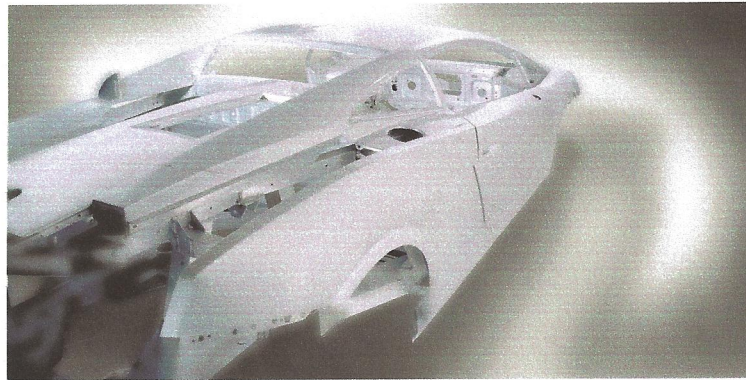


## Reihenweise Simulationen und Berichte

Die ThyssenKrupp Drauz Nothelfer GmbH war von Magna Cosma Europe beauftragt worden, die Machbarkeit aller Karosserie-Strukturteile für ein Fahrzeugprojekt zu analysieren und die Konzeptmethode auszuarbeiten. Der große Projektumfang gepaart mit einem knappen Analysezeitraum veranlasste ThyssenKrupp Drauz Nothelfer, technische Unterstützung bei der AutoForm Engineering Deutschland GmbH einzuholen. Aus der insgesamt 18-wöchigen Projektunterstützung resultierten 67 analysierte Bauteile mit durchschnittlich 82 Simulationen pro Woche. Die Simulationsergebnisse wurden in insgesamt 335 Berichten dokumentiert und zeigten anschaulich die Verbesserungen. Für ThyssenKrupp Drauz Nothelfer bedeuteten diese Zahlen eine Verdoppelung des Analyse-Outputs. Die dadurch gewonnene Zeit erlaubte, sämtliche der umformtechnisch anspruchsvollen Bauteile zu untersuchen sowie teilweise mehrere Optimierungsschleifen zu fahren.



Anfang 2008 startete das umfangreiche Simultaneous Engineering Projekt von ThyssenKrupp Drauz Nothelfer mit AutoForm und lieferte beeindruckende Zahlen. AutoForm leistete während 18 Wochen nahezu 1000 Arbeitsstunden. Aufgeteilt in drei Projektabschnitte wurden insgesamt 67 Bauteile auf ihre Machbarkeit hin überprüft. Das führte zu nicht weniger als 1474 Simulationen, was rund 1.5 Simulationen pro Stunde entsprach. Berichte dokumentierten die Analysen im Detail, wobei ein Bericht erst dann angefertigt wurde, wenn für einen gewissen Stand des Bauteils ein Optimum erreicht war. Die gesamthaft 335 Berichte bedeuteten deren 18 pro Woche oder alle drei Stunden einen.

Index	Modul	Bezug	Material	Dicke	Walzr.	Machbark.	Simulation und Reportdatei
Index	Module	Basis	Material	Thick.	Rolling	Feasibility	Sim.-File and report-file
C1A	AA04	punch	HC 260 LAD+Z	1,5	0°	✓	SIM_17_AA04_9801681_C1A*
D1A	AA04	die	HC 260 LAD+Z	0,7	0°	✓	SIM_21_AA04_9801692_D1A*
C1B	AA03	punch	HC 260 LAD+Z	1,0	0°	✓	SIM_20_AA03_9800641_642_C
D1A	AA03	punch	HC 260 LAD+Z	0,7	0°	✓	SIM_06_AA03_9800607_608_D
D1A	AA04	punch	DC06	1,0	0°	✓	SIM_09_AA04_9801781_D1A*
F1A	AA01	punch	HC 340 X	1,8	0°	✓	SIM_28-HC340X_AA01_980109
D1A	AA01	die	HC 420 LAD+Z	1,0	0°	✓	SIM_04_AA01_9801719_D1A*

Die Ergebnisübersicht aus dem ersten Projektabschnitt zur Machbarkeitsanalyse enthält zu jedem Bauteil zahlreiche Informationen und zeigt mittels Farbcode auf den ersten Blick ein Bauteilversagen (rot) oder ein knappes Erreichen der Machbarkeitsgrenzen (gelb). Herstellbare Bauteile sind grün markiert.

