

› **Hinterspritzen von funktionalisierten Kunststofffolien**

Die Blende wird zum Human Machine Interface

Kunststoffbauteile für Designblenden im Automobilbau oder bei Haushaltsgeräten sind bereits seit mehreren Jahren weit verbreitet. Allerdings reicht heutzutage eine Auslegung der Bauteile unter optischen und haptischen Aspekten häufig nicht aus, um für die Kunden überzeugende Lösungen präsentieren zu können. Mit der zunehmenden Digitalisierung steigen die Anforderungen in Bezug auf Funktionsintegration vor allem im Bereich der Elektronik. Die Blende wird zum Human Machine Interface (HMI).

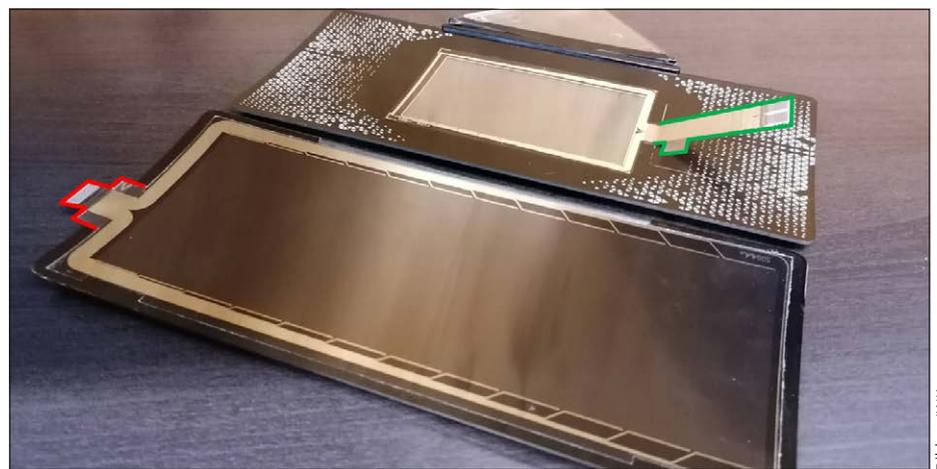
› **Curdin Wick¹**

Bei solchen Blenden findet aktuell eine Verschmelzung von Bedienfläche, Designfläche und Funktionsfläche statt. Das heisst, es resultieren Bedienblenden mit einer glatten hochwertigen Oberfläche ohne Unterbrüche, die sich im ausgeschalteten Zustand möglichst unauffällig, z. B. als einheitliche schwarze Oberfläche, präsentieren (Deadfront-Effekt). Solche Produkte kommen heutzutage grösstenteils aus Asien, wo sie in Handarbeit montiert werden. Die Schwierigkeit für die Unternehmen in Europa besteht darin, die stetig zunehmenden Anforderungen mit wirtschaftlich konkurrenzfähigen Produkten abdecken zu können. Das Hinterspritzen von funktionalisierten Kunststofffolien kann hier eine Lösung bringen.

Einsatz der Technologie am Standort Schweiz

Die Umsetzung einer solchen Technologie für den Standort Schweiz wurde mit vier Industriepartnern unter Mitfinanzierung der Innosuisse, der Schweizerischen Agentur für Innovationsförderung, untersucht. Am Standort Schweiz ist es wichtig, nicht nur den Standardfertigungsprozess zu beherrschen, sondern auch die Herstellung anspruchsvoller Bauteile in Sonderverfahren. Der Spritzgiesser A. & J. Stöckli AG, welcher heute bereits erfolgreich Produkte mit IMD-Technologie umsetzt, ist neben zwei weiteren Schweizer Firmen Hauptumsetzungspartner im Pro-

¹ Curdin Wick, Fachbereichsleiter Spritzgiessen, IWK der Ostschweizer Fachhochschule



Bilder: IWK

Bild 1: Rückseite von Versuchsblenden mit unterschiedlicher Dekoration und Sensorfoliengrößen (kleine Sensorfolie mit verstecktem Tail (grün))

jekt. Dabei wird auf Folien und bestehendes Know-how des Projektpartners Kurz Prägefolien AG zurückgegriffen.

