

... DAS KLEBEN



Klebe-Künstler aus der Natur

Bohrst du noch oder klebst du schon?

Bohrsünden, soweit das Auge reicht! Wer kennt das nicht? Angebohrte Wasser- oder Stromleitungen, Feinstein, Glas, Spiegel oder andere hochwertige Materialien, in welche nur schlecht oder gar nicht gebohrt werden kann! Allein das Anbringen oder Austauschen eines Badezimmer-Accessoires verursacht Bohrlöcher, welche irreversibel bestehen bleiben und zudem einen ungewollten Bakterienherd verursachen, nicht selten mit Schimmelbildung.

Neuere Klebesysteme, wie das von Glabete, befreien den Anwender von Lärm und Schmutz. Das Beste: Alles ist rückstandslos wieder entfernbare! Der TÜV bestätigte eine höhere Haltekraft als ein handelsüblicher M6-Dübel. Doch wie funktioniert dieses System – welches Geheimnis macht Verbindungen hochfest?

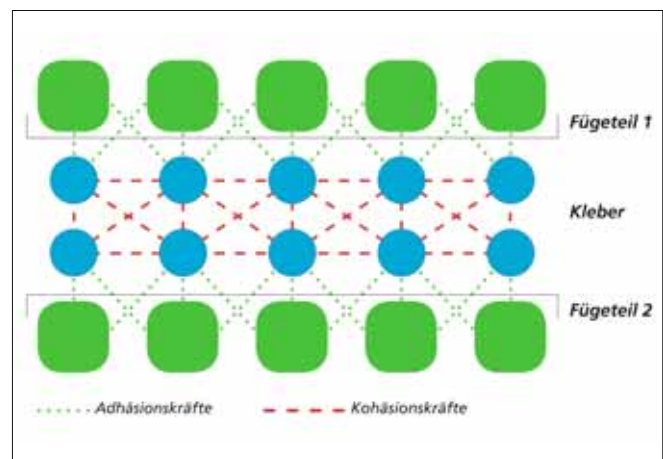
HISTORIE DES KLEBENS

Die Geschichte des Klebens hatte schon vor ca. 6000 Jahren ihren Ursprung. Bereits damals nutzten die Ägypter Asphalt, um ihre Tempel zu kleben. Des Weiteren wurde bereits damals Klebstoff in Form von Erdpech und Baumharz verwendet. In der Zeit um 3500 v. Chr. wurden bereits Klebstoffe auf Eiweißbasis erstellt. Diese wurden durch Auskochen von Tierhäuten hergestellt. Dass ein guter Klebstoff keinem Alterungsprozess unterliegt, belegen unzählige Schreinerarbeiten aus dieser Zeit, welche heute noch stabilste Verklebungen aufweisen.

Zum ersten Mal patentiert wurde ein Klebstoff, ein Leim, im Jahre 1754 in England. Die eigentliche Klebstoffindustrie entstand erst im 20. Jahrhundert mit dem Erfinden synthetischer Klebstoffe. Das Kleben entwickelt sich zu einer der wichtigsten Techniken, um Werkstoffe miteinander zu verbinden. In der Flugzeug- und Autoindustrie wie auch in der Raumfahrt werden an zahlreichen Stellen hochbelastete Verbindungen durch Kleben hergestellt und bewähren sich in der Praxis besser als die konventionellen Fügeverfahren wie Verschrauben, Dübeln, Nieten oder Schweißen.

WAS IST KLEBEN?

Definition „Klebstoff“ (DIN EN 923): Ein Klebstoff ist ein nichtmetallischer Werkstoff, der Füge­teile durch **Adhäsion** (Oberflächenhaftung) und **Kohäsion** (innere Festigkeit) miteinander verbindet.