## Die Ressourcen, die Aufgaben, die Herausforderung

Diese Menge an Simulationen und Berichten war nur mit den entsprechenden Ressourcen und dem effizienten Einsatz von Software-Hilfsmitteln zu erreichen. Zwei erfahrene Methodenplaner von ThyssenKrupp Drauz Nothelfer waren von Beginn an in das Projekt eingebunden. Sie sollten im Wesentlichen Konzeptmethoden für alle umformtechnisch anspruchsvollen Bauteile ausarbeiten und geeignete Ziehanlagen aufbauen. AutoForm plante drei Mitarbeiter ein, um schnell und flexibel auf Arbeitsspitzen reagieren zu können. Bei Projekten dieser Art und Größenordnung war erfahrungsgemäß mit stärkeren Schwankungen der Arbeitsumfänge zu rechnen. Dem AutoForm-Team, das größtenteils vor Ort im Einsatz war, kam die Aufgabe zu, auf Basis der von ThyssenKrupp Drauz Nothelfer bereitgestellten Unterlagen, die Machbarkeit der Bauteile mit Hilfe von Simulationen zu analysieren. Übliche Versagenskriterien wie Reißen, Falten oder zu hohe Abstreckungswerte sollten detailliert ermittelt und dokumentiert werden.

Die Herausforderung des Projekts bestand für ThyssenKrupp Drauz Nothelfer darin – ohne die eigene Personalkapazität aufzustocken – die große Zahl von Bauteilen im abgesteckten Zeitrahmen detailliert zu analysieren, Optimierungspotenzial aufzudecken und die Analysen aussagekräftig und ver-

gleichbar zu dokumentieren. Der gezielte Einsatz von AutoForm-Software und die unmittelbare Unterstützung durch praxiserfahrende AutoForm-Spezialisten sollten den nötigen Effizienzgewinn ermöglichen.

### Persönliche Betreuung bewirkt steile Lernkurve

Mit AutoForm-OneStep analysierten Christoph Aatz und Werner Kuhn, beide Methodenplaner bei ThyssenKrupp Drauz Nothelfer, die Bauteile und schätzten deren Machbarkeit ab. Als nicht herstellbar klassifizierte Bauteile filterten sie noch vor der Konstruktion der Ziehanlage heraus. Für den Aufbau und die Optimierung der Ziehanlage bedienten sich die beiden Methodenplaner der Software AutoForm-DieDesigner. Bei ThyssenKrupp Drauz Nothelfer war die AutoForm-Software erst kurz vor Projektstart angeschafft und geschult worden. Die produktive Erfahrung zeigte sich damit noch im Wachsen begriffen. Bereits nach kurzer Einarbeitszeit konnten Christoph Aatz und Werner Kuhn einen erheblichen Zeitgewinn gegenüber CAD-Konstruktionen verbuchen. Anschließende Simulationen mit AutoForm-Incremental lieferten aussagekräftige Ergebnisse zur Materialausdünnung und Faltenbildung. Diese fanden wiederum in weiteren Optimierungsschleifen Berücksichtigung. Die intensive Nutzung und die persönliche Unterstützung durch die AutoForm-Spezialisten mit der Möglichkeit zur umgehenden Beantwortung von Fragen führten bei Christoph Aatz und Werner Kuhn zu einer steilen Lernkurve. Gemäß Aussage ihres Vorgesetzten Christof Hoffmann – er leitet die Produkt- und Prozessentwicklung Karosseriepressteile bei ThyssenKrupp Drauz Nothelfer –, wuchs damit die Akzeptanz der Software rasch.



