

DAS MAGAZIN DES INDUSTRIEVERBAND KLEBSTOFFE

KLEBEN fürs Leben

LIFESTYLE

TECHNOLOGIE

WISSENSCHAFT

WOHNEN

ALLTAG



**Mit Solar-
Power in
die Zukunft**

Inhalt



COVERSTORY

Mit Solar-Power in die Zukunft **04**



LIFESTYLE

Geklebte Kunst, die verbindet **08**

Damit jeder Treffer zählt **10**

Lass das Fahrzeug mal machen **12**



TECHNOLOGIE

Klebstoffe als Enabler der Kreislaufwirtschaft **16**

Die Zukunft ist 5G - und geklebt! **18**



WISSENSCHAFT

Zusammensetzung erstmals aufgedeckt **20**

Kleben? Natürlich! **22**

Aus Treibhausgas wird eine Matratze **24**

Die Regenwälder der Meere **26**



WOHNEN

Auf in ein neues Zuhause **28**

Möbelstücke mit Geschichte **30**



ALLTAG

Von der Idee zum fertigen Bild **32**

Wenn das Lieblingsstück zu Bruch geht **34**

Nachhaltig Reisen auf zwei Rädern **36**

Editorial

Mit Klebstoffen in die Zukunft

Liebe Leserinnen und Leser,

vor 14 Jahren erschien die erste Ausgabe der „Kleben fürs Leben“ und es wird deutlich: Die Klebtechnik ist damals wie heute fester Bestandteil des technischen Fortschritts. Ob geklebte Photovoltaik-Straßenbeläge, autonome Fahrzeuge oder das Mobilfunknetz der fünften Generation - nur mit Klebstoffen gelingt uns der Weg in eine digitale und nachhaltige Zukunft.

In anderen Bereichen spielt das Kleben ebenfalls eine tragende Rolle: Beispielsweise werden Klebstoffe im Bereich Verpackungsrecycling zu Enablern der Kreislaufwirtschaft. Am Meeresgrund unterstützt die Klebtechnik die Rekonstruktion bedrohter Korallenriffe. Und im Alltag - sei es beim Umzug oder Fahrradfahren - werden Klebeband oder Flicker schnell mal zu Helfern in der Not.

Wie in den letzten beiden Jahren auch ist die diesjährige Ausgabe der „Kleben fürs Leben“ auf Recyclingpapier klimaneutral gedruckt und setzt damit wieder ein Zeichen für einen nachhaltigen 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



Photovoltaik-Straßenbelag

Mit Solar-Power in die Zukunft

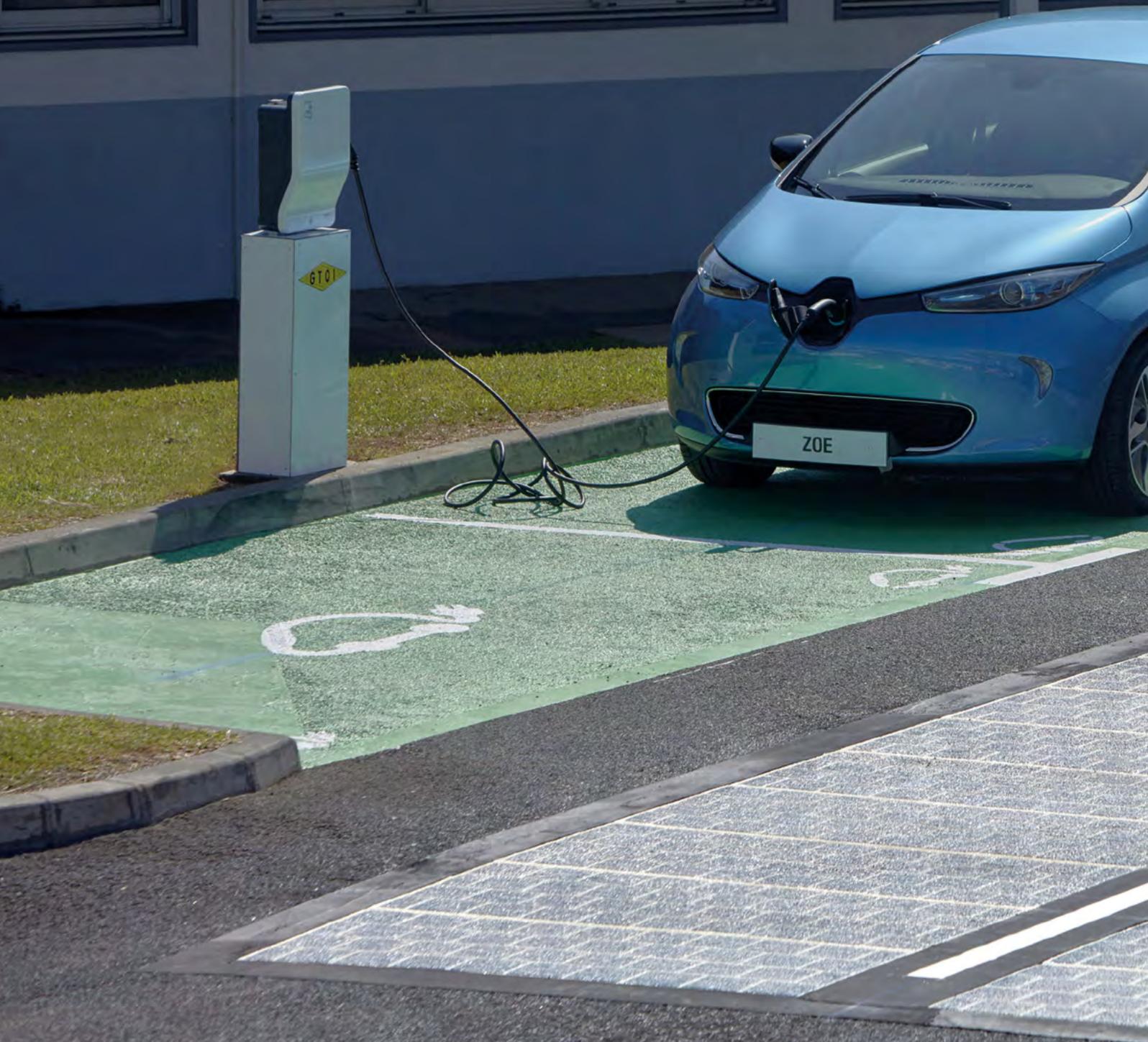




Foto: © Colas - Hervé - Douris

In Deutschland werden täglich rund 52 Hektar Landschaft für Gewerbe, Wohnungsbau, Verkehr und Erholungsflächen erschlossen - das entspricht etwa einem Einfamilienhaus pro Minute.* Innovative Konzepte, um den Flächen eine weitere Funktion verleihen zu können, sind daher besonders im urbanen Raum gefragt. Ein Beispiel: geklebte Photovoltaik-Straßenbeläge, die dank Sonnenenergie lokalen Strom liefern.

Der innovative Solarbelag für die Straße entstand durch die Zusammenarbeit zwischen dem französischen Unternehmen Colas und dem französischen Institut für Sonnenenergie (INES). Ziel war, das Potential der Straße mit der Photovoltaik-Technologie zu verbinden - mit Erfolg. Im Oktober 2015 wurde das Projekt anlässlich der UN-Klimakonferenz in Paris (COP 21) vorgestellt und seitdem in Frankreich und weiteren Ländern umgesetzt.

Photovoltaik-Straßenbelag für sauberen Strom

Die Photovoltaik-Platten sind Sonnenkollektoren einer neuen Art.

Jede der filigranen Platten - nur vier Millimeter dick - besteht aus klassischen Solarzellen, die Sonnenenergie in Elektrizität umwandeln. Das Besondere: Eingebettet in eine mehrschichtige Matrix aus Harz und anderen Polymeren, die durchsichtig genug sind, um das Sonnenlicht durchzulassen, sind sie außerdem widerstandsfähig genug, um den Belastungen durch den Verkehr standzuhalten. Die Bodenhaftigkeit der Platten entspricht zudem der von üblichen Straßenbelägen.

Die Installation ist besonders einfach: Die dünnen Solar-Platten werden mit einem Zweikomponentenklebstoff auf eine vorhandene,

Infokasten

Bisher gibt es noch keine Standorte in Deutschland. Doch wurde vor kurzem eine Partnerschaftvereinbarung mit einem deutschen Straßenbeleuchtungsspezialisten unterzeichnet, sodass es nur noch eine Frage der Zeit ist.

ebene und unbeschädigte Verkehrsfläche geklebt - ganz egal ob Straße, Fahrradweg oder Parkplatz.



Die dünnen Solar-Platten werden mit einem Zweikomponentenklebstoff auf eine vorhandene, ebene und unbeschädigte Verkehrsfläche geklebt - ganz egal ob Straße, Fahrradweg oder Parkplatz.

Foto: © Capa Pictures - Oscar Timmers



Die geklebten Photovoltaik-Platten erzeugen lokalen Strom aus Solarenergie.

Foto: © Colas-Hervé-Douris

Ohne aufwendige Bauarbeiten und ohne Eingriff in die Natur entsteht so eine lokale Erzeugung von erneuerbarem grünem Strom. Die gewonnene Energie kann dann beispielsweise für vernetzte Stadtmöbel wie Sitzbänke, Beleuchtungen von Gebäuden, Bushaltestellen und Fußgängerwegen oder zum Aufladen von E-Autos, Elektrofahrrädern oder E-Rollern genutzt werden.

Bisher wurden schon mehr als 4.000 Quadratmeter der Photovoltaik-Beschichtung mit Hilfe von Klebstoffen installiert. Auf einer Straße mit einer Belastung von 12 Tonnen pro Achse bei maximal 30 Kilometer pro Stunde wird die Lebensdauer der innovativen Lösung derzeit auf 10 Jahre geschätzt - also in etwa so wie bei einem herkömmlichen Straßenbelag. Auf Rad- und Fußgängerwegen wird sogar von längeren Zeiten ausgegangen.