Adhäsion (Anhaftung): Hierunter versteht man den molekularen Kontakt zwischen dem Füge­teil und dem Klebstoff. Adhäsionskräfte wirken z. B., wenn man ein nasses Blatt an eine Glasscheibe heftet. Eine gute Adhäsion, also eine gute Haftung des Klebstoffes am Füge­teil, ist immer dann gegeben, wenn ein enger Kontakt besteht. Deshalb ist es sehr wichtig, dass die Klebeflächen komplett sauber, fett- und staubfrei sind. Durch Aufrauen der Oberfläche, z. B. mit Schleifpapier, kann man somit die Adhäsion verbessern, da die Oberfläche von evtl. Rückständen gesäubert und die Klebeoberfläche somit vergrößert wird. Man stelle sich zum Beispiel zwei verrostete Montageplatten vor, die man verkleben möchte. Würde man die Oberfläche nicht von der Rostschicht befreien, so würde man ja lediglich die Rostschichten beider Füge­teile verkleben. Bei einer Beanspruchung würde sich nun dieser Rost mitsamt dem Klebstoff von den Füge­teilen ablösen.

Kohäsion (innere Festigkeit des Klebstoffes): Hierunter versteht man die Endfestigkeit des ausgehärteten Klebstoffes, also der Zusammenhalt der Moleküle untereinander. Je höher die Kohäsion, desto höher die Festigkeit des Klebstoffes.

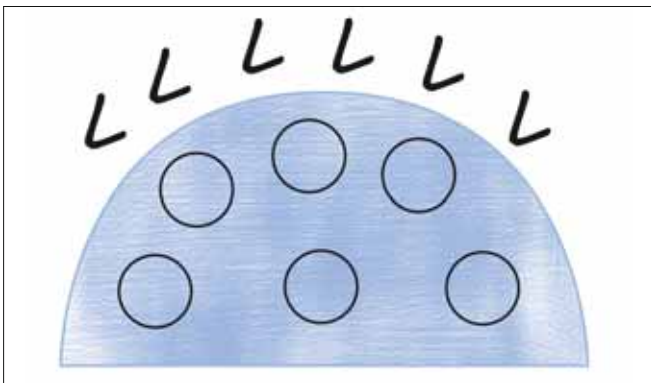
DER FEINE UNTERSCHIED

Für eine optimale Aushärtung des Klebstoffes ist also wichtig, dass innerhalb des Klebstoffes eine hervorragende Verbindung zweier chemischer Elemente (im Weiteren bezeichnet als „O“ und „L“) stattfindet.

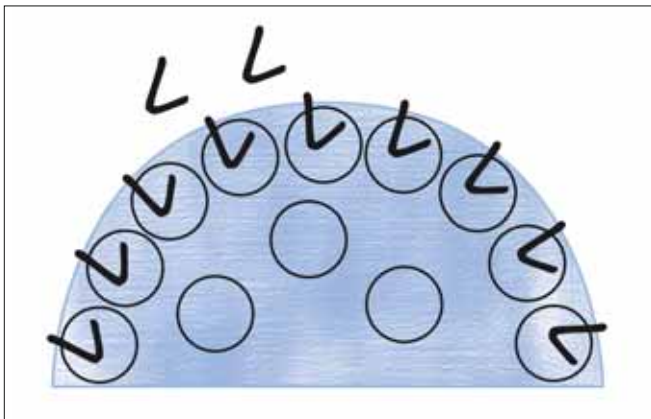
Es gibt grundsätzliche Unterschiede bei Klebstoffen, die hier kurz angerissen werden.

HERKÖMMLICHE KLEBSTOFFE:

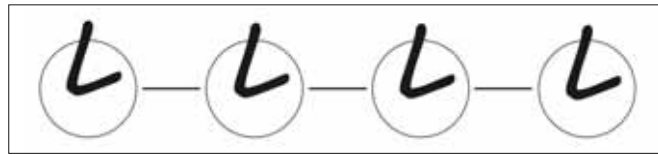
Das Element O befindet sich innerhalb des Klebstoffes. Das Element L befindet sich in der Luftfeuchtigkeit. Diese beiden Elemente müssen sich nun verbinden, um eine hohe Festigkeit zu erreichen.



