



TRIEBWERKSINDUSTRIE - NEUE WEGE INS NEUE JAHRHUNDERT

Dr.-Ing. Klaus Steffens
Dr.-Ing. Sebastian Hollmeier

MTU Aero Engines GmbH
Dachauer Str. 665
80995 München

Meine sehr verehrten Damen und Herren

Mancheiner blickte mit Neid auf die Geschäftsergebnisse der Triebwerksindustrie. In der Tat hat die Branche gerade in den vergangenen Boomjahren respektable Ergebnisse erzielt. Häufig wird jedoch vergessen, dass die guten Jahresergebnisse von heute aus strategischen Entscheidungen resultieren, die Jahrzehnte zurückliegen und sich auf einige wenige, aber sehr erfolgreiche Triebwerksprogramme beziehen.

Für die strategischen Entscheidungen der Gegenwart muß jedoch berücksichtigt werden, dass die Industrie bisher nach einem Geschäftsmodell arbeitete, das wegen veränderter Marktbedingungen selbst auch verändert werden muß. Neue Wege sind also einzuschlagen, um die Erfolge der Vergangenheit fortzuschreiben und das zukünftige Marktpotential zu erschließen.

Lassen Sie mich zunächst zum besseren Verständnis einen Blick auf die Wege der Vergangenheit werfen:

Das Produkt Gasturbine ist gekennzeichnet durch Hochtechnologie und hohen Kapitaleinsatz. Diese Eintrittsbarrieren haben zur Folge, daß bisher weltweit nur wenige System- und Subsystemhersteller existieren, die wechselseitig eng miteinander kooperieren, gleichzeitig aber auch in scharfem

Wettbewerb zueinander stehen. Daneben gibt es eine hochspezialisierte Komponenten-Industrie, die als Zulieferer Roh- und Einzelteile bereitstellt.

Da Flugtriebwerke aus wirtschaftlicher und technischer Sicht von hoher operativer Bedeutung waren und sind, haben in der Zeit um den ersten - und nach dem ersten - Weltkrieg neben Fluggesellschaften viele Nationen eine nationale Triebwerksindustrie aufgebaut, die zunächst militärische Instandsetzungsaufgaben erledigen und sich bei Neutriebwerken, je nach Industriepolitik des Landes, auf Subsystem- oder Systemniveau bewegen konnte. Bereits zwischen den Weltkriegen gab es eine globale Zusammenarbeit. So wurden zu meist von amerikanischen Triebwerksherstellern nicht amerikanische Subsystemhersteller durch Lizenzvergabe in den Stand versetzt, eigene Triebwerke herzustellen und sogar nachzuentwickeln. Ein Beispiel dafür ist der Lizenzvertrag von 1928 zwischen Pratt&Whitney und BMW. Die Grundstruktur der Triebwerksindustrie hat sich mehr oder weniger in die Zeit nach dem zweiten Weltkrieg übertragen.

Für die gesamte Industrie galt damals, dass die im militärischen Triebwerksbau erworbenen Technologien genutzt werden sollten, um am einsetzenden Wachstum des zivilen Marktes teilzuhaben und gleichzeitig die Abhängigkeit von militärischen Beschaffungsvorhaben zu reduzieren.

Heutzutage umfasst der zivile Bereich rund 70% des gesamten Weltmarktes für Triebwerke und besitzt weiterhin wachsende Tendenz. In Deutschland gelang der Einstieg in das zivile Geschäft Ende der 60er Jahre ebenfalls über internationale Kooperationen, als General Electric die MTU wie SNECMA an der Produktion der CF6, also der zivilen Ableitung der TF-39, beteiligte, zuerst in Lizenzfertigung, später als Risk and Revenue Sharing Partner. Nachdem die großen Systemführer der Industrie erkannt hatten, welche Vorteile bezüglich Vorfinanzierung von Entwicklung und Fertigung bei Neutriebwerken sowie der besseren regionalen Vermarktbarkeit ihrer Produkte ergaben, entstand ein Netzwerk von Kooperationen mit stark transatlantischem Charakter. Einige Firmen wie die SNECMA mit GE, die MTU mit Pratt&Whitney und ITP in Spanien mit Rolls-Royce, gingen auch eine firmenbetonte Kooperation mit Allianz-Charakter ein – andere wie FIAT und Volvo zogen programmorientierte Kooperationen vor.

