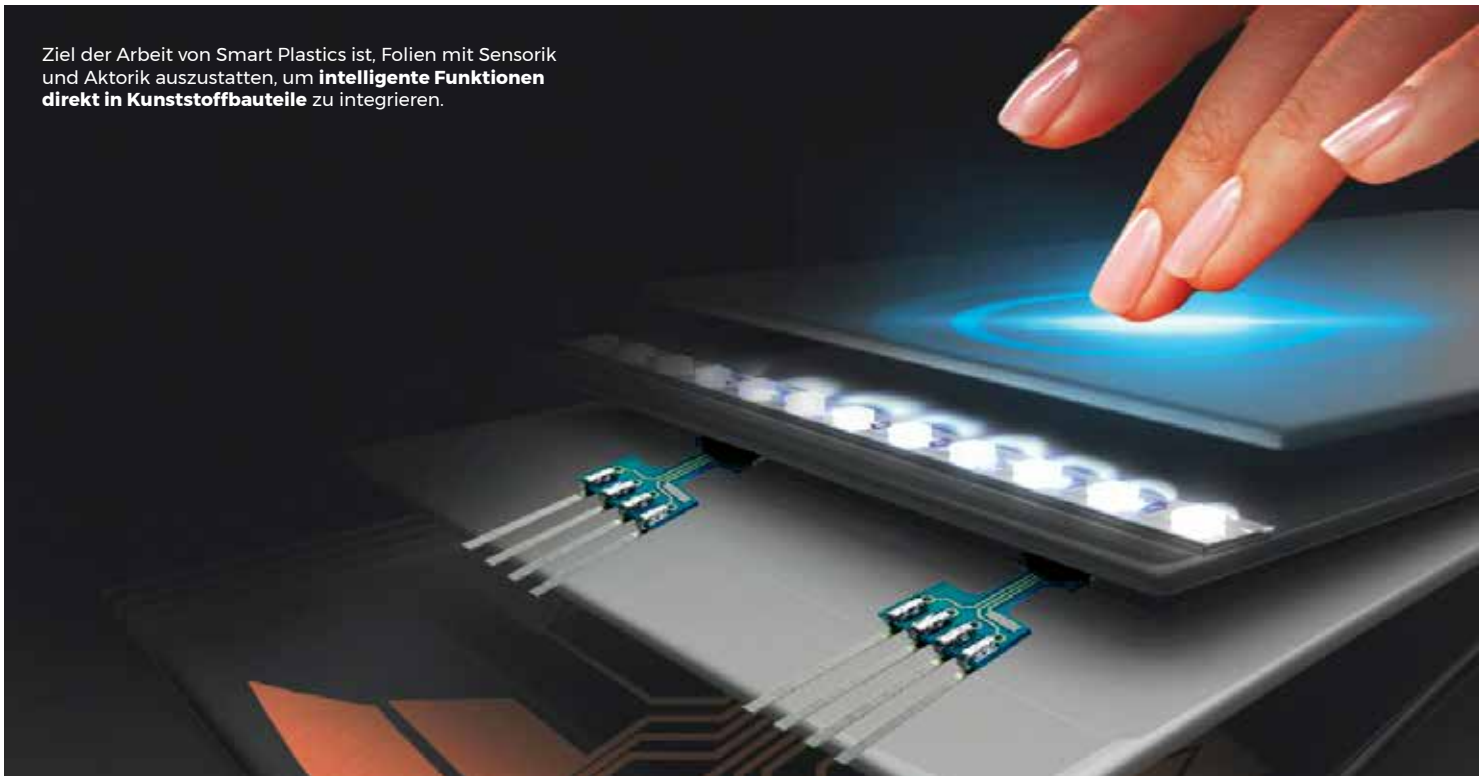


Ziel der Arbeit von Smart Plastics ist, Folien mit Sensorik und Aktorik auszustatten, um **intelligente Funktionen direkt in Kunststoffbauteile** zu integrieren.