Die L müssen sich nun mit den O verbinden, um miteinander zu reagieren und eine Aushärtung zu erreichen. Das Problem: Es verbinden sich natürlich die Moleküle, die sich zuerst finden, das heißt diejenigen am Rand. Dort fängt der Klebstoff an auszuhärten und somit gelangen keine weiteren L mehr zu den O in das Innere des Klebstoffes, um eine Aushärtung zu erzielen.

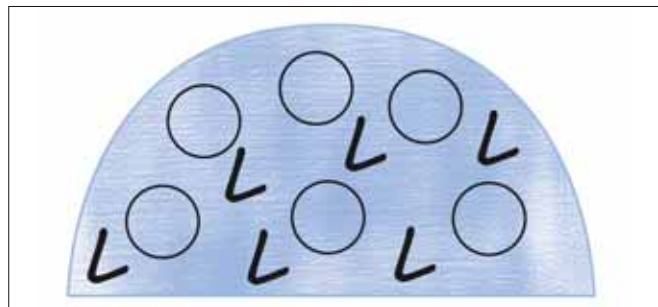


Das Ergebnis: Der Klebstoff härtet nur am Rand oder an der Oberfläche aus und das Innere bleibt feucht – es wird keine Aushärtung auf der kompletten Fläche stattfinden.

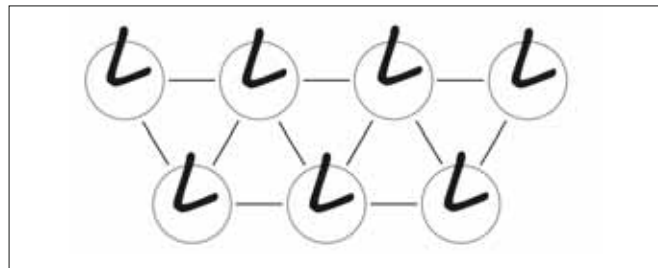
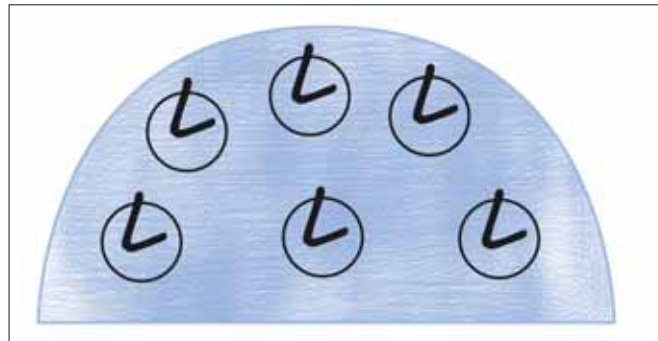


KLEBER WIE GLABETE

Klebersysteme wie das von Glabete besitzen die Besonderheit, dass die L ebenfalls bereits im Inneren des Klebstoffes sitzen.



Dies bedeutet, dass sich sowohl die L und O am Rand verbinden sowie aber auch im Inneren des Klebstoffkerns. Dies bedingt die hervorragenden Haltewerte solcher Kleber, nämlich die Aushärtung auf der kompletten Fläche.



Aufgrund dieser Eigenschaften haben Kleber dieser Art im Vergleich zu herkömmlichen Klebstoffen auch den Vorteil, dass diese nicht nur auf der kompletten Fläche aushärten, sondern auch im kompletten Volumen. Dies bedeutet, dass auch Unebenheiten, z. B. an Wänden, perfekt ausgeglichen werden können. Solch ein Kleber kann dünn und dick (mörtelartig) verarbeitet werden.

