



Auf Sauberkeit achten.

Die auf der Baustelle oft unvermeidliche Verschmutzung der Oberflächen ist meist nur auf kontrastreichen Untergründen zu erkennen und wird deshalb oft übersehen.

Fotos & Zeichnungen: Dörken

Das Phänomen der Haftung

Klebeverbindungen | Wenn eine Verbindung nicht hält, liegt es selten am Kleber. Oft stimmen die Werkstoffparameter mit den zu verklebenden Materialien nicht überein. Wir geben Hinweise, worauf der Verarbeiter bei der Auswahl achten muss.

Kleben ist mehr als nur das bloße Auftragen eines Klebemittels. Ob eine Klebeverbindung hält, hängt von vielen Faktoren ab. Einige Grundkenntnisse über die chemisch-physikalischen Vorgänge und die beeinflussenden Rahmenbedingungen können deshalb darüber Aufschluss geben, warum eine Klebeverbindung versagt.

Klebstoffe werden in Reinform oder als Gemisch aus verschiedenen Stoffen hergestellt und haben spezielle Eigenschaften. Die große Palette an Klebemitteln ist erforderlich, da es aufgrund der verschiedenen Untergründe, Einsatzgebiete und Anforderungen einen „Alleskleber“ nicht geben kann.

Ein Klebstoff haftet durch physikalische Wechselwirkung an der zu verklebenden Oberfläche. Dieses Phänomen wird Adhäsion genannt. Die Adhäsionskräfte können jedoch nur über eine äußerst geringe Distanz von ca. 1/1 000 mm übertragen werden. Hier kommt das zweite Phänomen der Haftung ins Spiel: die Verkrallung. Je besser das Klebemittel die Unebenheiten eines Untergrunds ausfüllt, desto größer

ist die Kontaktfläche, an der die Adhäsionskräfte wirken können.

Die Ladung des viskosen Klebemittels wird Oberflächenspannung genannt. Deren Stärke ist in der Regel relativ hoch. Die als Oberflächenenergie bezeichnete Ladung des Untergrunds bestimmt, wie gut dieser benetzt werden kann. Für eine sichere Verklebung sind möglichst hohe Oberflächenspannungen und -energien und eine möglichst geringe Differenz zwischen ihnen von Vorteil. Somit beeinflussen einerseits die Rauigkeit des Untergrunds (also seine Struktur) und andererseits seine chemisch-physikalischen Eigenschaften die Haftung.

Auf rauen Oberflächen wie Putz, Mauerwerk oder sägerauem Holz ist deshalb der Einsatz von geeigneten Klebmassen einem Klebeband mit seiner verhältnismäßig geringen Klebstoffdicke vorzuziehen. Bis das Klebemittel die Oberflächenstruktur angenommen oder (bei pastösen Klebmassen) abgebunden hat, dauert es immer eine gewisse Zeit. Die Haftung ist also zeitabhängig.

Mit dem Untergrund gibt es immer wieder Probleme

Auf einer Baustelle trifft der Verarbeiter auf verschiedene Untergründe mit unterschiedlichen Eigenschaften. Verklebungen müssen oft eine Verbindung zwischen zwei verschiedenartigen Materialien schaffen, um zum Beispiel eine Fuge luftdicht auszubilden. Dabei können sie kein Ersatz für eine eventuell erforderliche mechanische Sicherung sein. Verklebungen sollten daher keinen auch noch so gering erscheinenden Zugkräften ausgesetzt werden, da dies ein Kriechen und somit Ablösen zur Folge haben kann.

So kann beispielsweise die ungestützte Auflast der Zwischensparrendämmung zum Ablösen des Klebebands von der Luft- und Dampfsperre am Sparren führen. Dies gilt besonders bei Einblasdämmungen. Die DIN 4108-7:2011-01 weist deshalb darauf hin, dass dies bei der Planung und Ausführung zu beachten ist.

