



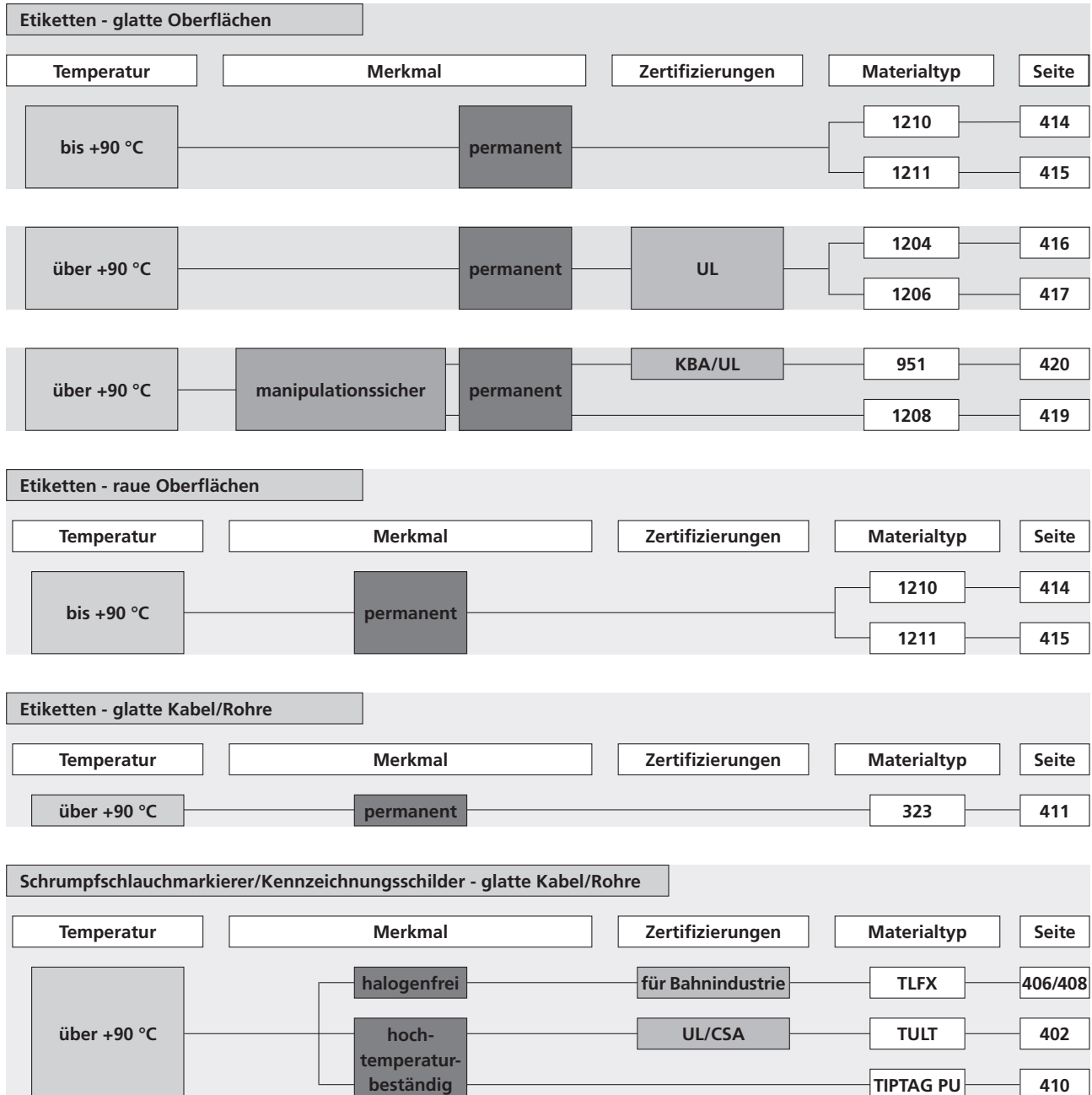
## Flussdiagramm für Etiketten- und Kennzeichnungsmaterial

Nutzen Sie unser Flussdiagramm, um für Ihren Anwendungsfall das passende Etiketten- bzw. Kennzeichnungsmaterial zu finden.

Wählen Sie das zu kennzeichnende Objekt (ebene oder runde Oberfläche) sowie dessen Oberflächenbeschaffenheit (glatt oder rau) aus.

