

A hand is shown holding a blue charging cable connector. The background is a solid teal color. The text is overlaid on the image.

**HellermannTyton × SIMCON**

## **SIMULATION OPTIMIERT PRÄZISIONSTEIL FÜR EINEN VOLLELEKTRISCHEN SPORTWAGEN**

Wie HellermannTyton mithilfe von Simulationen ein leichteres Design für Ladedosenhalter eines Premium-Elektrosportwagens entwickelt.



Von links: Hagen Spieß (Leiter der Produktentwicklung), Amadeus Langeloh (Konstrukteur) und Oliver Rühmkorf (Produktentwicklung / CAD-Administration) von HellermannTyton. Bildnachweis: HellermannTyton

## Gut ist gut, besser ist besser

HellermannTyton strebt nach größter Perfektion, um seinen Kunden höchste Qualität und Effizienz zu bieten. Nicht ohne Grund ist HellermannTyton regelmäßig an anspruchsvollen Kundenprojekten beteiligt, bei denen neben strengen Qualitätsstandards auch Budgets und enge Zeitfenster eingehalten werden müssen.

Die Frage ist, wie machen sie das? Die Antwort ist vielschichtig. Bei HellermannTyton setzt man auf eine Unternehmenskultur, die Exzellenz mit Pioniergeist vereint. Das Ergebnis: ein simultaner Engineering-Ansatz unterstützt durch modernste Simulations-Technologie.

In diesem Artikel möchten wir näher darauf eingehen, wie sich diese Unternehmenskultur und Arbeitsweise in der Konstruktion von Kunststoff-Spritzgussteilen wider-

spiegelt. Wir werden diese Arbeitsweise anhand eines Beispiels veranschaulichen: in Form eines Ladedosenhalters, entworfen für einen Hersteller von Premium-Sportwagen.

## Miteinander, nicht nacheinander

Hagen Spieß, Leiter der Produktentwicklung, erklärt die zugrundeliegende Philosophie:

*"Wir verfolgen einen **simultanen Engineering-Ansatz**. Das bedeutet, wir stellen sicher, dass unsere Spritzgussteams interdisziplinär sind. Die Arbeit ist **nach Kunde und Produkt** organisiert, nicht nach Abteilung. Wir sorgen dafür, dass die Ingenieure, Werkzeugbauer, Maschineneinrichter und Qualitätsmanager im Projekt **miteinander, anstatt nacheinander arbeiten.**"*

Eines der Kernprinzipien ist eine vorgelagerte und funktionsübergreifende Arbeitsweise. Bei HellermannTyton sind Teammitglieder, die „nachgelagerte“ Arbeitsschritte machen wie Maschineneinrichtung oder Qualitätskontrolle, bereits „vorgelagert“ involviert, d. h. schon während der Teile- und Formenkonstruktion. **Amadeus Langeloh**, eines der zentralen Teammitglieder, der sich auf die Formteilkonstruktion konzentriert, erklärt:

*"Dies ist tatsächlich entscheidend. Wir vermeiden teure Fehler, weil wir **Herstellungsaspekte frühzeitig berücksichtigt** haben, schon bevor wir die Form physisch bauen. Es erhöht auch das Engagement des gesamten Teams, da jeder die Möglichkeit hat, das Design zu beeinflussen. Im Ergebnis benötigen wir nach dem Bau der Form **weniger Korrekturen**, und die verbleibenden Probleme sind in der Regel mit **geringem Kostenaufwand** zu beheben."*

## Digitale Werkzeuge zur Unterstützung der interdisziplinären Arbeit

Dieser Ansatz wird durch den intelligenten Einsatz von Simulations-Technologie gestützt. Die Simulationen prognostizieren und visualisieren voraussichtliche Ergebnisse, bevor Kosten und Zeitaufwand für den Bau der eigentlichen Form entstehen. Die Visualisierungen dienen als Kommunikations- und Diskussionsmittel, um verschiedene Designoptionen zu bewerten. Die Simulationen erleichtern die Entscheidungsfindung in den interdisziplinären Produktteams, da sie die Auswirkungen verschiedener Optionen aufzeigen.

