

DAS MAGAZIN DES INDUSTRIEVERBAND KLEBSTOFFE

KLEBEN fürs Leben

75
Jahre
IVK

Jubiläumsausgabe

LIFESTYLE

TECHNOLOGIE

WISSENSCHAFT

WOHNEN

ALLTAG

Geklebte Botschafter auf Weltreise



COVERSTORY & JUBILÄUMS-EXTRA

Geklebte Botschafter auf Weltreise **04**

Die Geschichte der Klebstoffe über die Jahrtausende **08**



LIFESTYLE

Auf den Schuh kommt es an **12**

Vorhang auf für Klebstoffe **14**

Ein Bürokomplex, der umziehen kann **16**



TECHNOLOGIE

Mit Leichtbau und Klebtechnik in die Zukunft **19**

E-Mobilität - nur mit Klebstoffen! **22**

Spontan, flexibel & komfortabel auf Reisen **24**

Displays & Touchscreens „at home“ **26**



WISSENSCHAFT

Zuverlässig verpackt ans Ziel **28**

Geschichte richtig kleben **30**

Langlebig und ästhetisch mit Klebtechnik **32**

Warum Klebstoffe im OP-Saal nicht fehlen dürfen **34**



WOHNEN

Praktisch, komfortabel - geklebt! **36**



ALLTAG

Der Klassiker unter der Außenwerbung **38**

Geklebt: Kunst aus Holz **40**

Editorial

Happy Birthday Industrieverband Klebstoffe!

Liebe Leserinnen und Leser,

vor Ihnen liegt die 13. Ausgabe des Magazins „Kleben fürs Leben“ und es gibt Grund zum Feiern: der Industrieverband Klebstoffe begeht in diesem Jahr sein 75-jähriges Jubiläum! Zu diesem Anlass wagen wir in der vorliegenden Ausgabe einen Blick in die Geschichte der Klebstoffe und die unterschied-

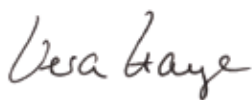
lichen Anwendungsgebiete der Klebtechnik. Ob im Bereich Lifestyle, Technologie, Wohnen, Wissenschaft oder Alltag – Klebstoffe waren und sind ein fester Bestandteil der Menschheitsgeschichte. Und immer wieder zeigt sich: neue Produktideen und Innovationen können häufig erst durch das Kleben realisiert werden.

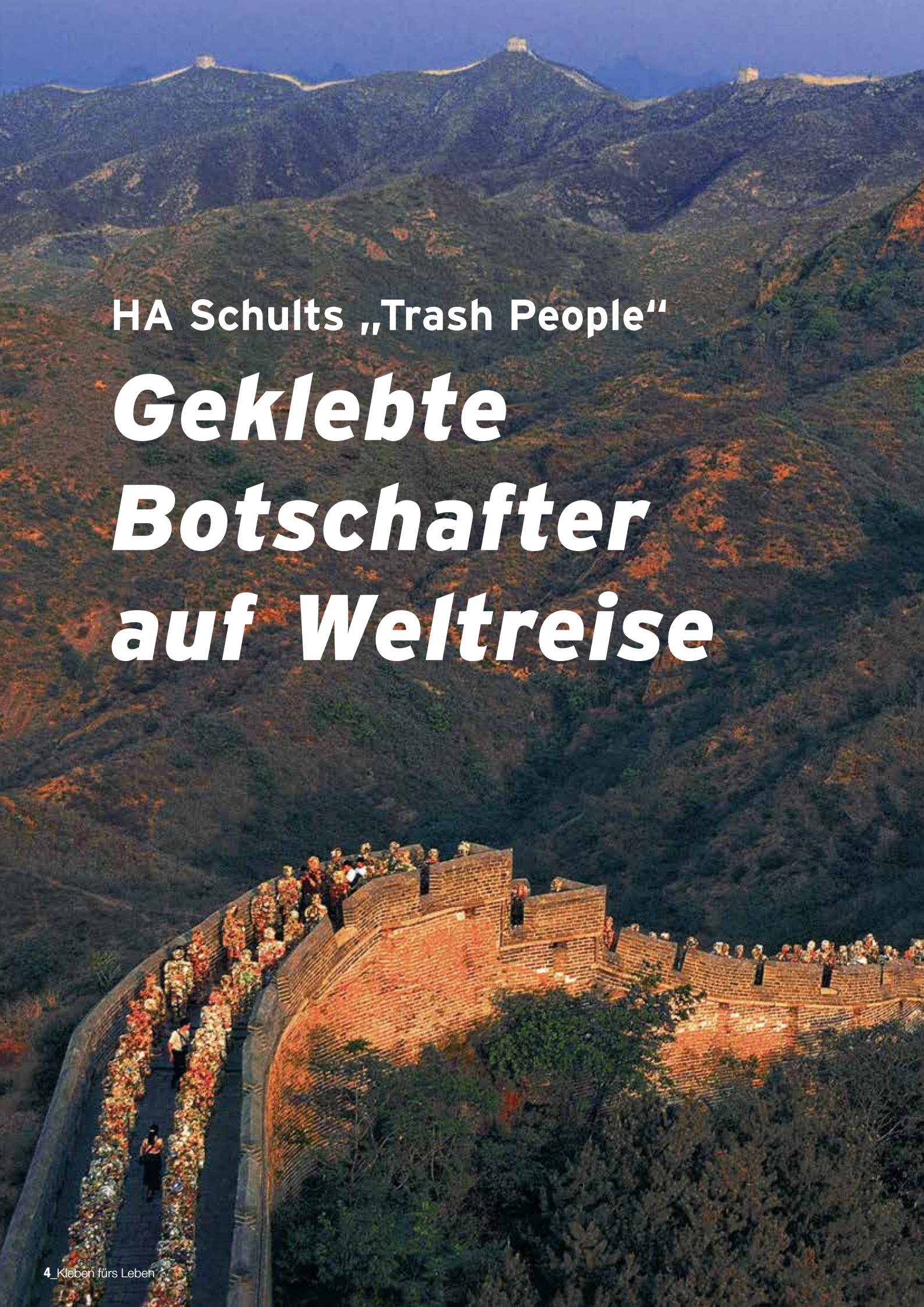
Auf ihrer Reise um die Welt geben Klebstoffe den „Trash People“ des Aktionskünstlers HA Schult bereits seit 25 Jahren Halt. Beim Leichtbau spielt die Klebtechnik eine zentrale Rolle und hilft, die Klima- und Nachhaltigkeitsziele des Green Deals zu erreichen. Geklebte Faltschachteln und Blister sorgen dafür, dass Arzneimittel sicher und unversehrt bei uns ankommen. Und auch im Alltag – seien es Werbeplakate oder der Besuch beim Zahnarzt – wird deutlich: Klebstoffe erleichtern unser Leben und schaffen zuverlässige Verbindungen.

Übrigens: Auf Recyclingpapier klimaneutral gedruckt, setzt die diesjährige Ausgabe erneut ein Zeichen für einen umweltbewussteren Umgang mit unseren Ressourcen.

Freuen Sie sich auf weitere spannende Geschichten rund um das Thema Klebstoffe online unter www.klebstoffe.com/kleben-fuers-leben/

Herzlichst Ihre





HA Schults „Trash People“

Geklebte Botschafter auf Weltreise



Seit 25 Jahren reisen die eintausend „Trash People“ des Objekt- und Aktionskünstlers HA Schult von Stadt zu Stadt - rund um den Globus. Dabei haben sie ein zentrales Thema unserer Zeit immer mit im Gepäck: Den Kreislauf schließen! Dafür braucht es innovative Recycling-Lösungen, damit der Müll von heute zum Rohstoff von morgen wird. Klebstoffe geben den Mahnern aus Müll von Beginn an Halt auf ihrer wichtigen Mission.

Als HA Schult Mitte des vergangenen Jahrhunderts aus seinem Atelierfenster in der Düsseldorfer Kunstakademie blickte - so beschreibt er - sah er am Horizont die „Alpen der Konsumgesellschaft“ auftauchen: den Müll. Eben diesen macht er seither als einer der ersten Künstler zum Thema seiner Werke. Mit seiner Kunst macht HA Schult auf das ökologische Ungleichgewicht unserer Zeit aufmerksam - so auch mit seinen „Trash People“. Zwischen 1996 und 1997 formte er mithilfe von Polyurethan-Klebstoff aus Blechdosen, Kabeln, Kaffeekannen, Tastaturen und anderen Abfällen die Skulpturen seines „Müllvolks“.

„Trash People“ - Botschafter gegen die Vermüllung

Seit ihrem ersten Stopp im Amphitheater der alten Römerstadt Xanten sind sie über die Jahre hinweg schon weit gereist. So standen sie beispielsweise auf der Chinesischen Mauer, dem roten Platz in Moskau, vor den Pyramiden von Gizeh, in der Arktis oder vor dem Kölner Dom. Dabei verfolgen sie immer dieselbe Mission: der westlichen Wohlstandsgesellschaft einen Spiegel vorhalten. Von Kopf bis Fuß aus Müll sollen die geklebten „Trash People“ ihrem Publikum bildlich zeigen, dass bei steigendem Konsum noch mehr in puncto Nachhaltigkeit getan wer

den muss. „Reduce, reuse, recycle“ ist der Slogan für den nachhaltigen Umgang mit Produkten und deren Verpackungen. Ein intelligentes Design - das sogenannte Ökodesign - ist notwendig, um der Müllflut Herr zu werden. Smarte Klebstoffe können auch hier Teil der Lösung sein.

Infokasten

Aktuell laufen Verhandlungen über einen endgültigen Standort der eintausend tourenden „Trash People“ als „Archäologisches Feld der Gegenwart“. Im Rennen sind Deutschland, Süditalien und China.



Vor den Pyramiden von Gizeh (2002).

Foto: © Thomas Hoepker

„Wie wäre es um unsere Zivilisation bestellt, hätten wir nicht den Klebstoff immer weiterentwickelt, mit dem wir unseren Planeten mühsam zusammenhalten.“

HA Schult



HA Schults „Trash People“ in der Arktis (2011).

Foto: © Gianluca Battista

Die Geschichte der Klebstoffe über die Jahrtausende

Auf der Suche nach immer besseren Klebstoffen wurde jahrtausendlang immer neue Rohstoffe aus der Natur ausprobiert: Baumharze, tierische Produkte wie Bienenwachs, Casein oder Gelatine.

500 v. Chr.

Im alten Griechenland und im römischen Reich kamen unterschiedliche Klebstoffe zum Einsatz. So gab es bei den Griechen bereits den Beruf des Leimsieders, die einen eiweißhaltigen Leim namens „Kolla“ herstellten. Die Römer bezeichneten ihre Klebstoffe aus Mehlkleister, gesäuertem Brot oder einer Käse-Kalk-Mischung als „Glutinum“. Ebenso sollen sie den ersten Fischleim aus Schwimmblasen gewonnen haben. Dieser diente bis in die jüngste Vergangenheit Goldschmieden zum Kleben von Edelsteinen auf Schmuckgegenstände.

1450

Mit der Erfindung des Buchdrucks im Jahre 1450 durch Johannes Gutenberg wurde ein spezieller Leim für das Buchbindergewerbe entwickelt.

1754

Das erste Klebstoff-Patent wird in England auf Fischleim erteilt.

1690

Die erste Leimfabrik wird in Holland gegründet.

1847

Erstmalig wird ein natürlicher Rohstoff – das Kautschuk – synthetisch durch Vulkanisierung modifiziert und als Klebstoff eingesetzt.

Klebstoffe sind aus unserer heutigen Welt nicht mehr wegzudenken: ob im Alltag, in Industrie oder Wissenschaft – und sind dabei häufig Innovationstreiber. Bis zu den vielzähligen Klebstoff-Rezepturen, die wir heute kennen, war es jedoch ein langer Weg. Ein Blick in die Vergangenheit.