Nun konnten vor allem die immensen Entwicklungsaufwendungen, die bei Neuprogrammen bis 1 Mrd. US\$ betragen, aber auch Kosten für attraktive Preisnachlässe auf mehrere Schultern verteilt werden. Allerdings mußten im Gegenzug auch die späteren Ertragsflüsse durch Ersatzteilverkäufe prozentual geteilt werden.

Kampf um Marktanteile

In den siebziger Jahren hatten neue Antriebe mit größerem Bypassverhältnis für W-dobodies drastische Verbesserungen bei Treibstoffverbrauch und Lärm demonstriert. Diese Vorteile mussten sich auch für Kurzstrecken und kleiner Flugzeuge nutzen lassen. Triebwerkshersteller, die bei dieser Entwicklung einen verspäteten Start hatten oder ihren Markt für herkömmlich Produkte nicht gefährden wollten, mussten später viel Lehrgeld zahlen.

Flogen 1980 noch knapp 80% der westlichen Passagierjets mit Pratt&Whitney

Triebwerken, so sorgte insbesondere das CFM-Konsortium von GE und SNECMA nach anfänglichen Schwierigkeiten für ernsthafte Konkurrenz.

Der Kampf um Marktanteile war das beherrschende Thema in den 90er Jahren. Während Fluggesellschaften bei Kurz- und Mittelstreckenflugzeugen nur bei der Airbus A320-Familie und der Boeing 757 zwischen verschiedenen Triebwerksoptionen wählen können, begann bei Großraumflugzeugen ein erbitterter Preiskampf. Meistens unterboten sich zwei, wenn nicht sogar drei Triebwerkshersteller.

Die Verkaufskampagnen der neunziger Jahre hatten ganz allgemein fatale Auswirkungen auf das Preisniveau bei Neutriebwerken. Schnell gewöhnten sich die Kunden daran, daß bei Beschaffung von Verkehrsflugzeugen die Anfangsinvestition für den Antrieb kaum noch zu Buche schlug. Leider hörte man gleichzeitig nicht auf, sich über das Fehlen entsprechender Preisabschlüsse bei Ersatzteilen zu ärgern und entwickelte Strategien, auch diesen für den Triebwerkshersteller nunmehr endgültig essentiellen Teil des Geschäftsmodells unter Druck zu bringen.

Ging der Ersatzteilverbrauch durch die ständig steigende Zuverlässigkeit der neuen Triebwerksgenerationen ohnehin ständig zurück, so wurden nun von den Airlines vorsorglich Garantien für Instandhaltungskosten gefordert. Die Hoffnung, das für Entwicklung und vorfinanzierte Produktion eingesetzte Kapital in wenigstens 10 bis 15 Jahren zurückzubekommen, schwand immer mehr dahin.

Derzeit kommt das Phänomen der PMA-Teile (Parts Manufacturer Approval) hinzu. Das sind von den Luftfahrtbehörden zugelassene Ersatzteile, die nicht vom Triebwerks-OEM (original engine manufacturer) stammen. PMA-Teile stellen in doppelter Hinsicht eine Bedrohung dar: Einerseits geraten durch den Wettbewerb die Preise für Originalersatzteile unter Druck, ande-

rerseits erarbeiten sich neue Hersteller Technologien, die sie zukünftig auch als Partner im Triebwerksneugeschäft nutzen können, wodurch sich für sie die anfänglich erwähnten Eintrittsbarrieren erniedrigen. Die an Wettbewerb und niedrigen Ersatzteilpreisen interessierten Fluggesellschaften gehen langfristige Kooperationen mit PMA-Herstellern ein.