Die neuartigen Photovoltaik-Platten sind also eine langfristige Lösung, um der Verkehrsinfrastruktur durch die Umwandlung von Sonnenener-

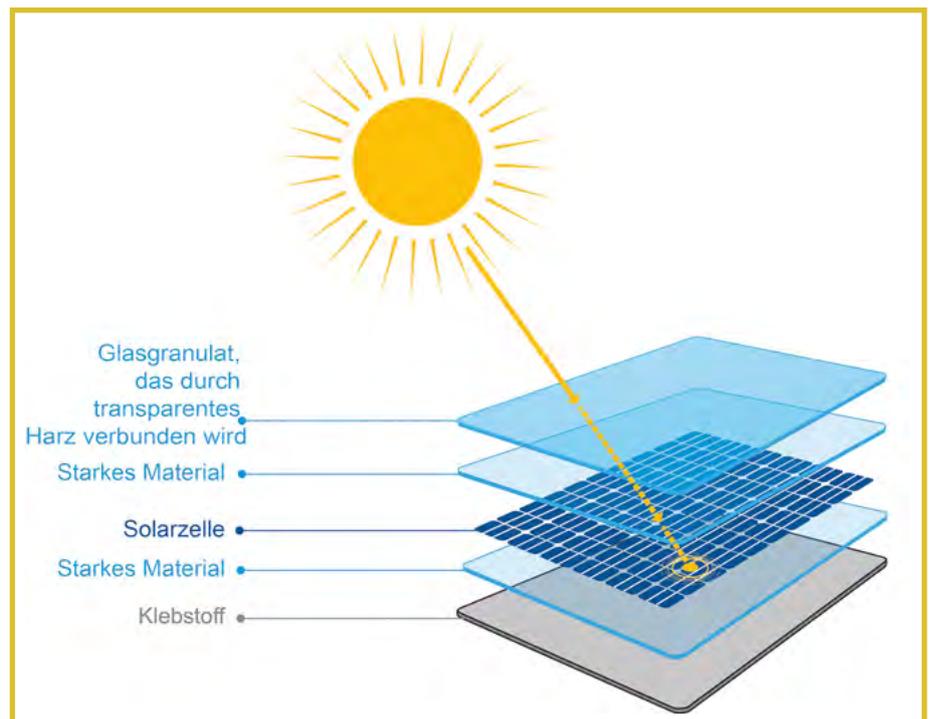
gie in Strom eine zweite Funktion zu verleihen und so dem Erreichen der Ziele des Pariser Klimaabkommens Stück für Stück näher zu kommen. Die Klebtechnik ist und wird auf die-

sem Weg ein wichtiger und zuverlässiger Begleiter sein.

Quellen:

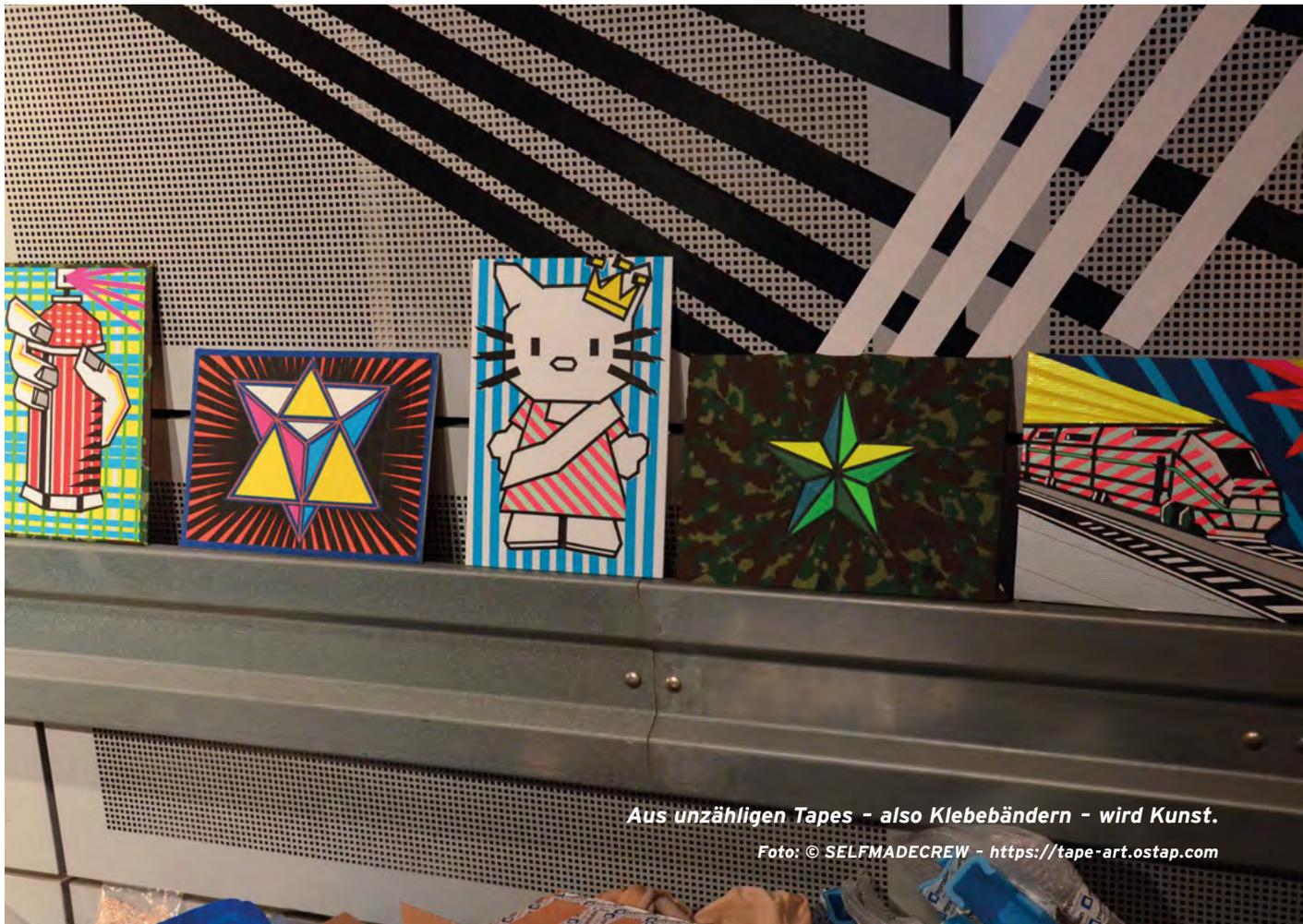
* <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/bauen/hintergrund/27400.html>

<https://www.wattwaybycolas.com/de/homepage.html>



Aufbau der innovativen Photovoltaik-Platten.

Foto: © wattwaybycolas



Aus unzähligen Tapes - also Klebebändern - wird Kunst.

Foto: © SELFMADECREW - <https://tape-art.ostap.com>

Tape-Art by SELFMADECREW

Geklebte Kunst, die verbindet

Gaffa-Tapes kommen beim Fixieren von Kabeln, Packbänder beim Verschließen von Kartons zum Einsatz - eigentlich! Denn dass sie weitaus mehr draufhaben, beweist das Künstlerkollektiv SELFMADECREW aus Berlin. Mit ihrer Tape-Art-Kunst schaffen sie nicht nur einzigartige Werke, die fesseln und polarisieren, sondern auch Menschen miteinander verbinden.

Seinen Anfang nimmt das Künstlerkollektiv 2015: Street-Art-Künstler „Slava“ Osinski (kurz Ostap), Gründer und „Mastermind“ der Gruppe, fragt aufgrund seiner vielen Projektanfragen ein paar Freunde und Kollegen, ob sie ihn unterstützen wollen - die SELFMADECREW war geboren. Seitdem haben sie gemeinsam zahlreiche Kunstwerke wie Wand- und Leinwand-Malereien oder abstrakte Rauminstallationen geschaffen. Immer mit dabei: Tapes - also Klebebänder. Mit ihnen werden die kreativen und bis zu mehrere Meter hohen Bilder Streifen für Streifen geklebt.

Gaffa-Tape oder Packband? - das ist hier die Frage

Je nach Projekt kommt dabei Gaffa-Tape oder Packband zum Einsatz - Klebebänder, die mit sogenanntem Haftklebstoff beschichtet sind. Für Leuchtkästen und Glasflächen beispielsweise nutzen die Künstler meist unterschiedlich farbige Packbänder. Diese sind lichtdurchlässig und ermöglichen es dem Kunstwerk, sich in seiner Wirkung richtig zu entfalten. Bei Installationen, Skulpturen oder urbaner Straßenkunst greifen die Künstler hingegen meist zu Gaffa-Tapes, also Gewebeklebebändern. Ihr großer Vorteil ist eine



In den Team-Building-Workshops für Erwachsene schaffen alle Beteiligten gemeinsam ein großes Kunstwerk.

Foto: © SELFMADECREW - <https://tape-art.ostap.com>

einfache Handhabung: Die robusten Klebestreifen sind leicht von der Rolle abzureißen, kleben auf unterschiedlichen Materialien und Strukturen und lassen sich bei Bedarf wieder rückstandslos entfernen. Das ist perfekt für die regelmäßigen stattfindenden Life Performances, bei denen die Zuschauer auch schon mal mithelfen dürfen. Beliebt ist die

Arbeit mit den bunten, praktischen Gaffa-Tapes aber auch bei den Teilnehmern der unterschiedlichen Workshops des Kollektivs.

Klebebänder fördern Teamspirit

Ins Rollen kam die Idee zu den Klebekursen übrigens als das Goethe Institut und eine Kunstschule für Kinder den Künstler Ostap 2013 direkt anfragte. Seitdem bietet die SELFMADECREW mehrere Workshop-Varianten für Kinder und Erwachsene an. Unter Anleitung der Künstler können hier unter anderem Tape für Tape eigene Kunstwerke geklebt werden. Bei den Teambuilding Workshops hingegen steht der Teamspirit stark im Fokus. Heißt: Die Teilnehmer haben die Aufgabe, gemeinsam ein großes Bild zu schaffen. Also ein geklebtes Kunstwerk, das verbindet - und das im wahrsten Sinne des Wortes.



Kinder kleben in Workshops unter Anleitung der Crew ihre eigenen Kunstwerke.

Foto: © SELFMADECREW - <https://tape-art.ostap.com>

Klebstoffe für die Degenreparatur

Damit jeder Treffer zählt

Früher eine weit verbreitete Austragungsform des Duells, heute eine beliebte Sportart: das Fechten. Damit der sportliche Wettkampf fair und sicher stattfinden kann, müssen die Sportwaffen - wie der Degen - einwandfrei funktionieren. Gleiches gilt für die Schutzausrüstung. Klebstoffe helfen dabei, dass jeder Treffer zählt.

Rund 24.000 Menschen betreiben den Fechtsport in Deutschland.