150.000 v. Chr.

Bereits die Jungsteinzeitmenschen verwendeten Birkenpech für die Schäftungen ihrer Messer und Speere, wie Funde in Sachsen-Anhalt belegen. Es wurde durch Trockendestillation von Birkenrinde gewonnen.

4.000 v. Chr.

Die Menschen in Mesopotamien, der Region um den heutigen Irak, nutzten Naturasphalt zum Abdichten ihrer Boote. Laut Geschichtsschreiber Herodot sollen sie sogar die Mauern Babylons mit Erdpech geklebt haben.

1.500 v. Chr.

Auch die Ägypter entdeckten, dass ein Sud aus Sehnen, Knorpeln und anderen tierischen Abfällen einen geeigneten Klebstoff hergibt – warm aufgetragen beispielsweise für furnierte Schreinerarbeiten. Der Klebstoff hält bis heute zuverlässig – wie eine Tafel aus dem Grab Tutanchamuns zeigt.

3.000 v. Chr.

Etwa 1.000 Jahre später stellten die Sumerer eine Art Glutinleim aus Tierhäuten her und nutzten diesen zum Bau ihrer Häuser und Tempel.

1909

Unter dem Namen Bakelit wurde durch Phenolharz-Härtung der erste vollsynthetische Kunststoff entwickelt. Mit der Anmeldung des Patents durch den belgisch-amerikanische Chemiker und Erfinder Leo Hendrik Baekeland begann so das Zeitalter der synthetischen Klebstoffe.

1889

Ferdinand Sichel – ein Tapeziermeister aus Hannover – entwickelte den ersten gebrauchsfertigen Pflanzenleim, den er als Tapetenkleister einsetzte.

1930er

Die ersten technischen
Herstellungen von
Polyvinylacetat, Polystyrol
und Polyacrylnitril sowie der
ersten stabilen Kunststoff-
Dispersion auf Basis von
Acrylsäureestern und
Vinylacetat gelingen.

1934

Epoxidharze wurden das
erste Mal von Paul Schlack
in Wolfen entwickelt, der
eines der frühesten
Patente auf diese
Technologie erhielt.

1937

Eine Forschergruppe
um Otto Bayer synthetisiert
erstmalig Polyurethane und
legten damit die technologi-
sche Grundlage für heutige
hochperformante
PU-Klebstoffsysteme.

2010er

Nahezu alle Materialkombinationen
lassen sich durch die moderne Klebtech-
nik verbinden. High-Tech-Klebstoffe er-
möglichen die sichere und dauerhafte
Verbindung von Faserverbundwerkstoffen
und Multi-Material-Konstruktionen, die
für das Leichtbauwesen erforderlich sind.
Auch Photovoltaikanlagen, Windkraft-
anlagen und Elektromotoren sind ohne
die Klebtechnik unvorstellbar. So leisten
Klebstoffe seit Jahren einen Beitrag zu
mehr Nachhaltigkeit.

1980er

SMP-Klebstoffe
kommen erstmalig
zum Einsatz.

Heute

Der Green Deal verfolgt das Ziel, die
Treibhausgas-Emissionen in der EU bis
2050 auf null zu reduzieren und zielt
auf eine nachhaltige Nutzung von Res-
ourcen ab. Bisher lineare Wertschöp-
fungsketten müssen zirkulär gestaltet
werden und dies bedeutet, dass auch
die geklebten Produkte Langlebigkeit,
Reparierbarkeit und Recyclingfähigkeit
ermöglichen. Moderne Klebstoff-
systeme können hier ihren Beitrag
leisten.

1940

Der US-amerikanische Chemiker Eugene G. Rochow und der deutsche Chemiker Richard Müller finden nahezu gleichzeitig eine Möglichkeit zur großtechnischen Herstellung der Chlormethylsilane, der wichtigsten Vorprodukte zur Herstellung der Silikone.

1946

Der heutige IVK wird als „Fachverband Leime und Klebstoffe“ in Düsseldorf gegründet. Erster Vorsitzender ist Max Schumacher.



1951

Der Chemiker Harry Coover erinnert sich an seine Entdeckung, die er während des Zweiten Weltkriegs 1942 machte: Cyanacrylat. Die extreme Klebrigkeit der Substanz, die bei der Verarbeitung störte, wurde bald gewinnbringend als „Sekundenklebstoff“ vermarktet.

1960er

Anaerob-härtende Klebstoffe und Cyanacrylate werden im großen Maßstab produziert.

1972

Der europäische Klebstoffverband „FEICA“ wird in Rom gegründet.

1957

Ansgar van Halteren erblickt im niederrheinischen Kleve das Licht der Welt.

Der Blick in die Vergangenheit zeigt, dass sich Klebstoffe und ihre Anwendung durch die gesamte Menschheitsgeschichte ziehen. Doch haben sie erst im letzten Jahrhundert eine sprunghafte Entwicklung erlebt. Die Neuerungen der letzten Jahrzehnte zeigen, dass das Potential der Klebstoffe längst nicht ausgeschöpft ist und sie mit Sicherheit noch bei vielen Innovationen eine wichtige Rolle spielen werden. Damit ist das Kleben mit weitem Abstand die wohl wichtigste Verbindungstechnologie des 21. Jahrhunderts.



Laufen:

Auf den Schuh kommt es an

Jedes Kind weiß: ausreichende und regelmäßige Bewegung ist wichtig für die Gesundheit. Sportliche Aktivität bringt das Herz-Kreislauf-System in Schwung und hält den Körper fit. Besonders beliebt: Laufen. Wichtig dabei sind die richtigen Schuhe - Klebstoffe laufen mit.

Klebstoffe halten Laufschuhe zusammen.

Foto: © PIX1861 - auf Pixabay



Wer regelmäßig läuft, ist nicht nur an der frischen Luft, sondern tut auch seiner körperlichen Fitness etwas Gutes. Eine Tatsache sollte jedoch nicht unterschätzt werden: Beim ausdauernden Laufen wird der Fuß im Durchschnitt mit dem sechsfachen des eigenen Körpergewichts belastet.* Das A und O für Lauf-Begeisterte ist daher die Wahl der richtigen Schuhe. Das Besondere an ihnen: Sie sind speziell auf die Biomechanik des Körpers ausgelegt und unterstützen beziehungsweise schonen Bänder, Gelenke und Sehnen. Zu verdanken ist das dem Material und der Konstruktion der Laufschuhe. Neben dem atmungsaktiven und

wasserabweisenden Obermaterial trägt die Fersenkappe zur richtigen Passform und Fußführung bei. Die spezielle Laufsohle, bestehend aus einer Zwischensohle, Außensohle, Mittelfußbrücke und Pronationsstütze, dämpft und stabilisiert während des Laufs. Die Sohle ist fest an den Schuhschaft geklebt. Zum Einsatz kommen hier Kontaktklebstoffe - beispielsweise wässrige Dispersionsklebstoffe - die eine gute Flexibilität aufweisen müssen und die Materialeigenschaften des Schuhs erhalten. Elastisch und wasserfest halten sie den Schuh bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen und Belastungen zuverlässig zusammen - damit einem

erfolgreichen Lauf nichts im Wege steht.

*Quelle: www.krank.de - Laufschuhe



Deutsche Oper am Rhein

Vorhang auf für Klebstoffe

Ob Tschaikowskis „Schwanensee“ oder die Familienoper „Wo die wilden Kerle wohnen“: Ballett und Oper erzählen faszinierende Geschichten. Sie bringen die Zuschauer zum Lachen, Weinen aber auch zum Nachdenken. Das liegt neben den Darbietungen der Sänger*innen und Tänzer*innen vor allem auch an imposanten Bühnenbildern, farbenfrohen Kostümen und detailgenauen Masken. Klebstoffe haben einen nicht zu unterschätzenden Anteil an den Inszenierungen.



***„Wo die wilden Kerle wohnen“: Dank Klebstoffen halten
Gummiverzierungen fest am Kostüm.***

Foto: © Hans Jörg Michel

13.12.1946

Gründung der Bezirksgruppe
„Nord-Rheinprovinz“ des
„Fachverbandes Leime,
Klebstoffe und Gelatine“,
Düsseldorf

*Haarteile, Applikationen
oder Schnurrbärte: In der
Maske sind Klebstoffe nicht
wegzudenken.*

Foto: © Dülberg & Brendel GmbH



Eine Ballett- oder Operninszenierung braucht eine mehrmonatige Vorbereitung und etliche Stunden mühevoller Hand-Arbeit – so auch an der Deutschen Oper am Rhein. In den Werkstätten werden unter anderem Bühnenrequisiten und Kostüme, aber auch Masken und Perücken für die Vorstellungen hergestellt. Nur mit Klebstoffen ist das möglich.

In der Maske, die sich in die Kaschier- und Haarwerkstatt sowie den Schminkraum unterteilt, kommen die unterschiedlichsten Klebstoffe zum Einsatz. Dabei spielt es immer eine Rolle, ob diese auch hautverträglich sind. Schnurrbärte werden beispielsweise mit sogenanntem Mastix, also Klebstoffen auf Basis natürlicher Harze, auf der Haut angebracht. Und auch bei der Herstellung von ganzen Maskenköpfen helfen Klebstoffe. Beim Modellieren, Kaschieren und Dekorieren greifen Maskenbildner*innen hier unter anderem zu lösungsmittelfreien Dispersionsklebstoffen – besser bekannt als Latexklebstoff, Weißleim und Kleister.

Gilt es Requisiten wie Köpfe oder Masken herzustellen, nutzen auch Plastiker*innen Klebstoffe. Die Ge-

genstände werden zuerst einmal in gewünschter Form aus Styropor geschnitzt und anschließend mit Stoffen oder Papieren in Kombination mit Holzleimen kaschiert. Das macht sie robust, widerstandsfähig und es gibt keine unschönen Dellen. Die Kombination aus Seidenpapier und Klebstoff ermöglicht es zudem, dass auch filigranste Rillen gut zu erkennen sind.

Soll aus einem einfachen schwarzen Tanzschuh ein unverwechselbares Unikat werden, sind Klebstoffe im Schaffensprozess unersetzlich. Schuhmacher*innen tragen dafür einen speziellen Dispersionsklebstoff, der besonders gut fürs Kleben

von Kunststoffen geeignet ist, auf den Schuh auf und betten den gewünschten Stoff darin ein. Das fertige Stoffschnittmuster wird vorher ebenfalls dünn eingestrichen. Der verwendete Klebstoff eignet sich hierzu besonders gut, da er nicht durch den Stoff dringt und deshalb keine unschönen Flecken hinterlässt. Ist alles trocken, wird die vorab entfernte Sohle wieder fachmännisch angeklebt – und fertig ist der einzigartige Tanzschuh.

So schafft jede Werkstatt einen Teil des Gesamtkunstwerks, das der Zuschauer am Ende auf der Bühne erlebt.



Mit Hilfe von Klebstoffen wird aus einem Ledertanzschuh ein Unikat.

Foto: © Dülberg & Brendel GmbH

*Das Gebäude (D)emountable in Delft kann
bei Bedarf an einen anderen Standort
verlegt werden.*

Foto: © Lucas van der Wee | cepezed



Innovativ, leicht und nachhaltig

Ein Bürokomplex, der umziehen kann



Das Gebäude (D)emountable in der niederländischen Stadt Delft ist ein viergeschossiger Bürokomplex, der in kurzer Zeit vollständig zerlegt und an einem anderen Ort wieder aufgebaut werden kann – ein absolutes Vorzeigeprojekt in puncto innovative und nachhaltige Bauweisen. Zu den Hauptbestandteilen des modernen Gebäudes gehören Holzelemente, die zum einen superleicht und zum anderen außergewöhnlich fest, belastbar und formstabil sind – Klebstoff macht's möglich.

