

DAS MAGAZIN DES INDUSTRIEVERBAND KLEBSTOFFE

KLEBEN fürs Leben

**Kollegin
Roboter**

Inhalt

Kollegin Roboter **04**

LIFESTYLE & KLEBSTOFFE

Haus auf dem Kopf **08**

Augenbrauen-Perücken **10**

TECHNOLOGIE & KLEBSTOFFE

Tour de France **12**

1.000 Meter unter dem Meer **14**

WISSENSCHAFT & KLEBSTOFFE

Zahnprothesen **18**

Smart Packaging **20**

WOHNEN & KLEBSTOFFE

Solarfolien **22**

Kintsugi **24**

ALLTAG & KLEBSTOFFE

Buddelschiff **28**

Bügeleisen **30**

Pflaster für Allergiker **32**



© Coverfoto: AUDI AG, Monique Deichen, Fred Buyle / Fundação Rebikoff-Niggeler, Heiliatek GmbH –
Fotograf: Tim Deussen, Berlin, Fotolia.com: Kevin, jeanma85, photoBeard, Rawpixel.com, ciccisbeo

Editorial

Online, offline

Vor neun Jahren erschien KLEBEN FÜRS LEBEN erstmals als Magazin, nachdem wir zuvor in Zeitungsform über die Innovationen, Faszinationen und Einsatzmöglichkeiten der Klebstofftechnologie berichtet hatten. Inzwischen hat sich unser Medium etabliert und – offen gesagt – auch mich überrascht und erstaunt immer wieder die Vielfalt der Anwendungen. Lesen Sie in dieser Ausgabe beispielsweise Artikel über Verpackungen, die mitdenken, über ein Haus, das auf dem Kopf steht, oder Roboter-Frau KLARA, die klebt.



KLEBEN FÜRS LEBEN wird Sie ab sofort – wenn Sie denn mögen – ganzjährig begleiten. Neben der einmal im Jahr erscheinenden Print-Ausgabe gibt es ab sofort auch das Online-Magazin auf www.kleben-fuers-leben.de.

Online oder offline oder beides. Viel Spaß beim Lesen und ganz viele Aha-Effekte.

Herzlichst Ihr
Ansgar van Halteren

A handwritten signature in black ink that reads "Ansgar van Halteren". The signature is written in a cursive style.





Neue Arbeitswelten

Kollegin Roboter

Egal, wann die Monteure bei Audi zur Arbeit kommen, ihre neue Kollegin ist schon da. Sie heißt KLARA. Stumm und still steht sie herum. Bis ihr gesagt wird, was sie zu tun hat. Dann legt sie richtig los und klebt Autodach um Autodach. Zum Feierabend muss sie mehr oder minder gezwungen werden. Doch wer ist diese Frau?

Mensch-Roboter-Kooperation in der Audi- A4-/A5-Montage: Die „Klebstoffapplikation mit Roboter-Assistenz“, kurz KLARA, unterstützt den Mitarbeiter beim Einbau von großen CFK-Dächern in das neue Audi RS 5 Coupé. Durch die eingebaute Sensorik entfällt bei KLARA der Schutzzaun zwischen Mensch und Maschine. Der Roboter erkennt die Berührung eines Menschen und hält im Gefährdungsfall automatisch an. Mit einer Rotfärbung ihres Leuchtrings signalisiert KLARA die Störung, sodass ein sicherer gemeinsamer Arbeitsraum möglich wird.

Routiniert fixiert der Monteur das Autodach auf einen Drehtisch und bringt diesen in Schrägstellung. Dann tritt er beiseite und macht Platz für KLARA. Auf Knopfdruck trägt sie mit ihrer metallischen Greifarm eine fünf Meter lange Klebstoffraupe auf das Dach auf. Präziser, schneller und sauberer als es ihre menschlichen Kollegen je könnten. Denn KLARA ist ein Klebe-Roboter. Die fünf Buchstaben des Namens stehen für „Klebstoffapplikation mit Roboter-Assistenz“. Am Stammwerk in Ingolstadt unterstützt KLARA die Mitarbeiter beim Einbau von großen Dächern aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff für das neue Audi RS 5 Coupé.

Mensch und Maschine arbeiten Hand in Greifarm

Mensch-Roboter-Kollaboration nennt man diese Art der Zusammenarbeit. Der Mensch steuert und überwacht dabei die Produktion, der Roboter übernimmt die körperlich anstrengenden Arbeiten.

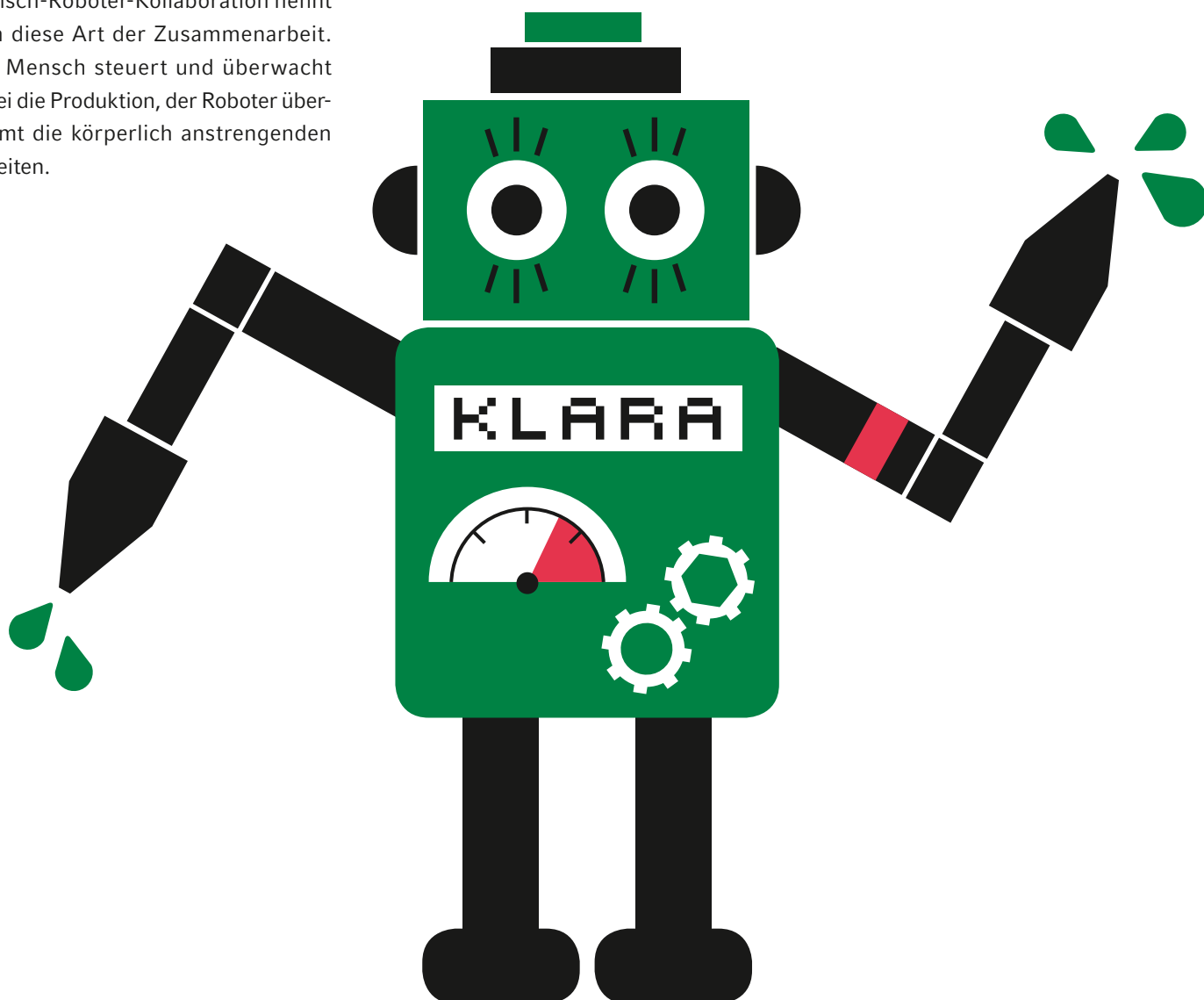
Entgegen weitläufiger Bedenken ist die Maschine in diesem Fall also keineswegs der gefürchtete Job-Vernichter. Ganz im Gegenteil: KLARA assistiert dem Mitarbeiter und entlastet ihn – quasi als digitales, intelligentes Werkzeug. Beide arbeiten als Team zusammen, wobei der Mensch stets die Oberhand behält. So erteilen die Monteure die Freigabe für den Klebstoffauftrag und können den Vorgang auch jederzeit wieder stoppen.