Je nach Ihren Anforderungen an unsere Kennzeichnungssysteme werden Sie durch das Flussdiagramm bis zum Ziel geführt. Bitte beachten Sie dabei, dass wir am Ziel die jeweilige Druckertechnologie (Thermotransfer-, Matrix-, Laserdrucker etc.) farblich hervorgehoben haben.

Bei der Auswahl der Materialien gilt generell, dass ein höherwertiges Material natürlich auch für geringere Anforderungen eingesetzt werden kann (z. B. ein Material für Betriebstemperaturen über +90 °C kann auch für Temperaturen unter +90 °C eingesetzt werden).



Etikettenmaterial für:  TT-Drucker

Zulassungen: 1) UL: Underwriter Laboratories  
2) KBA: Kraftfahrzeugbundesamt  
3) CSA: Canadian Standards Authority

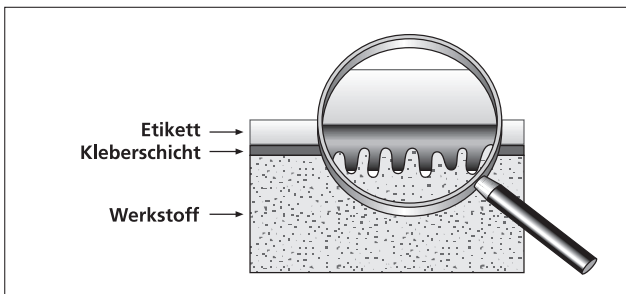
## Klebereigenschaften von Etiketten

Die große Vielfalt von Anwendungen und Einsatzorten für Etiketten erfordert eine große Bandbreite von Kombinationen unterschiedlicher Materialien und Kleber. Im folgenden Text wird ein Einblick in die grundlegenden Eigenschaften und Unterschiede von Etiketten-Klebstoffen vermittelt.

Damit Sie schnell und effizient die richtige Wahl für Ihren Anwendungsfall treffen können, haben wir Ihnen in unserem Flussdiagramm die wichtigsten Auswahlkriterien schematisch dargestellt.

### Adhäsion: Anziehungskräfte von zwei Materialien

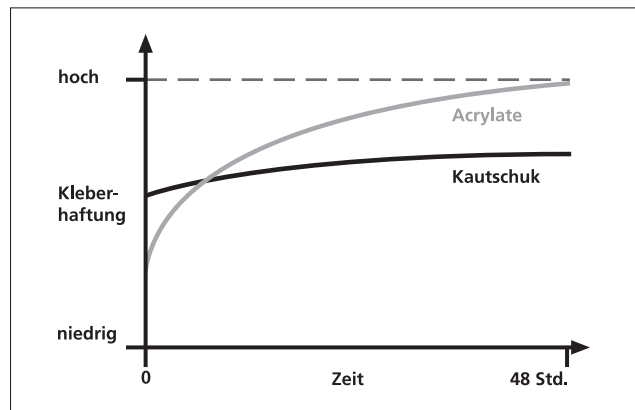
Adhäsion lässt sich im Prinzip als die Fähigkeit des Klebers beschreiben, eine Verbindung mit der Oberfläche des Werkstoffes (Substrat) einzugehen. Als beeinflussende Faktoren für die optimale Haftung des Etiketts sind die Oberflächenbeschaffenheit des Werkstoffes (späterer Träger des Etiketts) sowie die Kriechfähigkeit des Klebers zu betrachten. Es ist entscheidend, wie groß der Anteil der Oberfläche ist, die vom Klebstoff tatsächlich benetzt wird. Die meisten Oberflächen bestehen – mikroskopisch betrachtet – einem Gebirge ähnlich, aus Tälern und Gipfeln; d. h. die effektive Oberfläche ist viel größer als die, die man mit bloßem Auge erkennen kann. Egal wie glatt und eben ein Substrat erscheinen mag, es besteht immer eine Rauheit. Je flächiger nun der Klebstoff in die Täler fließt, desto mehr Haftpunkte kann er ausbilden und umso besser hält der Klebstoff an der Oberfläche. Durch eine stärkere Schicht Klebstoff lassen sich zwar diese Unebenheiten verstärkt füllen, jedoch hat ein höherer Klebeauftrag negative Auswirkungen bei der maschinellen Verarbeitung der Etiketten (z. B. Austreten des Klebers oder eingeschränkte Lagerfähigkeit).