Foto: © Pexels auf Pixabay



Rund 24.000 Menschen betreiben den Fecht sport in Deutschland – weltweit sind es sogar rund eine Million.* Was den Sport auszeichnet: Die Fechter müssen ständig in Bewegung und unter Körperspannung bleiben, um jederzeit in Sekundenbruchteilen auf Aktionen des Gegners reagieren oder dessen Fehler ausnutzen zu können. Nur schnelle und zugleich kleine Bewegungen ermöglichen ein sicheres und exaktes Treffen. Hinzu kommt, dass die Sportwaffe – zum Beispiel der Degen – zu jeder Zeit einwandfrei funktionieren muss. Denn ein Treffer wird durch das elektronische System nur ausgelöst, wenn der auf der Klingenspitze sitzende Spitzkopf mit mehr als 750 Gramm Druck und um mindestens einen Millimeter tiefeingedrückt wird. Erst dann schließt sich der Stromkreis – und

der Treffer zählt. Aus diesem Grund werden die Degen beider Fechter vor jeder Runde kontrolliert. Nichtsdestotrotz kann es immer mal wieder dazu kommen, dass der Mechanismus einmal nicht funktioniert und eine Degenreparatur ansteht. Ein Klassiker: das erneute Einziehen von Leitungen, also der Litze.

Klebstoffe bei der Degenreparatur

Hierzu wird der Degen demontiert, die Spitze sowie die alte Leitung entfernt, die Klinge gereinigt und anschließend eine neue Litze eingezogen. Hier kommt der Klebstoff ins Spiel. Der kaltabbindende Kontakt-Klebstoff wird in die zuvor entfettete Nut, also die längliche Vertiefung in der Klinge, aufgetragen. Anschließend wird die Litze fest angedrückt und die Klinge zum Abbinden über Nacht eingespannt. Ist der Klebstoff vollständig abgebunden, kann der Degen wieder zusammenmontiert werden – und auf gehts zum nächsten Sport-Duell. Übrigens: Auch Fechtmasken sind geklebt. Und zwar wird der textile Latz mittels eines Schmelzklebstoffs mit dem Maskenschutzgitter verbunden.

Beim Einziehen einer neuen Litze wird Klebstoff in die zuvor entfettete Nut aufgetragen.

Foto: © allstar



verbunden. Dadurch wird die Verbindung des Stoffs mit dem Gitter unterstützt und ein dichter Abschluss gewährleistet. Auf der Innenseite wird zudem eine Polsterung an das Maskengitter geklebt, die für einen sicheren Halt beim Tragen sorgt. Der transparente Klebstoff hinterlässt keine Rückstände auf dem Stoff, ist schlagfest und anpassungsfähig.

Quelle:

* <http://www.fechten.org/fechten/einfuehrung>



Der textile Latz der Fechtmaske wird mittels eines Schmelzklebstoffs mit dem Maskenschutzgitter verbunden.

Foto: © allstar

Innovative Projekte zum
autonomen Fahren

Lass das Fahrzeug mal machen

Bundestag und Bundesrat haben im Mai 2021 einem Gesetz zugestimmt, nach dem autonome Fahrzeuge in Deutschland ohne physisch anwesende Person am öffentlichen Straßenverkehr teilnehmen können - bisher aber nur in festgelegten und vorab genehmigten Betriebsbereichen. Aktuelle Projekte zeigen, dass sie zukünftig auch in der Logistik und dem ÖPNV zum Einsatz kommen könnten. Ohne Fahrer von A nach B - ohne Klebtechnik undenkbar!*

Das E.V.A. Shuttle - Elektrisch. Vernetzt. Autonom.

Foto: © KVV/Paul Gärtner



Einsteigen, losfahren, ankommen - und das ganz ohne selbst einen Finger bzw. Fuß gerührt zu haben. In selbstfahrenden Autos wird das in Zukunft möglich sein. Zwar dürfen aktuell die autonomen Fahrzeuge nur auf zuvor festgelegten und genehmigten Strecken fahren, doch könnten sie uns schon bald vermehrt in unserem Alltag begegnen. Denn momentan wird in zahlreichen Projekten getestet und geforscht, wie sich das Konzept des autonomen Fahrens in unterschiedlichen Bereichen umsetzen ließe.

Teile des ÖPNV zukünftig selbstfahrend?

Ein Beispiel ist das Forschungsprojekt E.V.A Shuttle aus Karlsruhe. Ziel des Konzepts: mit vernetzten, autonom fahrenden E-Mini-Bussen eine smarte und barrierefreie



Schon bald könnten selbstfahrende Autos zu unserem Alltag gehören.

Foto: © Lee Rosario auf Pixabay

Lösung als Ergänzung zum bestehenden ÖPNV-Angebot für die erste und letzte Meile schaffen. Nach drei Jahren Forschung und Entwicklung konnte zwischen Februar und Juni 2021 bereits ein Flottentest mit den drei Fahrzeugen „Ella“, „Vera“ und „Anna“ unter realen Bedingungen innerhalb eines Testgebiets im Karlsruher Stadtteil Weiherfeld-Dammerstock stattfinden. Ohne festen Fahrplan fuhren die drei Shuttles immer nur dann, wenn sie ein Passagier zuvor kostenlos per App zu einer der virtuellen Haltestellen gerufen hat. Basis ihrer Routen waren hochdetaillierte Karten, die ihnen die befahrbaren Bereiche vorgegeben haben. Dank hochsensibler Sensoren sowie völlig neuartiger Planungsalgorithmen zur Entscheidungsfindung, die am FZI Forschungszentrum Informatik entwickelt wurden, stellten andere Verkehrsteilnehmer und Hindernisse kein Problem dar. Rechtlich trotzdem vorgeschrieben und mit an Bord: Geschulte Sicherheitsfahrer und Sicherheitsfahrerinnen des Karlsruher Verkehrsverbunds

(KVV), die in kritischen Situationen jederzeit das Steuer hätten übernehmen können.**

Urbane Logistik der Zukunft

Paketdienstleister und Lieferfahrzeuge haben in Deutschland rund 30 Prozent Anteil am Städteverkehr und tragen massiv zu Verkehrschaos und Luftverschmutzung bei.*** In diesem Kontext zukunftsweisend: das Projekt „Ducktrain“ des Startups Droiddrive aus Aachen, das auf automatisierte, emissionsfreie, elektrische Lasten-Fahrzeuge für Lieferdienste setzt. An Fahrräder, Dreiräder und andere elektrisch betriebene Cargo-Bikes können bis zu fünf sogenannter Ducks mit je 300 Kilogramm Zuladung virtuell miteinander gekoppelt werden. Aktuell müssen die Enten-Anhänger noch mit einer Deichsel am Zugfahrzeug befestigt werden - zukünftig soll das komplett über die Sensorik geschehen. Der erste Prototyp ist 2020 in Aachen gestartet. Zwei weitere sollen zusammen mit einem großen Speditionspartner ab





Zukünftig könnten Waren elektrisch und emissionsfrei mithilfe von miteinander gekoppelten, selbstfahrenden „Ducks“ ans Ziel kommen.

Foto: © DroidDrive GmbH/Jonathan Werle

2022 auf den Hamburger Straßen unterwegs sein. Die Marktreife ist für 2023 angesetzt.***

Klebstoffe machen autonomes Fahren erst möglich

Autonomes Fahren ist nur mit Hilfe der Klebtechnik möglich, denn durch sie können nahezu alle Materialkombinationen miteinander verbunden werden. Kameras, Sensoren, Radarsysteme oder Chips – sie alle werden geklebt. Klebstoffe und Dichtstoffe ermöglichen dabei nicht nur kleine kompakte Konstruktionen und die Leichtbauweise, sondern übernehmen auch weitere Funktionen. So leiten sogenannte Gap Filler entstehende Wärme zuverlässig ab und schützen sensible Leistungselektronik, wie Steuergeräte, vor möglicher Überhitzung. Flexible Klebstoffe können die Fahrzeugteile außerdem vor Erschütterungen schützen und bei Ultraschallsensoren tragen Klebstoffe dazu bei, dass das Signal in hoher Qualität übertragen wird.

So lässt sich zusammenfassen: Früher oder später werden autonome Fahrzeuge Bestandteil unseres Alltags sein. Klebstoffe sind es schon heute und werden es auch in Zukunft sein.

Quellen:

* <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/ausstattung-technik-zubehoer/autonomes-fahren/recht/gesetz-zum-autonomen-fahren/>

** <https://www.eva-shuttle.de/>

*** <https://www.zdf.de/wissen/leschs-kosmos/mobilitaet-mit-zukunft-100.html>

**** <https://www.welt.de/wirtschaft/gruenderszene/article235509058/start-up-droiddrive-der-ducktrain-soll-lieferdienste-entlasten.html>



Busse, Autos, Züge – in Zukunft autonom unterwegs?

Foto: © nick_photoarchive auf Pixabay

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/53124-2205-1001) des Vereins Schutzgemeinschaft Deutscher Wald e.V. unterstützt.



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

Foto: © DÜLBERG/BRENDEL

Verpackungsrecycling

Klebstoffe als Enabler der Kreislauf- wirtschaft

In Deutschland landen jährlich 18,7 Millionen Tonnen Verpackungen im Abfall. Eine innovative Technik ermöglicht es nun auch, Aluminium-Verbundwerkstoffe in ihre Einzelteile zu zerlegen. Hochleistungsfähige Klebstoffe unterstützen den Prozess.*



Dank der innovativen Technologie können flexible Verpackungen getrennt und recycelt werden.

Foto: © saperatec

Flexible Verpackungen sind wichtig. Sie halten Lebensmittel frisch, sparen große Mengen an Ressourcen ein und gewährleisten die Sicherheit des verpackten Produkts. Die Verpackungen bestehen oftmals aus sogenannten Aluminium-Verbundwerkstoffen - mit Schichten aus Polyethylen, Aluminium und PET. Diese werden mit zweikomponentigem Polyurethan-Kaschierklebstoff fest verbunden. Nach der Entsorgung können sie häufig nur noch thermisch genutzt werden. Um auch ein werkstoffliches Recycling zu ermöglichen, arbeitet die Klebstoffindustrie stetig daran, hochleistungsfähige Klebstoffe zu entwickeln, die gleichzeitig innovative Recyclingprozesse unterstützen. Das aktuelle Beispiel des Start-ups Saperatec zeigt, dass es gemeinsam funktionieren kann, wenn Entsorger und Klebstoffentwickler zusammenarbeiten.

Innovative Technik trägt zur Kreislaufwirtschaft bei

Und so funktioniert das Verfahren: Zuerst wird das Material zerkleinert, um eine möglichst große Angriffsfläche für die innovative Trennflüssigkeit zu schaffen. Im zweiten Prozessschritt wird das zerkleinerte Verbundmaterial mit ihr behandelt. Unter Rühren und Erwärmen vollzieht sich der Trennungsprozess und die Einzelfraktionen liegen in der Flüssigkeit vor. Der Clou der innovativen Technologie: die Zusammensetzung der Trennflüssigkeit. Sie bahnt sich problemlos den Weg zwischen die einzelnen Schichten des Verbundmaterials, um diese zu trennen und wurde so formuliert, dass sie gleichermaßen Aluminiumfolien-Verbünde, metallbeschichtete Verbünde und Innenfolien aus Flüssigkeitskartonagen trennen kann - denn diese fallen im Hausmüll häufig als Gemisch an. Die Material-Stückchen werden



Seit 2014 findet der Trennungsprozess in einer Pilotanlage statt.

