

Drako: Vernetzt, eingebettet, drahtlos

von Fabian Diehr

Das Projekt Drako ist das Ergebnis einer erfolgreichen Zusammenarbeit von Polar-Form, Niebling, Pröll, dem Kunststoff-Institut Lüdenscheid und der Ruhr-Universität Bochum. Es wird vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert.

Willkommen in der Zukunft smarter Bauteile – willkommen bei Drako, einem Pionierprojekt für drahtlose Kontaktierung. Die zugrunde liegende Technologie ermöglicht erstmals die Elektrifizierung von Bauteilen, ohne sie aufwendig mit einer Stromquelle verbinden bzw. kompliziert montieren zu müssen – eine einfache Positionierung zueinander genügt.

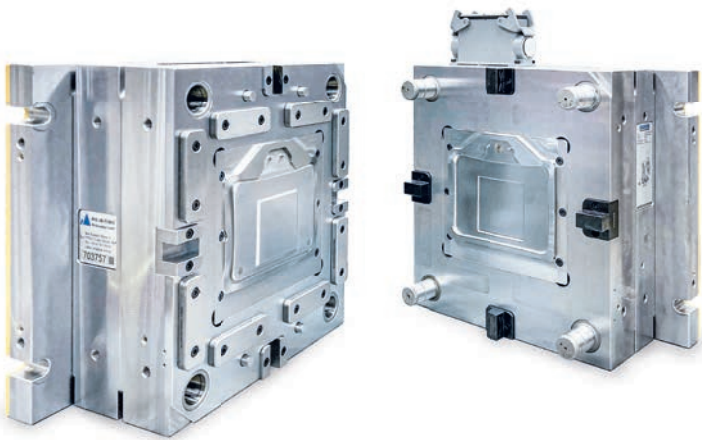
Intelligente Oberflächen und smarte Bauteile finden dank der fortschreitenden Miniaturisierung in der Elektrotechnik zunehmend Anwendung in unserem Alltag. Im Zuge dieser Entwicklung wurde am Kunststoff-Institut Lüdenscheid im Projekt «Drako» ein per Spritzguss hergestelltes Bedienpanel entwickelt, dessen Elektronik vollständig in Kunststoff eingebettet ist, um sie optimal gegen äußere Einflüsse wie Staub und Spritzwasser zu schützen. Der Clou dabei, der dies erst ermöglicht: Die Komponenten lassen sich mit einer speziell für das Projekt entwickelten Antennentechnologie drahtlos mit Energie versorgen und kontaktieren.

Neue Möglichkeiten bei Gestaltung und Funktionalität

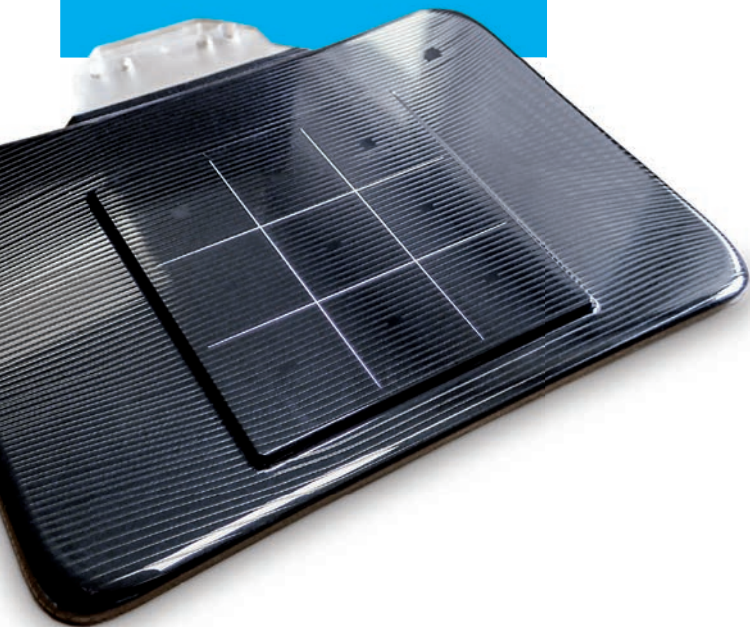
Mit einem Tic-Tac-Toe-Demonstrator haben die Projektbeteiligten nicht nur ein attraktives Produkt geschaffen, sondern auch einen Weg gefunden, die Technologie auf anschauliche Weise zu präsentieren. Mit einer hochwertigen Dekoration und der Möglichkeit, die Technik unter der Oberfläche zu verstauen, liefert das Spiel ein Beispiel für die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten der Drako-Funktionalität. Die Holzbasis des Demonstrators verbirgt seine Energiequelle und den Controller, auf den die Eingaben über die aufgelegten Kunststoffpanels in Echtzeit übertragen werden. Ihre Züge sehen die Spieler als farbige Lichtpunkte in der Mitte des Spielfelds.



