

DAS MAGAZIN DES INDUSTRIEVERBANDS KLEBSTOFFE

KLEBEN fürs Leben

LIFESTYLE

TECHNOLOGIE

WISSENSCHAFT

WOHNEN

ALLTAG



**Im
Fortschritt
verbunden**

Inhalt



COVERSTORY

Im Fortschritt verbunden **04**



LIFESTYLE

Verbunden durch Technik, getragen von Vertrauen **08**

Überall sicher verbunden **10**

Wie Solarenergie flexibel wird **12**



TECHNOLOGIE

Elektromobilität wird geklebt **14**

Stille Sicherheit **18**

Das „Zusammen“ entscheidet **20**



WISSENSCHAFT

Kleben ist ein Teil des Lebens **22**

Einmal geklebt, immer geklebt? **24**

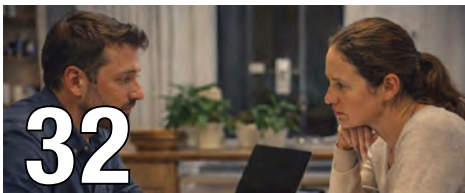


WOHNEN

Emotionen bewahren **26**

Neuen Halt geben **28**

Von der Ergänzung zur Schlüsseltechnologie **30**



ALLTAG

Ein Plan ohne Verbindung **32**

Mensch und Tier unsichtbar verbunden **34**



SPECIAL

Eine neue berufliche Zukunft? **36**

Editorial

Renovieren. Reisen. Recyceln. Klebstoffe zwischen Komfort und Kreislauf

Liebe Leserinnen und Leser,

wir freuen uns sehr, Sie auch in diesem Jahr wieder auf eine spannende Reise durch die Welt der Klebstoffe mitzunehmen. Auch in der diesjährigen Ausgabe zeigen wir, wie vielseitig die moderne Klebtechnik ist - von Anwendungen im Alltag bis hin zu Technologien, die gerade erst den Weg in die Praxis finden.



Das Zeitalter der Künstliche Intelligenz ist ohne Klebstoffe undenkbar. Sie verbinden High-Tech-Komponenten wie Microchips, Prozessoren und RAM und ermöglichen dabei die Miniaturisierung, sorgen für das Thermomanagement und erhöhen die Vibrations- und Schockbeständigkeit vieler Geräte. Lesen Sie dazu unsere Titelstory! Außerdem nehmen wir Sie mit auf eine Reise mit der Bahn: Von der Fertigung über die Instandhaltung bis zum komfortablen Innenraum - Klebstoffe tragen dazu bei, dass moderne Züge effizienter, leiser und langlebiger werden.

Und ganz praktisch wird es beim Renovieren: Ob Boden, Bad oder Küche - wir zeigen Ihnen, wo und wie geklebt werden kann.

Und schließlich richten wir den Blick auf das sogenannte Debonding - also das gezielte Lösen von Klebverbindungen, wenn Reparatur, Austausch oder Recycling anstehen - ganz im Sinne der Nachhaltigkeit.

Freuen Sie sich auf diese spannende Ausgabe der Kleben fürs Leben 2026 und lesen Sie direkt mal rein!

Entdecken Sie außerdem viele weitere faszinierende Geschichten rund um das Thema Klebstoffe online unter www.klebstoffe.com/kleben-fuers-leben/.

Viel Spaß beim Lesen!
Herzlichst Ihre

Vera Kaye

KI

Im Fortschritt verbunden



Am Anfang jeder technologischen Revolution steht ein Moment des Staunens. Wir sind heute Teil dieses Augenblicks: Künstliche Intelligenz verändert unsere Welt - leise, schnell und tiefgreifend. Sie generiert Texte, Bilder und Videos, recherchiert Themen, plant Reisen und hilft uns, komplexe Sachverhalte besser zu verstehen. Doch während Debatten über Chancen und Risiken laut geführt werden, gibt es einen Aspekt, der bisher selten im Rampenlicht steht. Einen, der mitentscheidet, wie sich KI entwickelt und damit die Art und Weise, wie wir technische Materialien verbinden.

„KI ist für mich ein tolles Werkzeug - beruflich und privat“



(Bild: Henkel AG & Co. KGaA)

Kleben und KI - Themen, bei denen die Wenigsten eine Verbindung sehen. Für Nigel Fay, Global Head of Innovation bei Henkel Adhesive Technologies, ist das einerseits nachvollziehbar. Andererseits zeigt dieses Beispiel sehr gut, wie Technologien heute im Verbund ihre volle Wirkung entfalten.

Welche Kleblösungen sind für Sie die zentralen Möglichmacher für KI-Anwendungen?

Nigel Fay: KI-Systeme funktionieren nur dann zuverlässig, wenn ihre elektronischen Komponenten optimal geschützt, gekühlt und dauerhaft verbunden sind. Hochwärmeleitfähige Klebstoffe und Vergussmaterialien sorgen zum Beispiel dafür, dass moderne Hochleistungsprozessoren und Sensoren die zunehmende Wärme effizient ableiten können. Gleichzeitig gewährleisten strukturelle und elastische Lösungen, dass empfindliche Komponenten vibrationsbeständig und präzise positioniert bleiben - etwa in Wearables, Robotik oder autonomen Fahrzeugen. Kurz gesagt: Ohne diese Verbindungstechnologien könnten viele KI-Produkte gar nicht oder nur eingeschränkt funktionieren.

Wie nutzen Sie KI, um neue Klebstofflösungen zu entwickeln?

Nigel Fay: KI hilft uns zunehmend dabei, Entwicklungsprozesse zu beschleunigen und Materialien effizienter und schneller zu designen. Mithilfe datenbasierter Modelle simulieren wir Aushärteverhalten, Materialeigenschaften und Lebensdauerprognosen unter realen Einsatzbedingungen. So können wir geeignete Formulierungen wesentlich schneller identifizieren, die Anzahl an Testreihen reduzieren und Innovation gezielt vorantreiben. Für uns ist KI ein strategisches Werkzeug, das chemische Expertise und praktische Anwendungserfahrung ideal ergänzt.

Welche Rolle spielen Nachhaltigkeit und Debonding bei der Weiterentwicklung von Klebstoffen im IT- und Elektronikumfeld?

Nigel Fay: Nachhaltigkeit ist heute ein integraler Bestandteil unserer Forschungs- und Entwicklungsprozesse. Wir arbeiten beispielsweise intensiv an Lösungen, die Recyclingprozesse ermöglichen und die Wiederverwertung von Materialien vereinfachen - darunter Klebstoffe, die sich unter definierten Bedingungen wieder lösen lassen. Gleichzeitig entwickeln wir Materialsysteme, die ressourcenschonend formuliert sind und die CO₂ Bilanz von Geräten während der Nutzungsphase verbessern. Unser Ziel ist es, Klebstoffe zu entwickeln, die während der Anwendung maximale Zuverlässigkeit bieten und am Ende ihres Lebenszyklus die Rückgewinnung wertvoller Materialien so einfach wie möglich machen. Dieses Zusammenspiel von Leistungsfähigkeit und zirkulärem Denken spielt schon heute eine zentrale Rolle in IT und Elektronik.

Noch eine persönliche Frage: Wie nutzen Sie KI in Ihrem Alltag?

Nigel Fay: Privat nutze ich KI zum Beispiel bei der Suche nach geeigneten Reise- und Urlaubszielen, weil ich mich dabei hauptsächlich an den Wünschen und Bedürfnissen meiner beiden Kinder orientiere. Darüber hinaus erstelle ich damit auch Spotify-Musik- und Podcast-Playlists, die auf meinem Hörverhalten und meinen Vorlieben basieren.

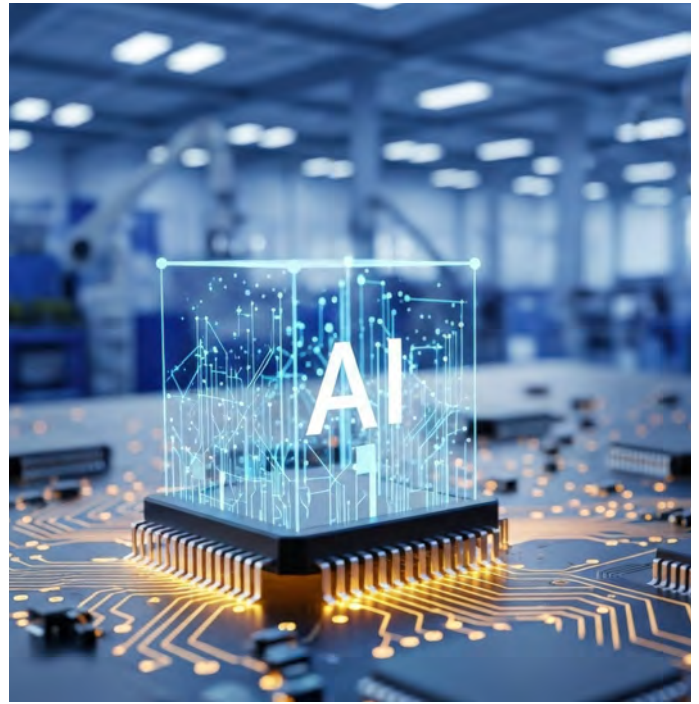


(Bild: © Shamim - sstock.adobe.com)



Die KI-Infrastruktur basiert in weiten Teilen auf geklebten Verbindungen - in Rechenzentren ...,
(Bild: © killykoon - stock.adobe.com)

Das führt zu der spannenden Frage: Warum jetzt? Denn viele der Algorithmen, auf denen moderne KI basiert, sind schon Jahrzehnte alt. Doch erst jetzt sind die technischen Rahmenbedingungen gegeben, damit sie ihr Potenzial entfalten können. Heute stehen riesige Datenmengen zur Verfügung - gesammelt durch Smartphones, Sensoren, digitale Kommunikation und globale Vernetzung. Gleichzeitig hat die Rechenleistung einen Sprung gemacht: Hochleistungsprozessoren, Cloud-Computing und spezialisierte KI-Chips machen sekundenschnelle Berechnungen möglich, die früher Wochen gedauert hätten. Hinzu kommen neue Technologien moderner KI-Assistenten, die alte Konzepte auf ein völlig neues Leistungsniveau heben. KI ist so zugänglich wie nie zuvor: Viele Anwendungen lassen sich auch ohne Expertenwissen nutzen. Man sollte jedoch immer die Quellen und den „Wahrheitsgehalt“ einer Information prüfen und den gesunden Menschenverstand im „Online-Modus“ beibehalten. Darüber hinaus gibt es heute konkrete, wirtschaftlich relevante Einsatzfelder in Industrie, Medizin, Mobilität und im Alltag. Kurz gesagt: Die Algorithmen sind teilweise schon länger da - aber Daten, Hardware, IT-Infrastruktur, Anwendungen und gesellschaftliche



...bei der Fertigung elektronischer Komponenten...,
(Bild: © Graphics - stock.adobe.com)

Reife fehlten bisher. Erst die Kombination all dieser Faktoren ermöglicht den KI-Durchbruch unserer Zeit.

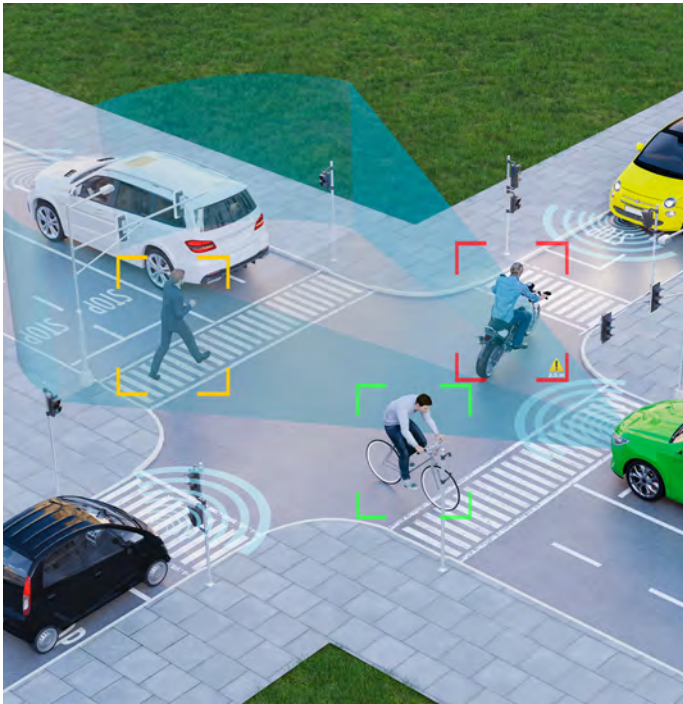
Ohne Kleben keine KI-Infrastruktur

Künstliche Intelligenz lebt nicht nur von cleverem Code. Sie entsteht auch im Inneren von Geräten - dort, wo Sensoren, Mikroelektronik, Leiterplatten und weitere hochintegrierte Bauteile perfekt zusammenspielen. Dieses Zusammenspiel wäre ohne eine oft unsichtbare Technologie kaum möglich: das Kleben. Denn viele dieser winzigen, hochsensiblen Komponenten lassen sich heute nur noch mit Klebstoffen sicher verbinden. Andere Verbindungstechniken können diese Präzision schlicht nicht leisten. Mikrochips etwa, die das Herz jeder KI-Anwendung sind, müssen sicher an ihren Positionen fixiert werden. Wärmeleitfähige Klebstoffe sorgen hier gleichzeitig dafür, dass Wärme abgeleitet wird und diese wärmeempfindlichen Bauteile nicht überhitzen. Sensoren in Robotern oder autonom fahrenden Fahrzeugen lassen sich nur durch präzise Klebungen zuverlässig positionieren. Keine andere Verbindungstechnologie benötigt so wenig Raum und verbindet dennoch so dauerhaft. Selbst die Batterien, die mobilen Systemen Energie liefern, wer-

den verklebt - nicht aus Bequemlichkeit, sondern weil Klebstoffe auch hier Wärme ableiten, Vibrationen abfangen, thermische Schwankungen ausgleichen und gleichzeitig so leicht sind, dass das Gesamtsystem effizient bleibt. Ob hochauflösende Displays, miniaturisierte Kamerasysteme, KI-Beschleunigerchips, Radar- und Lidar-Sensorik für autonomes Fahren oder präzise Sensorsysteme für Robotik und Drohnen - die Anwendungsbeispiele sind ebenso vielfältig wie anspruchsvoll. Nur die Klebtechnik schafft Verbindungen, die smart, filigran, flexibel und widerstandsfähig zugleich sind.

Den Produktlebenszyklus mit KI gezielt optimieren

Im Rahmen des gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsbewusstseins taucht automatisch die Frage auf: Was passiert eigentlich am Lebensende eines Produkts? Ist eine geklebte Zukunft automatisch eine schwer recycelbare? Keineswegs! Denn obwohl Produkte immer komplexer werden, eröffnen sich neue intelligente Ansätze für ihr Lebensende. Neue Klebstoffsysteme sind bereits so entwickelt, dass sie sich unter definierten Bedingungen wieder lösen lassen - etwa durch Temperaturimpulse, elektromagnetische Reize oder den Einsatz spezieller Lösemittel.

