

Klebebänder, alles andere als langweilig

Wer bei Klebebändern nur an den Verschluss von Kartons oder das Abkleben bei Malerarbeiten denkt, unterschätzt ihre Möglichkeiten. In den 113 Jahren ihrer Geschichte entwickelten sie sich vom Urvater aller Klebebänder (Leukoplast, Beiersdorf) zu einem modernen, universellen Werkzeug für Tausende von Anwendungen.

Eng verknüpft mit der Entwicklung technischer Folien wie Polyester, Polyimid, PTFE oder Polycarbonat verbesserte sich auch der aufgetragene Klebstoff stetig. Neue Eigenschaften wie größere Temperaturbeständigkeit, variable Klebkraft oder bessere Alterungsbeständigkeit erweiterten die Anwendungsmöglichkeiten.

Heute gibt es Tausende von Klebstoffherstellern und entsprechenden Beschichtern weltweit. Eine schier unübersehbare Vielfalt an Anwendungen wird von ihnen mit klebenden Folien und Geweben beliefert. Als mittelständischer (Lohn-)Beschichter bedient die CMC Klebtechnik dabei vor allem die Nischen mit spezialisierten Lösungen. Massenprodukte wie schwach haftende Schutzabdeckungen, Verpackungklebebänder oder Folierungsfolien für Bücher und Zeitschriften werden zunehmend in Fernost produziert. Sie spielen auf dem europäischen Herstellermarkt kaum noch eine Rolle.

Einige Beispiele aus der näheren Vergangenheit zeigen, wie abwechslungsreich Klebebänder sein können:

Allgegenwärtig und dennoch meist unsichtbar sind Isolationsklebebänder. Sie trennen in Transformatoren die Primär- von der Sekundärwicklung und vermeiden so, dass wir direkt mit der tödlichen Netzspannung in Berührung kommen können.



Für etwas ganz anderes werden Klebebänder bei der Verbrechensbekämpfung eingesetzt. Fingerabdrücke sind in der Kriminalistik immer ein wichtiges Beweismittel. Um sie sicher von unterschiedlichsten Untergründen zu lösen, verwendet man Klebebänder. Sie übertragen sehr detailgenau die mit Markierungspuder sichtbar gemachten Fettabdrücke unserer Fingerspitzen. Und sollte bei einem Mord eine Handfeuer-

erwaffe im Spiel gewesen sein, so wird ein anderes spezielles Klebeband von CMC verwendet. Mit ihm können für die spätere Analyse Verbrennungsrückstände (Schmauchspuren) der Waffe auf der Haut und der Kleidung aufgenommen werden.

Zur Bergung von Verletzten nach einem Autounfall muss die Feuerwehr oft eines der Fenster am Fahrzeug einschlagen. Um dabei die Insassen nicht durch Glasbruchstücke zu verletzen, wird eine Klebefolie auf das Fenster geklebt, bevor es eingeschlagen wird. Das Klebeband verhindert das unkontrollierte Zersplittern der Glasscheibe. Und damit das auch bei Regen oder verschmutzten Fenstern funktionierte, ist eine besonders schnell und stark klebende Beschichtung von den Entwicklern der CMC gewählt worden.

Klebestanzteile aus Polyurethan oder UHMW-Polyethylen vermeiden in Fahrzeugen sogenannte Knarzgeräusche. Sie werden überall dort eingesetzt, wo Oberflächen aneinander reiben. Denn Polyurethan ist eine sehr zähe, widerstandsfähige Folie, die jedoch weich ist und nicht so leicht bei Reibung Geräusche abgibt. UHMW-PE dagegen hat - ähnlich Teflon - einen sehr geringen Reibungswiderstand, wodurch Oberflächen sehr gut aneinander vorbei gleiten können.

Ein wichtiges Bauteil im Fahrzeug wird ebenfalls mit Hilfe von Folien aus dem Hause CMC Klebtechnik gefertigt. Es handelt sich dabei um die sogenannte „Clockspring“. Dieses spiralförmig aufgewickelte, sehr flache Kabel umschlingt die Lenkradwelle und bildet den sicheren elektrischen Kontakt zwischen Elektronik und Airbag. Seit 1988 wurden Millionen von Fahrzeugen mit solch einer „Clockspring“ ausgerüstet. Sie haben als wichtiges Bauteil innerhalb der Sicherheitskette geholfen, unzählige Leben zu retten. Die Klebefolien für diese laminierten Kabel werden auf den Beschichtungsanlagen von CMC gefertigt.