### Anfangs- und Endhaftung

Es wird prinzipiell zwischen zwei Klebezuständen bei Etiketten unterschieden: Die Anfangshaftung, die sofort nach dem Zusammenbringen von Etikett und Oberfläche einsetzt und die Endhaftung, die den permanenten Klebezustand zwischen Etikett und Oberfläche nach Aufbringen, Anpressen und Aushärten des Klebstoffs beschreibt. Die Haftung von Etiketten wird in einem definierten Prüfverfahren (FINAT FTM) gemessen und in N/mm angegeben.

Die Anfangshaftung (oder Tack) beschreibt die Haftfähigkeit des Etiketts nach Aufbringen auf die Oberfläche ohne Anpressdruck. Die Endhaftung von Etiketten wird entscheidend durch die Faktoren Materialbeschaffenheit, Kleberbasis, Aushärtezeit, Anpressdruck und Oberflächenspannung beeinflusst.



### Kleberbasis

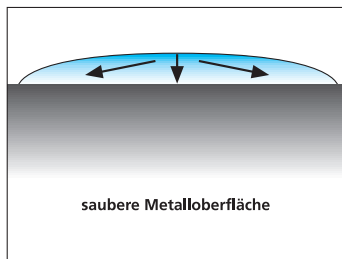
HellermannTyton verwendet zurzeit Acrylat und Synthesekautschuk als Kleberbasis. Acrylatkleber zählen zu der Familie der thermoplastischen Harze und ergeben bei normalen Temperaturen eine hohe, dauerhafte Adhäsion. Bei der Berücksichtigung der Endhaftung ist bei acrylatbasierten Klebern jedoch darauf zu achten, dass die relativ hohe Endhaftung erst nach einer gewissen Aushärtezeit erreicht wird. Dies trifft insbesondere auf Etikettenmaterialien zu, die einen Typenschildcharakter aufweisen. So muss zum Beispiel der Kleber der Materialtypen 1203 oder 951 mindestens 48 Stunden auf der Oberfläche ohne Belastung aushärten. Erst nach dieser Zeit wird bei einem Abzugversuch des Typenschildes das Sicherheitsmerkmal sichtbar (auf der Klebefläche bleibt ein schachbrettartiges Muster zurück).

Synthesekautschukbasierte Haftkleber zeichnen sich im Gegensatz zu Acrylatklebern durch eine hohe Anfangshaftung aus. Eine zum Acrylatkleber vergleichbar hohe Endhaftung wird bei dieser Klebertechnologie jedoch nicht erreicht (siehe Grafik). Spezielle Synthesekautschukmischungen werden in der Etikettentechnologie unter anderem für wiederablösbare Etiketten verwendet, z. B. HellermannTyton Materialtyp 265 und 270.



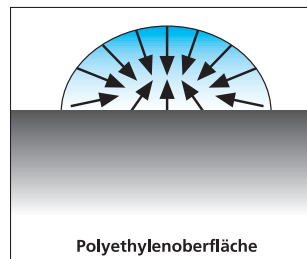
## Einfluss der Oberflächenenergie auf die Klebereigenschaften

Die Oberflächenenergie (auch: Oberflächenspannung) ist eine wichtige Entscheidungsgrundlage bei der Auswahl des passenden Klebers. Aufgrund ihrer chemischen Formulierung haben alle Oberflächen eine eigene Polarität und Oberflächenspannung. Die Ursache der Oberflächenspannung ist das Bestreben von Flüssigkeiten, die Oberfläche möglichst zu verkleinern, also Tropfen zu bilden. Wenn eine zu kennzeichnende Oberfläche (Substrat) mit einem Kleber benetzt wird, entscheidet neben der Kleberformulierung und der Oberflächenbeschaffenheit (Material, Rauheit, Feuchtigkeit etc.) auch die Oberflächenenergie über die maximal erreichbare Haftkraft des Klebers. Als Grundregel lässt sich festhalten: Die Oberflächenenergie des Klebers muss niedriger sein als die Oberflächenenergie des zu beklebenden Materials (Substrat). Der Kleber soll das Substrat vollständig benetzen und keine Tropfen bilden.



### Flacher Tropfen

- Hohe Oberflächenenergie
- Gute Benetzung
- Gute Klebereigenschaften



### Hoher Tropfen

- Niedrige Oberflächenenergie
- Schlechte Benetzung
- Geringe Klebereigenschaften

### Die Materialkombination entscheidet

Ein acrylatbasierter Kleber ist polar und verfügt daher über eine relativ hohe Oberflächenenergie. Acrylatbasierte Kleber erzielen bei polaren Substraten (z. B. Glas oder Metallen) mit einer hohen Oberflächenenergie eine optimale Endhaftung.

