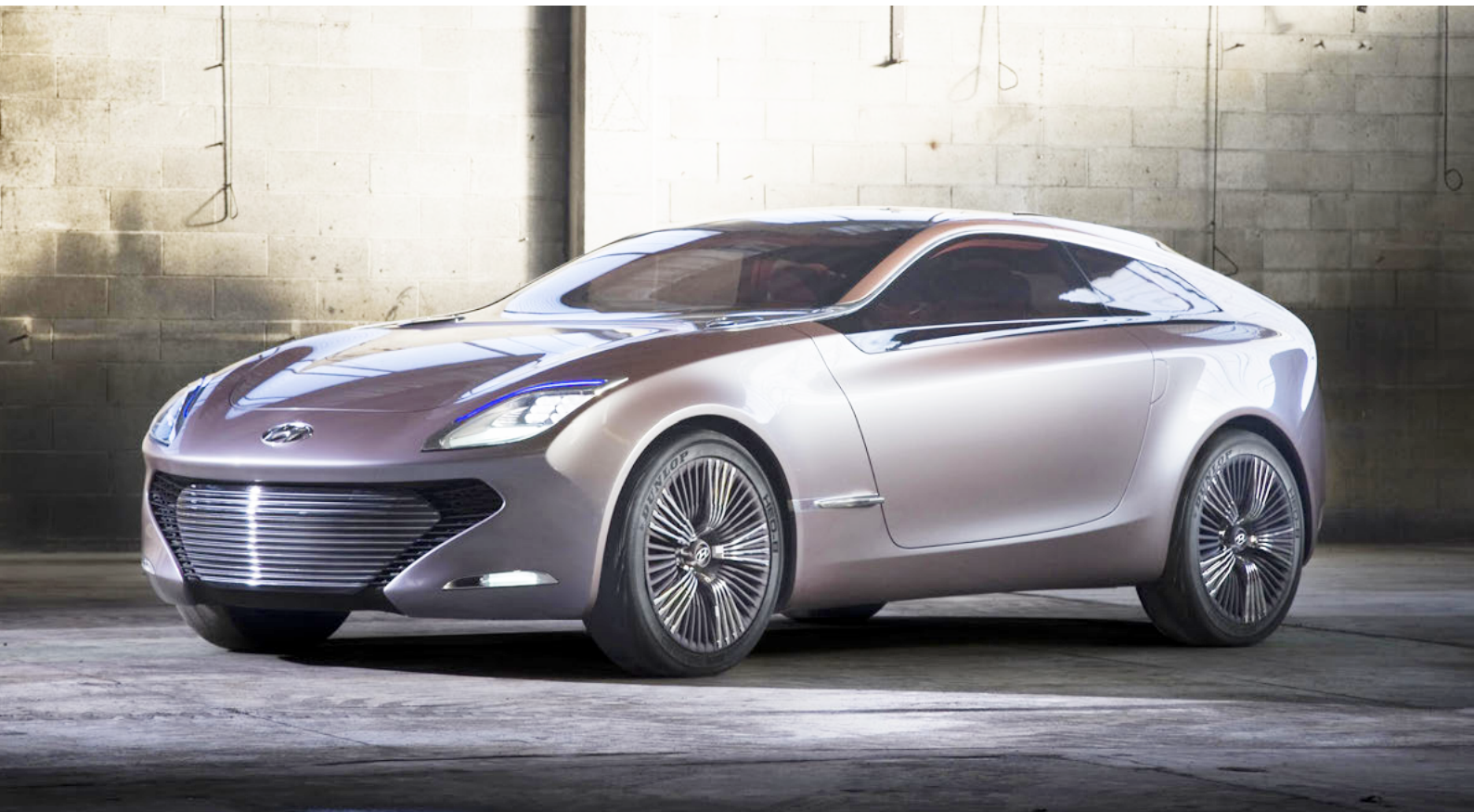
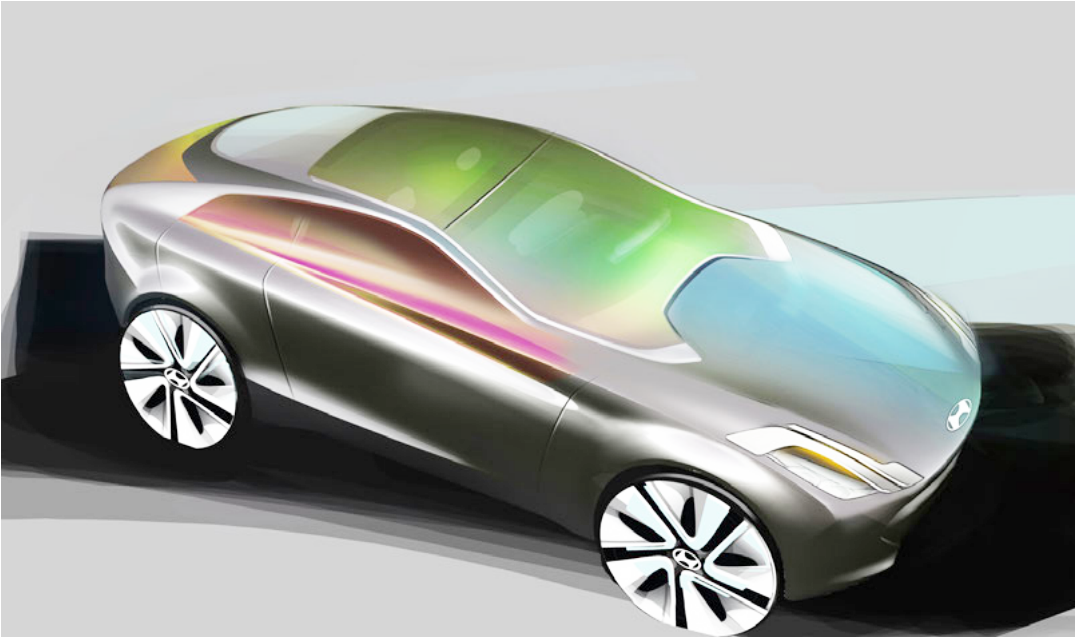