Raus aus dem Käfig

Was KLARA so besonders macht, ist die Arbeit „in direktem Schulter-schluss“ mit Menschen. Denn in der Regel arbeiten Roboter hinter Gittern, in abgesperrten Käfigen. Das hat sicherheitstechnische Gründe. Schließlich könnten sie den Menschen mit

ihren wuchtigen Greifarmen verletzen. Bei KLARA wird dies durch intelligente Technik verhindert. Sensoren im Roboterarm – die selbstverständlich geklebt sind – erkennen die Berührung eines Mitarbeiters und stoppen die Bewegung im Gefährdungsfall automatisch.

Auch mögliche Störungen erkennt KLARA: ein integrierter Leuchtring färbt sich rot.



Lifestyle & Klebstoffe

Verdrehte Welt

Haus

Kopf dem auf



Foto: © Monique Deichen

Dieses hellblaue Haus auf der Ostsee-Insel Usedom ist kein gewöhnliches. Es steht nämlich auf dem Kopf: das Dach unten am Boden, das Fundament oben in der Luft. Und auch im Inneren sieht es nicht anders aus – Möbel, Deko und sogar Spielsachen hängen verkehrt herum an der „Decke“. Ein Kunstwerk, das nur mit Klebstoffen möglich ist.

Die Idee für das ungewöhnliche Gebäude kam den beiden Bauherren Klaudiusz Golos und Sebastian Miki-ciuk als sie in Orlando ein ähnliches Haus besichtigt hatten. Davon inspiriert, beschlossen sie ein vergleichbares Objekt zu schaffen. Gesagt, getan. So entstand in Deutschland das erste Kopfüber-Haus.

Täglich kommen Besucher, um die witzigsten Fotos zu machen: Von der Decke aus ins Klo eintauchen, ein Handstand auf dem Tisch oder einfach an der Decke entspannen – in diesem Haus ist das möglich.

Klebstoffe besiegen die Schwerkraft

Die gesamte Einrichtung ist an der „Decke“ befestigt, deshalb musste zuerst die Schwerkraft überwunden werden. Dafür wurde viel geschraubt,

gebohrt und vor allem eins: geklebt. Je nach Einsatzgebiet kamen verschiedene Klebstoffe zum Einsatz. Die Handwerker fanden oft erst durch ausprobieren heraus, womit sie am besten über Kopf arbeiten konnten. Heißklebepistolen waren da meistens unpraktisch, daher griffen sie häufig auf Klebefolien oder doppelseitiges Klebeband zurück. Bodenbeläge wurden mit Fliesen-, Linoleum- und Laminatklebstoffen fachgerecht verlegt.

Die schweren Möbel verkehrt herum anzubringen, das war in der Tat eine weitere Herausforderung. Sie mussten außerdem doppelt gesichert werden: Mit Sekundenklebstoff wurden Schrauben an Ort und Stelle gehalten, die Möbel angebracht und für einen besseren und sicheren Halt zusätzlich mit Montageklebstoff fixiert. So ging es Zimmer für Zimmer weiter. Selbst



Foto: © Monique Deichen

die Toilette stand Kopf – zum Glück gibt es hier kein fließendes Wasser. Das einzige, was in dem Haus korrekt eingebaut wurde, sind die Treppen. Sie ermöglichen Besuchern den Zugang zum „Erdgeschoss“, das sich natürlich hier in der oberen Etage befindet.

Klebstoff: Heute noch ein treuer Helfer

In dem Haus befinden sich viele verschiedene Gegenstände. Besucher, darunter natürlich auch Kinder, berühren diese immer gerne. So passiert es fast täglich, dass sich etwas löst oder abfällt. Das muss natürlich schnell wieder befestigt werden – mit Klebstoff.

Wer das verdrehte Haus selbst erleben möchte, kann sich unter <http://www.weltstehtkopf.de/> informieren.



