



## Prädikat „gesamtfahrzeugfähig“

„Gesamtfahrzeugfähigkeit“ ist im Augenblick in der Branche ein häufig gebrauchter Begriff. Es ist eine klare Forderung der Automobilhersteller an ihre Entwicklungspartner, die als Ziel die Entwicklung eines homogenen, stimmigen Produkts hat. Die Konzentration auf das Wesentliche und eine ganzheitliche Sichtweise sind notwendig, um das Wort „Gesamtfahrzeugfähigkeit“ mit Leben zu füllen und Projekte erfolgreich zu bearbeiten.

### ■ Die Engineeringbranche im Umbruch

Die Automobilhersteller haben das Anforderungsprofil an die Entwicklungsdienstleister eindeutig und unmissverständlich formuliert: Strategischer Engineering-Partner wird nur das Unternehmen, das übergreifende Entwicklungsverantwortung für Fahrzeugkomponenten und Module übernimmt, kontinuierlich seine Kompetenzen bis hin zur Gesamtfahrzeugfähigkeit ausbaut und letztendlich in der Lage ist, eigenverantwortlich in Projekten die Entwicklung kompletter Fahrzeugderivate darzustellen. Diese Herausforderung, beauftragter Generalunternehmer zu werden, haben die großen Unternehmen der Enginee-

ringbranche angenommen. Und so ist es klares Ziel der meisten renommierten Entwicklungsdienstleister, die komplette Prozesskette in allen Fahrzeugmodulen abzubilden. Neben den technischen Fähigkeiten beispielsweise in Karosseriebau, Fahrwerksentwicklung oder in der Elektrotechnik sind deshalb auch Kompetenzen in Projekt- und Prozessmanagement und der firmenübergreifenden Aussteuerung von Bauteillieferanten zu entwickeln.

Obwohl die Aufgabe klar ist, keine Mittel gescheut und entsprechende Maßnahmen auch ergriffen werden, gestaltet sich die Umsetzung schwierig. Zweifellos gibt es eine Reihe positiver Referenzprojekte für erfolg-

reiche Gesamtfahrzeugentwicklungen. Sie sind aber nicht die Regel. Anspruchsvolle technische Lösungen termin- und qualitätsgerecht zu realisieren und gleichzeitig ein wirtschaftlich akzeptables Ergebnis zu erzielen, ist in der Praxis nicht einfach. Um diese Komplexität zu beherrschen, implementieren Unternehmen eigene Projektorganisationen, gründen Prozessoptimierungsteams und entwickeln Werkzeuge, die eine effizientere Steuerung der Prozesse ermöglichen sollen. Nicht selten werden externe Unternehmensberater beauftragt, diese Prozesse zu unterstützen, Mitarbeiter auf unternehmensübergreifende Seminare und weiterbildende Fachveranstaltungen geschickt. Dahinter steht eine Denkweise, die nicht unbedingt zielführend ist. Die Fokussierung auf den eigentlichen Produktentstehungsprozess wird vernachlässigt, wettbewerbsüberragende Produktinhalte fehlen am Ende.

### ■ Das Ganze ist stets mehr als die Summe seiner Teile

Im Sinne einer kontinuierlichen und konsequenten Entwicklung zum Gesamtfahrzeuganbieter gewinnen

