

DAS MAGAZIN DES INDUSTRIEVERBAND KLEBSTOFFE

KLEBEN fürs Leben

Goldrichtig
eingerahmt



Inhalt

Goldrichtig eingerahmt **04**

LIFESTYLE & KLEBSTOFFE

Natürlicher Rohstoff auf zwei Rädern **08**

Zum Reinbeißen realistisch **10**

Schuhe reparieren statt neu kaufen **12**

TECHNOLOGIE & KLEBSTOFFE

Hufbeschlag kleben **14**

Ein bisschen wie Major Tom **16**

Schweben durch Kleben **19**

WISSENSCHAFT & KLEBSTOFFE

Das Potenzial der Tannine **22**

Im Netz der Spinne **23**

Ein Klebstoff für die Königin **24**

Korsetts aus Klebstoff **26**

WOHNEN & KLEBSTOFFE

Jeden Cent wert **28**

Neuer Glanz für altes Inventar **30**

ALLTAG & KLEBSTOFFE

Metropolen aus Pappe **34**

Romeo und Julia am Finger **37**



Editorial

Ein Jubiläum

Das Magazin „Kleben fürs Leben“ feiert ein kleines Jubiläum: Vor Ihnen liegt die 11. Ausgabe. Bereits zehn Mal haben wir über die vielfältigen Wirkungsbereiche und Anwendungsgebiete von Klebstoffen berichtet – ob zu Wasser, auf der Erde oder in der Luft. Und auch in dieser Ausgabe wird einmal mehr deutlich: Klebstoffe ermöglichen Innovationen, schaffen Verbindungen und erleichtern unseren Alltag.



Im Bildeinrahmungs- und Vergoldungsprozess helfen selbsthergestellte Kleister und Hautleime, Werke sicher zu fixieren und Rahmen zu verschönern. Ein innovativer nanoverstärkter Klebstoff setzt zukunftsweisende Maßstäbe im Satellitenbau. Und auch im Hinblick auf das Thema Nachhaltigkeit leisten Klebstoffe immer wieder einen nicht zu unterschätzenden Beitrag. Machen Sie sich selbst ein Bild und tauchen Sie ein in die faszinierende Welt des Klebens.

Übrigens: Neben der einmal jährlich erscheinenden Printausgabe gibt es viele weitere spannende Geschichten rund um das Thema Klebstoffe im Online-Magazin unter www.kleben-fuers-leben.de.

Herzlichst Ihr
Ansgar van Halteren

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



**Klebstoffe im Rahmungs-
und Vergoldungsprozess**

Goldrichtig engerahmt

© Foto: Anke Kurz

Bilder können faszinieren. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um ein Gemälde von Gerhard Richter oder Jörg Immendorf handelt. Aber auch die Werke der vielen unbekannteren Künstler*innen verdienen Aufmerksamkeit. Für den Erhalt und die Wirkung der Bilder ist die Rahmung entscheidend – und wer es extravagant mag, kann sich den Rahmen sogar noch vergolden lassen.

Die Bildeinrahmerin:

Wertvolle Kunstwerke erhalten und sie vor Schaden bewahren – dieser Aufgabe widmen sich Bildeinrahmer*innen wie Anita Greve.

Anita Greve hat schon viele Objekte eingerahmt: Handtaschen, Puppen, Kinderkleider oder ganz klassisch Bilder und Fotos – nichts scheint bei der Bildeinrahmerin unmöglich. Und eben diese Abwechslung ist es, die sie an ihrem Beruf so fasziniert: „Jedes Bild ist anders, hat eine andere Geschichte und wurde aus einem anderen Material gefertigt. Es ist spannend zu sehen, wie es durch einen Rahmen verändert und vervollständigt werden kann.“

Dabei mache es für sie keinen Unterschied, ob es sich um eine einfache Einrahmung im Wechselrahmen oder eine aufwändigere konservatorische Anfertigung handelt. Denn jedes Kunstwerk habe seinen individuellen und persönlichen Wert.

Tatkräftige Unterstützung erhält Anita Greve bei ihrer täglichen Arbeit von einem speziellen Klebstoff: einem selbstgekochten Kleister aus destilliertem Wasser und Weizenstärke. Mit einem pH-Wert von 6,5 bis 7 hat er eine ausgezeichnete Klebkraft und lässt sich bei Bedarf rückstandsfrei entfernen. In Kombination mit einem dünnen und zugleich stabilen sowie reißfesten Japanpapier kann ein Kunstwerk ohne Schaden fixiert werden – zum Beispiel in einem Passepartout, das einen Teil des später eingerahmten „Sandwichs“ ausmacht. Je nach Größe scheint das Bild dann im Ausschnitt zu schweben.

Zur Person:

Anita Greve lebt mit ihren drei Kindern in Münster. Seit dem 18.11.2017 ist sie als geprüfte Bildeinrahmerin selbstständig. Zuvor hat sie in Galerien und im Bilderrahmengroßhandel gearbeitet. Neben ihrem Beruf engagiert sie sich ehrenamtlich an Schulen und arbeitet mit Kindern im Kunstunterricht.



© Foto: fb.com/allesmuenster / Michael Bührke

Anita Greve bei der Arbeit mit Weizenkleister und Japanpapier.

Die Vergolderin:

Wer Extravaganz mag kann Bilderrahmen auch vergolden lassen – das ist der Job von Vergolderinnen wie Anke Kurz. Mit unterschiedlichen Klebstoffen und Blattgold verleiht sie Rahmen das gewisse Etwas.

Was Anke Kurz an ihrem Beruf fasziniert: die Vielfalt und Kreativität der Arbeiten sowie die Materialien selbst. „Jedes Werkstück ist für mich bis zur Fertigstellung spannend. Es ist immer wieder schön, das Ergebnis anzuschauen. Denn jedes Werkstück hat seinen individuellen Werdegang“, erklärt sie. Neben Gold oder Silber spielen auch Klebstoffe eine wichtige Rolle im Vergoldungsprozess – sie sind unmittelbarer Träger der aufzubringenden Blattmetalle.

Wichtig: Je nach Untergrund kommen

dabei unterschiedliche Klebstoffe zum Einsatz. Beispielsweise sind für die sogenannte Polimentvergoldung von Holz oder Stuckrahmen, also saugende Untergründe, Hautleime sowie technische Gelatine nötig. Diese werden nach der Kreidegrundierung auf dem Rahmen aufgetragen, getrocknet und vor dem Anbringen des Blattgoldes mit einer Mischung aus Alkohol und Wasser benetzt. Abschließend kann der trockene Rahmen poliert, lackiert, patiniert oder abgetönt werden – je nachdem, was zum Bild passt.