Foto: © saperatec

anschließend abgesiebt und mit Waschwasser von Restanhaftungen gereinigt. Sowohl die Trennflüssigkeit als auch das Waschwasser kommen nach der Aufbereitung wieder zurück in den Kreislauf. Das gesäuberte Materialgemisch wird mittels „Schwimm-/Sink-Verfahren“ sortenrein getrennt. Getrocknet und nachbehandelt sind die einzelnen Materialien - sowohl das Aluminium als auch die Kunststoffe - bereit für ein zweites Leben.**

Vorteile der innovativen Recyclingtechnik

Die Vorteile des Verfahrens liegen auf der Hand. Durch die wiedergewonnenen Rohstoffe ermöglicht es eine optimierte Wertschöpfung bei vorteilhafter Ökobilanz. Zudem zeichnen sich die einzelnen Materialien durch eine hohe Reinheit aus und können - ebenso wie die inno-

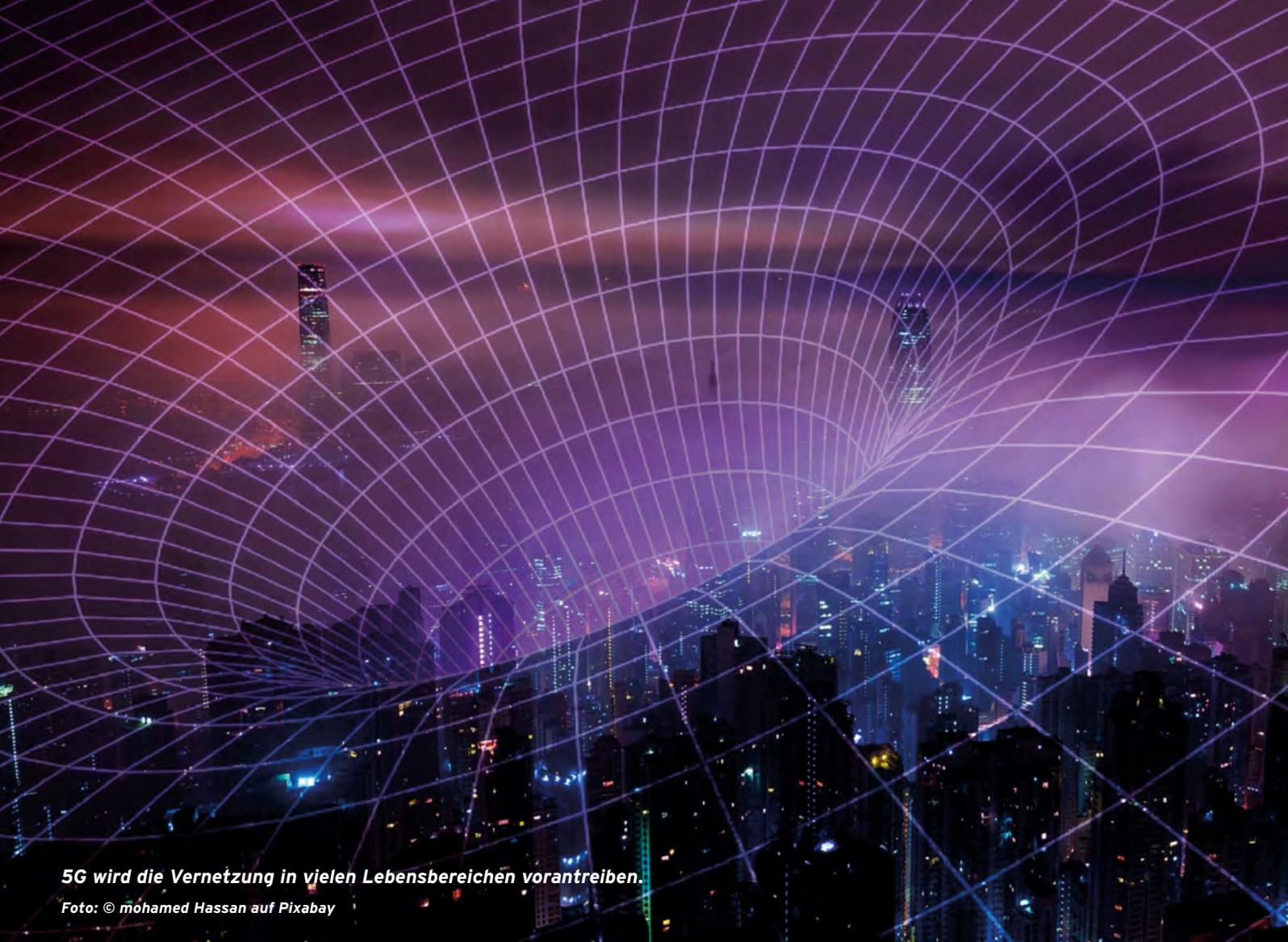
vative Trennflüssigkeit selbst - wiederverwendet werden.

Seit 2014 findet der Trennungsprozess in einer Pilotanlage statt. Die Inbetriebnahme der ersten kommerziellen Recycling-Anlage ist für Ende 2022 geplant. In ihr findet dann die gesamte Wertstoffkette statt: von der Abnahme des Abfalls über das Recycling bis hin zum Vertrieb des Rezyklats.

Quellen:

* <https://www.umweltbundesamt.de/immer-mehr-verpackungsmuell>

** <https://www.saperatec.de/de/technologie.html>



5G wird die Vernetzung in vielen Lebensbereichen vorantreiben.

Foto: © mohamed Hassan auf Pixabay

Digitale Transformation

Die Zukunft ist 5G - und geklebt!

Autonomes Fahren, Smart Home, Künstliche Intelligenz - die digitale Zukunft rückt immer näher in die Gegenwart. Möglich wird das durch die 5. Generation des Mobilfunknetzes - kurz 5G. Klebstoffe sind in diesem Zusammenhang Unterstützer und Enabler.



Seit 2019 wird 5G bereits an einigen Standorten in Deutschland angeboten. Bis 2025 sollen im Idealfall bereits 90 Prozent der Landesfläche mit dem neuen Mobilfunknetz versorgt sein. Wird der Ausbau der mobilen Infrastruktur und der Glasfasernetze wie geplant vorange-trieben, verspricht die vernetzte Zukunft Innovationen in allen Le-bensbereichen. Denn im Gegensatz zum Vorgänger 4G zeichnet sich die neue Generation u. a. durch höhe-re Datenraten (bis zu 10 Gigabit pro Sekunde) und eine sehr kurze La-tenzzeit (unter einer Millisekunde, also nahezu Echtzeit) aus.*

5G für alle Lebenslagen

Der größte Vorteil von 5G liegt in der optimalen Anpassung an die Anforderungen bestimmter An-

wendungen. Dabei wird aktuell der Fokus besonders auf drei Anwen-dungsbereiche gelegt: Dienste, die auf besonders hohe Datenraten an-gewiesen sind, wie hochauflösendes Videostreaming in 4K oder Virtu-al bzw. Augmented Reality, gehö-ren zur Gruppe „Enhanced Mobile Broadband“.

Der zweiten Gruppe - „Massive Ma-chine Type Communication“ - wer-den Anwendungen zugeordnet, die zwar geringe Datenmengen benöti-gen, jedoch eine hohe Energieeffi-zienz und Zuverlässigkeit brauchen. Hierzu zählen die Industrie 4.0 und das Internet der Dinge. Zukünf-tig könnten also mehrere hundert-tausend Geräte pro Basisstation in Echtzeit Informationen weiterlei-ten oder sich untereinander „ver-stehen“.

Anwendungen, die auf beste Ver-bindungsqualität, Stabilität und Verfügbarkeit angewiesen sind, gehören zur dritten Klasse - „Ultr-a-Reliable and Low-Latency Com-munication“. Darunter fällt bei-spielsweise die Echtzeitdatenüber-tragung beim autonomen Fahren. Für eine erfolgreiche Kommunika-tion der Fahrzeuge miteinander als auch mit der Verkehrsinfrastruktur müssen Informationen und Daten

künftig ultraschnell und zuverläs-sig übertragen werden können. Hier macht man sich die kurze Latenz-zeit des 5G Netzes zu nutze.**

Klebstoffe treiben die Innovatio-nen mit voran

Speicherchips, Mobilfunkmasten, Glasfaserkabel, Server - Klebstoffe kommen in nahezu allen Telekom-munikationsgeräten, die für die Re-alisierung des 5G Netzes notwendig sind, zum Einsatz. Sie verbinden essenzielle Komponenten lang-zeitbeständig, gewährleisten bei zu-nehmender Wärmeentwicklung ein zuverlässiges Wärmemanagement und schützen empfindliche Bauele-mente vor Staub und Feuchtigkeit. Zudem ermöglichen Klebstoffe in-novative Designoptionen - bei-spielsweise die Minitaturisierung von leistungsstarken Speicherchips. Dank Klebtechnik ist die Produktion der Chips mit ultradünnen mitein-ander verbundenen Schichten erst möglich. Es wird also deutlich: 5G - nur mit Klebstoffen!

Quellen:

* <https://www.telekom.com/de/blog/konzern/artikel/die-fakten-zu-5g-550434>

** <https://informationszentrum-mobilfunk.de/technik/funktionsweise/5g>



Mobilfunkmasten, Speicherchips, Glasfaserkabel oder Server - überall sind Klebstoffe wichtiger Bestandteil.

Foto: © Michael Schwarzenberger auf Pixabay

Napfschneckenklebstoff:

Zusammen- setzung erstmals aufgedeckt

Die maritime Tierwelt diente bereits zahlreichen Klebstoffen als Vorbild. Die Schwierigkeit: An die maßgeschneiderten Charakteristika der biologischen Originale kommen die synthetisch hergestellten Varianten häufig nicht ganz heran - doch das könnte sich zukünftig ändern. Einem Forscherteam ist es erstmals gelungen, die essenziellen Proteine und Kohlenhydrate des besonderen Napfschneckenklebstoffs vollständig zu katalogisieren.



***Felsenfest im wahrsten Sinne des Wortes:
Einer der Wissenschaftler hob einen
schweren Felsen an, indem er sich an einer
einzelnen Napfschnecke festhielt.***

Foto: © Dr. Victor Kang



Napfschnecken können dank ihres einzigartigen Pedalschleims zwischen temporärer und permanenter Adhäsion wechseln.

