

Kleb- und Dichtstoffe



Kleb- und Dichtstoffe

Füll- und Dichtstoffe

Klebstoffe

Leime

Verarbeitungsgeräte



Kleb- und Dichtstoffe

Kleben ist eine der ältesten Fügeverfahren. Lange bevor man das Schrauben, Nieten, Schweißen und Löten kannte, wurde bereits geklebt. Heute sorgen Hochleistungsklebstoffe in fast allen Industriebereichen für erfolgreiche Verbindungen, die selbst unter den härtesten Einsatzbedingungen Funktionssicherheit bieten.

Klebstoffe sind (nach DIN 16921) nichtmetallische, plastische, flüssige oder feste Werkstoffe, die feste Fügeteile durch Oberflächenhaftung (Adhäsion) und innere Festigkeit (Kohäsion) verbinden können, ohne das sich von den zu verbindenden Materialien die Eigenschaften und Gefüge wesentlich verändern. Das Wort "Klebstoff" ist ein Oberbegriff und schließt andere für Klebstoffarten gebräuchliche Bezeichnungen ein, die nach verschiedenen Gesichtspunkten aufgeteilt werden: So z.B. Leime, Kleister, Lösemittelklebstoffe, Dispersionsklebstoffe, Kontaktklebstoffe und Reaktionsklebstoffe. Im Wesentlichen setzen sie sich aus Grundstoffen, Hilfsstoffen und teilweise auch aus Löse- bzw. Dispergiermitteln zusammen

Es gibt folgende Vorteile von Klebeverbindungen gegenüber den herkömmlichen Verbindungsverfahren:

Dichte Verbindung

Klebstoffe dienen ebenfalls als Dichtstoffe und beugen Druck- oder Flüssigkeitsverlust vor. Ferner verhindert die Klebstoffschicht das Eindringen von Kondenswasser und beugt so einer möglichen Korrosion vor.

Dämpfung

die Schwingungsdämpfung durch das Verkleben auf der gesamten Fläche ist wesentlich vorteilhafter, als einer geschweißten bzw. genieteten Verbindung.

Gewichtsreduktion

da der erforderliche Raum bei einer Klebeverbindung äußerst gering ist, und dass damit verbundene Gewicht ebenfalls, ist der Einsatz einer solchen Verbindung gerade im Leichtbau besonders vorteilhaft. Hier werden meistens Werkstücke von geringer Stärke (dünner als 0,5mm) verbunden. Eine Anforderung, die durch Schweißen oder Löten problematisch sein kann, bzw. fast unmöglich ist.

Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Vorteil ist die Zeit- und Kosteneinsparung, die durch die schnelle und einfache Handhabung gegeben ist.

Einteilung der Klebstoffe nach ihrer Abbindung

1. Physikalische Abbindung

- durch Wärmeabgabe und Erstarrung bei Schmelzklebstoffen (EVA, Polyamid, Polyolefin)
- durch Wasserabgabe an die Umgebung oder die zu klebenden Substrate bei Dispersionsklebstoffen (Kaschierklebstoffe und PVAc- Leime). Die dispergierten Klebstoffteilchen bilden dabei einen Film zwischen den zu klebenden Substraten aus
- durch Verdunstung der Lösemittel bei Kontaktklebstoffen

2. Physikalisch/chemische Abbindung

- durch Polykondensation bei Harnstoffharz und Melamin-Formaldehydharzleim. Die Polykondensation wird durch Härter ausgelöst und durch Wärmezufuhr beschleunigt. Die Verarbeitung von Polykondensationsharzen erfolgt dabei üblicherweise in beheizten Pressen. Gleichzeitig wird das Wasser an die zu klebenden Substrate abgegeben.

