

Bild: Daimler

WERKZEUGBAU

Kosten für Umformwerkzeuge softwaretechnisch durchgehend im Griff

Trotz diverser technologischer Herausforderungen sind die Marktpreise für Werkzeuge dermaßen tief, dass ein fertiges Werkzeug auf dem Weltmarkt mitunter billiger zu beschaffen ist als das Rohmaterial dafür. Dass sich eine Werkzeugkostenkalkulation in der Automobil- und Zulieferindustrie hierzulande trotzdem lohnt zeigt das Beispiel der Daimler AG.

DANIEL FRIES

Die Motivation zur systematischen Kalkulation der Werkzeuge gründet für die Daimler AG darin, den wahren Werkzeugwert und damit die tatsächlichen Werkzeugkosten zuverlässig in Erfahrung zu bringen (Bild 1). In der Vergangenheit wurde beispielsweise der Zielpreis genommen und auf die einzelnen Operationen heruntergebrochen. Andere Kalkulationsweisen liefen über Vorgängermodelle, Referenztypen oder ver-

Daniel Fries ist Mitarbeiter der Autoform Engineering GmbH in CH-8005 Zürich, Schweiz. Kontakt: Tel. (00 41-43) 4 44 61 61, daniel.fries@autoform.ch

gleichbare Bauteile, auf die man sich gestützt hat. Für die Sindelfinger ist es hingegen wichtig, Einblick zu haben, wo exakt die maßgeblichen Kosten anfallen.

Systematische Kalkulation von Werkzeugkosten betreiben

Zum Beispiel haben Schieber einen großen Anteil an den Werkzeugkosten. Dann ist es lukrativ, den Stellhebel Schieberkosten zu bewegen, indem beispielsweise Arbeitsrichtungen verändert, Kaufschieber eingesetzt beziehungsweise sogar Bauteile entsprechend verändert werden.

Daimlers Werkzeugbau in Sindelfingen verfolgt das Ziel, die Kalkulation der Werkzeugkosten mit einer verlässlichen Systematik betreiben zu können. Verschiedene Möglichkeiten, die Kosten zu berechnen, wurden dazu untersucht – von der ausschließlich manuellen Kalkulation über die mit EDV kombinierte Variante bis zur vollständig softwarebasierten Kalkulationsweise. Die manuelle Variante fiel rasch weg, denn zwei Kalkulatoren, die das Gleiche berechnen, kommen aufgrund ungleicher Erfahrungswerte und subjektiver Wahrnehmungen zwangsläufig auf unterschiedliche Ergebnisse. Auch bei der halbelektronischen Kalkulationsweise, zum Beispiel über Excel-Tabellen, überwiegen diese erfahrungsbasierten, subjektiven Faktoren. In Sindelfingen wurde jedoch die objektive Referenz beim Kalkulieren gefordert. Zweifelsfrei bieten das einzig die 3D-CAD-Daten des jeweiligen Bauteils.



Die Rohkarosserie der aktuellen C-Klasse bietet dank moderner Werkstoffe viel Sicherheit und trotz mehr Größe weniger Gewicht. Die Werkzeugkosten wurden mit Autoform-Cost-Calculator berechnet.

Genau diese Koppelung von CAD-Daten und Kalkulation bietet Autoform-Cost-Calculator (Bild 2). Darüber hinaus berücksichtigt die Software auch die Methode und ermöglicht eine durchgängig softwarebasierte Kalkulationsweise. Geometriedaten, Pressen- und Prozessdaten, Kosten und gegebenenfalls Ergebnisse einer Machbarkeitsanalyse lassen sich damit in ein und demselben System beplanen. Ein weiterer Vorteil: Es kommen immer die Bauteildaten des gerade bearbeiteten Bauteils zum Zug und nicht solche beispielsweise eines Referenzmodells.

Kostenkalkulator beschleunigt Berechnungsprozeduren

Im Zuge der neuen Strategie bei Daimler beschäftigen sich zwei Personen hauptamtlich mit Kalkulieren und setzen dazu Autoform-Cost-Calculator ein. Sie gehören zum Team Werkzeugbau-Kalkulation/Beschaffung und sind im Bereich Manufacturing-Equipment (BM, Betriebsmittelbau) tätig. Der Kostenkalkulator beschleunigt die Berechnungsprozeduren erheblich (Bild 3). Dank des planmäßigen Einsatzes der Software können nicht nur mehr Bauteile kalkuliert werden, sondern es lassen sich zum Beispiel auch rasch