Foto: © marina32 auf Pixabay

Schon seit über einem Jahrhundert stellen sich Wissenschaftler die Frage: Wie gelingt es der gemeinen Napfschnecke (*Patella vulgata*) sich felsenfest an Meeresküsten anzuhängen und sich bei Bedarf - immer noch haftend - zur Nahrungsaufnahme fortzubewegen? Bisher wurde oft eine Saugwirkung oder Kontraktion des muskulösen Schneckenfußes vermutet. Einem Forscherteam ist es jetzt gelungen nachzuweisen, dass ein besonderer Pedalschleim der Napfschnecke erlaubt - je nach Gezeiten oder Gefahrensituation - zwischen permanenter und temporärer Adhäsion zu wechseln. Hierzu hat das Team um Victor Kang (University of Cambridge) und Birgit Lengerer (Universität Innsbruck) erstmals eine detaillierte Charakterisierung des Bio-Klebstoffs vorgenommen.

Bestandteile des Napfschneckenklebstoffs erstmals katalogisiert

Wie andere Hydrogele besteht der Pedalschleim der Napfschnecke zu 90 bis 95 Prozent aus Wasser. Den Rest machen Proteine, Kohlenhydrate und anorganisches Material aus. Doch jedes Hydrogel ist ein für sich komplexes System, dessen Funktion von der Wechselwirkung seiner Bestandteile abhängt. Um den Bio-Klebstoff der Napfschnecke besser zu verstehen, haben die Wissenschaftler aus ihm 171 Proteinsequenzen und spezielle Kohlenhydrate katalogisiert. Die entscheidenden molekularen Unterschiede, die zum Wechsel zwischen temporärer und permanenter Adhäsion führen, konnten die Wissenschaftler zwar noch nicht identifizieren, doch vermuten sie, dass

die Flexibilität des Klebstoffs an besondere Enzyme geknüpft ist, die Proteine abbauen können. Zudem sollen es spezielle Kohlenhydrate der Napfschnecke ermöglichen, sich bei Bedarf abzukoppeln und sich auf dem sonst festen Schleim fortzubewegen.*

Eins ist sicher: Die Erkenntnisse der Wissenschaftler sind ein weiterer, wichtiger Schritt für die Forschung und Entwicklung innovativer biobasierter Klebstoffe mit ganz besonderen Eigenschaften.

Quelle:

* Kang, Victor; Lengerer, Birgit; Wattiez, Ruddy und Flamang, Patrick: Molecular insights into the powerful mucus-based adhesion of limpets (*Patella vulgata* L.), 2020.



Biobasierte Klebstoffe

Kleben? Natürlich!

Für die Weltwirtschaft spielen Erdöl und Erdgas eine bedeutende Rolle - sei es im Energie- oder Produktionssektor. Doch sind sie auf lange Sicht begrenzt und stehen in puncto Nachhaltigkeit und Klima immer wieder in der Kritik. Nachwachsende Rohstoffe zur Substitution rücken daher immer stärker in den Fokus - auch im Bereich Klebstoffe.



Für die Herstellung von Bio-Schmelzklebstoffen kommen beispielsweise pflanzliche Reste aus Mais zum Einsatz.

Foto: © Couleur auf Pixabay

Erdöl und Erdgas bilden die Grundlage für viele industrielle Prozesse – so auch für die Klebstoffherstellung. Was vielen jedoch nicht bewusst ist: Schon heute gibt es zahlreiche biobasierte Klebstofflösungen, die zur Ressourcenschonung und Senkung der CO₂-Emissionen beitragen. So werden Stärke, Cellulose oder Casein seit Jahrzehnten für das Kleben von Wellpappe, Tapete oder Flaschenetiketten verwendet. Doch auch zur Herstellung von Polyurethan-Klebstoffen kommen zunehmend biobasierter Polyole zum Einsatz. Und für reaktive Epoxide können Härterkomponenten auf Basis von Cashew-Schalenöl genutzt werden.*

Auch bei den Schmelzklebstoffen hält der Trend an: Als Ausgangsmaterial dient beispielsweise Milchsäure, die aus Pflanzenresten von Mais, Zuckerrohr und Kartoffeln gewonnen wird. Zur Verbesserung der Klebrigkeit und der Flexibilität werden Baumharze, modifizierte Zitronensäure und bestimmte Pflanzenöle hinzugefügt. So entstehen Schmelzklebstoffe, die vollständig biobasiert und weitestgehend biologisch abbaubar sind. Anwendung finden sie in der Verpackungs-, Holz- und Möbelindustrie, bei Hygi-

eneartikeln oder in der Buchbinderei. Als Haftklebstoff aufgetragen entstehen in Kombination mit Bio-substraten biobasierte Klebebänder, Heftpflaster oder Etiketten.**

Eine ressourcenschonende Methode für die Herstellung von biobasierten Acrylharzen haben Wissenschaftler des „Institut de Recherche de Chimie“ in Paris entwickelt. Die für die Klebstoffsynthese benötigten Polyacrylate und Polymethacrylate werden aus Alkoholen aus biologischen Quellen wie Johanniskraut oder Thymian gewonnen. Und auch die natürlichen Alkohole Menthol oder Vanillin können zum Einsatz kommen. Zusätzlich wurde daran gearbeitet, die gesamte Klebstoffherstellung in wenigen Teilschritten zu vollziehen – mit Erfolg. Das Ergebnis: unterschiedliche biobasierte Klebstoffe, die viele interessante Eigenschaften aufweisen und damit ein breites Produktspektrum ermöglichen.***

Klebstoffe aus Altbackwaren

Die Universität Hohenheim und das Fraunhofer WKI erforschen die Ver-

wendungsmöglichkeit von Altbackwaren, die als Lebensmittel nicht mehr verwendbar sind, und stellt daraus Klebstoffe her. Dabei ist es den Forschern gelungen die enthaltene Stärke in die Basischemikalie Hydroxymethylfurfural (HMF) umzuwandeln. Praktisch: die Substanz kann zum Beispiel Formaldehyd in Klebstoffen ersetzen. Das Besondere an HMF: Es bildet chemische Bindungen aus, die sich bei Temperaturerhöhung wieder lösen lassen. Das macht den Stoff zum idealen Kandidaten für die Herstellung schaltbarer Klebstoffe – das sogenannte „Debonding-On-Demand“. Die Forschungsergebnisse zeigen: Altbackwaren müssen nicht weg- geworfen werden, sondern könnten zukünftig einen attraktiven Rohstoff für eine biobasierte Kreislaufwirtschaft darstellen.****

Ob Stärke, Harze oder Öle – die Nutzung biobasierter Klebstoffe ist noch lange nicht ausgereizt und wird zukünftig noch viele innovative Lösungen liefern.

Quellen:

* <https://www.farbeundlack.de/artikel/archiv/interview-situation-bei-biobasierten-klebstoffen-noch-heterogen>

** https://www.titk.de/titkde/fileadmin/documents/downloads/Flyer_Bioschmelzklebstoffe_web.pdf

*** <https://www.chemie.de/news/1172034/wie-bio-ist-ihr-acrylharz.html>

**** <https://renewable-carbon.eu/news/biokunststoffe-aus-backwaren/>



Forschern ist es gelungen, aus Altbackwaren den Stoff Hydroxymethylfurfural (HMF) zu gewinnen.

Foto: © Sabine Schulte auf Pixabay

Alternativer Rohstoff CO₂

Aus Treibhausgas wird eine Matratze

Die Reduktion von CO₂-Emissionen ist das oberste Ziel des europäischen Green Deals. Schließlich ist das Treibhausgas der Hauptverursacher des Klimawandels. Ein revolutionäres Verfahren zeigt, dass Kohlendioxid zukünftig eine wichtige Rolle in puncto Nachhaltigkeit spielen kann: als wertvoller Rohstoff.



CO₂-Emissionen sind der Hauptverursacher des Klimawandels.

Foto: © Gerd Altmann auf Pixabay

Der weltweite Ausstoß von Kohlendioxid erreichte 2020 einen Wert von rund 34,8 Milliarden Tonnen. Zum Vergleich: Im Jahr 2000 lag er bei rund 25,2 Milliarden Tonnen.* Effektive Maßnahmen zur Senkung der CO₂-Emissionen sind also dringend notwendig. Konzepte, die darauf abzielen, dass der Ausstoß von Kohlendioxid schon innerhalb von Prozessen - ganz gleich ob im Bereich Industrie, Energiewirtschaft o. a. - reduziert wird, gibt es bereits. Dass das ausgestoßene Gas innerhalb der Kreislaufwirtschaft zukünftig eine positive Rolle übernehmen kann, zeigt ein innovatives Verfahren, das in Zusammenarbeit von Industrie und Forschung entstanden ist. Der Clou: vorhandenes CO₂ wird in einen wertvollen Rohstoff umgewandelt, der wiederum zur Herstellung von Polymeren, also Kunststoffen - und auch Klebstoffen - genutzt werden kann.

**Aus CO₂ wird Matratze, Sportbo-
den oder Klebstoff**

In einem komplizierten Prozess ist es Experten gelungen, aus CO₂



Zukünftig könnten wir alle auf Matratzen mit gebundenem CO₂ schlafen.

Foto: © xiangying_xu auf Pixabay

ein neuartiges Polyol herzustellen, das als Grundstoff von Polyurethan (PU) dient. Die chemische Reaktion ist erst durch einen speziellen Katalysator und die richtige Prozesstechnologie möglich und wurde von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern über einen langen Zeitraum erforscht und weiterentwickelt.** PU ist die Basis für eine Vielzahl von Produkten wie Matratzen, Sportböden und

Auto-Innenraumteilen, aber auch für Klebstoffe. Die wohl bekannteste PU-Klebstoffanwendung ist das Einkleben von Windschutzscheiben in Autos. Das Besondere hier: Der PU-Baustein Polyol enthält 20 Prozent CO₂ und ersetzt in dieser Größenordnung den konventionellen Rohstoff Erdöl.**

Es wird deutlich: CO₂ kann durch dieses wie auch andere bereits erprobte innovative Technologien und

Verfahren vom Problem zum Game-Changer werden.