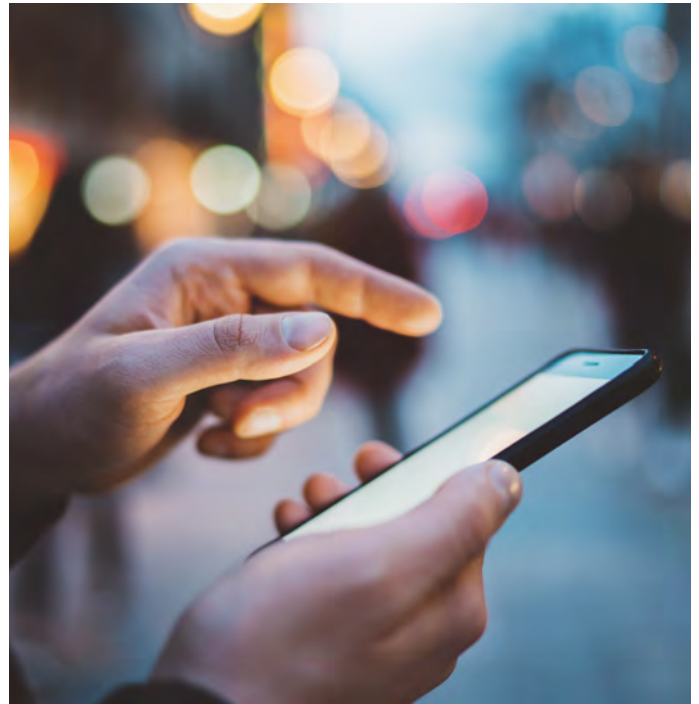


...Sensorsystemen für unsere Mobilität,...
 (Bild: © kinwun - stock.adobe.com)

Forschungsgruppen und Industriepartner arbeiten daran, Klebungen im Recyclingprozess gezielt zu separieren, ohne dabei die Werkstoffe zu beschädigen. Und auch in diesem Feld wird der Einsatz von KI immer wichtiger: Sie hilft, Sortierprozesse zu optimieren, Materialien zu erkennen und Recyclingpfade zu simulieren. Was früher als Problem galt, wird heute Schritt für Schritt zu einer lösbaren Aufgabe. Die Aussicht ist positiv: Unsere Technologien werden nicht nur intelligenter, sie werden auch nachhaltiger. Und klebtechnische Innovationen treiben genau diese Entwicklung voran.

Was macht die KI mit uns?

Doch der vielleicht spannendste Teil der KI-Revolution betrifft uns alle persönlich. Denn KI ist nicht nur eine Technologie, die Produkte verändert - sie verändert auch den Zugang zu Wissen. Für viele Menschen wirkt KI wie ein Tor zu einer neuen Welt. Aber wie tritt man hindurch, wenn man sich darin noch nicht auskennt? Man braucht heute kein Expertenwissen mehr, um sinnvoll mit vielen KI-Tools zu arbeiten. Viel wichtiger ist die Fähigkeit, gute Fragen zu stellen, offen und gleichermaßen kritisch zu bleiben und Mut zum Experimentieren zu haben. KI belohnt Neugier - und sie be-



...unserer individuellen Nutzung und vielem mehr.
 (Bild: © iana_kolesnikova - stock.adobe.com)

straft niemanden dafür, dass man etwas noch nicht weiß. Wer grundlegende Mechanismen versteht, wer bereit ist, Dinge auszuprobieren und Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, arbeitet bereits auf einem Niveau, das vor wenigen Jahren undenkbar gewesen wäre. KI wird so zu einer Art Mentor: Sie erklärt, ordnet ein, hilft beim Lernen und eröffnet Wege. In dieser Verbindung aus physischer Welt und digitaler Intelligenz fin-

den wir den Kern des Fortschritts. Klebstoffe halten die Strukturen zusammen, die KI benötigt. KI wiederum hilft dabei, diese Strukturen zu optimieren, nachhaltiger zu gestalten und neue Lösungen zu entwickeln. Sie treten nicht gegeneinander an, sondern wachsen miteinander - zwei Technologien, die auf den ersten Blick nichts miteinander zu tun haben, sich aber gegenseitig verstärken.



Damit verändert sie das Leben - ob zum Guten oder Schlechten ist jeder/jedem selbst überlassen. (Bild: © sabyna75 - stock.adobe.com)



(Bild: © Inini Craft - stock.adobe.com)

Bahn

Verbunden durch Technik, getragen von Vertrauen

Beim Lesen der Überschrift wird dem ein oder anderen ein Lächeln übers Gesicht huschen. Doch es gibt tatsächlich Bereiche, da ist die Bahn technologischer Vorreiter - etwa beim Einsatz der Klebtechnologie. Die Vorteile, die das Kleben mit sich bringt, nehmen wir kaum wahr, während wir über andere Unzulänglichkeiten „schimpfen wie Rohrspatzen“.

Es ist früh am Morgen, als die vierköpfige Familie Schuster ihre reservierten Plätze im ICE einnimmt. Im Zug herrscht diese besondere Mischung aus Ruhe und Vorfreude, auch weil er pünktlich ist. Sobald das sanfte Summen der Türen verklungen ist, beginnt für die Kinder das Abenteuer – und für die Eltern ein Moment des Durchatmens. Denn sie wissen: Reisen mit der Bahn bedeutet an diesem Tag Verlässlichkeit, Komfort. Möglich macht das eine moderne Verbindungstechnik, die im Hintergrund unsichtbar, aber unverzichtbar arbeitet: das Kleben.

Was die Familie nicht sieht: Hinter nahezu jeder Oberfläche, in vielen Bauteilen und in einem Großteil der Konstruktion wirken Klebstoffe. Ohne sie würde der Zug anders aussehen, anders klingen, anders fahren – und vieles, was heute selbstverständlich ist, wäre schlicht nicht möglich. Denn die Bahn gilt seit Jahren als Vorreiter beim Einsatz dieser Verbindungstechnologie: Sie treibt die Entwicklung voran, schafft Standards und arbeitet aktiv an Normen – also verbindlichen Standards für Qualität und Sicherheit – mit, die heute weltweit gelten.

Eine Reise, getragen vom Unsichtbaren

Als der Zug sanft anrollt, hat Emma längst ihr Lieblingsbuch ausgepackt, während ihr kleiner Bruder Tim die vorbeiziehenden Gleise und Häuser zählt. Der Wagen gleitet ruhig dahin – ein Komfort, der nicht nur auf einem guten Fahrwerk und moderner Dämmung beruht. Klebstoffe halten Materialien zusammen und der in der Bahn verwendete Leichtbau wird erst durch moderne Klebverbindungen möglich. Ohne sie wäre der Zug schwerer, lauter, weniger energieeffizient.

Auch der Sicherheitsaspekt begleitet die Familie unmerklich: Bauteile im Innenraum, Befestigungen an Fenstern, Paneelen, Verblendungen oder Textilien wie der Teppichboden oder die Sitzbezüge oder – vieles davon ist heute nicht mehr geschraubt oder genäht, sondern geklebt. Das heißt konkret: Geklebte Verbindungen kompensieren hier Bewegungen, bieten Schallschutz, federn Schwingungen ab und sorgen dafür, dass sich die Fahrgäste auch nach mehreren Stunden Fahrt noch gut aufgehoben fühlen. Die Familie bewundert gerade den weiten Blick über Felder und Flüsse, den die großen Panoramafenster des ICE ermöglichen. Auch diese eingeklebten Fenster sind ein Beispiel dafür, wie das Kleben das Reisen verändert hat. Früher waren solche großen, freien Flächen nur schwer realisierbar. Heute bieten die modernen Fenstersysteme dabei nicht nur ästhetische Vorteile – sie erhöhen auch die Stabilität und verbessern die Aerodynamik des Zuges.

Was wäre, wenn nicht geklebt würde?

Diese Frage stellt sich niemand im Zug – und doch ist die Antwort klar. Es gäbe keine vibrationsarmen Innenräume, keine ultraleichten Waggonverkleidungen, keine großflächigen Fenster, keine sichere Befestigung vieler Bauteile und keine energieeffiziente Konstruktion. Die Reise der Familie wäre lauter, unbequemer, ruckeliger und weniger sicher. Statt in einem hellen, offenen Sitzabteil mit ruhiger Atmosphäre säßen die Schusters in einem schwereren, engeren, vielleicht sogar klappernden Zug. Der Energieverbrauch wäre höher, die Umweltbilanz schlechter, das Fahrgefühl deutlich weniger harmonisch. Und genau aus diesen Gründen setzt die Bahn seit Jahren auf innovative Kleblösungen – bewusst, konsequent und zukunftsgerichtet.



TOP 5: KLEBEN FÜR KOMFORT UND SICHERHEIT

1. Fensterverklebungen – für Sicherheit, Dichtigkeit, Stabilität und große Sichtflächen ohne Schrauben.
2. Verklebte Innenverkleidungen – für Ruhe, Komfort, Schwingungsdämpfung und ein angenehmes Raumgefühl.
3. Strukturelle Leichtbauverbindungen – Klebungen an Dach-, Seiten- und Bodenstrukturen reduzieren Gewicht und verbessern Energieeffizienz.
4. Elektronik- und Sensorkomponenten – Schutz durch Verguss- und Klebmaterialien, die Vibrationen ausgleichen und empfindliche Technik stabilisieren.
5. Tür- und Dichtungssysteme – verklebte Dichtprofile für leise, zuverlässige und sichere Türsysteme auch bei Temperatur- und Druckwechseln.

GPS-Tracker

Überall sicher verbunden



Ein kurzer Blick aufs Smartphone, ein kleiner Punkt auf der Karte - und schon ist klar, wo sich der Schlüssel, das Kind oder der Hund gerade befinden. GPS-Tracker gehören für viele Menschen inzwischen zum Alltag. Sie versprechen Sicherheit, Orientierung und ein gutes Gefühl in Situationen, die früher von Unsicherheit geprägt waren. Dass diese kleinen Geräte so zuverlässig funktionieren, liegt auch daran, dass ihre Bauteile sicher geklebt sind.

Was früher Spezialanwendungen vorbehalten war, ist heute Massenmarkt. GPS-Tracker sind klein, preiswert und mit wenigen Handgriffen einsatzbereit. Sie werden an Fahrrädern befestigt, am Schlüsselbund getragen oder am Halsband von Haustieren angebracht. „Verfolgt“ werden sie über Apps, die Standortdaten in Echtzeit anzeigen und im Ernstfall schnelle Entscheidungen erlauben.



Breites Einsatzspektrum, das täglich wächst.

Das Kleben stellt sich aktuellen Herausforderungen

Mit der zunehmenden Verbreitung von GPS-Trackern rückt auch ein Aspekt stärker in den Fokus, der im Alltag oft ausgeblendet wird: Elektroschrott. Die Geräte sind klein, preiswert und werden häufig ersetzt, sobald der Akku schwächelt oder ein Defekt auftritt. Dabei entscheidet die Art der Verbindungstechnik maßgeblich darüber, ob ein Tracker reparierbar ist oder frühzeitig entsorgt werden muss. Hersteller und Klebstoffentwickler arbeiten deshalb an Lösungen, die einen Spagat ermöglichen: zuverlässige Klebverbindungen für den Betrieb, die sich im Reparatur- oder Recyclingprozess gezielt lösen lassen. Damit wird Klebtechnik zu einem Hebel für mehr Nachhaltigkeit - indem sie deren Lebensdauer verlängert und eine ressourcenschonendere Verwertung am Ende des Produktlebenszyklus unterstützt.

Zuverlässigkeit auf kleinstem Raum

Doch zurück zur Technik: Ein GPS-Tracker muss im Alltag viel aushalten. Er steckt in der Jackentasche, wird im Rucksack her-



Damit die lieben Kleinen schnell gefunden werden, wenn sie sich verlaufen haben.



umgeworfen, ist Regen, Hitze, Frost und Erschütterungen ausgesetzt. Gleichzeitig soll er möglichst unauffällig, leicht und langlebig sein. Zwar werden die Tracker selbst oft mechanisch an ihrem Einsatzort befestigt, doch im Inneren der Geräte würden mechanische Verbindungen schnell an ihre Grenzen stoßen. Sie benötigen Platz, können sich lösen und bieten in der Regel nur begrenzten Schutz gegen Feuchtigkeit und Schmutz. Im Inneren spielt die richtige Verbindungstechnologie also eine Schlüsselrolle. Klebstoffe verbinden Bauteile aus den unterschiedlichsten Materialien und sorgen so dafür, dass das gesamte System dauerhaft und zuverlässig funktioniert.

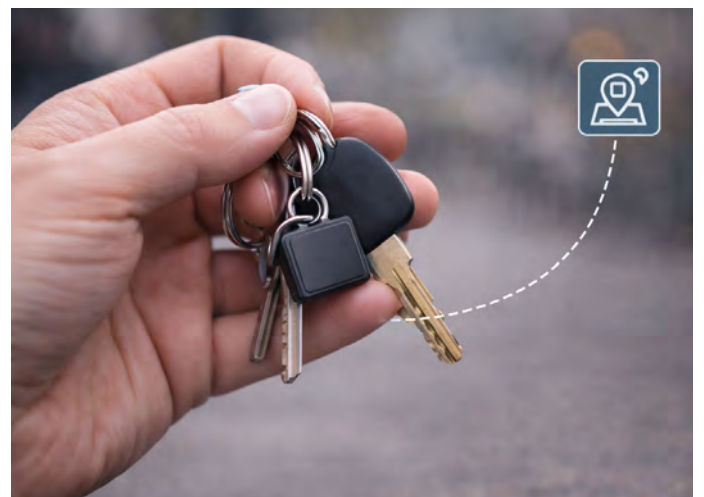
Im Inneren eines GPS-Trackers sind zahlreiche Komponenten auf präzise Verbindungen angewiesen. Der Akku darf sich nicht bewegen, weil jede Erschütterung langfristig zu Schäden führen kann. Antennen müssen exakt positioniert bleiben, da schon kleinste Verschiebungen den GPS-Empfang deutlich verschlechtern. Leiterplatten wiederum müssen vor Vibrationen geschützt werden, um Mikrorisse und Kontaktprobleme zu vermeiden. Das sind alles

Aufgaben für die Klebtechnik. Sie hält Bauteile sicher an Ort und Stelle, gleicht Materialspannungen aus und dichtet empfindliche Bereiche zuverlässig ab. Für Verbraucher und Verbraucherinnen bleibt diese Technik unsichtbar - spürbar wird sie erst, wenn die Geräte nicht funktionieren.

Wer also das nächste Mal einen Punkt auf der digitalen Landkarte verfolgt, darf sich bewusst machen: Hinter dieser einfachen Anwendung steckt eine Vielzahl unsichtbarer Verbindungen - und genau sie halten die Technik im Alltag zusammen.



Der Tracker auf dem Weg zur Schule- Erschütterungen, Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen, etc. sind seine Realität.



Der Tracker am Schlüsselbund - die Belastungsprüfung.
(Bilder: KI-generierte Illustrationen, erstellt mit OpenAI (DALL·E))



Biobasierte Solarmodule

Wie Solarenergie flexibel wird

Die Sonne fällt weich durch das Fenster. Auf der Fensterbank liegt das Smartphone, daneben die Sonnenbrille. Nichts deutet darauf hin, dass hier Strom entsteht. Dabei arbeitet in diesem Moment eine zum Teil biobasierte, hauchdünne und fast unsichtbare Schicht zwischen den Glasscheiben - ein biobasiertes Solarmodul. Was die Schichten zusammenhält, sieht man nicht. Man spürt nur: nichts klappert, nichts reißt, nichts gibt nach - denn Fenster und Schicht sind sicher verbunden.

Im Trend: Solarmodule werden biegsam

Biobasierte Solarmodule sind anders als klassische Lösungen. Sie sind leicht, manchmal folienartig. Statt harter Kanten gibt es weiche Übergänge. Statt massiver Bauteile bestehen sie aus dünnen Schichten, die übereinanderliegen wie Seiten eines Buches. Diese neue Art der Solarenergie fällt nicht auf. Sie schmiegt sich an Fassaden, liegt flach im Fenster oder folgt der Bewegung eines Textils. Der Designfreiheit sind keine Grenzen gesetzt. Möglich wird das durch Materialien, die nicht starr sind, sondern nachgeben können. Polymere, organische Schichten, biobasierte Substrate reagieren dabei sensibel auf Druck, Hitze und Spannung. Man kann sie nicht verschrauben, nageln oder klammern. Man muss sie so verbinden, dass ihre smarten Materialeigenschaften erhalten bleiben.

