

# Gefangen in alten Konzepten

Die Automobilindustrie steht sich selbst im Weg: Der Status quo blockiert neue Fertigungsmethoden und -techniken. Bleiben sie in der Warteschleife hängen?

**E**in Automobilhersteller, der 22 Prozent Umsatzrendite erwirtschaftet – Toyota? Nein, der Branchenprimus kam im abgelaufenen Geschäftsjahr gerade einmal auf 9,6 Prozent, wenngleich er damit doppelt so viel wie General Motors und Ford zusammen verdiente.

Der gesuchte Automobilhersteller hört auf den klangvollen Namen IndeGo Car Company. Dabei handelt es sich um eine von der Unternehmensberatung A. T. Kearney ins Leben gerufene fiktive Automobilfirma. IndeGo verkauft keine Autos, sondern Mobilität. Seine Vertriebsstrukturen sind auf das absolute Mindestmaß reduziert und Entwicklung und Produktion so weit wie möglich dezentralisiert. Drittunternehmen wie Finanzdienstleister oder Service-Organisationen sind dagegen zentraler Bestandteil. Und das gesamte Unternehmen ist konsequent auf den Kunden fokussiert.

Traditionelle OEM sehen nur den Neuwagenverkauf und bestenfalls noch den Verkauf aus zweiter Hand. „Das IndeGo-Modell hingegen umfasst auch den dritten, vierten oder fünften Besitzer des Fahrzeugs“, erläutert Bernd Kreuzer, bei A.T. Kearney für die Autobranche in Zentraleuropa zuständig. „Die Kunden erhalten dadurch für ihr Geld einen optimalen Gegenwert“, so Kreuzer weiter. „Für weniger als zehn Euro pro Tag ist ein Rundum-Mobilitätspaket mög-

lich, das Finanzierung, Versicherung, Wartung oder Reparatur umfasst.“

Drei von fünf Erfolgsfaktoren von IndeGo (siehe Kasten auf S. 35) basieren auf einer ausgesprochen schlanken Entwicklung und Produktion. Voraussetzung dafür sind neue Fahrzeugkonzepte und Fabriklayouts, die heute schon in den Köpfen der Planer existieren. Von der Wirklichkeit sind sie allerdings noch viele Jahre entfernt.

## VW Resende und Smart als Benchmark

Als radikales Konzept denken die Produktionsspezialisten etwa über eine modulare Fertigung nach, wo nur noch fertig montierte Module zusammengeführt werden. Dabei würde die klassische Teilung eines Montagewerkes in Karosseriebau, Lackierung und Endmontage aufgehoben und der Rohbau und die Lackierung weitgehend durch dezentrale Einheiten – beim Zulieferer – ersetzt.

Ein Beispiel für eine solche modulare Fabrik ist das Porsche-Werk Leipzig, in dem derzeit der Cayenne und der Supersportwagen Carrera GT zusammen gebaut wird. Die lackierte, vormontierte Karosserie des SUV kommt aus Bratislava, die Porsche-typischen Komponenten wie Motor, Getriebe, Fahrwerk und Abgasanlage sowie das Gros der Innenausstattung werden vor Ort eingebaut.



Foto: Kuka

**Johann Hesse, Kuka: „Stahl und Aluminium sind so schnell nicht komplett durch Kunststoff zu ersetzen.“**

Durch den Produktionsverbund mit dem VW Touareg musste Porsche zunächst nicht in Rohbau und Lackierung investieren. Der Standort bietet flächenmäßig noch ein riesiges Potenzial, um die Montage auszuweiten, aber auch um mit der anvisierten vierten Baureihe doch noch eine Lackiererei und einen Rohbau hochzuziehen.

Die Analysten und Berater fordern schon lange, dass die OEM sich auf ihre Kernbereiche Design, Produktentwicklung, Qualitätssicherung, Marketing und Vertrieb sowie den Ausbau des Händlernetzes konzentrieren sollen. Geht es nach ihnen, müsste die Endmontage nicht zwangsläufig der Autohersteller selbst ausführen.