FUNKTION FOLGT FORM

Die direkte Integration von elektronischen Funktionalitäten in Kunststoffbauteile unterschiedlichster Größen ist das Kernthema der Initiative Smart Plastics. Sie beschäftigt sich mit den Voraussetzungen für deren industrielle, großtechnische Umsetzung, von der Auswahl der Elektronik-Komponenten über die Kunststoffwerkstoffe bis zu den Verfahren für die einzelnen Produktionsschritte. Diese sollen in einem One-Shot-Prozess zusammengefasst werden und so Aufbau und Produktion komplexer Serienprodukte revolutionieren. **Von Ing. Peter Kemptner, x-technik**



Strukturintegrierte Elektronik wird komplexe Serienprodukte in den nächsten Jahren revolutionieren“, ist DI Dr. Markus Koppe von Smart Plastics Upper Austria überzeugt. „Sie ermöglicht Herstellern, Kunststoffteile ohne die bisher erforderlichen Hilfs- und Zwischenkonstruktionen direkt mit intelligenten Funktionalitäten auszustatten.“ Das hätte zur Folge, dass funktionsangereicherte Kunststoffteile mit etablierten Methoden kostengünstig produziert werden könnten.

Auch ließe sich die Wiederholgenauigkeit und Qualität solcher Teile leichter gewährleisten.

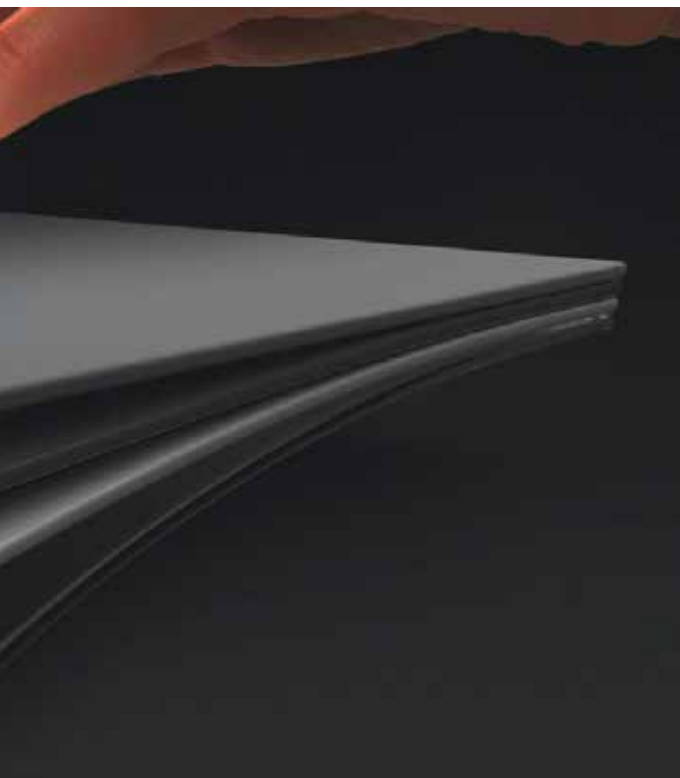
_ Integration bringt Mehrwert

„Die direkte Integration der Elektronik in Kunststoffbauteile bringt an vielen Stellen erhebliche Vorteile, sowohl in der Produktion als auch in der Weiterverarbeitung zu komplexeren Produkten“, sagt Markus Koppe, der mit Technischer Chemie und Physik die ultimativ passende Fächerkombination studiert hat.



|| Bis zur Serienverfügbarkeit ist noch viel zu tun, aber die Möglichkeit der Herstellung funktionsintegrierter Kunststoffbauteile in einem One-Shot-Prozess wird es möglich machen, dass bei komplexen Produkten die Funktion der Form folgt.

DI Dr. Markus Koppe, Director Smart Plastics Upper Austria, c/o Business Upper Austria, beim Vortrag am Polymerkongress 2017



mit 25 Partnerunternehmen. Die von Markus Koppe geleitete gemeinsame Initiative von Kunststoff-, Mechatronik- und Automobilcluster der Business Upper Austria – OÖ Wirtschaftsagentur GmbH berät industrielle Partner bei Entwicklung, Prototypenbau und Umsetzung von funktionsangereicherten Komponenten.

_ Integration ist keine Einbahn

Wie in der gesellschaftspolitischen Bedeutung des Wortes, erfordert die Integration auch im Fall bisher getrennter Technologien eine Bewegung beider Seiten. Weiterentwicklung ist sowohl bei den elektronischen Komponenten und den Verfahren zu deren Verarbeitung nötig als auch bei den verwendeten Kunststoffen und deren Verarbeitungsmethoden.