*"Auf diese Weise können wir verschiedene Möglichkeiten digital testen und diskutieren. Es ist viel günstiger und einfacher, einen virtuellen Entwurf zu ändern, als eine physische, aus Stahl gefertigte Form."*

Nun kommen wir zu dem zuvor erwähnten Formteilbeispiel.

## Das Ziel: Gewichtsreduktion, indem Metall durch Kunststoff ersetzt wird

Im Projekt arbeitet HellermannTyton an einem Ladedosenhalter für ein Premium-Sportauto. Ziel war eine Gewichtsreduktion um mehr als 50 % bei gleichzeitiger Erfüllung aller funktionalen, geometrischen und stabilitätsrelevanten Anforderungen. Bei Elektrofahrzeugen ist das Gesamtgewicht besonders wichtig, da weniger Gewicht eine größere Reichweite bedeutet.

## Herausforderungen: Stabilität und geometrische Genauigkeit

*"Um das Gewicht zu reduzieren, wollten wir das Metall- durch ein Kunststoffteil ersetzen. Die Herausforderung besteht darin, sicherzustellen, dass die Anforderungen an Stabilität und Präzision weiterhin erfüllt werden", erklärt Amadeus Langeloh. "Die Stabilität ist für dieses Formteil besonders wichtig, da es plötzlichen starken Kräften ausgesetzt sein kann – zum Beispiel, wenn ein Benutzer über das Ladekabel stolpert."*

Auch die geometrische Genauigkeit ist von entscheidender Bedeutung. Das Formteil verbindet die Ladebuchse mit dem Rohbau des Fahrzeugs. Deshalb muss es perfekt passen – sowohl zur Ladedose als auch zu den Verbindungspunkten zum Rohbau. Um die Passgenauigkeit sicherzustellen,