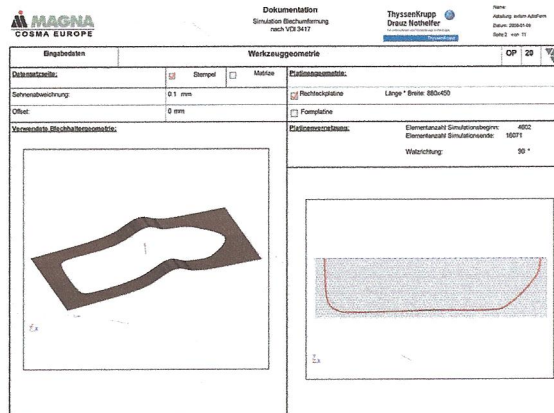
Erste von elf Seiten aus einem mit AutoForm-ReportManager erstellten Bericht. Die Seite gibt einen Überblick.

Im Projektablauf verursachte der Aufbau der Ziehanlagen bereits in den ersten Tagen einen Kapazitätsengpass, da die Simulationen während den Machbarkeitsanalysen schneller abliefen, als Ziehanlagen nachgeliefert wurden. Das Aufgabenfeld der AutoForm-Experten erfuhr deshalb kurzerhand eine Erweiterung um das Erstellen von Methodenkonzepten und den Aufbau von Ziehanlagen. Um die Effizienz bei diesen erweiterten Aufgaben maximal auszureizen, wurden die Spezialisten von AutoForm gezielt entsprechend ihren beruflichen Erfahrungen und Spezialkenntnissen eingesetzt. Gerechnet wurde jeweils mit den Simulationsnormen und Original-Materialdaten des Auftraggebers, um seine Erwartungen bezüglich der Eingabeparameter vom Start weg zu erfüllen. Während des Projekts setzte AutoForm neben AutoForm-OneStep und AutoForm-DieDesigner weitere Module aus dem eigenen Software-Portfolio ein. Mit AutoForm-Trim wurden die Beschnitte der ausgestellten Flansche berechnet. AutoForm-Nest diente dazu, den Materialverbrauch zu minimieren. Die AutoForm-Experten bildeten alle nötigen Prozessschritte vom Ziehen bis zum Nachformen in „ihrer“ Software ab.

### Durchgängige Software

Die jeweils spezialisierten Module können untereinander frei von Schnittstellenverlusten Informationen austauschen. So ergibt sich eine durchgängige Softwarelösung und das ist der eigentliche Clou. Die Durchgängigkeit erlaubt, die einmal erzeugten Daten ohne Umwege auch anderswo zu verwenden. Das hatte im vorliegenden Projekt sehr kurze Durchlaufzeiten bei der Analyse zur Folge und ermöglichte, eine große Bauteilzahl zu untersuchen. Da ferner praktikable Prozessparameter zu ermit-

80 teln waren, stieg die Zahl der Simulationsdateien rasant an. Entsprechend rückten auch das Datenmanagement und die Dokumentation der Simulationen ins Zentrum.  
Mit AutoForm-DataManager bewältigten die Spezialisten von AutoForm die Datenflut aus den zahlreichen Simulationen. Dieses Softwaremodul ist standardmäßig in der AutoForm-Software enthalten und bietet dank integrierter Datenbank die Gelegenheit für hierarchische Strukturen und die effiziente Organisation der Daten. Hinzu kommen umfangreiche Suchmöglichkeiten – bei mehr als tausend Simulationen eine willkommene Hilfestellung. So ließen sich Simulationsparameter detailliert darstellen, vergleichen und der jeweilige Status des Bauteils markieren.



Seite 2 eines elfseitigen Berichts aus AutoForm-ReportManager gibt beispielsweise Auskunft über die Werkzeuggeometrie.

