

Nano-Schutz für Mikrochips

Nachhaltige Beschichtung

Elektronik in Handys oder Autos wird mit oft hochgiftigen Schutzschichten versiegelt. Ein Startup hat nun ein Fluid entwickelt, das besser schützt, umweltverträglich ist – und eine Gemeinsamkeit mit Götterspeise hat

VON MONIQUE OPETZ

Sie stecken fast überall drin und bilden das Herzstück aller elektronischen Systeme: Mikrochips finden sich in Smartphones, in Wasserkochern, steuern Fahrerassistenzsysteme im Auto, Airbags, oder Smarthome-Anwendungen. Um die empfindlichen Platinen gegen äußere Einflüsse zu schützen, werden sie lackiert. Das funktioniert bisher weder umweltfreundlich noch so, dass auch tatsächlich alle Teile beschichtet werden.

„Herkömmliche Beschichtungen sind ähnlich wie Schweizer Käse: mit vielen Löchern darin“, sagt Taymur Ahmad, Gründer und CEO von Actnano Inc. in Boston, USA mit Niederlassungen in Deutschland, Südkorea und China. Diese Beschichtungen werden nicht komplett auf die

Leiterplatten aufgetragen und lassen die Anschlüsse frei. Auch Antennen oder Prozessoren werden ausgespart, um das Signal nicht zu dämpfen und keinen Hitze-

stau zu verursachen – Schwachstellen, die bisher für Ausfälle sorgen können. Laut Automobilclub Deutschland (AvD) war die Elektrik die Ursache bei knapp 46 Prozent der Pannen im vergangenen Jahr.

Für Taymur Ahmad war sein ehemaliger Job als Director of Global Operations und Fabrikleiter bei Philips Electronics der Auslöser, eine neue Beschichtung zu entwickeln. In einer Fabrik in Brasilien erlebte er, was der Beschichtungsprozess bei der Belegschaft verursachte: Nachdem die elektronischen Bauteile auf den Leiterplatten montiert waren, folgte die Beschichtung. In einigen Produktionsstätten fand dieser Vorgang in direkter Nähe zu den Mitarbeitenden statt, sodass sie die gesundheitsschädlichen Isocyanate einat-



GREEN CHIPS

Neue Technologien für eine klimaneutrale Zukunft

Forschungseinrichtungen, Unternehmen, soziale Initiativen, Tüftler oder Erfinder versuchen den Klimawandel zu stoppen. Sie alle haben eines gemeinsam: Sie sind getrieben von modernsten Technologien. CHIP stellt sie in dieser Rubrik vor



Lebenswichtige Bordelektronik im Auto wird mit speziellen Beschichtungen vor schädlichen Einflüssen geschützt – ein Ausfall könnte schließlich Leben kosten

meten, die damals laut Ahmad verwendet wurden. Eindringlich erzählt er von einem 23-jährigen Mitarbeiter, der bereits komplett graue Haare hatte. Trotz intensiver Bemühungen, ein Umdenken anzustoßen, konnte er bei seinem ehemaligen Arbeitgeber nichts bewegen.

Für Mensch & Umwelt verträglich

Und so verließ Ahmad Philips, gründete 2012 Actnano und entwickelte eine Lösung, die für die Menschen, die damit arbeiten, und für die Umwelt verträglich ist. Die nanotechnologische Beschichtung nennt er Advanced Nanoguard. Sie kommt ohne Fluor oder andere problematische Materialien aus, besteht hauptsächlich aus einer Silikon- und Siloxanbasis und anderen unbedenklichen Stoffen.

Der Ingenieur und sein Team setzten ihre Beschichtung Salznebel, Luftfeuchtigkeit, Tropfwasser, Frost, Thermoschock, Vibrationen und anderen Härte- tests aus, die sie allesamt erfolgreich bestand. Im Gegensatz zu bisherigen sogenannten konformen Beschichtungen bedeckt die Nanobeschichtung Platinen total. Sie lässt sich auf Steckverbindungen, LEDs, Antennen und Bauteile mit starker

Wärmeentwicklung aufbringen. Das Ergebnis: Die beschichteten Platinen sind wasserfest und resistent gegen Umwelteinflüsse – und machen damit die elektronischen Anwendungen, in denen sie verbaut sind, sicherer.

„Bei elektronischen Geräten sind mehr als 50 Prozent der Ausfälle auf Flüssigkeitsschäden oder Korrosion zurückzuführen“, berichtet der CEO und ergänzt: „Unsere Beschichtungen verlängern die Lebensdauer von elektronischen Geräten, sodass weniger Elektronik auf der Mülldeponie landet.“ Laut The Global E-Waste Monitor waren das 2020 weltweit 53,6 Millionen Tonnen Elektroschrott.