Sanft halten statt fest zwingen

Klebstoffe wirken hier im Verborgenen. Sie verbinden die Materialien flächig, verteilen Kräfte gleichmäßig und erhalten die Flexibilität der Teile. Die Verbindung ist weich, aber stabil. Sie hält Temperaturschwankungen stand, ohne zu reißen und gibt minimal nach, ohne sich zu lösen. Gerade bei flexiblen Solarmodulen ist das unverzichtbar. Ohne sie würden die empfindlichen Schichten schon beim ersten Biegen Schaden nehmen.

Klebstoffe als schützende Schicht

Smarte Materialien können empfindlich auf ihre Umgebung reagieren. Feuchtigkeit, Sauerstoff, UV-Licht - all das kann ihre Leistung mindern. Der Klebstoff wird deshalb auch zur schützenden Haut des Moduls. Er versiegelt und schützt, ohne zu versteifen. Man kann sich diese Schicht vorstellen wie einen transparenten Schutzfilm: glatt, gleichmäßig, kaum wahrnehmbar. Und doch ist er es, der verhindert, dass das Modul altert, aufquillt oder spröde wird.

Nachhaltigkeit: ein Schwerpunkt der Entwicklung

Der Einsatz von biobasierten Materialien wird auch für Klebstoffe zunehmend bedeutender. Pflanzenöle, Stärke oder Lignin werden zu Klebstoffen verarbeitet.

Gleichzeitig entsteht ein neues Verständnis von Haltbarkeit. Nicht jede Verbindung muss für immer sein. Moderne Klebverbindungen können so gestaltet werden, dass sie sich später kontrolliert, wieder lösen lassen. Was heute verbunden wird, kann morgen sortiert, repariert oder recycelt werden.

➔ [Wie das Lösen geklebter Verbindungen genau funktioniert, erfahren Sie in unserem Artikel zu Debonding auf Seite 24.](#)

Klebstoff ist auch bei Solarmodulen ein „Möglichmacher“. Wenn Sonnenlicht in Fenstern, Brillenetuis oder Textilien ankommt, entsteht der Strom, der neue Funktionen erlaubt. Er verbindet die Bauteile und sorgt für eine nachhaltige Nutzung - ganz selbstverständlich.

(Bilder: KI-generierte Illustration, erstellt mit OpenAI (DALL·E))





(Bild: KI-generierte Illustration, erstellt mit OpenAI (DALL-E))

Mobilität

Elektromobilität wird geklebt

Wenn wir über die Elektromobilität sprechen, denken wir an Batteriekapazität, Ladeinfrastruktur, Reichweite, Software und Nachhaltigkeit. Für manche ist ein modernes E-Fahrzeug gar kein Auto mehr, sondern ein Computer auf Rädern. Die wenigsten reden über die rund 20 Kilogramm Klebstoff in einem Fahrzeug und wie sehr sie zum Mobilitätswandel beitragen. Es lohnt sich, genauer hinzuschauen - denn oft steckt der größte Fortschritt dort, wo ihn kaum jemand vermutet.



Karosserie, Motor, Getriebe, Abgasanlage: Das klassische Auto war jahrzehntelang ein mechanisches Meisterwerk. Die dominierenden Verbindungstechnologien früher waren das Schweißen, Schrauben und Nieten. Mit den Trends Leichtbau und Elektrifizierung gewann das Kleben auch schon bei Verbrennern an Bedeutung. Dabei wurden und werden Verbindungstechnologien wie das Schweißen und Kleben auch kombiniert eingesetzt. Die Vorreiterrolle hat bei Elektrofahrzeugen mittlerweile das Kleben übernommen und das hat verschiedene Gründe.

Mehr als ein neuer Antrieb

Wer heute unter die Motorhaube schaut sieht nicht mehr viel. In den meisten Elektroautos sitzt der E-Motor unscheinbar zentral an der Vorder- und/ oder Hinterachse. Von dort treibt er über ein kleines Getriebe die Räder an. Schrauben findet man bei den zentralen Komponenten dieser Motoren weniger. Hier spielt die Klebtechnik eine zentrale Rolle. Im Motor werden Permanentmagnete im Rotor sicher fixiert, die dünnen Elektrobleche von Stator und Rotor verbunden und die Kupferwicklungen stabilisiert sowie elektrisch isoliert. Die Klebstoffe müssen hier hohen Temperaturen, starken Fliehkräften und Vibrationen standhalten und tragen gleichzeitig zur Geräuschdämpfung und besseren Wärmeabfuhr bei.

Auch in der Leistungselektronik ist das Kleben unverzichtbar: Halbleiter werden befestigt, Module mit Kühlkörpern verbunden und Bauteile elektrisch isoliert. Wärmeleitklebstoffe sorgen dafür, dass entstehende Hitze zuverlässig abgeführt wird. So ermöglichen Klebstoffe Effizienz, Kompaktheit und eine lange Lebensdauer moderner E-Antriebe.

Weiteres Herzstück des Elektroautos: die Batterie. Sie ist kostspielig, groß, schwer und konstruktiv durchdacht. Hier werden beispielsweise unterschiedlich Verbindungstechnologie kombiniert - um Gewicht zu sparen, flexible Designs zu realisieren und die Reparaturfähigkeit sicherzustellen.



Punktbelastung
Schraubverbindung



Verteilte Belastung
Klebeverbindung

Schrauben bündeln Kräfte an einem Punkt - Kleben verteilt sie über die Fläche. Gerade im Elektroauto ermöglicht das stabile, leichte Strukturen.

(Bild: KI-generierte Illustration, erstellt mit OpenAI (DALL·E))

Im Kern geht es oft darum, dass ein geringeres Gewicht eine größere Reichweite ermöglicht. Aus diesem Grund kombinieren die Hersteller bei der Karosserie verschiedene Materialien wie Aluminium, besonders stabile Stähle und leichte Spezialkunststoffe. Und genau hier kommt dem Kleben eine weitere Schlüsselrolle zu: Viele der heute verwendeten Leichtbau-Materialien lassen sich nicht schweißen. Schrauben würden zusätzliche Masse und punktuelle Spannungsspitzen erzeugen. Kleben hingegen verbindet flächig, gleichmäßig und materialschonend. Es verteilt Kräfte über große Bereiche, verhindert Korrosion zwischen unterschiedlichen Metallen und ermöglicht Konstruktionen, die mit mechanischen Verbindungen kaum realisierbar waren.

Mehr Sicherheit ermöglichen

Sicherheit wird bei Fahrzeugen schon immer großgeschrieben. Sie ist der Ausgangspunkt vieler Entwicklungen. Auch hier spielen immer leistungsstärkere Verbindungen eine Rolle. Klebstoffe tragen heute an vielen Punkten - multifunktional - zur Sicherheit bei. Sie:

- fixieren Batteriezellen sicher im Modul
- tragen zur strukturellen Stabilität bei





Geklebte Displays sind ein wichtiger Teil moderner Sicherheitskonzepte - ein zentraler Aspekt: Immer gute Sicht auf alle relevanten Informationen haben.

(Bild: © mcjanual - stock.adobe.com)

- dichten gegen Feuchtigkeit und Staub ab
- schützen vor Korrosion
- unterstützen das Thermomanagement
- ermöglichen den sicheren Einsatz der wachsenden Zahl an Elektronikkomponenten wie Sensorsystemen
- u.v.m.

Die Unterstützung des Thermomanagement ist dabei ein zentraler Sicherheitsaspekt. Batterien arbeiten nur in einem bestimmten Temperaturfenster optimal. Damit steigende Temperaturen nicht zu Batterieschädigungen oder zum Thermal Runaway (unkontrollierte chemische Kettenreaktion bis zum Brand) führen, ermöglichen spezielle Wärmeleitklebstoffe die zuverlässige Abführung von Wärme. Nicht nur in Batterien, sondern auch in vielen weiteren elektrischen Komponenten.

Ebenso zur hohen Sicherheit tragen Strukturklebstoffe bei. Viele Verbindungen müssen im Crashfall extremen Belastungen standhalten. Strukturklebstoffe übernehmen hier tragende Aufgaben - sie sind nicht nur „Befestigung“, sondern Teil der Sicherheitsarchitektur.

Darüber hinaus wird die hohe Sicherheit moderner Fahrzeuge heute durch sensorbasierte Assistenzsysteme erreicht. Bedeutet: Eine Situation wird von einem Sensor erkannt, direkt an ein Assistenzsystem weitergeleitet oder für den Fahrenden auf einem Display ange-

zeigt - ohne die Klebtechnologie undenkbar. Gerade Displays nehmen einen immer breiten Raum ein. Ein Beispiel: Digitale Spiegel ersetzen zunehmend klassische Außenspiegel, indem kompakte Kameras dort angebracht werden, wo früher die Spiegelgehäuse saßen - meist an den Türen oder an der A Säule - und ihr Bild in Echtzeit auf hochauflösende Displays im Innenraum übertragen. Das vergrößert das Sichtfeld, reduziert tote Winkel und verbessert zugleich die Aerodynamik moderner Fahrzeuge. Ergänzend erfassen Kameras am Heck - etwa in der Dachantenne oder an der Kofferraumklappe - den rückwärtigen Verkehr und ersetzen den klassischen Innenspiegel durch ein klares, digitales Sichtfeld. Dass die Kameras und Displays hier einwandfrei funktionieren, ist dank hochentwickelter Klebtechnik möglich.

Kreislaufwirtschaft wird zum Muss

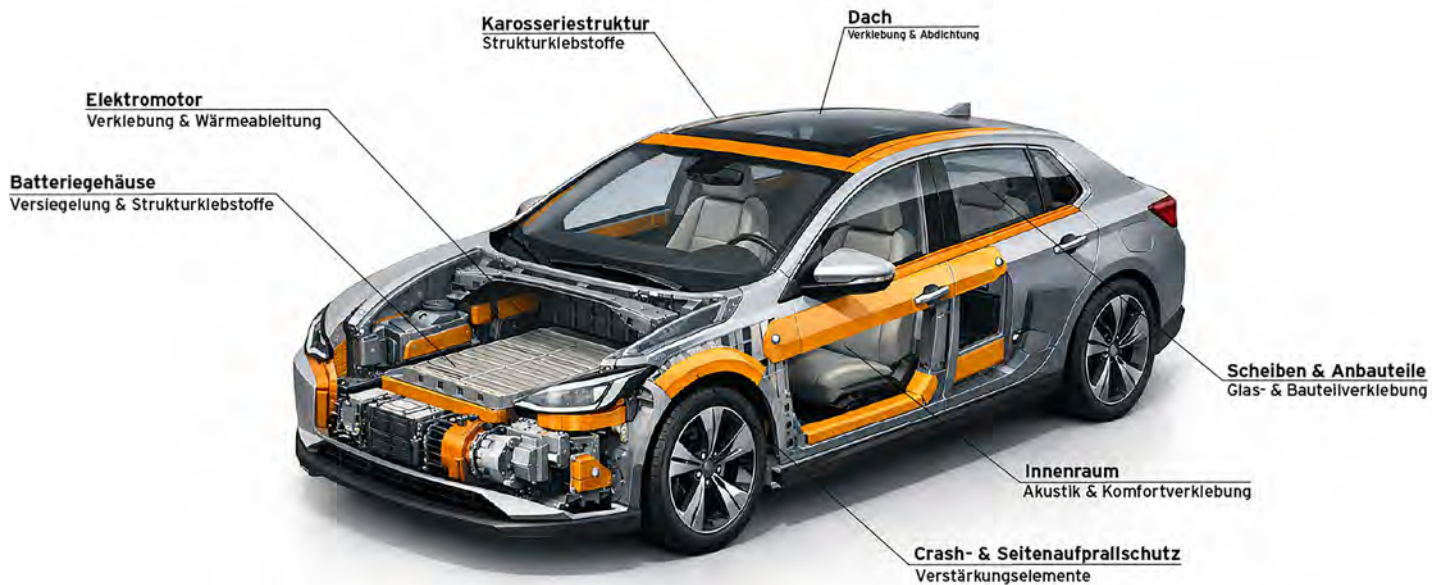
Die E-Mobilität stellt nicht nur neue technische, sondern auch ökologische Anforderungen. Ein Elektroauto soll nicht nur emissionsarm hergestellt werden und fahren, sondern am Ende seines Lebenszyklus auch recycelbar sein.

Hier geriet das Kleben in der Vergangenheit immer wieder in die Kritik: Dauerhafte Strukturverbindungen würden das Zerlegen von Bauteilen erschweren. Verklebte Batteriemodule würden Reparaturen und Recycling kompliziert und aufwändig gestalten. Und genau hier beginnt die nächste Innovationsstufe. Forschung und Industrie arbeiten intensiv an sogenannten „Debonding-on-Demand“- Systemen - also Klebverbindungen, die sich unter definierten Bedingungen wieder lösen lassen.

Debonding-on-Demand basiert auf verschiedenen Verfahren, wie gezielter Wärmeeinwirkung, elektrischen Impulsen, chemischen Lösungen oder integrierten Trennschichten. Die Idee und Realität dahinter: Während der Nutzung bleibt die Verbindung stabil und sicher. Im Reparatur- oder Recyclingfall kann sie kontrolliert gelöst werden. Eine Vielzahl an Lösungen steht schon heute zur Verfügung. Damit wird Klebtechnologie vom vermeintlichen Hindernis zu einem der „Enabler“ der Kreislaufwirtschaft.

➔ [Wo Debonding noch überall eine Rolle spielt, erfahren Sie im dazugehörigen Artikel auf Seite 24.](#)





Klebstoffe übernehmen im modernen E-Fahrzeug zentrale Funktionen - von der Batteriemontage über die Karosseriestruktur bis zur Integration von Elektronik und Interieur. (Bild: KI-generierte Illustration, erstellt mit OpenAI (DALL-E))

Kein „entweder/oder“ - kombinierte Technologien sind oft die Lösung

Der Blick auf die vielen leistungsfähigen Verbindungstechnologien, die im Fahrzeugbau verwendet werden, könnte vordergründig zu der Frage führen: „Welche Technologie ist die Beste?“ Die Antwort müsste lauten: „Keine allein.“ Denn entscheidend ist heute oft noch das Zusammenspiel. In vielen Bereichen kommen sogenannte Hybridverbindungen zum Einsatz: Dabei übernehmen mechanische Elemente die unmittelbare Fixierung oder definierte Lastpfade, während Klebstoffe Kräfte flächig verteilen, abdichten oder unterschiedliche Werkstoffe spannungsarm verbinden. Nicht entweder/oder. Sondern kombiniert für maximale Performance, Sicherheit und Nachhaltigkeit.

Nichtsdestotrotz- bleiben wir beim Bild der rollenden Computer - verschiebt sich die Wertschöpfung im Fahrzeugbau im Zuge der

E-Mobilität mehr und mehr von rein mechanischen Komponenten hin zu Material-, Chemie- und Systemkompetenz. Das Kleben wird dabei zu einer Schlüsseltechnologie an der Schnittstelle von Werkstoff, Konstruktion und Nachhaltigkeit. Ganz unsichtbar entscheidet es über Performance, Sicherheit, Reichweite, Recyclingfähigkeit und vieles mehr, was uns heute rund um unsere Fahrzeuge bewegt.

Mobilität wird neu gestaltet

Die Transformation des Autos ist also weit mehr als ein Antriebswechsel. Sie ist ein „Strukturwandel“ - im wahrsten Sinne des Wortes. Performance, Materialien und Produktionsprozesse verändern sich, Nachhaltigkeitsanforderungen steigen. Das Kleben gestaltet und unterstützt diesen Wandel auf vielen Ebenen mit und entwickelt sich mit den Herausforderungen weiter.