Ausgehend von dem Dilemma, dass der Kapitalrückfluß mit immer größeren Risiken versehen ist, versucht die Triebwerksindustrie neue bzw. modifizierte Wege zu beschreiten, die sich unter fünf Überschriften zusammenfassen lassen:

1. Drastische Kostensenkung für Entwicklung und Erstellung von Neutriebwerken
2. Veränderte Wertschöpfungskette
3. Konsolidierung und Programmkooperationen
4. Differenzierung durch neue Technologien
5. Diversifizierung

1. Kostensenkungen

Kostensenkungen gehören zum täglichen Brot der Industrie. Sie führten und führen immer noch zu einem Streamlining klassischer Entwicklungs- und Fertigungsstandorte mit drastisch verkürzten Durchlaufzeiten, erhöhter Prozesssicherheit und verbesserter Prokopfleistung – Maßnahmen, die jedoch in vielen Fällen nur die allgemeine Preissteigerung bzw. den Erlösverfall kompensieren konnten. Für eine spürbare Reduzierung ihres Programmanfangsrisikos braucht die Triebwerksindustrie mehr. In kurzer Zeit muß eine weiterer Quantensprung von wenigsten 30% erreicht werden.

Die methodischen Ansätze sind a) konsequente Erschließung globaler Bezugsquellen für Entwicklungs- und Fertigungsleistungen nach dem Muster der Automobilindustrie, b) bessere Ausnutzung der sehr teureren Triebwerksmaterialien, was sich

unter der Überschrift „Buy-to-Fly“ zusammenfassen läßt – heute findet sich nur etwa ein Siebtel der eingesetzten Rohmaterialmasse im fertigen Triebwerk wieder - und c) neue Triebwerksarchitekturen mit ausgezeichneter Aerodynamik und einer bis zu 40% verringerten Anzahl von Turbostufen und Bauteilen. Letzter Weg wird derzeit vor allem von Pratt&Whitney sehr konsequent beschritten, um verlorenes Terrain zurückzugewinnen.

Klar ist erkennbar, dass die Globalisierung in Verbindung mit elektronischen Kommunikationswegen auch die Landschaft der Entwicklungszentren dramatisch verändern wird. Vor dem Hintergrund des sich verknappenden Angebots bei Ingenieuren, des Kostendrucks und der in Schwellenländern entstehenden leistungsfähigen Berechnungszentren werden Triebwerksprojekte immer mehr über ein globales Netzwerk von dezentralen Kompetenzzentren bearbeitet. Entwicklungsinhalte wie Thermomechanik, Festigkeit, aber auch vermehrt Aerodynamik, die relativ sicher mit CAE-Werkzeugen bearbeitet werden können, lassen sich am leichtesten auslagern und von Standorten irgendwo in der Welt bearbeiten. Die klassischen Entwicklungsstandorte behalten dann eher Aufgaben der Systemintegration sowie der Verifikation und des Projektmanagements, während neue Standorte den analytischen aber auch konstruktiven Teil übernehmen. Als Beweis sei die Entwicklung der GP7000 genannt, in die Berechnungszentren von GE und Pratt&Whitney etwa in Indien heute schon eingeschlossen sind.

2. Ausweitung der Wertschöpfungskette

In den 50er Jahren, als es auf Transatlantikflügen noch fast eher die Regel als die Ausnahme war, dass ein Triebwerk ausfiel, war es für die Fluggesellschaften selbstverständlich, einen eigenen Reparaturbetrieb zu haben.

Bei der heute üblichen Zuverlässigkeit und Lebensdauer – oftmals müssen Triebwerke in den ersten 7 Jahren gar nicht vom Flügel genommen werden – besteht diese Notwendigkeit nicht mehr, und die Triebwerkswartung und -reparatur kann zumeist lange voraus geplant werden.

Viele Fluggesellschaften haben darum ihr Triebwerkszentrum aufgegeben und die Arbeit nach außen vergeben. Dies hat eine neue Bewegung ausgelöst: War das Geschäft früher allein in den Händen der Fluggesellschaften und einiger unabhängiger Instandhaltungsbetriebe – wie z.B. der MTU Maintenance – so drängen seit einigen Jahren massiv auch die OEM-Triebwerkshersteller in diesen Markt. Oftmals wird der Instandhaltungsbetrieb der Fluggesellschaft zusammen mit dem OEM in ein eigenständiges Joint Venture überführt - oder aber gleich ganz gekauft.