3. Chemische Abbindung

- durch Polymerisation wie z. B. bei Cyanacrylatklebstoffen.
- durch Polyaddition bei Epoxydharzen und Polyurethan

Die optimale Vorbereitung der Klebeflächen

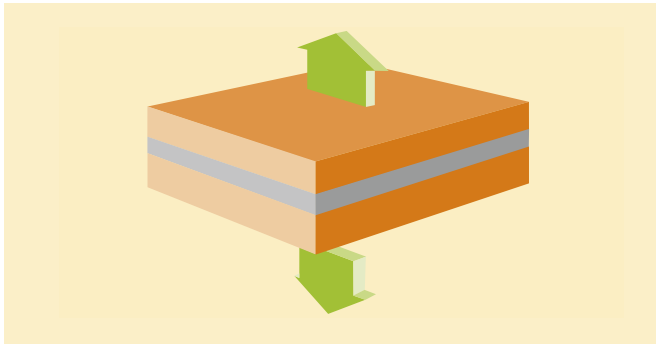
eine gute Haftung (Adhäsionskraft) kann nur erreicht werden, wenn die Fügeflächen von sämtlichen Fremdstoffen gereinigt, aufgeraut und vollständig getrocknet wurden. Während des Auftragens muss die Fließfähigkeit des Klebstoffes so gut sein, dass eine dünne und gleichmäßige Benetzung der Fügeflächen gewährleistet ist (bei Kontaktklebern die Abluftzeit beachten!). Haftvermittler (Primer) können die Verbindung zwischen den Fügeflächen zusätzlich verbessern.

Es gibt nachfolgende Maßnahmen zur Verbesserung der Haftung (Adhäsionskraft)

1. Der Oberflächenfilm wird mittels Sandstrahlen, Entfetten oder mechanischem Abschleifen entfernt.
2. Durch das Auftragen eines Haftvermittlers (Primer) wird eine neue, aktive Oberfläche aufgebaut.

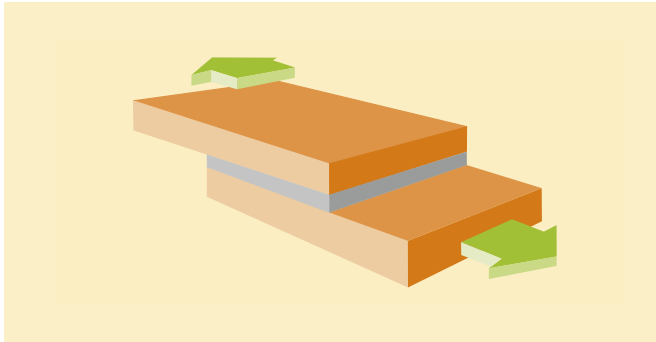
Voraussetzung ist eine optimale Oberflächenrauheit. Die Kontaktfläche für den Klebstoff wird durch das Aufrauen der Werkstoffoberfläche entsprechend vergrößert. Die Benetzung der Werkstoffoberfläche vereinfacht sich, je flüssiger der Klebstoff ist.