90 Für die einheitliche Dokumentation der Simulationsergebnisse kam AutoForm-ReportManager zum Einsatz – ein Modul, das ebenfalls standardmäßig mit jeder AutoForm-Software ausgeliefert wird. Das Softwaremodul stellt Berichtvorlagen zur Verfügung, was einen raschen Einstieg ermöglicht. Die im Projekt von ThyssenKrupp Drauz Nothelfer verwendete Vorlage verknüpfte unter anderem die Bildschirmdarstellung des Versagens, der Blechdickenverteilung oder der Werkzeuggeometrie mit den entsprechenden Werkstoff- und Prozessdaten der Simulation. Die Verknüpfungen in AutoForm-ReportManager sind dynamisch aufgebaut, so dass die Aktualisierung eines Berichts einen simplen Mausclick erfordert. Automatisierte Funktionen wie diese verhindern Eingabefehler und beschleunigen sowie standardisieren die Dokumentation. Während des Projektverlaufs wurde die nach VDI erstellte Vorlage entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen abgeändert und als Standard eingesetzt. Die auf diese Weise vereinheitlichten Berichte aus den verschiedenen Projektabschnitten gingen jeweils als PDF-Dateien an ThyssenKrupp Drauz Nothelfer und ermöglichten eine effiziente und anschauliche Weitergabe der Simulationsergebnisse an alle involvierten Parteien.

### Die drei Projektabschnitte im Detail

105 44 Bauteile umfasste die Machbarkeitsprüfung des ersten Projektabschnitts bei ThyssenKrupp Drauz Nothelfer. Mit jeder neuen Ziehanlage wurde zunächst der Ziehprozess analysiert und bei Bedarf optimiert. Anschließend ging es weiter zu den Formstufen. AutoForm-ReportManager diente der Dokumentation eines bestimmten Standes, der im Hinblick auf eine ausgewählte Eigenschaft das Optimum darstellte, zum Beispiel was geänderte Ziehsicken oder ein neues Material anging. Die Ergebnisse wurden tabellarisch zusammengefasst, so dass beispielsweise ein klares Bauteilversagen durch Farbcodes sofort ersichtlich war. Im Weiteren waren Angaben wie Bauteilname, Bauteilnummer, Zeichnungsindex, Modulzugehörigkeit, Freigabedatum, Bezug der Bauteildaten zur Stempel- oder Matrizenkontur, Blechmaterial, Blechdicke und Walzrichtung in der Tabelle enthalten.

115 Die dokumentierten Ergebnisse aus dem ersten Projektabschnitt erlaubten es den Projektleitern von ThyssenKrupp Drauz Nothelfer, an die Bauteilentwicklung heranzutreten und die für eine zuverlässige Herstellbarkeit nötigen Maßnahmen oder Änderungen der Bauteile anschaulich zu erläutern. Für größere Anpassungen wie andere Werkstoffe oder Geometrieänderungen musste oft mehr als eine Entscheidungshürde überwunden werden. Dagegen ließen sich geringfügig angepasste Radien oder Winkel meist unproblematisch umsetzen.

120 Im zweiten Projektabschnitt kamen 16 weitere Bauteile dazu und im Dritten nochmals deren Sieben. In beiden Abschnitten gab es jeweils noch Bauteiländerungen aus den Vorangehenden zu analysieren.

### Leistung satt

125 Durchschnittlich 17 Simulationen und vier Berichte pro Tag verdeutlichen, dass mit erfahrenerm Personal und einer effizienten Softwarelösung ein immenser Simulationsdurchsatz zu realisieren ist und dokumentiert werden kann. Zusammen mit einer strukturierten Arbeitsweise sind Simultaneous Engineering-Projekte dieser Größenordnung mit der vorhandenen Personalkapazität zu schaffen. Alle Beteiligten von ThyssenKrupp Drauz Nothelfer nahmen den Effizienzgewinn durch den gezielten Softwareeinsatz und die unmittelbare Schulung on the Job sehr positiv wahr. AutoForm-DieDesigner  
130 möchten Christoph Aatz und Werner Kuhn jedenfalls nicht mehr missen – müssen sie auch nicht. Im Anschluss an das Projekt hat ThyssenKrupp Drauz Nothelfer zwei Lizenzen für AutoForm-OneStep sowie zwei Lizenzen für AutoForm-DieDesigner erworben, die für den Einsatz in der Abteilung Zieh- anlagenbau vorgesehen sind.