Wie eine solche Fabrik dann aussieht, zeigen VW im brasilianischen Resende und Smart im französischen Hambach. Resende gilt als modernstes und effizientestes



Foto: Ford

Ford-Fertigungs-  
linie aus dem Jahr  
1958: Vorhandene  
Anlagen stehen  
neuen Techniken  
im Weg.

Nfz-Werk der Welt. Der Standort zeichnet sich durch sein ungewöhnliches Produktionskonzept aus, das die sieben Hauptlieferanten in die Montagelinie integriert.

Der Produktionsprozess des „Consórcio Modular“ wurde 1995 ins Leben gerufen und bedeutet für Volkswagen eine Fertigungstiefe „Null“. Er hat einen maßgeblichen Anteil am Erfolg der VW Trucks und Busse auf dem südamerikanischen Markt. „Das Einbeziehen der Lieferanten hat weniger mit einer Optimierung der Industriestruktur zu tun, als mit der Vermeidung von Schnittstellen in den logistischen Abläufen und dem Ausnutzen von Lohnkostenunterschieden“, urteilt Dr. Andreas E. Zielke, Leiter des europäischen Automotive & Assembly Sector von McKinsey: „Das Auslastungsrisiko wird anders verteilt, aber es verringert sich nicht.“

Szenenwechsel: Smart Ham-bach, wo der Fortwo und das Cabrio – beide auf einer Linie – sowie

der Roadster vom Band laufen. „Wir sind mit der Arbeitsteilung weiter gegangen als jeder andere Autobauer der Welt“, behauptet Smart-Chef Andreas Rentschler. Jeder mache, was er am besten könne.

Dennoch schraubt nur SiemensVDO sein geliefertes Cockpitmodul am Anfang der Linie mit eigenen Leuten ins Fahrzeug. Die anderen Module, etwa von ThyssenKrupp Automotive, Bosch oder Magna, werden von Smart-Mitarbeitern eingebaut. Die Begründung lautete zum damaligen Zeitpunkt, man wolle kein Fremdper-

### Die fünf Erfolgsfaktoren von IndeGo

- IndeGo verkauft keine Autos, sondern Mobilität
- IndeGo betreibt keine Autohäuser
- IndeGo reduziert die Komplexität der herkömmlichen Automobilproduktion
- IndeGo vermeidet eine teure und aufwändige Entwicklung
- die Start-Investitionen sind überschaubar

Quelle: A.T. Kearney

sonal in der Endmontage haben und keine Vermischung des Lohnniveaus. So ist die Montage des Cockpits mit einer Wand von der restlichen Endmontage getrennt.

Im niederländischen Born wiederum, wo der neue Smart Forfour zusammen mit seinem Bruder Mitsubishi Colt vom Band läuft, stehen gar keine Smart-Mitarbeiter an der Linie. NedCar, der holländische Automobilhersteller ohne Marke, baut, lackiert und montiert die Fahrzeuge zusammen.

Das Modell Born unterscheidet sich ganz wesentlich von der Fertigung diverser Nischenmodelle bei Karmann, Magna, Pininfarina, Valmet & Co. Zum einen sind die Stückzahlen deutlich höher und zum anderen waren die NedCar-Mitarbeiter nicht in die Entwicklung des neuen Smart involviert.

### Die Modularisierung geht weiter

Smart gilt als der Autohersteller, der die Modularisierung am weitesten vorangetrieben hat. In Ham-bach fertigen Systempartner u. a. Cockpit, Frontend, Heckklappe, Tür sowie die Kunststoff-Body-Panels in separaten Produktionsanlagen, die sich direkt auf dem Werksgelände befinden. An der Linie werden die Module nur noch an die so genannte Tridion-Sicherheitszelle „angeclipst“.

Und die Modularisierung geht weiter. Neueste Errungenschaft im Smart Forfour ist das Dachmodul. Drei Versionen stehen zur Auswahl: ein Kunststoffdach, ein Panorama-Glasdach und ein Glas-schiebedach.