Um zu verstehen, worum es bei der strukturintegrierten Elektronik geht, muss man zunächst wissen, wie elektronische Baugruppen traditionell aufgebaut sind. Sie bestehen üblicherweise aus flachen Leiterplatten, auf die elektronische Komponenten (Widerstände, Spulen, LED, integrierte Schaltkreise unterschiedlicher Komplexität) aufgelötet sind. Viele elektronische Bauteile reagieren empfindlich auf Hitze, Kälte, Magnetfelder und einige andere Umwelteinflüsse. Deshalb versteckt man elektronische Baugruppen meist in Gehäusen, in die sie oft geschraubt, manchmal auch formschlüssig gesteckt werden. Dieser Montagevorgang ist oft mühsam und teuer. Ihn und das dafür erforderliche Hilfsmaterial entfallen zu lassen, ist eines der Ziele der Strukturintegration.

Platinen sind steif und stellen ein Hindernis für das Design dar. Deshalb gibt es auch bisher schon Zwischenschritte auf dem Weg zu strukturintegrierter Elektronik. Das eine sind spritzgegossene Schaltungsträger (Molded Interconnect Devices; MID) mit nachträglich aufgebrachtten Leiterbahnen. Sie eignen sich auch für die Bestückung mit großen und komplexen elektronischen Bauteilen, sind jedoch teuer und >>

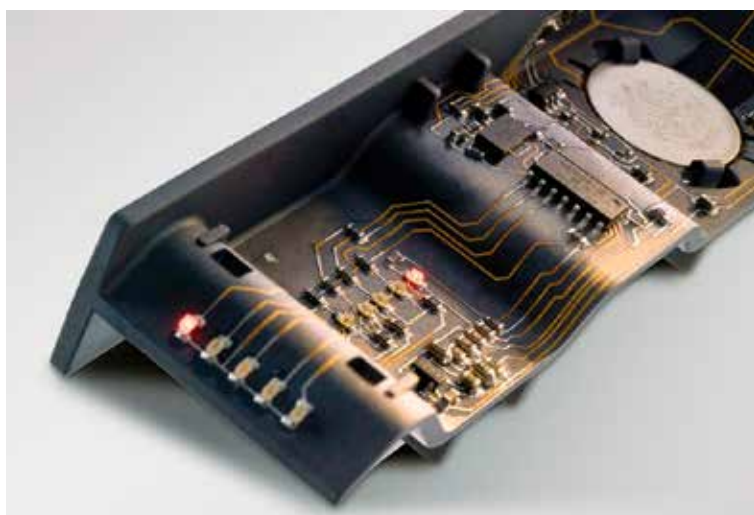
links Ein Zwischenschritt auf dem Weg zu strukturintegrierter Elektronik sind spritzgegossene Schaltungsträger (Molded Interconnect Devices; MID) mit nachträglich aufgebrachtten Leiterbahnen. (Bild: Design HMI)

rechts Mittels High Pressure Forming lässt sich die Folie mit der eingebetteten Elektronik präzise verformen, ohne Schaden zu nehmen.

„Sie wird den Designern völlig neue Möglichkeiten eröffnet, die bisher an den Kosten, oft aber auch an technischen Restriktionen, gescheitert sind.“

Um diese zu überwinden und die Vision funktionsangereicherter Kunststoffteile Realität werden zu lassen, ist es nötig, das Wissen und die Denkweisen der bisher streng getrennten Fachdisziplinen Elektronik und Kunststofftechnologie zusammenzuführen. Österreichische Unternehmen bilden in der Regel nicht beide Disziplinen ab.

Die Kombination herzustellen, ist die Aufgabe von Smart Plastics Upper Austria, einem professionellen Service- und Know-how-Netzwerk für Projekte an der Schnittstelle von Mechatronik, Kunststoff und Design





Anwendungen für strukturintegrierte Elektronik sind Karosseriebauteile für selbstfahrende Autos mit integrierten Sensoren oder der Ersatz von Knöpfen und Tasten durch direkt in Dekorelemente wie diese Waschmaschinen-Konsole integrierte piezoelektrische Bedienelemente.

Einschränkungen bei Materialwahl und Formgebung unterworfen.

