

Klebstoffe

- Allgemeines
- Kunststoff Gummi
- Verbundwerkstoffe
- Holz Kork
- Papier Pappe Karton
- Metall
- Textilien Leder Kunstleder
- Bänder Ketten Schläuche
- Klein- und Formteile
- Zeichnen Grafik Büro
- Werkzeug Arbeitsschutz
- **Klebstoff Klebeband**
- Formen Abformen Gießen
- Farben Chemie Pinsel
- Basteln Werken Floristik
- Deko Display Event
- Modellbau
- Möbel Licht Systeme
- Behälter Taschen Verpackung
- Bücher Magazine Medien
- Karten Spielzeug Accessoires
- Anhang

Klebstoffe sind nach DIN 16920 „nichtmetallische Stoffe, die Füge­teile durch Flächenhaftung und innere Festigkeit verbinden können“. Bevor das Kleben genormt wurde, bediente sich die Natur dieser Technik: Der fleischfressende Sonnentau stellt eine stoffschlüssige Verbindung zu seinen Opfern her, Wespen und Bienen kleben ihre Bauten; und wer das Meer kennt, kennt auch Muscheln und Seepocken, die fast unlösbar an Schiffsrümpfen und Steinen haften. Aber auch wir Menschen klebten schon recht früh – älter als das Schweißen, Schrauben oder Nieten ist der Einsatz von Klebstoffen allemal. Um 3500 v.Chr. kochten die Sumerer Tierhäute zur Herstellung von Klebstoffen; aus dem Ägypten des 5. vorchristlichen Jahrhunderts sind mit Furrer beklebte Möbel bekannt.

Adhäsion und Kohäsion

Zurück zur DIN-Norm: Die Füge­teile sollen einerseits durch Flächenhaftung zwischen Klebstoff und Füge­teil – die Adhäsion – und andererseits durch innere Festigkeit des Klebstoffs – die Kohäsion – verbunden werden.

Haftung zwischen Klebteil und Klebstoff entsteht aus verschiedenen Gründen. Einerseits sind physikalische oder chemische Bindungskräfte auf molekularer Ebene verantwortlich. Dies ist zum Beispiel beim Kleben von Metallen oder einigen Kunststoffen der Fall. Sehr poröse Werkstoffe, wie zum Beispiel Holz, werden vom Klebstoff meist mechanisch verklammert. Der Klebstoff wandert (diffundiert) in die mikroskopisch feinen Oberflächenporen und härtet dann aus. Die Zusammensetzung des Klebstoffs und die Kombination Klebstoff-Werkstoff bestimmt die Stärke der Adhäsion.

Hat sich der Klebstoff mit den Materialoberflächen verbunden, ist noch der winzige Spalt zwischen den Füge­teilen zu überbrücken. Nach der Aushärtung muss der Klebstoff eine ausreichende innere Festigkeit – die Kohäsion – erreichen, damit die Klebung hält.

Eine Ausnahme vom Adhäsions-Kohäsions-Mechanismus bildet das Kleben von thermoplastischen Kunststoffen mit reinen Lösungsmitteln, wie zum Beispiel DICHLORMETHAN oder ACETON. Hier wird vom Lösungsmittel die Oberfläche des Kunststoffs angelöst, wodurch sich die langen Molekülketten des Materials aus dem festen Verbund lösen und sich mit den Ketten des anderen Füge­teils verbinden. Ist das Lösungsmittel verdampft, bleibt kein Klebstoff zurück, die innere Festigkeit der Fuge wird allein durch den Kunststoff bestimmt.

Beim Einsatz von Klebstoffen gilt es, den zeitlichen Verlauf des Aushärtens zu beachten. Der Erfahrung nach nimmt die Festigkeit einer Klebe­verbindung von recht niedrigen Werten beim Zusammenfügen zunächst schnell, dann langsamer zu. Selbst bei schnell abbindenden Klebstoffen steigt die Festigkeit noch viele Stunden bis Tage an und erreicht erst mit der Zeit den Endwert. Dieser Wert nimmt jedoch, abhängig von Umwelteinflüssen, im Laufe von Wochen bis Monaten wieder ab, um schließlich einen konstant bleibenden Wert zu erreichen.

Klebstoff-Typen

Das Kleben wird zur Wissenschaft, wenn man die Vielzahl der Klebstoff-Typen überblicken will. Grob kann zwischen Lösungsmittelklebstoffen und Reaktionsklebstoffen unterschieden werden. Daneben gibt es noch eine ganze Reihe schwer einzuordnender Klebmittel, wie das weite Feld der Klebebänder und Transferklebstoffe, die Schmelzklebstoffe oder die Leime und Kleister.