Auch in der Textilindustrie findet man Anwendungen für Klebebänder. Der Transferdruck auf T-Shirts ist im Prinzip die Verwendung eines Klebebandes zum Übertragen des

Motivs auf den Stoff. Durch Druck und Temperatur wird eine Klebstoffschicht dauerhaft mit dem Gewebe verbunden. Auf den Klebstoff-Film wurde dabei im Vorfeld das Motiv aufgebracht. Ein anderes Beispiel sind Siegelbänder mit hitzeaktivierbaren Klebern. Sie halten die Nähte moderner Outdoorkleidung auch im stärksten Regen dicht.

Klebebänder für die Medizintechnik

Dass man ein Klebeband verwendet, um sich nach einem Schnitt in den Finger die Wunde zu verbinden, ist allgemein bekannt. Doch klebend beschichtete Materialien sind an vielen weiteren Stellen in der Medizintechnik im Einsatz. Zum Beispiel als Polstermaterial in Schienen. Denn anders als früher gipst man heute nicht mehr so schnell ein, sondern stabilisiert das Gelenk oder den Knochen mit einer wiederverwendbaren Plastikschiene. In diese werden zur Auspolsterung Filzstoffstreifen eingeklebt, die ein Scheuern oder Wundliegen vermeiden. Und in Hunderttausenden von Hörgeräten, Herzschrittmachern oder implantierten Insulinpumpen finden sich hochwertige Klebestanzteile, die zur Isolation oder Abdichtung eingesetzt werden. Immer nutzt man dabei die Vorteile der leichten, unkomplizierten Montage eines Klebebandes gegenüber Techniken wie Schrauben, Nieten oder Verschweißen aus.

Wo es heiß hergeht haben Klebebänder nichts zu suchen? „Keinesfalls richtig“ sagt Gerald Friederici, Projektleiter bei der CMC Klebetechnik. Natürlich sind zum Beispiel handelsübliche Gewebeklebebänder aus dem Baumarkt schnell aus dem Rennen, wenn es um Temperaturen über 100°C geht. Aber Hochleistungswerkstoffe und spezialisierte Klebstoffe ermöglichen Klebebändern Einsätze bis zu 350°C. So schützen IR-reflektierende Aluminiumklebebänder auf Gewebesschläuchen darunterliegende Leitungen und Rohre im Motorraum vor allzu großer Erwärmung.

Und beim Lackieren mit Pulverlacken erreicht man die hohe Kratzfestigkeit dadurch, dass das Kunststoffpulver nach dem Lackieren bei bis zu 250°C eingebrannt wird. Abdeckklebebänder schützen dabei Bereiche, die nicht lackiert



werden sollen und können nach dem Einbrennen sogar rückstandsfrei wieder abgelöst werden.

Wenn es ganz heiß her geht, kann so ein Klebeband sogar Leben retten. Kabeldurchbrüche und Türen sind im Falle eines Brandes potentielle Feuerbrücken von einem Raum zum nächsten. Um diese Gefahrstellen sicher abzudichten gibt es Klebebänder, die mit Blähgraphit beschichtet sind. Dieser vervielfacht drastisch sein Volumen, wenn er über eine bestimmte Temperatur erhitzt wird. Er bläht sich um das 10-30fache auf und bildet dadurch eine sauerstoffarme Strecke, die das Durchbrennen eines Wanddurchbruches wirkungsvoll verzögert.

Anspruchsvoll: Isolation von Supraleitern

Doch auch im extrem kalten Bereich sind Klebebänder im Einsatz. Styroporkisten in Tiefkühlhäusern werden mit Klebebändern verschlossen, die auch bei minus 80°C noch kleben sollen. Gleiches gilt für Klebebänder, die in der Klimatechnik eingesetzt werden. Luftschächte von Kühlhäusern sind durch die angeschlossenen Aggregate ständig in Vibration. Dennoch dürfen die Kleber nicht in der Kälte durch Versprödung brechen.

Noch extremer geht es bei der Isolation von marktgängigen Supraleitern zu. Nur ausgewählte Hochleistungsfolien wie das Kapton® von DuPont widerstehen diesen Temperaturen unter -196°C. Analog dazu gibt es auch nur wenige Klebstoffe, die bei diesen Temperaturen eingesetzt werden können – eines der gut gehüteten Geheimnisse der CMC Klebetechnik Entwicklungsabteilung.