_ Folien als Intelligenzträger

Das andere sind biegsame Folien-Leiterplatten. Diese bieten einen vielversprechenden Ansatz als Träger der intelligenten Funktionalitäten. „Um einen gestalterischen Mehrwert zu generieren, braucht es flexible Trägerfolien, die sich nach dem Aufbringen von Leiterbahnen und Bauteilen thermisch zu 3D-Gebilden formen lassen“, sagt Markus Koppe. „Da dies mechanisch meist noch keinen sinnvollen Teil ergeben würde, muss zudem die Möglichkeit bestehen, das Gebilde zu umspritzen.“

Klassische Elektronik-Bauteile in SMD-Gehäusen sind eher flächig und lassen sich daher nur auf nicht-dehnbaren Folien bestücken. Zudem ergibt sich eine Dicke von weit über 200 µm. Bei der Technologie Chip-on-Film wird auf das Spritzguss-Gehäuse verzichtet und das Siliziumplättchen direkt auf die Folie aufgebracht. Zum Schutz des Halbleiters dient ein Lacktropfen. Das ermöglicht teilflexible Strukturen und eine Dicke von gut 100 µm. „Im Stadium angewandte Forschung und Entwicklung befindet sich die Technologie Chip-in-Foil, bei der das Halbleiterplättchen geschützt in eine Mehrschichtfolie

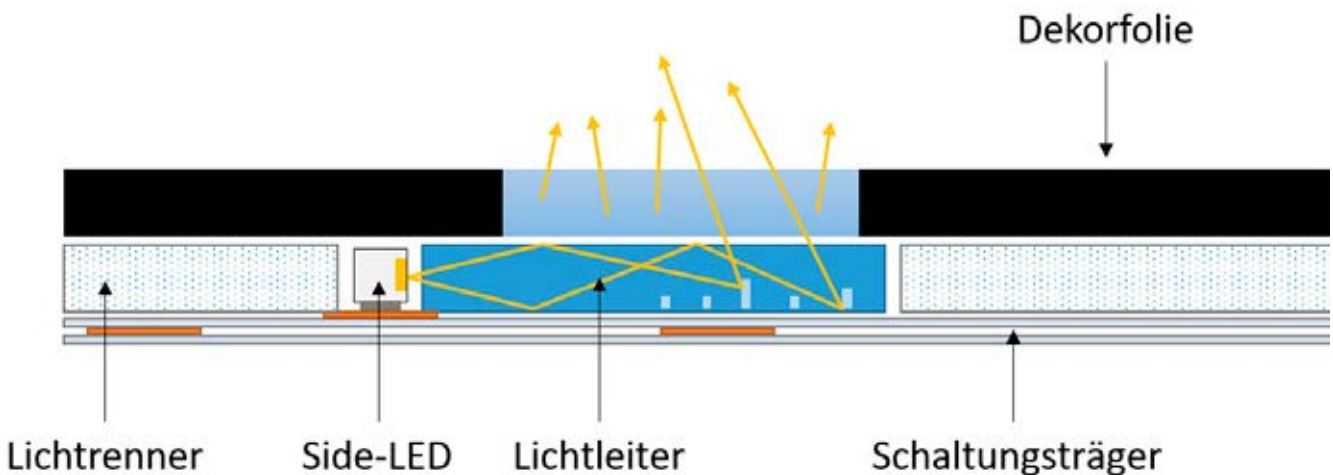
einlaminiert ist“, sagt Markus Koppe. „Das bringt, zumindest bei kleineren Chips mit relativ geringer Komplexität, eine sehr hohe Flexibilität und eine Gesamtdicke von unter 50 µm.“

_ Spannungsfeld Technologie-Mix

Im Bereich der Kunststofftechnologie bietet sich Forschern und Entwicklern ein breites Tätigkeitsfeld durch die Notwendigkeit, einen aufeinander abgestimmten Mix an Materialien und Methoden zu finden. So müssen die Trägerfolien eine bessere Formbarkeit aufweisen als die bisher verwendeten PI-Folien und sie sollten zugleich kostengünstiger sein. Das Aufbringen der Leiterbahnen, traditionell ein vielstufiger Prozess, lässt sich durch gedruckte Direkt-Metallisierung vereinfachen und beschleunigen. Auf diese Weise lassen sich Antennen- und Sensorstrukturen direkt gestalten.

