

TOUR D'EUROPE FÜR DIE A380

Job der Superlative: Für den Bau der Riesenjets haben die Ingenieure beim Flugzeughersteller Airbus die gesamte Logistik umgeworfen

[Text] Axel Novak

Dämmerung: Früh morgens verlässt ein Mittelstück des späteren A380-Rumpfes die Fabrik. Elf Tage später trifft das Teil in Toulouse ein

Foto: Jean-Claude MOSCHETTI/REA/airf

Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Spanien: Halb Europa baut die A380

Am siebten Tag ist die Sensation Routine: Sanft brummend sinkt das Flugzeug auf wenige hundert Fuß, zieht mit eingeschalteten Landescheinwerfern und ausgefahrenem Fahrwerk eine Runde, steigt in einer Linkskurve wieder empor, kreist über dem Flugfeld und setzt schließlich zur Landung an. Zehn Minuten dauert das Spektakel. Jeden Tag neu. Eine Woche lang zeigte Airbus im Sommer auf dem Pariser Flughafen Le Bourget, was die A380 kann. Das größte und modernste Passagierflugzeug der Welt. Wie auf einer Rennbahn fieberten die Besucher den Flugshows entgegen. Neugierig schauten sie zu den Hangars, hinter denen das überdimensionale Seitenruder der A380 wie die Rückenflosse eines Hais aufragte. „Das Herz Europas schlägt mit unserer A380“, sagte Charles Champion, der seit 2001 die Entwicklung des Riesenfliegers leitete: „Wir sind alle stolz, denn wir haben das erste große Ziel erreicht.“

Doch die wichtigste Aufgabe liegt noch vor dem Unternehmen. Um die Flugzeuge in Serie zu bauen, muss die Logistik bei Airbus reibungslos funktionieren. Denn die Produktion der A380 gleicht einem riesigen Puzzle. Weltweit arbeiten Spezialfirmen an den vielen Millionen Bauteilen, die als winziges

Detail im großen Plan auftauchen. Allein in Europa schrauben und montieren Arbeiter in 16 Werken komplette Baugruppen. Die je 40 Meter langen Tragflächen fertigen die Briten. Aus Spanien kommen Heck und Höhenruder. Rumpf und Seitenleitwerk sowie die Landeklappen für die A380 stellen deutsche Werke her. In Frankreich aber, Sitz des Unternehmens, werden in Toulouse alle Teile zu einem Flugzeug zusammengefügt. Anschließend wird die fertige A380 in Deutschland lackiert und mit einer Kabine ausgestattet. „Die Abmessungen (der A380) sind so gigantisch“, sagen Dr. Horst Winkler und Dr. Manfred Hebbeler, „dass die herkömmlichen Transportmittel an ihre Grenzen stoßen.“ Für die beiden Ingenieure beim Airbus-Gesellschafter EADS stellte die A380 die gesamte Flugzeugindustrie vor neue Herausforderungen.

Die Logistik, die hinter dem neuen Flieger steckt, sorgte für Stirnrundeln. Zum einen müssen die Werke, in denen Flügel oder Rumpf entstehen, genaue Zeitpläne erhalten, damit bekannt ist, welches Bauteil zu exakt welchem Zeitpunkt in einem bestimmten Werk benötigt wird. Zum anderen will Airbus die Zulieferer stärker in die Pflicht nehmen, um die eigene Supply Chain zu vereinfachen. Und schließlich müssen alle >

Europas längstes Fließband

Die A380 wird in Toulouse montiert. Die größten Einzelteile fuhr vorher mit dem Schiff

■ **Schiff:** Elf Tage dauert die Reise von Hamburg nach Toulouse. In Pauillac werden die großen Teile vom Seeschiff »Ville de Bordeaux« in Kähne umgeladen. Zwei nagelneue Hafenanlagen hat die französische Regierung zu diesem Zweck in Pauillac und in Langon errichtet.

