

Börse Aktien aus Deutschland, dem Ausland, Investmentfonds und Devisen Seite 32  
 Online Nachrichten und Hintergründe über die Hamburger Wirtschaft [Abendblatt.de/wirtschaft](http://Abendblatt.de/wirtschaft)

# 1000 Passagiere im Jet der Zukunft

Wie fliegen wir in 20 Jahren? Hamburger Institutionen und Firmen tüfteln an neuer Technik. Mehr Komfort und weniger Spritverbrauch sind die Ziele

VOLKER MESTER

HAMBURG :: Sie sehen aus wie fliegende Rochen, andere erinnern entfernt an den X-Flügel-Raumjäger aus den „Star Wars“-Filmen. Zwar existieren derart ungewohnt geformte Passagierflugzeuge bislang nur auf den Computerbildschirmen von Forschern und Entwicklungsingenieuren oder als wenige Meter große ferngesteuerte Modelle, doch schon in 20 Jahren könnten sie auf den Flughäfen der Welt zu sehen sein. Dort würden sie sich selbst für die Augen von Luftfahrtilaien deutlich von dem seit fünf Jahrzehnten vertrauten Bild eines Verkehrsjets – ein lang gestreckter Rumpf mit dem Leitwerk am Heck, in der Mitte die Tragflächen mit den Triebwerken darunter – abheben.

Hamburger Experten arbeiten maßgeblich an den revolutionären Entwürfen mit. Einer dieser Forscher ist Detlef Schulze, Leiter des Departments Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW). „Vieles deutet darauf hin, dass wir mit dem Airbus A380 die obere Grenze dessen, was sich mit der herkömmlichen Form realisieren lässt, erreicht haben“, sagt er.

Zusammen mit weiteren Professoren der HAW macht sich Schulze Gedanken über gänzlich neue Bauweisen. Eine aussichtsreiche Variante heißt in der Fachwelt „Blended Wing Body“ (BWB). Diese Bezeichnung beschreibt ein Flugzeug, dessen Rumpf fließend in die Tragflächen übergeht, wodurch ein sehr großes Innenvolumen entsteht. „Ein solcher Jet könnte mehr als 1000 Passagiere transportieren“, so Schulze. Sollten sich die Prognosen, wonach sich der weltweite Luftverkehr in den nächsten 15 Jahren verdoppelt und bis 2050 sogar versechsfacht, auch nur annähernd als zutreffend erweisen, bestünde auf den Routen zwischen den Metropolen Asiens, Europas und Amerikas erheblicher Bedarf für derartige Giganten der Lüfte. Doch noch etwas anderes spricht für den rochenförmigen Flieger: „Wir gehen davon aus, dass er rund 25 Prozent weniger Treibstoff verbraucht als ein vergleichbares Flugzeug konventioneller Auslegung“, sagt HAW-Professor Thomas Netzel.

## Für Passagiere soll es eine Klang-, Aroma- und Lichttherapie geben

Denn nicht allein das Wachstum kennzeichnet den Luftverkehrsmarkt der Zukunft: „Es wird darum gehen, Mobilität mit minimalen Umweltauswirkungen zu ermöglichen“, sagt Volker Gollnick, Leiter des Hamburger Instituts Lufttransportsysteme des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR). Sein Institut mit 40 Beschäftigten arbeitet ebenfalls an BWB-Konzepten.

Bei solchen Maschinen ist nicht nur das äußere Erscheinungsbild ungewohnt. Den Passagieren werden sie ein völlig neues Fluggefühl bieten. So befindet sich der allergrößte Teil der Sitzplätze weit entfernt von Fenstern – falls man auf diese nicht zugunsten einer „glatteren“ Außenhaut und damit noch besseren Aerodynamik ohnehin verzichtet. „Mit großflächigen holografischen Darstellungen wird man dann aber eine sehr realitätsnahe künstliche Außensicht schaffen können“, ist Gollnick überzeugt.

Bei Airbus auf Finkenwerder entwickelt ein Team um Ingo Wuggetzer, Leiter des Bereichs Kabinennovation, Ideen für den Innenraum der Flugzeuge künftiger Generationen. Das Leitbild: „Die Passagiere sollen vitaler und

gesünder am Ziel ankommen, als sie losgeflogen sind“, so Wuggetzer. Nach seinen Vorstellungen wird es Sitze geben, die sich der Körperform anpassen und mit Akupressurzonen die Fluggäste vitalisieren. Außerdem werde sich eine Zone für Aroma-, Licht- und Klangtherapie in der Kabine befinden. Schwindelfreie könnten sich in einen Rumpfabschnitt begeben, der auf Wunsch durchsichtig wird und einen atemberaubenden Panoramablick bietet.