Lösungsmittelklebstoffe binden durch Verdunsten des enthaltenen Lösungsmittels, d. h. physikalisch, ab. Hier gibt es:

- **Reine Lösungsmittel oder Diffusionsklebstoffe**, die zum Kleben von anlösbaren Thermoplasten verwendet werden. Beispiel ist das Kleben von Polystyrol mit Dichlormethan. Für Klebungen mit reinen Lösungsmitteln sind genau passende Oberflächen der Füge­teile sowie ein geringer Anpressdruck erforderlich. Außerdem muss das Lösungsmittel verdunsten können.

- **Kleblacke** sind organische Lösungsmittel mit einem gelösten Feststoffanteil. Ihr Spektrum beginnt bei Lösungsmitteln mit einem sehr geringen Feststoffanteil, die wie die reinen Lösungsmittel die Oberflächen von Teilen aus thermoplastischen Kunststoffen anlösen. Beispiel ist das Kleben von Polystyrol mit einer Lösung von Polystyrol in DICHLORMETHAN. Andere Kleblacke enthalten größere Feststoffanteile, lösen jedoch immer noch die zu verklebenden Kunststoffe. Sie sind häufig auch zur Verbindung unlöslicher Materialien geeignet. Beispiel hierfür ist RUDERER L530, mit dem recht gute Verbindungen auch mit Nicht-Kunststoffen hergestellt werden können. Wichtige Vertreter der Kleblacke sind die sogenannten ALLESKLEBER. Bei ihnen liegt der Zweck des Lösungsmittels praktisch nur noch darin, den Klebstoff flüssig zu halten. Beispiele sind UHU- oder TESA-ALLESKLEBER. Auch bei der Verwendung von Kleblacken sind gut passende Fügeflächen erforderlich. Das Lösungsmittel muss verdunsten können.

- **Kontaktklebstoffe** bestehen meist aus sehr zähen synthetischen oder natürlichen Kautschuksorten (sehr häufig ist Polychloropren), die in organischen Lösungsmitteln gelöst sind. Die Lösungsmittel haben ausschließlich die Aufgabe, den Klebstoff zu verflüssigen. Kontaktklebstoffe brauchen vor dem Zusammenfügen eine längere Vortrockenzeit, zudem ist ein höherer Anpressdruck erforderlich, um eine ausreichende Haftung zu erzielen. Die sehr gute Anfangshaftung der Kontaktkleber wird durch kurzen, starken Druck erzeugt. Beispiele sind PATTEX oder UHU-POR.

Dispersionsklebstoffe bestehen aus mikrofeinen Kunststoffteilchen (häufig Polyvinylacetat), die sehr gleichmäßig in Wasser dispergiert, also verteilt sind. Die Abbindung erfolgt durch Verdunsten des Wassers. Dabei verfließen die Polymerteilchen und bilden einen geschlossenen Film. Vertreter dieser Klebstoffklasse sind PONAL oder PONAL EXPRESS. Dispersionsklebstoffe werden nur dann verwendet, wenn mindestens eines der Fügeflächen aus einem porösen, saugfähigen Material besteht, da das Lösungsmittel Wasser sehr langsam verdunstet. Sie sind gut geeignet, um Werkstoffe wie Holz oder Pappe zu verbinden.

Reaktionsklebstoffe binden ab, indem ihre Bestandteile chemisch zu Molekülketten reagieren. Diese Ketten verbinden sich einerseits mit den Fügeflächen (Adhäsion) und bilden andererseits ein stabiles Netzwerk mit ausreichender Kohäsion. Die Reaktionsklebstoffe sind also Kunststoffe, die am Einsatzort zu Thermoplasten, Duroplasten oder Elastomeren polymerisieren.

Reaktionsklebstoffe gibt es als Ein- oder Zwei-Komponentenkleber.

Die Zwei-Komponenten-Klebstoffe sind in der Handhabung komplizierter, da die Komponenten erst kurz vor der Verarbeitung vermischt werden dürfen. Ein-Komponentenkleber binden z.B. mit Luftfeuchtigkeit oder UV-Licht ab. Es kann zwischen folgenden Typen unterschieden werden:

- **Polyadditionsklebstoffe:** Bei diesen Klebstoffen bestehen beide Komponenten aus den Vorstufen eines Kunststoffs, die nach dem Mischen zu Duroplasten oder Elastomeren vernetzen. Beispiele sind Epoxidharzklebstoffe wie der METALL-EPOXI oder der 5-MINUTEN-KLEBER sowie Polyurethanklebstoffe.