Übrigens: Neben Bilderrahmen können auch „Zierde“ an Möbeln und Wänden, Wetterhähne, Metallgeländer und sogar Legoritter vergoldet werden. „Einmal kam ein circa zehnjähriger Junge mit seinen Eltern zu uns und wollte seinen Legoritter vergoldet haben. Seine Eltern sagten ihm, dass er das dann von seinem Taschengeld bezahlen müsste. Nach kurzer Bedenkzeit hatten wir den Auftrag, seinen Legoritter zu vergolden“, erzählt Anke Kurz.



© Foto: Anke Kurz

Anke Kurz bei der Vergoldung eines Rahmens.

Zur Person:

Anke Kurz wurde 1968 in Stuttgart geboren. Nach einem Praktikum beim Restaurator Bernd Bauer begann sie eine Lehre bei Claudia Bachofer als Vergolderin, die sie 1993 mit dem Gesellenbrief abschloss. Heute arbeitet sie im Angestelltenverhältnis sowie freiberuflich und bietet Vergolder-Kurse an.



© Foto: Anke Kurz

Lifestyle & Klebstoffe



Bambusfahrräder sind eine nachhaltige Alternative.

Fahrradrahmen aus Bambus

Natürlicher Rohstoff

auf zwei Rädern

Fahrradfahren boomt: gesund, umweltfreundlich, schnell. Muss es mal eben von A nach B gehen, schwingen sich immer mehr Menschen auf den Sattel – und los geht's. Modelle mit Bambusrahmen sind der neueste Fahrrad-Trend.





© Foto: coob.kz – stock.adobe.com



© Foto: ake – stock.adobe.com

Infobox:

Die Idee, Fahrräder aus Bambus herzustellen, ist nicht neu. Das erste Modell wurde schon 1894 in London vorgestellt. Erste Patentanmeldungen gab es um 1900. Anfang der 2000er Jahre wurde die Idee wieder aufgegriffen. Seitdem bieten verschiedene Hersteller weltweit Fahrräder mit Bambusrahmen an.

Mit Hanfseilen und Epoxidharz werden die Bambusrohre miteinander verbunden und stabilisiert.

Bambus ist einer der am schnellsten nachwachsenden pflanzlichen Rohstoffe der Welt. Wird er geerntet, wächst er dank seines großflächigen Wurzelsystems bald wieder nach. Das Fällen größerer Mengen – ohne den Bestand zu gefährden – ist daher problemlos. Weiterer Pluspunkt: Bambus ist besonders stabil. Fahrrad-Konstrukteure haben diesen Vorteil erkannt und fertigen seit einigen Jahren Fahrradrahmen aus diesem Rohstoff.

Von der Bambuspflanze zum Fahrradrahmen

Am Anfang der Produktionskette steht das Schlagen und Zurechtschneiden des Bambus in seinem natürlichen Lebensraum – den Tropen und Subtropen. Hier wird er nach Größe und Stärke der Außenwand ausgewählt und sortiert, denn für die unterschiedlichen Rahmenformate müssen bestimmte Mindestgrößen eingehalten werden. Anschließend werden die Bambusrohre über Monate getrocknet. Der anschließende Rahmenherstellungsprozess ist Handarbeit pur.

Für eine zuverlässige Stabilität werden die Bambusrohre dabei mit in Epoxidharz-Klebstoffe getränkten Hanfseilen umwickelt. Und zwar an den Stellen, wo sie später mit metallischen Teilen wie Lenker, Sattelstange u.ä. verbunden werden. Nach dem Trocknen sind die Hanfseil-Epoxidharz Stellen extrem stabil. Abschließend werden diese geklebten Verbindungsstücke für die Optik von Hand abgeschliffen und der fertige Rahmen lackiert.

Übrigens: Durch die natürliche Dämpfung des Bambus ist das Fahren mit dem (Bambus-) Fahrrad überaus komfortabel.



© Foto: trungson from Japanese (Kyoto) restaurant Ganko in Nakajima-cho, Nakagyo, Wikimedia Commons

Sampuru – Plastikessen aus Japan Zum Reinbeißen realistisch

Schauplatz: die Fußgängerzonen Japans. Ein Blick in die Schaufensterauslagen vieler Restaurants lässt Passanten im Vorbeigehen das Wasser im Mund zusammenlaufen – doch Achtung! Die ausgestellten, appetitlichen Leckereien sind leider nicht zum Verzehr gedacht. Sie heißen Sampuru und sind realistische Speise-Nachbildungen. Klebstoffe geben den Kunstwerken Form und Halt.

Nehmen Touristen während ihres Japanurlaubs in einem Restaurant Platz können sie auf eines lange warten: eine Speisekarte. Stattdessen finden sie eine Vitrine oder Schaufensterauslage mit verschiedensten Speisen vor. Neben Sushi-Variationen stehen dort Schalen mit Nudelsuppen, Fleisch- und Reisgerichten, Crêpes mit Bananen und Schlagsahne oder Eisbecher mit Obst und Schokosauce – zum Teil schräg aufgestellt, ohne das etwas rausläuft oder runterfällt.

Doch wie ist das möglich? Und warum werden die Speisen in einer Vitrine bzw. Auslage ausgestellt?

Die Antwort: Es handelt sich um sogenannte Sampuru, die nicht selbst zum Verzehr gedacht sind, sondern eine visuelle 3D-Speisekarte darstellen. Und wer jetzt denkt, dass es sich um billige Plastinnachbildungen handelt, der irrt sich. Sampuru ist eine traditionelle, aufwendige Handwerkskunst deren Ergebnis schon mal das zwei bis dreifache der nachgebildeten tatsächlichen Speise kosten kann.

Geschichte und Fertigung von Sampuru

Das allererste Exemplar, ein Reismeilett, fertigte der Japaner Takizo Iwasaki, „Vater“ der Sampuru, Anfang des 20. Jahrhunderts. Im Gegensatz zu heute wurden die Nachbildungen damals noch aus Wachs hergestellt. Sie waren jedoch nicht besonders lange haltbar und irgendwann auch nicht mehr ansehnlich. Aus diesem Grund nutzen die Sampuru-Künstler heute Kunststoff.

Geblieden ist die Art der Herstellung – und zwar von Hand. So wird die Kunststoff-Masse in eine vorgefertigte Silikon-Form gegossen und erhitzt. Anschließend wird das fertige Modell von Hand mit Pinseln oder mit Hilfe von Airbrush-Pistolen dünn bemalt beziehungsweise besprüht. Dabei wird der für manche Gerichte typische Glanz oder die Grillspuren so realistisch wie möglich nachgebildet, damit das Sampuru dem Original in Größe, Form und Farbe bis auf die kleinste

Schattierung gleicht.

Bestehen die Speisen aus mehreren Komponenten, werden sie zur Stabilisierung mit Klebstoff verbunden.