Kritischer ist die Anwendung von Etiketten mit acrylatbasierten Klebern bei Materialien mit niedriger Oberflächenenergie (apolare Substrate) wie z. B. Silikon, Polyethylen und Polypropylen. Durch spezifische Zusätze kann die Oberflächenspannung eines Acrylatklebers für bestimmte Anwendungen herabgesetzt werden. Diese Maßnahme birgt jedoch Nachteile, wie z. B. ein leicht ausfließender Kleber und somit eine eingeschränkte Haltbarkeit und Lagerfähigkeit der Etiketten.

Die geringere Haftkraft bei niedrigerenergetischen Oberflächen muss also bei der Endanwendung ebenfalls berücksichtigt werden.

Zur optimalen Kennzeichnung mit acrylatbasierten Klebeetiketten verwendet HellermannTyton eine verbesserte Kleberformulierung, welche auf die gängigsten Materialien in der Industrie abgestimmt ist. In den meisten Fällen kann ein sehr guter Einsatz dieser Etiketten gewährleistet werden.

In Grenzfällen kann eine modifizierte Kleberformulierung erforderlich sein.

Sprechen Sie mit uns, wir beraten Sie gern!

### Oberflächenenergien unterschiedlicher Materialien

| Material                     | Oberflächenenergie [mN/m]* |
|------------------------------|----------------------------|
| Polytetrafluorethylen (PTFE) | 18                         |
| Silikon (Si)                 | 24                         |
| Polyvinylfluorid (PVF)       | 25                         |
| Naturkautschuk               | 25                         |
| Polypropylen (PP)            | 29                         |
| Polyethylen (PE)             | 35                         |
| Acryl (PMMA)                 | 36                         |
| Epoxy (EP)                   | 36                         |
| Polyacetal (POM)             | 36                         |
| Polystyrol (PS)              | 38                         |
| Polyvinylchlorid (PVC)       | 39                         |
| Vinylidenchlorid (VC)        | 40                         |
| Polyester (PET)              | 41                         |
| Polyimid (PI)                | 41                         |
| Polyarylsulfon (PAS)         | 41                         |
| Phenolharz                   | 42                         |
| Polyurethan (PUR)            | 43                         |
| Polyamid 6 (PA 6)            | 43                         |
| Polycarbonat (PC)            | 46                         |
| Blei (Pb)                    | 450                        |
| Aluminium (Al)               | 840                        |
| Kupfer (Cu)                  | 1100                       |
| Chrom (Cr)                   | 2400                       |
| Eisen (Fe)                   | 2550                       |

\* Die angegebenen Werte sind unverbindliche Anhaltswerte und dienen der Orientierung

## Verarbeitungshinweise zu Kabelmarkierern mit Schutzlaminat

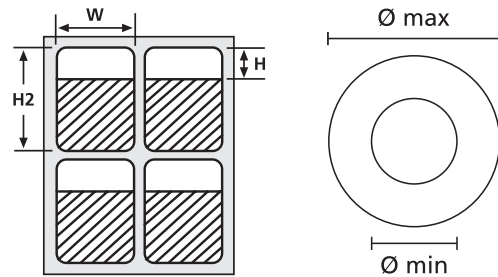
Kabelmarkierer mit Schutzlaminat (auch Kabellaminierer genannt) verfügen über ein weißes oder farbiges Schriftfeld, das entweder manuell mit einem Stift (siehe RiteOn und Helasign) oder maschinell mit einem Matrixdrucker, Laserdrucker oder Thermotransferdrucker (siehe Helatag) beschriftet werden kann. Je nach Ausführung für die jeweilige Druckart verfügt das Beschriftungsfeld über eine spezielle Oberflächenveredelung, damit eine optimale Verankerung der Druckfarbe erreicht wird. Als Resultat wird eine gestochen scharfe Beschriftung mit Text, Grafik oder Barcode mit hoher Beständigkeit erreicht.

Als Besonderheit ist das HellermannTyton Schutzlaminat mit abgerundeten Ecken ausgestattet. Dadurch wird eine höhere Endhaftung des Schutzlaminates erreicht und einem unerwünschten Ablösen des Etiketts, speziell bei kleineren Kabeldurchmessern und anspruchsvollen Anwendungen, entgegengewirkt.