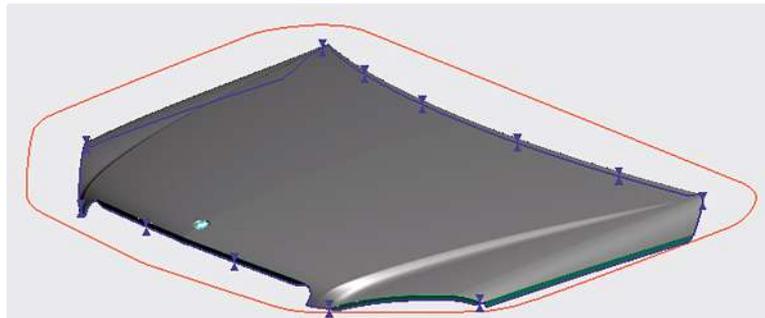


Bild 1: Mehrere hundert Bauteile der aktuellen C-Klasse, wie beispielsweise auch diese Motorhaube, wurden mit Autoform-Cost-Calculator kalkuliert.

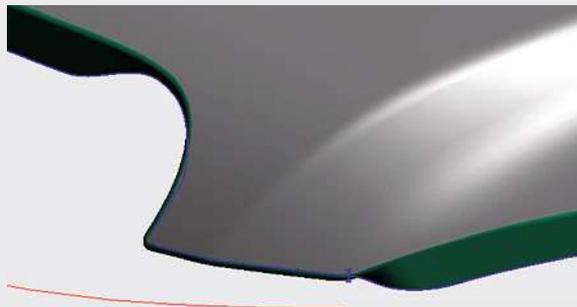


Bild 2: Autoform-Cost-Calculator erkennt automatisch kostenrelevante Bauteilmerkmale wie Löcher, Flansche oder Hinterschnitte, was die Berechnungsprozeduren ungemein beschleunigt und Fehlerquellen reduziert.

eine Bauteilvariante in Stahl und eine Variante in Aluminium rechnen und vergleichen (Bild 4). Der zeitliche Gewinn ist so groß, dass selbst einzelne Kalkulationen für andere Geschäftsfelder innerhalb von Daimler möglich sind. So etwas spricht sich herum, speziell wenn die Schnelligkeit nicht zu Lasten der Genauigkeit und der Qualität geht.

Außer dem gesteigerten Durchsatz stehen dem Betriebsmittelbau durch Autoform-Cost-Calculator schon sehr früh objektive Kalkulationswerte zur Verfügung. Diese greifbaren Zahlen bieten dem Team die Möglichkeit, als kompetenter Engineering-Partner innerhalb von Daimler sachliche Entscheidungshilfen für weitere Abteilungen wie die Planung oder Konstruktion zu liefern. Mehrere Sichtweisen können damit nüchtern betrachtet und die Kostenseite mit dem Budget des Fahrzeugprojekts besser in Einklang

gebracht werden. Im Weiteren kann Autoform-Cost-Calculator für die Kapazitätsplanung herangezogen werden. Über die berechnete Stundenabschätzung aus der Software gelingt die Planung deutlich besser, trotz zwangsläufiger Unschärfen zu diesem frühen Zeitpunkt im Entwicklungsprozess. Angesichts der üblichen terminlichen Herausforderungen ist das ein unschätzbare Vorteil.

Kostenkalkulator sorgt für Fairplay mit Lieferanten

Die Kalkulationsergebnisse zeigen bereits vor der internen Auftragsvergabe, welche Arbeiten anstehen. Die Unschärfen stellen in diesem frühen Stadium kein Problem dar. Das Ziel ist, auch bei der externen Vergabe diesen Kenntnisstand zu erreichen. Klar ist, dass der Marktpreis für derartige Berechnungen keine Basis sein kann.

Feature	Length [mm]	Area [dm ²]	OP10	OP20	OP30	OP40	OP50	OP60	Units
OP.10 Bogenschnitt (Kassette)	1900.00	0.00							
OP.20 Bauteil Ziehen	2582.83	188.10							
OP.30 Beschnitt li. Windschutz AR	275.89	0.17							
OP.30 Beschnitt mi. Windschutz AR	378.82	0.29							
OP.30 Beschnitt re. Windschutz AR	289.43	0.18							
OP.30 Beschnitt Leuchte AR	424.82	0.58							
OP.60 Lasche Teilaufnahme abschneiden li. AR	60.00	0.00							

Processing Sequences
nachformen mit FS

Components of selected Processing Unit

- Aktivbacke
- Aufsatz (fraesen)
- Schieber
- Schieber-Niederhalter
- Füllschieber

Bild 3: Jedes Bauteildetail ist automatisch mit einer Fertigungsfolge verknüpft, die durch Drag-and-drop-Symbole (ganz rechts) verändert oder ergänzt werden kann. Die kostenrelevanten Komponenten eines Fertigungsschrittes erscheinen in einer Tabelle (unten).