Foto: © Monique Deichen

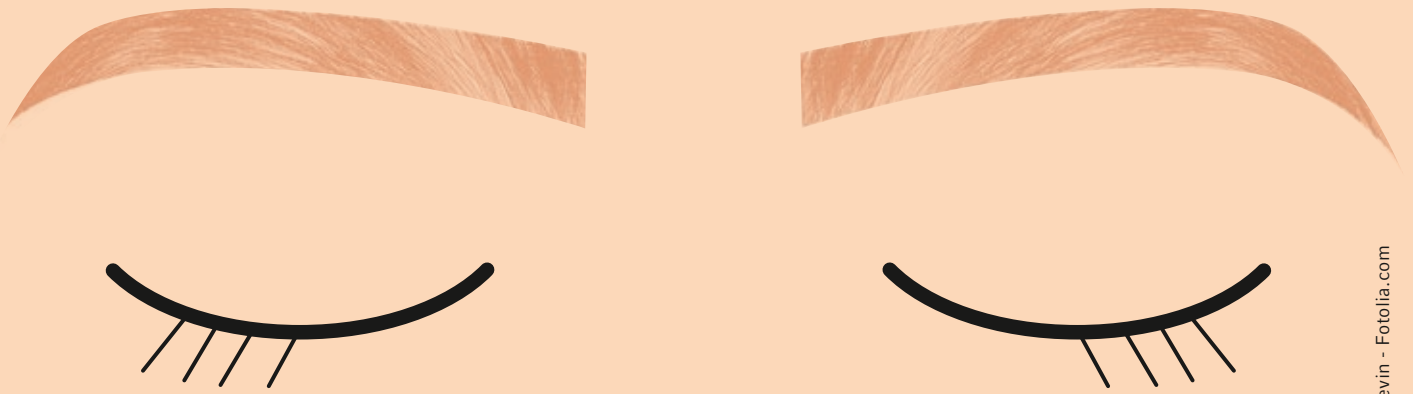


Foto: © Kevin - Fotolia.com

Mini-Perücken zum Aufkleben

Augenbrauen „on fleek“

Nie wieder zupfen, färben, nachzeichnen – Pinzette, Pigmente und Augenbrauenstift gehören der Vergangenheit an. Mit den Mini-Perücken aus Echthaar können innerhalb kürzester Zeit die perfekten Augenbrauen aufgeklebt werden.

Natürlichkeit ist angesagt. Volle Augenbrauen liegen im Trend. Cara Delevingne und Lily Collins machen es vor: Die Mode- und Schauspiel-Influencer verpassen einer ganzen Generation buschige Brauen.

Doch die Härchen sollen nicht einfach nur voll sein, sondern auch perfekt gezupft und geformt. Nur dann sind die „eyebrows on fleek“, wie die It-Girls sagen und was im Deutschen so viel heißt wie „gut gelungen“. Mit einem Stylisten überhaupt kein Problem. Aber wer von uns hat den schon? Darum mussten Mädchen und Frauen, die trotz spärlicher Brauen dieses Ergebnis erreichen wollten, bislang mühevoll Härchen für Härchen nachzeichnen oder färben. Doch damit ist Schluss. Jetzt wird geklebt!

Egal, ob blond oder braun, rund oder eckig, dick oder dünn – aufklebbare Augenbrauen gibt es in unterschiedlichen Farben und Formen. Um ein möglichst natürliches Ergebnis zu erreichen, bestehen sie aus menschlichem Echthaar und ähneln vom Aufbau einer normalen Perücke. Die feinen Härchen sind in ein zartes Netz eingearbeitet. Eigentlich wurden sie für Frauen erfunden, die durch Krankheiten oder Medikamente ihre eigenen Augenbrauhaare verloren haben. Aber immer mehr werden sie auch fürs Styling eingesetzt.

Angebracht werden die Augenbrauen-Perücken mithilfe eines Cyanacrylat-Klebstoffs, auch Sekundenkleber genannt. Der Klebstoff muss viele Ansprüche erfüllen: An erster Stelle steht natürlich die Hautverträglich-

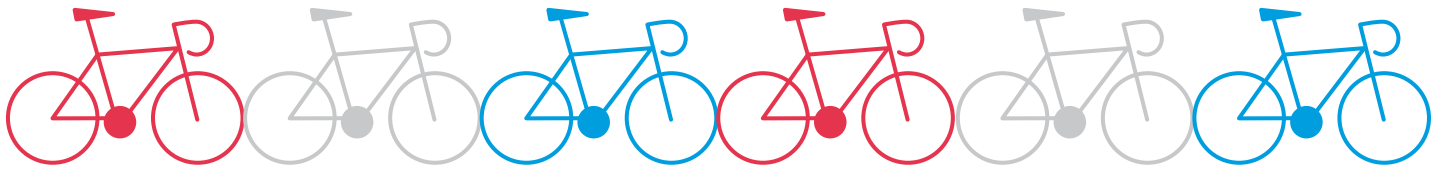
keit. Er sollte außerdem durchsichtig sein, damit um die Augenbrauen keine unschönen Flecken entstehen. Da die Härchen auch bei Wind und Wetter halten und lange Partynächte überstehen sollen, ist starker Halt Pflicht – gleichzeitig müssen die Brauen aber leicht entfernbar sein. Am Ende des Tages können sie ganz einfach abgezogen werden.

Das alles wird mit Sekundenklebstoff erreicht. Dieser sorgt für perfekte Klebkraft und macht die Mini-Perücken alltagstauglich.

Je nach Hersteller sollen sogar Duschen und Schwimmen den eyebrow wigs, wie sie im Englischen genannt werden, nichts anhaben.

*Techno-
logie &
Klebstoffe*

TECHNOLOGIE



Im härtesten Radrennen der Welt

Nummer sicher auf der Tour



Foto: © jeanma85 - Fotolia.com

Tausende Höhenmeter, halsbrecherische Abfahrten, extreme Wetterbedingungen: Die Tour de France gilt als härtestes Straßenrennen der Welt. Doch nicht nur den Fahrern, sondern auch dem Material wird viel abverlangt. Woran kaum einer denkt - Startnummern zum Beispiel müssen Wind, Regen und Schweiß sicher standhalten, gleichzeitig aber auch komfortabel zu tragen sein.

Tour de France. Auf dem Weg nach Paris müssen mehr als 160 Fahrer rund 3.300 Kilometer und etliche Tausend Höhenmeter zurücklegen. Im Schnitt fahren die Profis rund 200 Kilometer am Tag. Dabei treten sie nicht nur einfach heftig in die Pedale, sondern müssen auch Berge mit extremen An-

stiegen und ebenso steilen Gefällen überwinden. Und das Ganze bei Wind, Regen und hohen Temperaturen von bis zu 30 Grad.

Für den Körper ist das eine Tortur. Nicht umsonst heißt die Frankreich-Rundfahrt ja auch „Tour der Leiden“.

Umso schlimmer wird es, wenn das Material die Belastung zusätzlich erhöht. Ein Beispiel sind die alten Startnummern. „Sie haben sich durch Wind und Schweiß aufgerollt und wollten nicht mehr halten [...]. Da sie recht dick waren, war unsere Körpertemperatur auf jenem Teil unseres Rückens immer höher [...]. Vorher brauchten wir auch ein Dutzend Sicherheitsnadeln“, berichtet Samuel Dumoulin, Fahrer des AG2R-Teams.

Neuer Spezialklebstoff bringt die Lösung

Das ist natürlich alles andere als optimal. Deshalb haben sich die Organisatoren der Tour de France an ein Spezialunternehmen für intelligente Klebstoffe gewandt. Ziel war es: eine flexiblere Startnummer zu entwickeln, die den Anforderungen hinsichtlich Widerstandsfähigkeit gegen Wind, Regen und Schweiß entspricht, mehr Komfort bietet, atmungsaktiv ist und sich am Ende jeder Etappe rückstandslos entfernen lässt.

