



## Die Kompetenz von Systemlieferanten nutzen

**U**m die Komplexität der Produktentwicklung und der logistischen Prozesse zu reduzieren, arbeiten die Flugzeughersteller zunehmend mit Systemlieferanten zusammen, die größere Entwicklungsumfänge übernehmen. Dazu müssen sie schon in der Konzeptphase in den Entwicklungsprozess eingebunden werden. Lange vor dem ersten Zeichenstrich visualisiert Airbus die unterschiedlichen Konzepte seiner Entwicklungspartner mit Hilfe der Metus-Methode von ID-Consult.

Wie andere Branchen setzt auch der Flugzeugbau zunehmend auf die Zusammenarbeit mit spezialisierten Systemlieferanten, die sich im Unterschied zu den klassischen Geräte- oder Teilelieferanten durch eine hohe eigene Entwicklungsleistung auszeichnen. Sie entlasten die Kernbereiche des Flugzeugherstellers durch ein umfangreiches Leistungsangebot von der Entwicklung und Konstruktion über die Herstellung und Lieferung in Serie bis hin zur Erstellung von technischen Dokumentationen und der Übernahme des Ersatzteilmanagements. Der Vorteil für den Hersteller des Gesamtsystems ergibt

sich aus der Spezialisierung der Systemlieferanten, die in ihren Kompetenzbereichen alle Wertschöpfungsstufen koordinieren.

Mit dem Aufbau einer hierarchischen Zulieferstruktur verfolgen die Hersteller das Ziel, die Zahl ihrer Lieferanten und der zu berücksichtigenden Schnittstellen zu verringern und dadurch die logistische Komplexität und die Komplexität der Entwicklung zu reduzieren. Der Transfer der Systemverantwortung an die Lieferanten kann aber nur gelingen, wenn die Zusammenarbeit zwischen der Entwicklungsabteilung des Herstellers und den Systemlieferanten qualitativ



auf ein höheres Niveau gehoben wird. Die Lieferanten müssen frühzeitig in den Entwicklungsprozess des Herstellers eingebunden werden, um die Systeme optimal aufeinander abzustimmen. Das gilt besonders für Systeme wie Flugzeugkabinen, die sich durch eine hohe Variantenvielfalt auszeichnen. Früher wählten die Fluglinien die Lieferanten der Kabinenausstattung zu einem relativ späten Zeitpunkt im Prozess aus, was manchmal nachträgliche Anpassungen bei der Montage erforderte. Bei dem künftigen Langstreckenflugzeug A350 bietet Airbus seinen Kunden einen Katalog mit abgestimmten Kabinenvarianten an.

Bei der Entwicklung der neuen Kabinengeneration konzentriert sich der Flugzeughersteller auf die Definition der funktionalen Anforderungen sowie wichtige Vorgaben wie Sicherheit, Kosten oder Gewicht, während Subsysteme wie Sitze, Bordtoiletten und Küchen weitgehend von Systemlieferanten konzipiert, entwickelt und gefertigt werden.

Zu diesem Zweck werden verschiedene Hersteller von Subsystemen über mehrere Wochen zu Konzeptwettbewerben eingeladen, auf denen sie ihre Konzepte vorstellen und sich als künftige Systemlieferanten qualifizieren können. Die Wettbewerbe dienen dazu, die Fachkompetenz der Zulieferer einzubinden, ihnen die Systemanforderungen zu erläutern und klare Schnittstellen zwischen den Systemen zu definieren. Außerdem sollen auf diesem Wege anhand vorher definierter Kriterien wie Kosten, Gewicht, Entwicklungszeiten sowie Liefer- und Montagezeiten alternative Konzeptlösungen verglichen und bewertet sowie die Vor- und Nachteile möglichst fundiert mit den Lieferanten diskutieren werden.

