

Alexander Paskowski, B.Eng.

Katharina Prammer, B.Eng.

Gemeinnützige KIMW Forschungs-GmbH, Lüdenschied, Germany

paskowski@kunststoff-institut.de

## Einleitung

In vielen verschiedenen Zweigen der Industrie bekommt der Leichtbau eine immer größer werdende Bedeutung. Gerade in Bezug auf Ressourceneffizienz zur Reduzierung der Produktions- und Energiekosten bei gleichzeitig optisch ansprechenden Oberflächen sind die Unternehmen auf die Einführung neuer Prozesse angewiesen. Ziel des Entwicklungsprojektes ist in diesem Zusammenhang die Verfahrensentwicklung zur Herstellung einer Verbundschicht aus EPP und spritzgegossenen Materialien im OneShot Prozess.

## Ausgangssituation

Im Zeitalter von Elektromobilität, Klima- und Energiekrise ist die Reduzierung von Bauteilgewicht und damit Einsparung von Treibhausgasemissionen essenziell wichtig. Bezogen auf die Automobilbranche geht es vor allem darum, direkt durch den Einsatz von Materialien mit hoher Performance und wenig Gewicht möglichst viel Treibstoff einzusparen, um damit die Emissionen zu senken. Schaut man sich den Werkstoff EPP-Partikelschaum an, so bietet dieser, durch einen Luftanteil zwischen 75-98%, nicht nur in Bezug auf das Bauteilgewicht hohe Einsparpotenziale. Durch die poröse Struktur ergibt sich zudem eine hervorragende Wärmedämmeigenschaft, die ebenfalls für die Einsparung von Wärmeenergie und damit für die Reduzierung von Treibhausgasemissionen genutzt werden kann.

Die Verbreitung des Werkstoffes EPP ist allerdings bisher durch verschiedene Faktoren beeinträchtigt, sodass die Potenziale nicht so umfangreich genutzt werden können, wie es wünschenswert wäre.

### 1. Oberfläche

Durch die poröse Oberfläche sind EPP-Bauteile in der Regel im nicht sichtbaren Bereich eingesetzt, wie beispielsweise im Kofferraum unter einer Schutzabdeckung als Aufbewahrung für Werkzeuge oder Reserveräder. Zusätzlich zu der Optik kommt auch der Aspekt der mangelnden Reinigbarkeit zum Tragen. Durch die poröse Struktur kann die Oberfläche nach der Kontamination mit Flüssigkeiten nur schwer wieder gereinigt werden.

### 2. Herstellverfahren

Das am weitesten verbreitete Herstellverfahren ist das konventionelle Dampfverfahren, bei dem die einzelnen Schaumperlen in der Kavität mit Wasserdampf erhitzt und zum Verschmelzen gebracht werden.

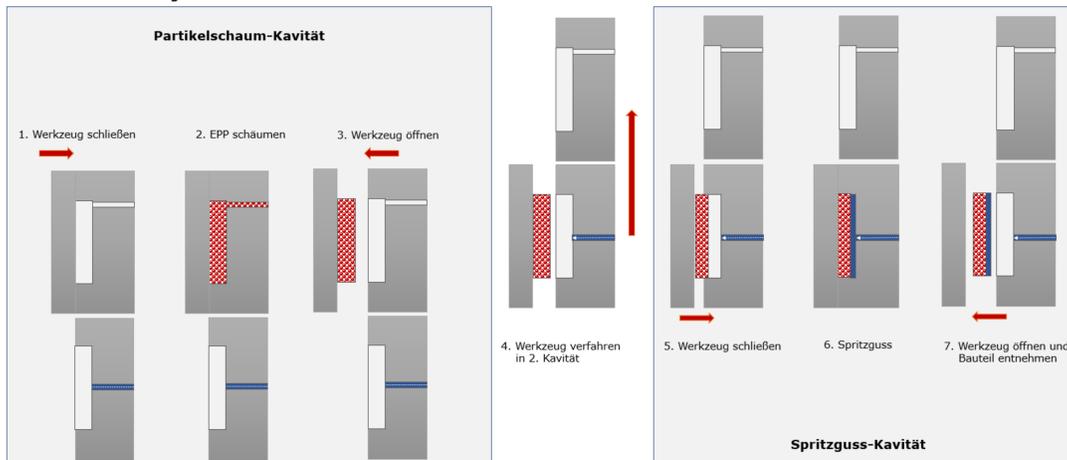
Dieses Verfahren ist sehr energieintensiv und wird daher zunehmend kritisiert, da die meiste Energie zum Aufheizen und Kühlen des Werkzeuges eingesetzt wird.