■ **Lastwagen:** Auch für die Straße nach Toulouse hat sich Paris ins Zeug gelegt. Alleebäume wurden gefällt und Brücken verstärkt: Innerhalb von zwei Jahren mutierte eine schmale, ehemals gemütliche Provinzstraße zur breiten Trasse für Schwerlasttransporte.



Stückwerk: Die einzelnen Segmente des Rumpfes werden in Hamburg hergestellt

Power

Gigantische Ausmaße: Ein Flügel wird per Tieflader zum Hafen gebracht



Schon bei der Entwicklung eines neuen Flugzeugs müssen die Ingenieure an die Logistik denken



Passagiere erwartet: Das Sheikh-Rashid-Terminal in Dubai. Der Wüstenstaat will internationaler Verkehrsknoten werden

A380-fähig: Das ist der Ritterschlag für die Airports

■ **Abmessungen** Die Dimensionen der zweistöckigen A380 stellen die Flughafenbetreiber vor große Probleme. Immerhin liegen die beiden oberen Einstiegsluken acht Meter über dem Boden, sind drei Meter höher als bei herkömmlichen Jets. Je schneller die Fluggastbrücken andocken können, umso rascher können die Passagiere aus- oder einsteigen und desto schneller ist die A380 wieder in der Luft. Auch bei der Frachtversion mit ihren drei Decks ist das Ladetempo wichtig. Schon bei der Planung der A380 hat Airbus mit vielen Flughäfen gesprochen. Die müssen neue Terminals bauen und Start- und Landebahnen vergrößern.

■ **Investitionen** Die Flughäfen betrachten die A380-Fähigkeit als Ritterschlag. 2010 soll die Maschine auf 60 Flughäfen weltweit landen können. Das kostet Geld. New York steckt 170 Millionen US-Dollar in neue Terminals, Frankfurt am Main wird derzeit für rund 100 Millionen Euro erweitert, auch Paris baut den Flughafen für knapp 100 Millionen Euro um. Von hier aus sollen ab 2007 die ersten Maschinen nach New York und Montreal fliegen. Größter A380-Ritter wird Dubai. Zwölf Giganten sollen nach Fertigstellung des Flughafens in einigen Jahren gleichzeitig abgefertigt werden können.

Teile an einem präzisen Datum in Toulouse eintreffen, um die dortige Montage zu straffen.

„Um diese Aufgaben zu bewältigen, muss man sich interdisziplinär zusammenschließen“, sagt Professor Günter Pawellek, von der Technischen Universität in Hamburg. Von der Konstruktion über Herstellung und Einbau von Bauteilen, bei allen Schritten müssen die Ingenieure die Logistik mitdenken.

Das ist in der Praxis schwierig, denn Airbus lässt quer durch Europa produzieren und bezieht Teile und Komponenten von Zulieferern in aller Welt. Da, wo vor Jahrzehnten die europäischen Flugzeugindustrien für die nationalen Märkte produzierten, stehen heute Airbus-Werke. „Die 16 Airbus-Standorte sind keine politische Entscheidung, sondern allesamt historisch gewachsene Luftfahrtstandorte, die Jahrzehnte existierten, bevor überhaupt jemand an Airbus dachte“, betont David Voskuhl, Unternehmenssprecher in Toulouse. 1970 ist das Konsortium von Luftfahrtunternehmen gegründet worden, einem Segment, in dem der staatliche Einfluss besonders eng mit wirtschaftlichen Interessen verflochten ist. Airbus sollte den amerikanischen Flugzeugbauern Konkurrenz machen und Europas Luftfahrtindustrie modernisieren.

Die Regierungen, die Kredite geben, haben Wünsche: Airbus soll nicht nur Technologie made in Europe verkaufen, sondern Arbeitsplätze schaffen, abgelegene Regionen beleben und zum Aushängeschild nationaler Forschung werden. Eiferstüchtig wacht jedes Land darüber, wie viel in seinen Werken produziert wird. Der Flugzeugbau wird so zu einem Kompromiss zwischen Politik und Wirtschaft. Airbus baute eigene Flugzeuge und Schiffe, um die entfernten Werke logistisch zu einem funktionsfähigen Werksverbund zu machen. Was das allerdings kostet, bleibt so geheim wie die Formel von Coca-Cola.