Für die erste Bemusterung des Drako-Spritzgusswerkzeugs wurden Folien mit einem Raster verwendet, um Rückschlüsse auf die Verzerrung des Materials im Verlauf der Fertigungsschritte ziehen zu können und um mögliche Verwaschungen durch den Spritzguss-Prozess ausfindig zu machen.



Die Sichtseite des Formteils ist mit einem hochwertigen Dekor ausgestattet, das die Bedienfläche hervorhebt und gleichzeitig die darunter liegende Elektronik verbirgt. Das Bauteil verfügt über ein Linienmuster auf der Oberfläche, das sowohl optisch erkennbar als auch haptisch erfahrbar ist.



«Unsere Lösung umgeht die Notwendigkeit von Kabeln oder Steckverbindungen, was Vorteile nicht nur im Herstellungsprozess, sondern auch in der nachträglichen Montage bietet», erklärt Projektleiter Patrick Engemann von der KIMW-Forschungsgesellschaft die Vorzüge der Entwicklung. Die Kontaktierung der elektronischen Komponenten erfolgt über gedruckte Leiterbahnen auf Folien, die für In-Mold-Labeling (IML) geeignet sind. «Eine hochwertige Dekorfolie auf der Benutzerseite kann zudem partiell von LEDs durchleuchtet werden, um ein ansprechendes Erscheinungsbild zu schaffen», so Engemann.

Mit neuem Werkzeugkonzept zu umspritzten Schaltungen

Bei der Entwicklung des Projekts galt es allerdings auch zahlreiche Herausforderungen zu meistern, wie die Berücksichtigung des begrenzten Bauraums oder die spezifischen Bedingungen des Spritzgussprozesses. Die ersten Schaltungen setzten die Projektbeteiligten auf einem Platinensubstrat um, das häufig in der Elektrotechnik eingesetzt wird. Die Platine wurde dann in ein Spritzgusswerkzeug eingelegt und mit PC hinterspritzt. Mit Hilfe eines eigens entwickelten Prüfstands konnte eine LED danach zum Leuchten gebracht werden. In einem nächsten Schritt wurde die Platine mit kapazitiven Tasten ausgestattet, die es ermöglichten, die Helligkeit der LED stufenweise zu ändern. Hierfür wurde nicht nur die Auslegung der Platine angepasst, sondern auch weitere Antennen auf dem Bauteil platziert – das trotz einiger Verzerrungen im Formteil funktionierte.

«Um ein vollständiges Bedienfeld wie für den Tic-Tac-Toe-Demonstrator herzustellen, mussten wir eine Schnittstelle zu einem übergeordneten System hinzufügen und die Schaltung in eine spritzgussgerechte Form überführen», berichtet Patrick Engemann vom weiteren Projektverlauf. Hierzu hat der Ingenieur mit dem Weißenburger Farbspezialisten Pröll das Layout der Schaltung per Siebdruck auf die zu umspritzenden PC-Folien übertragen. Die Auswahl der am besten geeigneten leitenden Druckpasten war dabei ein kritischer Schritt im Prozess, bei dem die mechanische Verformung der Paste gegen ihre elektrische Leitfähigkeit abgewogen werden musste. Die Untersuchungen zeigten, dass Druckpasten mit höherer Leit-

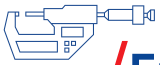
PRÄZISION IN JEDER FORM

Unsere Kernkompetenz ist die Konstruktion und Herstellung von Ein- und Mehrkavitätenformen: Vom Prototyping bis zur kompletten Serienlieferung. Mit unserer Tochterfirma PTK-Erz GmbH & Co. KG fertigen wir Kunststoffteile in höchster Qualität.