aber vor allem fundierte technische Fähigkeiten und Innovationskompetenz an Bedeutung. Beides zusammen bildet die stabile Basis für echte Gesamtfahrzeugfähigkeit – Voraussetzung, um im internationalen Wettbewerb zu bestehen. Kenntnisse in Konstruktion, Werkstofftechnik oder Mechanik sind wesentlich und können nicht durch Daten- und Informationssteuerung, modernste Networktools oder digitalisierte Prozessdokumentationen ersetzt werden. Das Ergebnis des Entwicklungsprozesses soll ein stimmiges Automobil sein, und so ist es entscheidend, sich auf die technischen Kernkompetenzen zu konzentrieren und vor allem die Verzahnung dieser Fähigkeiten sicherzustellen. Nur ein in allen Modulen abgestimmtes Produkt ist ein gutes Produkt. Eine durchgängige Entwicklungsprozessekette kann nur dann funktionieren, wenn die Sicht der Entwicklungsingenieure systemübergreifend und ganzheitlich ist. Prozess- und Organisationsfragen sind dabei bedeutend. Sie aber in den Mittelpunkt aller Aktivitäten zu stellen ist letztendlich nicht zielführend. Die Konzentration auf das Wesentliche, die Ausweitung technischer Fähigkeiten erfordert ein höchstes Maß an Disziplin, eine kompromisslose Zielverfolgung und ist unabhängig von der Unternehmensgröße. Das folgende Beispiel zeigt, dass eine ganzheitliche und systemübergreifende Sicht den zentralen Erfolgsfaktor bei der Umsetzung eines Projektes von der Größenordnung einer Gesamtfahrzeugentwicklung darstellt.

#### ■ Projektsteckbrief Kurek GT 6

Mit dem Ziel, ein zweisitziges GT-Fahrzeug für den öffentlichen Straßenverkehr zuzulassen, entwickelte der Technikconsultant Heinz Kurek in privater Initiative den GT 6, produzierte entsprechende Betriebsmittel wie Karosserieformen und diverse Vorrichtungen und baute den Prototypen im Alleingang. Um dem Einzelstück ein attraktives Aussehen zu verleihen, lehnt sich das Design, ganz im Sinne der Innovationsstrategie einer „kreativen Imitation“ an den legendären Porsche Carrera 904 an. Aus technischen Gründen wurden aber grundlegende Änderungen in den Außenabmessungen (Länge, Breite, Höhe) und somit an Flächen und Radien vorgenommen. Designelemente von Mo-

dellen der späten 60er und frühen 70er Jahre zu übernehmen, liegt derzeit im Trend – das unterstrich vor allem Ford mit der Wiederbelebung des GT 40 nachdrücklich, der als Retrodesign auf der Motor Show in Detroit im Januar präsentiert wurde. In der Karosseriekonstruktion und im Formenbau mussten beim Kurek GT 6 aufgrund der aktuellen gesetzlichen Bestimmungen viele Details sorgfältig integriert werden (zum Beispiel Scheibenwischerhülse für den Fußgängerschutz, Außenspiegel, Nebelschluss- und dritte Bremsleuchte, Tankanlage und vieles mehr), die sich homogen in das Gesamtdesign einfügen. Die dreiteiligen 17-Zoll-Aluminiumfelgen stammen von einem italienischen Leichtmetallradhersteller und wurden speziell für den GT 6 produziert.

Um außergewöhnliche Fahrleistungen und gleichzeitig einen ökonomischen Verbrauch zu erzielen, mussten für die Karosserie moderne Verbundwerkstoffe verwendet werden. Man wollte aber dadurch keine Einbußen in puncto Steifigkeit (Festigkeit) und passiver Sicherheit hinnehmen. Deshalb bekam das Unikat einen eigenen Rahmen, eine Kombination aus Kastenstruktur und Gitterrohraufbau, der die Fahrgastzelle verstärkt. Um konsequent die Philosophie einer hohen Steifigkeit bei geringstmöglichen Gewicht zu verfolgen, wurde die komplette Karosserie mit dem Rahmen verbunden. Diese Bauweise ermöglicht eine hohe Passgenauigkeit der einzelnen Karosseriemodule (Zelle, Türen, Klappen) beim Aufbau des Fahrzeugs (Spaltmaße, Übergänge). Ein qualitativ hochwertiges Finish mit stilistischem Feinschliff war oberste Vorgabe des eigenen Lastenheftes.