Gefertigt und just-in-sequence ans Band geliefert werden die Dachmodule von ArvinMeritor. Sie kommen fertig lackiert aus dem niedersächsischen Werk Gifhorn. Das heißt, lackiert im klassischen Sinne werden die Dächer nicht: Sie sind stattdessen mit schwarz ein-

gefärbten Kunststofffolien überzogen. Von diesen eingefärbten bzw. lackbeschichteten Kunststofffolien wiederum erhoffen sich nicht nur die Hersteller BASF und GE Plastics Großes. Auch die Fertigungsplaner sind voller Euphorie.

### Keine Lackiererei mehr

Die Folien erreichen heute schon mindestens Class-A-Qualität. „Der Status ist vergleichbar mit unserem Klavierlack“, gerät ein VW-Mann ins Schwärmen. Darunter verstehen die Wolfsburger eine besonders hohe, glänzende Anmutung – mehrfach gefinishte Oberflächen, wie man sie heute nur bei Bentley, Rolls-Royce & Co. sieht.

Diese Kunststofffolien sollen einmal einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, dass in einer neuen Fabrik mehr als 80 Prozent der Lackiererei, wie wir sie heute kennen, überflüssig wird. Lediglich die Entfettung des Stahlrahmens und der Korrosionsschutz innen und außen wäre noch vonnöten.

Durch die Metallbandbeschichtung, das so genannte Coil Coating, könnte sogar noch die



Foto: Agiplan

**Heiko Barth, Agiplan: „Wenn Sie nur Fertigungskosten reduzieren wollen, dann hat ein Dachmodul kaum eine Chance.“**

Zinkbeschichtung und das KTL-Bad entfallen. Dann wäre die Lackiererei komplett überflüssig (siehe Beitrag ab S. 40).

Verlockende Aussichten für die OEM. Doch eine Fabrik ohne Lackiererei hieße auch die Abkehr von jahrzehntlang erprobten Strukturen und Prozessen.

Ideal wäre ein Fahrzeugkonzept mit Stahl- oder Alu-Space-Frame und Beplankungsteilen vorwiegend aus Kunststoff, die letztlich für die Farbgebung zuständig sind. Das hätte zudem den Charme, dass auch die Investitionen in Pressen und Umformtechnik deutlich geringer ausfallen würden.

„Space-Frame-Konzepte mit Beplankung werden in absehbarer Zeit Serienstand sein. Allerdings nur für dafür geeignete Fahrzeuge und eher geringe Stückzahlen“, sagt ein BMW-Sprecher. Auswirkungen auf die Lackiererei seien jedoch noch nicht absehbar, da auch beim Space-Frame Sichtflächen auftreten, die lackiert werden müssen.

Und was die Presswerke betrifft, muss laut BMW nicht unbedingt weniger Arbeit die Folge sein: Als Alternative zu den großflächigen Außenhautteilen könnten die Space-Frame-Einzelteile im Werk entstehen.

Ferner sehen die Münchner Space-Frame-Konzepte nicht als originäre Voraussetzung für eine stärkere Modularisierung. Eine Modulbildung auf Gesamtfahrzeugebene sei mit der heute üblichen selbsttragenden Blechschaalenstruktur ebenfalls möglich.

### Komplette Kunststoff-Karosserie

„Um 2010 könnte es erste Fahrzeuge für den Massenmarkt mit einer vollen Kunststoff-Karosserie geben“, ist aus Wolfsburg zu hören. Den Anfang werden wohl Nischenmodelle im Kleinwagen-Segment machen, mit maximal 300 Fahrzeugen am Tag. Bis dahin gilt es, die Hinterschäum-Technologie in den Griff zu bekommen, die heute noch Taktzyklen von bis zu fünf Minuten beansprucht. Gelingt das, stünde einer Fertigung bis zu 800 Fahrzeugen am Tag nichts mehr im Wege.