Gefragt – getan. Nach intensiver Testphase wurde ein Haftklebstoff entwickelt, der selbst bei einer kleinen Klebfläche eine maximale Haftung garantiert und den anspruchsvollen Vorgaben der Sportler entspricht. Das Ergebnis überzeugt die Fahrer: „Die neuen Startnummern haften besser. Zuvor haben sich oft die Ecken in der Nähe der Tasche abgelöst, in der wir unsere Erfrischungen haben [...], das passiert jetzt nicht mehr. [...] die neuen Nummern sind wirklich dünn und machen es einfacher für die Fahrer“, erklärt Dumoulin.

Übrigens:

Jedes Jahr werden 14.652 Startnummern an die Tour de France geliefert.



1.000 Meter unter dem Meer

Mit Klebstoffen die Unterwasserwelt erforschen

Foto: © Fred Buytle / Fundação Rebikoff-Niggeler



Kirsten und Joachim Jakobsen bei einem Forschungstauchgang in ihrem Tauchboot. Das Tauchboot LULA1000 kann Tiefen von bis zu 1.000 Metern erreichen.

Die weiten Tiefen des Meeres sind faszinierend und stecken voller Geheimnisse. Viele unbekannte Lebewesen lauern in der Dunkelheit und warten darauf, noch erforscht zu werden.

Diesen Traum leben Kirsten und Joachim Jakobsen. Auf den Azoren leitet das Ehepaar die Rebikoff-Niggeler-Stiftung. Mit ihrem Forschungs-U-Boot tauchen sie regelmäßig in bis zu 1.000 Meter Tiefe hinab, um die Unterwasserwelt zu filmen. Klebstoffe tauchen mit.

Was begeistert Sie am Tiefseeforschen?

Die Möglichkeit, Neues zu entdecken, macht wohl die größte Faszination aus. Wir haben in der Tiefsee die großartige Chance, die letzten unerforschten Flecken unseres Planeten zu entdecken. Es gibt noch unzählige Geheimnisse, die es zu lüften gilt.

Was war das Faszinierendste, das Sie unter Wasser entdeckt haben?

Es gab bereits viele bewegende Begegnungen. Da die Tiefsee erst sehr wenig erforscht wurde, sind wir oft die ersten Menschen, die unbekannte Lebewesen sehen und filmen: So war es beispielsweise mit einem Exemplar einer Familie von Tiefsee-Anglerfischen sowie einem Pelikanaal, einem der skurrilsten Lebewesen überhaupt. Für die BBC-Serie Blue Planet II haben wir an einem Walkadaver den gesamten Zersetzungsprozess gefilmt. Dafür tauchten wir anfangs gemeinsam mit sieben Sechskiemerhaien, jeder vier bis fünf Meter lang. Das fanden wir sehr emotional.

Außerdem haben wir bei einem Tauchgang vor unserer Nachbarinsel Pico ein Wrack eines 1942 gesunkenen deutschen Militär-U-Bootes entdeckt.

Mit Ihrem Tauchboot LULA1000 führen Sie regelmäßige Forschungstauchgänge durch. Wie läuft ein Tauchgang damit ab?

Wir schleppen das Boot mit unserem 17-Meter Begleitskuter zum Tauchort. Dort können bis zu drei Personen ins U-Boot steigen und abtauchen.

Die Tauchgänge selbst werden schon im Voraus geplant und laufen je nach Mission unterschiedlich ab.

Mal halten wir das Boot im Freiwasser an und filmen dort Organismen, wie Fische oder Kalmare. Auf diese Weise entstehen einzigartige Aufnahmen der Tiefseefauna.

Bei anderen Tauchgängen geht es an den Grund. Dort fahren wir einen vorher definierten Transekt ab und filmen dabei alles, um ein bestimmtes Gebiet umfassend zu dokumentieren. Diese Daten können beispielsweise dazu beitragen, Meeresschutzzonen zu errichten, weil auf diese Weise schutzbedürftige Ökosysteme, wie Korallengärten, dokumentiert werden.

LULA1000 muss Tiefen von bis zu 1.000 Metern standhalten, Passagiere transportieren und darf kein Wasser durchlassen. Welche Rolle haben Klebstoffe beim Bau von LULA1000 gespielt?

Klebstoff ist unter anderem ein wichtiger Bestandteil des Tauchbootes gewesen und im Hinblick auf die Festigkeit der Deck-Struktur ein entscheidender Faktor.

Unsere Entscheidung fiel auf Epoxidharz-Klebstoffe, da sie sehr gute Festigkeits- und Hafteigenschaften aufweisen und vor allem seewasserbeständig sind. Darum wurde das GFK-Deck mit diesen Klebstoffen konstruiert. Der Vorteil: Das Gesamtgewicht der Deckstruktur wird reduziert. Das ist bei einem Tauchboot äußerst wichtig, denn was wir an Gewicht bei Komponenten sparen, können wir hinterher an Equipment oder Passagieren mehr zuladen.

Kautschuk-Klebstoff kam ebenfalls bei den O-Ring-Dichtungen zum Einsatz. Diese werden verwendet, um beispielsweise Durchführungen (Anm. der Redaktion: Schleusen) durch den Druckkörper oder die Einstiegsluke dicht zu halten.


Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Tauchbootes ist die Panorama-Plexiglasskuppel. Dadurch beobachten und filmen wir die Unterwasserwelt. Wichtig war uns, dass sie nicht nur transparent ist, sondern auch dem enormen Wasserdruck problemlos standhält. Eine entsprechende Sichtkuppel aus PLEXIGLAS® wurde extra für uns angefertigt.

*Wissen-
schaft &
Klebstoffe*

WISSENSCHAFT

Neue Klebtechnik für perfekten Sitz

Damit die Krone hält



Klebstoffe erfüllen in der Zahntechnik eine wichtige Funktion: Immer weniger Menschen greifen wie früher bei Zahnverlust auf ein abnehmbares künstliches Gebiss zurück. Es ist aufwändig in der Pflege, verursacht ein unsicheres Gefühl und sorgt auch nicht gerade für ein gesteigertes Selbstbewusstsein. Stattdessen werden heute Implantate eingesetzt. Und die sind durch technische Verbesserungen rund um die eingesetzten Klebstoffe noch haltbarer geworden.

Bei der Integration werden Gewinde aus Titan in den Kieferknochen gebracht. An einem daran befestigten Zwischenglied (Implantataufbau) aus Titan oder Keramik wird die Krone mit einem Dentalklebstoff aufgesetzt, die einem originalen Zahn zum Verwechseln ähnlich sieht. Das ist genauso im Falle einer Brücke möglich und vermittelt dem Patienten ein ganz neues Lebensgefühl. Wenn da nicht oftmals das erste Problem auftauchen könnte. Die Krone kann sich nämlich im ungünstigsten Fall nach einer Weile vom Implantat lösen - die Sorgen und zahlreichen Zahnarztbesuche sind wieder zurück. Das Problem liegt hier jedoch nicht am Klebstoff, sondern an der Oberfläche des Implantates bzw. dessen Aufbau, der die Krone trägt.