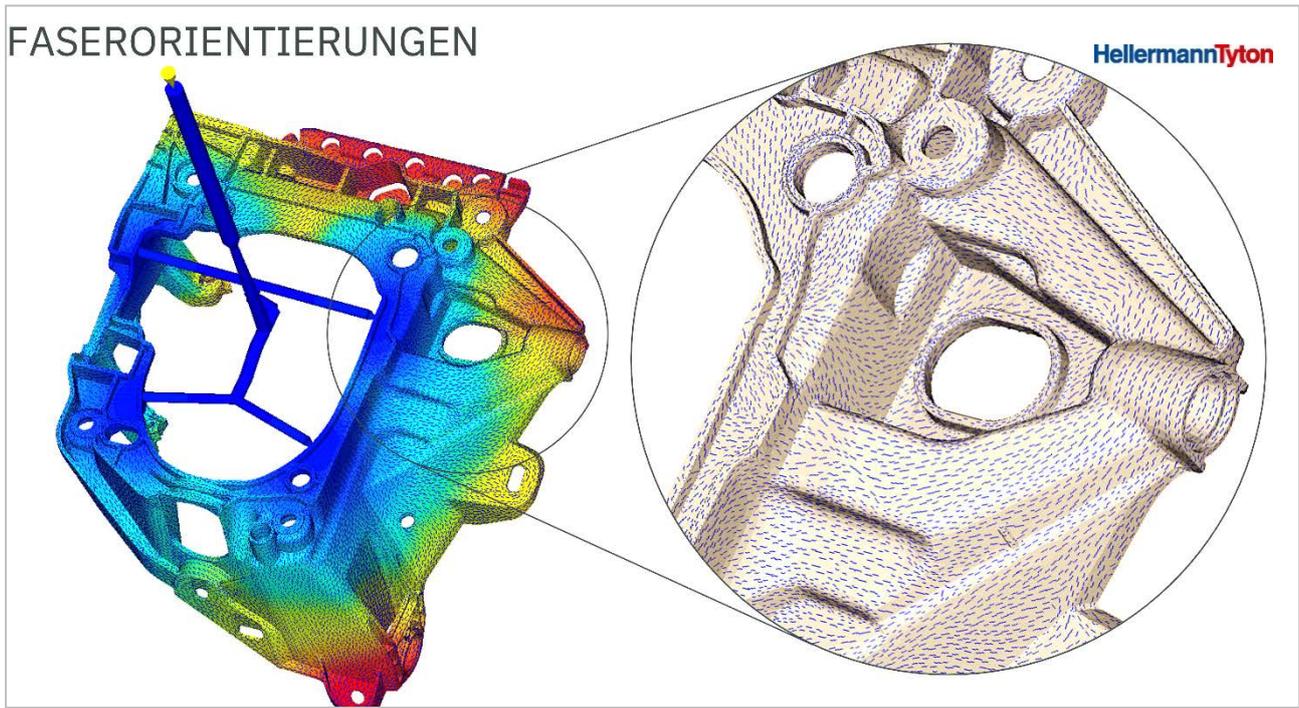


Abbildung 1: Die Ergebnisse der CADMOULD-Faserorientierung wurden mit einer Struktursimulation analysiert, um die mechanischen Eigenschaften zu bewerten. Bild: HellermannTyton

muss **Schwindung und Verzug** präzise vorhergesehen und berücksichtigt werden.

## Simulation zur Optimierung von Geometrie und mechanischen Eigenschaften

Um diese beiden Herausforderungen zu meistern, setzte HellermannTyton eine Kombination aus Kunststoffspritzgieß-Simulation und Struktur-Simulation ein. **Amadeus Langeloh**, der die Teilekonstruktion für das Projekt leitete, arbeitete bei der Konstruktion des Kühlsystems eng mit dem Formenbauer zusammen. Die entscheidenden Punkte wurden in funktionsübergreifenden Besprechungen mit den Kollegen aus der Maschineneinrichtung und der Qualitätskontrolle diskutiert.

Um die Anforderungen an die mechanische Robustheit zu erfüllen, wurde ein Material mit hohem Glasfaseranteil gewählt. HellermannTyton nutzte die Simulationssoftware CADMOULD von

SIMCON, um die Position der Bindenähte zu ermitteln und die Faserausrichtung zu berechnen.

CADMOULDs Schwindungs- und Verzugsimulationen des ursprünglichen Designs zeigten, dass es an den Verbindungspunkten signifikanten **Verzug** gab. An diesen Stellen ist das inakzeptabel, da das Formteil hier mit anderen Teilen des Fahrzeugs verbunden wird. Um eine bessere Lösung zu finden, entwarf Amadeus Langeloh einige alternative Rippenstrukturen, sowie spezielle Werkzeugkerne mit sehr hoher Wärmeleitfähigkeit (Kupfer/Beryllium-Legierung), um den Verzug in den kritischen Verbindungsbereichen zu reduzieren. Diese Optionen wurden mit CADMOULD simuliert, um ihre Wirkung zu überprüfen und die beste