Ein Nigiri-Sushi (eine zweifingerbreite Reisrolle mit Fisch) beispielsweise:

Hier werden die einzelnen Kunststoff-Reiskörner mit Klebstoff vermischt, geformt und anschließend mit Thunfisch- oder Garnelen-Attrappe belegt.

Das Lieblingsessen für daheim

Wer Interesse an einer Nachbildung des eigenen Lieblingsgerichts für zuhause

hat, kann es ganz einfach vor Ort kaufen oder online bestellen, denn zahlreiche Geschäfte in Japan haben sich auf den Verkauf von Sampuru spezialisiert. Und ist die gewünschte Mahlzeit oder Variante nicht dabei, kann sie auf Anfrage auch individuell hergestellt werden – zum vielfachen Preis des schmackhaften Originals allerdings.



Täuschend echt: Sampurus, Kunststoffsrepliken echter Speisen aus Japan.

Nachhaltigkeit mit Klebstoffen

Schuhe reparieren statt neu kaufen



Naturkosmetik, wiederverwendbare Coffee-to-go-Becher, fair produzierte Kleidungsstücke aus natürlichen Materialien – Das Thema Nachhaltigkeit ist und bleibt aktuell. Auch bei Schuhen. Hier gibt es die Möglichkeit, das „Leben“ der Schuhe mit Klebstoffen einfach zu verlängern, bevor sie später ins Recycling gehen.

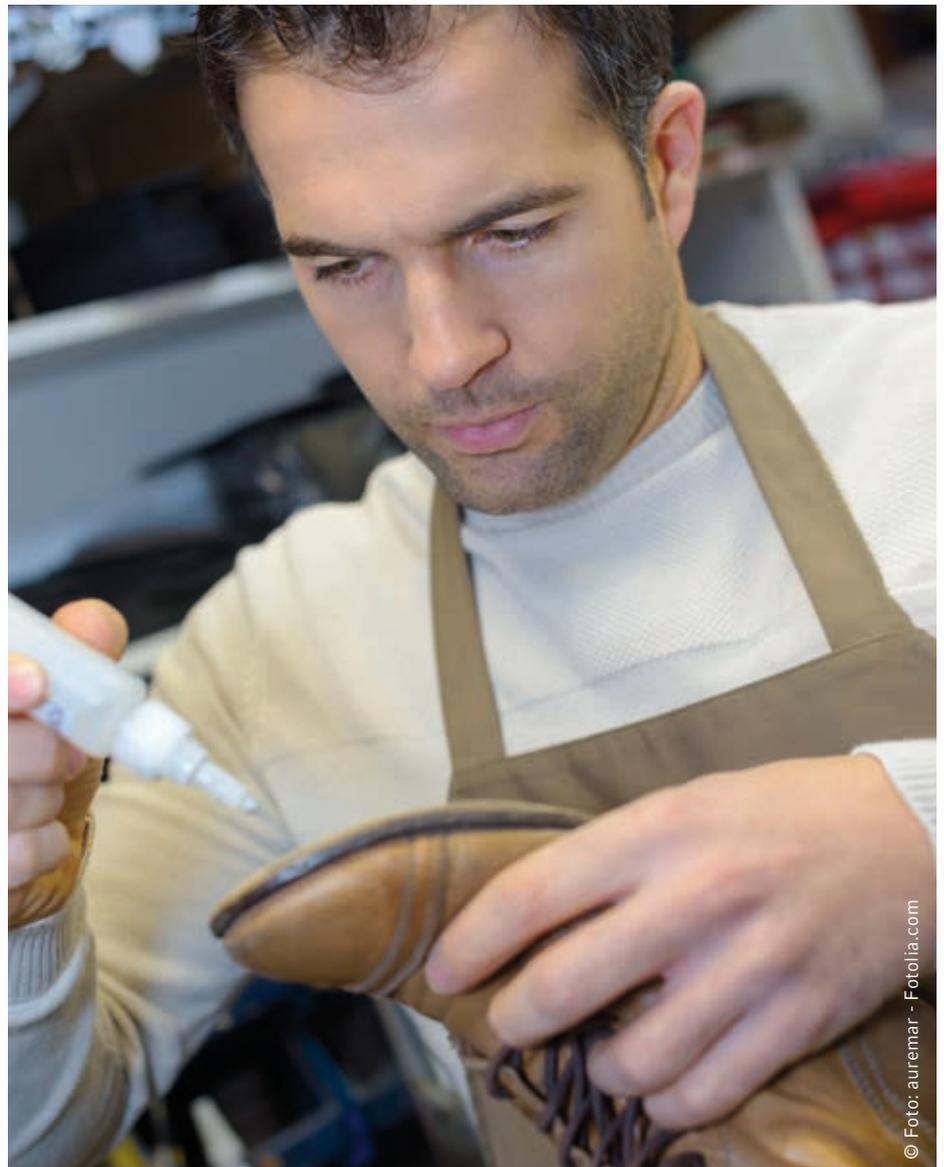
Jährlich gehen deutschlandweit fast 400 Millionen Paar Schuhe über die Ladentheke. Aufgrund strenger Regulierungen in Deutschland enthalten die dabei eingesetzten Klebsysteme keine Giftstoffe. Sie sind somit unbedenklich für den Träger der Schuhe und den späteren Recyclingprozess. Auch wenn heute nahezu alle Schuhe aus industriellen Massenfertigungen aus Asien stammen, unterliegen diese importierten Schuhe den strengen Regeln und werden entsprechend überwacht.

Reparieren statt neu kaufen

Bei Schuhen gibt es einen einfachen und wirkungsvollen Nachhaltigkeitsansatz: Reparieren und länger tragen! So wird Schuhmüll deutlich reduziert und die Umwelt geschont.

Eine fachgerechte Reparatur ist mit Klebstoffen kein Problem: Schuhmacher*innen lösen die abgelaufenen Sohlen und Absätze problemlos ab und bringen mit Klebstoff neue wieder an.

Der Effekt: Längere Produktlebenszyklen von Schuhen durch Reparaturen sind günstiger, umweltfreundlicher, energiesparender und nachhaltiger als kurze Lebenszyklen.



© Foto: auremar - Fotolia.com

Für mehr Nachhaltigkeit: Mit Klebstoffen verlängern Schuhmacher*innen die Lebenszyklen von Schuhen.

*Techno-
logie &
Klebstoffe*

TECHNOLOGIE

A close-up photograph of a horse's lower leg and hoof. The horse is standing on a grey, textured surface, possibly concrete or asphalt. The hoof is dark and appears to be wearing a black, adhesive shoe. The shoe has a textured, slightly irregular shape and is secured to the hoof. The background is blurred, showing some dry grass and the ground.