Exotisch anmuten mag der Gedanke, dass man auch zum Züchten von medizinischen Blutegeln Klebebänder braucht. Doch ähnlich wie

bei dem sogenannten „Schneckenband“ wird hier mit Hilfe zweier Metallklebebänder eine unsichtbare Barriere aufgebaut. Sie verhindert zuverlässig die Flucht der Egel aus dem Zuchtbehälter und vermeiden den ungeliebten Besuch der Schnecken im Salatbeet

Man macht sich dabei eine Besonderheit der kleinen Tierchen zunutze: sie reagieren sehr empfindlich auf kleinste Spannungen.

Wärme ableiten in der Elektronik

Fast ebenso klein sind viele Spannungen, die heute in der Elektronik verwendet werden. Und „Kleinheit“ ist dabei ein allgegenwärtiges Motto. Denn alles soll kleiner, schneller und leistungsfähiger werden. Doch mit der Miniaturisierung einher geht das immer größer werdende Problem: die „Entsorgung“ der unweigerlich entstehenden „Abwärme“. Elektrisch isolierende und dennoch wärmeleitende Klebebänder sind hier eine häufig genutzte Möglichkeit. Sie sorgen mit dafür, dass Motorsteuerungen, Computer und anderen elektronische Geräten nicht zu heiß werden.



Heiß wird es auch bei Bremsbelägen für sportliche Autos. Doch in vielen Fällen sollen diese Bremsen nicht nur das Fahrzeug

zuverlässig abbremsen, sondern sie sollen dabei auch noch gut aussehen. Damit beim Einbau solcher Bremsattel die schöne Optik nicht beschädigt wird, schützen kompliziert geformte Stanzteile die sichtbaren Flächen. Nach der Montage müssen sie leicht entfernbar sein, was bei dem engen Einbauraum gar nicht so einfach ist.

Leicht entfernbar sollen auch Polyurethan-Klebebänder an den Flügeln von Windkrafträdern sein. Sie schützen die Vorderkante der Spitzen vor Erosion, denn die rotieren mit bis zu 300 Stundenkilometern. Bei diesen Geschwindigkeiten wirken Wassertropfen wie Schmirgel. Die Polyurethan-Klebebänder schützen durch ihre Zähigkeit diese gefährdeten Bereiche. Doch auch sie werden irgendwann abgetragen und müssen ersetzt werden. Dann sollen sie nach Jahren, in denen sie Wind und Wetter ausgesetzt waren, möglichst einfach und rückstandsfrei wieder abgezogen werden können. Eine Aufgabe, die nur mit entsprechend designten Acrylatklebstoffen zu schaffen ist. Dazu braucht es jahrelange Erfahrung und eine gute Kenntnis, welche Klebstoffe am Markt verfügbar sind.

Immer vorne mit dabei: Klebebänder in Brennstoffzellen

Auch andere alternative Energiequellen profitieren von der Klebtechnik von CMC: Brennstoffzellen sind heute in zunehmendem Maße marktgängig. Die ersten Serienanwendungen im industriellen und privaten Bereich sind etabliert, die Brennstoffzelle als zusätzliche Energiequelle in Elektrofahrzeugen ist in der Diskussion. Ein zentrales Element üblicher Brennstoffzellen ist die sogenannte PEM (protonenleitende Membrane), also der Ort, wo Protonen und Elektronen getrennt werden und die „kalte Verbrennung“ stattfindet. Da eine einzelne Zelle nur eine kleine Spannung erzeugt, werden viele dieser Membranen zu einem sogenannten Stack zusammengefasst. Klebende Stanzteile helfen dabei, die empfindliche Membran zwischen den Befestigungspunkten aufzuspannen und zu fixieren.



Auch im alltäglichen Leben sind Klebebänder allgegenwärtig, ohne dass wir sie bewusst wahrnehmen. Zum Beispiel wird bei den Kaffeeautomaten einer bekannten Herstellerfirma ein klebendes

Stanzteil aus Kapton von DuPont eingesetzt. Diese Folie ist sehr alterungsresistent und widersteht sehr hohen Temperaturen. Ein winziger Durchflussmesser misst die Menge Wasser, die für die nächste Tasse Kaffee benötigt wird. Dieser musste zum Schutz vor einem elektrischen Schlag zusätzlich isoliert werden, was mit einer nur 0,025 mm dicken Kaptonfolie möglich ist.