Schnellere Entwicklung innovativer Fahrzeugkonzepte



Die Elektro-Studie Hyundai HED-8 i-oniq basiert auf der Plattform des Hyundai i30, des für den europäischen Markt entwickelten und produzierten Golf-Rivalen. (Alle Bilder: Hyundai).

Seit der Vorstellung des Hyundai HED-8 i-oniq auf dem Genfer Autosalon 2012 ist klar, dass sich der südkoreanische Automobilhersteller in Sachen Elektromobilität nicht von der japanischen und europäischen Konkurrenz abhängen lässt. Die sportliche Konzeptstudie nahm im Technikzentrum in Rüsselsheim Gestalt an - binnen weniger Monate. Mit dem Einsatz des Fast Concept Modelling (FCM) Toolset von Contact Software fahren die Entwicklungsingenieure auch methodisch auf der Überholspur.



Die Stylisten überholten die Ingenieure in der frühen Konzeptphase immer wieder mit neuen Ideen, die abgesichert werden mussten.

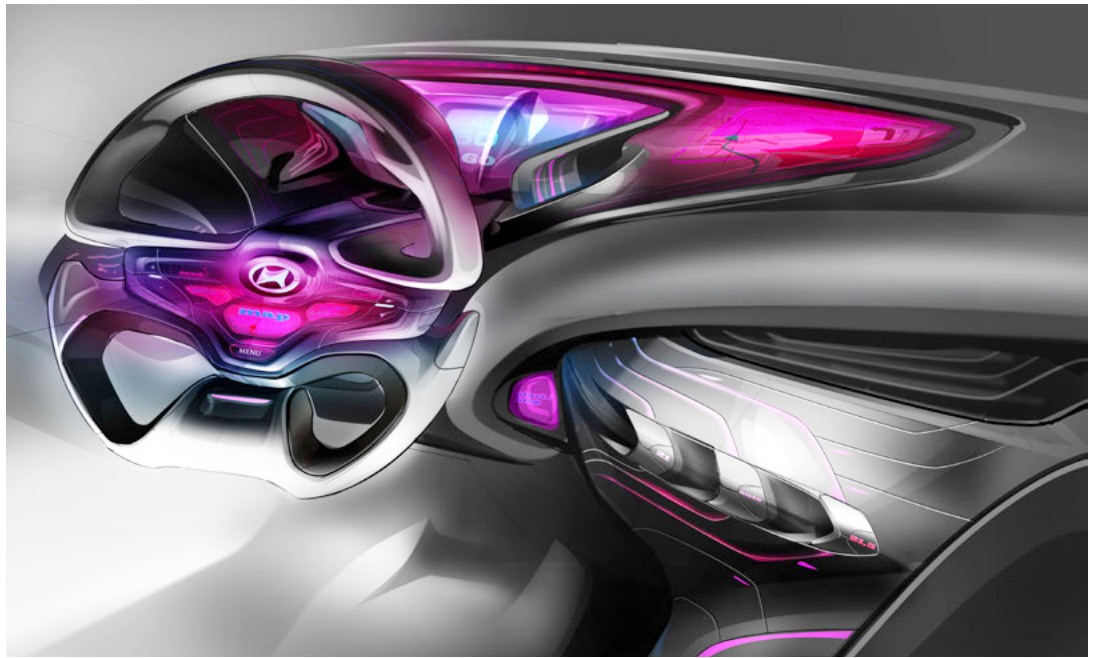
Die Hyundai Kia Automotive Group ist einer der am schnellsten wachsenden Automobilhersteller der Welt. Der Erfolg ist nicht zuletzt der Innovationsfreude des südkoreanischen Unternehmens zu verdanken, das frühzeitig auf den Trend zur Hybridtechnologie und zur Elektromobilität setzte. Die Elektro-Studie Hyundai HED-8 i-oniq nahm im Rüsselsheimer R&D-Zentrum auf der Plattform des Hyundai i30, des in Europa für den europäischen Markt entwickelten und produzierten Golf-Rivalen, Gestalt an. Sie sorgte nicht nur durch ihr antriebstechnisches Konzept mit einer Kombination aus Elektromotor und sparsamer Drei-Zylinder-Maschine für Aufsehen, sondern auch durch die innovative Gestaltung von Karosserie und Interieur, wie Carsten Höfer, Head of CAE & Material Development im Hyundai Motor Europe Technical Center, erläutert.