Als die Ersatzteilpreise anzogen und die Fluggesellschaften sich in der letzten US-Rezession intensiv um Kostenreduktionen bemühen mussten, entwickelten einige Fluggesellschaften und spezialisierte Unternehmen Reparaturverfahren für Teile, die früher hätten ersetzt werden müssen. Teilereparatur wurde zunehmend Standard bei der Triebwerksüberholung. Dies in Verbindung mit der erhöhten Zuverlässigkeit von Triebwerken machte sich schließlich in den Ersatzteilprognosen der Hersteller bemerkbar und sie erkannten, daß auch im Reparatur- und Instandhaltungssektor ein erweiterter Weg zur Gewinnerzielung gegeben ist.

Während nun die OEM-Triebwerkshersteller aggressiv im MRO-Markt expandierten, verschärften sie auch ihre Politik bezüglich technischer Unterstützung und Lizenzvergabe. Heute kontrollieren die drei großen OEMs Pratt&Whitney, General Electric und Rolls-Royce einen erheblichen Teil des Marktes. Ziel ist nicht mehr unbedingt der Gewinn beim Neuverkauf, sondern die Erschließung und Kontrolle neuer Elemente in der Wertschöpfungskette und dabei ein

möglichst breiter Zugang zum erfolgversprechenden MRO-Geschäft - übrigens für alle Triebwerkstypen, also auch die der Konkurrenz.

Während sich die OEM-Triebwerkshersteller vermehrt in Richtung Service orientieren, konzentrieren sie sich im Triebwerksbau auf ihre Systemkompetenz. Partnerfirmen wie z.B. die MTU übernehmen komplette Subsystem- oder Modulverantwortung und haben so die Möglichkeit, sich als unentbehrliche Partner der OEMs dauerhaft zu etablieren. Dabei ist es auch für Subsystemhersteller wie die MTU wichtig, sich im Zuge der Kooperationen ebenso wie die OEMs den Zugang zum Servicegeschäft bei Altgeschäft zu erhalten und bei Flugzeugneuverkäufen trotz der Total-Care-Pakete über die OEMs diesen Zugang zu sichern.

Eine sehr ähnliche Tendenz, wenn auch noch nicht so weit fortgeschritten, kann im militärischen Triebwerksgeschäft beobachtet werden. Früher behielt der Kunde, in diesem Fall also die nationalen Beschaffungsbehörden, ein Höchstmaß an Kontrolle über den Projektfortschritt durch das Phasenmodell in der Finanzierung. Hierbei wurden zunächst Konzeptuntersuchungen, später Entwicklung und Produktion einzeln beauftragt – und auch finanziert. Angesichts knapper Haushaltskassen zeichnet sich heutzutage klar der Trend ab, der Industrie einen größeren Teil des Risikos zu übertragen. Militärische Beschaffungsprogramme unterliegen heute aufgrund des internationalen Wettbewerbs einem Kostendruck, der den anspruchsvollen zivilen Programmen in nichts nachsteht.

Auch im Militärgeschäft ist die Industrie bemüht, zusätzliche Elemente der Wertschöpfungskette zu erschließen – dies durchaus auch im Interesse der auf Rationalisierung und Flexibilisierung bedachten Kunden:

- Die MTU strebt beispielsweise in einem kooperativen Modell zusammen mit der Luftwaffe die Übernahme weitreichen-

- der Instandhaltungs- und Reparaturdienstleistungen an,
- England least seine amerikanischen C17-Transporter, statt sie zu beschaffen,
- und auch im militärischen Markt ist zu beobachten, daß GECAS seine Finanzkraft aktiv dazu einsetzt, GE-Triebwerke zu vermarkten.