- **Polymerisationsklebstoffe** bestehen aus Monomeren (siehe dazu Kapitel A Kunststoff – Abschnitt „Kunststoffe“), die nach dem Mischen von Härter und Binder zu Thermo- oder Duroplasten aushärten. Polyesterklebstoffe vernetzen zu Duroplasten. Thermoplaste entstehen bei der Verwendung von Acrylharzklebstoffen (z.B. ACRIFIX 192). Acrylharzklebstoffe sind durch Lichteinwirkung härtende Ein-Komponentenkleber; vereinfachend lässt sich sagen, sie bestehen aus flüssigem Acrylglas. CYANACRYLATKLEBSTOFFE sind schnellhärtende Ein-Komponenten-Polymerisationsklebstoffe auf Cyanacrylat-Basis. Sie binden durch den Kontakt mit Feuchtigkeit aus der Luft ab. Die Klebungen erreichen hohe Festigkeiten und sind für fast alle Materialien geeignet. Beispiele sind die bekannten SEKUNDENKLEBER. Auch die als Dichtungsmassen bekannten Silikonkautschuke binden durch Luftfeuchtigkeit ab. Sie sind gut geeignet, um weite Klebefugen zu überbrücken, da sie kaum schrumpfen.

Allgemeines

Kunststoff
Gummi

Verbundwerkstoffe

Holz
Kork

Papier
Pappe
Karton

Metall

Textilien
Leder
Kunstleder

Bänder
Ketten
Schläuche

Klein- und
Formteile

Zeichnen
Grafik
Büro

Werkzeug
Arbeitschutz

Klebstoff
Klebeband

Formen
Abformen
Gießen

Farben
Chemie
Pinself

Basteln
Werken
Floristik

Deko
Display
Event

Modellbau

Möbel
Licht
Systeme

Behälter
Taschen
Verpackung

Bücher
Magazine
Medien

Karten
Spielzeug
Accessoires

Anhang

Klebstoffe

- Allgemeines
- Kunststoff Gummi
- Verbundwerkstoffe
- Holz Kork
- Papier Pappe Karton
- Metall
- Textilien Leder Kunstleder
- Bänder Ketten Schläuche
- Klein- und Formteile
- Zeichnen Grafik Büro
- Werkzeug Arbeitsschutz
- **Klebstoff Klebeband**
- Formen Abformen Gießen
- Farben Chemie Pinsel
- Basteln Werken Floristik
- Deko Display Event
- Modellbau
- Möbel Licht Systeme
- Behälter Taschen Verpackung
- Bücher Magazine Medien
- Karten Spielzeug Accessoires
- Anhang

Klebebänder und Transferklebstoffe sind in ihrer Vielzahl fast unüberschaubar. Klebebänder bestehen grundsätzlich aus einem Trägermaterial, das ein- oder beidseitig mit einem Klebstoff beschichtet ist. Das Trägermaterial kann ein Kunststoff-Film, ein Papier- oder auch ein Gewebeträger sein.

Transferklebstoffe kann man als Klebebänder ohne Trägermaterial bezeichnen, sie bestehen aus einem Klebstofffilm auf einer Schutzabdeckung, die vor oder während der Klebung entfernt wird.

Zur Beschichtung selbstklebender Folien und Bänder oder als Transferklebstoffe werden Haftklebstoffe verwendet. Die selbstklebenden Eigenschaften der Haftklebstoffe bleiben relativ lange erhalten, da sie in der Regel kein Lösungsmittel enthalten. Für die Vielzahl der Anwendungen dieser Klebstoffgruppe stehen zahlreiche Klebstoffeinstellungen zur Verfügung. Sie werden durch die Auswahl und Mischungen der unterschiedlichen Rohstoffe und ihr Mischungsverhältnis bestimmt. Als Rohstoffe kommen Natur- und Synthetikgummi (Beispiel Polychloropren) oder vollsynthetische Kunstharze (Beispiel Acrylate) in Frage.

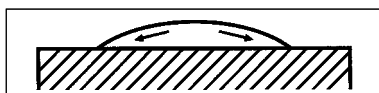
Haftklebstoffe halten auf fast allen glatteren Oberflächen, sie bleiben meist dauerelastisch und decken das weite Spektrum von wiederlösbaren Klebeverbindungen („post-it“-Verbindungen) bis zu Verbindungen höchster Belastbarkeit, wie sie zum Beispiel im Flugzeugbau gefordert sind, ab.

Bei Haftklebstoffen auf Klebebändern ist ein Phänomen besonders auffällig: Gerade Klebebänder für hochbelastbare Verbindungen fühlen sich ganz und gar nicht klebrig an, sie entfalten ihre Klebkraft erst, wenn sie über einen gewissen Zeitraum mit den zu verklebenden Werkstoffen verbunden sind. Hier ist zwischen Klebstoffen mit hoher Anfangsklebkraft, die schon nach einigen Minuten nah an die Endklebkraft kommen, und Klebstoffen die erst nach einigen Stunden ihre volle Kraft entfalten, zu unterscheiden. Haftklebstoffe mit hoher Anfangsklebkraft erreichen in der Regel eine relativ niedrigere Endklebkraft.