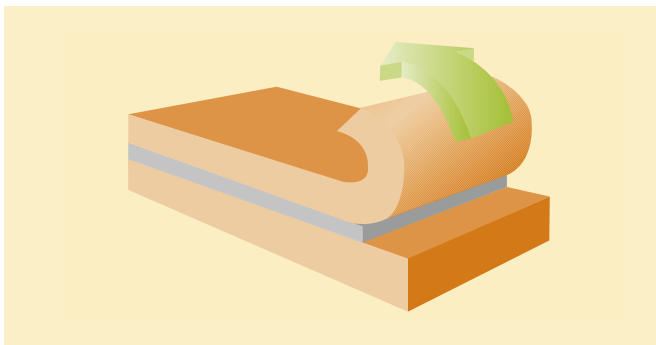


Möglichkeiten der Klebeverbindungen

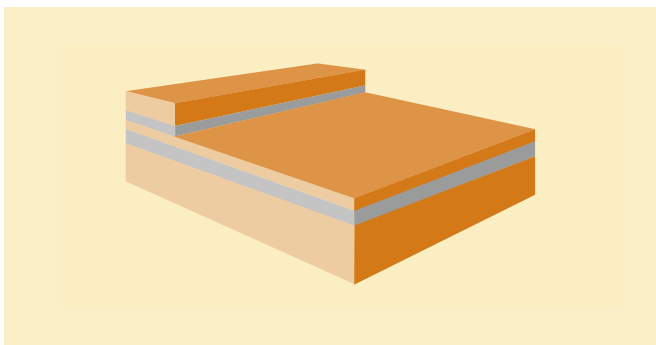
wie stabil der dauerhaft hergestellte Kontakt zwischen den verklebten Werkstoffen ist, hängt von der Kohäsion ab. Genau gesagt der inneren Festigkeit des Klebstoffs nach dem Erstarren. Gegenüber einer *Zugbeanspruchung* sind verklebte Materialien relativ stabil. Die angreifende Kraft wird auf die gesamte Klebefläche verteilt.



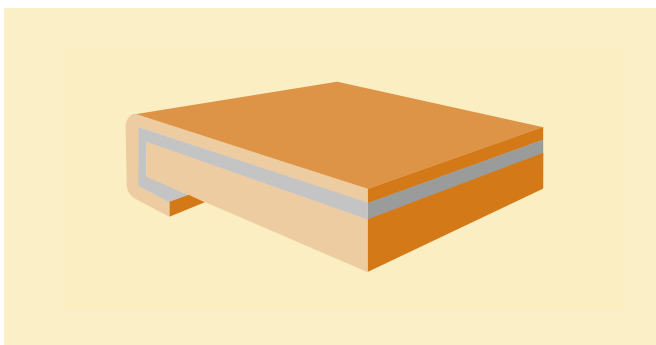
bei den *Scherbeanspruchungen* verteilen sich die Kräfte äußerst günstig. Bei einer sorgfältigen Ausführung wird sich diese Verklebung kaum lösen.



Verklebungen, die *Schälbeanspruchungen* ausgesetzt sind, sind gefährdet. Hier müssen nur wenige Adhäsionsbrücken der Last standhalten.

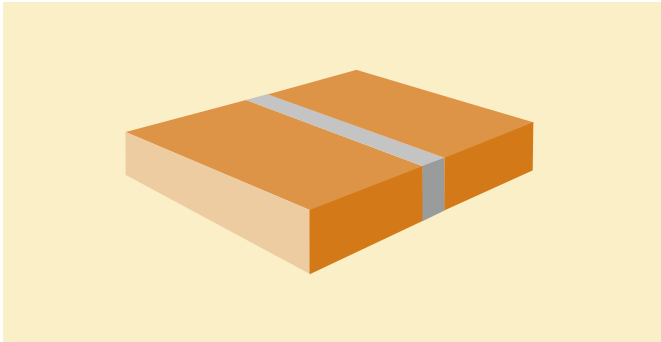


damit die Klebekanten flexibler Materialien gegen *Schälbeanspruchung* geschützt werden, können zusätzlich *versteifende Randstreifen* aufgeklebt werden.

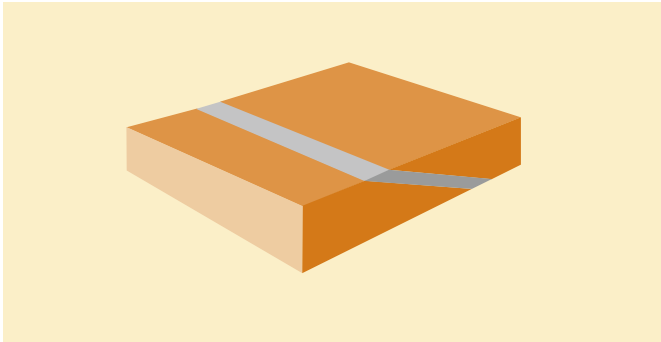


auf *starre Werkstoffe* aufgeklebte Folien können im Kantenbereich geschützt werden, indem man die Folie ganz um die Kante herumzieht.