Zwar dürfte es noch mindestens 20 bis 30 Jahre dauern, bis die großen fliegenden Dreiecke der BWB-Kategorie die Kontinente verbinden. Als ferngesteuertes Modell im Maßstab 1:30 mit einer Spannweite von 3,20 Metern kann man ein solches Flugzeug aber schon heute gelegentlich im Luftraum nahe Itzehoe sehen. Eine Studentengruppe unter Leitung von Netzel hat das aktuelle Modell, das aus leichten Kunststoffmaterialien besteht, gebaut. „Bis zur Produktion eines echten Jets gibt es allerdings noch vieles zu erforschen“, so Netzel. Eine der Herausforderungen liegt in der Konstruktion der Druckkabine. In der für eine BWB-Maschine benötigten Geometrie ist sie wesentlich aufwendiger zu fertigen als in der gewohnten zylindrischen Form.

Die Passagiere sollen vitaler und gesünder am Ziel ankommen, als sie losgeflogen sind.  
 Ingo Wuggetzer, Airbus

Schon aus diesem Grund wird man nach Einschätzung von Experten zumindest bei Kurz- und Mittelstreckenflugzeugen, die in erheblich höheren Stückzahlen gebaut werden, den Röhrenrumpf beibehalten. Dafür könnte in diesem Marktsegment das sogenannte Box-Wing-Konzept zum Einsatz kommen. Diese Flugzeuge werden vier miteinander verbundene Flügel, die ein Viereck spannen, besitzen und nach Berechnungen der HAW-Forscher immerhin neun Prozent weniger Treibstoff verbrauchen.

Doch es genüge nicht mehr, die Technik weiter zu verbessern, meint Gollnick, man müsse zunehmend auch den Komfort der Fluggäste schon am Boden im Blick haben: „Die Passagiere können künftig schon zu Hause einchecken, ihr Gepäck und sich selbst auf Wunsch abholen und zum Flugzeug bringen lassen.“ Denn in den nächsten Jahrzehnten würden Hochgeschwindigkeitszüge auf kürzeren Strecken zu einer starken Konkurrenz des Luftverkehrs – auch in China und in den USA.

Eine mindestens ebenso große Herausforderung liegt in den abnehmenden Erdölvorräten begründet: „Der Luftfahrt geht allmählich der Treibstoff aus“, sagt der DLR-Institutsleiter. Daher müssten stetig steigende Mengen an Kerosin aus Biomasse erzeugt werden. Den Optimismus mancher Kollegen, die auf Wasserstoff- oder Elektroantriebe setzen, teilt Gollnick nicht: „Ein Elektromotor wird bei gleichem Schub immer mehr wiegen als eine Turbine.“ Ebenso verhalte es sich mit dem Wasserstoff: „Um ihn transportieren zu können, braucht man einen Druckbehälter – und der ist schwer. Gewicht ist in der Luftfahrt aber des Teufels.“

Dennoch gibt es einen sinnvollen Verwendungszweck von Wasserstoff im Flugzeug. Dies erforscht ein Wissenschaftlerteam um Frank Thielecke, Lei-



Studenten und Professoren der Hamburger Hochschule HAW zeigen als Modell ihren Jet der Zukunft Foto: Marcelo Hernandez

ter des Instituts für Flugzeug-Systemtechnik der TU Hamburg-Harburg, zusammen mit Airbus. Eine Brennstoffzelle ersetzt die bisher zur Stromerzeugung am Boden genutzte und mit Kerosin betriebene Hilfsturbinen im Heck. „Wir beschäftigen uns unter anderem damit, wie die Brennstoffzelle noch für weitere Aufgaben an Bord genutzt werden kann“, sagt Thielecke. „Die von ihr erzeugte Energie kann auch verwendet werden, um Elektromotoren im Fahrwerk anzutreiben und das Flugzeug emissionsfrei rollen zu lassen.“

Eine immer wichtigere Rolle für das Unternehmens- und Wissenschaftlernetzwerk am Standort Hamburg spielt das Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung (ZAL), das im Jahr 2009 von Airbus, Lufthansa Technik, drei Hochschulen, der DLR und der Hansestadt sowie einem Förderverein gemeinsam gegründet wurde. „Wir verstehen uns als Dienstleister“, sagt Ge-

schäftsführer Roland Gerhards. ZAL-Mitarbeiter werden in einem 24.000 Quadratmeter großen Gebäude, das im nächsten Jahr auf Finkenwerder gebaut werden soll, ein Brennstoffzellenlabor für die Forscher und einen Kabinensimulator für Airbus betreiben. Bereits seit 2011 unterhält das ZAL auf dem Gelände von Lufthansa Technik Teststände für Kabineninstallationen. Die Einrichtung steht – wie das TechCenter auf Finkenwerder – auch weiteren Partnern wie etwa Zulieferern offen.