Im Rahmen des erwähnten Projekts wurden Konzeptwettbewerbe für alle wesentlichen Subsysteme einer Flugzeugkabine wie Sitze, Bordküchen und Toilettensysteme durchgeführt. Diese Wettbewerbe gliederten sich in drei Phasen. Nach einem gemeinsamen Kick-Off-Meeting, in dem Airbus seinen potentiellen Partnern Zielsetzung und Vorgehensweise des Projektes erläuterte, legte der Flugzeughersteller in der Definitionsphase die »Startbedingungen« und Produktziele fest. In der Konzeptphase entwickelten die Lieferanten dann ihre Lösungsvorschläge und Alternativen, die in der anschließenden Konsolidierungs- und Bewertungsphase verglichen und zu einem Idealsystem zusammengefasst wurden (*Bild 1*).

Die Herausforderung bei der gemeinsamen Produktdefinition bestand darin, die Konzeptentwürfe der Lieferanten zu einem Zeitpunkt transparent zu machen, zu dem es noch keine 3D-Modelle gibt. Airbus nutzte deshalb die von der Münchener Unternehmensberatung ID-Consult entwickelte Metus-Methodik [1] sowie die dazu gehörige Software, um die Konzepte der Lieferanten in einer einheitlichen Form abzubilden und zu visualisieren. Diese Methodik erlaubt die Abbildung aller relevanten Einflussfaktoren: aktuelle und künftige Kundenanforderungen, die technisch zuverlässige Realisierung der definierten Funktionen, die Abbildung der geforderten Varianz, Montagegesichtspunkte, Materialkosten, die Gestaltung der Arbeitsteilung zwischen Herstellern, Lieferanten und Sublieferanten sowie Qualitätsanforderungen.

Zentraler Erfolgsfaktor ist die Modellierung und Visualisierung der komplexen Zu-

### Konzeptwettbewerbe mit Methode qualifizieren künftige Systemlieferanten

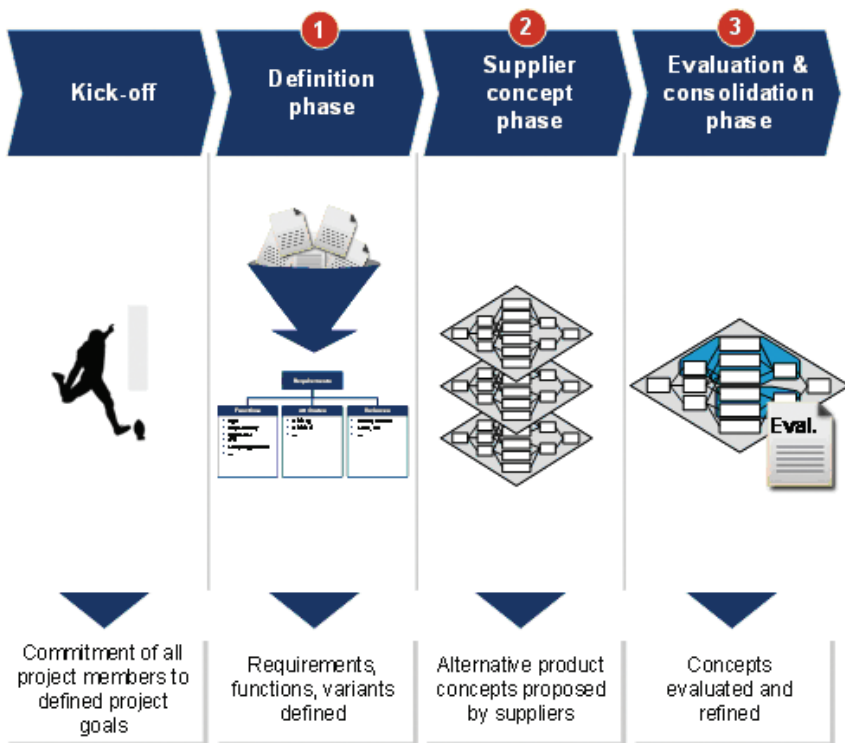


Bild 1: Die Vorgehensweise während des Konzeptwettbewerbes.

sammenhänge in einer einfachen Rauten-darstellung. Die Produktidee wird funktional beschrieben und technischen Komponenten zugeordnet (Bild 2). Im rechten Teil der Rau-te sind die Module dargestellt, die schließlich zum Gesamtprodukt zusammengesetzt wer-den. In der Ebene dahinter werden organi-satorische Verantwortlichkeiten wie die Lie-ferumfänge der Lieferanten abgebildet.