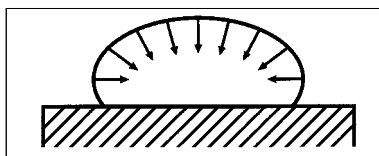
Schmelzklebstoffe bestehen aus einem einzigen oder mehreren hochpolymeren thermoplastischen Stoffen. Sie werden durch Wärme ohne Veränderung der chemischen Struktur verflüssigt und binden ab, indem sie wieder erstarren.

Was ist wie zu kleben?

Geklebte Verbindungen können hohe Festigkeiten erreichen. Die Qualität einer Klebeverbindung wird allerdings durch zahlreiche Faktoren bestimmt. Wesentlich ist natürlich die Wahl einer geeigneten Kombination von Klebstoff und Material. Ein dabei wichtiger Aspekt ist die sogenannte „Oberflächenenergie“ oder „Polarität“. Auf einem (polaren) Werkstoff mit hoher Oberflächenenergie wird in der Regel eine gute Klebkraft erzielt, während Verklebungen auf niederenergetischen (unpolaren) Werkstoffen kritisch sind. Bei der Verklebung von Holz und Papier, also bei Werkstoffen mit fein strukturierten Oberflächen, spielt das Kriterium der Oberflächenenergie keine besondere Rolle. Ob ein Werkstoff eine hohe oder niedrige Oberflächenenergie hat, können Sie erkennen, indem Sie einen Tropfen Wasser auf das Material geben: Auf einer hochenergetischen Oberfläche wird der Tropfen relativ flach, auf einer niederenergetischen Oberfläche nimmt er eine recht kugelige Form an.



hohe Oberflächenenergie



niedrige Oberflächenenergie

hohe Oberflächenenergie	niedrige Oberflächenenergie
Acrylglas	Gummi
Hart-PVC	Polyethylen (PE)
Epoxidharze	Polypropylen (PP)
Polyesterharze	Polytetrafluorethylen (Teflon)
Polyurethan	Silikon
Polycarbonat	Silikonkautschuk
Aluminium	
Stahl	
Kupfer	
Messing und viele andere Metalle	

Abbildungen auf dieser Seite mit freundlicher Genehmigung der Firma 3M

Für das Verkleben einiger bedeutender Werkstoffgruppen können wir speziellere Informationen geben:

Kunststoffe: Untereinander sind viele Kunststoffe ausgesprochen gut mit Lösungsmitteln (Diffusionsklebstoffen) zu verkleben. Kleblacke, Kontaktklebstoffe, Haft- und Dispersionsklebstoffe sowie die meisten Reaktionsklebstoffe sind ebenso zum Verkleben von Kunststoffen geeignet. Problematisch sind die Kunststoffe mit niedereenergetischen Oberflächen (z. B. PE, PP) und weichmacherhaltige Kunststoffe (z. B. WEICH-PVC).

Gummi: Gute Verbindungen von Gummi mit sich selbst und mit anderen Materialien ergeben Vulkanisier-Flüssigkeiten, Reaktionsklebstoffe auf Cyanacrylatbasis, Polyurethan- oder Kontaktklebstoffe.

Papier und Pappe: Mit wasserfreien Allesklebern (Kleblacken) wie TESA-ALLESKLEBER lassen sich Papier und Pappe gut wellfrei kleben, darüber hinaus klebt Papier mit praktisch allen Klebstoffen. Weitverbreitet, aber nicht ganz unproblematisch, ist die Verwendung wasserbasierter Systeme, wie z. B. TAPETENKLEISTER, die ein Nachkorrigieren zulassen. Im Modellbau kann Pappe gut mit Dispersionsklebstoffen wie PONAL geklebt werden.

Metalle: Die Verklebung von Metallen erfolgt am besten mit Reaktionsklebstoffen wie Epoxidharz-, Polyurethan- oder Cyanacrylatklebstoffen.

Holz: Wie Papier und Pappe ist Holz mit den meisten Klebstoffen klebbar. Hervorragend geeignet sind Polyvinylacetat-Dispersionsklebstoffe, z. B. PONAL, da sie rasch abbinden und hohe Festigkeiten erzeugen. Für Anwendungen in Feuchträumen und außen gibt es Spezialtypen mit erhöhter Wasserbeständigkeit. Flächige Klebungen von Holz und Holzwerkstoffen können gut mit Kontaktklebstoffen (z. B. PATTEX) ausgeführt werden.

