

- 1 Mit Release<sup>PLAS®</sup> beschichtetes Instrumententafel-Galvanowerkzeug zur trennmittelfreien Herstellung von PUR-Sprühhäuten.
- 2 RTM-Werkzeug zur Fertigung von CFK-Platten mit Release<sup>PLAS®</sup>-Trennschicht.

## RELEASE<sup>PLAS®</sup> - TRENSCHICHTTECHNOLOGIE

### Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM – Klebtechnik und Oberflächen –

Wiener Straße 12  
28359 Bremen

Institutsleiter  
Prof. Dr. Bernd Mayer

#### Kontakt

Plasmatechnik und Oberflächen PLATO  
Dr. Klaus Vissing  
Telefon +49 421 2246-428  
klaus.vissing@ifam.fraunhofer.de

Dr. Matthias Ott  
Telefon +49 421 2246-495  
matthias.ott@ifam.fraunhofer.de

www.ifam.fraunhofer.de  
© Fraunhofer IFAM

Die trennmittelfreie Fertigung von Faser-verbundkunststoffen (FVK) ist insbesondere aus wirtschaftlichen Erwägungen interessant, denn sie erlaubt die Einsparung von kostenintensiven Arbeitsvorgängen. Um diese Vorteile genießen zu können, ist die Release<sup>PLAS®</sup>-Trennschicht von Experten der Abteilung Plasmatechnik und Oberflächen PLATO des Fraunhofer IFAM in Zusammenarbeit mit der Industrie entwickelt und kultiviert worden. Hierbei handelt es sich um eine konturnachbildende Trennschicht mit sehr guter Substrathftung und hoher Kohäsionsfestigkeit. Diese wird direkt auf die Formoberfläche aufgebracht und verbleibt dort für eine sehr lange Zeit, da kein Übertrag auf die Bauteiloberfläche erfolgt, wie man es häufig bei fluororganischen Beschichtungen beobachten kann. Die Beschichtung kann in ihren Eigenschaften an die Erfordernisse der zu entformenden Kunststoffe angepasst werden. Ferner erlaubt die Beschichtung die exakte Abbildung von Oberflächenstrukturen, so dass es wirtschaftlich möglich wird, spiegelglatte

oder aber auch mikro- und nanostrukturierte Bauteiloberflächen zu erzeugen. Die Release<sup>PLAS®</sup>-Beschichtung ist für vielerlei reaktive Kunststoffe wie z. B. Polyurethane (PUR) oder Epoxide (EP) geeignet. Darüber hinaus ist sie auch im Zusammenhang mit In-Mold-Lacken verwendbar. Durch das Auffinden geeigneter Materialien und Härtingsreaktionen kann sichergestellt werden, dass der trockene Entformungsprozess über eine hohe Anzahl von Entformungen sichergestellt werden kann.

#### Vorteile

Mit der Release<sup>PLAS®</sup>-Trennschicht wurden bereits große FVK-Bauteile, sowohl kohlenstofffaserverstärkt (CFK) als auch glasfaserverstärkt (GFK), mit Hilfe eines RTM-Verfahrens (Resin Transfer Molding) erfolgreich gefertigt. Hierbei wurde bereits in der Planungsphase der Entformungsvorgang und das Werkzeug entsprechend ausgelegt. Neben dem RTM-Verfahren ist die Beschichtung auch schon erfolgreich

im RIM-Prozess (Reaction Injection Molding) eingesetzt worden, ebenso wie im SVK-Prozess (Strahlungsinduziertes Vakuumkonsolidieren) oder in offenen Schäumprozessen.

Das entformte Bauteil kann unmittelbar lackiert oder für eine Klebung aktiviert werden, da keine haftungsmindernden Substanzen übertragen werden.

Besonders interessant ist die Release<sup>PLAS®</sup>-Technologie beim Einsatz von schnell härtenden Harzsystemen. Dort kann der Produktionsprozess verschlankt werden, da die Form nicht mehr einzutrennen und regelmäßig vom sogenannten Formaufbau zu reinigen ist.