Quellen:

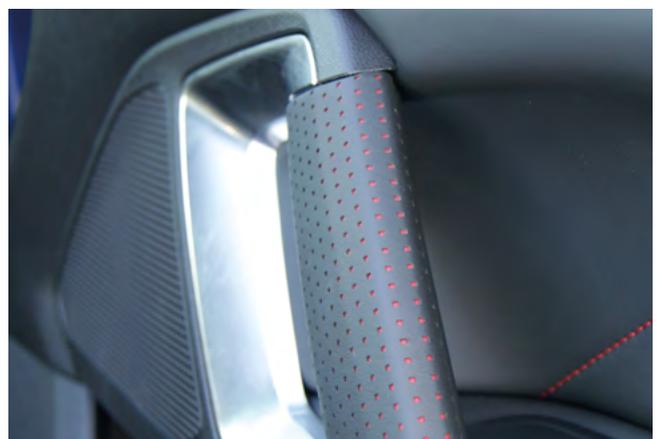
* <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37187/umfrage/der-weltweite-co2-ausstoss-seit-1751/>

** <https://industrieanzeiger.industrie.de/allgemein/co2-wird-zum-werkstoff/>



Das neuartige Polyol kann als Bindemittel für elastische Unterbodensysteme genutzt werden.

Foto: © Pexels auf Pixabay



Auch in Auto-Innenraumteilen kommt der innovative Rohstoff zum Einsatz.

Foto: © gael-M auf Pixabay

Korallenriffe rekonstruieren

Die Regenwälder der Meere

Korallenriffe gehören zusammen mit den tropischen Regenwäldern zu den artenreichsten Ökosystemen unserer Erde. Sie sind ein natürlicher Küstenschutz und versorgen das Meer - und damit auch unseren gesamten Planeten - mit Sauerstoff. Doch sind die einzigartigen, farbenfrohen Ökosysteme durch den Klimawandel und die Umweltverschmutzung bedroht. Zahlreiche Projekte versuchen, dem Korallensterben entgegenzuwirken. Klebstoffe leisten dabei tatkräftige Unterstützung.

In den letzten Jahrzehnten sind schätzungsweise die Hälfte der weltweiten Korallenriffe verschwunden. Bis 2050 könnte das auf alle Riffe zutreffen.* Ein Grund: der Klimawandel. Die hohen CO₂-Emissionen haben zu einem Anstieg von Temperatur und Säuregehalt im Meerwasser geführt. Das hat die empfindlichen Ökosysteme vielerorts ins Wanken gebracht. Denn Korallen leben in enger Symbiose mit bestimmten Algenarten, die ihnen die prächtigen Farben verleihen. Höhere Temperaturen führen dazu, dass die Algen aus dem Korallengewebe ausgestoßen werden und das weiße Kalkgehäuse der Nesseltiere sichtbar wird. Dieser Prozess ist vielen besser bekannt als Korallenbleiche. Im Great Barrier Reef in Australien – dem größten Korallenriff der Welt – erstrecken sich die Schädigungen beispielsweise schon auf einer Länge von 1.500 der insgesamt 2.300 Kilometer.**

Zahlreiche Forschungsprojekte weltweit haben es sich deshalb zur Aufgabe gemacht, die wertvollen Ökosysteme zu retten. Mithilfe innovativer Zuchtmethoden wollen sie die bedrohten Korallenriffsysteme wiederbeleben. Ein Beispiel: die Methode „Mikrofragmentierung“ des Meeresbiologen Dr. David Vaughan vom Mote Tropical Research Center in Florida, die einer zufälligen Entdeckung zu verdanken ist. Als Vaughan einmal versehentlich eine Koralle zerbrach, dachte er, dass die Bruchstücke absterben würden – doch das Gegenteil war der Fall. Die Korallenfragmente wuchsen bis zu 25-mal schneller als zuvor.*** Seitdem wurde die Methode weiterentwickelt und kommt seitdem in vielen Forschungseinrichtungen zum Einsatz: So werden zuerst ausgewählte Korallenfragmente von lokalen Riffen gesammelt, in kleine Stücke zersägt und mit speziell formuliertem Cyanacrylat auf kleine Steine geklebt. In landbasierten Wasserfarmen reifen sie dann für

sechs bis zwölf Monate heran. Dabei wird sowohl die Temperatur als auch der Säuregrad des Wassers immer wieder gezielt reguliert, um die Korallen gegen die Bedrohungen in ihrem natürlichen Lebensraum resistenter zu machen. Sind sie groß genug, werden die Zöglinge mit Riffmörtel im offenen Meer an ihre Stelle für die Ewigkeit im künstlichen Riff geklebt.

Seit 2008 konnten auf diese Weise beispielsweise in Florida bereits 100.000 Korallen am Riff ausgewildert werden. Und das mit Erfolg: 2020 stellten die Wissenschaftler fest, dass die ausgewilderten Korallen angefangen haben, sich zu vermehren und neue Generationen von Korallen entstanden sind – ein Durchbruch der Hoffnung macht.****

Quellen:

* <https://www.nationalgeographic.de/umwelt/2021/10/bezahlter-inhalt-warum-unsere-korallenriffe-hoffnung-brauchen>

** <https://www.bmu.de/themen/bildung-beteiligung/bildung/aus-der-wissenschaft/korallenriffe-im-klimawandel>

*** <https://pro-news.de/erde-natur/riff/>

**** <https://mote.org/research/program/coral-reef-restoration>

Korallenriffe – die Regenwälder unserer Meere.

Foto: © Kanenori auf Pixabay

Umziehen mit Klebstoffen

Auf in ein neues Zuhause

Ein neuer Job, die erste gemeinsame Wohnung oder einfach nur ein Tapetenwechsel: Mit einem Umzug starten wir in ein neues Kapitel unseres Lebens. Ob Gegenstände verpacken, mit Haftzetteln und Klebepunkten planen oder Böden zum Schutz abkleben - Klebstoffe begleiten und unterstützen uns auf dem Weg ins neue Zuhause.

***Mit einem Umzug startet ein
neues Kapitel im Leben.***

Foto: © natik_1123 auf Pixabay



Der Umzugstermin rückt näher und der Stresspegel steigt – das muss nicht sein. Mit ein bisschen Organisation im Vorfeld, kann der Tag des Umzugs stressfrei ablaufen. Neben bürokratischen Erledigungen wie dem Abmelden des Stroms oder dem Nachsendeantrag bei der Post können Hilfsmittel für den Tag des Umzugs schon frühzeitig besorgt werden. Was dazugehört: Kartons, Stifte, Etiketten oder Haftnotizzettel, Klebeband und Packbandabroller, Verpackungsmaterial und Werkzeuge. Ausgestattet mit all dem und den folgenden Tipps kann der Umzug kommen.

Tipp 1: Kartons richtig packen

Kartons nicht zu schwer packen. Exemplare mit einer Traglast von 40 Kilogramm sollten beispielsweise mit maximal 24 Kilogramm befüllt werden. So reißen sie während des Transports auch nicht. Ebenso wichtig: schwere, stabile Gegenstände gehören nach unten, filigrane leichte nach oben. Während massive Dinge ruhig in Hand- oder Küchentücher gewickelt werden können, sollte für Zerbrechliches doch zu Luftpolsterfolie bzw. Packpapier sowie Klebestreifen zum Fixieren gegriffen werden. Zum Schluss die Hohlräume



noch mit Zeitungen oder restlichem Packpapier füllen, den Karton oben mit Klebeband zukleben – und fertig. Übrigens: Wer etwas Geld sparen und auch in puncto Nachhaltigkeit etwas Gutes tun möchte, kann gebrauchte Bananenkartons aus Lebensmittelgeschäften nutzen oder Kartons auch einfach ausleihen.

Tipp 2: Kartons nach Räumen packen

Wer möchte im neuen Zuhause ankommen und als erstes in jeden Karton reinschauen, um zu wissen was drin ist? Mit Sicherheit niemand.

Schon beim Packen darauf zu achten, die Inhalte nach Räumen zu sortieren, kann also Zeit und Nerven sparen. Besonders praktisch: bunte Etiketten zum Beschriften oder Klebepunkte. Mit ihrer Hilfe können wir selbst als auch die Umzugsunternehmen leicht erkennen, welche Kartons und Möbel in welchen Raum gehören.

Tipp 3: Möbelschrauben nicht verlieren

Große Möbelstücke – wie Kleiderschränke – werden für den Transport natürlich auseinandermontiert. Damit auch die zugehörigen Schrauben in der neuen Bleibe ankommen, diese einfach in einen Frühstücks- oder Gefrierbeutel legen und mit Klebeband an das entsprechende Möbelstück kleben.

Tipp 4: Kratzer auf Böden vermeiden

Während eines Umzugs werden sowohl im alten als auch neuen Zuhause Kartons, Möbelstücke und andere über den Boden geschoben. Um Kratzer auf Böden wie Parkett oder Laminat zu vermeiden, kann einfach etwas Malervlies mit Klebeband auf dem Boden festgeklebt werden.



Pappkartons gehören zum Umzug wie das Salz in die Suppe.

Foto: © stux auf Pixabay

Secondhand-Möbel sind nicht nur einzigartig, sondern auch nachhaltig.

Foto: © Engin Akyurt auf Pixabay



Einzigartig, nachhaltig, geklebt

Möbelstücke mit Geschichte

Ganz gleich ob Generation X, Y oder Z: Das Interesse an Vintage-Artikeln ist groß - und das nicht nur bei Mode. Geht es um die Inneneinrichtung der eigenen vier Wände, fällt die Wahl immer häufiger auf Secondhand-Möbel aus längst vergangener Zeit. Diese sind häufig günstig, einzigartig sowie nachhaltig. Mit Hilfe von Klebstoffen können sie in neuem Glanz erstrahlen.

Ohrensessel, Stehlampe, Schminktisch oder antike Kommode – der Nostalgie-Trend in puncto Möbel lässt sich anhand mehrerer Faktoren erklären: In der heutigen Zeit hegen viele Menschen den Wunsch nach Entschleunigung und Nachhaltigkeit. Wer also ein gebrauchtes Möbelstück kauft, schenkt ihm nicht nur ein zweites Leben, sondern trägt auch dazu bei, dass wertvolle Ressourcen geschont werden. Ein weiteres Argument, das für die Vintage-Möbel spricht: Sie sind meist Einzelstücke aus Massivholz, wirken unvergänglich und stehen damit für viele Menschen im positiven Gegensatz zum heutigen Konsumverhalten. Praktisch: Über Anzeigen oder Auktionsportale sind sie oft schon für kleines Geld zu bekommen.