Ziel der Definitionsphase war es, allen Projektteilnehmern dieselben Ausgangs-daten bereit zu stellen. Dazu definierte der Flugzeugbauer zunächst die Systemanfor-derungen, die Funktionen des betreffenden Subsystems und die geforderte Varianz, um sie dann mit Hilfe von Metus zu systematisie-ren. Aufgrund der langfristigen Auswirkungen der Entscheidungen, die im Rahmen der Kon-zeptfindung getroffen werden, mussten im Anforderungskonzept neben strategischen Einflussfaktoren auch mittel- und langfristige Markt- und Technologietrends berücksichtigt werden. Zugleich wurde dadurch die »Mess-latte« für die spätere Bewertung erarbeiteter Konzeptalternativen festgelegt.

Die rautenförmige Darstellung ver-anschaulicht die aktuellen und künftigen Anforderungen an das Produkt sowohl aus

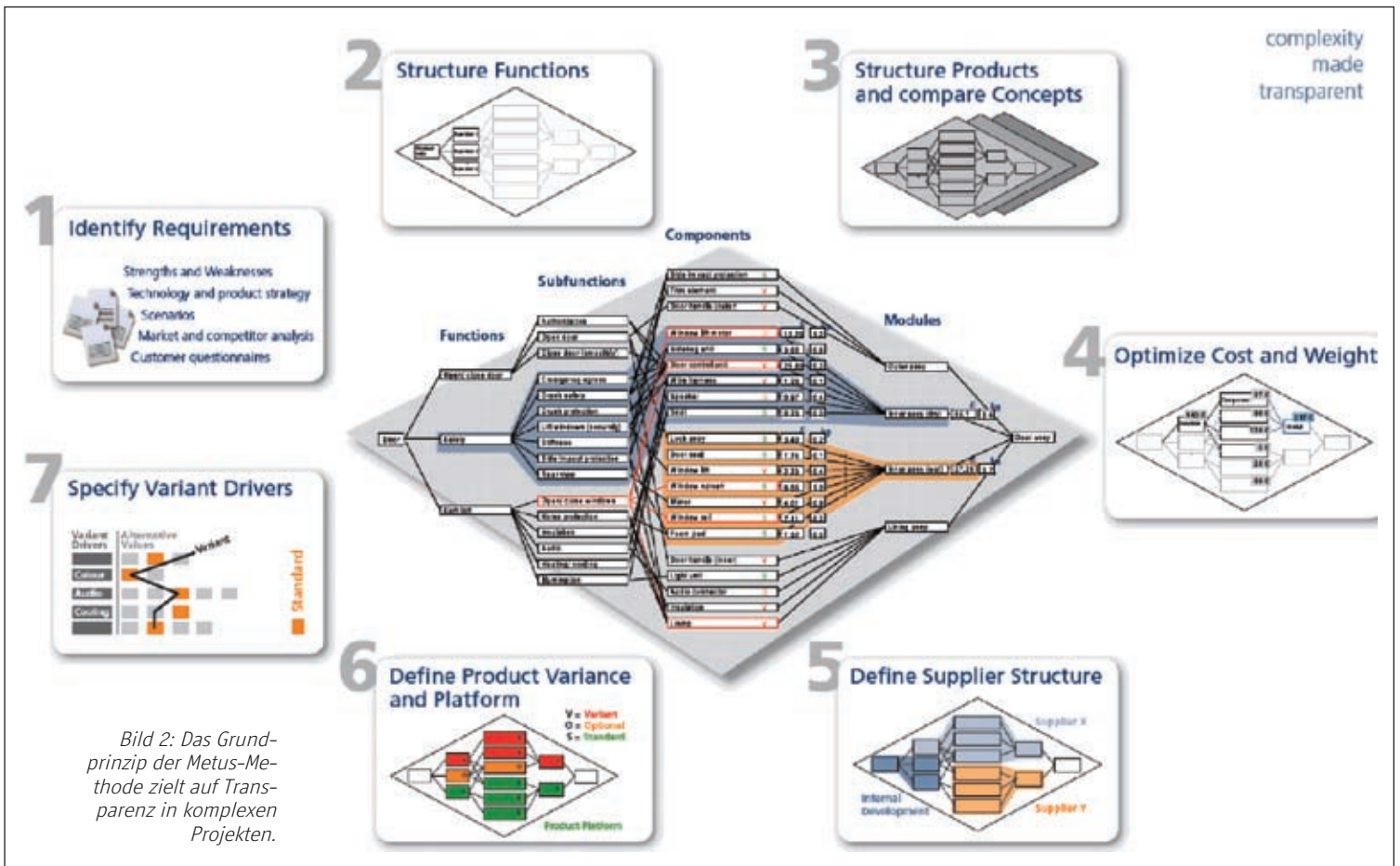


Bild 2: Das Grund-prinzip der Metus-Me-thode zielt auf Trans-parenz in komplexen Projekten.

Sicht der Kunden, als auch aus Sicht der eigenen Organisation. Neben Aspekten wie Montage und Fertigung wurden auch die Anforderungen aus Einkauf, Logistik oder Service abgebildet. Alle Haupt- und Teilfunktionen des Subsystems sind in einer übersichtlichen Form beschrieben. Die funktionale Betrachtungsweise ermöglicht es, die angestrebte Funktionalität des Subsystems losgelöst

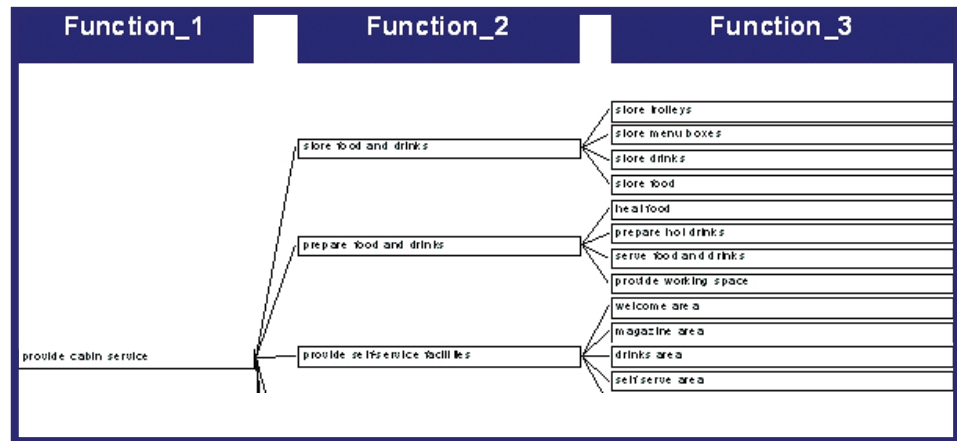


Bild 3: Hier wird die Funktionsstruktur der Bordküche ausschnittsweise dargestellt.

von der existierenden technischen Lösung zu hinterfragen und zu optimieren (Bild 3).