(Bild: KI-generierte Illustration, erstellt mit OpenAI (DALL-E))



Medizin

Stille Sicherheit

(Bild: © gpointstudio - stock.adobe.com)

In der Medizin ist die Klebtechnik allgegenwärtig. Das Paradoxe daran: je besser sie im medizinischen Umfeld wird, umso weniger nehmen wir sie wahr. Sie ist der unsichtbare Begleiter auf dem Weg der Besserung.

Der Morgen im Krankenhaus beginnt leise. Die Nacht nach der Operation war kurz, aber ruhig, und als die Patientin die Augen öffnet, spürt sie zunächst nur eines: Sie ist da. Sie hat es geschafft. Und obwohl sie sich noch schwach fühlt, bleibt ein kleines, unerwartetes Gefühl von Sicherheit.

Befürchtete Erfahrungen bleiben aus

Die Tür öffnet sich und die Pflegekraft tritt mit einem freundlichen Lächeln ein. Als sie mit der Wundversorgung beginnt, hält die Patientin unwillkürlich den Atem an. Doch der neuartige Schaumverband löst sich fast laut- und schmerzlos. Zurück bleibt eine sanfte Kühle auf der Haut. Kein Reißen, kein unangenehmes Nachziehen. Das war früher anders. Dass dies moderner Klebtechnik zu verdanken ist, kommt ihr nicht in den Sinn. Es ist ein kleines Detail - und doch eines, das ihren Tag positiv verändert.

Mehr Bewegungsfreiheit

Als die Patientin später vorsichtig im Bett die Position wechselt, wird ihr kurz bewusst, wie viel Bewegungsfreiheit sie trotz der frischen Wunde hat. Das Pflaster hält, ohne zu spannen. Der Verband bleibt, wo er hingehört. Haftung ist ganz selbstverständlich geworden - und genau darin liegt die stille Magie: Sicherheit, die man nicht sieht, aber spürt.

Versteckte Klebanwendungen - Top 5 für Sicherheit & Komfort

1. Hautschonende Klebschichten unter OP-Abdeckfolien - schützen Wunden, ohne zu ziepen.
2. Fixierungen in Beatmungs- und Infusionssystemen - sorgen dafür, dass nichts verrutscht, auch wenn Patienten und Patientinnen sich bewegen.
3. Selbstklebende Sensorpads - ermöglichen zuverlässige Messwerte ohne Hautirritationen.
4. Klebstoffe in medizinischen Einweggeräten wie Kanülen - Patienten merken nur, dass alles zuverlässig funktioniert.
5. Kleblösungen in medizinischen Textilien - verhindern Rutschen und geben ein angenehmeres Tragegefühl.

Sichere Überwachung

Später am Vormittag wird der Monitor neben ihrem Bett aktiviert. Die Elektroden, die unauffällig auf ihrer Brust kleben, hat sie längst vergessen. Und gerade deshalb kann sie sich entspannen. Ihre Werte erscheinen klar und stabil auf dem Bildschirm, und sie weiß: Alles, was wichtig ist, wird zuverlässig überwacht.

Frühe Heilung

Der Alltag im Bett fühlt sich heute besser als früher an. Man kann sich drehen, den Arm heben, sich aufsetzen. Nichts löst sich. Kein Signalton warnt vor verrutschten Sensoren. Die Infusion, die an der Seite hängt, läuft ruhig, ohne dass ein Schlauch neu befestigt werden muss. Hier wirken überall kleine, unauffällige Klebstellen. Sie schenken uns einen Zustand, der im Krankenhaus unbezahlbar ist: Ruhe und die Gewissheit, dass wir gut versorgt sind.

Zwischen den Momenten der Untersuchung und Pflege bleibt die Patientin immer wieder einen Augenblick still liegen und denkt darüber nach, wie viel „Feingefühl“ in der heutigen medizinischen Versorgung steckt. Sie lassen sie für einige Momente vergessen, wie verletzlich sie gerade ist. Das Kleben, dieses scheinbar einfache Prinzip, schafft etwas, das weit über Funktion hinausgeht: Es verbindet Technik mit Menschlichkeit. Zeit,

um sich technologischen Fortschritt bewusst zu machen.

In einer ruhigen Minute denkt die Patientin drüber nach, wie es früher im Krankenhaus war und wie sehr sie sich heute auf ihre Heilung konzentrieren kann. Dabei fallen ihr die vielen Klebstellen auf. Woran sie das merkt, obwohl die Verbindungen nicht immer zu sehen sind? Sie spürt nur, dass sie halten, solange sie sollten und sich dann auch wieder einfach lösen lassen. Als sie an ihre Operation denkt, wandert ihr Blick über die Geräte neben dem Bett. Sie stellt sich vor, wie viele davon auch im OP ihre Aufgabe erfüllt haben: Monitore, Atemsysteme, Sensoren, sterile Abdeckungen. Ihr wird bewusst, dass all diese technischen Helfer nur funktionieren, wenn jede Verbindung, jede Fixierung und jede Abdichtung absolut zuverlässig ist. Vielleicht klebten dort Sensoren auf ihrer Haut, die ihre Herzfunktion überwachten, vielleicht schützten klebende OP-Folien die Schnittstelle vor Keimen, vielleicht hielten unsichtbare Klebstellen Schläuche und Leitungen an genau dem Platz, der während des Eingriffs lebenswichtig war. Obwohl sie davon nichts mitbekommen hat, ahnt sie, wie viel heute in der Medizin geklebt wird.

Der Gedanke, dass Klebtechnik im OP wie ein unsichtbares Netz aus Halt, Schutz und Stabilität gewirkt haben muss, erfüllt sie mit Respekt für die Präzision der modernen Medizintechnik. In einem Krankenhaus, in dem so viel Technik, Expertise und Präzision notwendig sind, sind es manchmal die unsichtbaren Dinge, die den Unterschied machen. Für sie gehören heute auch die vielen Kleblösungen dazu. Sie geben ihr das Gefühl, dass alles gut ist. Heilung beginnt nicht nur im Körper, sondern auch mit einem Gefühl der Sicherheit.

„Ich habe nur realisiert, das alles gut funktioniert hat.“

Wenn Klebprofis auf die Technologie im Krankenhaus treffen, geht es ihnen nicht anders als anderen. „Ich wusste es nur im Nachhinein anders zu schätzen“, so Jens Ruderer, Geschäftsführer der Ruderer Klebtechnik GmbH, „da ich wusste, was diese Technologie heute leisten kann.“



(Bild: Ruderer Klebtechnik GmbH)

Wie haben Sie die Klebtechnik bei Ihrem letzten Krankenhausaufenthalt wahrgenommen?

Ruderer: Das war bei der Geburt meines letzten Kindes. Ich erinnere ich mich kaum an Pflaster oder Gerätefixierungen. Mein Kopf war woanders. Aber rückblickend ist mir klar, dass vieles reibungslos verlief – auch weil es hochwertige und gut ausgewählte Klebstoffe die richtigen Verbindungen schafften. Dieses Wissen gab mir Sicherheit, Ruhe und das gute Gefühl, dass Kind und Mutter auf beste Weise versorgt wird.

Kommen in der Medizintechnik viele Klebstoffe zum Einsatz?

Ruderer: Natürlich, hier greift man auf die ganze Leistungsfähigkeit der Klebtechnik zurück. Zum Einsatz kommen vor allem Cyanacrylat-Klebstoffe, Silikonklebstoffe, Epoxidharze und – je nach Anwendung – auch medizinische Spezialklebstoffe. Cyanacrylate sind besonders gut für Anwendungen mit direktem Hautkontakt und hier verfügen wir auch über die entsprechende Zertifikate und Freigaben. Silikonklebstoff sind z.B. besonders für flexible, weiche Anwendungen geeignet: Sie haften verlässlich, sind häufig sanft zur Haut und lassen sich beim Entfernen schmerzarm ablösen. Epoxidharze und andere hochfeste Klebstoffe werden dagegen dort eingesetzt, wo medizinische Geräte oder Mehrweg-Instrumente dauerhaft und sicher verbunden sein müssen – etwa Katheter, Endoskope oder Gerätegehäuse.

Wie viel Know-how ist erforderlich, um Klebstoffe für medizinische Anwendungen auszuwählen?

Ruderer: Die erfordert sehr viel spezialisiertes Know-how. Wir greifen dabei nicht nur auf ein breites Sortiment hochwertiger Premiumklebstoffe zurück. Man muss verstehen, auf welchen Materialien geklebt werden soll – Kunststoff, Metall, Elastomer –, ob das Produkt Hautkontakt haben wird, ob es sterilisiert werden muss, wie flexibel oder stabil die Verbindung sein soll und unter welchen Umweltbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Sterilisation) sie bestehen muss. Deshalb beraten wir herstellerunabhängig und prüfen oft in Labortests, ob ein Klebstoff für die geplante Anwendung geeignet ist – inklusive Alterungs- und Festigkeitstests. Nur so kann gewährleistet werden, dass die Klebung für Menschen geeignet ist, dauerhaft und sicher ist. Für Medizinprodukte bedeutet dieses Know-how: Verlässlichkeit, Sicherheit und Komfort für die Patientinnen und Patienten.

Bedeutet Klebstoffentwicklungen Fortschritt für Patienten?

Ruderer: Auf jeden Fall – das merkt jeder, der in einem Krankenhaus behandelt wird und das mit einem Besuch von vor zehn Jahren vergleicht. Wunden werden heute sicher, sauber und so angenehm wie möglich versorgt. Medizinische Geräte funktionieren verlässlich und bleiben sicher fixiert – was eine stabile Überwachung, sichere Infusionen oder präzise Eingriffe im OP möglich macht. Kurz: Kleben macht Behandlung schonender, sicherer und komfortabler – ein Fortschritt, den Patienten im Alltag spüren.

3D-Druck

Das „Zusammen“ entscheidet



Ob bei einem Dienstleister nach Vorlage beauftragt (links) oder selbst kreiert und hergestellt - der 3D-Druck hat im privaten Bereich längst Einzug gehalten. (Bilder: Holger Best (links), KI-generierte Illustration, erstellt mit OpenAI (DALL·E) (rechts))

3D-Drucker stehen längst nicht mehr nur in Entwicklungsabteilungen oder Versuchslaboren von innovativen Großunternehmen. Sie summen bei Dienstleistern, in Hobbykellern und in kleinen Werkstätten. Gedruckt werden Ersatzteile für Haushaltsgeräte, Halterungen fürs Fahrrad, individuelle Spielfiguren oder kreative Wohnaccessoires. Und hier wird mehr geklebt als man auf den ersten Blick denkt.

Der Einsatzbereich des 3D-Druckes im oder für den privaten Bereich ist inzwischen vielfältig. 3D-gedruckte Figuren sind beliebte Erinnerungstücke - sei es ein Brautpaar als Schlüsselanhänger oder das Lieblingstier als Kühlschrankmagnet. Die Bestellung geht ganz einfach: Dienstleister im Internet auswählen, Bild hochladen, Konfiguration auswählen und kurze Zeit später hat man das personalisierte Produkt im Briefkasten.

Hat man einen eigenen 3D-Drucker scheint es ähnlich einfach: Datei laden, starten, fertig ist das Druckteil. Wer sich aber intensiver mit dem Thema beschäftigt, merkt schnell: Der Weg vom digitalen Modell zum dauerhaft funktionierenden Alltagsgegenstand ist - je nach Ausführung - komplexer. Denn was beim Hundekopf mit Magnet - verbindungs-

technisch betrachtet - noch einfach ist, sieht bei einer Fahrradhalterung aus mehreren Teilen schon anders aus.

Verbindung auf Zeit

Die Handyhalterung für ein Fahrrad ist ein gutes Beispiel, um sich den Druckprozess näher anzuschauen: Jeder Druck beginnt mit der ersten Schicht. Sie entscheidet über Erfolg oder Misserfolg. Löst sie sich vom Druckbett, verzieht sich das Bauteil. Entstehen Spannungen im Material, ist der Druck meist verloren. Gerade bei Kunststoffen wie ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol, ein synthetisches Polymer) oder Nylon, aber auch bei größeren PLA-Teilen (Polymilchsäure, ein biobasiertes Polymer), kann es durch Temperaturunterschiede zu Verformungen kommen. Deshalb unterstützen viele Anwenden-

de den Druckprozess mit Klebestiften oder Haftbeschichtungen. Diese sorgen für eine temporäre Verbindung zwischen Druckbett und Bauteil. Die richtige Haftung verhindert Spannungsrisse und Maßabweichungen. Gleichzeitig muss sich der gedruckte Gegenstand nach dem Druck wieder lösen lassen. Klebstoffe übernehmen hier eine doppelte Aufgabe – sie stabilisieren den Prozess und ermöglichen dennoch Flexibilität.

Unterschiedlichste Bauteile verbinden

Die meisten privaten Drucker haben begrenzte Bauraumgrößen. Größere Objekte entstehen daher oft in mehreren Segmenten, die später verbunden werden müssen. Aber auch funktionale kleinere Bauteile wie eine Handyhalterung bestehen aus mehreren Kunststoffbauteilen. Erst nach dem Druck werden die Teile zusammengefügt.

Werden verschiedene Kunststoffbauteile zusammengeklebt, sind die Eigenschaften der verschiedenen Kunststoffe, die eventuell verwendet werden zu beachten. Sie können unterschiedlich auf Belastung, Temperatur oder Feuchtigkeit reagieren. Aber auch ein ungeeigneter Klebstoff kann verspröden, sich lösen oder unter Hitze nachgeben. Ein passender hingegen sorgt für dauerhafte Stabilität. Hier wird deutlich: Der 3D-Druck endet nicht mit dem letzten Layer. Die Fügetechnik ist Teil des Gesamtkonzepts.

Häufig werden Kunststoffbauteile aber auch mit anderen Materialien kombiniert. Das 3D-gedruckte Hundemodell hält nur mit einem Magneten an metallischen Küchenmöbeln. Bei Handyhaltern werden Metallgewinde benötigt, um eine flexible Funktion sicherzustellen. Solche Hybridlösungen – von denen es eine ganze Reihe gibt – machen aus einem gedruckten Objekt ein funktionales Alltagsprodukt. Dabei zeigt sich: Ohne geeignete Kleb-

stoffe wären viele dieser Anwendungen nicht realisierbar. Die Verbindungstechnologie muss zum späteren Produkt passen. Schrauben sind beim „Hundekopf“ keine Option. Auch bei dünnwandigen Strukturen oder komplexen Geometrien ist das Kleben vorteilhaft. Es verteilt Kräfte gleichmäßig und ermöglicht unsichtbare Verbindungen.

Oberfläche ist mehr als Optik

Wer schon einmal ein frisch gedrucktes Bauteil in der Hand gehalten hat, erkennt die typischen Schichtlinien. Für technische Anwendungen sind sie meist unproblematisch. Für unser Hundemodell oder andere Modellbauprojekte schon. Spachtelmassen, Füller oder dünnflüssige Harzsysteme helfen, die Oberfläche zu glätten. Dabei entsteht nicht nur ein ästhetischer Mehrwert. Hier zeigt sich erneut: Der Übergang zwischen Gestaltung und Funktion ist fließend.

Reparieren statt ersetzen

Auch gedruckte Bauteile können brechen – insbesondere entlang der Schichtgrenzen. Anstatt jedoch neu zu drucken, lassen sich viele Teile reparieren. Mit dem passenden Klebstoff können Risse stabilisiert oder gebrochene Komponenten wieder zusammengefügt werden. Das verlängert die Lebensdauer und reduziert den Materialverbrauch deutlich. 3D-Druck muss nicht automatisch „neu produzieren“ bedeuten. Er kann auch Reparatur ermöglichen – und Klebtechnik ist dabei ein zentrales Werkzeug.