Mit Klebstoffen zu neuem Glanz

Gebrauchsspuren wie kleine Kratzer oder leichte Macken an erworbenen antiken Secondhand-Möbelstücken sind keine Seltenheit und verleihen ihnen sogar einen besonderen Charme. Schließlich war das ein oder andere Exemplar über mehrere Generationen im Familienbesitz und ist schon an die 150 Jahre alt. Problematisch wird es, wenn der Zahn

der Zeit so stark an ihnen genagt hat, dass beispielsweise Beine fehlen, Kanten abgebrochen sind oder sich Furniere lösen. Um noch lange Freude am Möbelstück zu haben und es in seinem Wert für die Zukunft vielleicht sogar noch zu steigern, lohnt sich eine professionelle Restauration in einer Werkstatt. Dank ihres Know-hows können Restaurateure die besonderen Einzelstücke im neuen Glanz erstrahlen lassen. Dabei leisten Klebstoffe wie Glutinleime tatkräftige Unterstützung. Geht es beispielsweise an die Restauration einer antiken Kommode, können beschädigte, mit Glutinleim geklebte Furniere, mit Hilfe eines Bügeleisens oder Heißluftföns und einem feuchten Tuch vorsichtig abgelöst werden. Die abgelösten Leimreste auf der Kommode werden mit Wasser abgewaschen. Ist das neue Furnierstück aus dem Fundus zurechtgeschnitten, wird der warme Glutinleim aufgetragen und das Furnier vorsichtig, passgenau daraufgesetzt. Anschließend wird das Ganze mit Schraubzwingen flächig fixiert, bis der Leim vollständig abgebunden ist. Zum Schluss können Klebstoffreste vorsichtig mit Wasser entfernt werden – und schon kann das Möbelstück für die nächsten 100 Jahre Freude bereiten.



Mit Glutinleim (hier Fischleim) werden die Furniere nach den Restaurationsarbeiten wieder befestigt.

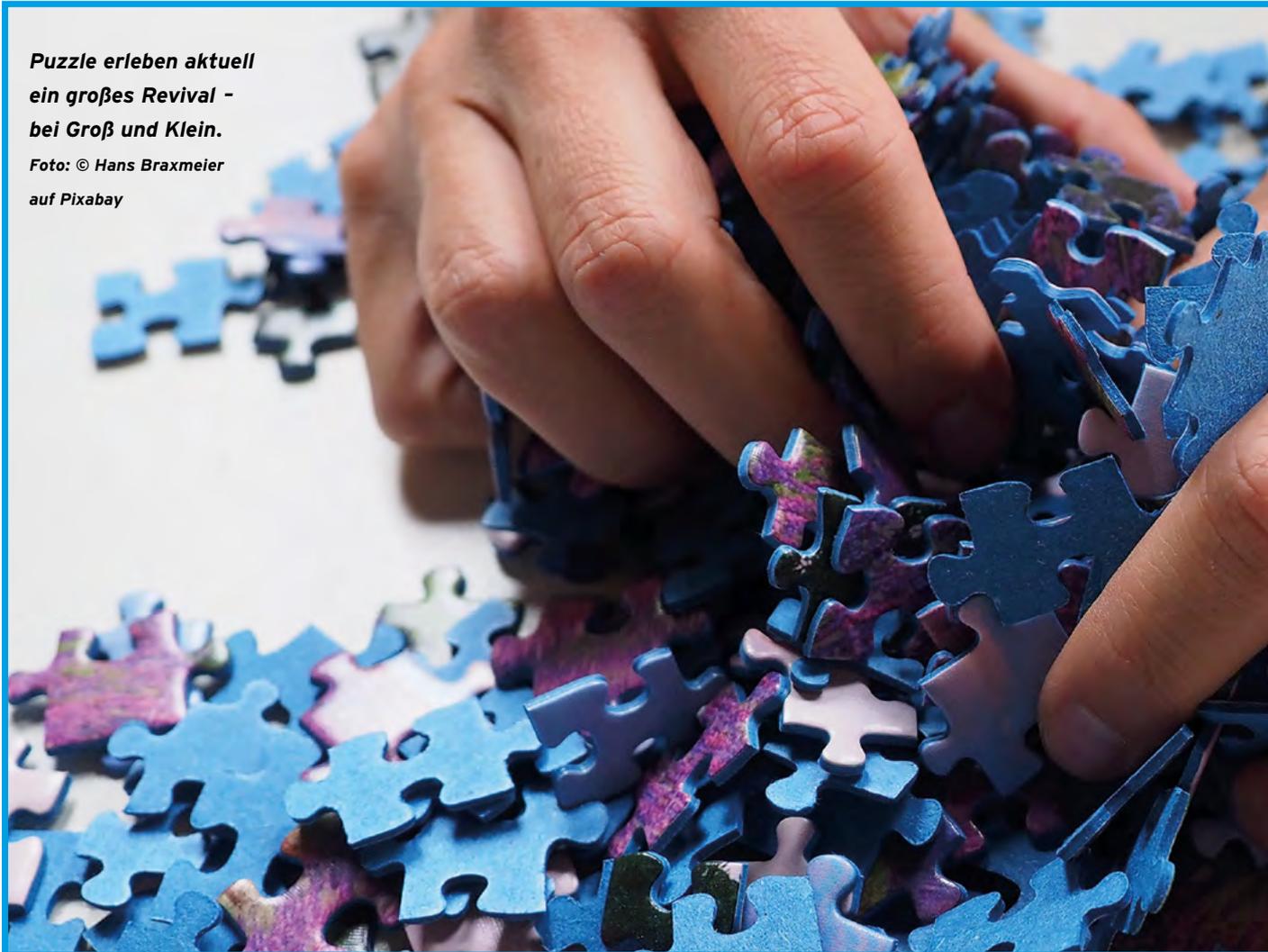
Foto: © Studio-Fritz auf Pixabay

Puzzle

Von der Idee zum fertigen Bild

Puzzle erleben seit dem Frühjahr 2020 in vielen Haushalten ein großes Revival. Ob malerische Hafenstädte, farbenfrohe Fantasy-Motive oder leuchtende 3-D-Bauwerke - wer einmal begonnen hat zu puzzeln, kann nur schwer die Finger davon lassen. Doch bis wir die fertigen Teilchen in unseren Händen halten können, durchlaufen sie einen exakt durchgetakteten Fertigungsprozess. Klebstoffe verhelfen ihnen zu mehr Stabilität und können die fertigen Bilder bei Bedarf konservieren.

***Puzzle erleben aktuell
ein großes Revival -
bei Groß und Klein.
Foto: © Hans Braxmeier
auf Pixabay***



Am Anfang eines jeden Puzzles steht das Wunsch-Motiv. Dabei sind Kriterien wie der Detaillierungsgrad, die Bildqualität oder die Farbbrillanz besonders wichtig. Nur wenn das Motiv kontrastreich, farbenfroh und scharf ist, sowie vorder- bzw. hintergründige Details besitzt, erweckt es bei den Puzzlern einen „Wow-Effekt“.*

Steht das Bildmotiv, wird es im Offset-Druckverfahren auf ein spezielles Fotopapier, das Licht kaum reflektiert und spiegelt, gedruckt. Anschließend wird der Druck akribisch unter die Lupe genommen. Finden sich Abweichungen in der Farbe oder im Kontrast, wird so lange nachgebessert, bis das Ergebnis stimmt. Erst dann wird das Bild in hoher Auflage für die Massenproduktion gedruckt. Zum Puzzeln ist der bedruckte Papierbogen aber noch zu dünn. Daher wird er

maschinell auf einen Karton geklebt bzw. kaschiert und die daraus später entstehenden Teilchen bekommen die nötige Stabilität. Für diesen Prozessschritt ist die richtige Menge Klebstoff entscheidend - und die ist ein gut gehütetes Geheimnis jeder Puzzelfabrik. Nach dem Kaschieren muss der Fotokarton zwei Tage trocknen, bevor es ans Ausstanzen geht.*

Wichtig bei einem guten Puzzle: Kein Teil gleicht dem anderen. Doch wer denkt, dass die Stanzwerkzeuge einfach maschinell gefertigt werden, liegt falsch - bis heute ist das Handarbeit. Im ersten Schritt werden die einzelnen Teilchen mit ihren sogenannten Nasen von Hand vorgezeichnet. Nach dieser Vorlage biegt der Werkstattmitarbeiter die Stahlbänder und klopft sie in die vorgefrästen Rillen einer Holzplatte. Anschließend kommen Gummi-

teilchen in die Zwischenräume. Und das aus gutem Grund. Bei der Produktion wird das Stanzwerkzeug mit einem Gewicht von tausend Tonnen in die zuvor gefertigte Pappe gepresst. Die Gummiteilchen sorgen also dafür, dass das gestanzte Material unbeschädigt rausfällt und kein Puzzleteil zurückbleibt. Fertig gestanzt kommen die Teile in eine Tüte sowie einen Karton und können von geduldigen Händen zusammengesetzt werden.*

Geklebte Puzzle als Deko-Objekt

Viele Motive sind zu schön, um sie nach zahlreichen Stunden Arbeit wieder in den Karton zu packen. Wer möchte, kann sich sein Puzzle als Wanddekoration aufhängen - Klebstoffe helfen dabei, sie zu konservieren. Eine Möglichkeit sind sogenannte Puzzle-Conservers. Dabei handelt es sich um transparente Dispersionsklebstoffe, die sorgfältig und gleichmäßig in die Rillen zwischen den Puzzleteilchen auf der Bildseite aufgetragen werden. Durchgetrocknet ist das Bild versiegelt und behält dauerhaft seine Farbbrillanz. Puzzle ab 500 Teilen benötigen jedoch zusätzlichen Halt. Mithilfe von Holzleim können diese Motive auf stabile Kartons oder Sperrholzplatten geklebt werden und über viele Jahre Freude bereiten.**

Quellen:

* <https://www.spielezar.ch/blog/puzzles/wie-werden-puzzles-hergestellt>

** <https://www.heimwerker.de/puzzle-kleben-aufhaengen/>



Glas richtig kleben

Wenn das Lieblingsstück zu Bruch geht



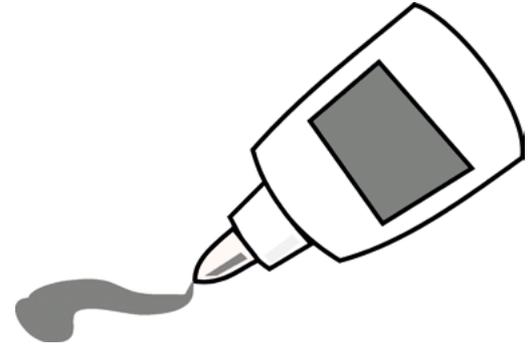
Ob Lieblingsvase, Obstschüssel oder auch Großmutter's gute, alte Sektgläser: Wenn Glas zu Bruch geht, ist der Frust oft groß. Doch manchmal lässt sich das ein oder andere noch retten - mit dem richtigen Klebstoff!