In vielen Anwendungen strukturintegrierter Elektronik, etwa Karosseriebauteile für selbstfahrende Autos mit integrierten Sensoren oder direkt in Dekorelemente integrierte piezoelektrische Bedienelemente, findet man mit sehr kleinen Bauelementen das Auslangen. Da die Kontaktierung auf vielen Kunststoffmaterialien deren Verarbeitungstemperaturen nicht überschreiten darf und um

Vor der Serienüberleitung steht die Technologie der folienintegrierten Elektronik. Für Kunststofftechniker stellt dabei der **Mix unterschiedlicher Materialien und Verfahren** ein spannendes, weites Betätigungsfeld dar.





Da die **geformte funktionale Folie** mechanisch meist noch keinen sinnvollen Teil ergeben würde, muss die Möglichkeit bestehen, das Gebilde zu **umspritzen**.

eine gewisse Flexibilität zu erhalten, werden die Halbleiterchips auf die Leiterbahnen geklebt statt gelötet.

Formgebung mit Hochdruck

Um die flexiblen, bestückten Leitungsträger in die gewünschte Form zu bringen, etabliert sich laut Markus Koppe das High Pressure Forming. „Dabei wird das Material nur bis zum Glaspunkt statt bis zum Schmelzpunkt erwärmt“, sagt er. „Dadurch bleibt der Kern der Folie stabil und die eingebettete Elektronik lässt sich präzise verformen, ohne Schaden zu nehmen.“

Dabei ist auf eine ausgewogene Wahl sämtlicher Parameter zu achten, denn die Elektronikbauteile verändern ihre Eigenschaften unter anderem mit der Streckspannung. Auch Dekor-Oberflächen können problematisch sein, denn viele dafür verwendete Drucke stellen für die Elektronik eine Störung, Dämpfung oder Abschirmung

dar. „Zum fertigen, strukturstarken Bauteil wird das Ganze durch die Einbettung in Spritzgussteile als Folien-Insert“, sagt Markus Koppe. „Das schützt die Elektronik und sorgt für eine Produzierbarkeit in hoher Stückzahl mit sehr guter Qualität und exzellenter Wiederholgenauigkeit.“

Allerdings sind die dabei auftretenden hohen Temperaturen und Drücke eine Gefahr für die Elektronik, der mit Weiterentwicklung und Verfeinerung der Spritzgussverfahren begegnet werden muss, etwa durch In-situ Polymerisation. „Bis zur Serienverfügbarkeit ist noch viel zu tun, aber die Möglichkeit der Herstellung funktionsintegrierter Kunststoffbauteile in einem One-Shot-Prozess wird es möglich machen, dass bei komplexen Produkten die Funktion der Form folgt“, schließt Markus Koppe.

www.smart-plastics.com • www.biz-up.at



Bewerbungen richten Sie bitte an:
 Senoplast Klepsch & Co. GmbH
 Frau Lilli Aberger
 T 06549 7444-10407
 aberger_l@senoplast.com

senoson
 Kunststoffplatten und -folien mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten

SENOPLAST
 a member of *klepsch group*

Qualität – Innovation – Umweltbewusstsein

Wir sind ein erfolgreiches, international tätiges Unternehmen in der kunststoffverarbeitenden Industrie und mit derzeit 460 Mitarbeiter einer der größten Arbeitgeber im Pinzgau. Wir sind Leitbetrieb der Klepsch-Gruppe, die jährlich über 50.000

Tonnen Rohmaterial in Halbzeuge oder Fertigteile verarbeitet.

Neben Qualität, Innovation und Umweltbewusstsein sind unsere Mitarbeiter der wichtigste Erfolgsfaktor unseres Unternehmens. Wir stellen laufend neue Mitarbeiter ein, sowohl im technischen als auch im kaufmännischen Bereich. Lehrlinge, AbsolventInnen berufsbildender höherer Schulen sowie HochschulabsolventInnen finden bei uns ein abwechslungsreiches und spannendes Tätigkeitsfeld. Wenn wir Ihr Interesse geweckt haben, freuen wir uns auf Ihre Bewerbung.

Senoplast Klepsch & Co. GmbH
 Wilhelm-Klepsch-Straße 1 · 5721 · Piesendorf T 06549 7444-10407 · F 06549 7942 · aberger_l@senoplast.com · www.senoplast.com