

# TKH-Merkblatt 6

Stand: Mai 2024



Industrieverband  
Klebstoffe e.V.

## Profilummantelung

Erstellt von der Technischen Kommission Holzklebstoffe (TKH)  
im Industrieverband Klebstoffe e.V., Düsseldorf

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	2
2.	Definitionen und Begriffe .....	2
2.1	Eingesetzte Materialien.....	2
2.2	Verfahren .....	3
3.	Verarbeitungskriterien für Um-	
	mantelungsschmelzklebstoffe.....	3
3.1	Aufschmelzvorgang.....	3
3.2	Temperatureinstellung.....	3
3.3	Schmelzleistung .....	4
3.4	Auftragstemperatur .....	4
3.5	Auftragsmenge .....	4
3.6	Verarbeitungsviskosität.....	4
3.7	Offene Zeit .....	5
4.	Charakteristik der Schmelzklebstoffe für die	
	Ummantelung.....	5
4.1	PUR.....	5
4.2	PO.....	5
4.3	EVA.....	5
4.4	PA .....	6
4.5	Eigenschaftsprofil von Schmelzklebstoffen für	
	die Profilmantelung im Vergleich.....	6
5.	Auswahlschema für verschiedene Substrate .	6
6.	Literatur .....	6

## 1. Einleitung

Die Profilmantelung ist eines der Standardverfahren in der Holz- und Möbelfertigung. Mittels Profilmantelung werden im Allgemeinen Möbelbauteile, Tür- und Fensterprofile, Paneele für Wand- und Deckenverkleidungen, Abschlussleisten und andere, ähnlich gestaltete Elemente veredelt. Die zu ummantelnden Profile liegen dabei als Stangenware aus beliebigem Material vor. Meist kommen als Ummantelungsmaterial flexible Folien oder Furniere zum Einsatz. Wichtig ist, dass im Zuge des Ummantelungsvorgangs das Ummantelungsmaterial mittels Klebung an allen Kontaktpunkten mit dem Profil eine dauerhafte Verbindung eingehen kann.

Ziel der Profilmantelung ist im Regelfall eine visuelle als auch technisch, funktionale Aufwertung, so dass die Anforderungen der späteren Verwendung durch ein ummanteltes Profil besser erfüllt werden, als dies von einem nicht ummantelten Profil der Fall wäre. Der Profilkern kann dabei vollständig umhüllt sein, es sind aber auch Teilumhüllungen durchführbar.

Zur Verbindung von Profil und Folie werden heutzutage Schmelzklebstoffe eingesetzt.

Ziel dieses Merkblattes ist es, den Herstellern von profilmantelten Werkstücken, die Grundlagen für den Einsatz von Schmelzklebstoffen in der Profilmantelung zu vermitteln.

## 2. Definitionen und Begriffe

### 2.1 Eingesetzte Materialien

- **Profile:** Sie sind die Trägermaterialien in der Ummantelung. Sie haben die Form eines Stabes und haben über die gesamte Länge den gleichen Querschnitt. Die Profile können aus Massivholz, Holzwerkstoffen wie z. B. Spanplatten, MDF, Kompositen aus Holz und Thermoplasten, auch WPC (Wood Plastic Composites) genannt, Kunststoffen, Metallen wie Aluminium oder Stahl und beliebigen Kombinationen dieser Werkstoffe gefertigt werden. Zur Verbesserung der Klebstoffhaftung können die Profile im Vorfeld zur Ummantelung mit Haftvermittlern (sog. Primer) versehen werden. Je nach Profilart können auch Verfahren wie Beflammung oder Plasmabehandlung zum Einsatz kommen.
- **Folien:** Sie sind die Beschichtungsmaterialien in der Ummantelung. Für industrielle Fertigungen werden sie als Rollenware angeboten. Um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen sind sie entsprechend der späteren Verwendung des Bauteils auf dessen Anforderungen abzustimmen. Für den Ausseneinsatz müssen sie bspw. witterungs- und lichtbeständig sein. Neben harzprägnierten Papieren, CPL und thermoplastischen Folien kommen auch Roh- und

vlieskaschierte Furniere zum Einsatz. Je nach Folienart sind diese bereits herstellerseitig mit einem Haftvermittler versehen oder wurden mittels Corona vorbehandelt.

Für den Ummantelungsprozess müssen die Folien so flexibel sein, dass sie sich im Ummantelungsprozess vollflächig an das Profil anlegen lassen. Gegebenenfalls muss die dafür erforderliche Flexibilität während der Profilummantelung durch geeignete Verfahrensführung erzeugt werden.