Bei der Berechnung des minimalen und maximalen Durchmessers wurde folgende Formel zugrunde gelegt:

$$\text{Durchmesser} = \frac{\text{Kreisdurchmesser}}{\pi}$$

Pi ( $\pi$ ) ist die Kreiskonstante 3,14



Helatag mit Schutzfolie.

### Minimaler Durchmesser:

Zur Zeitersparnis wird bei der Umwicklung des Kabels mit dem Kabellaminierer ein Grenzwert von höchstens 2 x Umwickeln definiert.

Die Schutzlaminat-Länge ergibt sich aus:  
Höhe H2 - Höhe H

Bei Anwendung der Formel „Kreisdurchmesser“ ergibt sich der annähernd minimale Durchmesser:

$$\text{Durchmesser}_{\min} = \frac{H2-H}{2 \cdot \pi}$$

Beispiel: TAG136LA4 (H = 19,05 mm; H2 = 67,70 mm):

$$\text{Durchmesser}_{\min} = \frac{67,7 - 19,05}{2 \cdot 3,14}$$

### Maximaler Durchmesser:

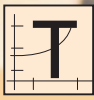
Hier wird mindestens eine vollständige Überdeckung des Beschriftungsfeldes mit dem Schutzlaminat bei einer einmaligen Umwicklung gefordert. Die Länge des Schutzlaminats erhält man wieder aus der Formel: Höhe H2 - Höhe H.

Bei Anwendung der Formel „Kreisdurchmesser“ ergibt sich der annähernd maximale Durchmesser, der ebenfalls dem doppelten minimalen Durchmesser entspricht:

$$\text{Durchmesser}_{\max} = \frac{H2-H}{\pi} = 2 \cdot \text{Durchmesser}_{\min}$$

Beispiel: TAG136LA4 (H = 19,05 mm; H2 = 67,70 mm):

$$\text{Durchmesser}_{\max} = \frac{67,7 - 19,05}{3,14} = 2 \cdot \text{Durchmesser}_{\min}$$



## Wissenswertes über Thermotransferfarbbänder

Das Thermotransferband ist für den Thermotransferdrucker, was für den Füller die Tinte und für die Schreibmaschine das Farbband ist. Ein unverzichtbares Verbrauchsmaterial.

Nicht jedes Transferband ist für jeden Verwendungszweck gleich gut geeignet. Je nachdem, welche Anforderungen der Druck erfüllen soll (z. B. wisch- oder kratzfest), welche Art von Etiketten (Papier- oder Kunststoffetikett) eingesetzt wird, muss ein entsprechendes Thermotransferband Verwendung finden.

Ein weiteres wichtiges Kriterium beim Thermotransferband ist die elektrostatische Aufladung, die während des Druckvorganges entstehen kann. Manche Transferbänder laden sich während des Druckvorganges u. U. statisch auf, was einen elektrostatisch empfindlichen Druckkopf auf Dauer schädigen kann.

Zur Verdeutlichung: Der Thermotransferdruckkopf hat physikalischen Kontakt mit der Rückseite des Thermotransferbandes und besteht ausschließlich aus elektronischen, spannungsempfindlichen Elementen, den sogenannten Dots. Diese können bei Entladungen durch das Thermotransferband Schaden nehmen, was meist zu Dot-Ausfällen führt. An Stellen, an denen der Druckkopf beschädigt ist, wird keine Farbe mehr übertragen. Im Etikett entstehen Fehlstellen.

### Thermotransferfolien bestehen in der Regel aus drei Schichten

- einem Polyesterband als Trägermaterial
- einer schützenden, gleitfähigen Rückenschicht auf der einen Seite
- einer Farbschicht auf der anderen Seite

Die Farbe bleibt bei Raumtemperatur fest, verflüssigt sich jedoch unter Hitzeeinwirkung. Für die Herstellung der Farbbänder wird das Polyesterband mit einer speziellen Rückenschicht beschichtet und anschließend die jeweilige Farbe aufgetragen. Druckeigenschaften und Haftfähigkeit auf verschiedenen Materialien hängen hauptsächlich von der chemischen Zusammensetzung dieser Farbe ab.

Das Hauptunterscheidungsmerkmal bei Thermotransferbändern ist die sogenannte Qualität der Beschichtung. Es gibt zwei Grundtypen von Thermotransferbändern:

### Folien auf Wachs-Harzbasis – gute Synthese

Bei dieser Qualität einer Wachs-Harz-Mischung bleiben die guten Druckeigenschaften der Wachse im Wesentlichen erhalten, der Harzanteil steigert jedoch die mechanische Festigkeit. Das so erzeugte Druckbild zeichnet sich durch hohe Beständigkeit gegen Hitze, Lösungsmittel, Abrieb und Kratzen sowie durch die hohe Druckqualität, z. B. bei Barcodes, aus. Diese Farbbänder eignen sich für den Einsatz auf synthetischen Materialien. Sie können für die meisten Anwendungen bei Standard-Drucktemperaturen eingesetzt werden.