Forscher des Fachgebiets „Trennende und Fügende Fertigungsverfahren“ (tff) der Universität Kassel wollen nun Titanimplantate optimieren. Sie fanden heraus, dass das Metall relativ anfällig für Einwirkungen von Druck oder Speichel ist und dadurch die Krone „entklebt“ wird.

Ihr Ansatz:

Von einer Laservorbehandlung der Titanoberfläche des Implantats versprechen sich die Wissenschaftler eine langlebigere und strazapzierfähigere Verbindung zwischen Implantat, Klebstoff und Zahnersatz.

Info: Dentalklebstoff

In der Zahnmedizin werden Brücken, Kronen, Verblendschalen und Inlays geklebt. Dentalklebstoffe müssen dauerhaft verbinden und beispielsweise stark genug sein, um die tonnen-schweren Kräfte, die beim Kauen entstehen, auszuhalten. Sie zeichnen sich durch Vielseitigkeit, zuverlässige Präzision, schnelles Kleben von Strukturen und längere Haltbarkeit aus, verbinden Gips, Metall, Kunststoff oder Keramik, nass oder trocken. Gefordert sind u. a. sofortige Aushärtung und starke Bindung.

Smart Packaging

Verpackung denkt mit

„Smart Packaging“ – so werden Verpackungen genannt, die sich durch digitale Funktionen auszeichnen. Sie ermöglichen die Kommunikation zwischen Inhalt und Nutzer, was sie „persönlicher“ macht als je zuvor.

Es fing mit improvisierten Tragebeuteln aus großen Blättern oder geflochtenen Körben an – Menschen ließen sich einiges einfallen, um ihre Habseligkeiten zu transportieren. Verpackungen nahmen im Lauf der Zeit viele Gestalten an. Heute dienen sie neben dem Transport und Schutz sogar als Informationsträger und Werbefläche. Nichts jedoch lässt sich mit dem „Smart Packaging“ vergleichen: Schachteln, die Bewegungen wahrnehmen und sogar mit uns sprechen.

Wie das möglich ist? Durch integrierte LEDs, NFC-Chips, Displays und Lautsprecher im Mini-Format. Da diese jedoch durch konventionelles Löt- oder Schweißen Schaden nehmen, muss eine andere Verbindungstechnik her: Kleben. Ein „normaler“ Tropfen Klebstoff kann bis zu 30 Millionen winzige Portionen ergeben und in feinsten Dosierungen, abgestimmt auf das Mini-Format der Elektronikbauteile, aufgetragen werden. Die Klebung findet also im Pico-Liter-Maßstab statt. Dadurch ist es sogar möglich, Chips in der Größe eines Stecknadelkopfes auf der Verpackung sicher anzubringen. Eine Schachtel wird damit interaktiv und vorausschauend – die sonst blanke Hülle erhält trickreiche und nützliche Features.

Dank feinsten und punktgenauer Dosierung von Klebstoffen können NFC-Chips, LEDs oder Mini-Displays auf der Verpackung sicher angebracht werden.



Foto: © Edelmann Group

Beispielhafte Funktionen in der Pharmabranche

Medikamentenschachteln sind intelligent geworden und begeistern als wahre Helfer in der Therapie. Kleinste Sensoren registrieren die Entnahme von Pillen und bemerken sogar Fehler in der Einnahme. Auch erinnern die Schachteln den Patienten per SMS oder Email an die Einnahme und geben den Beipackzettel dank winziger Lautsprecher akustisch wieder.

Auch die Logistik profitiert


Beim Transport von Gütern kann so einiges passieren, manchmal sind sie am Ende einer Reise sogar beschädigt. Digitale Verpackungen überwachen heute den Zustand der enthaltenen Ware und melden sich, wenn etwas nicht stimmt. Diagnostische Funktionen registrieren Temperatur und Frischezustand und schlagen Alarm, wenn die Verpackung plötzlich undicht wird. Weitere Informationen: www.klebstoff-presse.com



Wohnen & Klebstoffe

Energiequelle Sonne Solarfolien, die kleinen Kraftwerke

Die Sonne ist die wichtigste und schier unerschöpfliche Energiequelle der Erde. Solaranlagen nutzen sie aktiv, um Strom und Wärme zu gewinnen. Eine Installation ist aber nicht überall möglich. Leichte Dachkonstruktionen beispielsweise sind normalerweise nicht für Photovoltaikanlagen geeignet. Hier kommen neuerdings Solarfolien ins Spiel. Sie werden direkt auf die Dachfläche geklebt und können grünen Strom produzieren.



Für Häuser mit einem Leichtbau-, Flach- oder gekrümmten Dach kam die Installation einer Solaranlage bislang nicht in Frage. Jetzt machen klebbare Solarfolien auch solche Dächer zu kleinen Kraftwerken, weil sie extrem leicht und flexibel sind.

Bestehende Gebäude können mit Solarfolien energetisch nachgerüstet werden. Die Montage erfolgt schnell und unkompliziert. Innerhalb kürzester Zeit werden die Folien, die über eine selbstklebende Rückseite verfügen, auf die vorhandene Dachfläche aufgeklebt, wo sie über 20 Jahre halten müssen und dabei UV-Strahlen, Hitze, Kälte und Feuchtigkeit ausgesetzt sind.

Neueste Entwicklung

Die Entwicklung in diesem Bereich geht weiter: Im Fokus der Forschung stehen jetzt Fenster. Sie waren früher verantwortlich für einen hohen Energieverlust des Gebäudes. Und genau dort, wo bisher die meiste Energie verloren ging, soll sie nun entstehen: Ein Forscherteam an der Michigan State University hat eine transparente Solarzelle entwickelt, die sich optimal mit einem transparenten, UV-beständigen Hochleistungsklebstoff auf die Fensterscheibe kleben lässt. Glasgebäude können so Energie erzeugen und als Kraftwerk dienen.

Klebbare Solarfolien:
dünn, leicht und flexibel.

Kintsugi

Aus alt mach wertvoll

Was zerbrochen ist, landet im Müll. Das ist leider ein gängiger Reflex unserer heutigen (Wegwerf-) Gesellschaft. Kaum einer repariert zerbrochenes Porzellan. In Japan ist das anders. Dort lebt die jahrhundertealte Tradition des „Kintsugi“: Zerbrochenes nicht nur zu reparieren, sondern dabei auch noch zu verschönern.