WAS DIE BRUCHART AUSSAGT

Aufgrund der oben genannten Eigenschaften kann man auch viel über die Verklebung anhand ihrer Bruchart aussagen. Sollte eine Klebeverbindung brechen, ist zur Klärung der Ursachen wichtig, an welcher Stelle der Bruch aufgetreten ist und vor allem wie sich der Klebstoff verhält.



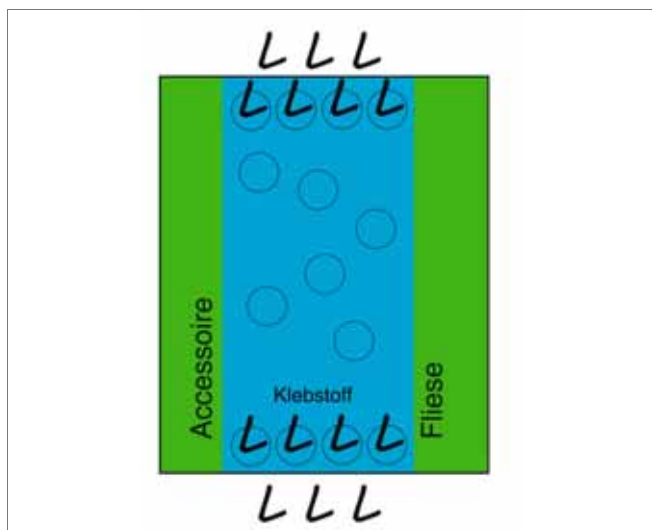
Hier handelt es sich um das optimale Bruchbild. Klebeverbindungen mit diesem Bruchbild sind unter Beachtung der Aushärtungszeit maximal belastbar.



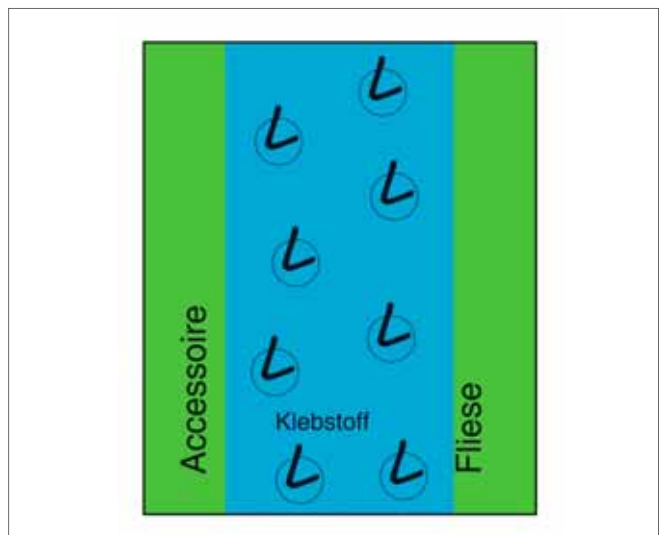
So sieht ein nicht optimales Bruchbild aus. In der Regel erkennt man hier eine unzureichende Oberflächenreinigung.

PROBLEMLÖSER

Für den praktischen Umgang mit Klebern beispielsweise im Bad stellt sich also die Frage, wie ein angepasster Kleber für Badaccessoires aufgebaut sein müsste. Denn im Bad sind Verklebungen von zwei diffusionsdichten Materialien die Regel.



FILM ZUM THEMA



Ein Spiegel auf einer Fliese lässt kaum das Eindringen von L an den Kleber zu. Beide Teile sind ja von Hause aus luftdicht. Hier wird ganz deutlich ersichtlich, dass eine Verbindung von L und O so gut wie nicht möglich ist. L können nur von oben und unten an die O gelangen, da die beiden Fügeile ja luftdicht sind. Eine chemische Reaktion der beiden Elemente kann kaum stattfinden. Das Ergebnis: Die Klebung kann nicht aushärten. Hilfreich sind also Klebesysteme, bei denen L und O im Klebstoff enthalten sind. ■