- Nach DIN EN 923 ist ein Schmelzklebstoff definiert als ein thermisch aufschmelzbares Klebstoffsystem, das nach Abkühlen Kohäsion (innere Festigkeit) entwickelt. Detaillierte Informationen über Schmelzklebstoffe für die Möbelfertigung, ihre Zusammensetzung, physikalische und chemische Eigenschaften im Generellen, sind im Merkblatt Schmelzklebstoffe der TK Holzklebstoffe zusammengefasst.

In der Profilummantelung werden spezielle Schmelzklebstoffe mit bestimmter chemischer Zusammensetzung und mit bestimmten physikalischen Eigenschaften eingesetzt. Neben den Anforderungen an die Klebung, ist der Schmelzklebstoff entsprechend den zu verarbeitenden Materialien als auch den maschinentechnischen Gegebenheiten zu wählen.

## 2.2 Verfahren

Bei der Profilummantelung werden die zuvor genannten Materialien Schmelzklebstoff, Folie und Profilkern in einem kontinuierlichen Prozess zu einem Werkstück verarbeitet. Dabei wird zunächst die Folie mit dem flüssigen Schmelzklebstoff beschichtet. Der Auftrag erfolgt über eine Schlitzdüse oder eine profilierte Walze. Die beschichtete Folie wird anschließend mittels Druckelementen, diese können Rollen oder Schuhe sein, die entsprechend dem Profilkern in einer Druckzone angeordnet sind, an den Profilkern angepresst. Während des Andrückens kühlt der Schmelzklebstoff ab, verfestigt dabei und verbindet Folie und Profilkern. Nach Verlassen der Druckzone ist zwischen Folie und Profilkern eine feste Verbindung entstanden. Die Festigkeit der Verbindung ist meist schon so hoch, dass eine Weiterverarbeitung des ummantelten Werkstückes direkt erfolgen kann.

## 3. Verarbeitungskriterien für Ummantelungsschmelzklebstoffe

### 3.1 Aufschmelzvorgang

Thermoplastische Schmelzklebstoffe werden meist in Form von rieselfähigem Granulat geliefert. Das Granulat muss bei der Verarbeitung trocken und frei von Verunreinigungen sein.

PUR-Schmelzklebstoffe werden in der Regel in Blockform geliefert.

Alle Ummantelungsschmelzklebstoffe können in Tankschmelzgeräten, Quickmelt-Geräten, Heizplattenschmelzgeräten oder Extrudern geschmolzen werden. Der Transport der Schmelzmasse über Zahnradpumpen und beheizte Schläuche zu den Auftrags-einheiten ist dann problemlos möglich.

Für PUR-Schmelzklebstoffe müssen die Schmelzeinrichtungen über eine spezielle Antihafbeschichtung verfügen und luftdicht ausgeführt sein. Im Fall von Tankschmelzgeräten wird zur Vermeidung einer vorzeitigen chem. Reaktion, Stickstoff oder Trockenluft in den Tankraum über der Schmelze eingeblasen.

Generell gilt: Die verwendeten Schmelzgeräte müssen vor Arbeitsbeginn sauber sein. Evtl. vorhandene Verbrennungsrückstände sind zu entfernen. Reste von anderen Schmelzklebstoffen müssen ebenfalls vollständig entfernt werden.

### 3.2 Temperatureinstellung

Die je Klebstofftyp am besten geeignete Aufschmelztemperatur für Tankschmelzgeräte, Quickmelt-Geräte, Heizplattenschmelzgeräte oder Extruder wird vom Klebstoffhersteller in den Technischen Datenblättern angegeben. Sie ist zwingend einzuhalten, um die bestmögliche Klebeleistung des Klebstoffes zu gewährleisten und thermische Schädigungen zu vermeiden. Besonders wichtig ist dies bei Tankschmelzgeräten. Hier werden bauartbedingt größere Mengen Klebstoff aufgeschmolzen und längere Zeit bei höheren Temperaturen gehalten.

Für Aufschmelzgeräte, denen beheizte Puffertanks nachgeschaltet sind, gilt dasselbe wie für Aufschmelzgeräte.