Silikatische Werkstoffe: Reaktionsklebstoffe auf Epoxidharz-, Polyurethan- oder Cyanacrylatbasis sind geeignet, um Glas und Keramik zu kleben. Zur Spaltüberbrückung sind insbesondere Epoxidharz-Klebstoffe anwendbar. Cyanacrylatklebstoffe sind für Glasklebung nur bedingt geeignet.

Die Tabellen auf den Seiten I-6/7 geben eine Übersicht über geeignete Werkstoff-Klebstoff-Kombinationen, aufgeteilt in Kunststoffe und übrige Materialien. Die engere Klebstoffauswahl können Sie dann mit Hilfe der Informationen bei den einzelnen Klebstoffen und den Hinweisen zu den einzelnen Materialien treffen.

Allgemeines

Kunststoff
Gummi

Verbund-
werkstoffe

Holz
Kork

Papier
Pappe
Karton

Metall

Textilien
Leder
Kunstleder

Bänder
Ketten
Schläuche

Klein- und
Formteile

Zeichnen
Grafik
Büro

Werkzeug
Arbeits-
schutz

Klebstoff
Klebeband

Formen
Abformen
Gießen

Farben
Chemie
Pinsel

Basteln
Werken
Floristik

Deko
Display
Event

Modellbau

Möbel
Licht
Systeme

Behälter
Taschen
Verpackung

Bücher
Magazine
Medien

Karten
Spielzeug
Accessoires

Anhang

Klebstoffe

- Allgemeines
- Kunststoff Gummi
- Verbundwerkstoffe
- Holz Kork
- Papier Pappe Karton
- Metall
- Textilien Leder Kunstleder
- Bänder Ketten Schläuche
- Klein- und Formteile
- Zeichnen Grafik Büro
- Werkzeug Arbeitsschutz
- Klebstoff Klebeband**
- Formen Abformen Gießen
- Farben Chemie Pinsel
- Basteln Werken Floristik
- Deko Display Event
- Modellbau
- Möbel Licht Systeme
- Behälter Taschen Verpackung
- Bücher Magazine Medien
- Karten Spielzeug Accessoires
- Anhang

Info: Die Tabellen auf diesen Seiten haben wir aufbauend auf unseren Erfahrungen zusammengestellt. Wir können keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben und auch nicht mit Bestimmtheit sagen, ob unsere Vorschläge wirklich die besten Lösungen für ihr Klebe-Problem sind. So machen die Tabellen z.B. keine Aussagen darüber, ob ein Klebstoff für den Modellbau oder eher für großformatige Aufgaben besser geeignet ist. Nicht erwähnt haben wir außerdem die verschiedenen einseitigen Klebebänder, da sich deren Anwendung stark von der flüssiger Klebstoffe oder Transferklebstoffe unterscheidet.

Die engere Klebstoffauswahl können Sie mit Hilfe der Informationen zu den einzelnen Klebstoffen treffen.

Legende

fett besonders geeignete Klebstoffe

kursiv gut für flächige Klebungen

(1) Klebungen von PP und PE sind im allgemeinen problematisch, kleinflächig kann nach Auftrag des Polypropylens 6e nicht nur mit Sekundenklebern recht gut geklebt werden.

(2) Klebungen von Holz gelingen i. d. R. dann besser, wenn die Holzoberfläche grundiert/lackiert ist. Große Ausnahme: Holzklebungen mit Holzleim!

(3) Klebungen elastischer Stoffe mit unelastisch austretenden Klebstoffen gelingen gut, wenn die Klebnaht aus einzelnen Klebstoffpunkten aufgebaut wird.

(4) Bei PS-Schäumen: Achtung! zahlreiche Klebstoffe greifen den Schaum an, bei PVC-weich: Achtung! Weichmacher greift die Klebstoffe an (geeignete Klebstoffe s. Tabelle Kunststoffe)