Foto: © photoBeard – Fotolia.com



Foto: © photoBeard – Fotolia.com

Rückblende: Wir schreiben das 15. Jahrhundert. Ashikaga Yoshimasa herrscht als achter Shogun der Muromachi-Epoche über Japan. Unter seiner Ägide entwickelte sich im Land der untergehenden Sonne ein Tee-Zeremoniell, das bis heute gepflegt wird. Dabei handelt es sich um eine Zusammenkunft nach definierten Regeln, bei der u. a. ein oder mehrere Gäste von dem Gastgeber Tee gereicht bekommen. Der Legende nach zerbrach der Shogun aus Versehen eine seiner chinesischen Teetassen. Er schickte sie zur Reparatur nach China – wurde von dem Ergebnis aber schwer enttäuscht. Deshalb beauftragte er japanische Kunsthandwerker, eine Methode zu entwickeln, um seine Lieblingsschale wieder ansehnlich zu machen: Das war die Geburtsstunde des Kintsugi.

Gold kleben

Bei dieser traditionellen Reparaturmethode wird zerbrochene Keramik in einem vielstufigen Prozess wieder zusammengefügt. Das Besondere: Kintsugi versucht nicht, die augenscheinlichen Makel der Reparatur zu verbergen, sondern stellt diese durch die Verwendung von Goldklebstoff in den Vordergrund – und schafft so eine völlig neue Schönheit und Wertschätzung des ursprünglichen Objekts.

Weltweit gibt es lediglich eine Handvoll Kintsugi-Meister, die noch mit der jahrhundertealten Technik vertraut sind. Das liegt auch daran, dass die Reparatur unglaublich arbeitsintensiv und zeitaufwendig ist. Die einzelnen Bruchstücke werden in mehreren Schritten mit Urushi-Harz des ostasiatischen Lackbaums, in das feinstes Goldpulver eingearbeitet ist, geklebt. Nur wenige Tausendstel Millimeter ist

jeder einzelne Auftrag dick. Bis die Klebung handfest ausgehärtet ist, dauert es mehrere Wochen. Dann ist weiterhin Geduld gefragt: Es folgt nämlich eine monatelange Trocknungsphase bis zur Endfestigkeit der Klebung, bevor ein Stück fertig poliert werden kann. Kein Wunder also, dass die Preise für eine traditionelle Kintsugi-Reparatur hoch sind.

Für den kleinen Geldbeutel gibt es inzwischen eine Alternative zum Selbermachen im praktischen Set. Der Gebrauch ist wesentlich einfacher und schneller: Anstelle von Baumharz wird Epoxidharzklebstoff verwendet. Er wird einfach mit dem mitgelieferten Goldstaub gemischt.

Alltag & Klebstoffe



© Foto: canomkd - Fotolia.com

Modellbau in der Flasche Eine Buddel voll Schiff

Im Ostseebad Boltenhagen stellt Jürgen Kubatz seine Meisterstücke aus: fein verarbeitete Buddelschiffe. Ein Kunsthandwerk, das seinen Höhepunkt in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hatte und mittlerweile Seltenheitswert besitzt. Doch wie kommt ein Miniaturschiff überhaupt in die Flasche? Und welche Klebstoffe sind nötig?



Modellschiffe im Miniaturformat: Bereits als Kind begeisterte sich Jürgen Kubatz für dieses Hobby. Kurze Zeit später war seine Leidenschaft für die hübschen Buddelschiffe geboren. Heute führt er ein eigenes kleines Museum mit etwa 300 Meisterwerken – gebaut hat er insgesamt wohl schon über 2.000.

Wie kommt das Schiff in die Flasche? Jedes Miniaturschiff hat seine einzigartige Geschichte und eine spezielle Methode, mit der es in sein gläsernes Zuhause kommt. Im Handel sind zum Beispiel Nachbildungen des Marineschiffs Gorch Fock oder des Hotelschiffs Alexander von Humboldt erhältlich. Maßstäbe und Farben werden stets so gut wie möglich beibehalten.

Damit Schiffe in die Buddel kommen,

baut man sie mit klappbaren Masten und Spieren, die innerhalb der Flasche aufgerichtet werden. So hält es auch Kubatz mit älteren Schiffsmodellen. Moderne dagegen werden zunächst außerhalb der Flasche komplett zusammenbaut und anschließend in Größen zerlegt, die durch den Flaschenhals passen. In der Flasche können die Teile wieder zusammengeklebt werden. Diese filigrane Arbeit erfordert viel Konzentration und Fingerspitzengefühl, weil die vorherige „Zerstörung“ nach dem Zusammenkleben natürlich nicht mehr zu sehen sein soll.

Die genaue Basteldauer pro Schiff kann nie genau ausgemacht werden. Ausgehend von einem durchschnittlich großen Schiff mit drei bis vier Masten, das in einer dreiviertelliter Schnapsflasche einzieht, kann es an die 30 bis 40 Stunden dauern. Größere und detailreichere Schiffe benötigen oft mehr Zeit.

Nichts geht ohne das richtige Material

Neben einem guten Bauplan, Holz, Farbe und Garn gehört Klebstoff zu den Grundlagen für jedes Schiff. Dabei werden je nach Bedarf unterschiedliche Arten verwendet: Allzweck-

klebstoff, der wasserlöslich und für eventuelle Korrekturen geeignet ist, genauso wie Dispersionsklebstoff, der sich besonders für Holzbestandteile eignet. Sekundenklebstoff zeichnet sich dadurch aus, dass er innerhalb von Sekunden aushärtet und keine Spuren beim Trocknen hinterlässt. Das ist praktisch für Schiffe, die Kubatz außerhalb der Flasche zusammenbaut. Hier muss der Klebstoff jedoch gewährleisten, dass die zusammengeklebten Teile noch beweglich bleiben, bis sie in der Flasche endgültig aufgerichtet werden. Baut Kubatz Schiffe direkt in der Flasche zusammen, benötigt er dagegen langsam trocknenden Klebstoff. Es dauert nämlich seine Zeit, bis alle Schiffsteile ihren Platz gefunden haben.

Bei der Arbeit mit dem Zahnpachtel muss darauf geachtet werden, dass der Klebstoff keine Fäden zieht. Werden sie doch einmal benötigt, zieht Kubatz sie mit Garn selbst. Feinste Kanülen sorgen außerdem dafür, dass der Klebstoff punktgenau dosiert werden kann. So entsteht am Ende ein detailgetreues Buddel-Schiff im Miniaturformat, ohne unerwünschte Spuren der Verarbeitung.



Bügeleisen

Die glättenden Helden des Alltags

Mit dem Bügeln ist es wie mit dem Staubsaugen – die einen lieben es, während die anderen beim bloßen Anblick das Weite suchen wollen. Doch ist den meisten gar nicht bewusst, welch technisches Wunderwerk sie in Händen halten. Damit das handliche Kunststoffgehäuse und die heiße Bügelsohle miteinander koexistieren können, müssen sie innerhalb der Konstruktion voneinander getrennt, aber gleichzeitig miteinander verbunden sein. Hochtemperaturbeständige Silikonklebstoffe schaffen diesen Spagat.