Eine große Herausforderung bei Neuentwicklungen von innovativen Fahrzeugkonzepten ist die frühzeitige Absicherung der Konzeptentwürfe hinsichtlich Kundenanforderungen, Funktion, Herstellbarkeit und Konformität mit den gesetzlichen Auflagen. „Wir brauchten ein schnelleres und flexibleres Werkzeug für die Konzeptmodellierung, um mit den Stylisten Schritt halten und ihnen zeitnah Feedback geben beziehungsweise Alternativen aufzeigen zu können“, erläutert Höfer die Gründe für die Anwendung des FCM. „Unsere Zielsetzung war es, die funktionale Absicherung zeitlich vorzuziehen und im Engineering früher einen höheren Reifegrad zu erreichen.“

FCM wurde bei der Entwicklung des i-oniq zunächst parallel zum bestehenden Prozess genutzt und konnte so unter Beweis stellen, dass man durch die 3D-Konzeptmodellierung gerade in der frühen Phase der Produktentwicklung bis zu 80 Prozent der Zeit einsparen kann. Dieser Prozess sah bei Hyundai bislang nicht viel anders aus als bei den meisten OEMs: Üblicherweise arbeiten die Stylisten in der frühen Konzeptphase relativ unabhängig vom Engineering – mit 2D-Skizzen und Clay-Modellen unterschiedlicher Maßstäbe. Sie sind mit diesen Werkzeugen sehr schnell unterwegs, das heißt sie werfen ihre Konzepte oft schon wieder um, noch bevor die Ingenieure sie mit den Package-Vorgaben abgleichen konnten. Die Reifegrade von Styling und Engineering klaffen so in dieser frühen Phase deshalb relativ weit auseinander, mit dem Resultat, dass hinterher viele technische Änderungen erforderlich sind.