Lernen durch Machen

Wer regelmäßig druckt, sammelt fast zwangsläufig Materialerfahrung.

- Warum verzieht sich ein bestimmtes Filament stärker?
- Weshalb hält ein Klebstoff auf PLA besser als auf einem anderen Kunststoff?
- Warum brechen Teile entlang bestimmter Linien?

Solche Fragen führen zu einem besseren Verständnis von Werkstoffeigenschaften. Ohne es bewusst zu planen, entwickeln viele Anwendende ein Gefühl für Materialverhalten, Belastbarkeit und Verbindungstechniken. Der 3D-Druck fördert damit nicht nur Kreativität, sondern auch technisches Verständnis.

Zwei Technologien, eine Lösung

Wer sich mit dem 3D-Druck beschäftigt, legt den Fokus anfangs auf Geräte, Software oder Filamente. Doch in den Projekten zeigt sich schnell: Erst im Zusammenspiel mit der jeweiligen Verbindungstechnologie entfaltet die additive Fertigung ihr volles Potenzial:

- Der Drucker liefert die Form.
- Die Verbindung ermöglicht die Funktion, Größe und reduziert Komplexität.

Das Kleben spielt dabei eine zentrale Rolle:

- als direkte Verbindung oder
- bei der Verbindung von Komponenten wie Gewinden oder Magneten.

Fertigungs- und Verbindungstechnologien ermöglichen so Projekte, die individuell, reparierbar und alltagstauglich sind. Genau darin liegt die eigentliche Stärke – und vielleicht die Zukunft vieler spannender Anwendungen im privaten Bereich.

Kleben ist ein Teil des Lebens

Wer hätte gedacht, dass der Mensch heute eine Verbindungstechnologie nutzt, die in der Natur schon lange einen festen Platz hat? Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen nutzen das Kleben, um sich zu schützen, zu verbinden und zu überleben. Kleben ist also nichts Künstliches, sondern ein Teil des Lebens.

Die Beispiele in der Natur sind vielfältig: Wenn ein Ast bricht oder die Rinde reißt, reagiert der Baum sofort. Aus der Wunde tritt Harz aus – zäh, klebrig, langsam fließend. Es legt sich über die verletzte Stelle, verschließt sie, schützt den Baum vor Schädlingen und Krankheitserregern und härtet mit der Zeit aus. Kleben bedeutet hier Schutz und Stabilität. Dieses Prinzip ist uns vertraut. Klebstoffe, die wir heute verwenden, funktionieren genauso: Sie werden flüssig aufgetragen, passen sich an die Oberfläche an, verbinden manchmal Teile und härten anschließend aus. Was wir heute in High-tech-Anwendungen einsetzen, ist in der Natur längst Standard – effizient und zuverlässig.

Latex ist ein anderes interessantes Beispiel. In warmen Regionen der Erde wächst der Kautschukbaum. Wird seine Rinde angeritzt, tritt Latex als milchiger Saft aus. Er ist klebrig, aber nicht hart. Chemisch gesehen ist Latex eine Dispersion aus Polymerpartikeln. Er ist elastisch, dehnbar und beweglich. Für den Baum ist er ein Schutzmechanismus, der Verletzungen abdichtet und gleichzeitig flexibel bleibt. Aber auch hier erkennen wir einen Mechanismus, der uns aus dem Alltag vertraut ist. Wir nutzen den Rohstoff heute als Basis für Klebstoffe, aber auch für Farben oder Gummibänder. Dabei werden genau diese viskoelastischen Eigenschaften genutzt, die Latex ausmachen. Eine gute Verbindung muss also





Harz verschließt Wunden und schützt den Baum. Kleben als natürlicher Selbstschutz.



Latex haftet elastisch und bleibt beweglich. Eine Verbindung, die nachgibt und hält.



Gezielte Klebepunkte im Netz. Haftung dort, wo sie gebraucht wird.



Biofilme haften leise und dauerhaft. Kleben im Mikromaßstab.
(Bilder: KI-generierte Illustrationen, erstellt mit OpenAI (DALL-E))

nicht starr sein. Manchmal verbindet sie gerade deshalb, weil sie nachgibt.

Von Kraken über Spinnen, bis zu Mikroorganismen

Bleiben wir im Wald: Zwischen den Zweigen spannt sich fast unsichtbar ein Spinnennetz, das leicht im Wind schwingt. Es besteht aus feinen Fäden, punktuell mit klebrigen Tröpfchen versehen an denen kleine Insekten kleben bleiben und sich zum Verzehr wieder ablösen sollen. Hier klebt nur das, was kleben soll. Die Spinne fängt ihre Beute mit Präzision, ohne dabei selbst festzukleben, und zeigt, dass Haftung kein Zufall ist, sondern eine gezielt nutzbare Eigenschaft. Diese Idee hat längst ihren Weg in technische Anwendungen gefunden – etwa bei temporären Klebungen wie bei Schutzfolien, die zuverlässig haften und sich dennoch wieder lösen lassen.

Diese Formen der Verbindung funktionieren heute fast überall – sogar unter Wasser. Allerdings galt Wasser aus menschlicher Sicht lange nicht als prädestinierte Umgebung fürs Kleben. Die Natur sieht das anders: Im Meer bewegt sich der Oktopus scheinbar mühelos über glatte, nasse Felsen. Seine Arme tasten, haften, lösen sich wieder. Die Saugnäpfe passen sich der Oberfläche an, verdrängen Wasser und erzeugen Halt – genau so lange, wie es nötig ist. Der Oktopus klebt sich dabei nicht im eigentlichen Sinne fest, die Haftung basiert primär auf Vakuum, teilweise unterstützt durch haftverstärkende Stoffe. Dieses natürliche Haftprinzip haben sich Forschende zu Nutze gemacht [1]. Sie haben eine Membran an einem elastischen, gekrümmten Stiel entwickelt, die sich durch Veränderung ihrer Form schnell an die verschiedensten Oberflächen anpassen kann und so

auch bei Nässe und unter Wasser an ihnen haftet. Genau wie beim Oktopus ist es dabei egal, ob es sich um kleine Muscheln oder raue Steine handelt. Sie alle unterscheiden sich in ihrer Beschaffenheit (beispielsweise Rauheit, Krümmung, Härte) und dennoch konnte eine zuverlässige Haftung der künstlichen Membran erprobt werden.

Solche Ansätze könnten künftig in der Medizin, etwa bei Operationen im feuchten Gewebe, oder bei Reparaturen unter Wasser eine wichtige Rolle spielen. Der Oktopus beweist: Selbst dort, wo wir Verbindung für unmöglich hielten, ist sie längst Teil der Natur.

Und dann sind da noch Lebewesen, die wir kaum wahrnehmen. Bakterien, Algen und Mikroorganismen. Sie bilden Biofilme – feine Netzwerke aus biologischen Polymeren – mit denen sie an Oberflächen haften, sich schützen und gemeinsam funktionieren. Diese hochentwickelten natürlichen Haftsysteeme liefern heute wichtige Impulse für moderne Hydrogele und biokompatible Klebstoffe, etwa in der Wundversorgung oder Medizintechnik.

Kleben ist natürlich

Und damit ist es genau genommen eine der vielen Grundfunktionen, die die Natur nutzt. Verbinden schützt, stabilisiert und ermöglicht Entwicklung. Der Mensch hat dieses Prinzip nicht erfunden. Er hat es beobachtet, verstanden und weiterentwickelt. Kleben ist etwas, das uns umgibt – und verbindet.

[1] <https://advanced.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adv.202407588>

Debonding

Einmal geklebt, immer geklebt?

„Was einmal klebt, das hält felsenfest“. Diese Aussage prägt die Vorstellung vieler Menschen von einer Klebverbindung. Was vielfach gewünscht ist, wird heute aber immer häufiger als Nachteil wahrgenommen – einer, der sich in der Realität mehr und mehr auflöst.

Felsenfeste Verbindung klingt erst einmal gut. Denn wenn etwas geklebt wird, soll es auch halten. Allerdings sind im Alltag kritische Hinweise wie: „...aber nicht an die Wand kleben. Wenn du das wieder abmachen willst, reißt du die Tapete gleich mit ab...“ keine Seltenheit. Ein anderes Beispiel ist die Reparatur von Handys. Lange Zeit bekam man hier zu hören: „Geht nicht“ oder „Lohnt sich nicht



- es ist geklebt.“ Doch die Klebtechnologie reagiert schnell auf neue Anforderungen. Immer mehr geklebte Verbindungen lassen sich heute wieder lösen. Das Zauberwort: „Debonding“.

Debonding - was ist das?

Dieser technische Sammelbegriff für die unterschiedlichsten Technologien beschreibt die Möglichkeiten, eine Klebverbindung kontrolliert und gezielt wieder zu lösen, ohne dabei Bauteile zu beschädigen oder unschöne Klebreste zu hinterlassen. Die verschiedenen Debonding-Technologien sind dabei auf unterschiedliche Anforderungen zugeschnitten.

Ein Beispiel ist die moderne Inneneinrichtung: Während das Lösen von geklebten Einrichtungsgegenständen früher meist mit viel Kraft verbunden war oder mithilfe chemischer Lösungsmittel versucht wurde, geht es heute einfach. Wird heute beispielsweise ein Handtuchhalter mit einem extra dafür entwickelten Klebstreifen an der Wand im Badezimmer befestigt, lässt sich dieser wieder abnehmen, ohne dass Fliesen beschädigt werden oder zuvor gebohrte Löcher zurückbleiben. Die Klebung hält zuverlässig, solange sie gebraucht wird, und lässt sich wieder lösen, wenn es bewusst gewünscht ist.

Debonding bedeutet also, dass Klebverbindungen bei Bedarf gezielt deaktiviert werden können – fast so, als hätten sie einen eingebauten Aus-Knopf. Debonding bedeutet allerdings nicht, dass Klebungen dadurch schwächer sind. Im

Gegenteil, sie sind genauso leistungsfähig wie klassische Verbindungen, bieten aber zusätzlich die Freiheit, Dinge zu korrigieren, zu reparieren oder wieder voneinander zu trennen. Genau diese Kombination aus Festigkeit und Lösbarkeit macht den Einsatz vieler moderner, alltagstauglicher und nachhaltiger Produkte einfacher.

Wir werden nachhaltiger - Kleben hilft

Diese „neue“ Funktion gewinnt zunehmend an Bedeutung, weil sie zentrale Herausforderungen unserer Zeit löst: Nachhaltigkeit, Reparierbarkeit und Ressourcenschonung. In vielen Produkten werden heute unterschiedliche Materialien miteinander verklebt, um Gewicht zu sparen, Funktionen zu integrieren oder neue Designs zu ermöglichen. Das geht vielfach nur mit der Verbindungstechnologie Kleben. Das diese gewünscht festen Klebungen heute noch die Reparatur, Wiederverwendung oder das Recycling erschweren müssen, ist ein weit verbreiteter Irrglaube. Wiederlösbare Alternativen setzen an diesem Punkt an und eröffnen uns neue Wege. Durch sie können Bauteile schadensfrei voneinander getrennt werden. Das ermöglicht heute Reparaturen, wo früher komplette Produkte ersetzt werden mussten. Neue Lösungen erleichtern das sortenreine Trennen von Materialien am Ende des Produktlebens.

Besonders deutlich wird das bei elektronischen Geräten. Verklebte Komponen-



Reparatur statt Wegwerfen: Display oder Rückseite ist geklebt und lässt sich gezielt öffnen, ohne Glas oder Gehäuse zu zerstören.
(Bilder: KI-generierte Illustrationen, erstellt mit OpenAI (DALL·E))



Komfort und Nachhaltigkeit: Geklebte Einlegesohlen oder Polster können zum Waschen sauber gelöst werden.



Stabil und flexibel: Geklebte Haken im Badezimmer halten Handtücher und Kleidungsstücke aber lassen sich bei Bedarf rückstandsfrei entfernen.

ten wie Displays, Akkus oder Gehäuseteile sind oft das größte Hindernis für Reparatur und Recycling. Neue Klebstoffe und Klebbänder erlauben es, diese Bauteile heute kontrolliert zu lösen und wiederzuverwenden oder fachgerecht zu recyceln.

Ähnliche Vorteile zeigen sich in der Automobilindustrie, etwa bei Batterie-Modulen von Elektrofahrzeugen, die sich dank lösbarer Klebungen leichter warten, austauschen oder zerlegen lassen. Für Endverbraucher bedeuten diese Entwicklungen vor allem eines: Produkte werden langlebiger, reparierbarer und nachhaltiger. Die moderne Klebtechnik trägt dazu bei, Abfall zu reduzieren, Ressourcen zu schonen und den Schritt von der Wegwerf- hin zu einer echten Kreislaufwirtschaft zu unterstützen.

Unser Blick auf das Kleben ändert sich

Die Entwicklung hin zu gezielt lösbaren Verbindungen verändert unseren Blick auf das Kleben. Die Technologie wird vielseitiger, intelligenter und zukunftsfähiger. Während sie lange Zeit vor allem mit dauerhafter, endgültiger Verbindung gleichgesetzt wurde, zeigen neue Entwicklungen, dass Festigkeit und Lösbarkeit kein Widerspruch sein müssen. Für unsere Zukunft bedeutet das einen klaren Paradigmenwechsel. Eingesetzt in Produkten des täglichen Lebens erfüllt das Kleben heute viele Funktionen, die uns wichtig sind. Die neuen Lösungen eröffnen Produktentwickelnden zusätzlich mehr Freiheit im nachhaltigen Umgang mit Materialien und Konstruktionen. Debonding verändert so auch

Schritt für Schritt unsere Erwartungshaltung an Klebverbindungen. Aus dem früheren Grundsatz „Einmal geklebt, immer geklebt“ wird ein deutlich differenzierteres Verständnis: Kleben, wenn es soll - und lösen, wenn es gebraucht wird.

Genau diese Steuerbarkeit macht diese Verbindungstechnologie zu einem Gestalter für moderne Produktkonzepte und zu einem Hebel für Reparierbarkeit, Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft. Die Zukunft wird damit nicht weniger verbindlich, sondern vor allem deutlich smarter.

Möbel

Emotionen bewahren

Es gibt Dinge, die begleiten uns ein Leben lang. Der Geruch eines alten Autos, das Knacken des Armaturenbretts, wenn man die Tür schließt, oder das Gefühl, wenn der Blick über die geschwungenen Linien eines Youngtimers wandert. Für viele Menschen sind Old- und Youngtimer nicht nur Fahrzeuge - sie sind Erinnerungen, Herzstücke und Zeitkapseln voller Geschichten.

Doch wie lässt sich diese besondere Verbindung bewahren? Kann man die Faszination des Automobils in die eigenen vier Wände bringen, ohne dass dabei Charakter oder Originalität verloren gehen? Eine einzigartige Antwort darauf gibt Martin Schlund mit seinen Kunstwerken.

Emotionen ohne Verbindung zu bewahren, das wird schwierig

Die Klebtechnik ist bei Schlunds Automobilmöbeln dabei mehr als eine beliebige Verbindungstechnik. Sie ermöglicht Designs die mechanisch gar nicht oder nur schwer umsetzbar wären. Metall trifft Kunststoff, Kunstleder trifft Holz, alte Werkstoffe treffen moderne Ideen - und all das will sanft, sicher und ohne Beschädigungen verbunden werden.

Während Schrauben oder Nieten Spuren hinterlassen, wirkt die Klebtechnik unsichtbar: Sie verbindet Materialien dauer-

haft, zuverlässig und elegant - ganz ohne ästhetische Kompromisse.