Ferner hilft Autoform-Cost-Calculator beim Abschätzen von Kostenfolgen, wenn beispielsweise Werkzeuge von Lieferanten abgezogen werden. Soll der Lieferant entsprechend der verrichteten Arbeit eine Entschädigung erhalten, leistet das Kalkulationstool ebenfalls gute Dienste, die Kosten abzuschätzen. Dafür wird der aktuelle Stand des Werkzeugs abgefragt und mit dem gewünschten Zustand verglichen. Auf diese Weise ist es möglich, das Werkzeug prozentual zu bezahlen und für die involvierten Parteien ei-

ne faire Lösung zu finden. Dieses Fairplay gibt allen Beteiligten ein gutes Gefühl – trotz mitunter großer Dramatik am Markt. Dramatisch kann es auch sein, wenn ein Werkzeug zwingend benötigt wird und dieses noch nicht vollendet ist. Wird es nur gegen Bezahlung des vollen Preises ausgeliefert, gilt es eine Kosten-Nutzen-Rechnung durchzuführen. Auch in einem derartigen Fall greift Daimler auf Autoform-Cost-Calculator zurück und kann feststellen, wie viel Prozent des Werkzeugs für 100% des Preises geliefert werden

(Bild 5). Letztlich untermauert auch die steigende Nachfrage anderer Abteilungen nach Kalkulationen die Glaubwürdigkeit der Autoform-Cost-Calculator-Resultate. Wären diese zweifelhaft, würde die Nachfrage wohl schnell versiegen. Direkte Rückmeldungen auf die Kalkulationsergebnisse erhalten die Anwender zwar meist nicht – das sehen sie allerdings pragmatisch.

Objektive Kostenübersicht schafft Vertrauen

Die schnellen und sicheren Ergebnisse aus Autoform-Cost-Calculator überzeugen, denn die Berechnungen treffen durchwegs zu. Den Beweis dafür haben die zahlreichen internen Kalkulationen längst erbracht. Die klare Systematik und die Objektivität schaffen Vertrauen, was während der Kalkulation von mehreren hundert Bauteilen, unter anderem der Motorhaube der aktuellen C-Klasse, vertieft wurde (Bild 6). Zudem bestärken die Erkenntnisse aus Daimlers mitlaufender Prozessüberwachung in der Neuanfertigung die Anwendung des Cost-Calculators. So stellt sich zunehmend ein sicheres Gefühl für die wahren Kosten eines Werkzeugs ein.

Für die Anwender der Software hat dieses Gefühl weniger mit Nostalgie und Erfahrung als vielmehr mit technischem Vorsprung zu tun.

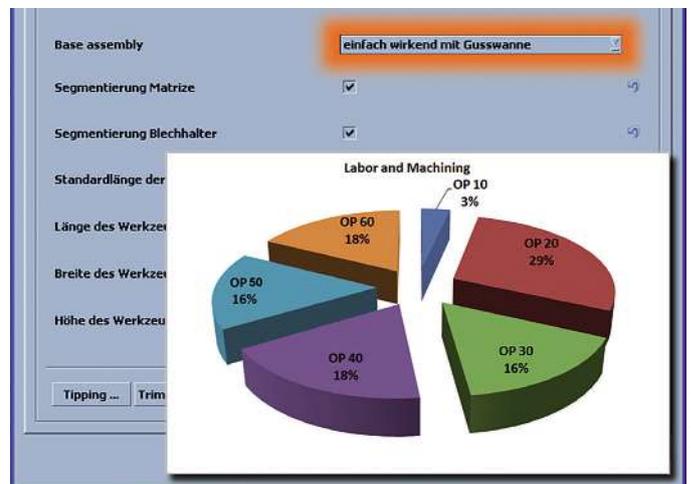
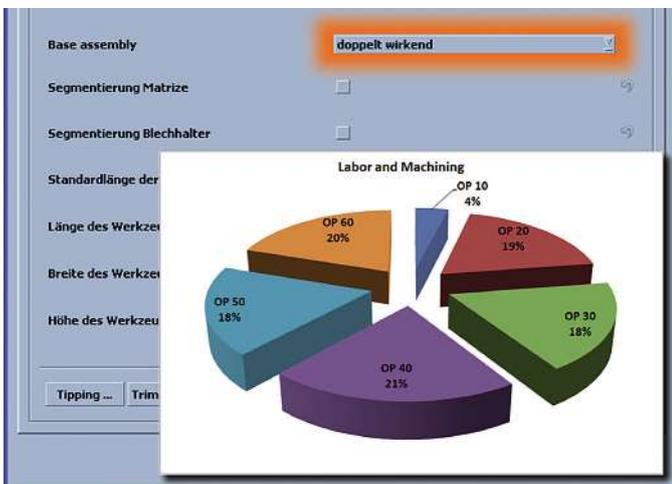


Bild 4: Die Kosten verschiedener Werkzeugvarianten (beispielsweise doppelt, linkes Bild oder einfach wirkend, rechtes Bild, ohne oder mit Gusswanne) können in Autoform-Cost-Calculator mit wenigen Mausklicks

ermittelt und einander gegenübergestellt werden. Detailauswertungen, wie zum Beispiel die gezeigten Arbeits- und Maschinenaufwände für die einzelnen Operationen, lassen sich daraus einfach ableiten.