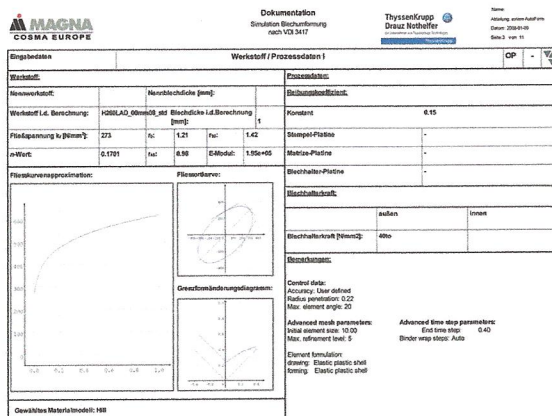
Zitat



Christof Hoffmann, Leiter Produkt- u. Prozessentwicklung Karosseriepresse- teile bei ThyssenKrupp Drauz Nothelfer: „Ich bin überzeugt, dass die Investition in die Projektunterstützung durch AutoForm und in den Einsatz der gleichnamigen Software- produkte Früchte tragen wird. Die bisherigen Ergebnisse überzeugen und die An- schaffung weiterer Lizenzen begrüße ich in vollem Umfang.“

### Es geht gleich weiter

135 Das war erst der Anfang. Die erweiterten Softwarekenntnisse und der ausgebaute Einsatz von Auto- Form-Software in der Zieh- anlagenkonstruktion haben bei ThyssenKrupp Drauz Nothelfer die Voraus- setzungen geschaffen, Simultaneous Engineering Projekte von Fahrzeugkarosserien komplett im ei- genen Haus abzuwickeln. Das hat sich bereits ein weiteres Mal gezeigt. Mit ihren Bereichen Um- formsimulation, Methodenplanung und Presswerksplanung hat ThyssenKrupp Drauz Nothelfer ein  
140 Projekt im Nutzfahrzeuggeschäft abgeschlossen. Die enge Einbindung von ThyssenKrupp Drauz Nothelfer in die Produktentwicklung schon während der Konzeptplanung ermöglichte dem Nutzfahr- zeughersteller erhebliche Kosteneinsparungen – und den Mitarbeitern von ThyssenKrupp Drauz Not- helfer ein neuerliches Erfolgserlebnis.



145 Seite 3 eines Berichts aus AutoForm-ReportManager zeigt zum Beispiel Informationen und Grafiken zum Werkstoff und einem Teil der Prozessdaten.

### Über ThyssenKrupp Drauz Nothelfer

ThyssenKrupp Drauz Nothelfer ist ein Unternehmen unter der Führungsgesellschaft ThyssenKrupp System Engineering, die im Segment ThyssenKrupp Technologies in den ThyssenKrupp Konzern eingebunden ist.