Alternative fürs Pferd

Kein Stress mehr beim Schmied: Hufbeschlag kleben

Viele Pferdefreunde kennen das: Es ist laut, es ist heiß, es ist anstrengend. Die Situation beim Hufschmied artet oft in puren Stress aus – für Pferd und Halter. Klebebeschläge geben dem permanenten Hufschutz eine völlig neue Perspektive.



**Innovativ und unkompliziert:
Klebebeschläge sind die
ideale Alternative für starke und
gesunde Pferdehufe.**

© Foto: turfcord GmbH

der Hornkapsel kaum bis gar nicht eingeschränkt. Der Beschlag wächst sozusagen mit, was sich positiv auf den kompletten Bewegungsapparat des Pferdes auswirkt. Bei dem verwendeten Klebstoff handelt es sich um einen wasserfesten Cyanacrylat-Klebstoff, kurz: Sekundenkleber. Auch Ausritte im Winter, bei Regen und Schnee, stellen also kein Problem dar. In der Regel hält der geklebte Hufschutz mindestens genauso lange wie ein normales Eisen.

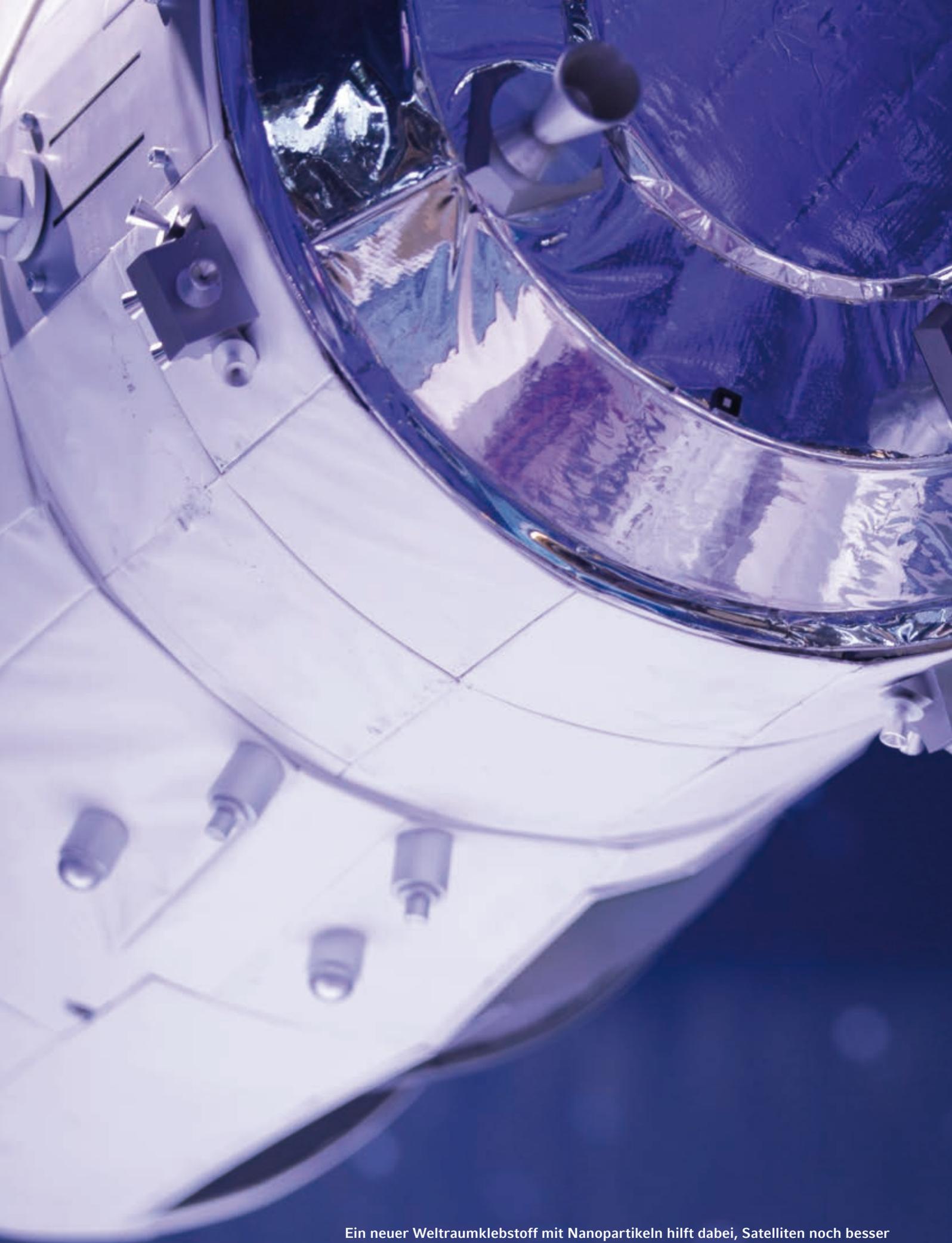
Weiterer Pluspunkt in Sachen Gesundheit: Das im Vergleich zum Eisen geringe Gewicht des Beschlags schont die Sehnen und Gelenke. Außerdem besteht ohne Aufbrennen und Nageln keine Gefahr, das Horn zu verletzen. Bereits geschädigte oder kranke Hufe können sich erholen und gesund nachwachsen.

Die Anbringung der Klebebeschläge verläuft absolut stressfrei. Gerade für ängstliche sowie geräusch- oder geruchsempfindliche Tiere sind sie daher die ideale Alternative. Und steht ein Wechsel an, funktioniert das Abnehmen der Klebebeschläge wie bei normalen Eisen: vom Huf hebeln und eventuell anhaftende Klebstoffreste glatt feilen. Starke Hufe, gesunde Pferde und glückliche Reiter – Klebstoffe machen's möglich!

Gerade wenn Pferde viel auf hartem, steinigem oder geteertem Untergrund laufen, ist ein geeigneter Schutz des Hufs besonders wichtig. Dieser sorgt dafür, dass sich die natürliche Hornschicht nicht zu schnell abnutzt. Bei einem starren Hufeisen wird der Hufmechanismus – also das Dehnen und wieder Zusammenziehen bei je-

dem Schritt – allerdings stark eingeschränkt. Außerdem wachsen und verändern sich Pferdehufe ständig.

Hier liegt einer der großen Vorteile des klebbaren Beschlags: Er ist elastisch, weich und flexibel. Durch die besondere Beschaffenheit des Materials (Elastomer) wird das Wachstum



Ein neuer Weltraumklebstoff mit Nanopartikeln hilft dabei, Satelliten noch besser gegen die extremen Bedingungen im All zu wappnen.