Gerade im Bereich der Restaurierung und Gestaltung ist das ein unschätzbare Vorteil. Viele elegante Formen und feine Strukturen würden durch mechanische Befestigungen zerstört. Unsichtbare Verbindungen dagegen erhalten die Formsprache, gleichen Toleranzen aus und erlauben Verbindungen, die flexibel und stabil zugleich sind.

Möbeldesign als Brücke zwischen Vergangenheit und Gegenwart

Die Idee von Martin Schlund lässt die automobile Emotion nicht in der Garage, sondern er holt sie direkt in die eigenen vier Wände. Mit viel Liebe zum Detail verbindet er die ikonischen Formen von Old- und Youngtimern mit modernen Designansprüchen. Ob Armaturenbrett, Kotflügel, Frontpartie oder Heckflosse - jedes Stück wird

zu einem Kunstobjekt, das nicht nur dekoriert, sondern berührt.

So entstehen individuelle Möbelstücke, die:

- Erinnerungen lebendig halten
- persönliches Design ermöglichen
- langlebig und nachhaltig gefertigt sind
- als Eyecatcher jede Umgebung aufwerten

Es ist die Verbindung von Technik, Emotion und Ästhetik. Dabei können Enthusiasten und Enthusiastinnen zwischen verschiedenen Optionen wählen: Häufig werden die Schreibtische aus der Fahrzeugfront gefertigt - mit einer Tischplatte, die in die Motor-/Fronthaube integriert ist. Das Material der Tischplatte ist frei wählbar - naturbelassen oder nach Wunsch gebeiztes und klar lackiertes Vollholz, Textilleder oder Echtleder sind nur ein paar Beispiele.

Praktische Ablagen finden sich unter der Tischplatte, im Fußbereich und in den Kotflügeln - oft sind Kabeldurchlässe und Steckdosen verbaut. Weitere passende Extras können ein nostalgisches Retro-Radio, verbaute Schubladenelemente, beleuchtete Frontlichter, Hupe oder funktionstüchtige Blinker sein.

Flächen werden zu Emotionsträgern

Wer schon einmal Kunstleder auf ein Möbelstück, eine Türverkleidung oder eine Designfläche aufgebracht hat, weiß, wie schwierig eine makellose Oberfläche herzustellen ist. Sprühklebstoffe eröffnen hier eine neue Freiheit: gleichmäßig, schnell und sauber lassen sich damit große Flächen beschichten.

So entstehen Möbelstücke und Wohnaccessoires, die nicht nur schön aussehen, sondern auch eine Geschichte erzählen

**„Meine Objekte stehen für Verbundenheit auf mehreren Ebenen“ -
Martin Schlund**

Vom Schreibtisch auf Basis eines Mercedes-Klassikers...

➔ Weitere Impressionen unter:
<https://www.automobeldesign.de>



- eine Geschichte von früheren Ausfahrten, Werkstattmomenten oder Familienreisen.

Alte Kunststoffe erhalten und verbinden

Viele Oldtimerteile bestehen aus Kunststoffen, die im Laufe der Jahrzehnte spröde, rissig oder stumpf wurden. Anstatt sie zu ersetzen, können moderne 2-Komponenten-Klebstoffe helfen, sie nachhaltig zu restaurieren. Sie füllen Risse, stabilisieren Strukturen und lassen Oberflächen wieder gleichmäßig erscheinen. So wird aus einem beschädigten Bauteil ein echtes Unikat - funktional, langlebig und mit dem Charme des Originals.

Emotionale Nachhaltigkeit

Das ist echte Nachhaltigkeit: bewahren statt wegwerfen, reparieren statt ersetzen. Und gleichzeitig bleibt all das erhalten, was dieses Stück so besonders macht. Nachhaltigkeit kann also auch begeistern. In einer Welt, die sich zunehmend mit Ressourcenknappheit und bewussterem Konsum beschäftigt, bietet die Kombination aus Klebtechnik und Up-cycling einen sinnvollen Weg, Bestehendes wertzuschätzen, Materialien zu erhalten, Müll zu vermeiden und Energie zu sparen. Und so werden diese Designstücke zu einem Statement für Nachhaltigkeit, Kreativität und Leidenschaft.

Eyecatcher, die für Leidenschaft stehen

Wenn ein Teil eines Fahrzeugs zum Wohnobjekt wird, geschieht meist etwas Besonderes: Die Grenzen zwischen Erinnerung und Gegenwart verschwimmen. Ein Möbelstück wird zur Brücke in die eigene Geschichte. Besuchende bleiben davorstehen, staunen, fragen nach - und plötzlich erzählt man wieder von der ersten Ausfahrt, dem restaurierten Schatz oder dem Moment, in dem man sich hoffnungslos in dieses Modell verliebt hat. Diese Objekte sind mehr als Design - sie sind Identität. Und plötzlich wird Verbundenheit sichtbar.



...über die Launchecke...



...auch mit Bar...



*...bis ins Schlafzimmer - das Konzept kennt kaum Grenzen.
(Bilder: Martin Schlund)*

Renovieren

Neuen Halt geben

Beim Renovieren gibt es zahlreiche Möglichkeiten, Dinge miteinander zu verbinden. Die Beschaffenheit der Materialien ist entscheidend, ob Schrauben, Nieten oder Kleben die passendste Option ist. Besonders bei empfindlichen Oberflächen birgt das Kleben maßgeschneiderte und gleichzeitig schonende Lösungsansätze, die beispielsweise alten porösen Gegenständen neues Leben einhauchen.

Der Schlüssel klemmt im Schloss. Tom muss zweimal drehen, bevor die Tür nachgibt. Das Geräusch hallt durch das leere Haus. Lena bleibt einen Moment stehen. „Unser neues altes Zuhause“, sagt sie erwartungsvoll. Das Haus ist älter als sie beide zusammen. Die Wände haben kleine Risse, die Dielen erzählen bei jedem Schritt ihre eigene Geschichte. Es ist ihr erstes Eigenheim. Die ersten Tage sind voller Pläne. Skizzen auf Schmierpapier. Gespräche bis spät in die Nacht. Doch schon nach der ersten Woche weicht die Euphorie der Realität. Der Küchenschrank steht schief. Der Türrahmen im Flur wackelt bedenklich. Beim Bohren

platzt Putz von der Wand. Feine Risse ziehen sich durch das alte Mauerwerk. Lena setzt sich auf die Treppe und sieht Tom an. „Wir machen mehr kaputt, als wir reparieren.“ Das Haus scheint empfindlich. Als würde es sich gegen jede grobe Bewegung wehren.

Verbinden, nicht zerstören

Sie beginnen umzudenken. Nicht alles muss geschraubt werden. Nicht alles muss mit Kraft gelöst werden. Ein Spiegel im Bad wird geklebt und hält. Eine lose Holzleiste im Schlafzimmer – geklebt. Ruhig. Stabil. Der Handlauf im Treppenhaus folgt. Keine neuen Löcher. Kein Staub. Kein Knirschen. „Es fühlt sich an, als würde man mit den Materialien arbeiten und nicht gegen sie“, sagte Tom eines Abends. Lena nickt. Und zum ersten Mal seit Tagen lächelt sie wieder.

Kleben, nicht schrauben

Der Dachboden ist dunkel, niedrig, voll von Vergessenem. Sie finden eine alte Truhe, die kurz davor war aufzugeben. Ein Brett hat sich gelöst, das Holz ist rissig. „Die ist kaputt“, sagt Tom. Sie tragen sie nach unten. Sie ist schwer. Sperrig. Und irgendwie... vertraut. Die Idee kommt leise. Fast zögerlich. Eine Sitzbank. Für den Flur. Etwas Eigenes.



Lena und Tom vor ihrem ersten eigenen Haus – ein Gebäude aus den 50er-Jahren, renovierungsbedürftig, aber voller Möglichkeiten.



Auf dem Dachboden: eine alte, spröde Truhe. Rissiges Holz, ein gelöstes Brett – fast aufgegeben, aber noch nicht am Ende.

Kleben beim Renovieren

Sockelleisten befestigen



Spiegel anbringen



Holzrisse reparieren



Metallfüße montieren



Dekorative Elemente ankleben



Kleben statt Bohren: Wie bei Lena und Tom ermöglicht moderne Klebtechnik starke, saubere und unsichtbare Verbindungen im ganzen Haus.

Doch die Umsetzung bringt die Zweifel zurück. Das alte Holz kann sicherlich keine Schrauben mehr halten. Nägel lassen es splintern. Metallfüße scheinen unmöglich. Lena sitzt wieder auf dem Boden. Diesmal zwischen Klebstoffkartuschen, nicht Bohrern. „Was, wenn das nicht hält?“ Tom schweigt. Dann sagt er: „Was, wenn es genau deshalb hält?“ Sie entscheiden sich bewusst fürs Kleben. Nicht aus Bequemlichkeit. Sondern aus Vertrauen in das Material - und in ihre Entscheidung.

Sie arbeiten langsam. Verstärkungen werden innen geklebt, unsichtbar. Holz verbindet sich mit Holz. Holz mit Metall. Jeder Klebstoff hat seine Aufgabe. Es ist still im Raum. Kein Dröhnen. Kein Fluchen. Nur Zeit. Als sie fertig sind, setzen sie sich nebeneinander auf die Bank. Sie hält. Lena atmet aus. Zum ersten Mal seit Wochen. „Ich glaube“, sagt sie leise, „wir haben das Haus verstanden.“

Bewahren, nicht vergessen

Heute ist der Flur ihr Lieblingsort. Die Bank steht da, als wäre sie immer schon so gedacht gewesen. Besuchende fragen, wie sie gebaut ist. Tom antwortet dann meist nur: „Geklebt.“ Und Lena ergänzt manchmal: „Mit Geduld.“ Das Haus knarrt noch immer. Es ist nicht perfekt. Aber es hält - weil nicht alles erzwungen wurde. Manches will einfach verbunden werden.

➔ Kleben bewahrt viele Emotionen - beispielsweise Möbel aus Fahrzeugteilen - siehe Seite 26.



Ein neues Kapitel im Flur: Aus der alten Truhe ist eine Sitzbank geworden - stabil, funktional und ein Stück Geschichte, das geblieben ist.

(Bilder: KI-generierte Illustration, erstellt mit OpenAI (DALL-E))

Handwerk

Von der Ergänzung zur Schlüsseltechnologie

In den letzten Jahrzehnten hat sich das Kleben neben klassischen Verbindungstechniken wie Schrauben oder Schweißen fest etabliert - als Alternative oder als sinnvolle Ergänzung. Gerade im Handwerk - rund ums Haus - ist die Klebtechnik heute aus vielen Anwendungen nicht mehr wegzudenken. Die Verbindungen bleiben meist unsichtbar, tragen aber entscheidend zu Sicherheit, Funktionalität und Energieeinsparung bei.



Moderne Gebäude müssen heute unterschiedlichste Anforderungen erfüllen. Energieeffizienz, Wohnkomfort, Langlebigkeit und Design spielen gleichermaßen eine Rolle. Ebenso werden immer mehr verschiedene Materialien miteinander kombiniert - von Beton und Holz über Glas und Metall bis hin zu modernen Verbundwerkstoffen. Wo klassische Befestigungsmethoden dabei zunehmend an ihre Grenzen stoßen, verbinden Klebstoffe unterschiedliche Materialien, ohne sie durch Bohrungen oder Hitze zu schwächen. Oft übernehmen sie dabei mehrere Aufgaben gleichzeitig - sie verbinden, dichten ab, schützen und gleichen Spannungen aus. Werfen wir einen Blick darauf, wo beim Hausbau überall geklebt wird.

Energieeffizienz - die Gebäudehülle muss dicht sein

Sie ist heute eines der wichtigsten Themen für Bauunternehmer*innen und Hausbesitzende. Um Heizkosten zu senken und den Energieverbrauch zu reduzieren, wird an vielen Stellen angesetzt. Bei der Fassadendämmung kommen Wärmedämmverbundsysteme (WDVS) zum Einsatz. Dabei werden Dämmplatten aus Polystyrol, Mineralwolle oder anderen Materialien auf die Außenwand geklebt und zusätzlich mechanisch befestigt. Die Verklebung sorgt dafür, dass

die Platten vollflächig anliegen und keine Luft hinter die Dämmung strömen kann. Schon kleine Hohlräume würden die Dämmwirkung deutlich verschlechtern. Auch Dampfbremsen, Luftdichtheitsbahnen und Dachfolien werden so geklebt, dass die Gebäudehülle dauerhaft abgedichtet ist. Hier unterstützt die Qualität der Ausführung sowohl den Energieverbrauch als auch den Schutz vor Bauschäden.

Bei Fenstern werden Anschlussfugen mit speziellen Klebebändern und Dichtstoffen ausgeführt, um luft- und regendichte Übergänge zu schaffen. Zudem wird Glas heute häufig mit dem Rahmen verklebt. Das erhöht nicht nur die Stabilität des Fensters, sondern verbessert gleichzeitig auch den Einbruchschutz.

Wohnräume individuell gestalten

Im Innenausbau werden zum Beispiel Gipskartonplatten aufgeklebt, Dämmstoffe befestigt und Fugen abgedichtet. Wandpaneele, Akustikelemente oder dekorative Verkleidungen lassen sich mithilfe von Klebstoffen ohne sichtbare Schrauben montieren. Das sorgt für saubere Oberflächen.

Auch bei unterschiedlichen Materialien - etwa Holz auf Metall oder Kunststoff auf mineralischem Untergrund - reduzieren Klebverbindungen Schall- und Vibrationsübertragungen.

Bei Bodenbelägen wie Parkett, Vinyl, Designbelägen oder großformatigen Fliesen verteilt die Klebung Belastungen gleichmäßig und verhindert, dass sich der Bodenbelag löst oder Hohlstellen entstehen. Das ist besonders bei Fußbodenheizungen wichtig, damit die Wärme optimal in den Raum abgegeben werden kann.

Trockene Bäder - Schutz vor Feuchtigkeit

Im Bad ist Dichtheit entscheidend. Duschen, Badewannen, Waschbecken oder WC-Elemente werden heute nicht mehr nur verschraubt, sondern häufig zusätzlich geklebt oder sogar vollständig mit speziellen Kleb- und Dichtstoffen montiert. Sie bleiben trotz starker Haftung elastisch und können so Bewegungen zwischen unterschiedlichen Werkstoffen wie Keramik, Glas, Metall oder Kunststoff ausgleichen. Dabei wird fixiert, abgedichtet und vor Feuchtigkeitsschäden geschützt.

Küche und Möbel - stabile und unsichtbare Verbindungen

Auch in der Küche werden Arbeitsplatten miteinander verklebt, Glasrückwände befestigt und Kanten versiegelt. Moderne Montageklebstoffe fixieren Bauteile ohne sichtbare Schrauben. Das verbessert nicht nur die Optik, sondern schützt Materialien auch vor eindringender Feuchtigkeit.