Der Rahmen nimmt sowohl das Fahrwerk als auch den Antriebsstrang auf. Einzelradaufhängungen an Vorder- und Hinterachse mit Aluminiumradträgern, deren Position durch einstellbare doppelte Dreiecksquerlenker und Längslenker (Schubstreben) definiert wird, unterstützen die außerordentlich sportiven Fahreigenschaften. Justierbare Teleskopstoßdämpfer, rechnerisch bestimmte Federn, Stabilisatoren und eine innenbelüftete Vierkolbenbremsanlage werden ebenfalls vom Rahmen aufgenommen – eine selbsttragende Karosserie kam nie in Frage.

Um dem extremen Leichtbau (750 kg

## Vollautomatische Kalibrierungssysteme für EURO 3-4 / S-ULEV Applicationen

**Hale Hamilton Gastech** präsentiert zur Testing Expo 2002 (Halle 12 Stand 1210) seine nächste Generation an Entwicklungen für moderne Kalibriergasversorgungssysteme

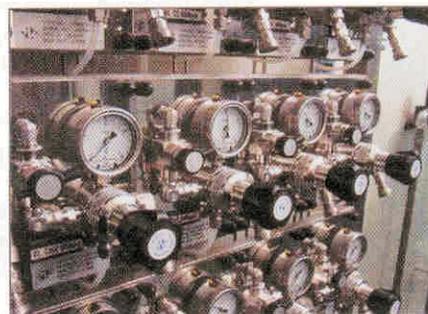
### Gasmanagement mit Gasmonitoring

**19" Gas Supply Rec** als Einschubversion für Messanlagen

### Mobile Gasversorgungssysteme

### Weltweite Turn Key Anlagenkonzepte

Speziell für LOW EMISSION Anwendungen werden Produktneuentwicklungen für Anforderungen > 25 ppm vorgestellt.



Fragen Sie unser Team:



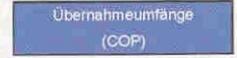
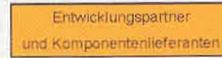
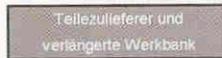
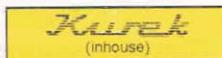
**HALE HAMILTON**

Tel.: +49 5139-9855-0, Fax: -33  
oder email: [info@halehamilton.de](mailto:info@halehamilton.de)

Die Module und Prozesse zum Gesamtfahrzeug – Fertigungstiefe

Fahrzeugmodule	Entwicklungsprozesskette (Konzept bis Zulassung)							
	Konzept	Konstruktion *1	Einzelteile *2	Baugruppe *3	Aufbau Prototyp	Erprobung *4	Betriebsmittel *5	Homologation *6
 Rahmen (Kasten-/Gitterrohrstruktur)					Schweißtechnik		Schweißanlagen	
Fahrwerk (Vorder-/Hinterachse, Räder, Bremsen...)								
Antrieb (Motor, Kupplung, Getriebe, Gelenkwellen)								
Karosserieaufbau (Rohbau, Interieur, Anbauteile, Zubehör)								
Elektrik / Elektronik (Bordnetz, Steuerkomponenten...)								

Erklärungen:



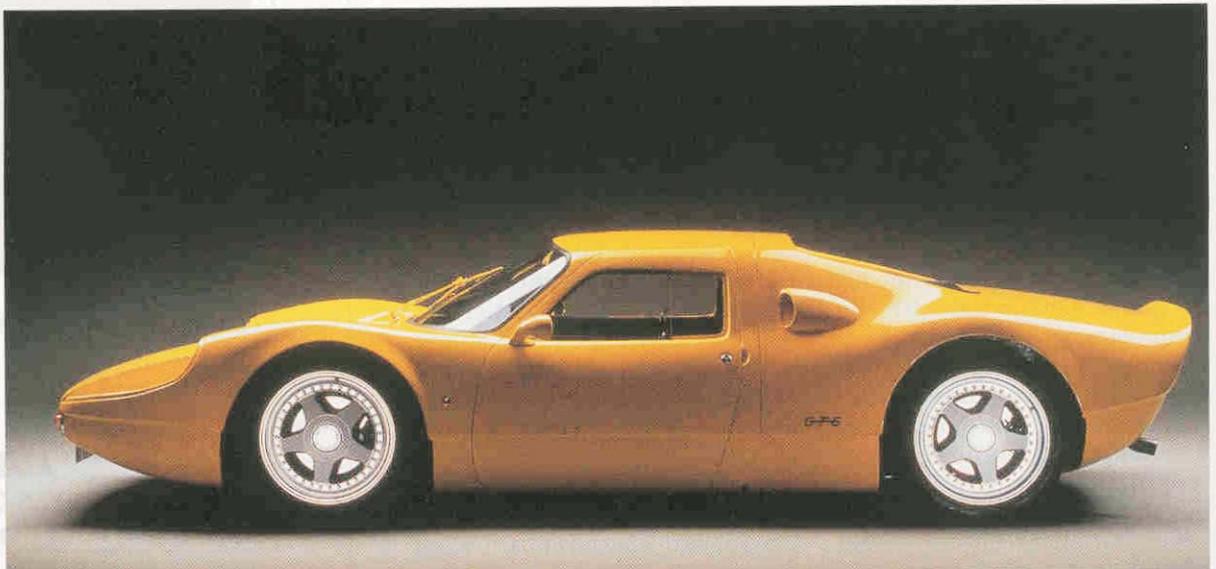
- \*1 **Konstruktion:** einschl. techn. Berechnungen und Planung (Package und Herstellung)
- \*2 **Einzelteile:** Fertigung und Bereitstellung von Komponenten
- \*3 **Baugruppe:** Integration der Komponenten und Inbetriebnahme (Applikation) der Komponenten
- \*4 **Erprobung:** Einzelteile, Baugruppen und Prototyp (unter Berücksichtigung von Gesetzen, Vorschriften)
- \*5 **Betriebsmittel:** Formen- und Vorrichtungsbauelemente zur Herstellung des Prototypen (einschl. Entwicklung)
- \*6 **Homologation:** Zulassung für den öffentlichen Straßenverkehr (in Zusammenarbeit mit dem TÜV)

Leergewicht) zu herausragenden Fahrleistungen zu verhelfen, wurde das Mittelmotorfahrzeug mit einem luftgekühlten 3,2-l-Motor von Porsche bestückt. Bei der Integration von Motor und Getriebe musste vor allem die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften bezüglich Abgas- und Lärmemissionswerten für den Prototypen berücksichtigt werden. Abgasanlage, Tankanlage, Kühlung und Ölkreislauf konnte man nicht adaptieren. Sie mussten zielorientiert ent-

wickelt und gebaut werden. Weitreichende Anpassungsleistungen waren auch für die Motorsteuerung erforderlich. Daraus ergaben sich umfangreiche Versuchsaufgaben. Mit Ausnahme des Antriebstrangs stellt die technische Gesamtkonzeption auch in allen weiteren Modulen eigenständige Entwicklungsumfänge dar. Ob modular montierbare Schalttafel, Bordnetz, individuell angepasste Sitze, Instrumentierung oder Verkleidungsteile – es wurden bewusst

keine Übernahmeteile (COP: carry over parts) verbaut. Ergonomische Rahmenbedingungen (Sitzposition, Belüftung, Sichtverhältnisse) für eine kultivierte Fortbewegung (Elastizität, ausgewogene Fahreigenschaften) kennzeichnen das Lastenheft, dessen oberste Priorität in einer homogenen Verbindung von sportwagentypischen Fahreigenschaften, individuellen Details und elegantem Design besteht. Ein Fahrzeug aus einem Guss auf die Straße zu stellen,

Das kommt bei einer modernen Prozesssteuerung heraus: Eine klassische Mittelmotor-GT-Linie mit Anleihen vom Dino 246 bis zum Porsche 904



das sportwagentypische Fahreigenschaften, individuelle Details und ein elegantes Design homogen verbindet, war das Ziel.