Von der Idee auf dem Zeichenbrett bis zum fertigen Bürogebäude dauerte es nur wenige Monate. Hauptziele bei der Entwicklung: den gesamten Komplex so leicht wie möglich gestalten, das Material auf ein absolutes Minimum beschränken und umweltfreundliche Rohstoffe nutzen – fertig war das Gebäude (D)emountable. Dank modularem Aufbau und leicht zu transportierenden Elementen lässt es sich rückstandslos zerlegen und bei Bedarf im Handumdrehen an einem anderen Ort wieder aufbauen.

Geklebte Holzelemente für mehr Nachhaltigkeit

Für das Dach, die Böden und Decken werden hölzerne Platten und Rippelemente aus sogenanntem LVL-Furnierschichtholz (Laminated Veneer Lumber) genutzt.* Der

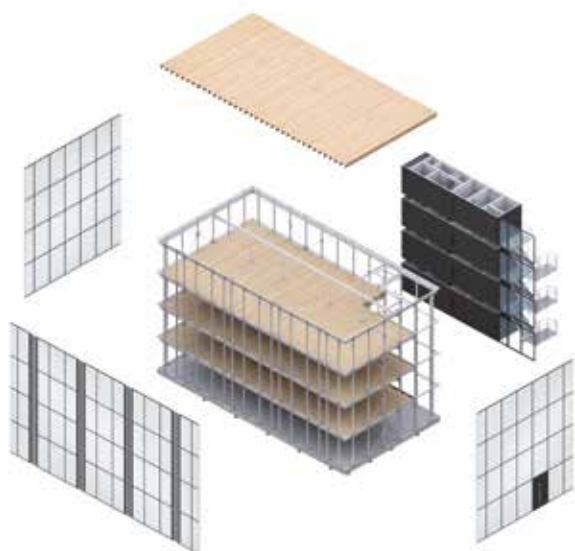
verwendete Holzwerkstoff zeichnet sich durch zwei wesentliche Merkmale aus: Er ist zum einen ultra-leicht, gleichzeitig jedoch extrem belastbar und fest. Zu verdanken hat er das seinem besonderen Aufbau, der auf einer gezielten Klebung basiert. Die LVL-Elemente bestehen aus mehreren Schichten Nadelholz aus nachhaltiger, umweltschonender Forstwirtschaft. Diese werden so angeordnet, dass die natürlichen Fehlstellen des Holzes – wie zum Beispiel Astlöcher, kleine Risse oder Vertiefungen – optimal verteilt werden und in Summe am Ende so gering wie möglich sind. Dann werden die einzelnen Schichten in einem speziellen Verfahren aufeinander geklebt. Dafür wird ein hochwertiger Klebstoff genutzt, der sowohl wasser- als auch temperaturbeständig ist. Das Ergebnis sind Holzplatten, die trotz sehr geringem Gewicht

den höchsten Belastungen standhalten können. Die leichten Holzelemente sind zudem besonders unkompliziert in der Handhabung. Sie lassen sich problemlos transportieren, ohne dabei ihre Form zu verlieren und ermöglichen eine effiziente, schnelle und nachhaltige Errichtung des Gebäudes – auch bei einem spontanen „Umzug“ an einen anderen Standort. Im Vergleich zu herkömmlichen Bauweisen, beispielsweise mit Beton, können dadurch sowohl die Bauzeit als auch die CO₂-Emissionen erheblich reduziert werden.**

Quellen:

* cepezed, Presseinformation „Building (D)emountable“

** Metsä Wood Deutschland GmbH



Geschichte des IVK

08.03.1950

Erste Mitgliederversammlung in Heidelberg;
Verabschiedung der
Gründungssatzung

Böden und Dach sind aus nachhaltigem LVL-Furnierschichtholz, das dank speziellem Klebeverfahren außergewöhnlich belastbar, extrem leicht und unkompliziert in der Handhabung ist.

Foto: © cepezed



Im Flugzeugbau gehen Leichtbau und Klebtechnik schon lange Hand in Hand.

Foto: © Holger Detje auf Pixabay

Zu Land, zu Wasser und in der Luft Mit Leichtbau und Klebtechnik in die Zukunft

Das Thema Leichtbau gewinnt in zahlreichen Branchen immer mehr an Bedeutung, so auch im Transportwesen. Ob Flugzeug-, Schiffs- oder Landmaschinenbau - je leichter, leistungsfähiger, umweltfreundlicher und effizienter, desto besser. Immer mit dabei: die Klebtechnik.



Displays, Sitze, Verkleidungen - im Flugzeuginnenraum werden Klebstoffe an vielen Stellen eingesetzt.

Foto: © Ty Yang auf Pixabay

Bei Leichtbau denken viele oft an das Offensichtlichste: an eine Reduzierung des Gewichts. Doch Leichtbau ist mehr als das. Neben der Gewichtsreduzierung zielt das Konzept des nachhaltigen Leichtbaus auch auf eine Verbesserung von Leistungsfähigkeit, Funktionsintegration sowie Ressourceneffizienz während des gesamten Produktentstehungsprozesses ab – alles wichtige Faktoren, wenn es um das Erreichen der Nachhaltigkeits- und Klimaziele des „Green Deals“ der EU-Kommission geht*. Ebenso deutlich wird die Relevanz der Thematik durch die Initiative Leichtbau des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)**. Durch sie sollen künftig Prozesse, Projekte und Förderprogramme im Zukunftsbereich Leichtbau gebündelt und gefördert werden. Eine Technologie kann dabei nicht außer Acht gelassen werden: die Klebtechnik. Sie geht mit der Leichtbauweise Hand in Hand.

It`s a match: Klebtechnik und Leichtbau

Ob Kunststoffe, Faserverstärkte Verbundwerkstoffe, Aluminium, Glas oder Holz – mithilfe der Klebtechnik können nahezu alle Materialkombinationen – sowohl aus

identischen als auch unterschiedlichen Werkstoffen – miteinander verbunden werden. Die Materialeigenschaften und die damit verbundenen Vorteile – wie beispielsweise die Gewichtseinsparung – können so erhalten bleiben. Ein Pluspunkt, den andere Fügetechniken wie das Schweißen, Löten, Nageln oder Schrauben oft nicht mit sich bringen. Mithilfe der Klebtechnik können daher bei steigender Leistung leichtere, kleinere und effizientere Produkte entwickelt werden, die sowohl mit ökonomischen als auch ökologischen Vorteilen einhergehen. Im Transportwesen sind das zum Beispiel geklebte Leichtbauteile für Autos, LKW, Flugzeuge, Schiffe, Züge oder auch Landmaschinen.

Im Flugzeugbau haben Leichtbau und Kleben bereits Tradition. Vom Rumpf über die Flügel zu den Triebwerken bis in den Innenraum kommen Klebstoffe zur Anwendung und verbinden schonend, fest, sicher und – wenn nötig – elastisch. Weitere Innovationen auf diesem Gebiet kommen bestimmt.

Auch im modernen Bootsbau werden bereits Leichtbau und Klebtechnik in Kombination angewandt, um die Fertigung zu optimieren, Ressourcen zu schonen sowie Energie und somit Kosten zu sparen. Künftig

sollen diese Vorzüge durch Kleben auch im Schiff- und Binnenschiffbau zutage kommen. Denn die Ergebnisse einer Studie des Deutschen Maritimen Zentrums (DMZ) machen deutlich: durch einen vermehrten Einsatz von Klebtechnik als Enabler-Technologie für den Leichtbau und die damit einhergehende Gewichtseinsparung sowie Ressourcenreduzierung kann zukünftig eine Verbesserung der Klimabilanz in diesem Bereich vorangetrieben werden***.



Auch im Landmaschinenbau spielt die Reduktion des Gewichts eine wichtige Rolle. Denn bei der Konstruktion der Maschinen kommt bis heute zumeist geschweißter Stahl zum Einsatz. Ein Forschungsprojekt der FH Münster in Kooperation mit dem Laboratorium für Werkstoff und Fügetechnik der Universität Paderborn von 2019 zeigt jetzt, dass Stahl auch zuverlässig mit Klebstoffen verbunden und hierdurch die Wanddicke reduziert werden kann****. Bedeutet: die Bauteile werden leichter. Mit geklebten Bauteilproben aus hochfesten, nicht schweißgeeigneten Stählen konnten die Wissenschaftler zudem eine hohe Festigkeit bei dynamisch einwirkenden Belastungen nachweisen.



Landmaschinen: mit Klebtechnik zukünftig leichter.

Foto: © David Mark auf Pixabay

Es wird deutlich: Geht es um das Erreichen der Nachhaltigkeits- und Klimaziele des Green Deals, spielen der Leichtbau und damit auch die Klebtechnik eine wichtige Rolle. Ihr ökonomisches und ökologisches Potential macht sie zu einer der Game-Changer-Technologien des 21. Jahrhunderts.

Quellen:

* European Green Deal 2019: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de

** Initiative Leichtbau: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2020/12/kapitel-1-11-leichtbau.html>

*** Studie: „Untersuchungen zum aktuellen internationalen Stand der Technik bezüglich Entwicklung und Anwendung von Klebverbindungen in der Schiffsfertigung.“, Mai 2020.

**** Forschungsprojekt: „Entwicklung einer Methode zur Auslegung von Klebverbindungen in schwingbeanspruchten Konstruktionen des Landmaschinen- und Anlagenbaus“, Mai 2019.

Im Schiffsbau soll in Zukunft mehr geklebt werden.

Foto: © Kerstin Riemer auf Pixabay



Klebstoffe im Automobilbau

E-Mobilität – nur mit Klebstoffen!

Kleben ist als Fügetechnologie im Automobilbau nicht mehr wegzudenken. Von Leichtbaukarosserien über Sicherheitsgläser bis hin zu Lithium-Ionen-Batterien – sie funktionieren nur mit Klebstoffen. Dabei schafft die Klebtechnik mehr als nur reine Verbindungen. Sie trägt ebenso zu nachhaltigen und emissionsarmen Lösungen bei.

Geschichte des IVK

16.08.1951

Eintragung des „Fachverbandes Leime und Klebstoffe e.V.“ ins Vereinsregister beim Amtsgericht Düsseldorf



Automobilhersteller setzen bei ihrer Produktion auf Innovation, Effizienz und auch auf Nachhaltigkeit. Die Klebtechnik mit ihren zahlreichen Vorteilen ist hierdurch zu einem festen, unersetzlichen Faktor innerhalb des Industriezweigs geworden und in allen Bereichen der Konstruktion präsent. Ob Innenraumdisplays und Kameras, Dekorelemente, Motoren oder Sensoren: überall kommen unterschiedlichste Klebstoffe zum Einsatz. Somit ist es nicht verwunderlich, dass rund 15 bis 18 Kilogramm Klebstoff pro Auto verarbeitet werden und neun Prozent der gesamten jährlichen Klebstoffproduktion in die Automobilindustrie wandert*.

Klebstoffe ermöglichen Leichtbau und Crashbeständigkeit

Im Karosseriebau übernimmt die Füge-technik Kleben eine Schlüssel-

rolle. Nur mit ihr gelingt, es unterschiedlichste Leichtbaumaterialien, wie Aluminium oder faserverstärkte Kunststoffe, mit Stahl zuverlässig zu verbinden, ohne sie selbst zu beschädigen oder ihre Eigenschaften zu beeinflussen.** Das ermöglicht innovative Leichtbaukonzepte, die beispielsweise bei Elektroautos das Gewicht der bis zu 700 Kilogramm schweren Lithium-Ionen-Batterien kompensieren und die Leistung beziehungsweise Kilometerreichweite erhöhen können. Weiterer Vorteil: Die Gewichtsreduzierung der (Elektro-)Fahrzeuge und die daraus resultierende Einsparung der nötigen Energie während der Produktions- und Nutzungsphase tragen zur Minimierung des CO₂-Fußabdrucks bei.**

Die großflächigen Klebungen der unterschiedlichen, sich überlappenden Materialien führen aber auch zu einer höheren Crashsicher-

heit, da im Gegensatz zu Schrauben und Nieten an den Füge-teilen keine Spannungsspitzen entstehen.** Zusätzliche Stabilität verleihen der Karosserie die geklebten Front- und Heckscheiben.