→ TT932DOUT

→ TT822OUT8

### Folien auf Harzbasis – für extreme Belastungen

Ganz auf der Basis synthetischer Harze ist die Farbschicht bei dieser Qualität, die für industrielle Anwendungen unter extremen Bedingungen entwickelt wurde. Farbbänder auf Harzbasis garantieren auch auf schwierigsten Materialien höchste Lesbarkeit (Bsp.: Barcodes). Je nach Untergrundmaterial sind für den Einsatz dieser Thermotransferfolien mittlere bis hohe Drucktemperaturen und langsamere Druckgeschwindigkeiten erforderlich. Dafür wird ein Druckbild erzielt, das sich durch höchste Abrieb- und Kratzfestigkeit, große Lösungsmittelbeständigkeit sowie Hitzebeständigkeit auszeichnet.

→ TT822OUT

→ TTRW

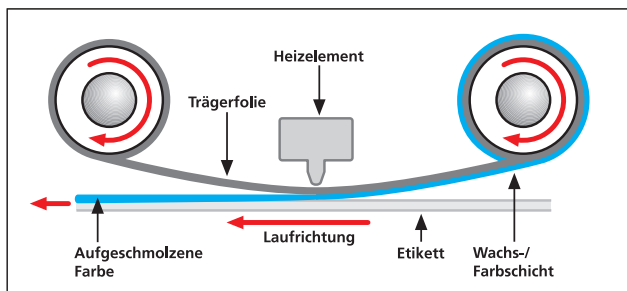
→ TTDTHOUT

## Wissenswertes über den Thermotransferdruck

Obwohl der Thermotransferdruck noch eine relativ junge Technologie ist, verspricht sie aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten eine hohe Wachstumsrate. Vor allem im Bereich des Druckes von variablen Daten, Einzeldrucken und selbst für Kleinserien spielt der Thermotransferdruck eine zentrale Rolle. Dies liegt darin begründet, dass es sich beim Thermotransferdruck um ein Non-Impact-Printing- (NIP-) Druckverfahren handelt. Ein NIP-Druckverfahren benötigt im Gegensatz zu traditionellen Druckverfahren wie dem Offset-Druck keine feste Druckform und kann daher von Druck zu Druck unterschiedliche Informationen bei gleichbleibender Qualität ausgeben.

Durch die zunehmende Verbreitung und Bedeutung von ein- und zweidimensionalen Barcodes bei Warenwirtschaftssystemen, Logistik und im Bereich der Bauteilekennzeichnung vergrößert sich das Marktpotential des Thermotransferdrucks kontinuierlich. Gleiches gilt auch für fortlaufende Seriennummern, Inventarbezeichnungen, Eintrittskarten, Typenschilder- und Weinetiketten u.v.m.

Gute Druckqualität, hohe Druckgeschwindigkeiten und die Möglichkeit, fast alle Untergrundmaterialien dauerhaft zu bedrucken – das sind die entscheidenden Vorteile des Thermotransferdruckes. Die gute Lesbarkeit, Beständigkeit und Abriebfestigkeit ermöglichen den Einsatz von Thermotransferdruck bei Anwendungen, wo die Druckergebnisse von Laser-, Tintenstrahl- oder Matrixdrucker nicht zufriedenstellen.



Beheizte Druckpunkte, sogenannte Dots, treffen auf ein Spezialfarbband, das Thermotransferfarbband, das genau an dieser Stelle verflüssigte Farbe an das Untergrundmaterial (Etiketten, Schläuche, Kennzeichnungsschilder) abgibt. Unsere modernen Drucker arbeiten dabei mit der sogenannten „Dünnschichttechnik“, bei der durch eine sehr kurze Flüssigphase der Farbe schnellere Druckgeschwindigkeiten sowie bessere und exaktere Druckbilder erzeugt werden als bei der früher angewandten „Dickfilmtechnik“.

Des Weiteren bietet die lineare Ausrichtung der Etiketten oder des Schrumpfschlauches die Möglichkeit, „on demand“ zu drucken. Der Druck wird demnach bei Bedarf ausgeführt. Dies eignet sich besonders bei der Produktion von Typenschildern in der Serienfertigung.