Fehlende Prozessdurchgängigkeit

Normalerweise stehen dem Studio Engineering in der frühen Phase nur 2D-Schnittkonturen auf Basis des abgetasteten Clay-Modells zur Verfügung, um technische Fragestellungen abzuklären. Eine echte funktionale Absicherung – zum Beispiel, wie weit die A-Säule den Blickwinkel des Fahrers überdeckt – ist so nur bedingt möglich: „Der Rückgriff auf die Erfahrungen aus früheren Fahrzeugprojekten mag bei einem Facelift hilfreich sein, das heißt



Die Elektro-Studie sorgte nicht nur durch das innovative Antriebskonzept, sondern auch durch die Gestaltung von Karosserie und Interieur für Aufsehen.

wenn sich das neue Modell nicht grundlegend vom Vorgänger unterscheidet, stößt aber bei einem komplett neuen Fahrzeugkonzept, wie es der i-oniq darstellt, an seine Grenzen“, sagt Höfer.

Für weiterführende funktionale Untersuchungen ist die geometrische Beschreibung in Form von 2D-Schnitten ohnehin nicht geeignet. Um beispielsweise die Eigenschwingung der frei schwebenden Dachkonstruktion des i-oniq beurteilen zu können, standen den Ingenieuren bislang nur zwei Wege offen: Entweder erzeugten die Berechnungsexperten in ihrer CAE-Lösung für die zu untersuchenden Lastfälle vereinfachte Ersatzmodelle. Diese ergaben aber bei den Finite-Elemente-Analysen nicht immer zuverlässige Ergebnisse. Oder die Konstrukteure modellierten die Geometrie gleich in einem 3D CAD-Modell, auf dem ihre CAE-Kollegen für Steifigkeitsberechnungen aufbauen konnten – jedoch ein insgesamt zeitaufwändiger Prozess. Trotz Parametrik sind konventionelle CAD-Systeme wie Catia für die Konzepterstellung nur eingeschränkt tauglich.

Erschwert wurde die Konzeptentwicklung außerdem durch die die mangelnde Datenkonsistenz und -durchgängigkeit, wie Höfer weiter ausführt. Die Anwender der unterschiedlichen Disziplinen nutzten in der frühen Phase unterschiedliche Werkzeuge und Medien, die nicht miteinander integriert waren – von der Anbindung an ein übergreifendes Produktdatenmanagement ganz zu schweigen. Sie erzeugten parallel eine Vielzahl von Entwurfsalternativen,

die ständig geändert wurden, um die letzten Änderungen drei Tage später wieder zu verwerfen. Die Konvertierung der Daten und ihre Weitergabe an andere Beteiligte führten deshalb immer wieder zu Verzögerungen im Prozess.

Der neue Ansatz der Konzeptentwicklung, den Hyundai erstmals beim i-oniq untersuchte, sollte keine „Eintagsfliege“ sein, sondern grundsätzlich auf alle neuen Fahrzeugprojekte angewandt werden können. Deshalb wurde zu Projektbeginn erst einmal eine einheitliche Struktur für die Daten aus verschiedenen Anwendungen entwickelt, um die Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen zu ermöglichen. Die Struktur sollte der Dynamik des Designprozesses Rechnung tragen, in der dieselben Daten mal Input und mal Ergebnisse sein können, und gleichzeitig die Ergebnisse durch entsprechende Revisionsmechanismen nachvollziehbar dokumentieren.

Flexibel anpassbares Flächenmodell

Da die Rüsselsheimer Engineering-Experten nicht alle bestehenden Prozesse umwerfen wollten, suchten sie eine Lösung, die sich nahtlos in den aktuellen Prozess einbinden lässt und trotzdem die positiven Aspekte der neuen Arbeitsweise hervorhebt. „Wir haben das ursprüngliche 2D-Package-Konzept einfach durch ein 3D-FCM-Modell ersetzt und dieses als zentrale Daten- und Prozessdrehschei-

be positioniert“, sagt Höfer. „Die Verfügbarkeit von 3D-Daten in der frühen Konzeptphase ist das eigentlich Neue an unserem Ansatz, weil wir dadurch das Engineering Design direkt anbinden und über entsprechende Schnittstellen automatisch andere Prozesse wie Steifigkeitsanalysen oder CFD-Simulationen anstoßen können.“