Kupferklebebänder verteilen bei Möbelherstellern auf sehr elegante Weise den Strom, der für moderne LED-Beleuchtungen benötigt wird. Die Bänder sind nur unwesentlich dicker als ein menschliches Haar und folgen der Form von Möbeloberflächen ohne zusätzliche Befestigungselemente zu erfordern oder gar störend aufzutragen.

Insbesondere in gefährdeten Bereichen wie der Küche oder der Toilette schützt in Airbus-Flugzeugen ein Klebeband von CMC vor Schäden. Eine flammhemmende Klebefolie, die unter dem Teppich verlegt ist, verhindert

das Durchdringen von Flüssigkeiten, die Korrosion oder Kurzschlüsse verursachen könnten.

Klebebänder verhelfen zu einem besseren Klang



Selbst wenn wir unser mobiles Telefon ans Ohr halten, ist ein Klebeband von CMC im Spiel. Denn

die Lautsprechermembranen sind aus einem Laminat mehrerer Folien und Klebeschichten hergestellt. Sie ergeben zusammen ein ausgewogenes, klares Klangbild mit hohen und tiefen Tönen – ideal für die modernen Smartphones.

Fussballfans aus aller Welt kennen das futuristische Fußballstadion in München. Zur Eröffnung 2005 noch ein Exot sind solche Gebäude aus aufgeblasenen ETFE-Folienkissen heute Gestaltungsmittel für Architekten überall in der Welt. Besonders Vögel sind ein natürlicher Feind dieser filigranen



Bauwerke, denn die nur 0,2 - 0,3 mm dicken Folien werden oft Opfer von „Pickattacken“. Klebebänder aus ETFE-Folien verschließen dauerhaft diese Löcher – und das unsichtbar über bis zu drei Jahrzehnte.

Ideen für alternative Energie für die Dritte Welt

Doch aus ETFE-Folien kann man noch mehr als Gebäudehüllen herstellen. Ein Schweizer Unternehmen bietet aufblasbare Rinnenkraftwerke für strukturschwache Gebiete in Entwicklungsländern an. Im Prinzip handelt es sich um einen langen Schlauch, in dessen Mitte eine Glasröhre mit einem Thermoöl entlang läuft. Die eine Hälfte des Schlauches ist verspiegelt und konzentriert die Sonnenstrahlen auf den Thermoöl-Strang, die andere Seite ist transparent. Klebebänder aus ETFE dichten diese Kon-

struktion ab und machen Reparaturen auch in abgelegenen Gegenden möglich.

Kaum eine Anwendung ist zu exotisch für die Beschichtungsanlagen und das Entwicklungslabor bei CMC Klebtechnik. So wurde vor einigen Jahren damit experimentiert, Heißdampf als „Treibstoff“ für Ballone zu verwenden. Denn solch ein Heißdampf hat eine wesentlich höhere Auftriebskraft wie heiße Luft und dementsprechend können Ballone kleiner ausfallen. Doch wie diesen weit über 100°C heißen Dampf zuverlässig im „Behältnis“ halten? Zusammen mit einem internationalen Folienhersteller und der Universität Berlin wurde eine reißfeste, isolierende und dennoch sehr leichte Hülle entwickelt, die ihre Belastbarkeit in etlichen Flugversuchen auch bewiesen hat.

Und das vermutlich teuerste Klebeband der Welt kommt auch aus dem Hause CMC. Eine 0,1 mm dicke Goldfolie, die für Zahnimplantate verwendet wird, wurde mit Kleber ausgerüstet. Geschätzter Preis pro Quadratmeter: 42.000 EUR!

Wie man an den Beispielen erkennen kann, sind klebende Beschichtungen von CMC Klebtechnik meist unsichtbar in vielen Dingen des täglichen Lebens zu finden. Sie verrichten dort ihren Dienst und sorgen für unsere Sicherheit, machen elegante Lösungen manchmal erst möglich und erleichtern Produzenten die Herstellung von Produkten, die uns das Leben angenehmer machen.

Die Reihe der Beispiele ließe sich beliebig fortsetzen, denn die Möglichkeiten der Klebtechnik sind so vielfältig wie das Leben. Miesmuscheln mit ihren Haftklebfäden, filigrane Spinnennetze und die klebrigen Blätter von fleischfressenden Pflanzen wie dem Sonnentau sind nur einige der Vorlagen für immer wieder neue Lösungen.

Lassen sie sich inspirieren – Sie haben die Idee, wir bringen sie auf die Folie.

CMC Klebtechnik GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 4 - 67227 Frankenthal
Tel. 0049/6233-872-356
www.cmc.de friederici@cmc.de