Kunststoff	Acryl (PMMA)	Polystyrol (PS)	Polystyrolschaum (Styrofoam, Styropor)	Polycarbonat (PC)	Polyester (PET)	Polypropylen (PP)	Polyvinylchlorid hart (PVC-hart)	Polyvinylchlorid weich (PVC-weich)	Polyurethan (PUR)
Acryl (PMMA)	5, 6, 7, 8, 9a, 9c, 14, 16, 18								
Polystyrol (PS)	5, 6, 7, 8, 9a, 14, 16, 18	5, 6, 7, 8, 9a-b, 14, 16, 18							
Polystyrolschaum (Styrofoam, Styropor)	1a, 9f, 14, 16, 18	1a, 9f, 14, 16, 18	1a, 9f, 14, 16, 18d						
Polycarbonat (PC)	5, 6, 7, 8, 9a, 14, 16, 18	5, 6, 7, 8, 9a, 14, 16, 18	1a, 9f, 14, 16, 18	5, 6, 7, 8, 9a, 14, 16, 18					
thermoplastisches Polyester (PET)	5, 6, 7, 8, 9a, 14, 16, 18	5, 6, 7, 8, 9a, 14, 16, 18	1a, 9f, 14, 16, 18	5, 6, 7, 8, 9a, 14, 16, 1	5, 6, 7, 8, 9a, 14, 16, 18				
Polypropylen (PP)	14, 16, 6+6e (1)	14, 16, 6+6e (1)	14, 16 (1)	14, 16, 6+6e (1)	14, 16, 6+6e (1)	14, 16, 6+6e (1)			
Polyvinylchlorid hart (PVC-hart)	5, 6, 7, 9a, 9d, 14, 16, 18	5, 6, 7, 9a, 9d, 14, 16, 18	1a, 9f, 14, 16, 18	5, 6, 7, 9a, 9d, 14, 16, 18	5, 6, 7, 9a, 9d, 14, 16, 18		5, 6, 7, 9a, 9d, 14, 16, 18		
Polyvinylchlorid weich (PVC-weich)	3b, 9e	3b, 9e	16	3b, 9e	3b, 9e	14, 16 (1)	3b, 9a, 16	3b, 9e	
Polyurethan (PUR)	5, 6, 7, 9a, 14, 16, 18	5, 6, 7, 9a, 14, 16, 18	1a, 9f, 14, 16, 18	5, 6, 7, 9a, 14, 16, 18	5, 6, 7, 9a, 14, 16, 18	14, 16, 6+6e (1)	5, 6, 7, 9a, 9d, 14, 16, 18	3b, 9e	5, 6, 7, 9a, 14, 16, 18

		Kunststoff		Gummi		Papier und Pappe		Holz	Metall
Kunststoff		höherenergetisch	niederenergetisch (z.B. PP, PE ...)	Vollgummi, Latex	Moosgummi (EVA-Schaum)	Papier	Pappe	Sperrholz, Balsa, MDF ...	Metall
Kunststoff	höherenergetisch	siehe Tabelle 1		siehe Tabelle 1					
Gummi	niederenergetisch (PP, PE ...)	3, 5, 6, 3c, 14, 16, 18 ⁽³⁾	14, 16, 6+6e ⁽¹⁾⁽³⁾	3, 5, 5f, 6, 14, 16, 18, 19 ⁽³⁾					
	Vollgummi, Latex	3, 5, 6, 7, 3c, 14, 16, 18 ⁽³⁾⁽⁴⁾	14, 16, 6+6e ⁽¹⁾⁽³⁾	3, 5, 6, 14, 16, 18 ⁽³⁾	1, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 16, 18 ⁽³⁾				
	Moosgummi (EVA-Schaum)	1a, 3, 9a-b, 3c, 13, 14, 16, 16h ⁽⁴⁾	14, 16 ⁽¹⁾	3, 6c, 7, 13, 14, 16	1, 3, 6c, 7, 13, 14, 16, 18	1a, 1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 16h			
Papier und Pappe	Papier	1a, 3, 4, 9a-b, 3c, 10, 13, 14, 16, 16h, 18 ⁽⁴⁾	14, 16, 6c+6e ⁽¹⁾	3, 6c, 7, 13, 14, 16, 18	1, 3, 4, 6c, 7, 14, 16, 18	1a, 1, 2, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 16h			
	Pappe	1d, 3, 4, 9a-b, 3c, 10, 13, 14, 16, 16h, 18 ⁽⁴⁾	14, 16, 6c+6e ⁽¹⁾	3, 6c, 7, 13, 14, 16, 18 ⁽²⁾	1, 3, 4, 5, 6c, 7, 14, 16, 18 ⁽²⁾	1a-c, 1d, 2, 4, 10, 11, 13, 14, 16, 18 ⁽²⁾			
Holz	Sperrholz, Balsa, MDF ...	3, 4, 5, 6, 7, 9a, 3c, 13, 14, 16, 18	14, 16, 6+6e ⁽¹⁾	3, 5, 6, 14, 16, 18	1, 3, 4, 5, 6c, 7, 14, 16, 18 ⁽²⁾	1a, 1d, 3, 13, 14, 16, 16h			
Metall	Metall								