Kuka-Planer Johann Hesse erwartet ebenfalls einen verstärkten Einsatz von Kunststoffen im Karosseriebau. Allerdings glaubt er, dass die Branche zunächst den Weg über kleinere Außenhautteile gehen wird. Das heißt, die Farbfolie kommt in ein Umform-/Spritzgieß-Werkzeug, wo sie nach dem Umformen unter hohem Druck mit Kunststoff hinterspritzt wird. „Alleine schon aus Gründen der Crashesicherheit und der wirtschaftlicheren Fertigungsprozesse werden Stahl und Alu zunächst nicht komplett durch Kunststoff ersetzt werden“, ist Hesse überzeugt. „Ein intelligenter Werkstoffmix wird sich im Karosseriebau durchsetzen. Dabei spielen die



Foto: Smart

Fertigung des Smart Forfour im holländischen Born: Das Dachmodul ist kein Bestandteil des Rohbaus. Es wird von ArvinMeritor sequenzgenau ans Band geliefert.

Werkstoffeigenschaften, Prozesssicherheit und Kostenaspekte eine wichtige Rolle."

Selbst die Folienhersteller glauben nicht so schnell an ein ganzes Auto mit Folientechnik. „Das ist natürlich unsere Vision, aber noch sehr, sehr weit weg“, sagt André Horbach, Vice President von GE Plastics, „unser Fokus liegt derzeit auf Modular Konzepten etwa für Dach, Spiegel, Grill, Heckklappe und Kotflügel.“

## Überkapazitäten versus Innovation

Ein Hauptgrund, der die Einführung der neuen Lacktechnologie verhindert, sind die massiven Überkapazitäten in den westlichen Autofabriken und damit die fehlende Auslastung der teureren Lackierereien. Doch wie stehen die Chancen in China und Osteuropa? André Horbach: „In China sind wir dabei unser Konzept zu pushen. Beste Voraussetzung dafür ist ein neues Modell, gebaut in einer neuen Fabrik.“

Grundsätzlich ist der Status quo der größte Hemmschuh für radikale Veränderungen im Prozess und für die Einführung neuer Fertigungstechniken. Das zeigt auch das bereits in Verbindung mit dem Forfour erwähnte Dachmodul: eine komplette Einheit, die der Zulieferer inklusive Dachhimmel, Antenne, Elektronik und Multimedia-Features sowie nicht zuletzt auch in Wagenfarbe lackiert montagetfertig ans Band liefert.

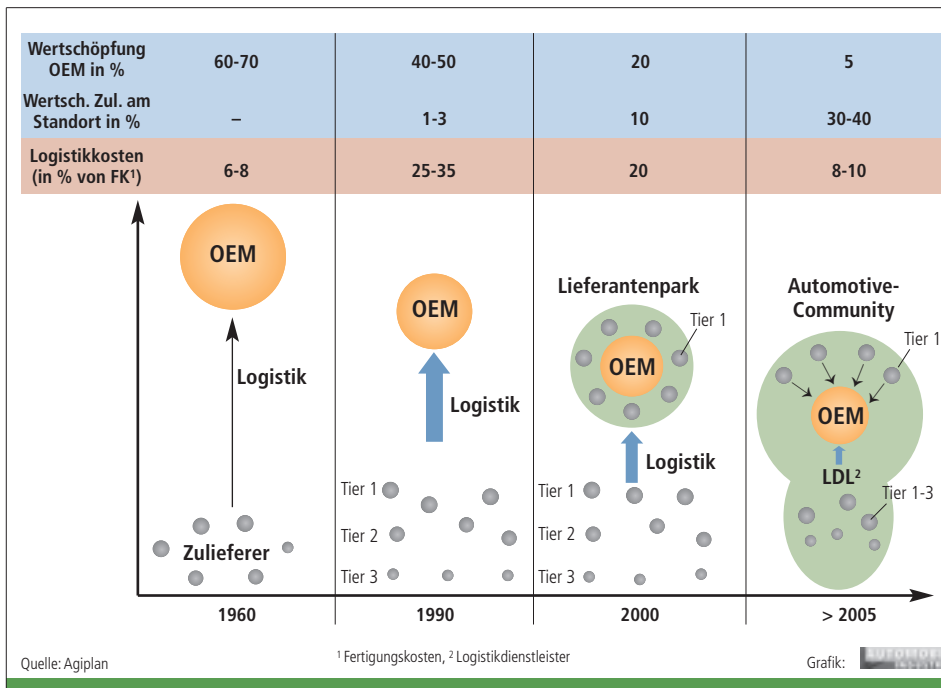
Hier rechnet der OEM zunächst einmal, was er über die gesamte Prozesskette – Presswerk, Rohbau, Lack, Montage und Logistik inklusive Steuerung – einspart.

