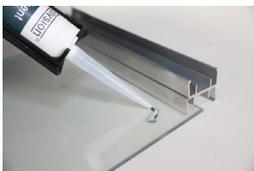




SCHULUNGEN

Überblick:



Kleben

- Vorteile und Bedeutung



Vorbehandlung / Verarbeitung / Kohäsion und Adhäsion

- Der effektive Einsatz von Klebstoffen



Klebstoffe / Träger/ Liner / Abdeckmaterialien



Oberflächenspannung / Belastungsarten / Testmethoden

Kleben

Das Kleben hat in den letzten 60 Jahren deutlich an Bedeutung gewonnen. Ein Grund ist sicherlich die zunehmende Verkleinerung von Bauteilen und Geräten. Kleine Einzelteile, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen, können ohne Verzug oder Maßänderungen verklebt werden.

Die Vorteile sind vielfältig. So kann Kleben schnell und wirtschaftlich sein und verschiedenste Materialien miteinander verbinden. Die Werkstoffstruktur wird oft nicht beeinflusst, denn Arbeitsschritte wie Schweißen, Bohren oder Schrauben entfallen. Es lassen sich elastische Verbindungen schaffen die schwingungs- und vibrationsdämpfend sind. Klebstoffverbindungen können isolierend oder abdichtend sein und Schutz vor Korrosion geben.

Letztendlich sind der Leistungsfähigkeit von Klebstoffen so gut wie keine Grenzen gesetzt, es besteht eine regelrechte Konstruktionsfreiheit durch die Verbindung unterschiedlichster Materialien. Weiterhin gleicht es Toleranzen und Unebenheiten der zu verklebenden Materialien aus.

Verarbeitung

Vor der Verabreichung gilt es, die zu verklebenden Flächen von Fett-, Öl- oder Silikonfilmen zu befreien, sowie Schmutz- und Staubpartikeln zu entfernen. Hier helfen die Polysion Reiniger. Grundsätzlich wird in verschiedenen Reinigungsarten unterschieden:

Mechanische Reinigung: Aufrauen der Klebefläche erhöht u.U. die Oberflächenspannung. Die Adhäsion wird so verbessert.

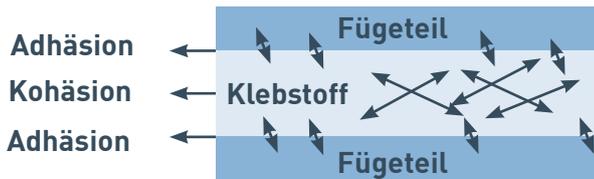
Chemische Reinigung: Je nach Empfindlichkeit der Oberfläche bieten wir verschiedene Reiniger. Oberflächenreiniger, Kunststoffreiniger oder Sensitive cleaner. Jedoch sollte vorab die Verträglichkeit des Reinigers mit der Oberfläche an einer unauffälligen Stelle getestet werden.

Nach der Reinigung werden die Füge-teile zusammengesetzt und positioniert. Je nach Klebstoffart wird mehr oder weniger Druck beim Fügen angewendet. Auch die Aushärtezeit variiert je nach Klebstoff. Flüssigklebstoffe benötigen in der Regel 24 Stunden bis zur kompletten Aushärtung. Haftklebebänder benötigen bis zu 72 Stunden, bis Füge-teile komplett benetzt sind mit dem Klebstoff. In beiden Fällen spielen Temperatur und Luftfeuchtigkeit eine große Rolle.

Wärme beschleunigt den Aushärtungsprozess. Bei Klebebändern kann beispielsweise durch Temperaturzugaben von ca. 70°C die Endklebkraft schon nach einer Stunde eintreten.

Adhäsion und Kohäsion

Als Adhäsion bezeichnet man die Haftung des Klebstoffes oder des Klebebandes zum Untergrund. Die Kräfte wirken umso besser, je näher die Flächen aneinander sind. Festigkeit der Verklebung ist direkt abhängig vom Kontakt des Klebstoffes zur Oberfläche. Eine deutliche Verbesserung wird mit zusätzlichem Druck erreicht. Verschiedene Vorbehandlungsarten können die Adhäsion deutlich verbessern. Die Kohäsion ist die Eigenschaft des Klebstoffes und die eigene mechanische Stabilität und Festigkeit.