Elektroinstallation - sauber und sicher befestigt

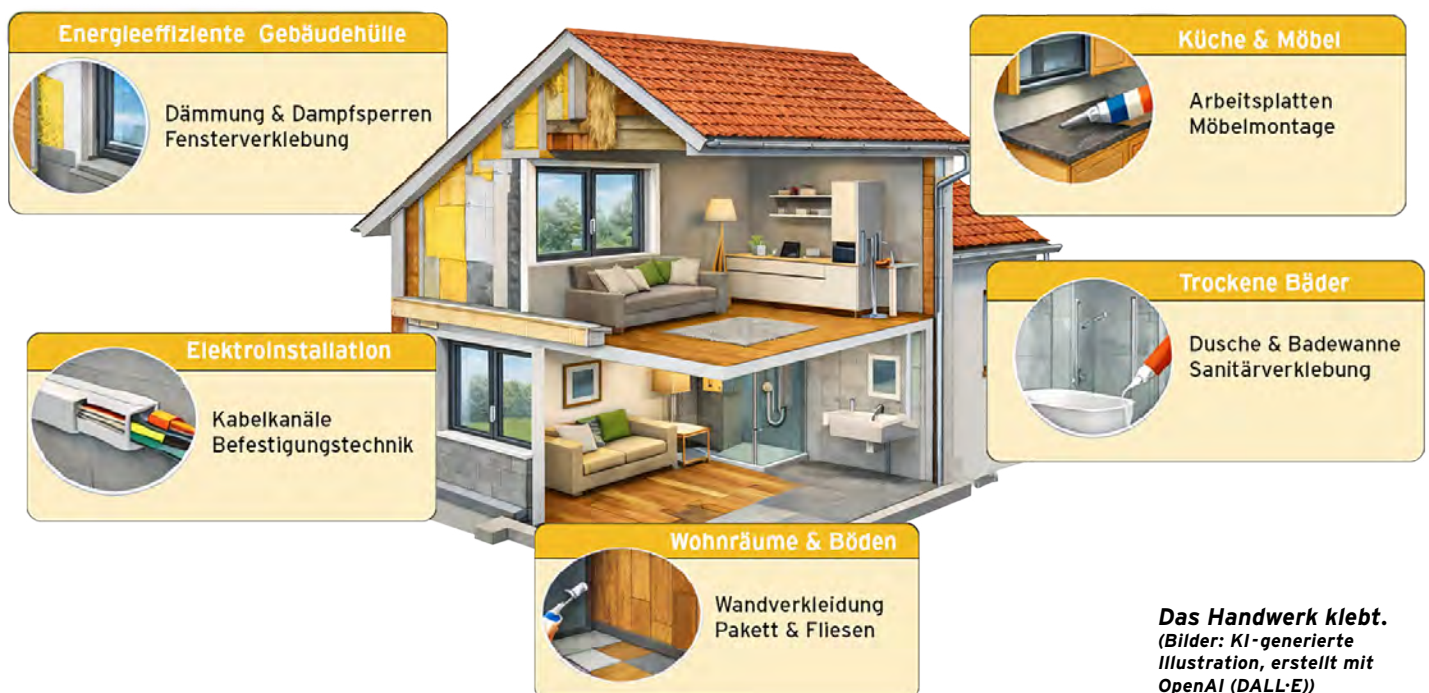
Bei der Elektroinstallation werden Kabelkanäle, Installationsleisten oder leichte Gehäuse mit Montageklebstoffen schnell und sauber befestigt, vor allem wenn Bohren nicht möglich oder nicht gewünscht ist. Zum Schutz empfindlicher Bauteile kommen Verguss- und Fixiermassen zum Einsatz. Dies dient der elektrischen Isolation oder dem Schutz vor Feuchtigkeit.

Fachgerechte Verarbeitung ist entscheidend

Unsere kurze Reise durch ein Haus zeigt: Geklebt wird heute fast überall. Moderne Klebstoffe sind leistungsfähig. Wichtig: Untergrundvorbereitung, Sauberkeit, Temperatur und Aushärtezeiten sind die ausschlaggebenden Faktoren für die Qualität der Verbindung. Deshalb sind geeignete Produkte, das richtige Werkzeug und geschulte Fachkräfte entscheidend für ein dauerhaft sicheres Ergebnis.

Längst eine Schlüsseltechnologie

Mit der Kombination aus moderner Materialtechnologie und handwerklichem Know-how hat sich das Kleben rund ums Haus von einer Ergänzung zu einer echten Schlüsseltechnologie entwickelt. Auch wenn man die Verbindungen im fertigen Gebäude meist nicht sieht, tragen sie wesentlich zu Energieeffizienz, Wohlbefinden und Langlebigkeit bei - und werden mit steigenden Anforderungen weiter an Bedeutung gewinnen.



Urlaub

Ein Plan ohne Verbindung



Mara plant. Routen, Zeiten, Verbindungen. Jonas schaut auf die Unterlagen und merkt an, dass diese Reise ohne Klebtechnik nur schwer realisierbar wäre.

Mara hatte es sich in den Kopf gesetzt, dieses Jahr nicht einfach nur Urlaub zu machen, sondern eine Reise zu planen, die sich wie ein kleines Lebensprojekt anfühlt. Sie möchte von Berlin aus einmal quer nach Süden, über die Alpen bis ans Meer. Erst Stadt, dann Berge, dann Wasser. Drei Welten in zehn Tagen. Sie will unterwegs arbeiten können, morgens früh laufen gehen, abends in kleinen Restaurants sitzen und am Ende irgendwo am Strand liegen, den Rucksack neben sich. Sie will sich selbst beweisen, dass ambitionierte Pläne Wirklichkeit werden können.

Sie liebt das Planen fast so sehr wie das Reisen selbst. Es beginnt mit einer Liste: Route, Budget, Transport, Unterkünfte, Backup-Optionen. Es ist wie ein kleines Projekt: Zugverbindungen raussuchen, Fahrpläne abgleichen, Zwischenstopps festlegen. Dann folgt die Wahl der Hotels nach Lage und Lärmpegel. Ganz wichtig ist für sie, ob es am Ziel einen Fahrradverleih oder ein gutes ÖPNV-Netz gibt. Mara ist durchorganisiert, sie ist die Person, die im Zug noch einen Notfallplan in der Tasche hat – falls irgendwo etwas ausfällt.



So bleibt beispielsweise das Handy dunkel. Der Zugriff fehlt. Was eben noch sicher schien, lässt sich nicht mehr aufrufen.

Auf dem Küchentisch liegt ihr Reiseführer aufgeschlagen, daneben ein Stapel Ausdrucke: Reservierungsbestätigungen, ein Zeitplan, eine Liste mit Adressen. Und natürlich: Ihr Smartphone, ohne das die Reiseplanung heutzutage kaum noch denkbar wäre. Sie klickt sich durch Tickets, speichert Bordkarten, erstellt Ordner in der Wallet-App, markiert Restaurants, die sie ausprobieren will. Alles greift ineinander. Alles fühlt sich machbar an. Am Abend sitzt sie mit ihrem Freund Jonas am Tisch und erzählt ihm von ihren Fortschritten. Er ist Ingenieur für Konstruktion und Werkstoffe, einer von denen, die präzise hinschauen. Er erkennt Zusammenhänge schnell, meist bevor andere überhaupt merken, dass etwas fehlt. Schon öfter hat er Maras Weltbild mit scheinbar beiläufigen Sätzen ins Wanken gebracht. Jetzt schaut er ruhig auf die Ausdrucke und auf das Smartphone. „Weißt du“, sagt er, „wenn Klebtechnik plötzlich nicht mehr existieren würde, wäre modernes Reisen gar nicht mehr möglich.“ Mara lacht: „Jetzt komm mir nicht mit Klebstoff. Ich klebe doch nichts, wenn ich reise.“ Er grinnt. „Du nicht. Aber fast alles, worauf du dich verlässt, ist geklebt.“ Sie runzelt die Stirn. „Wie meinst du das?“ „Lass uns das doch einmal durchspielen“, sagt er ruhig. „Deine Reise. Schritt für Schritt. Ohne geklebte Verbindungen.“ Mara lehnt sich zurück. „Okay“, sagte sie. „Ich bin gespannt.“ Sie ahnt nicht, wie sehr ihre Reise betroffen ist.

Buchung: Die Reise ohne Klebstoffe beginnt - und stoppt sofort

Mara greift nach ihrem Smartphone, um die erste Buchung zu öffnen. Der Bildschirm bleibt schwarz. Kein Aufleuchten, kein Vibrieren, keine Reaktion. Sie nimmt den Laptop dazu. Auch der bleibt tot. „Moment mal“, sagt sie. „Das kann doch nicht sein.“ Ihr Freund nickt. „Doch, genau hier fängt es an. Displays, Akkus, Leiterplatten - all das ist heute verklebt, fixiert, laminiert. Ohne diese Verbindungen funktionieren die Geräte nicht zuverlässig.“ „Heißt“, fragt Mara langsam, „kein Ticket?“ „Kein digitales Ticket, keine Apps, keine Online-Karten, keine kurzfristigen



Beim Packen zeigt sich der nächste Bruch. Der Koffer verliert seine Funktion, Leichtigkeit wird zur Last.

Änderungen“, erläutert er. „Reisen beginnt heute nicht am Bahnhof, sondern beim Zugriff auf Informationen.“

Die Ausdrücke auf dem Tisch wirken plötzlich wie Relikte. Fragmente einer Planung, die eigentlich auf Flexibilität ausgelegt ist. „Dann eben analog“, sagt Mara leise, doch der Satz klingt wenig entschlossen.

Packen: Das Gepäck, das nicht rollen will

Mara zieht ihren Hartschalenkoffer aus dem Schrank. Leicht, modern, genau richtig für häufiges Umsteigen. Als sie ihn auf den Boden stellt, löst sich die rechte Rolle und fällt ab. Sie starrt darauf. „Das ist jetzt nicht dein Ernst.“ „Doch“, sagt Jonas. „Leichtbau funktioniert über Verbund. Rollenaufnahmen, Schalen, Verstärkungen - vieles davon wird heute geklebt, nicht geschraubt.“ Sie versucht die Rolle wieder einzusetzen. Doch wo vorher feste, sauber gefügte Strukturen gewesen waren, fehlen nun unsichtbare Strukturen, die alles zusammenhalten.

Der Rucksack entfällt als Nächstes. Funktionsstoff, wasserdicht, Nahtabdichtung. Beim Einpacken löst sich die Abdichtung wie eine dünne Haut. „Das ist doch nur Stoff“, merkt Mara fragend an. „Nein, das ist beschichteter Stoff, der Wasser abhält und Belastung verteilt“, korrigiert Jonas. „Und Beschichtung braucht Verbindung.“

Ohne Klebtechnik bleiben ihr nur schwere Taschen und starre Koffer. Kein Rollkoffer. Kein leichtes Handgepäck. Keine sicheren Innenstrukturen für Technik oder Dokumente.

Der Weg zum Startpunkt: Anreise, die zur Hürde wird

Mara realisiert, dass ihr Vorhaben an allen Ecken und Enden zu bröckeln beginnt. Ganz will sie aber noch nicht wahrhaben, dass ihre sorgfältig geplante Reise nur mit geklebten Verbindungen möglich ist. Sie schwingt sich auf ihr Fahrrad - auch wenn dieses streng genommen ebenfalls geklebte Komponenten enthält - und fährt zum Bahnhof.



Am Bahnhof kommt schließlich alles zum Stillstand. Wo Verbindungen fehlen, endet der Plan - noch bevor die Reise beginnt. (Bilder: KI-generierte Illustration, erstellt mit OpenAI (DALL-E))

Dort flackern keine Anzeigen, die Automaten sind dunkel. Menschen sammeln sich vor Schaltern, halten Papier in der Hand und warten. Der Ort der Bewegung ist jetzt ein Ort des Stillstands. Ein Mitarbeiter klebt - nein, er befestigt - ein provisorisches Schild mit Kabelbindern und Draht an einer Säule. Hier muss heute alles notdürftig zusammengehalten werden.

Mara nimmt ihren Reiseentwurf aus der Tasche. Die Linie nach Süden. Die Alpen. Das Meer. Alles noch da - nur nicht mehr erreichbar. Jonas hat recht: ihre Reise in einer Welt ohne Klebtechnik ist zwar kein gescheiterter Traum aber ein Plan ohne Verbindung. Zum Glück sieht das in der Realität anders aus. Mara ist durch dieses Gedankenexperiment bewusst geworden, wie stark das Alltägliche von geklebten Verbindungen abhängig ist. Sie ist froh, dass es diese Technologie gibt und sie ihre Reisepläne in die Tat umsetzen kann.

➔ [Welche Rolle dabei Klebverbindungen in der Bahn spielen, beleuchtet der Artikel auf Seite 8.](#)





Haustiere

**Mensch und Tier -
unsichtbar
verbunden**

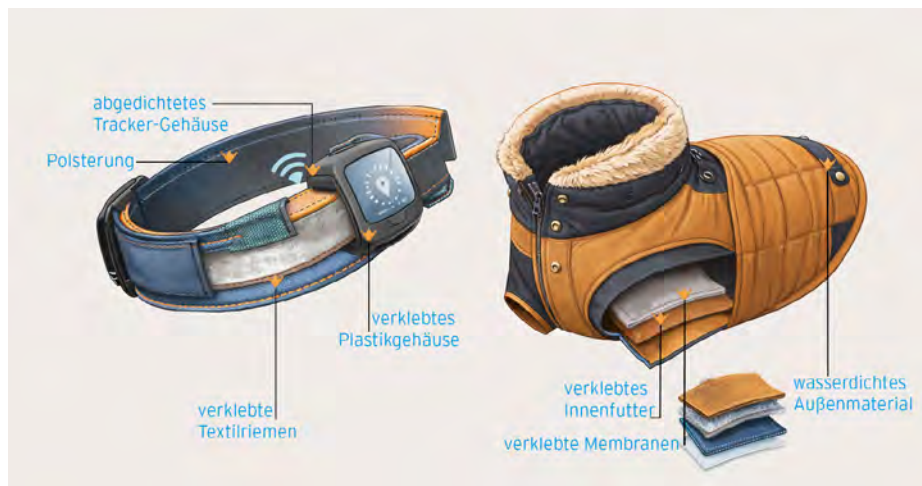
Die besten Freunde des Menschen werden heute mit viel Liebe bedacht. Das drückt sich in einer Vielzahl von Accessoires aus, die über ihre eigentliche Funktion weit hinaus gehen. Das Kleben verbindet nicht nur Materialien, sondern Menschen mit ihren Vierbeinern.

Ein Hund trägt heute Mantel und manchmal sogar Brille. Die Multifunktionsleine liegt angenehm in der Hand. Die Katze liegt auf ihrem Kratzbaum und beobachtet das Geschehen aus sicherer Höhe. Näpfe bleiben dort stehen, wo sie hingehören. Nichts wirkt daran heute außergewöhnlich. Möglich wird dieses Selbstverständliche oft erst durch geklebte Verbindungen. Sie sind nicht sichtbar, nicht erklärungsbedürftig, kein Teil der Verkaufsargumente. Dabei entscheiden sie maßgeblich darüber, ob Produkte wie gewünscht funktionieren - haltbar und zuverlässig. Und nicht zu vergessen, den Komfort der Lieben maximal erhöhen.

Den Komfort steigernd

Moderne Hundekleidung besteht aus mehr als nur Stoff. Außen wetterfest, innen weich, dazwischen atmungsaktiv - diese Eigenschaften entstehen nicht zufällig. Sie entstehen durch das gezielte Verbinden mehrerer Materialschichten. Vollflächige Klebungen sorgen dafür, dass diese Schichten zusammenwirken können, ohne sich zu verschieben oder ihren Komfort zu verlieren. Ungeklebte Hundemäntel wären schwerer, steifer, weniger anpassungsfähig und sicher nicht so komfortabel. Hunde tragen so ein Kleidungsstück, das es in ihrer Welt eigentlich nicht gibt.

Genauso unsichtbar, aber entscheidend ist das Kleben (teilweise in Verbindung mit Nieten) bei Halsbändern, Geschirren und Leinen. Polsterungen, textile Träger und Kunststoffe werden so verbunden, dass Übergänge kaum spürbar sind. Ge-



Beispiele, wo die Klebtechnik ihren unsichtbaren Dienst tut.

(Bilder: KI-generierte Illustration, erstellt mit OpenAI (DALL-E))

rade dort, wo Bewegung entsteht, sind geklebte Verbindungen im Vorteil: Sie verteilen Belastungen gleichmäßig und vermeiden harte Brüche im Material. Auch das erhöht den Komfort für Mensch und Tier.

