

# **Reverse-Engineering in der Verpackungspolsterentwicklung unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten**

Abstract

**Zum Schutz mechanisch empfindlicher Produkte (bspw. Videorecorder, Fernseher usw.) vor Stoß- und Schwingungsbelastungen werden komplexe Verpackungspolster – meistens aus EPS oder EPP – eingesetzt. Aufgabe dieser komplexen Verpackungspolster ist es, zur Wahrung des Gebrauchswertes der zu schützenden Produkte, Transportschäden auf ein unvermeidbares Maß zu beschränken.**

Im Vorfeld einer Serienproduktion solcher Polster werden zunächst Prototypen entwickelt. Der Mustermacher arbeitet hierzu mit Hilfe eines in eine Ständerbohrmaschine eingespannten Fräswerkzeuges und einem scharfen Messer die Form des Prototypen von Hand aus einem Schaumstoffblock heraus. Das zu verpackende Produkt dient ihm als Vorlage für die Formgebung der Innenkontur des Verpackungsprototypen.

Dieser Prototyp wird dem Kunden vorgestellt, so dass dieser ihn zur Serienproduktion freigeben kann. Oftmals werden auch Fallprüfungen zur Verifizierung der Schutzfunktion durchgeführt.

Nach einer Freigabe wird das Verpackungspolster einem Werkzeugbauer übergeben, der hierfür ein Serienwerkzeug herstellt. In der Regel müssen hierzu wiederum von Hand eine Negativ-Haube und ein Negativ-Kern aus Modellbaukunststoff angefertigt werden, welche anschließend in Aluminium abgegossen werden.

Der Ansatz dieser Arbeit besteht darin, diese Entwicklungszeiten durch den Einsatz computergestützter Hilfsmittel deutlich zu verkürzen. Das bedeutet, dass die komplette Entwicklung eines Verpackungspolsters zunächst im 3D-CAD stattfinden soll. Hierin kann die Außenform des Verpackungspolsters frei konstruiert werden.

Die Innenkontur ergibt sich durch einfaches Subtrahieren des Datensatzes des zu verpackenden Produktes vom konstruierten Polsterdatensatz, und bedarf anschließend nur noch geringfügiger Optimierung.

Das im 3D-CAD fertig entwickelte Verpackungspolster kann anschließend für eine CNC-gesteuerte Fräsmaschine aufbereitet und von dieser vollautomatisch gefräst werden.

Die konkrete Problemstellung, die dieser Arbeit zugrunde liegt, ist die, dass dem Mustermacher das zu verpackende Produkt als Prototyp bzw. als realer Gegenstand zur Verfügung gestellt wird. Um im 3D-CAD arbeiten zu können, wäre jedoch ein digitaler Datensatz in Form eines speziellen Datenformates erforderlich. Ein solcher Datensatz steht jedoch in den seltensten Fällen zur Verfügung.

Der Lösungsansatz für dieses Problem besteht in der Einführung eines Zwischenschrittes innerhalb der Konstruktionskette per 3D-CAD. Mithilfe der 3D-Digitalisierung wird ein realer Gegenstand dreidimensional erfasst und in ein im 3D-CAD verwertbares Datenformat zurückgeführt. Diese Technik wird unter dem Begriff Reverse-Engineering zusammengefasst. Somit steht der geforderte Datensatz für die Konstruktion im 3D-CAD zur Verfügung, so dass die computergestützte Kette bis zur CNC-Bemusterung weitergeführt werden kann.

Der erste Teil dieser Arbeit befasst sich mit der Fragestellung, ob es technisch möglich ist, Reverse-Engineering innerhalb der Verpackungspolsterentwicklung einzusetzen. Im zweiten Teil dieser Arbeit wird eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der gefundenen technischen Lösung durchgeführt.