Klebstoff fürs All
Ein bisschen wie
Major Tom

Völlig losgelöst und völlig schwerelos schwebte auf dem Höhepunkt der neuen deutschen Welle in den 1980er Jahren das Raumschiff von Major Tom musikalisch ins All. In der Realität von heute erforschen Satelliten mit innovativer Weltraumtechnik die unendlichen Weiten, Planeten und Galaxien. Dass sie nicht „völlig losgelöst“ sind, garantieren Klebstoffe.

Ob für das Navigationssystem im Auto, die Wettervorhersage oder der Empfang des Fernsehprogramms: Satellitentechnologie unterstützt unser tägliches Leben und ist aus einer modernen, vernetzten Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Satelliten kreisen um die Erde und sind dabei den extremen Bedingungen des Weltalls ausgesetzt. Ein innovativer Hochleistungsklebstoff macht sie beständig. Dunkelheit, kosmische UV-Strahlung und starke Temperaturunterschiede von minus bis plus 100 Grad Celsius stellen Materialien vor große Herausforderungen. Auch Klebstoffen wird viel abverlangt: speziell für die Raumfahrt entwickelt, können sie beispielsweise Wärme und elektrischen Strom leiten. Allerdings besteht die Gefahr, dass unter den Extrembedingungen des Weltraums sogar Spezialklebstoffe ermüden und spröde werden. Zusammen mit einem Technologieunternehmen hat die Europäische Raumfahrtagentur ESA einen nanoverstärkten Klebstoff entwickelt, der zukunftsweisende Maßstäbe setzt: Er verspricht eine weitere Steigerung der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit

der Satelliten. Dank einer Verstärkung mit Graphen-Nanopartikeln, einer besonderen Form des Kohlenstoffs, ist er fünfmal leitfähiger als vergleichbare Produkte. Dadurch wird die Gefahr von Kurzschlüssen zwischen den Bauteilen minimiert. Die Klebschicht dient außerdem als Heizungssystem: durch direkte Stromversorgung leitet sie Wärme und bisher eingesetzte Folienheizer (dünne, fle-

xible Heizelemente mit exakt definierter Temperaturverteilung) würden entfallen. Die Temperaturbeständigkeit bei minus 80 Grad Celsius und darunter erlaubt es, den Nano-Klebstoff auch auf sonnenabgewandten Positionen einzusetzen.

Derzeit befindet sich der neue Klebstoff in der Testphase, doch könnte schon bald erstmals beim Bau von Satelliten zum Einsatz kommen.



© Foto: AIRBUS Defence & Space



© Foto: majonit – stock.adobe.com

Die Wuppertaler Schwebebahn Schweben durch Kleben

Wir schreiben das Jahr 1900: Kaiser Wilhelm II. schwebt mit Gemahlin und Entourage über die Wupper. Einer Szene aus einem fast 120 Jahre alten Science-Fiction Film? Keineswegs! Denn schon damals gehörte die Wuppertaler Schwebebahn zur Realität der Stadt. Inzwischen machen Klebstoffe die Fahrt mit dem städtischen Wahrzeichen komfortabel und sicher.

Mit 65 Kilometern pro Stunde gleitet sie tagtäglich über die Köpfe der Menschen zwischen Vohwinkel und Oberbarmen hinweg. Seit Bestehen der Schwebebahn hat sich die Technologie und Bauweise der Wagen kontinuierlich weiterentwickelt. So wurden die Wagen etwa durch neue Konstruktionsmöglichkeiten immer leichter.

Schweben durch Kleben – Klebstoffe machen die Schwebebahn-Wagen leichter.

Ein Grund: Es werden vermehrt hochbelastbare, reaktive Polyurethan-Kleb- und Dichtstoffe eingesetzt. Beispielsweise innerhalb der Konstruktion der Wagenkästen, der Dächer und Blenden, der Direktverglasung sowie bei allgemeinen Abdichtungsanwendungen.

Das Highlight der Wagen: die geklebten Heck-Scheiben. Raumhoch verlaufen die Panoramafenster über den gesamten Bahnquerschnitt und ermöglichen dank Klebstoffen den Fahrgästen einen spektakulären Ausblick.

Infokasten „Kaiserwagen“

Bis heute ist der „Kaiserwagen“ im Einsatz und kann für Ausflugsfahrten genutzt werden. Seinen Namen erhielt der Wagen nachdem Kaiser Wilhelm II. am 24. Oktober 1900 mit seiner Gemahlin Auguste Viktoria und seinem Gefolge damit von Döppersberg bis Vohwinkel gefahren ist.



*Wissen-
schaft &
Klebstoffe*



Fichtenrinde als Ausgangsmaterial für die Tanningewinnung.

© Foto: Ervin Monn – Fotolia.com

Klebstoff aus Rindenmulch

Das Potenzial der Tannine

Um Holzspäne bei der Produktion von Spanplatten in die richtige Form zu pressen, werden sie mit Klebstoff vermengt. Üblicherweise wird synthetischer Leim eingesetzt. Jetzt gibt es eine natürliche Alternative – Rindenabfälle!

Fichtenrinde wird als Mulch beispielsweise im Garten ausgelegt, oder einfach als Abfall verworfen. Dabei schlummert in ihr ein großer Nutzen. Sie enthält Tannine, die sich durch hohe Bindeeigenschaften auszeichnen und dadurch wie Klebstoff wirken. Forscher der Berner Fachhochschule (BFH) in der Schweiz entwickelten ein Verfahren, um Tannine aus heimischen Fichten zu lösen. Mit Erfolg: der erhaltene Extrakt hat nachgewie-

sene Klebeeigenschaften. Derzeit arbeitet das Forscherteam daran, die Reinheit der Tannine zu erhöhen, um ihre Wirkung als Klebstoff zu verstärken. Letzten Endes soll der optimierte Extrakt bei der industriellen Herstellung von Spanplatten eingesetzt werden. Andere Wirtschaftszweige hätten ebenfalls Vorteile dadurch. Darunter Lebensmittelhersteller, die Tannine als Konservierungsmittel nutzen, und Weinproduzenten, die den Stoff zur

Klärung der Weine einsetzen. Ganz neu ist diese Idee allerdings nicht. Bereits vor rund 180.000 Jahren haben Neandertaler eine Art Klebstoff aus Baumrinde hergestellt. Damals war es jedoch Birkenpech, das durch Erhitzen aus gerollter Birkenrinde gewonnen und für die Herstellung von Jagdwerkzeugen verwendet wurde.

Hygroskopischer Klebstoff aus der Natur

Im Netz der Spinne

Geht der Spinne etwas ins Netz, bleibt die Beute auch bei Regen und hoher Luftfeuchtigkeit kleben. Forscher der University of Akron (USA) haben den Spinnenklebstoff genauer untersucht und dessen Geheimnis entschlüsselt – zukunftsweisend für neue Klebstoff-Systeme.