Bild 5: Daimlers Werkzeugbau macht gute Erfahrungen mit den Kalkulationsergebnissen aus Autoform-Cost-Calculator und der weitere Einsatz der Software steht außer Frage.



Bild 6: Die Kosten des kompletten Werkzeugsatzes für die Motorhaube der aktuellen C-Klasse wurden mit dem Kalkulationswerkzeug berechnet.

Bilder 6 und 7: Daimler

Die Mitarbeiter in der Kalkulation erhalten mehr und mehr fachlichen Tiefgang durch die Nutzung des Autoform-Softwaretools. Sie lernen die entscheidenden Kostenstellhebel laufend besser kennen und betätigen mit wachsender Sicherheit diejenigen mit der entscheidenden Wirkung.

Das Team aus Werkzeugbau-Kalkulation/Beschaffung kommt durch die systematische Vorgehensweise der Standardisierung seiner Planungsprozesse einen großen Schritt

näher und kann die Durchgängigkeit von Daten und Methoden weit zweckmäßiger sicherstellen. Außerdem bearbeitet es in der Neuanfertigung mit gleich vielen Personen 30 bis 40% mehr Kalkulationsvolumen als vor der konsequenten Verwendung der Software. Die Qualität der Ergebnisse ist dabei auf Anhieb höher und breiter abgestützt.

Trotz aller Hilfestellungen durch die Software, eine berufliche Vergangenheit der Anwender im Werkzeugbau ist in jedem Fall nötig, damit die

Kalkulationsergebnisse fachkundig beurteilt und in der Folge die richtigen Stellhebel betätigt werden können.

Vom Methodenplan bis zum Tryout alles im Griff

Für den Werkzeugbau der Daimler AG hat sich diese systematische Kalkulation mit Autoform-Cost-Calculator bereits bewährt. Ein schnelles, praxisnahes und objektives System steht damit zur Verfügung. Es kalkuliert gleichsam von den CAD-Daten zum Fräser. Präziser formuliert berechnet das System die Werkzeugkosten auf Basis des CAD-Bauteildatensatzes vom Methodenplan bis zum Tryout über den ganzen Prozess. Die Strategie, die Engineering-Kompetenz des Teams auszubauen und den Betriebsmittelbau als kompetenten Partner aufzuwerten, erhält hierdurch eine verlässliche Stütze. Damit gelingt eine deutliche Abgrenzung zu den externen Mitbewerbern, was über den Preis unmöglich ist. Manch wertvolle Erkenntnis basiert inzwischen auf den schnellen, frühzeitig verfügbaren und objektiven Kalkulationsergebnissen aus der Kalkulationssoftware. Das tief greifende Know-how hinsichtlich der Werkzeugkosten und der Kostentreiber sorgt für eine gute Ausgangslage im Wettbewerb mit globalen Werkzeuglieferanten.

MM

SICHERE WERKZEUGKALKULATION

Der Autoform-Cost-Calculator

Autoform-Cost-Calculator ist eine Software, die es erlaubt, Werkzeugkosten ausgehend von der Bauteilgeometrie ausschließlich grafikbasiert mit einem Minimum an Benutzereingaben zu ermitteln. Der Kalkulationsprozess zur kostenoptimierten Herstellungsmethode kann damit systematisch angegangen werden, so dass sich frühzeitig mehrere alternative Herstellkonzepte schlüssig miteinander vergleichen und bewerten lassen. Kostenrelevante Bauteilmerkmale wie Löcher, Flansche oder Hinterschnitte erkennt Autoform-Cost-Calculator automatisch. All das

führt zu einem enormen Geschwindigkeitszuwachs. Dabei gewährleistet der Bezug zu den objektiven CAD-Daten die Nachvollziehbarkeit und Transparenz der Kalkulation. Die nahtlose Integration in die vorhandenen Autoform-Lösungen sichert die optimale Produktivität des Anwenders und bietet zudem weitergehende Möglichkeiten, wie beispielsweise die Standardisierung von Prozessen. Autoform-Cost-Calculator unterstützt die eher planungsorientierten OEMs in gleichem Maße wie die mehr auf eine Angebotserstellung ausgerichteten Zulieferer.