

Herbert Bübel, Nürnberg

# Optimierte Produkt-Entwicklung erleichtert die Formenkonstruktion

## Einleitung

Basis für viele Markenprodukte der Automobil-, Konsumgüter-, Spielwaren- und Verpackungsindustrie, sowie der Medizin-, Nachrichten-, Pumpen-, Fördertechnik usw. sind Spritz-, Druckgieß- und Presswerkzeuge.

Deren Konstruktionen werden extern von Konstruktionsbüros oder intern von Betrieben aus dem Werkzeug- und Formenbau bzw. von Firmen der Kunststoff- und Druckgussindustrie durchgeführt. Die schnelllebigen Märkte der oben genannten Branchen haben einen großen Anteil daran, dass ein starker Wandel stattgefunden hat und auch weiterhin stattfinden wird. Diese Unternehmen erwarten, dass ihre Zulieferer sich den Bedürfnissen anpassen und Teilbe-

reiche der Aufgaben übernehmen. Das bedeutet einerseits für Firmen, wie z.B. Konstruktionsbüros, dass außer den gewohnten, werkzeugkonstruktiven Arbeiten zusätzliche gefordert werden. Das heißt aber auch andererseits, dass dadurch deren Erfahrungsfeld und somit das Wissen enorm erweitert wird.

## Allgemein

Welche Auswirkung hat diese drastische Reduzierung der Entwicklungszeiten?

Die Aufgabe heißt: Mit geringerem Zeitaufwand muss bei gleicher oder verbesserter Qualität ein noch hochwertigeres Produkt entwickelt werden.

Durch diese mangelnde Zeit kann der Entwickler aber oft die kunststoff-/druckguss- und entformungsgerechte Gestaltung der

Artikel nicht optimal ausarbeiten. Die Frage ist deshalb: Wie kann diese Aufgabe gelöst werden? Der einzige, sinnvolle Weg ist, den Zulieferer, der den Auftrag erhält, oder eine externe Firma, z.B. das darauf spezialisierte Konstruktionsbüro – unabhängig vom Auftrag für die Formen-Konstruktion – als Unterstützung rechtzeitig in die Entwicklung mit einzu-beziehen.

Durch dieses Hand-in-Hand-Arbeiten von Produkt-Entwicklung und Konstruktionsbüro können beide profitieren. Die Entwicklungsabteilung erhält eine Zeitentlastung und fachgerechte Unterstützung. Die Konstruktion kann bereits vor Freigabe durch den Endkunden in die Entwicklung eingreifen, was nachträglichen Ärger vermeidet. Der zusätzliche Nutzen:

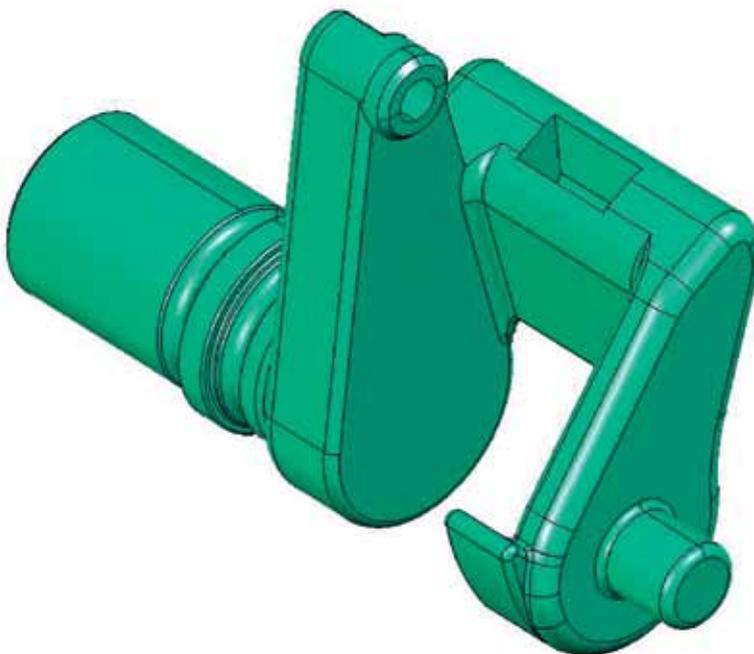


Bild 1

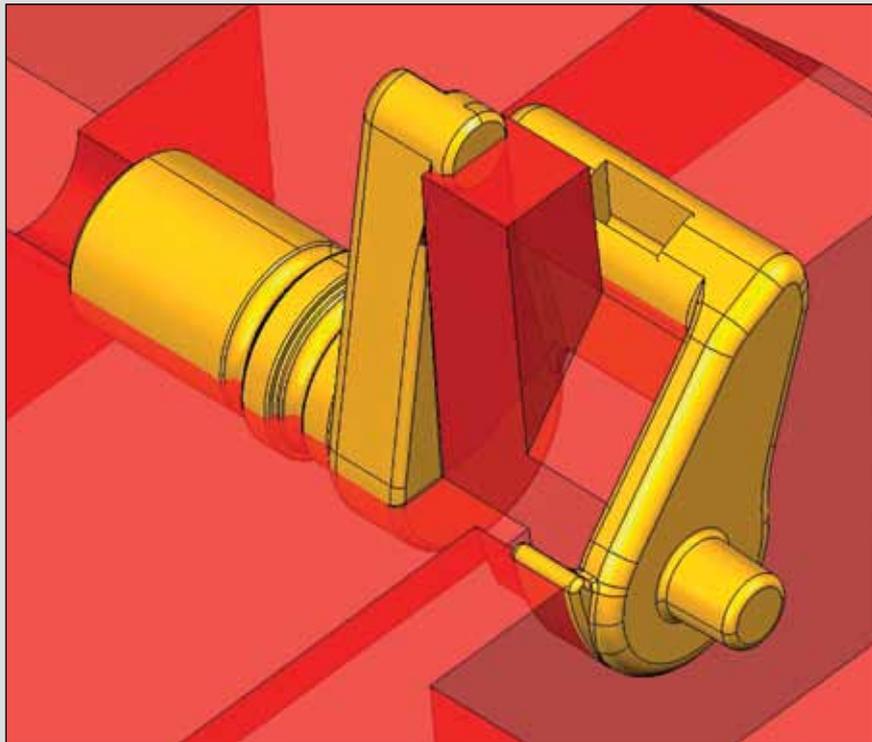


Bild 2

Der Formen-Konstrukteur mit seiner langjährigen Erfahrung hat teilweise eine andere Sichtweise, was natürlich die Qualifikation des Entwicklers keinesfalls in Frage stellt.

Es kann schließlich nicht erwartet werden, dass ein Entwickler die Gedanken eines Konstrukteurs voraussehen kann. Für diesen hat nämlich die Herstellbarkeit der Kontur inklusive der optimalen Formtrennung die höchste Priorität.

Deshalb können kleine Änderungen verschiedener Funktionsbereiche der Artikel bewirken, dass das Werkzeug oft kostengünstiger und vor allem produktionssicherer gefertigt werden kann. Durch daraus resultierende, niedrigere Wartungs- und Instandhaltungskosten wird somit indirekt darauf Einfluss genommen, ob man an einem Produkt etwas verdient oder nicht. Darum sind die notwendigen Anpassungen, in Absprache mit der Entwicklung, aus werkzeugtechnischen und Kostengründen unumgänglich.

### Kontur- und Formtrennungsbereich

Wie kann man sich die Vorgehensweise in einem praktischen Beispiel vorstellen?

Ein auf diese Problematik spezialisierter Betrieb erhält von seinem Auftraggeber ein Produkt mit mehreren Artikeln, deren Entwicklungsstand ca. 80-90 % beträgt. Wichtige Informationen zum Artikel über Spritzmaterial, Bereiche mit Sichtflächen, Strukturen, Beschriftungen, Bedruckungen oder Partien ohne Trennungen, Auswerfermarkierungen, usw. bilden die Grundlage. Es muss außerdem festgelegt sein, ob z.B. von ein und demselben Artikel verschiedene Geometrie-Varianten mittels Wechseleinsätzen geplant sind. Die Aufgabe besteht darin, die kunststoff-/druckguss- und entformungsgerechte Gestaltung zu prüfen und nötige Änderungen mittels Gegenvorschläge zu dokumentieren. Diese werden in textlicher oder skizzierter Form, eventuell auch schon als 2D-Zeichnung oder 3D-Modell aus-

geführt und sind dann die Basis für eine Besprechung mit dem Auftraggeber. Gemeinsam wird dann die weitere Vorgehensweise festgelegt. Es wird beschlossen, welche Punkte der Gegenvorschläge durchgeführt werden und welche nicht.

Wichtig ist immer, der Kunde trifft die Entscheidung, wer welchen Teil des Aufwandes und in welchem Umfang übernimmt.

Wie gestaltet sich der weitere Ablauf des Konstruktionsbüros?