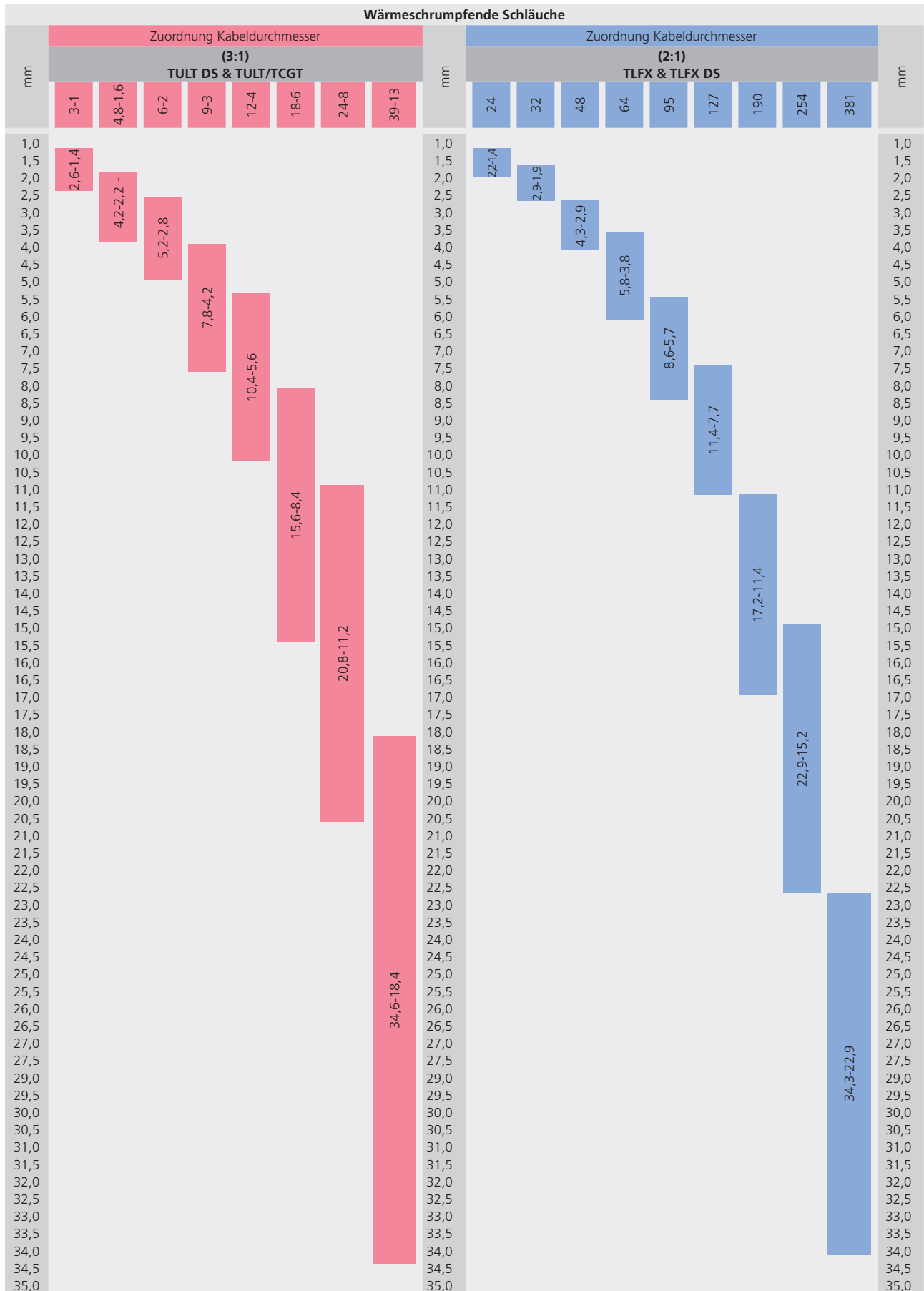
Beim Thermotransferdruck wird das Druckbild von drei Komponenten bestimmt: Drucker, Etikettenmaterial und Thermotransferfarbband.