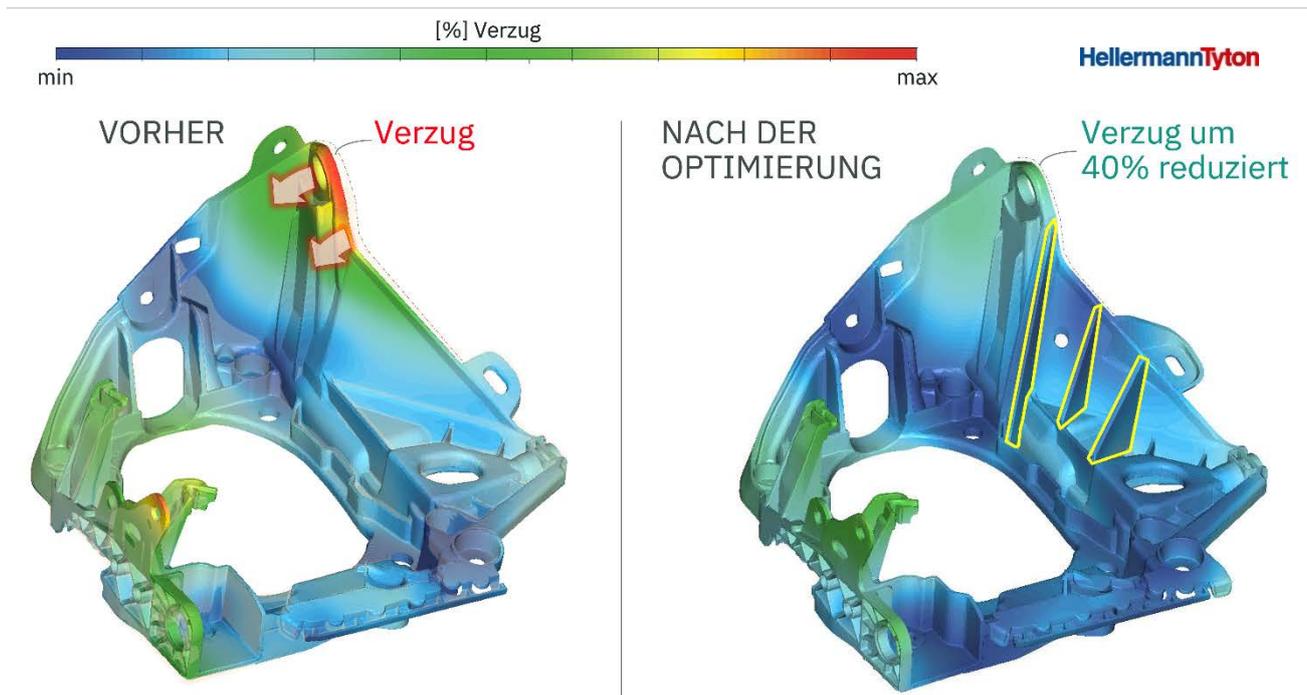


Abbildung 2: CADMOULD wurde verwendet, um die Auswirkungen von Schwindung und Verzug verschiedener Designvarianten zu testen. Durch systematisches Testen mehrerer Alternativen konnte HellermannTyton ein besseres Formteildesign finden (mehrere geometrische Änderungen, einschließlich der gelb markierten Rippen), das sowohl die mechanischen als auch die geometrischen Anforderungen erfüllt. Bildnachweis: HellermannTyton

Lösung zu finden. Mit dieser Kombination aus Entwurf und anschließender Prüfung von Varianten in der Simulation konnte ein Design gefunden werden, das den Verzug ausschließt.

## Immer Varianten simulieren

Dies veranschaulicht ein Schlüsselprinzip für den erfolgreichen Einsatz von Simulation: **Simulieren Sie niemals nur eine Variante!** Es ist besser, die Geschwindigkeit und Flexibilität moderner Simulationssoftware zu nutzen, um systematisch **mehrere** Designvarianten zu testen und so die beste Option zu finden.

Produktentwickler **Oliver Rühmkorf** bringt es folgendermaßen auf den Punkt: "Es ist wichtig, einen Tunnelblick zu vermeiden, wenn man die besten Ergebnisse erzielen will. Man darf sich nicht zu sehr auf das erste Design versteifen. Probieren Sie ein paar Alternativen aus. Wiederholen Sie das. Nutzen Sie die Simulation als Werkzeug, um verschiedenste Optionen

auszuwerten. Nutzen Sie diese nicht nur, um eine einzelne, bestimmte Designoption zu prüfen oder zu bestätigen. Indem Sie viele Varianten bewerten, kann die Simulation Ihnen helfen, besser fundierte, aufschlussreiche und konstruktive Diskussionen mit Ihren Kollegen zu führen!"