Kleben im Außenbereich oder in feuchten Räumen, wie einem Badezimmer, kann zu einer kniffligen Angelegenheit werden. Der Grund: Grenzflächenfeuchtigkeit. Diese tritt zwischen die Oberfläche, beispielsweise Fliesen

und den Klebstoff – die Verbindung löst sich und die Fliesen fallen ab. Dass Klebstoffe und Feuchtigkeit auch gut miteinander auskommen können, zeigt ein Beispiel aus der Natur. Trotz hoher Luftfeuchtigkeit oder Regen halten Spinnen ihre Beute in ihren Netzen fest. Möglich macht das ein spezieller Klebstoff, den die Spinnen tröpfchenweise auf die seidigen Fäden ihrer Netze verteilen. Dem Geheimnis dahinter ist jetzt ein Forscherteam der University of Akron (USA) auf den Grund gegangen.



© Foto: Creaturart – stock.adobe.com

Das Ergebnis: Der Spinnen-Klebstoff setzt sich aus drei Elementen zusammen – zwei Glykoproteinen (bestehend aus Aminosäuren und Zuckermolekülen), einer Sammlung niedermolekularen organischen und anorganischen Verbindungen (hygroskopische Moleküle) sowie Wasser.

Während Glykoproteine für die Klebwirkung verantwortlich sind, übernehmen die hygroskopischen Moleküle eine bisher unbekannt Funktion, die Wissenschaftler jetzt aufgedeckt haben. Sie binden angesammeltes Wasser und ziehen es ins Innere der Masse – die Haftkraft zwischen Klebstoff und Oberfläche bleibt bestehen. Glykoproteine und hygroskopische Moleküle arbeiten also zusammen und erzielen so eine gute Haftung der Spinnenbeute am Netz trotz feuchten Bedingungen.

Die gewonnenen Erkenntnisse können ausschlaggebend für die Entwicklung feuchtigkeitsresistenter Klebstoffe sein.

Auch bei Regen klebt die Beute der Spinne fest im Netz.

Was Bienen aus Gelée royale herstellen

Ein Klebstoff für die Königin

Vorbild Natur! Viele Tiere und Pflanzen setzen Klebstoffe ein, die häufig mit unseren modernen eng verwandt sind. Ein Beispiel für Klebstoffanwendungen in der Natur: Gelée royale. Bislang hauptsächlich als Futtersaft bekannt, mit dem Bienen ihre zukünftigen Königinnen aufziehen. Es gibt eine weitere Eigenschaft. Sie sichert das Überleben der Königin und somit des ganzen Bienenvolkes.

Gelée royale sorgt dafür, dass die Larve der Königin um einiges größer wird, als die der Arbeiterbienen. Deswegen passt sie allerdings auch nicht mehr in eine übliche Wabe im Bienenstock. Die clevere Lösung: Eine extra für die Königin angefertigte Brutzelle wird unterhalb des Bienenstocks befestigt.

Damit der königliche Nachwuchs nicht aus der Zelle herausfallen kann, muss das Nest natürlich gut abgedichtet und die Königin festgeklebt werden. Für diesen Zweck stellen die Bienen einen eigenen Klebstoff her.

Und das geht so:

Gelée royale bildet sich in der Futtersaftdrüse der Arbeiterbienen. Innerhalb der Drüse ist es noch komplett flüssig. Durch den sinkenden pH-Wert im Drüsenkanal dickt es ein und verwandelt sich in eine Art Sirup. Forscher der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg* konnten feststellen, dass sich die volle Klebstoffqualität danach bei einem leicht sauren pH-Wert von 4,0 entwickelt. Dafür wird das Gelée royale mit einem Sekret aus der Oberkieferdrüse der Tie-

re vermischt. Der Säuregehalt wird so weiter angehoben, bis ein zäher Klebstoff entsteht.

Die Bienen produzieren also ihren eigenen Zweikomponentenklebstoff, mit dem sie die royalen Schützlinge sicher am Bienenstock festkleben.



**Bienen stellen ihren eigenen
Klebstoff her.** © Foto: rupbilder – Fotolia.com

Schick und bequem statt statisch und hart Korsetts aus Klebstoff

Komfortable, bequeme und schicke orthopädische Korsetts? Bisher undenkbar. Die gute Nachricht: Ein innovativer Klebstoff sorgt in Zukunft genau dafür. Aus ihm entsteht ein komplettes, individuelles Korsett. Schmerzhafteste Druckstellen gehören der Vergangenheit an – eine Erleichterung nicht nur für Skoliose-Patienten.

Vorteil des orthopädischen Korsetts aus Klebstoff: Es verfügt gleichzeitig über harte und weiche Zonen. Sie stützen zum Beispiel beeinträchtigte Wirbelsäulen von Skoliose-Patienten an den richtigen Stellen und geben an anderen wiederum flexibel nach. Möglich macht das der innovative Klebstoff MetAK. Er wurde von zwei Forschern des Fraunhofer-Institutes für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Darmstadt entwickelt. Der Clou: MetAK kann in jede gewünschte Form gegossen werden – individuelle Korsetts mit luftdurchlässiger Struktur sind damit problemlos herzustellen.

Dabei wird die Klebstoff-Masse nur an den Stellen, die fest sein müssen, mit UV-Licht bestrahlt. Anschließend bei 100 bis 180 Grad Celsius erwärmt. Das Material ist danach ausgehärtet und kann nicht mehr verformt werden. Die



Dank „MetAK“ werden Korsetts zukünftig bequem und schick statt statisch und starr. © Foto: Fraunhofer LBF

unbestrahlten Bereiche des Korsetts hingegen bleiben weich und elastisch. Tim Bastian Bauer, einer der beiden Forscher, gewann übrigens für diese zukunftsweisende Idee gemeinsam mit der Design-Studentin Anja Lietzau den Fraunhofer-Ideenwettbewerb.



*Wohnen &
Klebstoffe*



Dekorieren mit Kupfermünzen Jeden Cent wert

Hand aufs Herz! Wer denkt bei der Wechselgeld-Rückgabe nicht so manches Mal: Was soll ich bloß mit den vielen Kupfermünzen im Portemonnaie oder in der Hosentasche machen? Sammeln und zur Bank bringen? Angesichts von Null-Zinsen ein mühsames und wenig einträgliches Unterfangen. Es gibt eine kreative Alternative. Tischplatten, Tablets und Epoxidharz haben damit zu tun.

Sie sind durch Millionen Hände gewandert doch irgendwie lästig: kupferfarbene Cent-Stücke. Gesammelt in Gläsern oder Spardosen stehen sie oft so lange zuhause herum bis man sich endlich dazu aufrafft, die Ersparnisse zur Bank zu tragen. Wem das zu mühsam ist, kann die Münzen auch anders nutzen – und zwar zum Verschönern der eigenen vier Wände – als Deko-Teil.