Bei dieser Technologie werden ein IMD- und ein IML-Prozess kombiniert, was bei der Firma Stöckli in der speziell dafür ausgelegten Fertigungszelle einwandfrei umgesetzt wurde. Die Dekoration der Blende erfolgt durch die sogenannte IMD-Technologie (In-Mold Decoration). Dabei wird während des Spritzgiessprozesses ein mehrschichtiges Lackpaket im kundenspezifischen Design auf das Kunststoffbauteil übertragen. Die dazu notwendige IMD-Folie der Firma Kurz wird über ein Folienvorschubgerät auf der beweglichen Werkzeugeite nachgeführt. Das jeweilige Einzelbilddekor wird mit einem Klemmrahmen fixiert und anschliessend die Luft zwischen Folie und Kavität evakuiert. Gleichzeitig wird auf der festen Werkzeugeite eine Sensorfolie, sprich eine mit Leiterbahnen bedruckte IML-Folie, ins Werkzeug eingelegt (In-Mold Labeling). Diese Sensorfolien werden durch die Firma PolyIC,

ein Tochterunternehmen der Firma Kurz, hergestellt. Anschliessend erfolgt das Hinterspritzen des Kunststoffs zwischen die beiden Folien, wodurch ein funktionalisiertes Bauteil in nur einem Prozessschritt hergestellt werden kann.

Grundlagenuntersuchungen zur Prozesstechnik

Im Rahmen dieses Projektes wurden die Möglichkeiten dieser Technologie aufgezeigt, aber auch die Grenzen hinsichtlich



Bild 2: Versuchsblende an Vitrine montiert in ein- und ausgeschaltetem Zustand

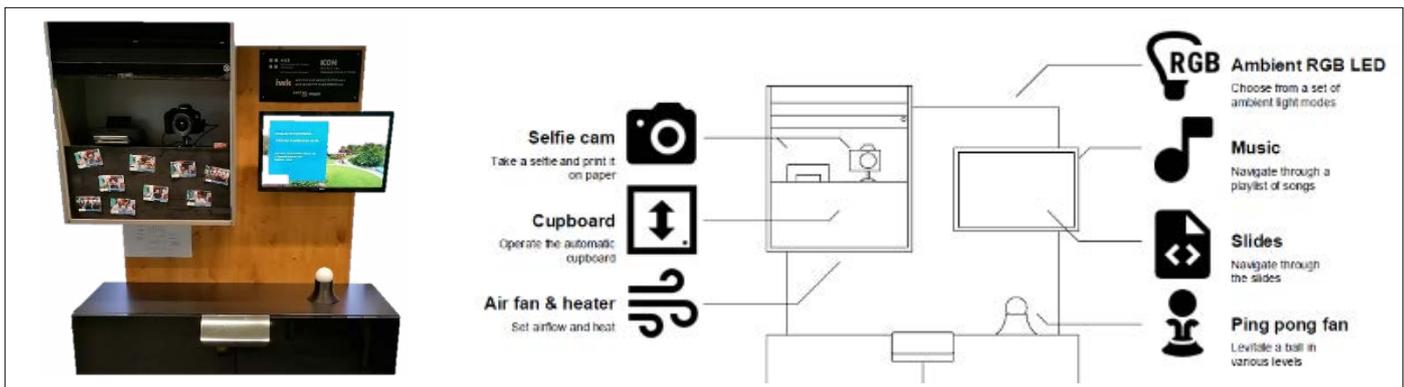


Bild 3: Vitrine mit Features, welche alle über die mittig platzierte Versuchsblende (auf dem Bild ausgeschaltet) bedient werden können.

der Gestaltungsmöglichkeiten der Blenden untersucht.

Für erste Grundlagenversuche zur Erarbeitung des Prozess-Know-hows wurde ein Werkzeug zur Herstellung einer einfachen Versuchsblende (Bild 1) gebaut. Damit konnten unterschiedlich aufgebaute Transferveredelungsfolien mit verschiedenen Kunststoffmaterialien hinterspritzt und gemäss den Kundenanforderungen getestet werden.