Ein wichtiges Thema bei der Strukturierung der Systemfunktionen war die Erfassung der möglichen Varianten und ihrer Auswirkungen auf das Subsystem. Welche Ausprägungen es standardmäßig anbieten soll beziehungsweise welche Varianten gestrichen oder durch kundenspezifische Anpassungen abgedeckt werden können, wurde mit Hilfe von Variantentreibern definiert und in einer übersichtlichen Tabelle dargestellt. Beispielsweise waren für die Bordküche zwei unterschiedliche Arten der Kühlungen gefordert. Oder es sollte möglich sein, die Kabinenbeleuchtung sowohl mit Halogenlampen, als auch mit fluoreszierenden Leuchten auszurüsten. Auf der Basis des von Airbus definierten Anforderungskonzeptes

erarbeiteten die Systemlieferanten ihre Lösungsvorschläge und bildeten sie in der Form einer modularen Produktstruktur [2] in der Software Metus ab. Die Verknüpfung der technischen Komponenten mit der Funktionsstruktur macht transparent, wie das jeweilige Produktkonzept die gewünschte Funktionalität umsetzt. Gleichzeitig veranschaulichte ihre Verknüpfung mit den Variantentreibern, welche Komponenten als Gleichbauteile, welche als Option und welche als Variante angelegt sind. Dadurch ließ sich beispielsweise feststellen, dass die Varianz der Kühlung für die Bordküche bei einem Konzept Auswirkungen auf über 30 Prozent der Komponenten hatte, während bei einem anderen nur 11 Prozent davon betroffen waren. Auf ähnliche Weise ließen sich mit