Nr.	Klebstoffsorte/Klebstoff	Seite	Nr.	Klebstoffsorte/Klebstoff	Seite	Nr.	Klebstoffsorte/Klebstoff	Seite
1 Alleskleber			6 Sekundenkleber			12 Rubber-Cement		
1a	Tesa Alleskleber	N 10	6a	Sekundenkleber dünnflüssig	N 19	12a	Fixogum, Herma Foto-Klebstoff	N 15
1b	UHU Alleskleber, Alleskleber extra	N 10	6b	Sekundenkleber mittelviskos	N 19	13 Sprühkleber		
1d	UHU hart	N 11	6c	Sekundenkleber dickflüssig	N 20	13a	Spraymount, Fotomount, Displaymount, Creativmount, Aerodekor Sprühkleber	N 32 f.
2 Papierklebstoffe			6e	Poly-Primer	N 21	14 Transferklebstoffe und Abroller		
2a	Klebstifte, (Tesa, Pritt, Coccoina)	N 11 f.	7 Silikon			14a	Transfer-Klebstoff-Film 9605, Klebe-Roller Tesa	N 41 f.
2b	Coccoina Stärkekleister	N 12	7a	Weicon-Silicon RTV	N 27	16 Doppelseitige Klebebänder		
2c	Gutenberg Gummierstift	N 12	8 Lösungsmittel			16a	Doppelseitiges Klebeband, Verlegeband	N 47 f.
3 Kontaktklebstoffe			8a	Dichlormethan	N 18	16d	„Spiegelband“ 4032	N 43
3a	Pattex, Pattex compact	N 22 f.	9 Kunststoffklebstoffe			16h	Doppelseitige Klebefolien	N 44 f.
3b	Pattex transparent	N 23	9a	Ruderer L530	N 16	18 Montageklebstoffe		
3c	UHU por	N 23	9b	UHU plast	N 17	18a	decotric Montage-Fix	N 25
3d	Ruderer MK-N Neoprenklebstoff	N 24	9c	Acrifix 192	N 16	18c	Weicon Flex 310/290 M	N 26
4 Heißklebstoff			9d	Forex PVC-Klebstoff	N 24	18d	decotric Styroporkleber	N 26
4a	Heißklebesticks	N 25	9e	UHU Weich-PVC-Klebstoff	N 24	19 Gummiklebstoff		
5 Zwei-Komponenten-Klebstoffe			10 Holz- und Papierleim			19a	TIP TOP Vulkanisierlösung	N 15
5a	Epoxid-Minuten-Kleber	N 27 f.	10a	Ponal, Ponal express	N 30			
5b	Epoxid-Metall-Kleber	N 28	10c	Ponal Super 3	N 31			
5c	Acrylat-Kleber (UHU plus acrylit)	N 28	10f	Buchbinderleim	N 13 f.			
5d	Weicon RK-1500	N 29	11 Kleister					
5e	Epoxid-Knetmassen	O 12	11a	Tapetenkleister	N 31			
5f	UHU plus endfest 300		11b	Bastelkleister Methylzellulose	N 31			

Allgemeines

Kunststoff
GummiVerbund-
werkstoffeHolz
KorkPapier
Pappe
Karton

Metall

Textilien
Leder
KunstlederBänder
Ketten
SchläucheKlein- und
FormteileZeichnen
Grafik
BüroWerkzeug
Arbeits-
schutzKlebstoff
KlebebandFormen
Abformen
GießenFarben
Chemie
PinselBasteln
Werken
FloristikDeko
Display
Event

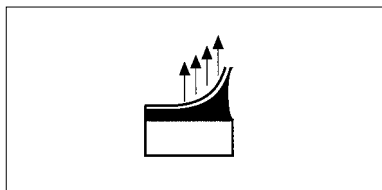
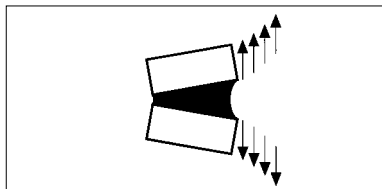
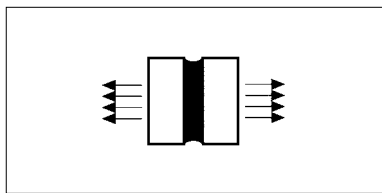
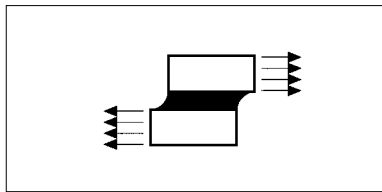
Modellbau

Möbel
Licht
SystemeBehälter
Taschen
VerpackungBücher
Magazine
MedienKarten
Spielzeug
Accessoires

Anhang

Klebstoffe

- Allgemeines
- Kunststoff Gummi
- Verbundwerkstoffe
- Holz Kork
- Papier Pappe Karton
- Metall
- Textilien Leder Kunstleder
- Bänder Ketten Schläuche
- Klein- und Formteile
- Zeichnen Grafik Büro
- Werkzeug Arbeitsschutz
- **Klebstoff Klebeband**
- Formen Abformen Gießen
- Farben Chemie Pinsel
- Basteln Werken Floristik
- Deko Display Event
- Modellbau
- Möbel Licht Systeme
- Behälter Taschen Verpackung
- Bücher Magazine Medien
- Karten Spielzeug Accessoires
- Anhang



Die Gestaltung der geklebten Verbindung

Die Festigkeit der Klebeverbindung wird nicht nur durch die geeignete Werkstoff-Klebstoff-Kombination sondern genauso durch die Gestaltung der geklebten Verbindung bestimmt. Bei der Konstruktion zu verklebender Teile ist zu berücksichtigen, welche Belastungsarten von Klebstoffen und -bändern gut verkräftet werden können und welche problematisch sind. Man unterscheidet im wesentlichen vier Belastungsarten:

Scherkräfte wirken parallel zur Klebung.