Nirgends wird dieser logistische Großeinsatz deutlicher als im Westen Frankreichs. Dort ist der Fluss Garonne zur zentralen Achse für die A380 geworden. „Hier ist das Bindeglied für eine europäische Logistik“, sagte Airbus-Frankreich-Chef Jean-Marc Thomas im vergangenen Jahr in Pauillac, als er den neuen Hafen bei Bordeaux einweihte. Dort, wo die Garonne in den Atlantik fließt, finden bald die wichtigsten Transporte im großen Puzzle statt. Zwar besitzt das Unternehmen fünf große Transportmaschinen A300-600 Beluga. Der Frachter mit seinem markanten Bauch erinnert ein wenig an einen Wal-

{ Carsten Kessler, CSH }
„Bei der A380 geht die Luftfahrtbranche den Weg der Autoindustrie.“



fisch und besitzt einen 38 Meter langen und fast sechs Meter breiten Laderaum. Regelmäßig transportiert er fertige Komponenten aus der normalen Airbus-Produktion zwischen den Werken in Europa hin und her. Doch für die großen Rumpfssegmente, die Tragflächen oder die Leitwerke der A380 ist selbst dieser Gigant zu klein. Einen Moment liebäugelten die Airbus-Logistiker mit dem Zeppelin-Nachfolger Cargolifter, bevor sie sich für die aufwändige Transportkette per Schiff, Lastwagen und Flugzeug entschieden.

Schon in wenigen Monaten, wenn die A380 in Serienproduktion geht, soll die „Ville de Bordeaux“ regelmäßig in Pauillac einlaufen, ein Transportschiff, das Airbus eigens in China >



Verwirrspiel: In Saint-Nazaire in Frankreich testet ein Mitarbeiter Leitungen

Elf Tage dauert der Transport der größten Bauteile über das Meer und über Land

bauen ließ: Das Schiff bringt die Tragflächen, Teile des Rumpfes und die Seitenleitwerke nach Frankreich. Auf besonders niedrigen Kähnen, so genannten Leichtern, gelangen sie flussaufwärts. Das größte Hindernis befindet sich gleich am Anfang der Strecke: eine Brücke in Bordeaux. Nur 13 Minuten haben die Schiffe Zeit, um bei Niedrigwasser unter der Brücke durchzugleiten – sofern Wind und Strömung mitspielen. Nach 95 Kilometern übernehmen Tieflader im Hafen von Langon. Mit knapp 15 Stundenkilometern bewältigt der Lkw-Konvoi in drei nächtlichen Etappen die 228 Kilometer lange Strecke. In Toulouse müssen alle Teile erst einmal 48 Stunden ruhen, damit sie bei der Montage die gleiche Temperatur haben.

Arbeiter verkleiden die großen Baugruppen mit hohen, mehrstöckigen Arbeitsbühnen. Dann gleiten Flügel, Rumpfteile und Leitwerke lasergesteuert und millimetergenau auf Schienen in ihre exakte Fertigungsposition. In der Zwischenzeit haben Roboter Löcher gebohrt: 10.000 Nieten verbinden die Segmente zu einem durchgehenden Rumpf, 4.000 Nieten halten die Tragflächen fest. Nach höchstens fünf Tagen, so die Planung, verlässt eine A380 in der späteren Serienfertigung die Endmontage, die so genannte Final Assembly Line.