Sicherheit erhöhend

Unsere Bäume und Laternenmasten sind voll von Suchanzeigen nach entlaufenen Hunden und Katzen. Die Suche wäre einfacher, wenn die Tiere GPS-Tracker, smarte Halsbänder oder kombinierte Ortungs- und Aktivitätssysteme tragen würden. Sie kommen im modernen Haustieralltag zwar zunehmend zum Einsatz, aber eben noch nicht immer. Ihr Vorteil: Sie geben Orientierung, Kontrolle und bieten damit ein Stück Beruhigung für Herrchen und Frauchen. Damit diese Technik im Alltag funktioniert, muss sie vor allem eines sein: zuverlässig. Und genau hier kommt die Klebtechnik ins Spiel. Elektronische Bauteile werden fixiert und Gehäuse sicher abgedichtet. Klebungen schützen empfindliche Sensorik vor Feuchtigkeit, Schmutz und mechanischer Belastung - unauffällig, aber entscheidend. Ohne Klebstoffe wären Tracker - falls überhaupt realisierbar - größer, schwerer und kurzlebiger. Die kompakten Systeme, die heute unauffällig am Halsband sitzen, gäbe es nicht. Sicherheit durch Tracking ist damit nicht nur eine Frage von Satelliten oder Apps,

sondern auch von Verbindungen im Inneren des Produkts.

Alltagsbereichernd

Auch Futterautomaten, Trinkbrunnen oder smarte Klappen profitieren von geklebten Verbindungen. Sie ermöglichen geschlossene Oberflächen, leise Mechanik und kompakte Bauformen. Die Technik fügt sich dadurch in den Wohnraum ein. Dass diese Geräte im Alltag einfach funktionieren, liegt nicht nur an Software oder Sensoren. Es liegt auch an den vielen unsichtbaren Klebflächen in den Bauteilen als Garant für ihre alltagstaugliche Funktion. Und diese Teile müssen je nach Hund oder Katze auch schon mal eine Menge aushalten.

Mehrfach verbindend

Die Beispiele zeigen, wie sich Klebtechnik ganz unauffällig in den Dienst der Verbindung zwischen Menschen und Tier stellt. Erhöhter Komfort, Sicherheit, unkomplizierte Alltagstauglichkeit - das alles basiert auch auf den Entwicklungen, die in der Klebtechnik heute gemacht werden. Ein Blick in unsere Häuser, Straßen und Parks zeigt, wie wichtig diese Technologie heute ist.



(Bild: KI-generierte Illustration, erstellt mit OpenAI (DALL·E))

Weiterbildung

Eine neue berufliche Zukunft?

Der Arbeitsmarkt befindet sich im Umbruch. Automatisierung, Digitalisierung und neue Werkstoffe sorgen dafür, dass sich viele Berufsbilder grundlegend verändern - manche verschwinden, andere entstehen neu. Wer heute eine Berufsausbildung hat, stellt sich zunehmend die Frage: Wie zukunftssicher ist mein Job? Dabei wird ein spannendes Berufsfeld häufig übersehen: die Klebtechnik. Sie ist längst eine Schlüsseltechnologie moderner Industrie - und ein Berufsfeld mit bemerkenswerten Perspektiven und Stabilität.

Elektrofahrzeuge, Windkraftanlagen, Flugzeuge oder Medizintechnik: Das Kleben ist die Verbindungstechnologie des 21. Jahrhunderts und aus vielen Industriebereichen nicht mehr wegzudenken. In vielen Anwendungen hat es klassische Verbindungstechnologien wie Schrauben, Schweißen oder Nieten bereits ersetzt.

Was macht das Kleben besonders?

Das Kleben ermöglicht Leichtbau, verbindet unterschiedliche Materialien, ohne sie zu verändern, verteilt Lasten gleichmäßig und kann mehrere Funktionen übernehmen: Verbinden, Dichten, Isolieren, Schützen etc. Gerade bei neuen Materialkombinationen, dünnwandigen Bauteilen oder temperaturempfindlichen Komponenten ist es oft die einzige praktikable Lösung. Und die Bedeutung wächst weiter - unabhängig von Konjunkturzyklen, getrieben von den technischen Entwicklungen verschiedenster Branchen.

Langfristige Sicherheit

Während sich heute viele Berufsbilder sehr schnell verändern, weil Tätigkeiten automatisiert, ausgelagert oder gar nicht mehr gebraucht werden, sieht das für klebtechnische Berufe anders aus: Die Nachfrage nach qualifizierten Fach-

kräften mit entsprechendem Know-how ist bereits heute hoch und steigt weiter. Unternehmen aus nahezu allen Industriezweigen suchen Fachkräfte, die Klebprozesse verstehen, gestalten, ausführen und überwachen können.

Deutschland setzt Zeichen

Nicht nur die deutsche Klebstoff- und Verarbeitungsindustrie ist ein „Hidden Champion“. Hier ist auch ein normiertes Qualitätssicherungs-Weiterbildungssystem entstanden, das weltweit Zeichen setzt und dementsprechend adaptiert wird. Auf dieser Basis entstehen Qualität und folglich zentrale Wettbewerbsfaktoren für Produkte „Made in Germany“. Verschiedene Branchen wie zum Beispiel Luftfahrt, Schiffsbau, Automobilindustrie, Elektronik oder Maschinenbau schreiben vor, dass Klebprozesse nur von entsprechend qualifiziertem Personal geplant, überwacht und dokumentiert werden dürfen. Fehlt Know-how, geraten Produktentwicklung und Produktionsprozesse ins Stocken.

Für Beschäftigte bedeutet das: hohe Arbeitsplatzsicherheit, klare Verantwortlichkeiten und ein Tätigkeitsfeld, das sich in vielfacher Hinsicht kontinuierlich weiterentwickelt - sei es bei Klebstoffherstellern, dem hochspezialisierten Vertrieb al-

ler Produkte, die zu einem manuellen oder automatischen Klebprozess gehören, bis zum Einsatz dieser Verbindungstechnologie quer durch alle Branchen.

Überall da und doch verborgen

Beim Blick auf die klassischen Ausbildungsberufe fällt auf, dass die Klebtechnik kein eigenständiger Erstausbildungsberuf ist. Die heute angebotenen Weiterbildungen bauen auf vorhandenen beruflichen Qualifikationen auf und erlauben dann eine Spezialisierung in verschiedenen Bereichen mit dem jeweils benötigten Level.

In der öffentlichen Wahrnehmung fristet das Kleben als interessante Berufsperspektive deshalb ein Schattendasein. Vielleicht ist sie für viele Fachkräfte ein unentdeckter nächster Schritt: Wer bereits in der Metall-, Kunststoff-, Elektro- oder Fertigungstechnik arbeitet, bringt die ideale Basis mit, um sich klebtechnisch weiter zu qualifizieren und zusätzliche Verantwortung zu übernehmen. In diesem eigenständigen Kompetenzfeld schlummern viele Perspektiven und Karriereoptionen im Wandel der Berufe.

Genauer hinschauen

Das Kleben ist eine tragende Säule moderner Industrie - und damit ein zukunftssicheres Berufsfeld. Und das in einer Zeit, in der viele Tätigkeiten auf dem Prüfstand stehen. Für Menschen mit abgeschlossener Berufsausbildung bietet sie die Möglichkeit, sich gezielt weiterzuentwickeln, neue Verantwortung zu übernehmen und langfristige Perspektiven zu sichern.

Einstieg in die Klebtechnik und weitere Qualifizierung

Inspirationen zur ganzen Welt des Klebens

Kleben fürs Leben (<https://www.klebstoffe.com/kleben-fuers-leben/>)

Normierte Weiterbildungen von spezialisierten Einrichtungen:

- Klebpraktiker / European Adhesive Bonder (Einstieg)
- Klebfachkraft / European Adhesive Specialist
- Klebfachingenieur / European Adhesive Engineer

Funktionspezifische Weiterbildung:

- Fachberater „Kleben“
- Kleben verkaufen

Eine starke Verbindung ...



Industrieverband Klebstoffe e.V.:

3M Deutschland GmbH ◊ **Adchem GmbH** ◊ **ADEKA Europe GmbH** ◊ **Adtracon GmbH** ◊ **AKEMI chemisch technische Spezialfabrik GmbH** ◊ **Alberdingk Boley GmbH** ◊ **Albert Invent Corp.** ◊ **ALFA Klebstoffe AG** ◊ **Arakawa Europe GmbH** ◊ **ARDEX GmbH** ◊ **ARLANXEO Deutschland GmbH** ◊ **ASTORPLAST Klebtechnik GmbH** ◊ **BASF SE** ◊ **BCD Chemie GmbH** ◊ **Berger-Seidle GmbH** ◊ **Biesterfeld Spezialchemie GmbH** ◊ **Bilgram Chemie GmbH** ◊ **Bona GmbH Deutschland** ◊ **Bostik GmbH** ◊ **Breuer Polymer Consulting** ◊ **Brenntag SE** ◊ **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** ◊ **Clariant Verwaltungsgesellschaft mbH** ◊ **CNP Polymer GmbH** ◊ **Coim Deutschland GmbH** ◊ **Coroplast Fritz Müller GmbH & Co. KG** ◊ **Covestro Deutschland AG** ◊ **CPH Adhesives GmbH** ◊ **CTA GmbH** ◊ **Cyberbond Europe GmbH** ◊ **DEKA Kleben & Dichten GmbH** ◊ **DELO Industrie Klebstoffe GmbH & Co. KGaA** ◊ **DOW Deutschland Anlagengesellschaft mbH** ◊ **Drei Bond GmbH** ◊ **DUNLOP TECH GmbH** ◊ **DuPont Speciality Products GmbH & Co. KG** ◊ **Dymax Europe GmbH** ◊ **ELUID Adhesive GmbH** ◊ **EPOXONIC GmbH** ◊ **EUKALIN Spezial-Klebstoff Fabrik GmbH** ◊ **Evonik Industries AG** ◊ **Evonik Operations GmbH** ◊ **Fermit GmbH** ◊ **Follmann GmbH & Co. KG** ◊ **Forbo Eurocol Deutschland GmbH** ◊ **FSKZ e.V.** ◊ **Gludan (Deutschland) GmbH** ◊ **GLUKON GmbH** ◊ **Grünig KG** ◊ **Gustav Grolman GmbH & Co. KG** ◊ **H.B. Fuller Deutschland GmbH** ◊ **H.B. Fuller Adhesives Deutschland GmbH** ◊ **H.B. Fuller Deutschland Produktions GmbH** ◊ **HANSETACK GmbH** ◊ **Henkel AG & Co. KGaA** ◊ **Hinterwaldner Consulting** ◊ **HOBUM Oleochemicals GmbH** ◊ **Hoenle Adhesives GmbH** ◊ **Huntsman Advanced Materials (Dtschld.) GmbH** ◊ **IFAM Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung** ◊ **IGK Isolierglasklebstoffe GmbH** ◊ **IMCD Deutschland GmbH** ◊ **Innotech Marketing und Konfektion Rot GmbH** ◊ **Intoplan GmbH Bauchemie** ◊ **ISGATEC GmbH** ◊ **Isochem Kautschuk-GmbH** ◊ **Jowat SE** ◊ **Jowat Klebstoffe GmbH** ◊ **Kaneka Belgium N.V. Deutschlandvertretung Werner Hollbeck GmbH** ◊ **Keil Anlagenbau GmbH & Co. KG** ◊ **Keyser & Mackay KG** ◊ **Kiesel Bauchemie GmbH u. Co. KG** ◊ **Kisling Deutschland GmbH** ◊ **Kissel + Wolf GmbH** ◊ **KLEBTECHNIK Dr. Hartwig Lohse e.K.** ◊ **Kleiberit SE & Co. KG** ◊ **Kömmerling Chemisch Fabrik GmbH** ◊ **KRAHN Chemie GmbH** ◊ **L&L Products Europe GmbH** ◊ **LANXESS Deutschland GmbH** ◊ **Lohmann GmbH & Co. KG** ◊ **LOOP 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.** ◊ **Hermann Otto GmbH** ◊ **Parker Hannifin Manufacturing Germany GmbH & Co. KG** ◊ **PCI Augsburg GmbH** ◊ **Planatol GmbH** ◊ **Plasmatreat GmbH** ◊ **POLY-CHEM GmbH** ◊ **Poly-clip System GmbH & Co. KG** ◊ **Polytec PT GmbH Polymere Technologien** ◊ **PolyU GmbH** ◊ **Power2Polymers GmbH** ◊ **Pronova Dichtstoffe GmbH & Co. KG** ◊ **Rain Carbon Germany GmbH** ◊ **RAMPF Polymer Solutions GmbH & Co. KG** ◊ **Ramsauer GmbH & Co. KG** ◊ **Reka Klebetechnik GmbH & Co. KG** ◊ **RENIA Ges. mbH chemische Fabrik** ◊ **RILIT Coatings GmbH** ◊ **Robatech GmbH** ◊ **Rocholl GmbH** ◊ **Röhm**

GmbH ◊ RUDERER KLEBETECHNIK GMBH ◊ Saint-Gobain Weber GmbH ◊ Schill + Seilacher „Struktol“ GmbH ◊ SCIGRIP Europe ◊ Sika Automotive Hamburg GmbH ◊ Sika Deutschland GmbH ◊ Sika Deutschland GmbH Kleben + Dichten Industrie ◊ Sopro Bauchemie GmbH ◊ Stanger Produktions- und Vertriebs GmbH ◊ STAUF Klebstoffwerk GmbH ◊ Stockmeier Urethanes GmbH & Co. KG ◊ Synthopol Chemie Dr. rer. pol. Koch GmbH & Co. KG ◊ TER Chemicals GmbH & Co. KG ◊ tesa SE ◊ TSRC (Lux.) Corporation S.a.r.l. ◊ Türmerleim GmbH ◊ UHU GmbH & Co. KG ◊ Uzin Utz SE ◊ VINAVIL S.p.A. Vertretung Deutschland ◊ VITO Irmen GmbH & Co. KG ◊ Wacker Chemie AG ◊ Wakol GmbH ◊ Weber & Schaer GmbH & Co. KG ◊ WEICON GmbH & Co. KG ◊ Weiss Chemie + Technik GmbH & Co. KG ◊ WEKEM GmbH ◊ 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 & Co. KG ◊ Henkel Central Eastern Europe GmbH ◊ Knauf GesmbH ◊ Mapei Austria GmbH ◊ Murexin GmbH ◊ OQEMA GmbH ◊ Sika Österreich GmbH ◊ Sopro Bauchemie GmbH ◊ UZIN Utz Österreich GmbH ◊ Wakol GmbH ◊ WS INSEBO GmbH



Fachverband Klebstoff-Industrie Schweiz:

ALFA Klebstoffe AG ◊ APM Technica AG ◊ Artimelt AG ◊ ASTORtec ◊ Avery Dennison - Materials Europe GmbH ◊ BFH Architektur, Holz und Bau ◊ Bodo Möller Chemie Schweiz AG ◊ Collano AG ◊ Distona 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 ◊ KDT AG ◊ Kisling AG ◊ merz+benteli ag ◊ Nordmann Switzerland AG ◊ Ostschweizer Fachhochschule, IWK Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung ◊ Pontacol AG ◊ SORATON SA ◊ Sika Schweiz AG ◊ Specialty Electronic Materials Switzerland GmbH ◊ Uzin Utz Schweiz AG ◊ Wakol GmbH ◊ ZHAW - Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Impressum

Herausgeber:

Industrieverband Klebstoffe e.V. · Fischerstr. 2 · 40477 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:

ISGATEC GmbH · Industrieverband Klebstoffe e. V.



Druckprodukt mit finanziellem

Klimabeitrag

ClimatePartner.com/53124-2604-1002

www.klebstoffe.com