Klebstoffe in E-Autobatterien

Lithium-Ionen-Batterien sind das Herzstück eines jeden Elektroautos und für dessen Antrieb sowie seine Reichweite verantwortlich. Klebstoffe übernehmen hier mehrere Funktionen. Sie verbinden nicht nur Batteriezellen und -gehäuse, sondern spielen auch für das Wärmemanagement eine wichtige Rolle. So leiten sogenannte Gap Filler die entstehende Wärme in den Batterien ab und schützen sie unter anderem vor möglichen Überhitzungen, beispielsweise während des Ladevorgangs. Polyurethan-Klebstoffe sorgen zudem zwischen den einzelnen Batteriezellen für Stabilität und Festigkeit und sind zugleich elastisch. Das ist wichtig, da die Batterie – beispielsweise beim Ladevorgang – „atmet“, also in Bewegung ist.

Die Konstruktion von Automobilen wird sich zukünftig, auch vor dem Hintergrund der notwendigen CO₂-Einsparungen, stetig weiterentwickeln – seien es E-Autos, Hybridmodelle oder Fahrzeuge mit Wasserstoffantrieb. Eines ist jetzt schon sicher: Kleb- und Dichtstoffe sowie thermische Materialien werden dabei weiterhin eine maßgebliche Rolle spielen und innovative Lösungen in puncto Effizienz, Sicherheit und Nachhaltigkeit ermöglichen.

Quellen:

* Industrieverband Klebstoffe e.V.: Klebstoffe im Fahrzeugbau.

** FEICA Good Practices: Adhesives for increased crash resistance in automotive, 2018.



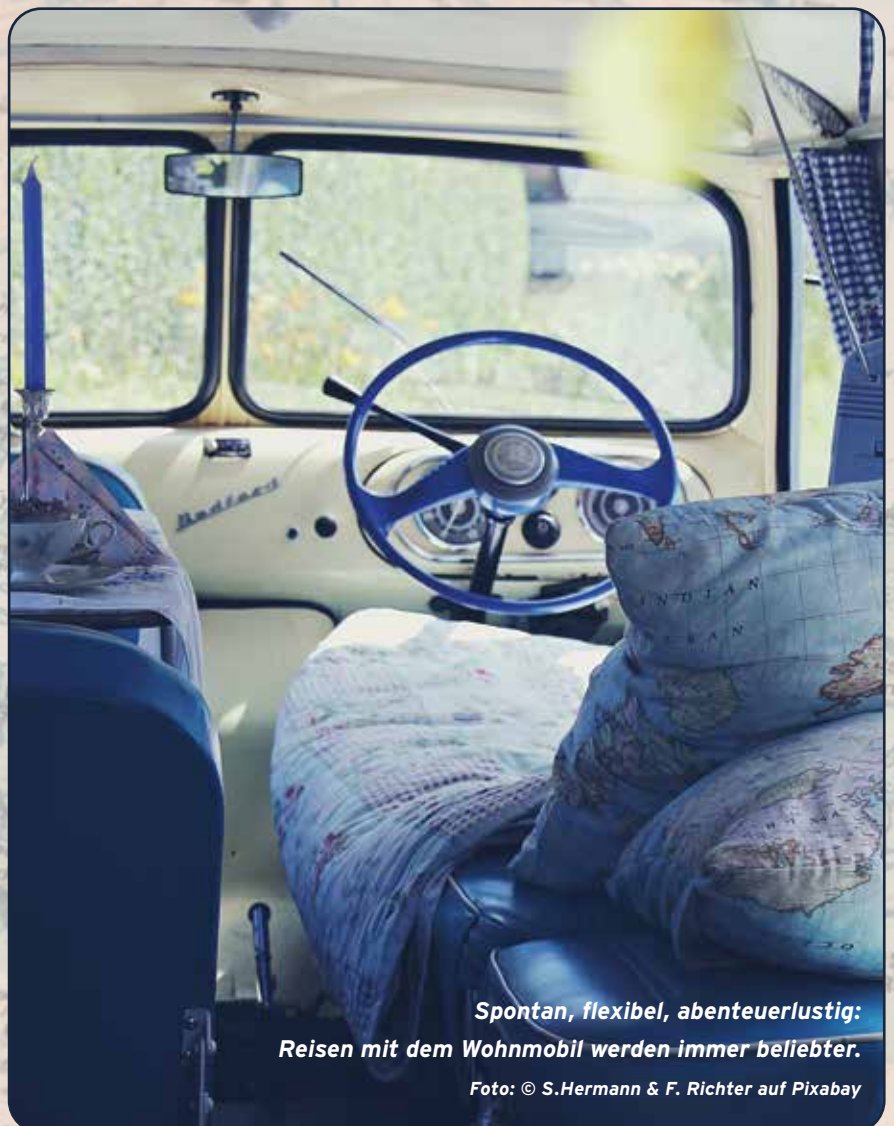
Die Klebtechnik ist ein fester Bestandteil der Automobilherstellung.

Foto: © Joenomias auf Pixabay

Wohnmobile und Caravan

Mit Klebstoffen spontan, flexibel & komfortabel auf Reisen

Reisen mit dem Wohnmobil werden immer beliebter. 2020 besaßen rund 1,6 Millionen Menschen in Deutschland ein eigenes Wohnmobil oder einen Motorcaravan.* Und auch bei Anbietern von Mietmodellen wächst die Nachfrage. Verständlich, schließlich bieten die Hotelzimmer auf vier Rädern zahlreiche Vorteile. Praktisch: Klebstoffe sorgen für Komfort und Sicherheit on the road.



***Spontan, flexibel, abenteuerlustig:
Reisen mit dem Wohnmobil werden immer beliebter.***

Foto: © S.Hermann & F. Richter auf Pixabay



Rund 1,6 Millionen Menschen besaßen 2020 in Deutschland ein Wohnmobil.

Foto: © Siggy Nowak auf Pixabay

Verschlafene Dörfer, malerische Weinberge, verlassene Buchten und märchenhafte Wiesen während nur eines Urlaubs erleben – Wohnmobile machen es möglich. Unterwegs mit dem praktischen Gefährt kann jeder selbst entscheiden, wohin die Reise geht und seiner Spontanität freien Lauf lassen. Ungeplante Zwischenstopps inklusive – denn Küche, Bad und Schlafplatz sind immer mit dabei. Weitere Vorzüge: Die Nähe zur Natur und die Möglichkeit, geheime Spots fernab von Menschenmaßen und touristischen Hochburgen zu entdecken.

Damit der Campingurlaub so sorglos und entspannt ablaufen kann, bieten die mobilen Unterkünfte heute alles, was Reisende auf ihrem Abenteuertrip in die Natur brauchen: vom bequemen Bett zur Küchenzeile, über Badezimmer mit Dusche und WC bis hin zur beleuchteten, ausfahrbaren Markise ist alles drin. Neben diesen Extras trägt die Konstruktion der

modernen Wohnmobile selbst zu dauerhaftem Komfort und zur Sicherheit bei. Und Klebstoffe leisten hier einen wichtigen Beitrag.

Klebstoffe reisen mit

Klebstoffe sind in so gut wie jedem Bereich eines Wohnwagens zu finden. Seiten- und Hinterwände, Böden und Decken sind beispielsweise aus geklebten Sandwichpanelen. Diese bestehen aus mit Polyurethan- und Schmelzklebstoffen verbundenem Metall, Holz, Fiberglas und Schaumisierungen und zeichnen sich durch ihr geringes Gewicht bei hoher struktureller Stabilität aus. Weitere Vorteile der Leichtbaumaterialien: die damit verbundene Kraftstoffeinsparung, eine gute thermische Isolierung sowie akustische Dämmung. Auch im Karosseriebau kommen hochleistungsfähige Klebstoffe wie zum Beispiel Epoxidklebstoffe und dauerhaft elastische

Dichtstoffe zum Einsatz. Neben einer verbesserten Geräusch- und Vibrationsdämpfung führen sie hier zu einer höheren Stabilität des gesamten Fahrzeugs. Gewollter Nebeneffekt: Dank Klebtechnik wird das Karosseriematerial nicht beschädigt und Rost hat keine Chance. Im Innenraum sorgen Kleb- und Dichtstoffe zum Beispiel auf Polyurethanbasis für wasserdichte Fugen und bieten damit nicht nur Komfort, sondern auch Schutz für die verbauten Elektronik. Ebenso kann so das Risiko von Luftentweichungen minimiert werden und Klimaanlage oder Heizung effizient funktionieren. So steht dank Klebstoffen einem komfortablen und sicheren Abenteuer mit dem Wohnmobil nichts im Wege.

*Quelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/265774/umfrage/besitz-von-reisemobil-wohnmobil-motorcaravan/>