Heraus kommt beim Dachmodul in der Regel ein finanzieller Vorteil, der nicht so drückend hoch ausfällt, dass man es unbedingt machen muss. „Ein solches Ergebnis ist häufig schon der Killer für Innovationen“, weiß Heiko Barth, Partner und Mitglied

der Geschäftsleitung der Agiplan GmbH: „Wenn Sie nur Fertigungs- und Logistikkosten reduzieren wollen, dann hat ein solches Modul kaum eine Chance. Es sei denn, dass viele Komponenten in das Modul integriert werden können und/oder die

Varianz sehr hoch ist.“ Maximiert ist der Vorteil bei einem andersfarbigen Dach. Die Stückzahlen hingegen wirken sich nur bedingt aus: Bei einer Halbierung der Einheiten verringert sich das Einsparpotenzial lediglich um rund 15 Prozent.

### So entwickeln sich die Strukturen zwischen Hersteller und Zulieferern



Die Wertschöpfung am Standort der Automobilfabrik steigt wieder an: Allerdings nicht durch den Hersteller (OEM), sondern durch die Zulieferer vor Ort.

„Sie müssen einen Promotor finden – etwa aus dem Design – der sagt, ich habe tolle Ideen, was ich an Funktionen in ein solches Modul hineinbringen könnte“, konstatiert Barth. Als Beispiel nennt er das Panoramadach von Webasto im Maybach. Erinnern wir uns: Dort sind im vorderen Teil 30 Silizium-Solarzellen integriert, die Sonnenlicht in elektrische Energie umwandeln und dadurch im Stand das Lüftungsgebläse der Klimaanlage antreiben.

### Zu viele Zwänge

Die Beispiele Dachmodul und Folientechnologie zeigen exemplarisch, dass mit einer radikalen Veränderung der Automobilproduktion mittelfristig nicht zu rechnen ist – schon gar nicht in den westlichen Fabriken. Zu visionär sind die Konzepte Kunststoffkarosserie bzw. Fabrik ohne Lackiererei und Pressenstraße.

Kein Automobilhersteller will vorpreschen. Auf der einen Seite

fehlt der Mut, um gegen die Fraktion der Besitzstandswahrer anzukämpfen, die nicht müde wird zu behaupten: „Aber das haben wir doch schon immer so gemacht.“ Und auf der anderen Seite stehen die Altlasten in Form von nicht abgeschriebenen Produktionsanlagen im Weg.

Hinzu kommt die unternehmerische beziehungsweise politische Verantwortung der Konzerne den Mitarbeitern und dem Standort gegenüber, die bislang ein „Ausflaggen“ von Rohbau, Lackiererei und Endmontage in größerem Maße verhindert hat. Das gilt insbesondere für die Volumenmodelle der so genannten Premiumhersteller.

Wie aber sieht dann die Fabrik von morgen aus? „Die Anzahl der Materialien und Prozesstechniken in einer Fabrik wird nach oben gehen“, sagt Johann Hesse. Zudem seien flexible Fertigungsanlagen gefragt, auf denen sich mehrere Modelle und Varianten herstellen lassen.