3. Konsolidierung und Programmkooperationen

Die Konsolidierung der Triebwerksindustrie ist in den USA seit Jahren in vollem Gang. AlliedSignal kaufte Textron Lycoming und fusionierte später mit Honeywell. 1995 übernahm Rolls-Royce die traditionsreiche amerikanische Allison Engine Company und erweiterte damit nicht nur ihr Produktportfolio an Hubschraubertriebwerken, sondern verschaffte sich auch einen besseren Zugang zum US-amerikanischen Militärmarkt und der Technologieförderung.

Im Gegensatz zu den großen Fusionen in der Zellenindustrie hat die Konsolidierung im Triebwerksbereich durch die gescheiterte Übernahme von Honeywell durch GE etwas an Fahrt verloren, die Zukunft von Honeywell ist aber nach wie vor ungewiss. Die Entscheidung der EU-Kommission wirft jedoch die Frage auf, inwieweit GE, bedingt durch die Kommissionsbedenken über die Marktmacht des starken Finanzierungsarms GECAS, in der Lage sein wird, am weiteren Konsolidierungsprozeß in der Triebwerksindustrie teilzunehmen.

Auch in Europa schreitet die Konsolidierung voran, wenn auch langsamer als zunächst erwartet. Während bereits vor zwei Jahren BMW Rolls-Royce komplett in Rolls-Royce eingegliedert wurde, bekundet Rolls-Royce heute Interesse, seinen aktuellen Anteil von knapp unter 50% an der spanischen Industria de Turbo Propulsores (ITP) zu erhöhen.

In Frankreich wurden die Triebwerksaktivitäten bereits letztes Jahr durch die Akquisition von Labinal (Turbomeca und Microturbo) durch SNECMA gebündelt. Daneben besitzt SNECMA 51% der belgischen Techspace Aero. SNECMA selbst ist derzeit noch zu 97% im Staatsbesitz (mit den verbleibenden 3% im Besitz von UTC), was einer weiteren privatwirtschaftlichen europäischen Konsolidierung im Wege steht. Darum möchte sich der französische Staat zunächst von 25% seines Anteils trennen.

Um weitere Konsolidierungsbewegungen einordnen zu können, ist zwischen Militär- und Zivilgeschäft zu unterscheiden. Während im Zivilgeschäft überwiegend starke transatlantische Bindungen bestehen, kooperieren die europäischen Triebwerkshersteller in europäischen Behördenprogrammen in wechselnden Konstellationen:

Beim EJ200, dem Antrieb für den Eurofighter, kooperiert die MTU mit Rolls-Royce, Fiat und ITP, während Snecma mit dem M88 in Konkurrenz dazu steht.

Beim Tiger-Triebwerk MTR390 kooperieren die MTU, Turbomeca (jetzt SNECMA) und Rolls-Royce, im Wettbewerb um den NH90 konkurrierten Rolls-Royce und Turbomeca (RTM322) mit GE/MTU/FiatAvio (T700).

Beim Antrieb für den neuen europäischen Militärtransporter A400M konkurrierten zunächst MTU/SNECMA/FiatAvio und Rolls-Royce bis schließlich – nicht ohne dezente Druck von Kundenseite – eine einvernehmliche Lösung gefunden wurde, so dass nun die MTU, SNECMA, Rolls-Royce, FiatAvio, ITP und Techspace Aero gemeinsam eine Firma namens Aero Propulsion Alliance (APA) gegründet haben. Im zivilen Bereich hingegen ist fast jeder europäische Triebwerkshersteller transatlantisch gebunden:

- MTU und Pratt&Whitney sind strategische Allianzpartner und kooperieren in einer Vielzahl von Triebwerksprogrammen,

- MTU, Rolls-Royce und Pratt&Whitney sind über das IAE-Konsortium miteinander verbunden,
- SNECMA und GE bilden gemeinsam das CFM-Konsortium und kooperieren darüber hinaus in vielen Triebwerkprogrammen,
- MTU und SNECMA sind beide am GP7000, dem Gemeinschaftstriebwerk von GE und Pratt & Whitney beteiligt, wie bereits auch an GE's CF6,
- ITP kooperiert in praktisch allen Triebwerkprogrammen mit Rolls-Royce,
- FiatAvio und VolvoAero kooperieren programmbezogen mit Pratt&Whitney, GE und Rolls-Royce.