Der erste große Flug ist international: Die A380 fliegt nach Hamburg. Dort wird sie lackiert und erhält das, was sie in den Augen zukünftiger Passagiere unverwechselbar macht: die Ka-

bine. Sie ist das wichtigste Element, mit dem sich die Fluggesellschaften im späteren Wettbewerb um die Passagiere unterscheiden können. „Die Kabine ist das Differenzierungsmerkmal der Zukunft“, sagt Carsten Kessler. Er ist Geschäftsführer des Zuliefererkonglomerats Cabine System Holding (CSH) GmbH, das erst vor kurzem gegründet wurde, um die Innenausstattung der A380 zu bauen. Farbe, Stoffe, Gepäckfächer oder einfach nur die Zahl der Sitzplätze: Bei Langstreckenflügen entscheidet der Passagier nicht mehr allein nach dem Preis, sondern nach dem Wohlfühlfaktor, so Kessler. Für die CSH bedeutet das zum Beispiel, schon bei der Planung die Farbwünsche einer Fluggesellschaft mit dem Unternehmen zu besprechen, das Textilien für Teppiche und Sitze in der Kabine kauft und verarbeitet.

Nicht nur die logistischen Prozesse in den gegenwärtig 18 Unternehmen, die als CSH-Gesellschafter die Kabine bauen, sind entscheidend. Denn mit der A380 hat sich die gesamte Struktur verändert, nach der die Unternehmen bisher für die Flugzeugbauer gearbeitet haben. Tempo und Kosten setzen die Unternehmen quer durch die Supply Chain unter Druck. „Die Fähigkeit, stundengenau an die Endlinie zu liefern, stellt Anforderungen, die manches kleine oder mittlere Unternehmen überfordern“, sagt Kessler. Bauteile trudeln nicht mehr einzeln >

Fotos: REA/Jail (2), Airbus (4) Grafik: infographic.de/Jean Schwachow

Beim Innenausbau zeigt die Linie Flagge

An der Kabine scheiden sich die Geister. Farben, Gerüche, Sitze und Beweglichkeit werden zum entscheidenden Faktor bei der Wahl der Fluggesellschaft



■ **Cockpit** Fünf Plätze bietet das A380-Cockpit auf 4,4 Quadratmetern. Trotz modernster Technik erinnert es an Vorgängermodelle. Das spart Pilotenstunden.

■ **König Kunde** Wer fliegt schon gerne schmutzelig? Heute werden Kabinen alle sechs bis acht Jahre neu eingebaut. Die Tendenz geht dahin, sie sehr viel öfter auszuwechseln.

■ **Ausstattung** Bislang halten die Fluggesellschaften geheim, welchen Luxus sie in ihre Flugzeuge einbauen lassen wollen.

■ **First Class** Im vorderen Teil des Hauptdecks befinden sich die teuersten Plätze.

■ **Economy Class** In der Touristenklasse erhalten die Passagiere mehr Beinfreiheit



Aufstieg

■ **Zwei Treppen** verbinden Ober- und Hauptdeck. Die Passagiere verlassen das Flugzeug über einen unteren und oberen Ausgang, ohne die Treppen zu benutzen. Eine knappe halbe Stunde soll der Ein- und Ausstieg dauern. Zwei Aufzüge im vorderen und hinteren Bereich des Fliegers werden nur für den Transport von Speisen und Getränken benutzt.



Entspannung

■ **Die Bar im Oberdeck** ist für Business-Kunden gedacht. Konferenzräume, Saunen, Well- und Fitnessbereiche: Aufgrund seiner Größe bietet der A380 den Fluggesellschaften viele Möglichkeiten, ihren Passagieren besonderen Luxus zukommen zu lassen. Virgin Airlines will gar ein fliegendes Casino und eine kleine Schönheitsfarm an Bord einrichten.



Arbeitsplätze

■ **Komfort** für Business-Class-Kunden. Die A380 bietet mehr Grundfläche pro Passagier als die B747. Die Arbeitsplätze sind mit Computer und Telefon ausgerüstet. Je nach Relation bieten die Airlines verschiedene Ausstattungen an. Air France zum Beispiel will auf Atlantikflügen 80 Business-Sitzplätze, neun First-Class- und 449 Economy-Plätze einrichten.