Einen Moment nicht aufgepasst und - klirr - schon ist das Lieblingsstück aus Glas zerbrochen. Doch nicht immer bedeutet das gleich zum Kehrblech greifen zu müssen. Denn sind es nur wenige große Bruchstücke, lassen sich liebgezwonnene Gläser, Glasschalen oder Vasen oft noch mit Hilfe von Klebstoffen wieder zusammenfügen. Ideal: Die Bruchstellen sind nach der Reparatur möglichst nicht mehr sichtbar und alles hält zuverlässig. Wer ein zufriedenstellendes Ergebnis erreichen möchte, sollte deshalb auf die Wahl des richtigen Klebstoffs achten.

Glas richtig zusammenkleben

Bevor es ans Kleben geht, muss zuerst einmal geprüft werden, ob alle Stücke beisammen sind und auch

noch zusammenpassen. Ist das der Fall, sollten die Glasflächen und Kanten vorsichtig und gründlich mit lauwarmem Wasser und Spülmittel gereinigt und anschließend getrocknet werden. Denn Fett, Schmutz und Feuchtigkeit können dazu führen, dass der Klebstoff später nicht richtig an den Stücken haftet. Sind die Einzelstücke sauber und trocken und ein Paar Gummihandschuhe angezogen, kann geklebt werden. Besonders gut geeignet: UV-härtende Klebstoffe für Glas. Diese bestehen häufig aus sogenannten reaktiven Acrylaten, die unter Licht einfluss transparent aushärten. Den Klebstoff also vorsichtig auf die Bruchstellen auftragen, diese zusammendrücken und je nach Bedarf mit gummierten Klemmen oder Klebeband fixieren. Anschließend mit



einer UV-LED-Lampe, die es u.a. im Baumarkt gibt, für 10 bis 15 Sekunden bestrahlen - und schon ist das Lieblingsstück aus Glas wieder ganz. Sollten sich nach dem Aushärten noch sichtbare Klebereste finden, lassen sich diese vorsichtig mit einem Cutter-Messer entfernen. Übrigens: Für Glasgeschirr gibt es auch lebensmittelechte Klebstoffvarianten.



Oft lassen sich große Bruchstücke noch mit Hilfe von Klebstoffen wieder zusammenfügen.

Foto: © Hans Braxmeier
auf Pixabay

A photograph of a forest path. The path is made of dirt and runs through a dense forest of tall, thin trees. The ground is covered with green grass and small plants. The trees have dark, textured bark. The lighting is bright, suggesting a sunny day.

Auf Fahrradtour mit Klebstoffen

Nachhaltig reisen auf zwei Rädern

Reisen oder Ausflüge mit dem Fahrrad sind beliebt wie nie.

Foto: © MaBraS auf Pixabay



Reisen mit dem Rad boomen: Rund 3,9 Millionen Deutsche haben 2021 einen Fahrrad-Trip mit mindestens drei Übernachtungen unternommen.* Mit dem richtigen Equipment bleibt der Urlaub oder Ausflug auch in angenehmer Erinnerung. Ob Sattel, Helm oder Fahrradtasche - Klebstoffe reisen mit.

Kurz- und Wochenendreisen mit dem Rad werden immer beliebter. Das spiegelt sich auch in der Anzahl der Fahrräder in Deutschland wider: 2021 lag der Bestand bei 81 Millionen Rädern* - bisheriger Spitzenwert. Und die Begeisterung fürs Fahrradfahren ist nachvollziehbar. Im Vergleich zu Autoreisen sind die Erlebnisdichte und das Erholungspotential bei einem Fahrrad-Trip wesentlich höher. Zudem trägt die geringere Geschwindigkeit zur Entschleunigung des Alltags bei und lässt uns die Umgebung intensiver wahrnehmen und genießen. Was bei jeder Radtour - ganz gleich ob kur-

zer Ausflug oder mehrwöchige Urlaubsreise - bedacht werden sollte, ist die richtige Ausrüstung. Ausgestattet mit Helm, Fahrradtasche, Handschuhen und Flickzeug sind wir auf jedes Szenario vorbereitet. Was kaum jemandem bewusst ist: Klebstoffe machen unser Equipment sicher, komfortabel und wasserdicht.

Fahrradtour mit Klebstoffen

Ein Beispiel: Fahrradhelme. Sie sorgen im Falle eines Sturzes für die Sicherheit unseres Kopfes. Zur Herstellung werden kleine Polysty-



Schäume oder Gele auf Polyurethan-Basis tragen zum Sitzkomfort bei.

Foto: © TheArkow auf Pixabay

rol-Kügelchen in die typische Form gefüllt und anschließend verpresst. Im nächsten Schritt werden im Inneren der Polystyrol-Schale die Klettverschlüsse für die Polsterungen mit Schmelzklebstoff eingeklebt.



Platte Reifen - nicht wenn Flickzeug parat ist.

Foto: © iStock.com/imv

Gleiches gilt für die Halterungen des Kinnriemens. Abschließend wird die Kunststoffschaale auf den Polystyrol-Körper geklebt - und fertig ist der wichtige Kopfschutz.

In anderem Fahrradequipment finden sich ebenfalls Klebstoffe: Im Inneren des Sattels tragen elastische und integrale Schäume oder Gele auf Polyurethan-Basis zum Sitzkomfort bei. Fahrradtaschen aus Nylon oder Polyester sind dank PU-Beschichtung wasserabweisend. Und auch Sneakers, Turnschuhe und spezielle Fahrradschuhe sind mit Dispersionsklebstoffen geklebt. In misslichen Lagen - wie bei einem „Platten“ - werden Klebstoffe auch schnell zu Rettern in der Not.

Fahrradschläuche richtig flicken

Manchmal reicht es aus, über einen scharfkantigen Stein oder einen spitzen Dorn zu fahren und schon verliert der Reifen Luft. Halb so wild, denn dank Flickzeug ist der Schlauch im Nu wieder ganz. Ein



PU-Beschichtungen sorgen dafür, dass unser Gepäck im Inneren der Fahrradtaschen trocken bleibt.

Foto: © Andreas Fiedler auf Pixabay

typischer Flickzeug-Satz besteht aus diversen Gummi-Flicken in unterschiedlichen Größen, einer Tube mit einem ganz bestimmten Klebstoff - der sogenannten Vulkanisierflüssigkeit - Schleifpapier und Reifenhebern aus Hartplastik. Im ersten Reparatur-Schritt wird der Schlauch, aus dem zuvor die Luft abgelassen wurde, mit Hilfe der Reifenheber aus dem Reifen geholt. Anschließend gilt es, die Stelle mit dem Loch zu identifizieren. Hierzu den Schlauch wieder voll aufpumpen und leicht zusammendrücken, um direkt am Loch den Luftstrom zu entfachen und diesen hören oder fühlen zu können. Besonders gut erfüllen lässt sich der Luftzug entweder mit einem nassen Finger oder indem der Schlauch in die Nähe der Lippen gehalten wird, da sie und generell das Gesichtsfeld empfindlicher für Luft sind. Ist das geschafft, sollte die Stelle gereinigt, getrocknet und mit Schleifpapier aufgeraut werden. Erst dann wird die Vulkanisierflüssigkeit flächig

aufgetragen. Diese muss circa drei bis fünf Minuten antrocknen. Wenn sie Fäden zieht, muss der Flicker so fest wie möglich aufgedrückt werden. Sitzt der Flicker fest und dicht, kann der Schlauch zurück in den Reifen, aufgepumpt werden und die Reise kann weitergehen.

Quelle:

* <https://de.statista.com/themen/2699/radtourismus/> (zuletzt aufgerufen am 28.03.2022)



Foto: © Projekt_Kaffebar auf Pixabay

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 ◊ Biesterfeld Spezialchemie GmbH ◊ Bilgram Chemie GmbH ◊ Bona GmbH Deutschland ◊ Bostik GmbH ◊ Botament Systembaustoffe GmbH & Co. KG ◊ Brenntag GmbH ◊ BÜHNEN GmbH & Co. KG ◊ BYK-Chemie 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 ◊ DUNLOP TECH GmbH ◊ DuPont Speciality Products GmbH & Co. KG ◊ Dymax Europe 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 ◊ Fritz Häcker GmbH + Co. KG ◊ FSKZ e.V. ◊ Gludan (Deutschland) GmbH ◊ Grünig KG Professional Adhesives ◊ Gustav Grolman GmbH & Co. KG ◊ H&H Maschinenbau GmbH ◊ H.B. Fuller Deutschland GmbH ◊ HANSETACK GmbH ◊ Henkel AG & Co. KGaA ◊ Hermann Otto GmbH ◊ 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 ◊ Jowat SE ◊ Jowat Klebstoffe GmbH ◊ Kaneka Belgium N.V. Deutschlandvertretung Werner Hollbeck GmbH ◊ Keil Anlagenbau GmbH & Co. KG ◊ 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 ◊ KNAUF Gesellschaft m.b.H. ◊ Kömmerling Chemisch 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 ◊ Murexin GmbH ◊ Nordmann, Rassmann GmbH ◊ Omya GmbH ◊ Organik Kimya A.S. ◊ 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. ◊ Rilit Lackfabrik GmbH ◊ RJ Consulting GbR ◊

Robatech GmbH ♦ *Rocholl GmbH* ♦ *RUDERER KLEBETECHNIK GMBH* ♦ *Saint-Gobain Weber GmbH* ♦ *Schill + Seilacher „Struktol“ GmbH* ♦ *SCIGRIP Europe* ♦ *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.* ♦ *Türmerleim GmbH* ♦ *UHU GmbH & Co. KG* ♦ *UNITECH Deutschland GmbH* ♦ *Uzin Utz AG* ♦ *VINAVIL S.p.A. Vertretung Deutschland* ♦ *VITO Irmes 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* ♦ *WS INSEBO GmbH* ♦ *WULFF GmbH & Co. KG* ♦ *ZELU CHEMIE GmbH*



*Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs,
Berufsgruppe Bauklebstoffe:*

Ardex Baustoff GmbH ♦ *Botament Systembaustoffe GmbH* ♦ *Henkel Central Eastern Europe GmbH* ♦ *Knauf GesmbH* ♦ *Mapei Austria GmbH* ♦ *Murexin GmbH* ♦ *PCI Augsburg GmbH* ♦ *Sopro Bauchemie GmbH* ♦ *Wakol GmbH* ♦ *UZIN Utz Österreich GmbH* ♦ *WS INSEBO 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* ♦ *KDT AG* ♦ *merz+benteli ag* ♦ *nolax AG* ♦ *Pontacol AG* ♦ *Sika Schweiz 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 Schläpfer · PR-Redakteurin · Industrieverband Klebstoffe e. V.



Klimaneutral
Druckprodukt
ClimatePartner.com/53124-2205-1001

www.klebstoffe.com