Derzeit holen sich die Hersteller outgesourcete Umfänge wieder ins Haus zurück, um die durch Produktivitätssteigerungen frei gewordenen Kapazitäten auszulasten. Mit der gestiegenen Fertigungsflexibilität lohnt es sich sogar, Nischenfahrzeuge zurückzuholen. „Beispiele in Frankreich, Deutschland und Japan zeigen uns, dass es möglich ist, kleine und große Fahrzeuge, Cabrios, Coupés, Limousinen und Kombis gemischt über dieselben Linien zu fahren“, kommentiert Hesse, „das zeigt, welche Bandbreite bereits heute technisch machbar ist.“

### Die Fabrik von morgen

Heiko Barth hingegen plädiert für eine klare Trennung von Großserie und Exoten: „Wenn wir in gewachsene Werke hineingehen, stellen wir fest: Einige Produkte laufen ohne Störungen bei geringem Steuerungsaufwand, andere bringen das System eher in Unordnung.“ Das heißt, die Flexibilität einer Fabrik stößt dort an ihre Grenzen, wo der Vorteil der gemeinsamen Nutzung von Betriebsmitteln durch den höheren Steuerungsaufwand kompensiert wird.

Dennoch glaubt Barth, dass die Wertschöpfung im OEM-Werk wieder ansteigen wird: „Allerdings nicht, weil die Automobilhersteller mehr selbst fertigen, sondern weil sie noch mehr Lieferanten mit hohem Leistungsumfang in die Industrieparks vor Ort holen werden“ (siehe oben stehende Grafik). Smart Hambach habe aus diesen Gründen nach wie vor Modellcharakter. Dort liegt die Wertschöpfung des Automobilherstellers deutlich unter 10 Prozent und die des Standorts zwischen 20 und 25 Prozent.

Wie aktuell das Beispiel Smart immer noch ist, zeigen auch das neue BMW-Werk in Leipzig sowie das komplett modernisierte Opel-

Werk in Rüsselsheim. Beide Werke haben, was das Fabriklayout und die logistische Anbindung der Zulieferer angeht, große Ähnlichkeit mit Hambach. Heiko Barth: „Eine Fabrikstruktur muss sich am Produkt orientieren: Abhängig vom Fahrzeug und von der Stückzahl ergeben sich die Prozesse und daraus die Anforderungen an die Werksstruktur.“

Auch Porsche Leipzig arbeitet mit einer sehr geringen Wertschöpfung des OEM, etwa 10 Prozent. Hinzu kommen zirka 5 Prozent im Industriepark. Bei einer derart geringen Fertigungstiefe können die Hersteller auf Nachfrageschwankungen schnell reagieren. Bei einer Steigerung der Stückzahl greifen sie auf angelernte Mitarbeiter aus der Logistik beziehungsweise auf Zeitarbeiter zurück. Gleichzeitig werden Mit-

## Erster Automobil Fertigungs-Gipfel

Am 6. und 7. September 2004 veranstaltet »Automobil Industrie« in Stuttgart den ersten Deutschen Automobil FERTIGUNGS-Gipfel. Diskutieren Sie mit Top-Referenten und Fertigungsexperten vor Ort die neuesten Konzepte und gewinnen Sie wertvolle Erkenntnisse für Ihre strategischen Entscheidungen.

Als Key-Note-Speaker wird Dr. Jochem Heizmann, Produktionsvorstand der Audi AG, den Kongress eröffnen. Matthias Rabe, Leiter Konzernforschung von VW, spricht über die Derivate-Vielfalt und die damit verbundenen Herausforderungen an den Fertigungsprozess. Auch der Materialmix der Zukunft, die Modularisierung sowie die Systempartnerschaft als Innovationsquelle werden thematisiert.

Das gesamte Programm und weitere Details zum Kongress finden Sie unter: [www.ai-forum.com](http://www.ai-forum.com)



arbeiter für einfachere Tätigkeiten „nachgefüttert“. Nach diesem Modell arbeitet beispielsweise Volkswagen mit der Wolfsburg AG zusammen. Sie hält Leute bereit, die VW abrufen, wenn Mehrarbeit anfällt oder zurückgibt, wenn die Nachfrage sinkt.

Die Fabrik von morgen impliziert aber auch, dass die Beziehungen zwischen Hersteller und Zulieferer weiter optimiert werden. So dienen die Zulieferparks oft dazu, Schwächen in der Organisation aufzufangen. Da muss mehr Ordnung rein, sonst zerreißt die Lieferkette – und die IndeGo Car Company wird schneller, als wir alle denken, ins Handelsregister eingetragen.

*Claus-Peter Köth*