Simulation, richtig eingesetzt, kann also ein wertvolles Werkzeug sein, um bessere Alternativen zu finden und die interdisziplinäre Entscheidungsfindung zu vereinfachen. Natürlich erfordert diese Arbeitsweise auch eine besonders effiziente und schnelle Simulationstechnologie. Wie Amadeus Langeloh sagt:

"Es ist wichtig, dass Ihre Simulationssoftware **schnell genug** ist, um mehrere Simulationsläufe in kurzer Zeit durchzuführen – idealerweise parallel. Andernfalls werden Sie nicht genügend Varianten vergleichen können und es wird weniger wahrscheinlich, dass Sie die bestmögliche Lösung finden. In der Tat ist die **überlegene Kombination aus Genauigkeit**

*und Geschwindigkeit, die CADMOULDS Simulationsalgorithmus ausmacht, einer der Hauptgründe, warum HellermannTyton mit CADMOULD arbeitet."*

## Das Ergebnis: 60 % Gewichtsreduktion

Das oben erwähnte Formteil ist ein Beispiel für die herausragenden Ergebnisse, die HellermannTyton für seine Kunden erzielt.

Die intelligente, iterative und interdisziplinäre Arbeitsweise hilft HellermannTyton, viele Designalternativen schnell und effizient zu bewerten. Im vorgestellten Projekt wurde das Gewicht der Formteile um 60 % reduziert, und die strengen Qualitätsstandards des Kunden weiterhin erfüllt.

## Wenn Sie diese Arbeitsweise übernehmen möchten...

Das Team von HellermannTyton hat Erfolg mit seiner Arbeitsweise, weil es die richtige Denkweise, die richtigen Prozesse, und die richtigen digitalen Werkzeuge miteinander kombiniert.

Wenn auch Sie diese Fähigkeiten erwerben möchten, kann SIMCON dabei helfen, Ihre Spritzgieß-Designprozesse zu modernisieren. Seit mehr als 30 Jahren arbeitet SIMCON eng mit seinen Kunden zusammen, um sie bei ihren herausforderndsten Kunststoffspritzgussprojekten zu unterstützen. Unsere Servicetechniker haben tausende von anspruchsvollen Projekten realisiert und können Sie mit Ratschlägen oder vollständigen Simulationen als Service unterstützen, wenn Sie Kapazitätsengpässe haben. Wir bieten Software, Dienstleistungen und Schulungen an, um Ihnen den Einstieg zu erleichtern und die Fähigkeiten Ihres Teams auszubauen. Folgen Sie den Links auf der nächsten Seite.

Der Markenname und das Logo von HellermannTyton sind Eigentum der HellermannTyton GmbH. CADMOULD und VARIMOS sind eingetragene Warenzeichen der SIMCON kunststofftechnische Software GmbH (nachfolgend "SIMCON"). Die hierin enthaltenen Informationen, einschließlich aller Fotos und Abbildungen, dienen der Veranschaulichung und sind nach bestem Wissen und Gewissen von SIMCON und HellermannTyton korrekt. SIMCON und HellermannTyton übernehmen jedoch keine Garantie für die Richtigkeit oder Vollständigkeit und lehnen jegliche Haftung im Zusammenhang mit der Nutzung dieser Informationen ab. Die Verpflichtungen von SIMCON und HellermannTyton richten sich ausschließlich nach den jeweiligen Allgemeinen Geschäftsbedingungen für die genannten Produkte. SIMCON und HellermannTyton haften in keinem Fall für zufällige, indirekte oder Folgeschäden, die sich aus dem Verkauf, dem Wiederverkauf, der Verwendung oder dem Missbrauch unserer Produkte ergeben. Benutzer von SIMCON-Produkten sollten ihre eigene Bewertung vornehmen, um die Eignung der Produkte für ihre spezifischen Anwendungen zu bestimmen.

# Sie möchten wissen, was Sie ändern könnten?



Sprechen Sie mit uns!



**SIMCON**



**HellermannTyton**

Folgen Sie uns auf LinkedIn, für kostenlose Webinare und Updates zu CADMOULD und VARIMOS!



<https://www.linkedin.com/company/simcon-kunststofftechnische-software-gmbh>

## Wie funktionieren die QR Codes?

Bei neueren Handys starten Sie die Kamera-App auf Ihrem Handy, zeigen Sie auf den QR-Code und tippen Sie auf den Link, der angezeigt wird. Bei älteren Handys verwenden Sie eine spezielle QR-Code-App.