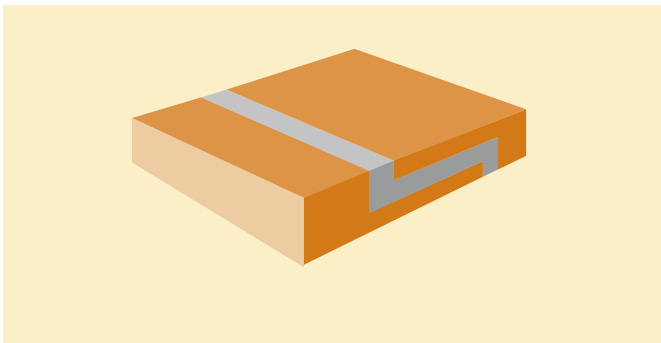
die Bruchgefahr ist bei einer *schmalen Klebefläche* sehr groß.



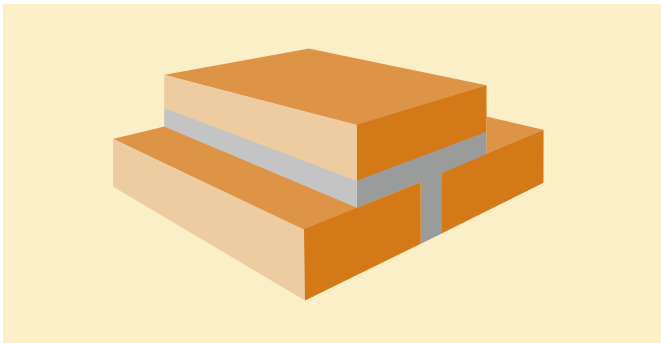
bei einer *schrägen Schäftung* wird die Klebefläche vergrößert.



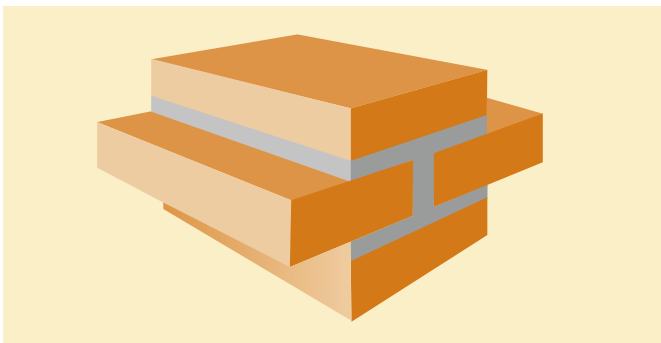
einen noch besseren Halt hat die *abgestufte Schäftung*.



Verstärkung durch eine *einfache Laschung*.



eine optimale Sicherung durch die Klebung mit *doppelter Laschung*.

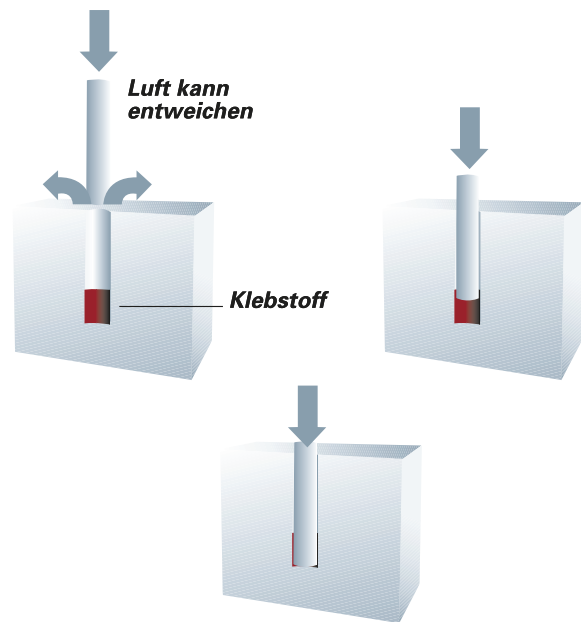




Schraubensicherung

Eine mit aneroberm Klebstoff gesicherte Schraube hält so lange, wie die Verbindung benötigt wird, ohne sich festzufressen.