Zugkräfte wirken senkrecht zur Klebung und verteilen sich gleichmäßig über die gesamte Klebefläche.

Spaltkräfte sind nicht einheitlich über die Klebefläche verteilt, sondern konzentrieren sich auf einen begrenzten Teil der Klebung.

Schälkräfte wirken nur auf die Kante der geklebten Fläche, so dass diesen Kräften nur eine geringe Klebstoffmenge entgegenwirken kann.

Klebeverbindungen sollten nun immer so gestaltet werden, dass möglichst große Klebeflächen entstehen und von außen einwirkende Kräfte gleichmäßig von der ganzen Klebefläche aufgenommen werden. Dies ist der Fall, wenn die Verbindung nur durch Scher- oder Zugkräfte beansprucht wird. Spalt- und Schälbelastungen sollten konstruktiv vermieden werden, da hier die Kräfte nur auf einen begrenzten Teil der Klebefläche wirken.

Für eine gute Passung sollten die Klebflächen möglichst eben und planparallel sein. Die Klebung sollte insbesondere bei Kleblacken und Kontaktklebstoffen möglichst eng und damit die Klebstoffschicht möglichst dünn sein. Reaktionsklebstoffe (Ausnahme Cyanacrylatkleber) oder Schaumklebebänder erlauben etwas dickere Klebstoffschichten.

Neben Werkstoff-Klebstoff-Kombination und konstruktiver Gestaltung bestimmt die Oberflächenbeschaffenheit der Klebeflächen die Qualität der Klebeverbindung:

Die wesentliche Bestimmungsgröße ist die Sauberkeit der zu verklebenden Oberflächen. Wenn Klebeverbindungen versagen, ist das fast immer auf eine mangelnde Reinigung der Klebeflächen zurückzuführen. Die Klebeflächen müssen also sauber und staubfrei sein. Fett und andere Verunreinigungen können mit Lösungsmitteln wie einer Isopropanol-Wasser-Mischung oder ACETON entfernt werden, Staub lässt sich abbürsten oder mit Druckluft wegblasen. Verwenden Sie kein Spülmittel zur Reinigung, da viele dieser Mittel Silikon enthalten und das Kleben dadurch erschwert wird. Metalloberflächen können vor dem Kleben noch leicht aufgeraut werden, um höhere Festigkeiten zu erzielen.

Abbildungen auf dieser Seite mit freundlicher Genehmigung der Firma 3M

Der zu klebende Untergrund muss in sich fest sein, denn eine lose Materialoberfläche löst sich zusammen mit dem Klebstoff und nichts hält. Beispiel: Ein Klebeband hält nur sehr schlecht auf einer unbehandelten Holzoberfläche, einer Spanplatte, auf verrostetem Metall oder einem losen Farbanstrich.

Einen Überblick über verschiedene Anwendungskriterien für einige Klebstofftypen gibt die folgende Tabelle:

	Schmelzklebstoff	Kontaktklebstoff	Dispersionsklebstoff	Zwei-Komponenten-Kleber	Cyanacrylatklebstoff	Transferklebstoff
Fixierung erforderlich			••	••		
nach kurzer Zeit belastbar	••	••			••	••
Spaltüberbrückung >2 mm	••			••		
beide Klebeflächen saugfähig			••			
großflächig anwendbar	-	••	••	-		••

•• : ja
- : mäßig

- Allgemeines
- Kunststoff
Gummi
- Verbundwerkstoffe
- Holz
Kork
- Papier
Pappe
Karton
- Metall
- Textilien
Leder
Kunstleder
- Bänder
Ketten
Schläuche
- Klein- und
Formteile
- Zeichnen
Grafik
Büro
- Werkzeug
Arbeitschutz
- Klebstoff
Klebeband**
- Formen
Abformen
Gießen
- Farben
Chemie
Pinself
- Basteln
Werken
Floristik
- Deko
Display
Event
- Modellbau
- Möbel
Licht
Systeme
- Behälter
Taschen
Verpackung
- Bücher
Magazine
Medien
- Karten
Spielzeug
Accessoires
- Anhang