Mikrochips können nass werden

Das bedeutet: Eine verschüttete Kaffeetasse ist fürs Notebook unproblematisch, das in den Pool gefallene Smartphone funktioniert weiterhin. Aber vor allen Dingen sind Feuchtigkeit und Nässe bei Mikrochips in Fahrzeugen oder bei Assistenzsystemen kein Problem. Die Platinen sind vor äußeren Einflüssen so gut geschützt, dass sich ihre Material- und Wartungskosten reduzieren und gleichzeitig die Zuverlässigkeit beim Fahren erhöht.

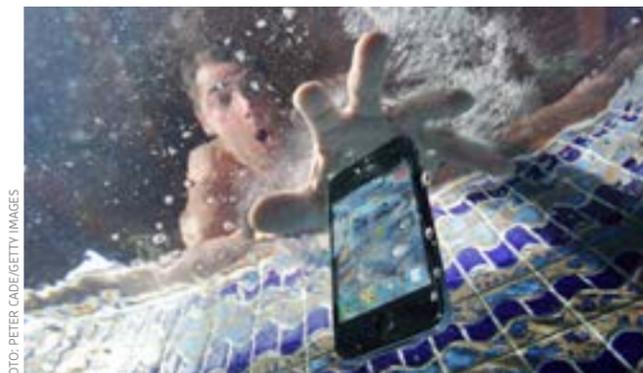


„Dank unserer Beschichtung landet weniger Elektronik auf der Mülldeponie“

Taymur Ahmad
CEO Actnano

Mit der Elektromobilität hat Actnano eine vielversprechende Branche im Blick, denn elektrisch angetriebene Autos boomen, wie eine aktuelle Studie der Unternehmensberatung McKinsey zeigt. Weltweit wurden 2021 mehr als 6,5 Millionen E-Autos verkauft, doppelt so viele Elektroautos wie im Vorjahr. Der wohl bekannteste Kunde des Startups ist Tesla, das Unternehmen setzt bereits seit 2018 auf die Nanobeschichtung. Als Investoren sind BMW, Henkel und Porsche dabei.

Aktuell schützt die Nanobeschichtungstechnologie die Elektronik von mehr als zwei Millionen Serienfahrzeugen, darunter 80 Prozent aller Elektrofahrzeuge in Nordamerika, sowie von führenden Automobil-OEMs und Tier-1-Zulieferern. Zu-



Schutzschicht fürs Handy

Fällt das Smartphone ins Wasser, ist eine Schutzschicht für die Elektronik gut – wenngleich nicht lebensnotwendig für den Nutzer



Kaffee-Unfall verliert seinen Schrecken

Was bisher Arbeitsausfälle und Datenverlust bedeuten kann, wird mit wasserdichten Platinen zu einem milden Ärgernis



FOTO: BIMGETTY IMAGES

Schutz vor extremen Bedingungen
Wind, Regen, Hitze, Kälte: Photovoltaik-Panels müssen viel aushalten – und mit ihnen die darin verbauten Elektronik-Komponenten

dem wird sie von einigen der weltweit führenden Mobiltelefonhersteller genutzt – konkrete Marken nennt Ahmad nicht.

Doch wie ist es möglich, die Schutzschicht auf die Stecker der Leiterplatten aufzutragen und trotzdem eine Verbindung herzustellen? „Die Beschichtung muss leiten, wenn man einen Kontakt herstellt und isolieren, wenn sie unter Wasser ist“, erklärt Ahmad. Sein Team und er suchten ein Material, das weder flüssig noch fest ist.

Nano-Gel – wie Götterspeise

Zur Veranschaulichung gibt er ein Beispiel: Wenn jemand bei einem Glas Wasser versucht, die Oberfläche des Wassers zu zerkratzen, schließt sich die Oberfläche sofort selbst. Sie lässt sich nicht zerkratzen. Wenn man aber die Tischplatte zerkratzt, bleibt ein Kratzer zurück.

Auf der Suche nach der geeigneten Konsistenz irgendwo dazwischen landeten die Entwickler schließlich gedanklich bei Götterspeise: „Durch solch ein gelartiges Material lässt sich eine Verbindung mit voller Leitfähigkeit herstellen. Und wenn eine Steckverbindung entfernt wird, ist die Beschichtung wieder isolierend.“ Sie bildet eine hydrophobe Schicht, bei der die Nanopartikel eine feste Verbindung mit der Platine eingehen. Der Lotuseffekt sorgt dafür, dass Schmutz, Wassertropfen und andere Flüssigkeiten abperlen.