Die Aussteuerung von 80 Zulieferern und einigen wenigen, qualifizierten Mitarbeitern war integraler Bestandteil des Projektes, aber nicht ergebnisentscheidend. Die erforderliche Stückzahl an Einzelteilen betrug meistens zwischen zwei und zehn. Die branchenübliche Argumentation, über »pay on production« und »full supplier support« von den Zulieferern einen Entwicklungsbeitrag zu erhalten, konnte man in diesem Projekt selbstverständlich nicht erwarten. Die benötigten Teile dennoch zu vertretbaren Preisen in der erforderlichen Qualität zu erhalten, war teilweise ein schwieriges Unterfangen. Dennoch sind die betriebswirtschaftlichen Kompetenzen und ein professionelles Projektmanagement nicht vorrangig zu sehen. Nicht, dass sie nicht wichtig wären,

sondern weil sie bei der Realisierung eines Projektes dieser Größenordnung die Mindestvoraussetzung darstellen. Die Grafik zeigt für alle Module des Fahrzeugs über die Prozesskette, welche Bereiche selbst dargestellt und in welchen Bereichen externe Partner eingebunden wurden. Um die Fertigungstiefe zu konkretisieren, wird in der Abbildung zwischen Übernahmeumfängen (COP), Entwicklungspartnern und Teilelieferanten unterschieden.

#### ■ Konzentration auf das Wesentliche

Das Beispiel des GT 6 macht deutlich, wie die Gewichtung zwischen technischen Fähigkeiten und Kompetenzen in der Prozesssteuerung aussehen sollte. Es ist eindeutig: Das Projekt mit allen beteiligten Mitarbeitern und Zulieferunternehmen sowie die Prozesse zu managen, stellt die Basis für eine erfolgreiche Umsetzung dar. Nur wenn ein Unter-

nehmen auch alle technischen Entwicklungsumfänge beherrscht, verdient es das Prädikat »gesamtfahrzeugfähig«.

Die aktuelle Marktsituation in der Engineeringbranche zeigt Unternehmen, die in zunehmendem Maß eigenständig Entwicklungsverantwortung übernehmen. Dies erfordert primär eine verstärkte Konzentration auf das Produkt und somit auf alle damit verbundenen technischen Fähigkeiten. Denn mit der Aufgabe, künftig zunehmend mehr Modelle und Varianten zu bearbeiten, verbindet sich auch die Herausforderung, signifikante Produktmerkmale zu erzeugen. Systemübergreifende technische Kompetenzen werden für Entwicklungsdienstleister in Zukunft der wesentliche Erfolgsfaktor sein, um die Wettbewerbsstellung zu sichern und Marktanteilsgewinne zu realisieren.

*Sabine Schindler/Rainer Kurek*



Ihr FaroArm würde sagen: 360,750 mm



Der FaroArm misst Geometrien und Flächen in allen Lagen auf allen Materialien. Er reduziert Investitionen, Diskussionen, Rekursionen. Er ist selbst im mobilen Einsatz stabil und macht sich immer nur so groß, wie Sie ihn brauchen. Der FaroArm protokolliert seine Ergebnisse direkt in Ihr System, in Datenbanken, CAD- und CAM-Anwendungen.

Und was er sonst noch für Sie tut, sagen wir Ihnen gern persönlich, per E-Mail oder Katalog. Präzise, wie das unsere Art ist.

FARO Europe · Ingersheimer Str. 12  
D-70499 Stuttgart · Tel. +49 7 11/22 22 4-0  
Fax +49 7 11/22 22 4-44 · [www.faro.com](http://www.faro.com)

Wir stellen aus: Hannover Messe  
vom 15.-20.04.2002  
Halle 6 Stand G26

**FARO**