Optical Bonding

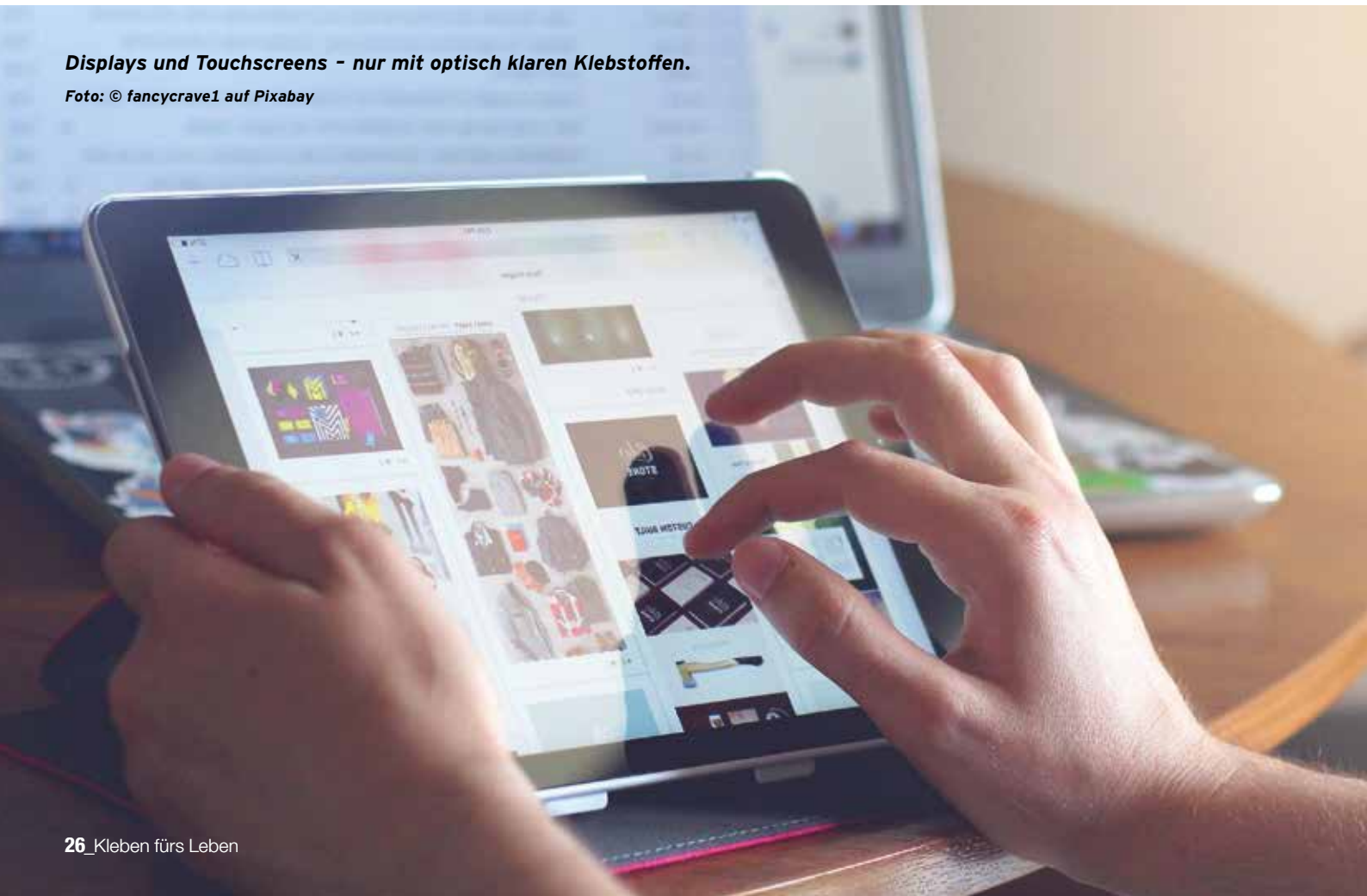
Displays und Touchscreens „at home“



Die zunehmende Digitalisierung führt dazu, dass vermehrt Displays und Touchscreens in unterschiedlichen Lebensbereichen zum Einsatz kommen. So verfügen in Zeiten von Smart Home neben Tablet und Smartphone auch immer mehr Haushaltsgeräte über die berührbaren, praktischen Bildschirme - und weitere Innovationen werden folgen. Transparente Klebstoffe bereiten ihnen den Weg.

Displays und Touchscreens - nur mit optisch klaren Klebstoffen.

Foto: © fancycrave1 auf Pixabay



Kühlschrank, Induktionsherd, Drucker, Tablet – in unseren Haushalten gibt es kaum ein Gerät, das nicht über die praktischen Bedienoberflächen gesteuert werden kann. Täglich im Einsatz müssen sie jederzeit und einwandfrei funktionieren – und das bringt hohe Anforderungen mit sich. So müssen die Displays und Touchscreens nicht nur gut lesbar und bruchstark sein. Sie müssen auch äußeren Einflüssen, wie zum Beispiel Temperaturschwankungen, standhalten. Spezielle Klebstoffe machen es möglich. Denn sie sind optisch klar, vergilbungsfrei und zugleich flexibel genug, um Spannungen zwischen den einzelnen Bauteilen auszugleichen.

Optisch klare Klebstoffe für Display- und Touchscreen-Klebung

Bei der Herstellung von Displays und Touchscreens werden zwei oder mehr Komponenten oftmals durch das sogenannte Full Optical Bonding in Kombination mit dem LOCA (Liquid Optical Clear Adhesive) Ver-



Auch viele Haushaltsgeräte sind heute mit den praktischen Bedienflächen ausgestattet.

Foto: © Gustavo Godoi Gustavo auf Pixabay

fahren, also einer Flüssigklebung, verbunden.

Im ersten Schritt werden die zu verbindenden Komponenten mit einem sogenannten Damm, einem hochviskosen Klebstoff als Rahmen, abgedichtet. Anschließend wird der flüssige, optisch transparente Klebstoff so dosiert, dass er sich lückenlos und blasenfrei zwischen Frontglas und Touch-Einheit beziehungsweise Glas-Touch-Einheit und Display ausbreiten kann. Eventuelle Höhenunterschiede werden so gleich mit ausgeglichen. Es handelt sich um einen strahlen- und feuchtigkeitshärtenden Klebstoff. Der Großteil des Klebstoffs wird durch UV-Strahlung innerhalb von Sekunden ausgehärtet. In den sogenannten Schattenzonen – also in den strahlenundurchlässigen Bereichen zum Beispiel unter Displays – härtet der Klebstoff durch Luftfeuchtigkeit aus.

Durch den speziellen Brechungsindex des Flüssigklebstoffs kommt es zu keinen störenden Reflexionen oder Verminderungen der Farbbrillanz. Ebenso bietet die Klebstoffschicht – meist auf Basis von Acrylaten – eine resistente Barriere gegenüber Stößen und

Schlägen. Weiterer Vorteil des Klebverfahrens: Indem die Luftschicht zwischen Display und Deckglas mit Klebstoff ausgefüllt wird, können weder Feuchtigkeit noch Staub eindringen.*

Elektronische Geräte ohne leistungsstarke Displays und Touchscreens sind heute nicht mehr vorstellbar. In den nächsten Jahren kommen weitere Innovationen auf diesem Gebiet hinzu, die unseren Lebensalltag begleiten und erleichtern werden. Immer mit dabei: die Klebtechnik.

*Quellen:

<https://www.elektronikpraxis.vogel.de/welche-vorteile-das-optische-bonding-fuer-die-industrie-bietet-a-530202/>

<https://www.data-modul.com/de/touch/optical-bonding.html>

Geschichte des IVK

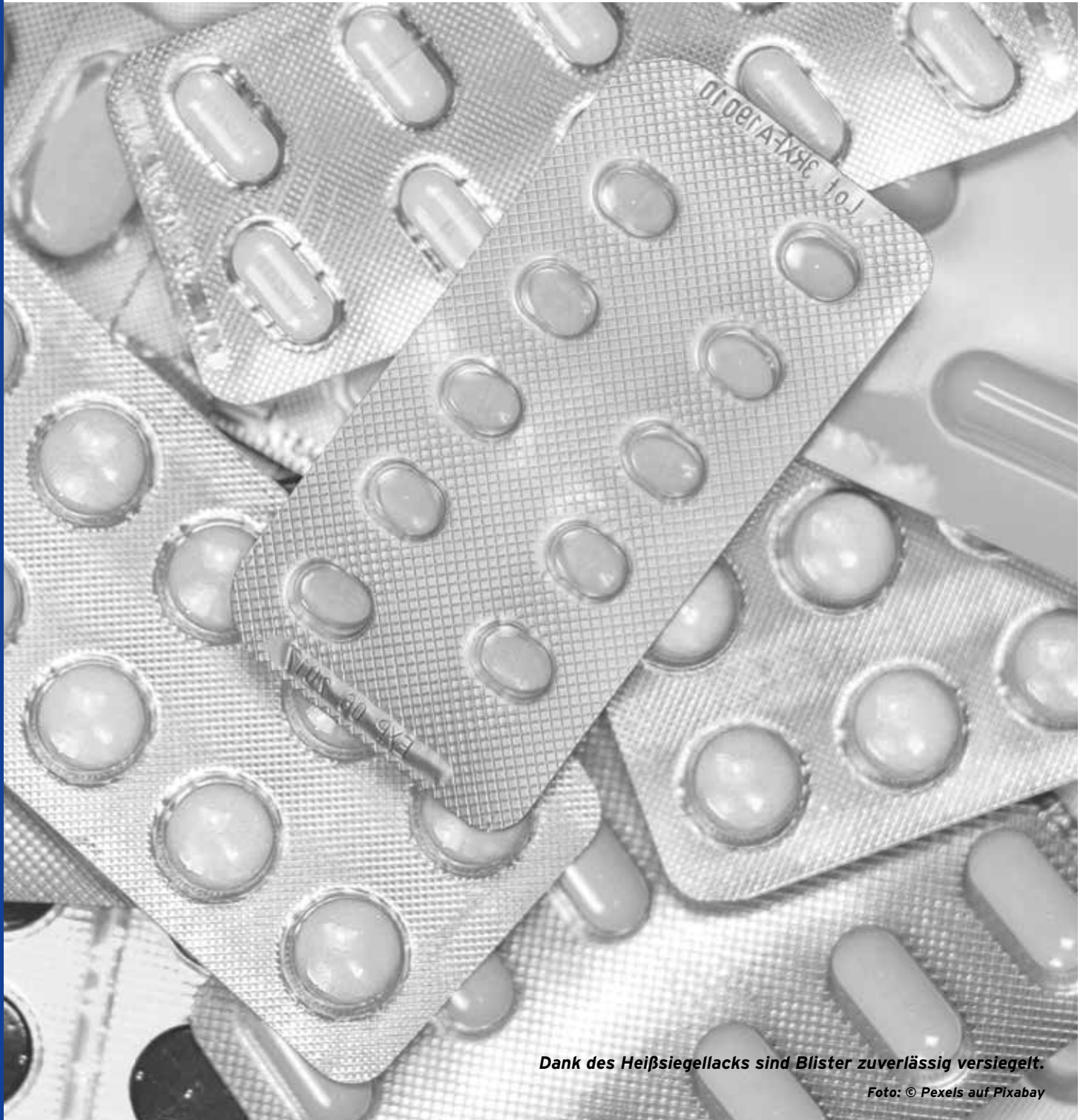
14.11.1972

Gründung des
„Verbandes Europäischer
Klebstoffindustrien“
(FEICA) in Rom

Klebstoffe in Faltschachteln und Blister

Zuverlässig

verpackt ans Ziel



Dank des Heißsiegellacks sind Blister zuverlässig versiegelt.

Foto: © Pexels auf Pixabay

Fälschungen im Bereich rezeptpflichtiger Medikamente kommen häufiger vor als gedacht. Nur eine eindeutige Rückverfolgbarkeit sowie eine sichere Verpackung können garantieren, dass Arzneimittel unbeschadet an ihr Ziel kommen. Ob Faltschachteln oder Tablettenblister – Klebstoffe stellen einen wichtigen Faktor bei der Herstellung von verlässlichen medizinischen Verpackungen dar.

Seit 2019 schreibt die europäische Fälschungsrichtlinie 2011/62/EU* verbindlich fest, dass alle Arzneimittel mit Sicherheitsmerkmalen versehen sein müssen. Hersteller rezeptpflichtiger Medikamente sind seitdem dazu verpflichtet, ihre Produkte mit einer eindeutigen Kennung – dem sogenannten „Unique Identifier“ – zu kennzeichnen, der die eindeutige Rückverfolgung der Arznei möglich macht. Dazu gehören unter anderem der Herstellercode oder die Serialisierungs- und Chargennummer. In diesem Zusammenhang besonders wichtig: der Originalitätsverschluss. Dieser zeigt an, ob eine Verpackung noch unversehrt ist oder bereits geöffnet wurde. Im Fall von sekundären Packmitteln, wie Faltschachteln, gibt es zum Beispiel vier sichere Verschlussmöglichkeiten: spezielle Schachtelkonstruktionen, Folienversiegelungen, Siegelketten und Label – oder auch Klebstoffe.

Vorteile von Klebstoffverschlüssen bei Faltschachteln

Klebstoffverschlüsse sind preisgünstig und beeinträchtigen in keiner Weise das Design der Verpackung. Je nach Anforderung können für den Klebstoffauftrag unterschiedliche Arten mit ihren individuellen Eigenschaften einzeln oder auch in Kombination verwendet werden. Häufig kommen dabei Schmelzklebstoffe, Dispersionsklebstoffe oder eine Kombination der beiden Klebstoffarten zum Ein-



Klebstoffe helfen dabei, Faltschachteln sicher zu machen.

Foto: © Hayleybarcar auf Pixabay

satz, wie beispielsweise beim „Two-Shot-Verfahren“. Hier dient der Schmelzklebstoff dem schnellen Verschließen der Faltschachtel und der Dispersionsklebstoff bildet den irreversiblen Verschluss. Bedeutet: Wurde eine Schachtel schon einmal geöffnet, lässt sich das leicht am Faserausriss der Kartonoberfläche erkennen.