Mit dem Spritzgiesswerkzeug für diese Versuchsblende kann die Sensorfolie ins Werkzeug eingelegt und festgehalten werden. Die Konnektierung dieser Folie erfolgt über einen sogenannten Tail. Dieser kann durch eine im Rahmen dieses Projektes entwickelte Technologie im Werkzeug «versteckt» werden und muss nicht mehr wie bis anhin seitlich über das Bauteil und die Werkzeugtrennung ragen.

Entwicklung einer Demonstratorblende

In einem zweiten Schritt wurde eine neue Blende für einen Demonstrator von Grund auf entwickelt. Die sogenannte Demonstratorblende weist eine grössere und stärker verformte Oberfläche auf und soll die Grenzen hinsichtlich der Gestaltungsfreiheit und zulässigen Umformgraden für die Transferveredelungsfolien aufzeigen.

Projektteam

IWK der Ostschweizer Fachhochschule
ICOM der Ostschweizer
Fachhochschule
A. & J. Stöckli AG
Kurz Prägefolien AG

Zusätzlich wurden die verschiedenen Anforderungen der Projektpartner berücksichtigt. So sollen unter anderem multifunktionelle Touchdisplays, möglichst hohe Verformungsgrade von IMD und IML sowie ein Deadfront-Effekt bei ausgeschaltetem Display ermöglicht werden.

Die bei der Versuchsblende gewonnenen Erkenntnisse flossen direkt in die Entwicklung der Demonstratorblende ein.

In der Demonstratorblende sind diverse Slider, Tasten, hinterleuchtete Dekorationselemente mit Deadfront-Optik und ein Sichtfenster für ein Display integriert. Die Toucherkennung für die verschiedenen Elemente erfolgt über eine einzelne Sensorfolie, weshalb das Display keine zusätzliche Touch-Funktion benötigt.

Die Demonstratorblende ist leicht grösser als die Versuchsblende. Die Sensorfolie wird wie bei der Versuchsblende 2D verformt. Das Dekor wird allerdings auf die 3D verformte Bauteilpartie aufgebracht. Die Demonstratorblende wurde abschliessend zu einem funktionalen Demonstrator verbaut, um potenziellen Kunden live zeigen zu können, was für Designideen umsetzbar sind.

Möglichkeiten für neue Produkte

Mit der Kombination dieser beiden Prozesse ist es möglich, verformte Blenden herzustellen. Das IMD-Verfahren ist für verformte Blenden geeigneter als z.B. Heissprägen. Es resultiert ein wirtschaftlicher, hochautomatisierter Prozess, der für eine Vielzahl verschiedener Anwendungen geeignet ist:

- Grossflächige Abdeckungen mit Touchbedienung

- Dekorelemente durch Hinterleuchten der Transferveredelung
- Verschiedene Produktlinien (Preisklassen) mit dem gleichen Werkzeug herstellbar. Touchfunktionen können beliebig auf der gesamten Sensorfolie programmiert werden und bei tieferen Preisklassen können die zusätzlichen Funktionen ausgeblendet werden.
- Ersatz für aktuell verwendete teure Touch-Displays
- Human Machine Interface allgemein

Vitrine zur Darstellung der Funktionalität

Neben der Umsetzung der Erkenntnisse in einem Demonstrator wurde am IWK zusätzlich eine Vitrine aufgebaut, um das Potenzial der gedruckten Elektronik aufzuzeigen. Zur Veranschaulichung können vielfältige Funktionen über die Versuchsblende angesteuert werden. Der Controller für das Auslesen der Sensorfolie sowie für die Ansteuerung der Funktionen ist komplett vom Institut für Kommunikationssysteme ICOM entwickelt worden. Verbaut ist die Versuchsblende mit einer verspiegelten Transferveredelung inkl. Deadfront-Optik (Bild 2). Zwecks Flexibilität werden alle Symbole hinter der Blende auf einem preiswerten Bildschirm dargestellt. Die gesamte Benutzeroberfläche kann also jederzeit frei angepasst werden.

Kontakt

Curdin Wick
IWK Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung
OST Ostschweizer Fachhochschule
curdin.wick@ost.ch
www.iwk.hsr.ch