Eine Sonderstellung unter den Aufschmelzgeräten nehmen die Extruder ein. Sie erzeugen die Temperatur zum Schmelzen durch Druckaufbau und Friktion des kontinuierlich nachlaufenden Granulates. Mit den Heizmanschetten am Extruder wird der Schmelzvorgang im Regelfall nur gestartet. Im weiteren Verlauf wird das Granulat dann durch Friktion so weit erwärmt, dass der Schmelzvorgang autark fortgesetzt wird. Die hierbei erzeugte Temperatur liegt meist nur wenig über der Erweichungstemperatur des Granulats und somit deutlich niedriger als die Aufschmelztemperatur bei Tankschmelzgeräten, Quickmelt-Geräten oder Heizplattenschmelzgeräten, die bereits im Bereich der Auftrags-temperatur rangiert. Zum Erreichen der Auftragstemperatur sind deshalb entsprechende Einrichtungen erforderlich.

### 3.3 Schmelzleistung

Die Schmelzleistung im Aufschmelzaggregat hängt im Wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- Art und Heizleistung des Schmelzgerätes, insbesondere die vorhandene Kontaktfläche und der Wärmeübergang. Bei Extrudern bspw. haben besonders die Schneckenengeometrie und die Drehzahl Einfluss auf die Aufschmelzleistung.
- Erweichungspunkt des Klebstoffes: Je höher, desto langsamer schmilzt der Klebstoff auf.
- Füllstoffgehalt: Ungefüllte Klebstoffe benötigen erfahrungsgemäß mehr Energie zum Aufschmelzen als gefüllte Klebstoffe.
- Schmelztemperatureinstellung: Je höher, desto stärker ist die thermische Belastung des Schmelzklebstoffes. Um Schädigungen zu vermeiden, ist die Belastungszeit so kurz wie möglich zu halten.
- Verbrannte Klebstoffrückstände an den Kontaktflächen reduzieren den Wärmeübergang und verlangsamen das Aufschmelzen.

### 3.4 Auftragstemperatur

Als Auftragstemperatur wird die Temperatur bezeichnet, mit der der Schmelzklebstoff auf die Folie aufzutragen ist. Sie ist entsprechend den Angaben im Technischen Datenblatt des Schmelzklebstoffes sicherzustellen.

Eine Kontrollmessung wird mit Eintauchthermometern in der Schmelze oder Infrarotthermometern (bei Messung auf einer Walze oder Schlitzdüse) vorgenommen.

Die Auftragstemperatur wird meist als Temperaturbereich angegeben und bewirkt bei Walzen- oder Schlitzdüsenauftrag folgendes:

- Untere Temperatur:
  - höhere Viskosität
  - weniger Wärmeenergie
  - kürzere Offene Zeit
  - bei höherer Raum-/Materialtemperatur anwendbar
- Obere Temperatur:
  - niedrigere Viskosität
  - mehr Wärmeenergie
  - längere Offene Zeit
  - z. B. bei niedriger Raum-/Materialtemperatur anwendbar

Durch Veränderung der Auftragstemperatur wird in der Regel auch die Auftragsmenge verändert.

Ein Unterschreiten bzw. Überschreiten der angegebenen Auftragstemperaturen durch den Anwender kann zu unbefriedigenden Klebeergebnissen führen.

Sollte dies im Einzelfall unvermeidbar sein, so ist es im Vorfeld mit dem Klebstoffhersteller abzuklären.

### 3.5 Auftragsmenge

Richtwerte für die jeweiligen Schmelzklebstoffe sind den Technischen Datenblättern der Klebstoffhersteller zu entnehmen.

Die Auftragsmenge wird häufig als Auftragsmengenbereich angegeben. Im Allgemeinen richtet sich die jeweilige Auftragsmenge nach der Oberflächenbeschaffenheit auf Seiten des Trägerprofils und des Ummantelungsmaterials. Einige Beispiele:

- Furnier auf Spanplatte:  
Auftragsmenge im oberen Bereich angesiedelt
- CPL auf Spanplatte:  
Auftragsmenge im oberen Bereich angesiedelt
- Kunststoffolie auf PVC-Profil:  
Auftragsmenge im unteren Bereich angesiedelt
- Dekorpapier auf MDF-Profil:  
Auftragsmenge im unteren Bereich angesiedelt

Aufgrund der Vielzahl möglicher Materialkombinationen sind für ein optimales Klebeergebnis, sowohl aus technischer als auch wirtschaftlicher Sicht, immer Vorversuche mit verschiedenen Auftragsmengen erforderlich.