Bei einer internen Besprechung wird festgelegt, welcher Mitarbeiter für welche Artikel zuständig ist. Grundsätzlich gilt jedoch: Da die Anpassungen teilweise artikelübergreifend vorzunehmen sind, müssen sie immer sowohl mit den Kollegen, als auch mit dem Auftraggeber abgesprochen werden. Man beginnt bei der werkzeuggerechten Gestaltung der Artikel mit dem Aufbau der kompletten Formtrennung im 3D-Modell. Weiterhin müssen Entformungsschrägen in Verbindung mit Strukturen, Sichtflächen und Toleranzen berücksichtigt werden. Um einen Einfall

am Artikel zu verhindern, ist das Wandstärken-Rippenverhältnis gegebenenfalls anzupassen. Ein definierter Absatz von 0,03 mm im Formtrennungsbereich beugt einem späteren Konturversatz vor. Zum Abschluss wird eine Schrägenprüfung in sämtlichen Entformungsrichtungen durchgeführt, um Hinterschnitte zu vermeiden.

Erst wenn der Artikel den optimalen Stand erreicht hat, sollte eine Moldflow-Berechnung erstellt werden. Diese wiederum erfordert die exakte Festlegung des Anspritzpunktes.

### Moldflow-Analyse / Artikelverzug

Wie und wo der Artikel angespritzt wird, ist jedoch von vielen Faktoren abhängig.

Wird es ein 1-fach oder mehrfach Werkzeug? Wo und wie soll die Anbindung erfolgen, direkt oder mit Tunnelanguss? Soll ein Heißkanal mit Direktanspritzung oder mit Nadelverschluss verwendet werden? Diese und weitere Fragen werden auftauchen. Ist die Entscheidung darüber gefallen, kann anschließend durch eine Moldflow-Berechnung angezeigt werden, ob die Artikelfüllung optimal verläuft. Ist dies nicht der Fall, muss ein neuer Anspritzpunkt definiert werden und die gleiche Prozedur noch einmal ablaufen.

Wenn das Konstruktionsbüro Herbert Bübel aufgrund der langjährigen Erfahrung einen Teileverzug erwartet, der von der Moldflow-Analyse bestätigt wird, muss eine Klärung mit dem

Auftraggeber stattfinden. Soll im Werkzeug eine Vorhaltung im Verzugsbereich berücksichtigt werden und wenn ja, in welchem Umfang oder bewegt sich der Teileverzug in einem annehmbaren Bereich? Wird ein Vorhalt benötigt, ist dieser am 3D-Modell des Artikels dementsprechend anzupassen. Dadurch können später im Werkzeug eventuell ein bis zwei kosten- und zeitaufwendige Änderungsschleifen eingespart werden.

### Fazit

Die Zusammenarbeit von Produkt-Entwicklung und Konstruktionsbüro ermöglicht trotz vermindertem Zeitaufwand die optimale Entwicklung hochwertiger Produkte mit hervorragender Qualität und verringerten Kosten.

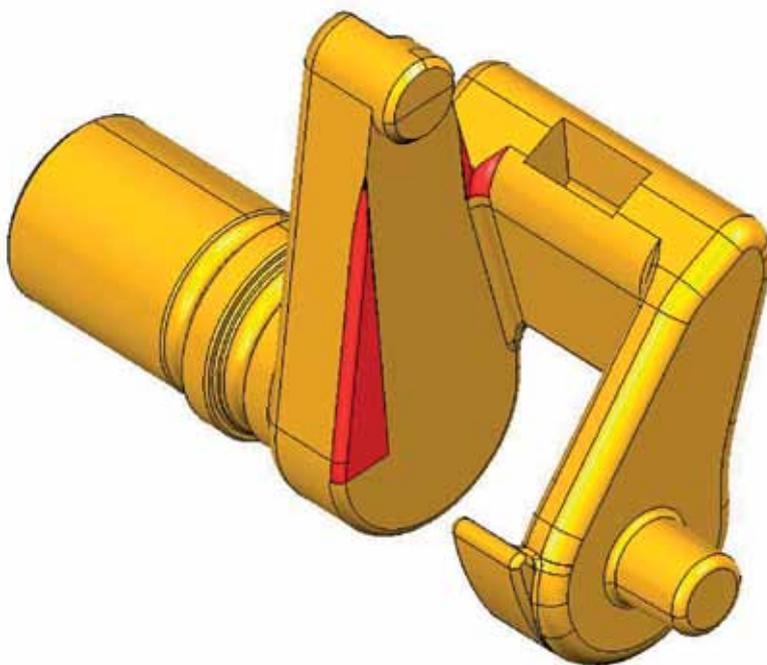


Bild 3  
(Werkbilder: Konstruktionsbüro  
Herbert Bübel, Nürnberg)