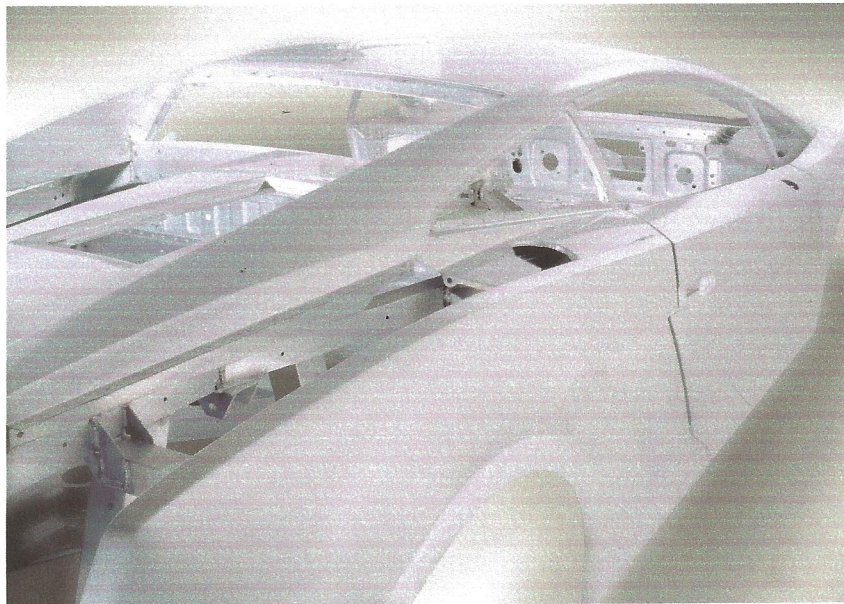
In einem breit gefächerten Leistungsspektrum bildet der Werkzeugbau eines der Kerngeschäfte von ThyssenKrupp Drauz Nothelfer. Die Firma ist in der Lage, die Gesamtverantwortung für komplette Fahrzeuge von der Konzeption bis zur Produktion zu übernehmen. Rund 820 Mitarbeiter sind unter

anderem für die Bauteilentwicklung, inklusive Machbarkeitsuntersuchungen, Simulation aller Umform- und Beschneidoperationen sowie Methodenplanung, zuständig. Dazu gehört auch die Anfertigung von Werkzeugsätzen für die Serienproduktion sowie für Außenhautteile. Weitere Informationen über ThyssenKrupp Drauz Nothelfer sind unter [www.drauznothelfer.com](http://www.drauznothelfer.com) zu finden.

### Über AutoForm Engineering

AutoForm entwickelt und vertreibt Softwarelösungen für den Werkzeugbau sowie die Blechbearbeitungsindustrie und deckt hier die gesamte Prozesskette ab. Mehr als 200 hochqualifizierte Spezialisten arbeiten bei AutoForm und das Unternehmen gilt als der führende Anbieter von Software für die Absicherung der Produktherstellbarkeit, die Berechnung der Werkzeug- und Materialkosten, das Werkzeug-Design sowie die virtuelle Prozessoptimierung. Alle der 20 größten Automobilhersteller und die meisten ihrer Zulieferer setzen die Software von AutoForm ein. Der Hauptsitz des Unternehmens liegt in Zürich, dem wirtschaftlichen Zentrum der Schweiz. Niederlassungen in Deutschland, den Niederlanden, Frankreich, Spanien, Italien, den USA, Mexiko, Indien, China, Japan und Korea unterstreichen die internationale Präsenz von AutoForm. In 15 weiteren Ländern sorgen lokale Vertriebspartner für die Nähe zum Kunden.

Weitere Informationen über AutoForm sind unter [www.autoform.com](http://www.autoform.com) zu finden.



### AutoForm-Report Manager und AutoForm-DataManager in Kürze

**AutoForm-ReportManager** ist eine Software, um Simulationsergebnisse und weitergehende Prozessdaten anschaulich in Berichten zu präsentieren. Für AutoForm-Anwender ist das speziell während der Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Abteilungen oder in Simultaneous-Engineering-Projekten hilfreich. Spezialisierte Funktionen machen die Software im Vergleich zu einer Standard-Präsentationssoftware schneller, effizienter und anwenderfreundlicher. Durch mitgelieferte und anpassbare Vorlagen ist eine standardisierte Berichterstellung von Simulationsergebnissen z.B. zwischen OEMs und Zulieferern möglich. Dynamische Variablen erlauben zudem, bereits erstellte Berichte mit einem einzigen Mausklick zu aktualisieren.

**AutoForm-DataManager** ist eine Software für die effiziente Verwaltung von AutoForm-Daten, welche durch die zahlreichen Simulationsrechnungen auf dem Weg zum endgültigen Werkzeugkonzept und zu den optimalen Prozessparametern anfallen. Dank integrierter Datenbank kommen erweiterte Suchmöglichkeiten basierend auf Projektinformationen hinzu und die Daten lassen sich in hierarchischen Strukturen organisieren.