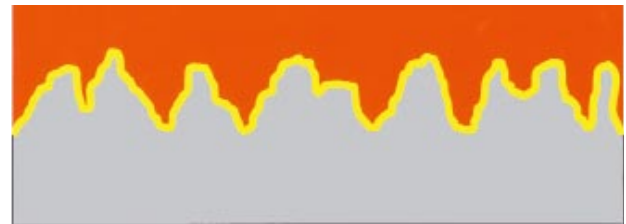
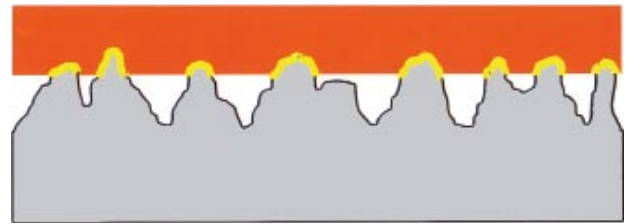
Sandende, stark faserige, feuchte, staubige oder sonstwie verschmutzte Untergründe sind für eine Verklebung nicht geeignet. Der Grund ist, dass die Oberflä-



Nicht tragfähig. Der Zusammenhalt der Oberfläche dieses mineralischen Untergrunds ist geringer als die Haftkraft des Klebemittels. Ähnliche Probleme treten auch bei verschmutzten Oberflächen auf.

BEISPIELE

Adhäsion der Klebebänder



Oben: **Klebeband auf rauem Untergrund.** Wenig Verkrallung, geringe Kontaktfläche und dadurch geringer Ladungsaustausch (Adhäsion). Unten: **Klebmasse auf rauem Untergrund.** Hoher Grad der Verkrallung, große Kontaktfläche und dadurch guter Ladungsaustausch.

che entweder in sich keinen ausreichenden Zusammenhalt hat und deshalb nicht tragfähig ist oder dass Fremdstoffe zwischen Klebemittel und Untergrund liegen und dort wie eine Trennschicht wirken. Eine Verschmutzung ist dabei oft mit bloßem Auge nicht erkennbar oder wird unterschätzt. Die zu verklebenden Bereiche müssen in jedem Fall gereinigt werden.

Werden dafür chemische Mittel verwendet, dürfen diese keine die Haftung beeinflussenden Rückstände, zum Beispiel in Form von paraffinähnlichen (wachsähnlichen) Substanzen, hinterlassen. Solche Stoffe können auch in minderwertigen Folien in Form von Rückständen aus Recyclingmaterial oder aus chlorparaffinbasierten Flammschutzmitteln vorhanden sein. Diese können ausschwitzen und so nachträglich eine funktionsfähige Verklebung lösen.

Nicht tragfähige Untergründe können durch einen Haftgrund verfestigt werden. Der verwendete Primer muss dabei in seinen Werkstoffeigenschaften auf das Klebemittel und auf den Untergrund abgestimmt sein; er sollte in ausreichender Menge aufgetragen werden, um in die Poren einzudringen und lange genug ablüften.

Auch Feuchtigkeit im Untergrund, bedingt durch Niederschläge oder stehendes Wasser, kann die Haftung zum Beispiel durch Diffusions- und Kondensationsprozesse negativ beeinflussen. Dies gilt besonders für Dispersionsklebstoffe.

Klebebänder werden oft unter Spannung eingebaut, zum Beispiel wenn sie in Ecken und Falten hineingedrückt werden. Auch wenn die dabei erforderliche Kraft gering erscheint, entstehen im Klebebandträger hohe Zugspannungen. Wird das Band zum Beispiel in einen rechtwinkligen Knick gedrückt, in dem es an den beiden Seiten nur einen Zentimeter nicht anliegt, wird es um mehr als vierzig Prozent gedehnt. Die Rückstellneigung der üblichen Klebebänder führt dann zum Ablösen.

Hier helfen nur das Einschneiden des Bands und das Überkleben der dadurch entstehenden Fehlstelle. Ist eine solche Dehnung des Bands erforderlich, zum Beispiel an dreidimensionalen Details, können spezielle Klebebänder mit hoher Dehnfähigkeit und geringer Rückstellneigung verwendet werden.