Losdrehsicherungen müssen die höchsten Ansprüche in Bezug auf die Belastbarkeit einer Schraubensicherung erfüllen. Die **NOW – Schraubensicherungen** sind flüssige Einkomponentenklebstoffe, die die mikroskopisch kleinen Zwischenräume zwischen den Gewinden ausfüllen. Bei Metallkontakt und unter Luftabschluss härten sie zu einem hochbelastbaren Material aus. Der Klebstoff stellt einen Stoffschluss her, indem er sich in den Rautiefen verankert und so jede Bewegung im Gewinde verhindert. Das Problem wird also an der Stelle gelöst, an der es entsteht: im Gewinde.



der flüssige Klebstoff bzw. die neue feste Form kann von Hand oder mit Hilfe von speziellen Dosiergeräten aufgetragen werden. Die einwandfreie Benetzung eines Gewindes ist von folgenden Parametern abhängig: Gewindegröße, Viskosität des Klebstoffs und Geometrie der Teile. Es ist unbedingt erforderlich, die Teile vorher gründlich zu reinigen. Hierzu empfiehlt sich der **NOW – Kaltreiniger**.

bei Verklebung von größeren Gewinden empfiehlt es sich – zur Sicherheit – ein Auftragen bei Innen- und Außengewinde. Im Normalfall können Schraubensicherungen bei Innen- und Außengewinden von Schraubverbindungen aufgetragen werden.

mittelfeste Schraubensicherungen können mit den bekannten Handwerkzeugen wieder gelöst werden. Die Schrauben nehmen dabei keinen Schaden. Hochfeste Schraubensicherungen können dagegen nur gelöst werden, wenn sie auf ca. 300°C erhitzt werden. Die ausgehärteten Klebstoffreste können danach entweder mechanisch oder mit dem **NOW – Kleb- und Dichtstoffentferner gelöst werden**.

solange Sauerstoff Zugang hat, bleibt die Schraubensicherung flüssig. Erst wenn es zu einem Luftabschluss und einem Metallkontakt kommt, härtet der Klebstoff aus.

Achtung !!! Klebstoff, der bereits mit Metall in Kontakt gekommen ist darf auf keinen Fall zurück in die Flasche gegeben werden, da schon kleinste Metallteile zu einer Aushärtung in der Flasche führen.

Klebstoffarten

Nassklebstoffe

Nassklebstoffe werden nur auf ein Füge­teil aufgetragen und so­fort auf das zweite Füge­teil geklebt. Die Teile sind zu fixieren, da die Haftung erst dann eintritt, wenn die Lösungsmittel verdunstet sind. Bei sogenannten "lösungsmittelfreien" Klebstoffen ist Wasser die Trägersubstanz. Offenporige Materialien begünstigen die Trocknung von Nassklebstoffen.

Kontaktklebstoffe

Kontaktklebstoffe werden auf beide Füge­teile aufgetragen. Nach der Ablüfzeit, die je nach Lösungsmittel unterschiedlich lang sein kann, werden die Füge­teile mit hohem Anpressdruck zusammengefügt. Die Füge­teile haften sofort. Das Werkstück kann schnell belastet werden.

Reaktionsklebstoffe

Reaktionsklebstoffe sind Klebstoffe, die chemisch, physikalisch oder katalytisch härten. Je nach Reaktionsverhalten können sie ein- oder zweikomponentig sein.

• Einkomponentige Reaktionsklebstoffe:

Einkomponentenklebstoffe sind Klebstoffe die, je nach Art, mit Luftfeuchtigkeit, UV-Licht oder Luftsauerstoff (aerobe Kleber) oder unter Luftabschluss z.B. mit Metallionen (anaerobe Kleber) reagieren. Bei Einkomponentenklebern wird der Klebstoff einseitig auf die Klebestelle aufgetragen. Die Reaktion wird durch die in der Umwelt oder auf der Klebefläche vorhandene zweite Reaktionskomponente sofort gestartet.