Klebstoffe bei der Herstellung von Blistern

Neben Faltschachteln schützen auch die darin enthaltenen Durchdrückblister – kurz Blister – hochwertige Medikamente vor Umwelteinflüssen, wie Luft oder Feuchtigkeit sowie Keimen. Auch hier übernehmen Klebstoffe einen wichtigen Part, damit die einzelnen Kapseln und Tabletten hygienisch, sauber und geschützt verpackt ankommen. Bei der Herstellung der

Blister wird hierzu eine Aluminiumfolie auf den geformten Kunststoff mit Mulden, in denen sich die Tabletten oder Kapseln befinden, laminiert. Vorher wird ein sogenannter Siegelack auf die Blisterfolie aufgetragen. Dabei handelt es sich meist um einen lösemittelhaltigen Klebstoff, der nach dem Trocknen einen dünnen Film auf der Folie bildet. Wird nun die richtige Kombination aus Zeit, Druck und Hitze appliziert, wird der Klebstofffilm hitzeaktiviert und die Folie verbindet sich fest mit dem Kunststoff. Die Medikamente sind sicher versiegelt und lassen sich bei Bedarf leicht aus der Verpackung herausdrücken.

*Quelle: Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte: https://www.bfarm.de/DE/Arzneimittel/Arzneimittelzulassung/Arzneimittelinformationen/Arzneimittelfälschungen/Fälschungsschutzrichtlinie/_artikel.html

Terrakotta-Krieger

Geschichte richtig kleben

Imposant stehen sie wachsam nebeneinander in Reih und Glied: die Terrakotta-Krieger des Qín Shǐhuángdìs. Entdeckt wurde die Grabanlage des ersten chinesischen Kaisers mit den über siebentausend lebensgroßen Terrakotta-Figuren zufällig im Jahr 1974. Seitdem versuchen Archäologen und Forscher, die zum Teil beschädigten Exponate zu restaurieren. Tatkraftige Unterstützer dabei: Klebstoffe.

Geschichte des IVK

09./10.06.1988

Erster „Welt-Klebstoff-Kongress“ in München

Eine der rund siebentausend Terrakotta-Figuren.

Foto: © Adam Hill auf Pixabay





Die Grabanlage des Qín Shǐhuángdì mit den über siebentausend Terrakottafiguren wurde 1974 entdeckt.

Foto: © Christel SAGNIEZ auf Pixabay

Als Bauern aus dem Dorf Xiyang im Jahr 1974 versuchten einen Brunnen zu graben, stießen sie auf eine harte verbrannte Erdschicht – das Mausoleum des Kaisers Qín Shǐhuángdìs war gefunden. Bereits in den ersten zwei Jahren nach der Entdeckung wurden tausende der beschädigten Terrakottafiguren geklebt und in der ursprünglichen Grube wiederaufgestellt. Seit 1990 wird im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts der Technischen Universität München in Zusammenarbeit mit dem Museum of the Terracotta Warriors & Horses of Qin Shihuang über ein verbessertes Kleben der Figuren geforscht*.

Auf der Suche nach dem richtigen Klebstoff

Die Wissenschaftler können mittlerweile auf die Ergebnisse einer Vielzahl von Untersuchungen zu den Eigenschaften des Terrakottamaterials und den Herstellungstechniken der Figuren zurückgreifen. Sie sind eine wichtige Voraussetzung für die Erarbeitung einer speziell angepassten und optimierten Klebertechnik.*

In der Museumswerkstatt und auch in der Ausgrabungshalle kleben die Forscher sowohl originale Fragmente als auch extra hergestellte Kopien. Dabei handelt es sich um Teile der Terrakotta-Krieger, wie zum Beispiel den Rumpf, den Kopf sowie Arme oder Beine.*

Vor der Klebung werden die Fragmente schonend von Erde, Verkrustungen und Pflanzenresten befreit, um eine möglichst saubere Bruchkante zu erhalten. Dafür werden Bürsten, Skapellen oder ein Airbrush verwendet. Sind die Bruchstücke sauber, setzen sie die Restaurateure trocken zusammen, um ihre Passgenauigkeit zu prüfen. Anschließend werden die Teile geklebt.

Bei der Wahl des Klebstoffs spielen unter anderem Faktoren wie die Porosität und die Wasseraufnahme des Terrakottamaterials eine Rolle. Ist der Klebstoff zu flüssig, wird er durch die Kapillarkräfte eingesaugt und dringt in die Poren ein. Die Wissenschaftler haben die Erfahrung gemacht, dass ein zweimaliger Auftrag des Klebstoffs sinnvoll sein kann. Dadurch werden die Poren des Materials so versiegelt, dass die Klebflächen ausreichend be-

netzt werden können und eine ausreichende Menge an Klebstoff in der Klebefuge bleibt. Häufig kommen beispielsweise Epoxidharze zum Einsatz. Sind die Fragmente gefügt, werden die Terrakotta-Krieger in Sandbetten oder Metallgestellen positioniert und mithilfe von Schnüren, Bändern und anderen Hilfsmitteln fixiert, bis der Klebstoff seine Endfestigkeit erreicht hat.*

Die heutige Klebertechnik nimmt als stoffschlüssiges Fügeverfahren in der Restaurierung einen großen Raum ein. Aufgrund der vielen unterschiedlichen Ansprüche und Faktoren können die Forscher bisher jedoch nicht den einen idealen Klebstoff zum Kleben der Terrakotta-Figuren empfehlen. Denn jedes Exponat wirft individuelle Fragestellungen auf. Basierend auf den vielen gesammelten Ergebnissen konnten die Prozesse jedoch optimiert und die Terrakotta-Armee zu neuem Leben erweckt werden.*

* Quelle: Die Klebung der Terrakottafiguren, BMBF Abschlussbericht 2010 – 2013, München 2014.



Klebstoffe für den Zahnbereich sorgen für zuverlässige Befestigungen von Kompositfüllungen.

Foto: © 3M

Zahnrestaurationen *Langlebig und ästhetisch mit Klebtechnik*

Geschichte des IVK

04.06.1993
Umbenennung des
„Fachverbandes Klebstoff-
industrie e.V.“ in
„Industrieverband
Klebstoffe e.V.“

Trotz regelmäßiger Zahnpflege und halbjährlichen Kontrollen kommt es irgendwann dazu, dass Zähne restauriert oder ersetzt werden müssen. Die moderne Zahnmedizin verfügt über Möglichkeiten, den Zahn nach der Behandlung wie neu erstrahlen zu lassen. Wesentlichen Anteil an diesem Erfolg haben Klebstoffe, die den Füllungen, Brücken und Inlays den richtigen Halt geben.



Zahnrestorationen finden sowohl im Mund als auch außerhalb des Mundes statt. Die moderne Klebtechnik ist dabei zu einem festen Bestandteil geworden. Ein Beispiel: zahnfarbene Füllungen mit sogenannten Kompositmaterialien – im Volksmund auch als „Kunststofffüllung“ bekannt. Sie bestehen aus anorganischen, hochfesten, feinen Füllstoffpartikeln, die fest in ein Kunstharz auf Methacrylat-Basis eingebunden sind. Mit biokompatiblen Klebstoffen, die eine dauerhaft hohe Haftfestigkeit besitzen, werden sie im Zahn befestigt. Diese Eigenschaft ist gerade im feuchten Mundraum von wesentlicher Relevanz, da die Zähne regelmäßig hohen Kaukräften wie auch Temperaturschwankungen durch heiße oder kalte Speisen und Getränke ausgesetzt sind. Weiterer Vorteil der flüssigen Klebstoffe auf Methacrylat-Basis: Sie verfärben sich nicht, sodass es keine unschönen Ränder rund um das zahnfarbene Kompositmaterial gibt.

Zum Auffüllen der Spalte zwischen Zahn und Krone, Brücke oder Inlays

greift die Zahnmedizin zu niedrigviskosen Pasten beispielsweise auf Basis von Komposite oder Glasiomerzementen, die für die notwendige Haftung sorgen.

Anders als häufig angenommen, kommt zum Aushärten der Klebstoffe und Kompositfüllmaterialien nicht UV-, sondern blaues Licht zum Einsatz. Vorteil des blauen Lichts: Es kann tiefer in ein Komposit eindringen, schädigt nicht die Mund-

schleimhäute und gewährleistet eine zuverlässige Aushärtung bis in die Tiefe. Im Gegensatz dazu können die Glasiomerzemente je nach Materialzusammensetzung entweder mit blauem Licht oder auch selbsthärtend angewendet werden. Die Selbsthärtung ist vor allem in den Fällen wichtig, in denen nicht belichtet werden kann, wie zum Beispiel unter einer Metallkrone.

Moderne Zahnrestauration – nur mit Klebstoffen

Die Klebtechnik hat die modernen Methoden der Zahnrestauration, wie sie heute bekannt sind, erst möglich gemacht. Für Präparationen mit modernen Kompositfüllungen muss dank Klebstoffen viel weniger gesunde Zahnschubstanz geopfert werden als bei Metallfüllungen. Diese halten nämlich erst durch in den Zahn gebohrte Unterschnitte, in denen sie sich festsetzen können. Zahlreiche Studien belegen zudem, dass geklebte Restaurationen – bei besserer Ästhetik und zahnsparender Präparation – genauso lange halten wie nicht geklebte.

Die Klebtechnik ermöglicht also, Restaurationen so minimal wie möglich zu gestalten, gesunde Zahnschubstanz zu erhalten und die Lebensdauer des Zahnes zu verlängern.



Zahnklebstoffe kommen bei Füllungen wie auch bei der Herstellung von Kronen, Brücken oder Inlays zum Einsatz.

Foto: © drshohmelian auf Pixabay

Schutz vor statischer Aufladung

Warum Klebstoffe im OP-Saal nicht fehlen dürfen

In Operationssälen geht es um alles. Während eines medizinischen Eingriffs darf es keinerlei Ablenkungen oder Sicherheitsrisiken für Patienten oder Operateur geben - auch nicht durch elektrostatische Aufladung. Schutz bieten elektrisch ableitfähige Klebstoffe.

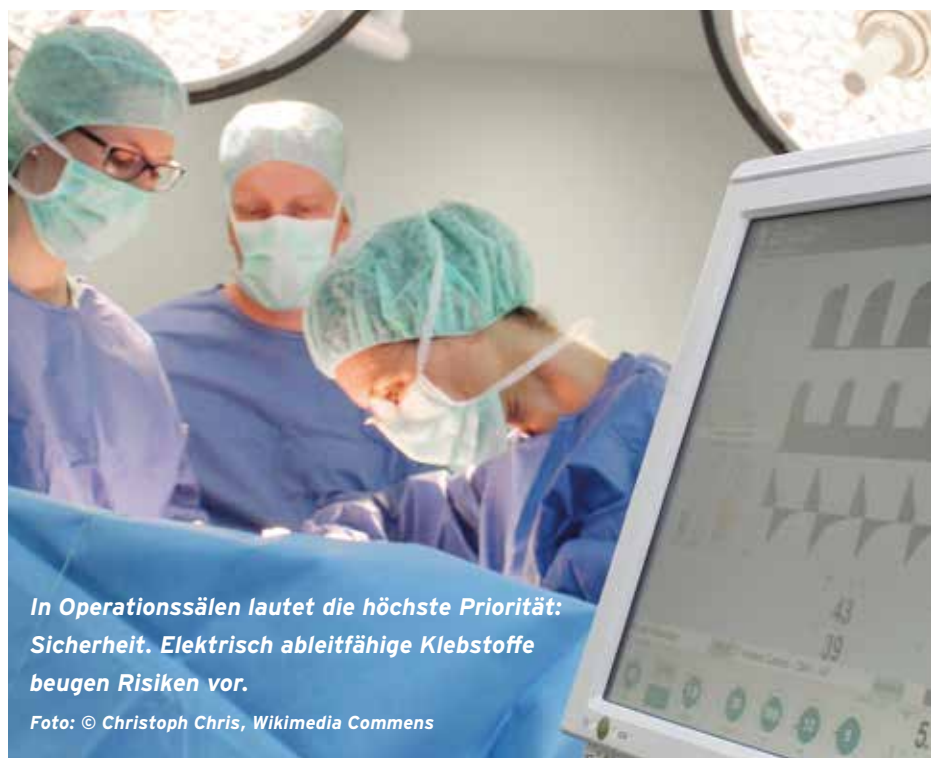
Eine elektrostatische Aufladung kann an den Grenzflächen der Ladungsträger durch Gleitung, Reibungen oder Trennung von Materialien entstehen - in diesem Fall zwischen den Chirurgen, Assistenten, ihren Apparaturen und dem Bodenbelag. Unerwartete Entladungen während eines Eingriffs können jedoch zu Fehlhandlungen des Operateurs oder zu Fehlfunktionen des verwendeten Geräts, beispielsweise des Elektroskalpells, führen. Ebenso besteht die Gefahr, dass Messergebnisse von Geräten verfälscht werden. In Operationssälen herrscht durch die notwendigen Belüftungssysteme zudem eine niedrige relative Luftfeuchtigkeit, was die Aufladung begünstigt.