Die diesen Kooperationen zugrundeliegenden Vertragsbedingungen sind in der Regel langfristig und mit Wettbewerbsklauseln versehen. Ein großer europäischer Zusammenschluß im zivilen Bereich nach dem Vorbild der EADS würde unmittelbar die bestehenden transatlantischen Bindungen und somit das zivile Geschäft gefährden.

Lediglich eine „Mega-Fusion“ zwischen zwei der drei großen OEMs General Electric, Pratt&Whitney und Rolls-Royce könnte diese Form der Zusammenarbeit in Frage stellen.

Während sich der Dreier-Wettbewerb in den 90er Jahren als ruinös erwiesen hat, wird dieser zunehmend durch wechselseitige Kooperationen umgangen:

- Im oberen Schubbereich kooperieren GE und P&W im GP7000-Programm.
- Im unteren Schubbereich hat sich das IAE-Konsortium (P&W, RR, JAEC, MTU) etabliert

Beide Fälle sind aus Wettbewerbssicht unbedenklich, da jeweils erfolgreiche Konkurrenzprodukte angeboten werden.

Eine engere Zusammenarbeit – mit dem Ziel eines Zusammenschlusses – ist für die MTU, wie übrigens auch für SNECMA und

Rolls-Royce, zunächst nur mit Volvo Aero und FiatAvio vorstellbar. Während es nun denkbar wäre, die zivilen und militärischen Bereiche der europäischen Triebwerksfirmen zu trennen und eine gemeinsame militärische Triebwerksfirma zu gründen, erscheint eine komplette Trennung von zivilem und militärischem Geschäft aufgrund hoher Synergieeffekte im technologischen Bereich problematisch.

Vielmehr strebt die MTU für den militärischen Bereich bereits seit einiger Zeit die Gründung eines Europäischen Systemhauses mit allen europäischen Triebwerksherstellern als Anteilhaber an, wobei die jetzt gegründete APA durchaus einen Vorläufer darstellen kann. Dieses Systemhaus soll bei gleichzeitiger Spezialisierung der Shareholder die volle Systemfähigkeit für militärische Triebwerke besitzen. Die Auftragsverteilung für Subsysteme erfolgt dann auf Basis der technologischen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der jeweiligen Triebwerksfirma, der nationale Off-take verliert somit an Bedeutung. Durch die Spezialisierung der Triebwerksfirmen würden Doppelkapazitäten in Europa reduziert, die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber der US-Konkurrenz ließe sich deutlich steigern.

Für die Konsolidierung wird die Ausrichtung der zukünftigen europäischen Verteidigungspolitik von wesentlicher Bedeutung sein. Die beispielhaften Szenarien:

- Ein europäischer Standard für die nächste Militärflugzeug-Generation oder
- Ein zukünftiger Nato-Standard

würden einen wesentlichen Einfluss auf die Anforderungen an eine zukünftige Konsolidierung.

Während im ersten Fall ein europäischer Zusammenschluss entsprechend einem europäischen Systemhaus unumgänglich ist, um in der Kostenposition mit den USA gleichzuziehen, könnte man sich im Szenario

rio 2 konkurrierende transatlantische Kooperationen vorstellen.

Derzeitige Entwicklungen weisen allerdings eher auf eine Konsolidierung in Europa entsprechend Szenario 1 hin.