• Zweikomponentige Reaktionsklebstoffe:

Zweikomponentenkleber sind Klebstoffe, die je nach Art, aus flüssigen, pasten- oder pulverförmigen Komponenten bestehen. Die Komponenten müssen in der Regel exakt im angegebenen Mischungsverhältnis gemischt werden. Zur Verwendung steht nur eine begrenzte Verarbeitungszeit (Topfzeit) zur Verfügung. Die Aushärtung beginnt sofort. Die Härtezeit ist ebenfalls abhängig von der Art des Klebers und der Umgebungstemperatur. Die Klebung muss bis zur vollständigen Aushärtung fixiert werden.

Dichtstoffe

die Begriffe für die Fugen- und Glasabdichtung werden durch die DIN 52 460 definiert und festgelegt. Dichtstoffe werden zum Abdichten von Fugen, Nähten, Flächen und Durchbrüchen benutzt und stellen eine Verbindung zwischen den Oberflächen der Werkstücke – aus gleichen oder unterschiedlichen – Materialien her.

Silikon-Dichtstoffe

Standardgemäß werden Silikon-Dichtstoffe als 1-Komponenten-Produkte geliefert und vernetzen durch die Aufnahme von Luftfeuchtigkeit zu einer elastischen Masse. Der Prozess der Hautbildung tritt bereits nach einigen Minuten – bis zu einer halben Stunde – ein. Je nach Fugenquerschnitt, Luftfeuchtigkeit und Temperatur beträgt die Aushärtgeschwindigkeit 1 bis 2 mm am Tag. Silikon-Dichtstoffe zeichnen sich besonders durch gute UV-Beständigkeit, hohe Temperaturbeständigkeit (von – 40°C bis + 250°C – je nach Einstellung) und Medienbeständigkeit aus.

Silikone sind nicht anstrichverträglich!





Acryl-Dichtstoffe

werden als wasserhaltige 1-Komponenten Produkte (Dispersionen) vertrieben. Die Härtung erfolgt hierbei durch Verdunsten des Wassers. Die Hautbildung erfolgt nach 15 bis 30 Minuten. Die Fuge ist vor dem Auswaschen zu schützen, solange der Dichtstoff noch keine Haut gebildet hat.

Acryl –Dichtstoffe sind anstrichverträglich!

Polyurethan-Dichtstoffe

hierbei handelt es sich um lösungsmittelfreie 1-Komponenten-Produkte, auf Basis von feuchtigkeitsvernetzenden Polyurethanen. Durch die Aufnahme von Luftfeuchtigkeit härten sie zu einer elastischen Dichtungsmasse aus. Die max. Dauerbewegung dieser Dichtstoffe liegt bei 10 bis 25%.

Polyurethan – Dichtstoffe sind anstrichverträglich!

Polyurethan-Montageschaum

Polyurethan (PU)-Montageschaum wird unterschieden als 1-komponentiger (1K) oder 2-komponentiger (2K) Polyurethanhartschäum, der selbstständig – direkt nach dem Ausschäumen – expandiert. Nach Aushärtung lässt sich der Montageschaum mechanisch bearbeiten – wie z. B. sägen, schneiden oder schleifen. Der PU-Montageschaum ist druck-, scher- und abriebfest und kann mit baustellenüblichen Materialien überputzt, überklebt und gestrichen werden.

Zudem ist er widerstandsfähig gegen Wasser, Öl und Benzin. Ferner ist PU-Montageschaum – in der Regel – gegen alle im Erdreich vorkommenden Bakterien und Säuren resistent. Eignet sich hervorragend zum Füllen, Dämmen, Kleben, Dichten und Isolieren auf Untergründen, wie z. B. Mauerwerk, Putz, Beton, Holz und diversen Kunststoffen. Eine Haftung ist allerdings nicht gegeben auf Silikon, Polyethylen, o. ä.

Schmelzklebstoff

Schmelzklebstoffe können als Patronen, Stifte, Pulver, Granulat, Netze oder Folien zum Einsatz kommen. Sie enthalten keine Lösungsmittel. In der Regel sind keine Misch- oder Dosiervorgänge nötig.

Schmelzklebstoffe werden durch Temperatur aufgeschmolzen. Dieses kann in der Klebefuge selbst (z.B. Aufbügeln von Umleimern) oder mittels einer Klebepistole erfolgen, aus welcher der heiße Klebstoff auf die Fügeteile aufgetragen wird.

