigkeit muss im Bereich zwischen Klebstoffauftrag und Kaschierung gewährleistet sein.
5. Foliendehnung ist zu vermeiden.



### 3.11 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung dient der Rückverfolgbarkeit während der gesamten Lebensdauer des kaschierten Profils. Alle eingesetzten Materialien sowie der gesamte Kaschierprozess müssen nachvollziehbar sein.

### 3.12 Profilauslauf

Generell sollte das Profil am Maschinenauslauf eine Temperatur von max. 35 °C haben. Jahreszeitlich bedingte höhere Profilttemperaturen sind durch Anpassung der Prozessparameter zu berücksichtigen.

## 4. Aushärtung/Vernetzung

Die kaschierten Profile benötigen eine gewisse Zeit und Temperatur zum Vernetzen, um ihre vollständige Festigkeit/Langzeitstabilität zu erreichen. Dabei sind folgende Parameter relevant:

- Lagerungstemperatur: mindestens 18 °C
- Vernetzungszeit: abhängig vom Klebstoff

Abhängig vom eingesetzten Klebstoffsystem, spätestens nach 72 Stunden, kann die Schälfestigkeit überprüft werden.

#### AUSHÄRTUNG/VERNETZUNG IN KÜRZE

1. Der Verbund Profil/Klebstoffsystem/Folie erreicht erst nach mehreren Stunden seine volle Haftfestigkeit.
2. Die Zeitspanne ist abhängig von der Umgebungstemperatur und dem eingesetzten Klebstoffsystem.

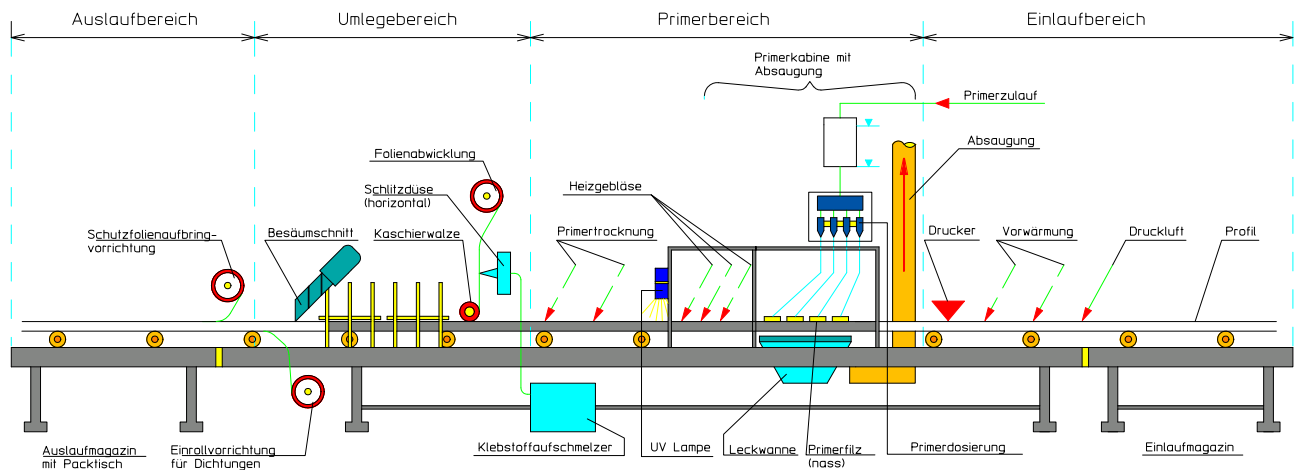
**Wir bedanken uns bei allen beteiligten Mitgliedsunternehmen für die Unterstützung bei der Erstellung dieses Technischen Leitfadens:**

aluplast GmbH, Continental AG, Deceuninck Germany GmbH, H.B. Fuller Deutschland GmbH, Jowat SE, KLEBCHEMIE M. G. Becker GmbH & Co. KG, profine GmbH, REHAU AG + Co, RENOLIT SE, Schüco Polymer Technologies KG, TAKA Srl und VEKA AG.

Ein Dankeschön an die mitwirkenden Mitglieder.

# Anlagen

## Schaubild zur Kaschierung



Das bedeuten die oben genannten Fachwörter zur Kaschierung.

### Begriffserklärung

|                  |   |
|------------------|---|
| FIFO             | „First in – first out“ bedeutet, dass die zuerst angelieferten Waren auch zuerst verbraucht werden sollen |
| PVC              | Polyvinylchlorid  |
| Acrylbasiert     | Folie auf Acrylatpolymerbasis   |
| UV               | Ultraviolette Strahlung   |
| MEK              | Methyl-Ethyl-Keton  |
| DCM              | Dichlormethan, Methylenchlorid  |
| Lösemittelprimer | Primer, die auf der Verwendung von MEK oder DCM basieren  |
| VOC              | Volatile Organic Compound; flüchtige organische Bestandteile  |
| Teleskopieren    | Verlaufen der Folienkante   |

## Rechtliche Hinweise

Die in diesem Technischen Leitfaden enthaltenen Informationen sind nach bestem Wissen aufgrund praktischer Erfahrungen und Versuche zusammengestellt. Sie stellen keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis.

Die Eignung der Produkte hinsichtlich Verwendung und Verarbeitung sind vom Kaschierbetrieb selbst zu prüfen.

Änderungen zur Verbesserung der Materialeigenschaften und der Verarbeitung behalten sich die Hersteller von Klebesystemen und Folien vor.

Die Verwendung auf anderen Trägermaterialien und für andere als die eingangs beschriebenen Anwendungsfelder ist individuell zu prüfen und mit den jeweiligen Herstellern/Lieferanten auf deren Eignung abzustimmen.

Die Empfehlungen bzw. Anweisungen hinsichtlich Transport und Lagerung der Materialien sowie die Ansatz- und Verarbeitungsvorschriften der jeweiligen Hersteller der beschriebenen Materialien, Technologien und Dienstleistungen sind zwingend zu beachten.

Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Inhalte wird keine Gewähr übernommen, jedwede Haftung wird ausgeschlossen.

Die Informationen aus dem vorliegenden Papier stellen keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis.



Herausgegeben vom:

Expertenkreis Folienkaschierung der  
RAL Gütegemeinschaft  
Kunststoff-Fensterprofilsysteme e.V.  
Am Hofgarten 1-2  
53113 Bonn

Tel.: +49 (0)228 766 76 54

Fax: +49 (0)228 766 76 50

info@gkfp.de

gkfp.de