Ruheräume

■ **Die Sitze in der First Class** sind keine einfachen Sitze mehr, sondern können durch bewegliche Wände voneinander abgetrennt werden und verwandeln sich in komfortable, flache Betten. Einige Airlines wollen sogar Doppelbetten anbieten. Das Flugzeug soll in der Luxusklasse einen Standard bieten, den die Welt noch nicht gesehen hat.



Ausbau: Eine Anwohnerin zeigt, wie die Straße nach Toulouse früher aussah



Schwebeakt: Ein Rumpfteil wird in Langon vom Schiff auf den Lkw umgeladen



Nachtfahrt: Schaulustige in Levignac am Straßenrand. Die Rumpfteile berühren fast die Hauswand



Feierstunde: In Saint-Nazaire sind die ersten Segmente für den Rumpf eingetroffen



Fast fertig: fehlt nur noch die Farbe. Die A380 auf dem Weg zum Lackieren

in den Montagehallen ein, sondern präzise vormontierte integrierte Komponenten müssen in genauen Zeiträumen geliefert werden. „Snap to fit“ heißt es – wenn fertig montierte Sektionen pünktlich in den Werkshallen an der Elbe ankommen. Das bedeutet, dass die deutschen Zulieferer ihre eigene Logistik in den Griff bekommen müssen.

„Die A380 ist insofern ein Quantensprung, als die Luftfahrtindustrie damit den Weg der Automobilindustrie geht“, sagt Kessler. Ähnlich wie vor einigen Jahren in dieser Branche müssen sich die Mittelständler in der Luftfahrtindustrie zu

Verhandlungspartner zu verringern. Von ehemals 600 soll sie auf 200 Unternehmen sinken, mit denen Airbus in direktem Kontakt steht. Nur so bleibt die Transportkette beherrschbar.

bleibt die Frage, ob das Flugzeug Erfolg hat. Skeptiker sagen ihm ein ähnliches Schicksal voraus wie es die Concorde erfuhr: zu unwirtschaftlich. Doch die Masse soll es machen. Bis zu 840 Passagiere und 38 Cargocontainer kann der Jet über 15000 Kilometer befördern. In der Frachtversion fliegen 150 Tonnen Last auf drei Decks bis zu 10400 Kilometer weit.

Airbus ist optimistisch: Das Passagieraufkommen wachse in den nächsten 20 Jahren um fünf Prozent jährlich, 1500 große Maschinen müssten die Airlines bestellen, um der Transportströme Herr zu werden. Ähnlich in der Luftfracht. Die Branche müsse 130 Milliarden US-Dollar in große Frachtflugzeuge investieren, wenn sie das Cargo-Aufkommen der nächsten zwanzig Jahre bewältigen wolle, schätzt Airbus. Gleichzeitig würden der Luftraum voller und Lande- und Startzeiten auf den Flughäfen knapp. „Sie (die A380-Frachtversionen) sind für die Luftfahrtbranche ein entscheidender Schritt vorwärts. Es wird nun möglich sein, mehr Güter zwischen Städten zu transportieren, ohne die Frequenz zu erhöhen“, sagt Emirates Airlines-Chef Tim Clark. Die Fluggesellschaft hat 43 Stück bestellt und ist damit größter A380-Kunde.

Schon im kommenden Jahr soll das erste Flugzeug ausgeliefert werden. Dann machen sich die größten Einzelteile der A380 im Wochentakt auf ihre Tour d'Europe. Ab 2008 will Airbus jeden Monat vier Flieger an die Kunden übergeben. Nur die erste Maschine mit der Baunummer MSN 001, die zum Jungfernflug in Toulouse abhob und die später die Besucher in Le Bourget zum Staunen brachte, bleibt bei Airbus. Die erste A380 geben sie nicht her.