Heißklebstoffe schmelzen bei Temperaturen zwischen 110°C und über 220°C .

Haftklebstoffe

Haftklebstoffe sind Produkte, die permanent klebefähig bleiben. Diese dauerhaft klebrigen Materialien werden dort verwendet, wo eine Klebung nicht auf Dauer angelegt und eine spätere Trennung erwünscht ist. Haftklebstoffe werden im Wesentlichen bei Klebefolien und -bändern, bei doppelseitigen Klebebändern und -kissen, sowie bei Haftnotizen, Selbstklebe-Etiketten und -Folien eingesetzt.

Fachbegriffe aus der Klebetechnik

A

abbinden	Verfestigung des Klebstoffes (Aushärtung) durch physikalische oder chemische Prozesse
Abbindezeit	Zeitspanne, innerhalb der die Klebefuge eine für die auftretende Belastung ausreichende Festigkeit erreicht
Ablüftzeit	Zeitspanne beim Kontaktkleben, während der das Lösungsmittel aus dem beidseitig aufgetragenen Klebstoff-Film verdunsten muss, um eine Soforthaftung zwischen den Fügeteilen zu ermöglichen
Adhäsion	Bindekräfte zwischen den Fügeteilen und der Klebstoffschicht
Aerobe Klebstoffe	Klebstoffe, welche durch Lufteinwirkung aushärten
Anaerobe Klebstoffe	Klebstoffe, welche unter Luftabschluss durch katalytische Wirkung (eines Metalls) aushärten
Anfangshaftung	Abbindezustand innerhalb einer Zeitspanne, nach derer die Fixierungen von der Klebestelle entfernt werden können, die endgültige Belastung der Klebestelle aber noch nicht erfolgen darf
Anpressdruck	Druck auf die Klebeverbindung bei Kontaktkleben, damit die Klebeverbindung zustande kommt
Auftrag	Beschichtung der Klebefläche mit dem Klebstoff
Aushärtezeit	Zeitspanne, welche ein Reaktionsklebstoff benötigt, um zu einer vollständig ausgehärteten Kunststoffschicht zu polymerisieren. Die Aushärtezeit beginnt bei Einkomponentenklebern mit dem Auftragen des Klebers auf die Klebefläche, bei Zwei- oder Mehrkomponentenklebern mit dem Mischen der Komponenten

B

Binder	Komponente, welche bei Mehrkomponenten-Reaktionsklebstoffen den Grundstoff darstellt
--------	--

D

Dispersion	In einer Flüssigkeit eingelagerte (nicht gelöste) Feststoffpartikel
------------	---

E

Endfestigkeit	Maximale Festigkeit nach dem Aushärten des Klebstoffes. Diese wird in Newton pro Quadratcentimeter (N/cm ²) angegeben. 10 N entspricht 1 kg
---------------	---

F

fixieren	Zusammenhalten der Fügeteile mittels Hilfsmitteln (Klammern, Zwingen, Pressen) während des Aushärtens
Flammpunkt	Niedrigste Temperatur, bei der eine Substanz (Lösungsmittel) durch Verdampfung ein zündfähiges Gemisch erzeugen kann
Fugendicke Klebstoffschicht	Durchschnittlicher Abstand der verklebten Fügeteile = Dicke der Klebstoffschicht
Fügeteile	Die zu verklebenden oder verklebten Werkstückteile



G

Grundstoff Hauptsächlicher Bestandteil eines Klebstoffes, welcher wesentlich dessen Eigenschaften bestimmt

H

Härter Komponente, welche bei Mehrkomponenten-Reaktionsklebstoffen das Aushärten bewirkt

Harz Grundstoff von Klebstoffen

I

Indikator Stoff, der durch Farbwechsel eine chemische Reaktion anzeigt

K

Kaltkleber Klebstoffe, deren Aushärttemperatur bei Raumtemperatur (20°C) liegt

Katalysator Stoff, der eine chemische Reaktion auslöst ohne sich selbst dabei zu verändern.