Unschöne Knitterfalten in Kleidung, Tischdecken oder Bettwäsche – dank der Erfindung des handlichen Helfers mit heißer Sohle kein Problem mehr. Erfunden wurde das elektrische Bügeleisen 1882 vom US-Amerikaner Henry Seely. Die Version für Jedermann mit regulierbarer Temperatur und einer Leistung von 600 Watt fand ab 1926 den Weg ins Eigenheim. 1963 folgte das Dampfbügeleisen. Bis heute wird an der nutzerfreundlichen Optimierung weitergearbeitet und geforscht.

Was versteckt sich im Inneren?

Ein herkömmliches Bügeleisen setzt sich aus Kabel, Temperaturregler, Griff, Verkleidung und je nach Modell auch Wassertank zusammen. Das Herzstück

ist jedoch die Bügelsohle. Hier laufen alle elektronisch gesteuerten Prozesse zusammen, die über die einwandfreie Leistung des Geräts entscheiden. Über die Bügelqualität des glättenden Haushaltshelfers entscheiden Form und Schnitt der Sohle ebenso wie gleichmäßig angeordnete Dampföcher. Ob die Bügelsohle aus Aluminium, Edelstahl oder Keramik besteht, spielt für die Funktionalität eine eher zweitrangige Rolle.

Heizelemente, die sich in der Bügelsohle befinden, erzeugen die für einen Bügelvorgang benötigte Temperatur.

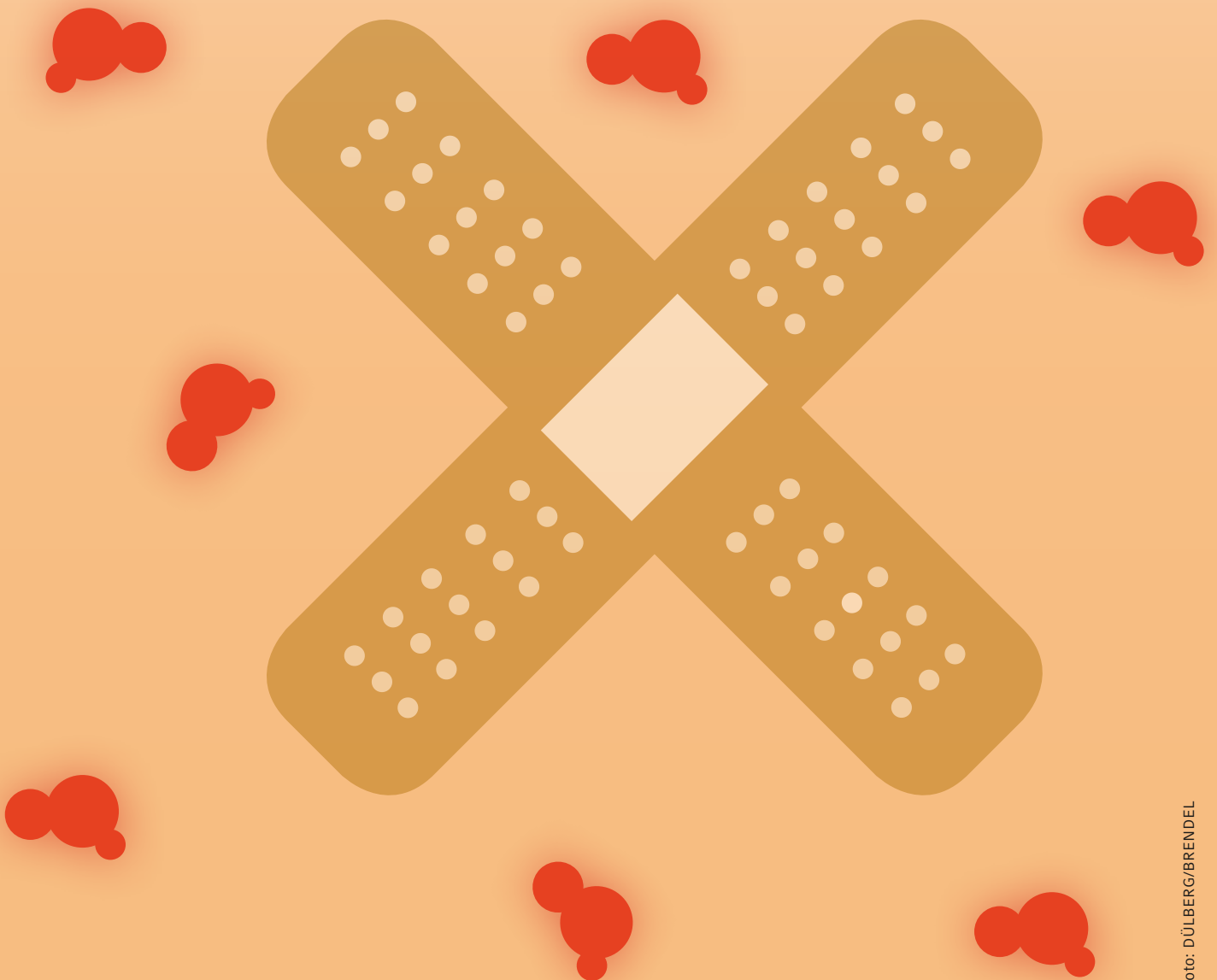
Damit die Kunststoffverkleidung während des Bügelprozesses durch die bis zu 200 Grad Celsius heiße Bügelsohle

nicht ins Schwitzen gerät und sich verformt, ist in jedem Bügeleisen ein Hitzeschild verbaut, das eingeklebt wird. Bei der Wahl des Klebstoffs kommt es darauf an, dass dieser der Hitze der Bügelsohle standhält. Gleichzeitig verbindet er den Hitzeschild mit dem Kunststoffgehäuse des Bügeleisens und diese Konstruktion mit der Bügelsohle sicher und zuverlässig – ein wahrer Spagat, der nur durch anorganische einkomponentige Silikonklebstoffe möglich ist. Sie sind hochelastisch und widerstehen der Dauergebrauchstemperatur eines Bügeleisens von bis zu 200 Grad Celsius mühelos.

Hautfreundlicher Klebstoff

Pflaster für Allergiker

Ein kleiner Schnitt beim Gemüse schnibbeln, eine Schürfwunde beim Toben auf dem Schulhof – kleinere Verletzungen der Haut entstehen schneller, als man denkt. Kein Problem: rasch ein Pflaster aufkleben und weiter geht's. Auch für Allergiker – Klebstoffe machen es möglich.