Im Mittelpunkt des Ansatzes steht das FCM-Modell, eine Art generisches 3D-Mastermodell, das vollständig kompatibel zur CAD-Lösung Catia ist und sich dank der speziellen Flächen-Parametrik sehr schnell und flexibel an die Form des (abgetasteten) Clay-Modells anpassen lässt. Die Vorgehensweise unterscheidet sich dabei je nach Phase: Ganz am Anfang, wenn sich die Außenhaut noch stark verändert, legen die Ingenieure einfach Feature Lines über das Abtastmodell, an die dann im FCM die Außenhautflächen und der Rohbau anmodelliert werden. Die Außenhautflächen können nach einem Update der Feature-Linien größtenteils automatisch aktualisiert werden. Die Anpassung des Rohbaus erfolgt – je nach Größe der Änderungen – ebenfalls weitestgehend automatisch über die Parametrik des Konzeptmodells. Wenn die Stylingänderungen nicht mehr so gravierend sind, passen die Konstrukteure die Flächen direkt an. In der finalen Phase, in der schon gestraakte Flächen vorliegen, referenziert die FCM-Geometrie des Konzeptrohbaus direkt auf diese Daten.

Schnelle Aktualisierung möglich

Ausschlaggebend für die Effizienz dieses Ansatzes ist, dass sich das komplette FCM-Modell selbst in der frühen, änderungsreichen Phase binnen eines Arbeitstages auf neue Abtastdaten des geänderten Claymodells aktualisieren lässt: „Das dauert mit einem klassischen CAD-Modell mehrere Tage“, sagt Höfer. „Außerdem hat das FCM-Modell den großen Vorteil, dass es schon mit CAE-Attributen wie zum Beispiel der Blechdicke versehen ist. Auch Verbindungen wie Schweißpunkte oder Klebungen sind hinterlegt, so dass die Berechnungsmodelle praktisch auf Knopfdruck ausgeleitet werden können. Beim herkömmlichen CAD-CAE-Prozess mussten die CAD-Daten immer manuell aufbereitet und bereinigt werden.“

Bei der Entwicklung des i-oniq waren die Berechnungsspezialisten in der Lage, parallel zum laufenden Styling-Prozess, nach Geometrieänderungen innerhalb von zwei Stunden aktuelle Simulationsergebnisse zu liefern. Dadurch ließen sich Schwingungsprobleme der



Carsten Höfer, Head of CAE & Material Development im Hyundai Motor Europe Technical Center, ging bei der Konzeptmodellierung neue Wege.

innovativen Dachstruktur frühzeitig aufzeigen und beheben. So konnte innerhalb kürzester Zeit – immer in enger Abstimmung mit dem Styling – die Steifigkeit der Dachstruktur nahezu verdoppelt werden. „Nur dadurch war es überhaupt möglich, eine Realisierbarkeit des Entwurfs darzustellen“, erläutert Höfer, „so dass unseren Stylisten ihr ursprüngliches Designkonzept weitestgehend ohne Einbußen umsetzen konnten.“

Ein wichtiger Nutzeffekt der 3D-Konzeptmodellierung ist zudem die verbesserte Kommunikation zwischen Stylisten und Ingenieuren. Die Anwender beider Disziplinen können mit dem 3D-Modell vor Augen gemeinsam über Lösungen nachdenken und die Ergebnisse auch viel besser beurteilen. „Mit FCM bringen wir die Welten von Styling und Engineering enger zusammen und können bestimmte Optimierungsprozesse viel einfacher automatisieren“, sagt Höfer abschließend. Die Herausforderung bestehe jetzt darin, diesen Ansatz im Produktentstehungsprozess zu verankern. -sg-

Michael Wendenburg, Sevilla
(www.wendenburg.net)

Contact Software, Bremen,
Tel. 0421/20153-0, www.contact-software.com