Das Problem mit der Zugspannung bedeutet jedoch nicht, dass Klebebänder grundsätzlich nicht angedrückt werden

dürfen. Im Gegenteil: Damit der Klebstoff die Kontur des Untergrunds annimmt, ist ein ausreichender Anpressdruck über die gesamte Fläche erforderlich. Dies ist aufgrund der Anatomie der Hand und der bauseitigen Gegebenheiten nicht immer möglich.

Daher empfiehlt es sich, druckverteilende Hilfsmittel wie Andruckrollen einzusetzen. Klebmassen hingegen sollten in ca. 8 mm Dicke aufgetragen und danach nicht zu stark angedrückt werden. Sonst wird der Klebstoff auf ein zu geringes Maß reduziert und die Leistungsfähigkeit beeinträchtigt.

Achten Sie auch auf die Randbedingungen

Klebeverbindungen auf der Baustelle werden durch Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Wind beeinflusst. Bei niedrigen Temperaturen bewegen sich die Atome oder Moleküle eines Klebebands deutlich weniger; der Klebstoff wird damit härter und somit weniger klebrig. Außerdem kann die Feuchtigkeit auf dem Untergrund höher sein als bei wärmeren Temperaturen, was wiederum die Verklebung beeinflusst.

Auch die Luftfeuchtigkeit ist in Betracht zu ziehen, zum Beispiel beim Abbinden



Schlecht benetzbarer Untergrund. Das Wasser bildet hier aufgrund seiner Oberflächenspannung eine Kugel.



Gut benetzbarer Untergrund. Die Oberflächenenergie ist hier hoch genug, um das Wasser zu spreiten (auszubreiten).



Nicht dicht. Infolge eines Durchhangs der Zwischensparrendämmung hat sich im Bereich des Sparrens das Klebeband abgelöst.



Dicht machen. Nach Einschneiden des Klebebandes erkennt man das Ausmaß der Dehnung. Dieser Bereich muss neu überklebt werden.

von pastösen Klebmassen auf Dispersionsbasis. Das als Lösemittel in der Masse vorhandene Wasser kann mit zunehmender Luftfeuchtigkeit immer weniger ausdiffundieren. Als Ergebnis bindet die Masse nur stark verzögert ab.

Wind kann durch Zug die zeitabhängige Steigerung der Klebkraft negativ beeinflussen. Dies kann dazu führen, dass pastöse Klebmassen zwar an beiden Oberflächen haften; dazwischen – wo die Masse noch weich ist – kann es jedoch zum Bruch kommen. Diese Bruchflächen sind dann der Luft ausgesetzt und binden ab, so dass keine ausreichende Verbindung mehr gegeben ist. Auch Klebebänder können im Aufbau der Haftung behindert werden. Haben sie sich erst einmal gelöst, besteht die Gefahr, dass die Klebefläche verschmutzt wird. Eine ausreichende Haftkraft kann dann nicht mehr erreicht werden.

Um Planern und Ausführenden (zunächst für den Bereich Luftdichtheit) mehr Sicherheit und Praxistauglichkeit zu ermöglichen, sind Forschung, Entwicklung und Normung zurzeit dabei, die für Klebemittel und ihren Einsatz in der Baupraxis geeigneten Prüfverfahren und Beurteilungskriterien zu erarbeiten. Hier darf in näherer Zukunft ein neuer Normenteil 11 der Reihe DIN 4108 erwartet werden.

Achten Sie für die Gewährleistung auf die Systemzugehörigkeit

Bei der Wahl der Klebemittel trifft der Verarbeiter auf eine Vielzahl von Materialien, die auf den ersten Blick oft identisch und austauschbar erscheinen. Im praktischen Einsatz können sie sich jedoch durchaus unterschiedlich verhalten. Für den Ausführenden ist es daher immer

ratsam, möglichst im System zu bleiben, denn hier geht es auch um Fragen der Gewährleistung. □



Autor
Dipl.-Ing. (FH) und Dachdeckermeister
Sascha Diver ist Anwendungstechniker bei der Dörken GmbH & Co. KG in Herdecke/Ruhr und Mitglied im Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen FLiB e.V.

www.trockenbau-akustik.de

- > Archiv
- Luftdichtheit
- Dachausbau