Klebstoffe

Kontaktklebstoffe (lösemittel- oder dispersionshaltige Klebstoffe)	Nach dem Entweichen des Lösemittels oder der Dispersion (i.d.R. Wasser) lassen sich die Fügeteile sofort miteinander verbinden und sind sofort nach dem Fügen belastbar. Die Verklebung bleibt flexibel. Die Untergründe sollten möglichst glatt und eben sein.
Cyanacrylate	Auch Sekundenklebstoffe genannt, härten bei Raumtemperatur mit Luftfeuchtigkeit aus. Sie werden oft für punktuelle Verklebungen genutzt. Die Aushärtung erfolgt sekundenschnell.
Methylmethacrylate	Reaktive Klebstoffe, die durch das Mischen der beiden Komponenten aushärten. Der Klebstoff kann flüssig bis pastös sein und härtet nach der Topfzeit relativ schnell aus. Die Verbindungen sind nach der Aushärtung schock- und schlagresistent.
Anaerobe Klebstoffe	Einkomponentige und lösemittelfreie Klebstoffe, die unter Metallkontakt und der Abwesenheit von Sauerstoff aushärten. Unterschieden werden hier verschiedenen Festigkeitsklassen und Viskositäten.
Strahlenhärtende Klebstoffe	Ebenfalls einkomponentige Klebstoffe, die durch Bestrahlung mit UV-Licht aushärten. Hier muss vorab gefügt werden, sodass die Aushärtung unmittelbar mit der Bestrahlung startet.
Silikone / Polysiloxanklebstoff	sehr langlebig, extrem alterungsbeständig, chemikalien- und witterungsbeständig, gute Scherfestigkeit.
Silanvernetzende Polymerklebstoffe	Häufig als 1-Komponenten Klebstoff genutzt, härtet durch Luftfeuchtigkeit aus und gilt als dauerflexibler Kleb- und Dichtstoff.
Epoxidharz Klebstoffe	Reaktive Klebstoffe mit sehr hohen Festigkeitswerten. Durch das Mischen der beiden Komponenten Harz und Härte und unter Betrachtung der Topfzeit härten diese Klebstoffe zu einer hochfesten Verbindung aus.
Polyurethanklebstoffe	Als 1-Komponenten oder 2-Komponenten Klebstoffe verfügbar. Mit hohen Festigkeitswerten und schnellen Aushärtungszeiten. Wird häufig bei konstruktiven Anwendungen eingesetzt.
Haftklebstoffe	Sind dauerklebrige Klebstoffe, die vor allem bei Klebebändern und selbstklebenden Etiketten verwendet werden.
- Acrylat	Lösemittelacrylat, Reinacrylat, modifiziertes Acrylat, UV Acrylat, Dispersions Acrylat.
- Kautschuk	Kautschuk hat eine hervorragende Haftung, eignet sich jedoch weniger bei Außenanwendungen.
- Silikon	Silikon hat eine hohe Klebkraft bei hoher Temperaturbeständigkeit.

Trägermaterialien

Folienträger (PET)

- hohe Reißfestigkeit
- Geeignet zur Herstellung von Stanzteilen
- Einsatz in verschiedenen Produktionsprozessen
- Temperaturbeständig
- Beständigkeit gegen Laugen, Säuren, Öle, Lösungsmittel

Folienträger (PA)

- Temperaturbeständig bis 350°C
- Beste mechanische / elektrische Eigenschaften

Folienträger (PVC)

- Sehr UV Stabil
- Geringe Temperaturbeständigkeit
- Weichmacher können den Untergrund schädigen

Gewebeträger

- Flexibel
- Träger ist abriebfest (Glasgewebe)

Papierträger (Papiervlies, Krepp)

- Flexibel und anschmiegsam
- Per Hand reißen, dennoch reißfest

PE-Schaumstoff

- Ausgleich von Spannungen, Spaltdifferenzen und unregelmäßigen Oberflächen
- Stoßabsorbierend
- Abdichtend gegen Staub und Feuchtigkeit

Transfer (ohne Träger mit Acrylatfilm)

- Flexibel und extrem anschmiegsam
- Hohe Temperaturbeständigkeit

Oberflächenspannung

Die Oberflächenspannung ist ein wichtiger Punkt für die Verklebung. Materialien lassen sich unterschiedlich gut verkleben. Grund hierfür sind u. a. unterschiedliche Oberflächenspannungen der Materialien. Niedrigenergetische Oberflächen wie Kunststoffe (PTFE, PE, PP, Silikon) lassen sich schwer benetzen und so verkleben. Im Unterschied hierzu sind hochenergetische Oberflächen (Stahl, Aluminium, Metalle) leichter zu benetzen und zu verkleben.

Tipp: Die Oberflächenbeschaffenheit kann durch Wassertropfen auf der Oberfläche des Materials getestet werden. Zerfließt der Tropfen, ist die Oberfläche gut geeignet für eine Verklebung. Bleibt der Tropfen unter Spannung, sollte die Oberfläche mit einem Primer, Coronavorbehandlung etc. vorbehandelt werden.

Belastungsarten

Weichere Klebstoffe federn dynamische Zugbelastungen besser ab. Härtere Klebstoffe hingegen weisen eine höhere Scherbelastung auf. Spalt- und Schälbelastungen sind bei Klebebändern zu vermeiden, da Klebebänder diese nur schlecht abfangen. Gemessen wird die Klebkraft in N = Newton. Als Richtwert sind 10 N = Kraft 1 kg. Klebkraft und Reißfestigkeit werden z.B. in N/mm bzw. N/mm² gemessen.

Material:	Einheit (mN/m):
Schlechte Benetzbarkeit	
PP (Polypropylen)	32
PE (Polyethylen)	31 – 36
PMMA	33 – 44
Silikone	24
PTFE	18 – 20
Gute Benetzbarkeit	
Eisen	2550
Aluminium	1200
Keramik	500 – 1500
Glas	300 – 500