### 3. Mechanische Eigenschaften

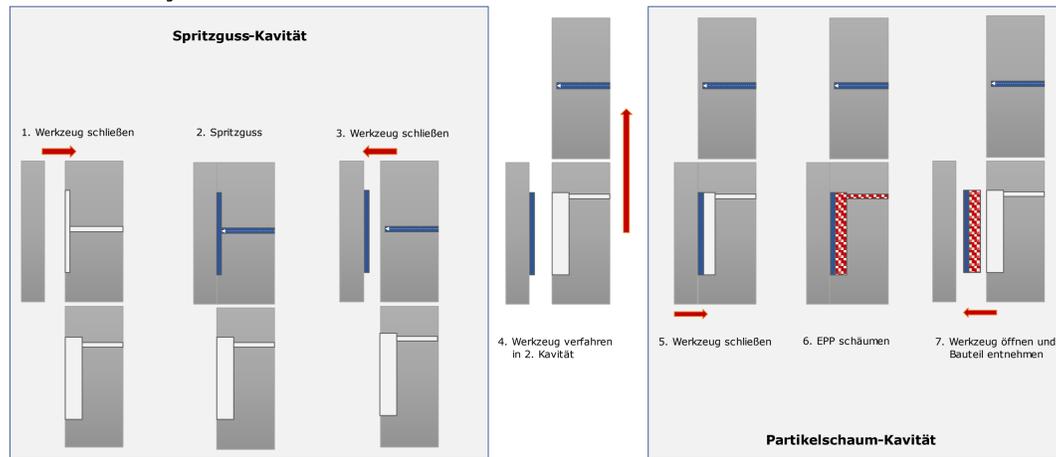
Die mechanischen Eigenschaften von EPP sind für viele Anwendungen noch nicht ausreichend. Die geringe Steifigkeit des Materials, sowie mangelnde Zugfestigkeit und Kratzbeständigkeit schränken die Einsatzgebiete ein.

## Lösungsansätze

Schematischer Ablauf  
2K-Schiebetischwerkzeug



Schematischer Ablauf  
2K-Schiebetischwerkzeug



## Aktueller Stand

Dieses Verfahren wird bereits bei einigen wenigen Unternehmen abgebildet und ist somit Stand der Technik, allerdings nicht weit verbreitet. In der Regel wird EPP ohne geschlossene Oberfläche hergestellt. Bei dem Einlegeverfahren können verschiedene Materialkombinationen erzeugt werden dadurch das bereits vorgefertigte Bauteile ins Werkzeug eingelegt und dann umspritzt werden.

## Überspritzen im One-Shot-Verfahren

Über ein Schiebetischwerkzeug mit zwei Kavitäten ist es so möglich im ersten Schritt das EPP-Formteil mittels Variothermie herzustellen. Das Formteil verbleibt im Werkzeug und wird in eine zweite Kavität verschoben. Nach dem Verschieben wird das Bauteil mit Kunststoff überspritzt.

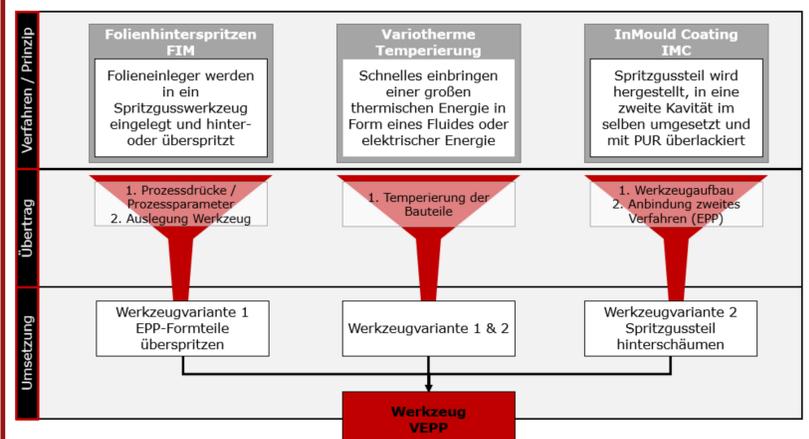
## Hinterschäumen einer Thermoplasthaut

Die zweite Möglichkeit beinhaltet das Hinterschäumen der bereits vorgefertigten Sichtseite. Im ersten Schritt des Verfahrens wird die „kompakte Außenhaut“ hergestellt. Durch das Verfahren des Schiebetisches wird die EPP-Kavität freigelegt. Danach kann das Thermoplastbauteil mit dem EPP-Material hinterschäumt werden.

## Kombination etablierter Systeme

Durch die Kombination marktetablierter Systeme können die oben dargestellten Lösungsansätze realisiert werden. Hierbei werden die Wirkmechanismen der Teilsystemlösungen genutzt um in einem Verbundwerkzeug zusammen zu wirken. Zurückgegriffen wird dabei auf:

- Folienhinterspritzen
- Variotherme Temperierung
- InMould Coating



## Voruntersuchungen

Für die Fragestellung, ob sich Spritzguss mit EPP kombinieren lässt, sind auch bereits erste Vorversuche gemacht worden. Hierzu wurde mittels eines am KIMW vorhandenen Spritzgusswerkzeug Einlegeeile aus EPP überspritzt. Hierbei hat sich gezeigt, dass die Verhautung von EPP Bauteilen bei geeigneter Materialauswahl und Prozessführung ohne Kollabieren des Einlegers möglich ist.



## Vorteile durch die Kombination

- Verbesserte mechanische Eigenschaften
- Verbesserung der Reinigbarkeit durch geschlossene Haut
- Verringerung der Ausschussquote im Vergleich zur Einlegetechnik
- EPP Produktion im normalen Spritzgusswerkzeug
- Ersetzten kompletter Maschinenteknik



## Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung dieses Projekts im Rahmen der Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen – Innovationskompetenz „INNO-KOM“.