Zur Durchführung eines zeit- und kosteneffektiven Produktionsprozesses ist es notwendig Trennlösungen nicht nur für die Form, sondern auch im Umfeld wie z. B. für Dosierventile, Entlüftungsbausteine oder insbesondere die Dichtungen bereitzustellen. Auch für derartige Fragestellungen hat das Fraunhofer IFAM Lösungen entwickelt.

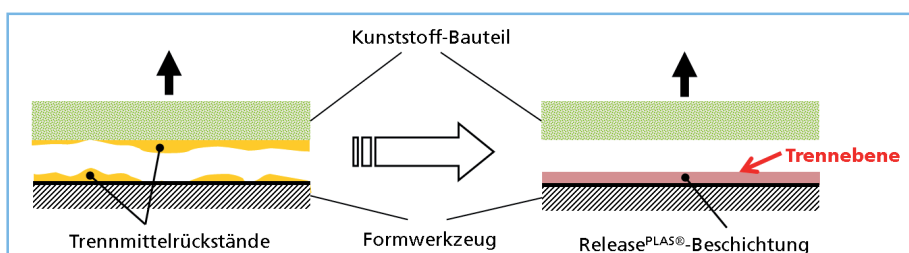
### Trennmittelproblematik

Trennmittel sind heutzutage ein elementarer Bestandteil der Fertigung von Faserverbundstrukturen. Sie werden vor Beginn des Lagenaufbaus vollflächig auf die Werkzeugoberfläche aufgetragen, um ein sicheres Entformen der ausgehärteten Bauteile zu gewährleisten. Bei der Entnahme der Faserverbundstrukturen aus dem Werkzeug erfolgt die Trennung innerhalb des Trennmittelfilms. Hierbei wird stets Trennmittel auf die Bauteiloberfläche verschleppt. Diese Trennmittelkontaminationen müssen vor dem Lackieren, Kleben etc. der Faserverbundstrukturen wieder entfernt werden – sei es durch eine Reinigung oder den oberflächlichen Abtrag von Harzmaterial, beispielsweise durch Schleifen oder Strahlverfahren. Außerdem ist es erforderlich, die Werkzeugoberflächen in regelmäßigen Abständen von den Rückständen des Trennmittels und des Formaufbaus zu befreien. Dieser Prozess ist sehr aufwendig, da der Formaufbau nicht löslich ist. Die Reinigungsproblematik fällt umso stärker ins Gewicht, je höher die Anforderungen an die

Oberflächengüte des Bauteils sind. Formaufbau stört Hochglanzoberflächen ebenso wie strukturierte Oberflächen (z. B. Ledernarbungen). Zudem verändern Trennmittelrückstände die Optik der Bauteiloberfläche.

### Lösungen aus dem Fraunhofer IFAM

Das Fraunhofer IFAM in Bremen beschäftigt sich seit Jahren mit den durch den Einsatz von Trennmitteln entstehenden Herausforderungen: von der Entfernung oder Umwandlung der Trennmittelkontaminationen auf den Faserverbundstrukturen über das Online-Monitoring für eine fertigungsintegrierte Qualitätsüberwachung bis hin zum Ersatz von Trennmitteln durch permanente, übertragsfreie Trennschichten. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Untersuchung und Kontrolle der Interphasenbildung für reaktive Kunststoffsysteme, denn diese bildet die Grundlage für Adhäsion und Trennvorgang. Die Wissenschaftler von Plasmatechnik und Oberflächen PLATO haben als Trennmittlersatz neben der Release<sup>PLAS®</sup>-Beschichtung auch eine neuartige Trennfolie entwickelt, welche unter dem Namen Peel<sup>PLAS®</sup> vertrieben wird. Diese ist besonders für die Herstellung von Faserverbundgroßstrukturen interessant. Eine der neuesten Entwicklungen ist die Heat<sup>PLAS®</sup>-Trennfolie, welche für Hochtemperaturanwendungen bis 400 °C geeignet ist.



3 Prinzip der Entformung von Kunststoff-Bauteilen unter Einsatz von konventionellen Trennmitteln (links) und unter Einsatz der Release<sup>PLAS®</sup>-Beschichtung (rechts).