Pflaster bestehen aus einem Träger-
teil mit einer Wundauflage. Das ist
eine weiche, weiße Fläche. An den En-
den haftet ein dünner Film aus Kleb-
stoff. Der muss sicheren Halt auf der
Haut gewährleisten und setzt sich aus
verschiedenen Komponenten zusam-
men. Darunter: Acrylat, Polyacrylat,
Silicon sowie Natur- und Synthese-

kautschuk. Einmal geklebt, hält das
Pflaster Schmutz und Bakterien von
der Wunde fern.

Die gute Nachricht: Allergiker können
völlig sorglos zur Pflastersorte ihrer
Wahl greifen. Laboruntersuchungen
haben gezeigt, dass selbst preiswer-
te Pflaster völlig frei von Latexallerge-

nen sind, die zu allergischen Hautre-
aktionen führen können. Um ganz si-
cherzugehen, eignen sich am besten
Pflaster mit Polyacrylat- oder Silicon-
klebstoff – sie sind sanft, sehr flexi-
bel und hautfreundlich. Personen mit
empfindlicher oder stark behaarter
Haut kommen mit diesen Pflastern
natürlich auch problemlos klar.

Eine starke Verbindung...



Industrieverband Klebstoffe e. V.:

3M Deutschland GmbH ◊ **Adtracon GmbH** ◊ **Alberdingk Boley GmbH** ◊ **ARDEX GmbH** ◊ **ARLANXEO Deutschland GmbH** ◊ **Arpadis Deutschland GmbH** ◊ **BASF SE** ◊ **BCD Chemie GmbH** ◊ **Beardow Adams GmbH** ◊ **Berger-Seidle GmbH Parkettlacke, Klebstoffe, Bauchemie** ◊ **BLUFIXX GmbH** ◊ **Bona GmbH Deutschland** ◊ **Bostik GmbH** ◊ **Brenntag GmbH** ◊ **Chemische Fabrik Budenheim KG** ◊ **BÜHNEN GmbH & Co. KG** ◊ **BYK-Chemie GmbH** ◊ **BYLA GmbH** ◊ **Cabot GmbH** ◊ **Celanese Services Germany GmbH** ◊ **certoplast Technische Klebebänder GmbH** ◊ **Chemetall GmbH** ◊ **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** ◊ **DEKALIN - DEKA Kleben & Dichten GmbH** ◊ **DELO Industrieklebstoffe GmbH & Co. KGaA** ◊ **DKSH GmbH** ◊ **DOW Deutschland Anlagengesellschaft mbH** ◊ **Drei Bond GmbH** ◊ **Dymax Europe GmbH** ◊ **Eluid Adhesive GmbH** ◊ **Emerell GmbH** ◊ **EUKALIN Spezial-Klebstoff Fabrik GmbH** ◊ **Evonik Goldschmidt GmbH** ◊ **Evonik Nutrition & Care GmbH** ◊ **Evonik Industries AG** ◊ **Exxon Mobil Chemical Central Europe GmbH** ◊ **Fenos AG** ◊ **Fermit GmbH** ◊ **fischerwerke GmbH & Co. KG** ◊ **Follmann GmbH & Co. KG** ◊ **Forbo Eurocoll Deutschland GmbH** ◊ **FSKZ e.V.** ◊ **Gludan (Deutschland) GmbH** ◊ **Göbl + Pfaff GmbH** ◊ **Fritz Häcker GmbH + Co KG** ◊ **H.B. Fuller Deutschland GmbH** ◊ **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** ◊ **Intoplan GmbH Bauchemie** ◊ **ISP Biochema Schwaben GmbH** ◊ **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** ◊ **Klebertechnik 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** ◊ **Michelman Deutschland GmbH** ◊ **Minova CarboTech GmbH** ◊ **NAGASE (Europa) GmbH** ◊ **Nordmann, Rassmann GmbH** ◊ **NYNAS GmbH** ◊ **Omya GmbH** ◊ **Organik Kimya A.S.** ◊ **Hermann Otto GmbH** ◊ **Panacol-Elosol GmbH** ◊ **PCI Augsburg GmbH** ◊ **Perstorp Service GmbH** ◊ **Planatol GmbH** ◊ **POLY-CHEM GmbH** ◊ **Polytec PT GmbH Polymere Technologien** ◊ **PRHO-CHEM GmbH** ◊ **RAMPF Polymer Solutions GmbH & Co. KG** ◊ **Ramsauer GmbH & Co.KG** ◊ **RENIA Ges. mbH chemische Fabrik** ◊ **Rhenocoll-Werk eK.** ◊ **RJ Consulting** ◊ **Robatech GmbH** ◊

Rocholl GmbH ♦ *ROHM AND HAAS EUROPE SERVICES APS* ♦ *RUDERER KLEBTECHNIK GMBH*
 ♦ *RÜTGERS Germany GmbH* ♦ *Saint-Gobain Weber GmbH* ♦ *Schill + Seilacher „Struktol“ GmbH* ♦ *Schlüter-Systems KG* ♦ *Schomburg GmbH & Co. KG* ♦ *SCIGRIP Europe* ♦ *Sika Automotive 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.* ♦ *Türmerleim GmbH* ♦ *UHU GmbH & Co. KG* ♦ *UNITECH Deutschland GmbH* ♦ *UZIN UTZ Aktiengesellschaft* ♦ *Versalis International SA Zweigniederlassung Deutschland*
 ♦ *VINAVIL S.p.A. Vertretung Deutschland* ♦ *VITO Irmen GmbH & Co. KG* ♦ *Wacker Chemie AG* ♦ *Wakol GmbH* ♦ *WEICON GmbH & Co. KG* ♦ *Weiss Chemie + Technik GmbH & Co. KG* ♦ *Willers, Engel & Co. (GmbH & Co.)* ♦ *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* ♦ *Forbo Erfurt GmbH* ♦ *Gemar GmbH,*
Hanno Werk GmbH & Co KG ♦ *Henkel Central Eastern Europe GmbH* ♦ *Knauf GesmbH* ♦ *Lugato GmbH*
 & *Co KG* ♦ *Mapei Austria GmbH* ♦ *Murexin GmbH* ♦ *PCI Augsburg GmbH* ♦ *Saint-Gobain Weber*
Terranova GmbH ♦ *Sopro Bauchemie GmbH* ♦ *Austria* ♦ *Stauf Klebstoffwerk GmbH* ♦ *Uzin Dr. Utz*
Gesellschaft m.b.H. ♦ *Wakol GmbH*



Fachverband Klebstoff-Industrie Schweiz:

ALFA Klebstoffe AG ♦ *APM Technica AG* ♦ *Artimelt AG* ♦ *Avery Dennison* ♦ *BFH Architektur, Holz und*
Bau ♦ *Collano AG* ♦ *Distona AG* ♦ *Dow Europe GmbH* ♦ *Emerell AG* ♦ *EMS-CHEMIE AG* ♦ *ETH Zürich* ♦
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:

Dülberg & Brendel GmbH · PR-Kommunikation · Düsseldorf · www.duelberg.com

www.klebstoffe.com