Blank poliert oder Patina behaftet



Grenzenlose Möglichkeiten: Neben Tischplatten und Tablettts können sogar Autos mit Münzen verschönert werden.

© Foto: WEICON

sind die kleinen Münzen zum Beispiel ein echter Blickfang auf Tischplatten oder in Rahmen. Was an Materialien benötigt wird, sind Münzen, Klebstoff, Epoxidharz zum Beschichten beziehungsweise Versiegeln – und viel Geduld.

Beim Anbringen der einzelnen Münzen auf die zu verzierende Fläche sind der eigenen Kreativität keine Grenzen gesetzt. Rauten, Kreise, Zick-Zack oder einfach willkürlich

durcheinander – mit den unterschiedlich gefärbten Münzen lassen sich verschiedenste Muster kreieren. Dabei eignen sich zum Befestigen Haushaltsklebstoffe, wie beispielsweise Polyvinylester, oder transparente silanmodifizierte Polymere. Abschließend wird die eigene Deko-Kreation mit Epoxidharz versiegelt beziehungsweise beschichtet. Das flüssige Epoxidharz wird auf die Fläche gegossen und mit einem Spachtel

gleichmäßig verteilt. Danach muss die Fläche 24 bis 72 Stunden aushärten. Dass sich das Warten lohnt, beweist das Endergebnis: Die einzelnen Kupfermünzen schimmern glänzend wie unter Wasser und verleihen Tischen, Rahmen oder Tablettts das gewisse Etwas.





Découpage-Technik

Neuer Glanz für altes Inventar

In Zeiten der Hochphase von Möbelhausketten, Online-Marktplätzen und Massenware fällt es schwer, Individualität in Wohnräume zu bringen. Wieso also nicht mit ein paar Handgriffen selbst zum Designer seiner Wohneinrichtung werden? Mit der Découpage-Technik und dem passenden Klebstoff lassen sich ganz leicht unterschiedliche Designs gestalten, die garantiert einzigartig sind.



© Foto: Helen Hotson – stock.adobe.com



© Foto: © Udjin – stock.adobe.com

Mit Découpage-Klebstoffen lassen sich Gegenstände aus Porzellan, Kunststoff und Holz verschönern.

Das Wort „découpage“ stammt aus dem Französischen und bedeutet „das Schneiden“. Aus Papier oder Servietten ausgeschnittene Motive werden auf einen Gegenstand geklebt und anschließend mit mehreren schützenden Lackschichten überstrichen.

Bei der Klebstoffauswahl heißt es: Auf den richtigen Grip kommt es an – grundsätzlich kann für die Découpage-Technik Papierleim auf Basis von Proteinen oder Stärke verwendet werden. Wichtig ist, dass das Papier optimal vom Leim durchweicht wird, sodass beim Bestreichen und Aufkleben keine Schäden entstehen. Wenn

es reißt oder sich einrollt, kann das frustrierend sein. Wer daher auf Nummer sicher gehen will, sollte einen speziellen Découpage-Klebstoff benutzen. Noch nie davon gehört? Es handelt sich um einen wässrigen Klebstoff auf Basis von Vinylacetat – also ein Dispersionsklebstoff. Einmal getrocknet, wird er transparent und wasserfest. Dadurch bleibt das ausgewählte Découpage-Motiv klar sichtbar. Ein weiterer Vorteil: Selbst bei Feuchtigkeit bleibt die Klebkraft bestehen. Der Klebstoff eignet sich daher ebenfalls optimal für die Anwendung auf Gegenständen im Außenbereich. Außerdem ermöglicht er eine kreative Papieraus-

wahl – so lassen sich beispielsweise Motive aus Zeitungen, Büchern oder Fotos auch dann verwenden, wenn das Papier eine stärkere Struktur aufweist.

Découpage-Klebstoff haftet auf unterschiedlichen Untergründen – egal ob Bilderrahmen aus Kunststoff, Tassen aus Porzellan oder Schränke aus Holz. Er wird mit einem weichen Pinsel aufgetragen und ist neben der neutralen Variante außerdem mit Glanz- und Farbeffekten erhältlich.

Mit der Découpage-Technik kann alten Gegenständen neuer Glanz verliehen werden. Wer hätte gedacht, dass mit Klebstoff Design so einfach ist?

Alltag & Klebstoffe



„Sperber-City“ – eine Großstadt aus Pappkarton. © Foto: Karl Sperber

Metropolen aus Pappe

Kennen Sie

„Sperber-City“?

Wolkenkratzer, Plattenbauten, Parkhäuser, Schulen – in „Sperber-City“ stehen bis zu 4000 Bauwerke dicht an dicht. Das Besondere: Die Großstadt besteht komplett aus Pappe.

Die Geschichte hinter der Großstadt aus Pappe beginnt vor über 70 Jahren: In der Zeitschrift „Quick“ sieht der junge Karl Sperber ein Chicagoer Hochhaus und ist überwältigt von der Imposanz des Bauwerks. Die Faszination für die architektonischen Bauten lässt ihn nicht mehr los. Anfangs noch mit Holzbauklötzchen spielerisch nachgebaut, konstruiert er mit 14 Jahren seinen ersten Wolkenkratzer mit Pappkarton und mit Klebstoff – den Ersten von vielen, die noch folgen.

Heute stehen im bayrischen Burgebrach an die 4000 Gebäude auf einer rund 60 Quadratmeter großen Ausstellungsfläche des ehemaligen Möbelhauses Sperber. Im Maßstab von 1:500 finden sich neben eindrucksvollen Wolkenkratzern auch Fabriken, Schulen, Wohn- und Parkhäuser – „wie in einer richtigen Stadt“, so Sperber. Metropolen wie New York oder Chica-

go dienen Sperber zwar als Inspiration, doch seine Bauwerke entspringen aus der eigenen Vorstellungskraft. Da ragen moderne Hochhäuser neben Gebäuden aus früheren Epochen heraus. „Meine Stadt ist architektonisch ebenso lebendig wie eine reale Stadt. Auch diese verändert sich mit der Zeit und neue Gebäude kommen hinzu“, erklärt Sperber.

Von der Idee zum fertigen Bauwerk

Kommt ihm eine Idee, skizziert er sie und macht sich anschließend ans Werk. Was er dazu braucht: ein Lineal zum Abmessen, einen Bleistift zum Zeichnen, Pappe als Material – und natürlich Klebstoff – und zwar ausschließlich Klebstifte.

Als Pappe für die Bauwerke nutzt Sperber verschiedene Arten von Karton: Rückseiten von Notizblöcken, Schuh-

kartons – und auch mal Pralineschachteln. Bauten in braun, schwarz, grau und weiß sind das Ergebnis.