Diesem potenziellen Risiko lässt sich mit der Verlegung eines elektrisch ableitfähigen Bodenbelags aus Vinyl, Linoleum oder Kautschuk mithilfe von leitfähigem Klebstoff vorbeugen. Dazu werden auf dem vorbereiteten Untergrund an-

tistatische Beläge mit den entsprechenden Klebstoffen verlegt - beispielsweise mit elektrisch leitfähigen Dispersionsklebstoffen. Das sind wässrige Klebstoffsysteme, die physikalisch durch Verdunstung des

Wassers abbinden. Sie sind leicht zu verarbeiten, lösemittelfrei und sehr emissionsarm.

So tragen ableitfähige Klebstoffe maßgeblich zur Sicherheit im OP bei.



In Operationssälen lautet die höchste Priorität: Sicherheit. Elektrisch ableitfähige Klebstoffe beugen Risiken vor.

Foto: © Christoph Chris, Wikimedia Commons

Nachhaltigkeit

Ressourcen schonen mit Recyclingpapier*:

Auch in dieser Ausgabe der „Kleben fürs Leben“ spielt das Thema Nachhaltigkeit eine große Rolle. Das Magazin, das Sie in diesem Moment in Ihren Händen halten, trägt erneut selbst ein Stück weit zu einem umweltbewussteren Umgang mit unserer natürlichen Ressource „Holz“ bei. Das hier verwendete, hochwertige Papier besteht zu 100 Prozent aus Recyclingfasern und besitzt sowohl das Blauer Engel- als auch FSC-Siegel. Im Vergleich zu Kopierpapier wird für die Produktion von Recyclingpapier nur etwa 50 Pro-

zent an Energie und nur rund 33 Prozent der Wassermenge benötigt. Pro Kilogramm Sekundärfaserpapier werden zudem bis zu 2,2 Kilogramm Holz eingespart.* Das Recyclingpapier überzeugt ebenso durch seine Dimensionsstabilität und hervorragende Farbwiedergabe – Recycling bedeutet eben nicht gleich Qualitäts- und Haptikverlust. Auch die verwendete Klebung ist die zurzeit haltbarste und umweltfreundlichste: Der Klebstoff ist nicht nur hitze- und kälteresistent – er stört auch den Recyclingpro-

zess nicht. Da aller guten Dinge drei sind, steht auch das Druckverfahren im Zeichen der Umweltfreundlichkeit. Die für den Druckauftrag entstandenen CO₂-Emissionen werden durch Klimaschutzprojekte der international anerkannten Organisation ClimatePartner neutralisiert. Mit dieser Ausgabe wird das regionale Klimaschutzprojekt „Bäume pflanzen in Deutschland“ (1111 - Regionale Projekte, ClimatePartner.com/53124-2104-1003) des Vereins Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e.V. unterstützt.



* Einsparung gegenüber Produktion von einem Kilogramm Primärfaserpapier. Quelle: Umweltbundesamt

Foto: © DÜLBERG/BRENDEL



*Handtuchhalterungen,
Becherhalter oder Spiegel:
Im Bad lassen sich viele
praktischen Alltagshelfer
kleben.*

Foto: © 5460160 auf Pixabay

Klebstoffe daheim

Praktisch, komfortabel – geklebt!

Zu Hause fühlen wir uns am wohlsten. Hier kann sich jeder bei der Einrichtung kreativ ausleben und so seine persönliche Wohlfühloase schaffen. Dabei verleihen neben Möbeln auch dekorative und funktionale Elemente wie Kleiderhaken, Halterungen oder Bilder ein Gefühl von Wohnlichkeit und Komfort. Der Griff zu Bohrmaschine oder Hammer ist dafür meist nicht mehr nötig – Klebstoffen sei Dank!

Ob im Badezimmer, Wohnzimmer oder Flur – oftmals sind es die kleinen Details und praktischen Helfer wie Handtuchhalter, gerahmte Bilder oder Kleiderhaken, die dem Zuhause den letzten Schliff geben. Geht es aber ans Montieren bzw. Anbringen stellt sich vielen die Frage: Wie stelle ich das am besten an? Denn Bohrlöcher in Wänden sind vielen Vermietern als auch Eigentümern ein Dorn im Auge, da sie gerade an empfindlichen Stellen wie Fliesen, Außenwänden oder gedämmten Fassaden einen nachhaltigen Eingriff in die Bausubstanz bedeuten. Eine praktische Alternative zum Befestigen der Accessoires: die Klebtechnik. Wie viele Möglichkeiten diese bietet, zeigt sich beispielsweise im Badezimmer.

Je nach Anforderung gibt es für das Anbringen von Seifenspender, Handtuchhalterungen oder Kosmetikspiegel eine geeignete Kleblösung. Ein Beispiel sind Adaptersysteme. Angebracht mit hochleistungsfähigen Einkomponentenklebstoffen halten sie zuverlässig auf Fliesen, Stein, Glas oder Stahl und können bis zu 20 Kilogramm halten. Für leichtere Dekorationselemente wie Zahnputzbecherhalterungen eignen sich praktische Klebestrips. Bei Bedarf lassen sich diese wieder rückstandslos entfernen. Wer einen Spiegel an eine Tür oder geflieste Wand fixieren möchte, sollte zum Montageklebeband greifen, da es für höhere Traglasten geeignet ist. Wichtig hierbei: Vor dem Festdrücken noch einmal die gewünsch-

te Position prüfen, da es sich einmal angebracht nicht so leicht korrigieren lässt.

Rauchmelder: Mit Klebstoffen sicher befestigt

Auch Rauchmelder können problemlos an Decke oder Wand geklebt werden. Für eine erfolgreiche Klebung gilt es jedoch einige Punkte zu beachten: Der Untergrund sollte tragfähig, ohne blätternde Farbe, fettfrei, staubfrei und möglichst eben sein. Ist das der Fall, kann der Rauchmelder je nach Modell mit Klebepads, doppelseitigem Klebeband, Schmelzklebstoff oder einer Kombination der genannten sowie einer Magnetbefestigung aufgeklebt werden.



Rauchmelder halten auch mit Klebstoffen sicher an der Decke.

Foto: © PublicDomainPictures auf Pixabay



Klebstoffe ganz groß

Der Klassiker unter der Außenwerbung

**Bogen für Bogen sorgsam aufgeklebt sorgen großflächige Plakatwände
für eine ständige Erneuerung des Stadtbildes.**

Foto: © wolfness72 - stock.adobe.com

Der Lieblingsmusiker ist in der Stadt, eine Werbekampagne lockt mit günstigen Angeboten, die nächsten Wahlen stehen an? Was es auch Neues gibt - große, farbenfrohe Plakatwände verraten es uns. Die wohl älteste Art der Außenwerbung erfreut sich nach wie vor großer Beliebtheit. Früher wie heute der geheime Star auf den Wänden: Klebstoff!

Schon im 16. und 17. Jahrhundert haben Händler ihre Waren und Dienstleistung auf Plakaten zur Schau gestellt. Seit jeher mit dem einen Ziel: So viel Aufmerksamkeit wie möglich zu erzielen. Kein Wunder also, dass sich die Großfläche - das sogenannte 18/1- Format - schnell als beliebteste Art der Außenwerbung etabliert hatte. Deutschlandweit bieten rund 152.000 der etwa neun Quadratmeter großen Plakatwände Raum für kreative und aufmerksamkeitsstarke Motive.* Das Besondere gegenüber anderen Werbeformen: Großflächenplakate sind unübersehbar und ziehen alle Blicke auf sich. Aber: Wer sich ein Plakat anschaut, der macht dies aus freien Stücken und genau so lange, wie er es möchte. Es überfrachtet den Betrachter nicht mit anstrengendem Dauerfeuer, sondern überlässt ihm selbst das Aufnehmen der Botschaft. In unserer schnelllebigen, reizüberfluteten Welt werden Plakate daher als besonders unaufdringlich und angenehm empfunden. Vor allem wenn Menschen warten, z.B. an Bushaltestellen oder Bahnhöfen, liefern informative, gut gemachte Plakate sogar oft eine willkommene Abwechslung. Über witzige Sprüche oder kreative Bilder wird gesprochen - die Message bleibt im Kopf - die Werbung funktioniert.

So kommt die Botschaft auf die Wand

Für Plakate im Außenbereich wird ein spezielles, besonders stabiles Papier verwendet. Dank der Beschaffenheit des sogenannten „Affichenpapiers“ perlen Regentropfen einfach auf der Vorderseite ab. Gleichzeitig sorgt die charakteristisch blaue Rückseite dafür, dass farbige Untergründe nicht durchschimmern können und das Motiv optimal zur Geltung kommt.** In den meisten Fällen werden die Papierplakate auf unbeleuchtete oder beleuchtete Holz- beziehungsweise Hartfaserplatten geklebt. Und zwar immer in den gleichen vier Schritten: Als erstes werden vorherige Papierreste entfernt, damit keine Unebenheiten entstehen. Dann wird die Fläche vorgekleistert, das Plakat in einzelnen Papierstreifen sorgsam Bogen für Bogen aufgetragen und mit dem Besen drüber gestrichen. Fertig! Einfach, aber effektiv. Dabei steht und „fällt“ alles mit dem richtigen Klebstoff. Für Großflächen wird ein spezieller wässriger Kleister auf Cellulosebasis verwendet, welcher sehr gut haftet, besonders ergiebig ist und Wind und Wetter trotzt. Ist die Zeit reif für einen Wechsel, lässt sich das alte Plakat unkompliziert entfernen, wird fachgerecht entsorgt und recycelt. So erneuern die farbenfrohen Wände regelmäßig unser Stadtbild. Fast wie eine Art Kunstform - eben ein echter, geklebter Klassiker!

*Quelle: Fachverband Aussenwerbung e.V. (FAW)

**Quelle: diedruckerei.de

Geschichte des IVK

30.05.1996
Jubiläumsfeier
„50 Jahre
Industrieverband
Klebstoffe e.V.“
in München

Persische Marketerie

Geklebt: Kunst aus Holz

Blasses Rosa trifft leuchtendes Orange-rot und wird von warmem Braun umgeben - genau dieses Farbenspiel zeichnet Dr. Somayeh Jamalis Bilder aus. Doch wer jetzt an Öl oder Acryl auf Leinwand denkt, der irrt sich. Ihre einzigartigen Kunstwerke - genauer gesagt Marketerien - schafft die iranische Künstlerin ganz allein aus kleinen, zurechtgeschnittenen Holzstücken und Holzleim.