Fakuma
VDWF-Gemeinschaftsstand
Halle B2
Stand B2-2112

Werkzeugbau Erz GmbH
Industriestraße 5 · D-89150 Laichingen
Fon +49 (0)7333 922436
info@wzb-erz.de · www.wzb-erz.de


Werkzeugbau / Erz

fähigkeit bei enger werdenden Umformradien eher zu Beschädigungen und damit zu einer reduzierten Leitfähigkeit neigten als Druckpasten mit geringerer Leitfähigkeit. Um beim Druckbild die bestmögliche Positioniergenauigkeit zu erzielen, wurden alle Folien mithilfe der vom Penzberger Werkzeug- und Anlagenbauer Niebling entwickelten Hochdrucktechnologie umgeformt. Dabei wird die Folie auf Glasübergangstemperatur erwärmt, um sie dann mit erhitzter Druckluft und etwa 100 bar berührungslos über den Formkern des Werkzeugs zu drücken.

Die Realisierung dieses Prozesses erforderte aber auch die Entwicklung eines neuen Werkzeugkonzepts, das in der Lage ist, Kunststoff zwischen die Folien in die Kavität einzuspritzen. Mithilfe von Simulationen und seiner fundierten Erfahrung hat das Lahrer Werkzeug- und Formenbau-Unternehmen Polar-Form die mechanische Belastung auf die bedruckten Folien und auf die angebrachten elektronischen Bauteile erfolgreich auf ein Minimum reduzieren können.

Fazit

Um den Demonstrator nun zum Leben zu erwecken, genügt es, das Formteil einfach auf die Basis zu legen und in Position zu bringen. «Diese einfache Handhabung verdeutlicht das enorme Potenzial unserer Technologie und eröffnet neue, aufregende Anwendungsmöglichkeiten», sagt Patrick Engemann. Draco repräsentiere eine Zukunft der smarten Bauteile, die sowohl ästhetisch ansprechend als auch funktional performant sind. Ohne Dämmung – wie beispielsweise das Buchenholz bei der Musteranwendung – könne zudem der Abstand zwischen Sender und Empfänger-Antennen auf rund 1 cm ausgedehnt werden. Durch gezieltes Abschalten einzelner Komponenten kann das System außerdem auch Energie sparen, wodurch mobile Anwendungen der Technologie denkbar werden. Engemann fasst die Potenziale folgendermaßen zusammen: «Das Projekt «Drako» steht nicht nur für unsere Vision von einer Welt, in der Technologie und Design nahtlos ineinander übergehen, sondern bietet auch praktische, realisierbare Lösungen für aktuelle und zukünftige Herausforderungen.» | Fabian Diehr, München



Das im Projekt «Drako» entstandene Touch-Panel gibt Ausblicke auf zukünftige Entwicklungen: Es ermöglicht eine mühelose Navigation und eine intuitive Interaktion. Über eingebaute LEDs erfolgt ein visuelles Feedback über den aktuellen Status der Bedienung.



TECHNOLOGIE-INNOVATION

2K-KERAMIKSPRITZGUSS

Zum achten Mal
TOP 100



Besuchen Sie uns auf der Messe!
Fakuma in Friedrichshafen 17.–21. Oktober 2023
Halle A5, Stand 5206

Leonhardt®
Wir definieren Präzision.

Werkzeug- und Formenbau.
Innovativ. Effizient. Kompetent.

www.leonhardt-gravuren.de
www.leroxid.de

Leroxid®
Erodierbare Keramik

Eine Marke der Leonhardt e. K.



2 cm