Da es sich um ein Nanomaterial handelt, sei es außerdem dünn genug, um Antennen nicht zu stören. Das 5G-Signal, Bluetooth-, GSM- und WiFi-Signale passieren sie völlig intakt und ohne Signalabschwächung. Die Nanobeschichtung beeinflusst weder die elektrische noch die Wärmeleitfähigkeit.

Im Münchner Labor sieht das dann beispielsweise so aus: Die Kunden schicken eine Musterplatine, etwa von einem Servolenkungsmodul oder einem Mobiltelefon, mit der Bitte, sie wasserdicht zu beschichten. Dafür analysiert das Team zunächst die Leiterplatte und erstellt anschließend ein Beschichtungsprofil, das für das jeweilige Gerät geeignet ist.

Individuelle Beschichtungsprofile

„Es ist wichtig zu verstehen, dass jede Leiterplatte anders ist“, betont der CEO. „Die Oberfläche der Platte ist unterschiedlich hoch. Und manchmal müssen wir unter die integrierten Schaltungen gelangen, um die Anschlusspunkte zu beschichten“, erklärt er. Sobald das Profil angelegt ist, wird die

Nanobeschichtung maschinell aufgetragen. Die Auftragsdüsen bestehen aus Doziernadel und Sprühdüse. Durch die Doziernadel und mithilfe des Kapillareffekts gelangt die Beschichtung auch unter erhabene Elemente, wie etwa bei einem Ball Grid Array. Die Sprühdüse beschichtet die gesamte Leiterplatte, um sie wasserdicht zu machen. Anschließend bekommen die Kunden die beschichteten Leiterplatten zur Validierung wieder zurück. Entscheiden sie sich für das Verfahren, lässt sich der Beschichtungsprozess laut Actnano problemlos in bereits bestehende Fertigungslinien integrieren.

Must-Have für die Auto-Industrie

Das Start-up hat seine Beschichtung neben der Automobil- auch für die Unterhaltungselektronik- und Smarthome-Industrie entwickelt. Die dünne Schicht schützt auch Videotürklingeln, Sicherheitssysteme oder intelligente Zähler zuverlässig vor rauen Umgebungsbedingungen. Der Fokus liegt momentan jedoch auf der Elektronik von Fahrzeugen. Der Hintergrund: „Wenn das Bremssystem, die Servolenkung oder der Autopilot versagt, ist das lebensgefährlich. Wenn ein Smartphone im Wasser landet, stirbt niemand“, sagt der CEO und findet: „Bei Konsumgütern ist die Beschichtung ein Nice-to-have, aber in der Automobilindustrie ist es ein Must-have.“

redaktion@chip.de 

Schutz auch für Glas & Solaranlagen

Seit kurzem zählt Actnano die Solarbranche zu seinem Kundenkreis. Dabei hat das Unternehmen weniger die zentralen Wechselrichter im Fokus, die für **> Photovoltaikanlagen** verwendet werden. Vielmehr setzt Actnano auf Mikro-Wechselrichter, die pro Modul eingesetzt werden. Für die Branche besteht der Vorteil darin, dass damit nur einzelne Solarmodule ausfallen und bei einem Defekt nicht die komplette Solarstromerzeugung lahmgelegt wird. „Die Solarbranche hat erkannt, dass wir die Wechselrichter für die Teslas, den Ford Mach-E und viele andere Elektrofahrzeuge herstellen“, berichtet Actnano-CEO Taymur Ahmad. Die Beschichtung von Actnano könnte zukünftig

auch die Ausfälle einzelner Solarmodule verhindern.

Noch nicht im Einsatz, aber als Zukunftsvision in den Köpfen des Actnano-Teams: Eine angepasste Beschichtung kann das Beschlagen von **> Glasscheiben** verhindern. Speziell bei E-Autos wäre das sinnvoll, da das Heizen zum Trocknen der Scheiben Reichweite kostet. Außerdem könnten zukünftig Autowaschanlagen überflüssig werden. Dank schmutzabweisender Beschichtung sollen dreckige Fahrzeuge der Vergangenheit angehören – und jede Menge Wasser einsparen. Auch **> Hausfassaden oder Textilien** wie Fußmatten oder Sitzbezüge, ließen sich schmutzresistent beschichten.