### Die Vorteile auf einen Blick:

- Hohe Druckqualität mit einer Auflösung von 8 - 12 dots/mm (12 dots/mm entsprechen ca. 300 dpi)
- Barcode-Druck in ausgezeichneter Qualität, dadurch gute optische Lesbarkeit
- Hohe Druckgeschwindigkeiten zwischen 30 mm/s – 150 mm/s
- Individuelle Grafikfähigkeit
- Problemlose und schnelle Umsetzung von selbstgestalteten Entwürfen
- Geräuscharm und Wartungsfreundlichkeit der Drucker
- Drucke sind UV- und dokumentenecht, konturenscharf und kontrastreich, gut beständig gegen mechanische und chemische Einflüsse



## Größenauswahlhilfe







## Größenauswahlhilfe





## Materialspezifikationen

| Material                             | Thermotransfer   |   |   |   |
|--------------------------------------|--|---|---|---|
|                                      | 323  | 951   | 1204  | 1206  |
| <b>Materialbeschreibung</b>          | Polyvinylidene Fluoridfolie, transparent mit weißem oder gelbem Beschriftungsfeld (WHCL/YECL). Extrem chemikalienbeständig und flammhemmend. | Polyester, silber (SR), manipulations-sicher (951A) und Polyester, transparent (CL) als Laminat (951B). Set aus zwei Materialien.                           | Polyester, silber-aluminisiert (SR), temperaturbeständig                              | Polyester, weiß (WH), temperaturbeständig mit hoher Klebkraft |
| <b>Materialanwendung</b>             | Selbstlaminierende Kabel- und Leitungskennzeichnung für extreme Umweltbedingungen  | Für Automobil- und Elektrotechnik für fälschungssichere Anwendungen. Besonders geeignet als Typenschild gemäß Anforderungen des Kraftfahrtbundesamtes (KBA) | Elektro- und Elektronikennzeichnung. Permanente Gerätekenzeichnung mit Typenschildern |   |
| <b>Mech. Eigenschaften</b>           | Permanenter Kleber, extrem kratzfest   | Manipulationssichere Kennzeichnung, hinterlässt beim Abzug ein Schachbrettmuster  | Kleber geeignet für kritische Oberflächen   |   |
| <b>Foliendicke (µm)</b>              | 25 µm  | 36 µm, 25 µm  | 55 µm   | 50 µm   |
| <b>Betriebstemperatur</b>            | -40 °C bis +140 °C   |   | -40 °C bis +150 °C  |   |
| <b>Verarbeitungstemperatur</b>       | ab +10 °C  | ab +0°C (Etikett); ab +4°C (Laminat)  | ab 0 °C   |   |
| <b>Kleber</b>                        | Acryl  |   |   |   |
| <b>Materialbeständigkeit</b>         | 5 Jahre (mitteleuropäisches Normalklima)   | 2 Jahre (mitteleuropäisches Normalklima)  |   |   |
| <b>Etikettentyp</b>                  |   |    |   |   |
| <b>Zulassungen / Spezifikationen</b> |   |   |   |   |
| <b>Seite</b>                         | 411  | 420   | 416   | 417   |

| Material                       | Thermotransfer  |  |  |
|--------------------------------|---|--|--|
|                                | 1208  | 1210   | 1211   |
| <b>Materialbeschreibung</b>    | Acetat (weiß), fälschungssicher   | Vinylfolie, weiß glänzend (WH)   | Vinylfolie, gelb glänzend (YE)   |
| <b>Materialanwendung</b>       | Allgemeine Kennzeichnung mit Anforderungen nach Manipulationssicherheit             | Kennzeichnung der IT-Kennzeichnungsbinderreihe, Q-tags und der IT-/IMP-Plättchen | Kennzeichnung der IT-Kennzeichnungsbinderreihe und der IT-/IMP-Plättchen |
| <b>Mech. Eigenschaften</b>     | Manipulationssichere Kennzeichnung, Folie fragmentiert beim Abzugsversuch           | Kleber geeignet für kritische Oberflächen, permanent haftend                     |  |
| <b>Foliendicke (µm)</b>        | 56 µm   | 83 µm  |  |
| <b>Betriebstemperatur</b>      | -40 °C bis +150 °C  | -20 °C bis +80 °C  |  |
| <b>Verarbeitungstemperatur</b> | ab +4 °C  | ab +5 °C   |  |
| <b>Kleber</b>                  | Acryl   |  |  |
| <b>Materialbeständigkeit</b>   | 2 Jahre (mitteleuropäisches Normalklima)  |  |  |
| <b>Etikettentyp</b>            |  |  |  |
| <b>Seite</b>                   | 419   | 414  | 415  |



Etiketten



Selbstlaminierende Etiketten