Die Überprüfung der Auftragsmenge erfolgt mittels Waage (Anzeigegegenauigkeit 0,01 g) und möglichst großer Testfläche (100 oder 200 cm<sup>2</sup>). Maschinelle Einstellungen der Auftragsmenge an der Verarbeitungsanlage sind stets zu überprüfen und laufend zu überwachen.

### 3.6 Verarbeitungsviskosität

Die Viskosität (auch Zähigkeit genannt) ist das Maß für den Widerstand einer Flüssigkeit gegen das Einwirken einer äußeren Kraft. Je höher der Wert, desto „zäher“ fließt die Flüssigkeit.

Die Viskosität des Schmelzklebstoffes bei Verarbeitungstemperatur wird im Technischen Datenblatt des Klebstoffherstellers angegeben.

Grundsätzlich gilt:

- Je dünner die Folien, umso niedriger ist die Viskosität des einzusetzenden Schmelzklebstoffes zu wählen.
- Bei Erhöhung der Temperatur verringert sich die Viskosität des Klebstoffes (siehe dazu auch 3.4).
- Mit steigender Viskosität des Klebstoffes nimmt die Auftragsmenge zu.

Im Hinblick auf die Viskosität von Schmelzklebstoffen bei Verarbeitungstemperatur gilt folgende Grobklassifizierung:

Niedrigviskos	=	5.000 bis 10.000 mPa.s
Mittelviskos	=	10.000 bis 35 000 mPa.s
Höherviskos	=	35.000 bis 60.000 mPa.s
Hochviskos	=	ab 60.000 mPa.s

Schlitzdüsen arbeiten meist mit niedriger bis mittlerer Viskosität. Mit geeigneten Pumpen können jedoch auch höherviskose und hochviskose Schmelzklebstoffe verarbeitet werden. Vorzugsweise kommen hier ungefüllte Produkte zum Einsatz. Mit Schlitzdüsen können sehr präzise, selbst geringste Auftragsmengen vollflächig und homogen aufgetragen werden. Sie bilden den Stand der Technik für Ummantelungsmaterialien, die von einer Rolle verarbeitet werden.

Walzen sind für mittel- bis hochviskose gefüllte und ungefüllte Produkte geeignet; die Walzenstruktur muss an die Viskosität angepasst sein. Hochviskose Schmelzklebstoffe lassen meist keine niedrige Dosierung zu.

Im Allgemeinen gilt, dass sowohl Walzen als auch Düsensysteme auf die verwendeten Klebstoffsysteme abgestimmt sein müssen. Die Hinweise der Klebstoffhersteller und der Maschinenhersteller sind zu berücksichtigen.

### 3.7 Offene Zeit

Als Offene Zeit bezeichnet man die Zeitdauer, die zwischen dem Klebstoffauftrag und dem Zusammenfügen der beiden zu verklebenden Substrate unter Pressdruck maximal vergehen darf. Nach Überschreiten der Offenen Zeit wird keine vollständige Benetzung der Gegenseite mit Klebstoff erzielt und es ist daher keine optimale Klebung mehr gewährleistet.

**Achtung:** Schmelzklebstoffe haben im üblichen Sinn keine Offene Zeit. Aufgrund von potentiell unerwünschten Abkühleffekten zwischen Auftrag und Klebung haben die Temperatur der zu klebenden Materialien und die der Umgebung einen eminenten Einfluss auf das Klebeergebnis. Eine auf frisch aufgetragenen Schmelzklebstoff einwirkende Zugluft ist generell zu vermeiden. Vor diesem Hintergrund sind diesbezügliche Angaben in den Technischen Datenblättern der Klebstoffhersteller genauestens zu beachten und im Verarbeitungsprozess entsprechend zu berücksichtigen.

Die Offene Zeit von Schmelzklebstoffen wird grob in folgende Gruppen eingeteilt:

- OZ kurz = bis zu 5 Sekunden
- OZ mittel = bis zu 10 Sekunden
- OZ lang = größer 10 Sekunden

## 4. Charakteristik der Schmelzklebstoffe für die Ummantelung

### 4.1 PUR

Reaktiver Schmelzklebstoff auf Basis Polyurethan

#### Eigenschaften:

- Hinsichtlich Klebstoffauftrag verhalten sich PUR-Schmelzklebstoffe vergleichbar zu chemisch nichtreaktiven Schmelzklebstoffen. Nach dem Auftrag setzt durch Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft eine chemische Reaktion ein, die zu einer dreidimensionalen Vernetzung im Klebstoff führt.
- PUR-Schmelzklebstoffe lassen sich meist mit niedrigerer Auftragstemperatur verarbeiten als nichtreaktive Schmelzklebstoffe.