Kitt Pastöser Dichtstoff, der je nach Zusammensetzung sowohl hart als auch elastisch aushärten kann und neben der Dichteigenschaft auch Klebeeigenschaften haben kann

Kleb-Dichtstoffe Klebstoffe, die zusätzlich als elastische Dichtstoffe wirken

Klebefläche Die zu klebende oder verklebte Fläche der Fügeteile

Klebefuge Spalt (Raum) zwischen den Fügeteilen

Klebeschicht Die auf eine Klebefläche aufgetragene Klebstoffschicht

Klebstoff-Film Die auf eine Klebefläche aufgetragene Klebstoffschicht

Klebstoffschicht Zwischen den Fügeteilen befindlicher Klebstoff

Kohäsion Bindekraft innerhalb der Klebstoffschicht

Kontaktklebezeit Zeitspanne eines Kontaktklebers, innerhalb der die scheinbar trockenen Klebstoffschichten noch miteinander verbunden werden können (offene Zeit)

kriechen Ein last- und/oder zeitabhängiges Verformungsverhalten von Polymerschichten. Eine solche Klebeschicht erfährt auch unter ruhender Beanspruchung eine Formveränderung. Bei Belastung nimmt die Formveränderung der Klebstoffschicht infolge des Kriechens allmählich zu

Kunstharz Künstliche Adhäsionsvermittler bei Klebstoffen sowie Komponente bei Reaktionsklebstoffen (Phenolharze, Epoxidharze, Polyesterharze)

L

Lagerfähigkeit Zeitspanne zwischen dem Herstellen des Klebstoffes und dem Zeitpunkt, bis zu welchem der Klebstoff unter Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Lagerungsbedingungen (Verpackung, Temperatur, Luftfeuchtigkeit) seine vorgesehenen Eigenschaften beibehält

Leim	Ursprünglich Klebstoff auf Eiweißbasis. Undifferenzierter Unterbegriff der Bezeichnung Klebstoff, meist im Holzverarbeitenden Gewerbe. Der Begriff schließt Klebstoffe auf tierischer, pflanzlicher und synthetischer Basis ein
Lösungsmittel	Flüchtige (verdunstende) Flüssigkeiten, die als Hilfsmittel im Klebstoff enthalten sind um ihn verarbeitbar zu halten. Sie sind in der Regel leicht entzündlich. Mit dem Verdunsten der Lösungsmittel bindet der Klebstoff ab

M

Mischungsverhältnis	Verhältnis, in dem die Komponenten von Zwei- und Mehrkomponentenkleber und eventuelle Füllstoffe miteinander gemischt werden müssen, um das gewünschte Klebeergebnis zu erhalten
---------------------	--

N

Nassklebezeit	Zeitspanne, innerhalb der eine Nassverklebung möglich ist
Naturharz	Zähflüssiger Ausscheidungsstoff von Nadelbäumen, welcher als Grundstoff für Klebstoffe, Lacke und Kitte verwendet wird

O

Offene Zeit	Zeitspanne eines Kontaktklebers, innerhalb der die scheinbar trockenen Klebstoffschichten noch miteinander verbunden werden können
-------------	--

P

Polymere	Makromoleküle, die als Basisstoff in Klebstoffen die Kohäsion bewirken
Polymerisation	Bei der Polymerisation verbinden sich kleine Moleküle (Monomere) zu Riesenmolekülen (Polymere), ohne ihre Zusammensetzung dabei wesentlich zu ändern

T

Topfzeit	Zeitspanne vom Mischen von Zwei- oder Mehrkomponentenklebstoffen bis zum Gelieren der Mischung. Es ist die Zeitspanne, in der die Mischung verarbeitet werden kann. Kalthärtende Klebstoffsysteme haben meist kurze Topfzeiten (Minuten...Stunden), wärmehärtende Systeme haben meist lange Topfzeiten (Stunden...Tage)
----------	--

W

Wärmehärtend	Aushärten bei (künstlich) erhöhter Temperatur
--------------	---