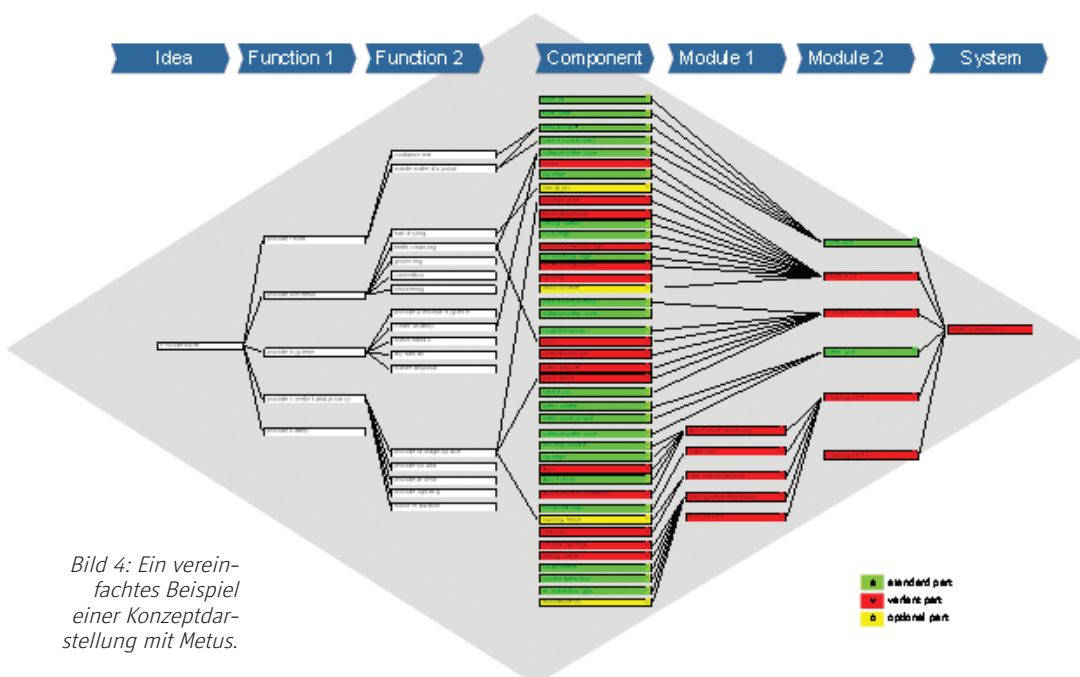
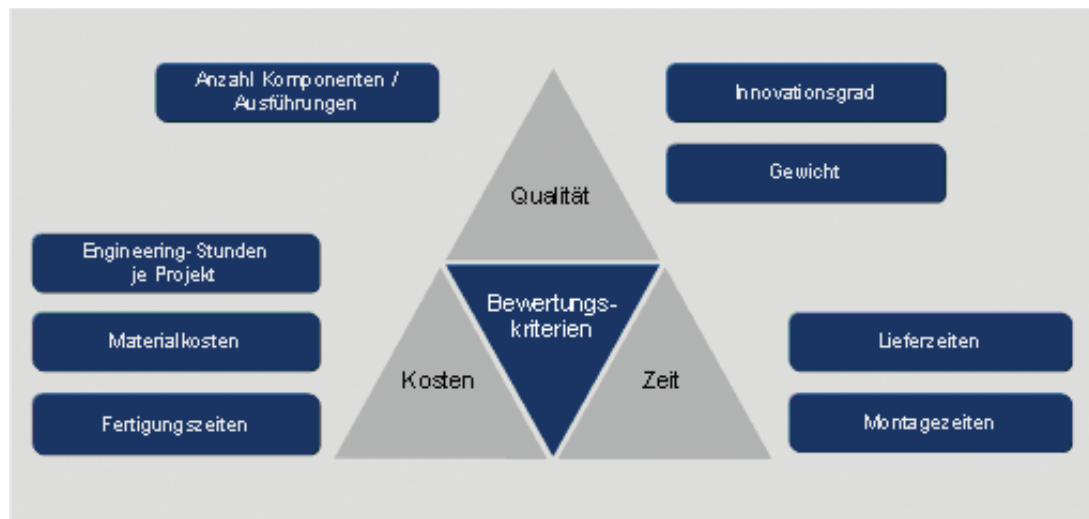


Bild 4: Ein vereinfachtes Beispiel einer Konzeptdarstellung mit Metus.