Mit unterschiedlichen farbigen Holzsorten entstehen einzigartige Bilder.

Foto: © Somayeh Jamali

Was Somayeh Jamali an der traditionellen persischen Kunstform Moaragh besonders fasziniert: die verschiedenen Hölzer mit ihren unterschiedlichen Farben und Maserungen, die sie von ihren Reisen aus ihrer Heimat, dem Iran, mitbringt. Ob Walnuss (hell bis dunkelbraun), Ahorn (gräulich), Chinesische Jujube (rot) oder Berberitzen (goldgelb) – sie alle bieten ihr zahlreiche Möglichkeiten, das gewünschte Bild zu gestalten, Emotionen zu transportieren, Stimmungen auszudrücken. Für ein Bildwerk klebt die Künstlerin dann Stück für Stück unterschiedlich große und farbige Holzstücke auf eine Holzplatte. Was im ersten Moment so einfach klingt, verlangt viel Geduld, Fingerspitzengefühl und jahrelange Erfahrung. Denn jedes einzelne Element wird mit einer Laubsäge fein säuberlich aus einem drei bis fünf Millimeter dicken Holz der jeweiligen Baumart ausgesägt. Dabei dient ein – mit dem gewünschten Motiv beklebtes – Sperrholz als Schablone für die genaue Kontur. Die Künstlerin nagelt diese Schablone auf die gewünschte Holzsorte. Dann wird ausgesägt. Jedes fertige Einzelstück säubert sie anschließend mit Schleifpapier und klebt es



Das Bild „Die Zeit“ umfasst circa 1.000 Teile und ist das bisher komplexeste Werk der Künstlerin.

Foto: © Somayeh Jamali

mit Holzleim auf das sogenannte Basisholz. Die großen Vorteile dieses Dispersionsklebstoffs auf Polyvinylacetatbasis: Er härtet transpa-

rent aus und bindet nur langsam ab, sodass die Einzelteile noch verschoben, angepasst oder ersetzt werden können. Sind alle Elemente auf dem Basisholz geklebt, wird das Bild mit einem Polyester-Mehrkomponenten-Lack überzogen und geschliffen. Meistens wählt Somayeh Jamali einen dunklen Lack. So erscheinen alle frei gebliebenen Zwischenräume dunkel.

In den vergangenen 15 Jahren hat die Künstlerin 30 Bilder geschaffen. Begonnen mit simplen Motiven wie einfachen Blumen, folgten später verschiedene detailliertere Motive wie Stillleben, alte persische Motive oder figürliche Szenen. Ein Werk ist ihr dabei besonders in Erinnerung geblieben: das Bild „Die Zeit“. An diesem bisher komplexesten Werk aus circa 1.000 Teilen hat Jamali ein halbes Jahr gearbeitet.



Je nach Größe und Aufwand kann die Arbeit an einem Bild mehrere Monate dauern.

Foto: © Somayeh Jamali

Eine starke Verbindung...



Industrieverband Klebstoffe e. V.:

3M Deutschland GmbH ♦ Adtracon GmbH ♦ Alberdingk Boley GmbH ♦ ALFA Klebstoffe AG ♦ Arakawa Europe GmbH ♦ ARDEX GmbH ♦ ARLANXEO Deutschland GmbH ♦ BASF SE ♦ BCD Chemie GmbH ♦ Beardow Adams GmbH ♦ Berger-Seidle GmbH Parkettlacke, Klebstoffe, Bauchemie ♦ Bilgram Chemie GmbH ♦ Bona GmbH Deutschland ♦ Bostik GmbH ♦ Brenntag GmbH ♦ BÜHNEN GmbH & Co. KG ♦ BYK-Chemie GmbH ♦ BYLA GmbH ♦ Cabot GmbH ♦ Celanese Sales Germany GmbH ♦ certoplast Technische Klebebänder GmbH ♦ Chemetall GmbH ♦ Chemische Fabrik Budenheim KG ♦ ChemQuest Inc. Europe ♦ CHT Germany GmbH ♦ CnP Polymer GmbH ♦ Coim Deutschland GmbH Novacote Flexpack Division ♦ COROPLAST Fritz Müller GmbH & Co. KG ♦ Covestro Deutschland AG ♦ cph Deutschland Chemie Produktions- und Handelsges. mbH ♦ CTA GmbH ♦ Cyberbond Europe GmbH A H.B. Fuller Company ♦ DEKALIN - DEKA Kleben & Dichten GmbH ♦ DELO Industrieklebstoffe GmbH & Co. KGaA ♦ DKSH GmbH ♦ DOW Deutschland Anlagengesellschaft mbH ♦ Drei Bond GmbH ♦ DUNLOP TECH GmbH ♦ Dymax Europe GmbH ♦ ekp coatings GmbH ♦ Eluid Adhesive GmbH ♦ EUKALIN Spezial-Klebstoff Fabrik GmbH ♦ Evonik Goldschmidt GmbH ♦ Evonik Industries AG ♦ Evonik Operations GmbH ♦ Fenos AG ♦ Fermit GmbH ♦ fischerwerke GmbH & Co. KG ♦ Follmann GmbH & Co. KG ♦ Forbo Eurocol Deutschland GmbH ♦ FSKZ e.V. ♦ Gludan (Deutschland) GmbH ♦ Gößl + Pfaff GmbH ♦ Gustav Grolman GmbH & Co. KG ♦ Grünig KG Professional Adhesives ♦ H.B. Fuller Deutschland GmbH ♦ HANSETACK GmbH ♦ Fritz Häcker GmbH + Co. KG ♦ Henkel AG & Co. KGaA ♦ Hinterwaldner Consulting ♦ Huntsman Advanced Materials (Dtschld.) GmbH ♦ IFAM Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung ♦ IMCD Deutschland GmbH & Co. KG ♦ Innotech Marketing und Konfektion Rot GmbH ♦ INPROPAK GmbH ♦ Intoplan GmbH Bauchemie ♦ IST METZ GmbH ♦ Jowat SE ♦ Jowat Klebstoffe GmbH ♦ Kaneka Belgium N.V. Deutschlandvertretung Werner Hollbeck GmbH ♦ KEYSER & MACKAY Zweigniederlassung Deutschland ♦ Kiesel Bauchemie GmbH u. Co. KG ♦ Kisling Deutschland GmbH ♦ Kissel + Wolf GmbH ♦ Klebtechnik Dr. Hartwig Lohse e.K. ♦ Kleiberit Klebchemie M. G. Becker GmbH & Co. KG ♦ Kömmerling Chemische Fabrik GmbH ♦ KRAHN CHEMIE GMBH ♦ Kraton Polymers GmbH ♦ L&L Products Europe GmbH ♦ Lanxess Deutschland GmbH ♦ Lohmann GmbH & Co. KG ♦ LOOP GmbH ♦ LORD Germany GmbH ♦ LUGATO GmbH & Co. KG ♦ Mapei GmbH ♦ Minova CarboTech GmbH ♦ Möller Chemie GmbH & Co. KG ♦ MORCHEM GmbH ♦ Nordmann, Rassmann GmbH ♦ Omya GmbH ♦ Organik Kimya A.S. ♦ Hermann Otto GmbH ♦ Panacol-Elosol GmbH ♦ PCI Augsburg GmbH ♦ Planatol GmbH ♦ Plasmatreat GmbH ♦ POLY-CHEM GmbH ♦ Poly-clip System GmbH & Co. KG ♦ Polytec PT GmbH Polymere Technologien ♦ PolyU GmbH ♦ Pontacol GmbH ♦ Rain Carbon Germany GmbH ♦ RAMPF Polymer Solutions GmbH & Co. KG ♦ Ramsauer GmbH & Co. KG ♦ Reka Klebetechnik GmbH & Co. KG ♦ RENIA Ges. mbH chemische Fabrik ♦ Rhenocoll-Werk eK. ♦ RJ Consulting

GbR ♦ Robatech GmbH ♦ Rocholl GmbH ♦ RUDERER KLEBETECHNIK GMBH ♦ Saint-Gobain Weber GmbH ♦ Schill + Seilacher „Struktol“ GmbH ♦ Schomburg GmbH & Co. KG ♦ Sika Automotive Hamburg GmbH ♦ Sika Deutschland GmbH ♦ Sopro Bauchemie GmbH ♦ Stauf Klebstoffwerk GmbH ♦ Stockmeier Urethanes GmbH & Co. KG ♦ Synthopol Chemie Dr. rer. pol. Koch GmbH & Co. KG ♦ TER GROUP ♦ tesa SE ♦ TSRC (Lux.) Corporation S.a.r.l. ♦ Türmeleim GmbH ♦ UHU GmbH & Co. KG ♦ UNITECH Deutschland GmbH ♦ Uzin Utz AG ♦ VINAVIL S.p.A. Vertretung Deutschland ♦ Vink Chemicals Memmingen GmbH ♦ VITO Irmén GmbH & Co. KG ♦ Wacker Chemie AG ♦ Wakol GmbH ♦ WE Chem Deutschland GmbH ♦ WEICON GmbH & Co. KG ♦ Weiss Chemie + Technik GmbH & Co. KG ♦ Wöllner GmbH ♦ Worlée-Chemie GmbH ♦ WULFF GmbH & Co. KG ♦ ZELU CHEMIE GmbH.



**Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs,
Berufsgruppe Bauklebstoffe:**

Ardex Baustoff GmbH ♦ Botament Systembaustoffe GmbH ♦ Hanno Werk GmbH & Co KG ♦ Henkel Central Eastern Europe GmbH ♦ Knauf GesmbH ♦ Mapei Austria GmbH ♦ Murexin GmbH ♦ PCI Augsburg GmbH ♦ Sopro Bauchemie GmbH ♦ Wakol GmbH



Fachverband Klebstoff-Industrie Schweiz

Fachverband Klebstoff-Industrie Schweiz:

ALFA Klebstoffe AG ♦ APM Technica AG ♦ Artimelt AG ♦ ASTORtec ♦ Avery Dennison - Materials Europe GmbH ♦ BFH Architektur, Holz und Bau ♦ Collano AG ♦ Distona AG ♦ DuPont Transportation & Industrial ♦ Emerell AG ♦ EMS-CHEMIE AG ♦ ETH Zürich ♦ FHNW Hochschule für Technik Institut für Kunststofftechnik ♦ GYSO AG ♦ H.B. Fuller Europe GmbH ♦ Henkel & Cie. AG ♦ JOWAT Swiss AG ♦ Kisling AG ♦ merz+benteli ag ♦ nolax AG ♦ Pontacol AG ♦ Sika Schweiz AG ♦ Türmerleim AG ♦ Uzin Utz Schweiz AG ♦ Wakol GmbH ♦ ZHAW - Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Impressum

Herausgeber:

Industrieverband Klebstoffe e. V. · Völklinger Straße 4 (RWI-Haus) · 40219 Düsseldorf · Tel. +49 211 67931-10 · Fax +49 211 67931-33 · www.klebstoffe.com

Mitherausgeber:

Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs · Wiedner Hauptstraße 63 · A-1045 Wien · Tel. 43 0590 900 - 3340 · Fax 43 0590 900 - 280 · www.fcio.at
 Fachverband Klebstoff-Industrie Schweiz · Postfach 213 · CH-5401 Baden · Tel.: +41 (0)56 221 51 00 · Fax: +41 (0)56 221 51 41 · www.fks.ch

Redaktion/Gestaltung:

Nathalie Schlößer · PR-Redakteurin · Industrieverband Klebstoffe e. V.



Klimaneutral
Druckprodukt
ClimatePartner.com/53124-2104-1003

www.klebstoffe.com