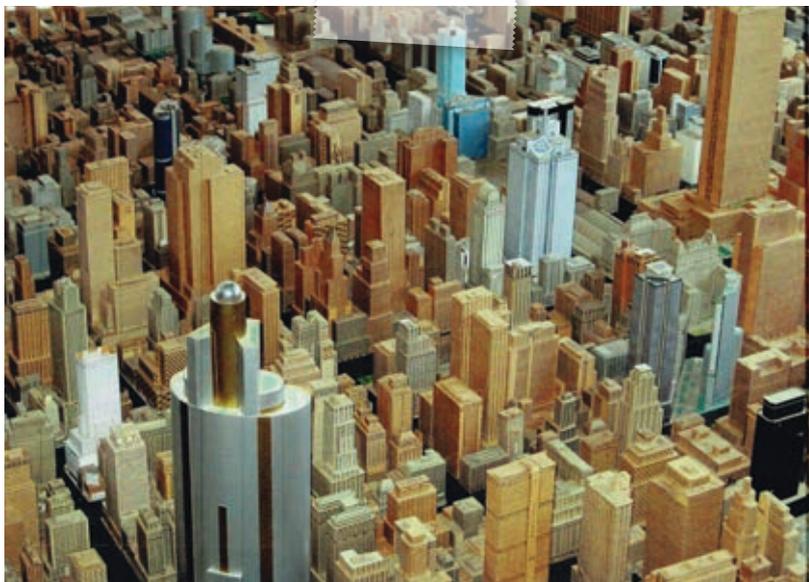
Genauso unterschiedlich wie die Farben sind die Baukonstruktionen. Neben Plattenbauten, die er in den sechziger Jahren konstruiert hat, stehen Hochhäuser mit drei oder fünf Seitenflächen sowie Varianten, die aus mehreren Teilstücken bestehen.

Auch zukünftig wird Karl Sperber seinem Hobby und Lebenswerk nachgehen. Denn immer noch schlummern zahlreiche Ideen in seinem Kopf. Um all seine Bauten auszustellen wäre mittlerweile eine größere Fläche nötig: „100 Quadratmeter bestimmt“.



In „Sperber-City“ stehen an die 4000 Gebäude aus Pappkarton auf einer rund 60 Quadratmetern großen Ausstellungsfläche.

© Fotos: Karl Sperber



Ringe aus Buchseiten

Romeo und Julia am Finger

Was 2007 mit einem Geschenk zum ersten Hochzeitstag begann, wurde zur Berufung: Heute verkauft Jeremy May Ringe aus Buchseiten in der ganzen Welt. Eine spezielle Klebtechnik sorgt dafür, dass das leicht zerreibare Papier hart wie Stein wird.



© Foto: Jeremy May

Woraus sollte ein besonderes Geschenk zum ersten Hochzeitstag, der Papierhochzeit, für die Liebste sein? Für May ganz klar: Natürlich aus Papier. Kurzerhand wurde aus der Zeitung vom Hochzeitstag ein Ring für die Ewigkeit. Heute kann sich jeder, der den Wunsch verspürt, sein absolutes Lieblingsbuch als Schmuckstück für immer bei sich zu tragen, einen Ring bei Jeremy May bestellen.

Ein Buch wird zum Ring

Der Schmuckdesigner begibt sich in Antiquariaten auf die Suche nach einer Ausgabe mit Gebrauchsspuren des gewünschten Werkes, da ältere Blattseiten eine kräftigere Struktur aufweisen. Hat er sein Material erstanden, liest er

zu allererst das Buch. Dabei entwickelt er Ideen für das individuelle Design. Mit einer extra hergestellten Schablone, in der späteren Ringform, werden dann die einzelnen Seiten nacheinander ausgeschnitten. Im nächsten Schritt kommt ein Klebstoff zum Einsatz, der das filigrane Material steinhart werden lässt. Zwei Jahre hat May daran gearbeitet seine Klebtechnik (Kaschierung) zu perfektionieren. Dabei werden die einzelnen Papierschichten aufeinander geklebt und anschließend zusammengepresst. Arbeitsdauer: eine Woche. Damit der Ring auch an einen Finger passt, bearbeitet ihn May millimetergenau mit einer kleinen Frse. Ist der Ring lackiert und nummeriert, macht sich das massive, leichte und

wasserfeste Schmuckstück nach etwa drei Wochen auf den Weg zum Kunden. Mittlerweile gehören neben Ringen auch Armbänder, Ketten und Ohrhinge fest zum handgefertigten Sortiment – ohne Klebstoffe undenkbar.

Zur Person:

Jeremy May lebt in London und besitzt dort einen kleinen Laden umgeben von zahlreichen Second Hand Buchläden. Vor seiner Karriere als Designer war er als Landschaftsarchitekt an der Universität Greenwich tätig.

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** ◊ **Bilgram Chemie GmbH** ◊ **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 Sales 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** ◊ **A.H.B. Fuller Company** ◊ **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 Industries AG** ◊ **Evonik Nutrition & Care GmbH** ◊ **Fenos AG** ◊ **Fermit GmbH** ◊ **fischerwerke GmbH & Co. KG** ◊ **Follmann GmbH & Co. KG** ◊ **Forbo Eurocol Deutschland GmbH** ◊ **Fritz Häcker GmbH + Co KG** ◊ **FSKZ e.V.** ◊ **Gludan (Deutschland) GmbH** ◊ **Göbl + Pfaff GmbH** ◊ **Grünig KG Professional Adhesives** ◊ **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** ◊ **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** ◊ **Nordmann, Rassmann GmbH** ◊ **Omya GmbH** ◊ **Organik Kimya A.S.** ◊ **Hermann Otto GmbH** ◊ **Panacol-Elosol GmbH** ◊ **PCC Specialties GmbH** ◊ **PCI Augsburg GmbH** ◊ **Perstorp Service GmbH** ◊ **Planatol GmbH** ◊ **Plasmatreat 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**

GbR ♦ *Robatech GmbH* ♦ *Rocholl GmbH* ♦ *RUDERER KLEBETECHNIK 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 Irlen 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* ♦ *Hanno Werk GmbH & Co KG* ♦ *Henkel Central Eastern Europe GmbH* ♦ *Knauf GesmbH* ♦ *Murexin GmbH* ♦ *PCI Augsburg GmbH* ♦ *Sopro Bauchemie GmbH* ♦ *Wakol GmbH*

Fachverband Klebstoff-Industrie Schweiz:



ALFA Klebstoffe AG ♦ *APM Technica AG* ♦ *Artimelt AG* ♦ *ASTORtec AG* ♦ *BFH Architektur, Holz und Bau* ♦ *Collano AG* ♦ *Distona AG* ♦ *DowDuPont Specialty Products Division* ♦ *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