Bild 5: Darstellung der Bewertungskriterien im Spannungsfeld von Zeit, Kosten und Qualität.



Hilfe der Methodik die unterschiedlichen Montagekonzepte abbilden und miteinander vergleichen (Bild 4).

Die Systemlieferanten erarbeiteten ihre Produktkonzepte in moderierten Workshops unter Verwendung der Metus-Methodik und der dazu gehörigen Software. Im Anschluss an die Workshops konnten sie ihre Konzepte intern weiter entwickeln und optimieren. Zu diesem Zweck erhielten sie einen Auszug der Metus-Datenbasis und wurden von ID-Consult mit den Funktionen der Software

### Die besten Elemente zu einer neuen Lösungsvariante kombinieren

vertraut gemacht, um die Daten bearbeiten zu können. Ihre optimierten Konzepte wurden dann durch den Flugzeugbauer mit den Vorschlägen anderer Anbieter verglichen und bewertet. Neben der kriterienbasierten Evaluierung erfolgte ein struktureller Vergleich der Alternativen, wobei Hersteller und Systemlieferanten die jeweiligen Vor- und Nachteile der Konzepte diskutierten (Bild 5).

Aus der Konzeptbewertung mit allen ausgewählten Kriterien ergab sich ein Gesamtbild der Lösungsalternativen, das in Abstimmung mit den Systemlieferanten weiter verfeinert wurde, um die definierten Ziele zu erreichen. Abgeschlossen wurde die Bewertung durch die Entscheidung für das endgültige Konzept, das ein wesentliches Kriterium für die Auswahl des Systemlieferanten darstellte. Der große Vorteil der einheitlichen Darstellung der verschiedenen Konzepte war, dass jeweils ihre besten Elemente sehr einfach zu einer neuen Lösungsvariante kombinierbar waren. Außerdem konnte die Varianz reduziert werden, was die Grundlage für

den Aufbau eines Kataloges von standardisierten Kabinenausstattungen darstellte. Durch die Konzeptwettbewerbe gelang es Airbus, die potenziellen Systemlieferanten frühzeitig in den Entwicklungsprozess einzubinden und ihre Qualifizierung voranzutreiben. Gleichzeitig wurde eine solide Entscheidungsgrundlage für die qualifizierte Konzeptauswahl geschaffen, was zugleich die Lieferantenauswahl erleichterte. Die systematische Vorgehensweise auf Basis der Metus-Methodik sorgte für eine hohe Vergleichbarkeit der Lösungsvorschläge, die mit der gleichnamigen Software außerdem sehr einfach visualisiert werden konnten, was eine vergleichende Bewertung der Lösungen erleichterte.

Dank der Metus-Methodik entstand erstmals ein komplettes, einheitlich beschriebenes Funktionsmodell der Flugzeugkabine, das als Grundlage für Detaildiskussionen mit den Systemlieferanten diente. Außerdem wurde durch die Visualisierung das gemeinsame Verständnis für die Anforderungen der Kabinenentwicklung verbessert. Aufgrund dieser positiven Erfahrungen hat sich Airbus entschieden, die Methodik und die Software bei einem Nachfolgeprojekt auch intern einzusetzen, um die Synchronisation der verschiedenen Disziplinen zu optimieren. -we-

ID-Consult GmbH, München  
www.id-consult.com

#### Literatur:

- [1] CAD-CAM Report, Nr. 8, 2008: Entwickeln mit Methode spart Ingenieurstunden.
- [2] Göpfert, Jan: Modulare Produktentwicklung, 2. Auflage, Books on Demand, Norderstedt 2009