4. Differenzierung durch neue Technologie

Der derzeitige Preiskampf bei zivilen Triebwerken ist ein typischer Indikator für einen hohen Produktreifegrad, der es den Triebwerksherstellern immer schwieriger macht, sich über Funktion oder Qualität zu differenzieren. Derzeitige Triebwerkskonzepte sind mehr oder weniger ausgereift. Es gibt bei neuen Triebwerken nur mehr geringe Verbesserungen in Treibstoffverbrauch, Gewicht und Zuverlässigkeit - der Wettkampf am Markt wird hauptsächlich über den Preis gewonnen. Legt man die Entwicklung der Vergangenheit zugrunde, wo für eine längere Zeit hohe Margen mit der Einführung von Triebwerken mit hohem Bypassverhältnis, also einem Technologiesprung, zu realisieren war, bietet sich dieser Weg erst mit neuen Konzepten wieder an. Erste Versuche in dieser Richtung sind Studien für einen Getriebefan oder das Triebwerk mit Wärmetauscher. Beide Technologien haben das Potenzial, wiederum einen Quantensprung im Treibstoffverbrauch zu realisieren und zwar insbesondere dann, wenn sie gemeinsam in einem Triebwerksentwurf verwendet werden. Der Zeitpunkt der Einführung solcher Technologien hängt aber von der Finanzierbarkeit und in diesem Zusammenhang von den Rahmenbedingungen und hier unter anderem von der Technologieförderung ab.

5. Diversifizierung

Auch durch Diversifizierung bietet sich die Möglichkeit, das in die Technologie für Luftfahrtantrieb investierte Kapital zu nutzen. Industriegasturbinen zur Strom- und Kraftherzeugung, aber auch Turbomaschinen für andere Zwecke lassen sich häufig mit geringem Aufwand aus Luftfahrtpro-

dukten herleiten. So dominieren bei der Stromerzeugung im Bereich zwischen 20 und 60 MW (Megawatt) die aus der Luftfahrt hergeleiteten Gasturbinen. Stromknappheit in Kalifornien, Deregulierung auf dem Strommarkt, aber auch der Trend zu kleineren, dezentralen Einheiten führen derzeit zu einem wahren Boom bei Nichtluftfahrtgasturbinen. In der MTU-Produktion für Neutriebwerke ist derzeit im Schubbereich von 70 klb (Kilopfund) jede dritte Gasturbine eine luftfahrtabgeleitete, die in den Strommarkt geht.

Auch Seefahrtantriebe bieten großes Potential. Das sogenannte All Electrical Ship etwa wird rekuperative Gasturbinen haben, die auf Deck installiert sind, und mit Elektromotoren zum direkten Schraubenantrieb ausgerüstet sein. Neben hohem Wirkungsgrad und exzellenter Manövrierfähigkeit sowie geringem Gewicht ist der ganze Schiffsinnenraum frei von Antriebstechnik.

Man nimmt allgemein an, dass das Marktpotential für die Nichtluftfahrtgasturbine in den kommenden Jahrzehnten wertmäßig 50% des Marktes für alle Gasturbinen erreicht.

Diversifizierungen lassen sich auch im Bereich Engineering erreichen. So gründete die MTU vor drei Jahren das Ingenieurbüro Atena mit dem Ziel, Flexibilität im Kerngeschäft zu erreichen. Durch Anwendung von technischen Kernfähigkeiten im Nichttriebwerksgeschäften sollte ein besserer Abgleich von Kapazitätsschwankungen – aber auch eine bessere Nutzung von Investitionen in Technologie erreicht werden. Heute arbeiten in dieser Firma etwa 250 Mitarbeiter in Europa und den USA im Bereich Automobil-, Maschinen- Flugzeugbau und Raumfahrt ausschließlich an Projekten des Highend-Engineering. Die Attraktivität der angebotenen Leistungen und Fähigkeiten zeigt auch, welche Bedeutung die Triebwerkstechnologie allgemein für die Volkswirtschaft hat

Zusammenfassung

Meine Damen und Herren,
lassen sie mich noch einmal die wichtigsten Wege der Triebwerksindustrie zusammenfassen:

1. Drastische Kostensenkungen für Entwicklung und Erstellung von Neutriebwerken
2. Veränderte Wertschöpfungskette
3. Konsolidierung und Programmkooperationen
4. Differenzierung durch neue Technologien
5. Diversifizierung

Einige Passagen dieser Ausführungen mögen pessimistisch geklungen haben. Dies war keineswegs beabsichtigt. Denn allein in den nächsten zehn Jahren wird der Gesamtmarkt für die Gasturbine etwa 350 Milliarden Dollar betragen. Ein gewaltiges Potential, das - wie ich meine - allen heutigen Herstellern weiterhin hervorragende Aussichten liefert.