#### Anwendung:

- hohe Wärme-, Kälte- und Feuchtebeständigkeit
- sehr hohe Scher-, Torsion- und Schälfestigkeit
- sehr gute Alterungsbeständigkeit

#### Besondere Anforderung:

- spezielle Verarbeitungseinrichtungen erforderlich (Schutz vor Feuchteintritt)

#### Kennzeichnung:

- Sicherheitsdatenblatt anfordern und beachten

### 4.2 PO

Polyolefin-Schmelzklebstoff

#### Eigenschaften:

- thermoplastischer Schmelzklebstoff
- gefüllte und ungefüllte Produkte im Einsatz

#### Anwendung:

- hohe Wärmebeständigkeit

#### Kennzeichnung:

- nicht kennzeichnungspflichtig nach GefStoffV und entspr. EU-Richtlinien

### 4.3 EVA

Poly-Ethylen-Vinyl-Acetat-Schmelzklebstoff

#### Eigenschaften:

- thermoplastischer Schmelzklebstoff
- gefüllte und ungefüllte Produkte im Einsatz

#### Anwendung:

- niedrige bis mittlere Wärmebeständigkeit

#### Kennzeichnung:

- nicht kennzeichnungspflichtig nach GefStoffV und entspr. EU-Richtlinien

#### 4.4 PA

##### Polyamid-Schmelzklebstoff

##### Eigenschaften:

- thermoplastischer Schmelzklebstoff
- gefüllte und ungefüllte Produkte im Einsatz

##### Anwendung:

- hohe Kohäsionsfestigkeit;

- hohe Wärmebeständigkeit

- harte Klebefuge

##### Einschränkung:

- kurze offene Zeit

##### Kennzeichnung:

- nicht kennzeichnungspflichtig nach GefStoffV und entspr. EU-Richtlinien

#### 4.5 Eigenschaftsprofil von Schmelzklebstoffen für die Profilmantelung im Vergleich

Basis	EVA	PUR	Polyamid	PO
Adhäsion	gut	sehr gut	gut	gut
Wärmestand [°C]	bis 80 °C	bis 150 °C	bis 120 °C	bis 120 °C
Feuchtebeständigkeit	befriedigend	sehr hoch	befriedigend	befriedigend
Verarbeitungsaufwand	gering	hoch	erhöht	gering

#### 5. Auswahlschema für verschiedene Substrate

Profilkern		1 Spanplatte	2 MDF / HDF	3 Massivholz	4 Aluminium- profil mit Primer vorbehandelt	5 PVC-Profil mit Primer vorbehandelt	6 WPC (auf PO Basis)
1	Rohfurnier	EVA PO PUR PA	EVA PO PUR PA	EVA PO PUR PA	PUR	nicht üblich	PO (PUR nach geeigneter Vorbehandlung)
2	Furnier vlieskaschiert	EVA PO PUR PA	EVA PO PUR PA	EVA PO PUR PA	PUR	PUR	PO (PUR nach geeigneter Vorbehandlung)
3	Dünnpapier- folie (<60 g/m²)	EVA ungefüllt PO ungefüllt PUR PA	EVA ungefüllt PO ungefüllt PUR PA	EVA ungefüllt PO ungefüllt PUR PA	PUR	nicht üblich	PO (PUR nach geeigneter Vorbehandlung)
4	Papierfolie (>60 g/m²)	EVA PO PUR PA	EVA PO PUR PA	EVA PO PUR PA	PUR	nicht üblich	PO (PUR nach geeigneter Vorbehandlung)
5	CPL	PO PUR PA	PO PUR PA	PO PUR PA	PUR	nicht üblich	nicht üblich
6	Thermo- plastische Folie (allg.)	PUR	PUR	PUR	PUR	PUR	PO (PUR nach geeigneter Vorbehandlung)

#### 6. Literatur

- DIN EN 923, Klebstoffe – Benennungen und Definitionen
- TKH-4 Merkblatt Schmelzklebstoffe

Alle verfügbaren Merkblätter der  
Technischen Kommission Holzklebstoffe (TKH)  
im Industrieverband Klebstoffe  
finden Sie in der jeweils aktuell gültigen Fassung unter

**www.  
klebstoffe  
.com**

Die Info-Plattform im Internet.  
Alles Wissenswerte aus der Welt, in der wir (k)leben.