Fotos: Gamma/Studio X (2), REA/airf (3), Schenker AG, Emirates



{ Tim Clark, Emirates Airlines }

„Der A380-Frachter ist für die Luftfahrt ein entscheidender Schritt vorwärts!“

Holdings zusammenschließen. Denn zukünftige Zulieferer werden schon bei der Entwicklung neuer Maschinen finanziell in Vorleistung genommen. Außerdem schreiben die großen Hersteller nicht mehr Einzelteile und -leistungen aus. Sondern sie verlangen integrierte Systeme wie zum Beispiel fertige Kabinen, bei denen sie nur noch mit einem Ansprechpartner verhandeln müssen.

Hamburg mit seinen mehr als 10000 Beschäftigten in der Luftfahrt holt nun nach, was die Politiker Großbritanniens und Frankreichs schon geschafft haben: kleine und mittlere Unternehmen zu effizienten und starken Verbänden zusammenzuschließen. Für Airbus hat dies den Vorteil, die Zahl der

Nach dem Erstflug beginnt die schwierigste Aufgabe für Airbus: der Start der Serienproduktion

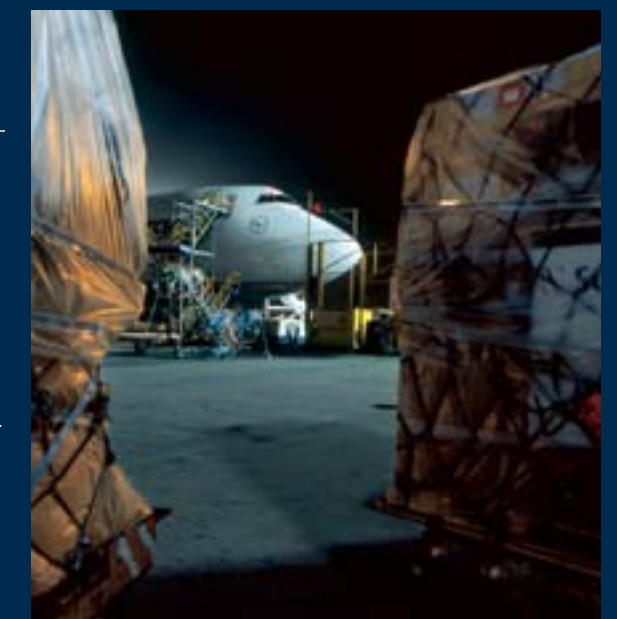
Schenker Aeroparts: seit langem im Geschäft

■ **Fertigung** Bei der A380 ist Schenker Deutschland in den Produktionsprozess eingebunden. Das Unternehmen organisiert den Materialtransport – auch für die Fertigung – aus 45 von 50 USA-Staaten für alle Airbus-Standorte in Europa.

■ **Ersatzteile** Schenker übernimmt zudem für viele Airlines die Ersatzteillogistik. Benötigt ein Flugzeug ein Ersatzteil, bestellt die Airline es bei Airbus und gibt gleichzeitig an, dass Schenker als Logistikdienstleister den Transport übernimmt. Entscheidend ist das Tempo: Je schneller geliefert wird, desto eher fliegt das Flugzeug wieder.

■ **Struktur** Seit sechs Jahren kauft EADS Logistikleistungen bei Schenker zentral ein, um Volumen zu bündeln und Kosten zu senken. Die Projekte durch verschiedene Geschäftsstellen hat Schenker im Bereich Aeroparts gebündelt.

■ **Beschaffung** Auch bei den anderen Airbus-Flugzeugen organisiert Schenker Deutschland die Beschaffung von Teilen für die europäischen Werke. Die Transporte erfolgen per Luftfracht sechsmal wöchentlich von der US-amerikanischen Ostküste und Kanada nach Europa. Eine Relation nach Asien soll in Kürze folgen.



Nachtflug: Eine Lufthansa-Maschine wird in München mit Luftfracht beladen. Tags darauf ist die Ware beim Kunden