Die Zukunft des Fliegens gestalten in Hamburg ohnehin nicht nur große Institutionen und Konzerne, sondern auch kleine Firmen mit. So arbeitet die Harburger Firma mb + Partner der früheren TU-Studenten Jan Binnebesel und Till Marquardt an einem Konzept für Flugzeuge ohne Fahrwerk. Denn dieses macht zwar bis zu 15 Prozent des Gewichts aus, wird aber nur für wenige Minuten pro Flug gebraucht. Daher, so

die Idee, ist es wesentlich effizienter, die Räder nach dem Start am Boden zu lassen und am Zielflughafen auf einem dort bereitstehenden Fahrgestell aufzusetzen, das per Automatik exakt unter den anschiebenden Jet gesteuert wird. „Auf diese Weise könnte der Verbrauch voraussichtlich um bis zu 20 Prozent gesenkt werden“, erwartet Binnebesel. „Wir gehen aber davon aus, dass die erforderlichen Technologien im Jahr 2030 verfügbar sein werden.“ Die Akzeptanz spiele eine große Rolle, so Binnebesel. Nicht zuletzt bei den Piloten. Deren Rolle wird sich in Zukunft ohnehin verändern. Aufgrund der hohen Personalkosten und der fortschreitenden Automatisierung werde nur noch ein Pilot im Cockpit sitzen, der die Technik eher überwache als bediene, erwartet Gollnick. Er ist sich aber sicher, dass es Passagierflugzeuge ganz ohne Piloten nicht geben wird: „Das ist psychologisch nicht zu vermitteln.“

## KOMMENTAR

### Börsianer sehen Jahresendrallye

OLIVER SCHADE

:: An der Börse kam bereits in den vergangenen Tagen festliche Stimmung auf – obwohl Weihnachten noch mehr als zwei Wochen entfernt ist. Der Deutsche Aktienindex (DAX) stieg auf mehr als 7500 Punkte und erreichte damit ein Jahreshoch. Und nicht wenige Experten erwarten nun sogar eine fortgesetzte Jahresendrallye. Sieben der insgesamt 30 DAX-Titel erklimmen ein Zwölfmonatshoch. Darunter war auch der einzige Hamburger Wert im wichtigsten deutschen Börsenindex – die Beiersdorf AG.

Der Chefwechsel beim Nivea-Hersteller trägt offenbar Früchte. Bereits zum zweiten Mal innerhalb kurzer Zeit hob Beiersdorf seine Umsatzprognose für das laufende Jahr an – wenn auch nur geringfügig. Doch die Zeiten der schlechten Nachrichten aus der Hamburger Zentrale scheinen vorbei zu sein, seit Stefan Heidenreich das Unternehmen führt. So sehen es wohl auch die Anleger, die in der vergangenen Woche die Papiere des Creme- und Shampooherstellers nachfragten. Um mehr als drei Prozent ging es seit Montag nach oben mit dem Kurs. Seit Juli beträgt das Plus sogar 20 Prozent.

In eine ganz andere Richtung bewegen sich dagegen die Titel des Hamburger Hafenkonzerns HHLA aus dem MDAX. Seit Mitte September befindet sich der Kurs auf Talfahrt. Die Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts zum vorläufigen Stopp der Elbvertiefung im Oktober beschleunigte den Abwärtstrend sogar noch. Und auch in der vergangenen Woche ging es bergab – allerdings mit geringerem Tempo. Die Wende zum Besseren? Mit Blick auf die aktuellen Probleme der Schifffahrt weltweit ist hier eher Skepsis geboten.

## FINANZKRISE

### Löhne steigen weltweit kaum noch an

GENF :: Die Finanzkrise bremst weltweit den Anstieg der Löhne. In den Industrieländern sollen die Löhne in diesem Jahr überhaupt nicht steigen, wie aus dem Lohnbericht der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) hervorgeht. Weltweit lag der Anstieg der monatlichen Bruttolöhne im vergangenen Jahr inflationsbereinigt bei 1,2 Prozent, nach 2,1 Prozent 2010. (dapd)

## SCHIFFFAHRT

### Neuer Deutschland-Chef bei Costa Kreuzfahrten

HAMBURG :: Als Nachfolger von Heiko Jensen wird künftig Norbert Stiekema von Hamburg aus das Deutschland-Geschäft der italienischen Kreuzfahrtsreederei Costa leiten. Zu der Reederei gehört die „Costa Concordia“, die vor der Insel Giglio auf Grund gelaufen war. (rz)

## PFANDBRIEFE

HAMBURG :: An der Hanseatischen Wertpapierbörse in Hamburg notierten Pfandbriefe im Durchschnitt wie folgt: 0,25%, Laufzeit zwei Jahre: 100,15%; 1,0%, Laufzeit fünf Jahre: 100,10%; 1,75%, Laufzeit zehn Jahre: 100,15%; 2,25%, Laufzeit 15 Jahre: 99,25 %.

# Airbus schafft Produktionsrekord

Auch der **Auftragsbestand steigt**. Verzögerungen bei Zulieferern und Engpass beim Personal

HAMBURG :: Airbus wird – wie geplant – einen neuen Produktionsrekord aufstellen. „Wir haben bis Ende November 516 Jets ausgeliefert, im gesamten Vorjahr waren es 534. Das werden wir toppen“, sagte Günter Butschek, Vizechef des Flugzeugbauers und Vorsitzender der Geschäftsführung von Airbus Deutschland. Auch eine zweite Vorgabe kann das Management mit einem Haken versehen: „Trotz des Produktionsrekords wird unser Auftragsbestand unter dem Strich weiter steigen.“ Denn im bisherigen Jahresverlauf seien brutto (ohne Abzug von Stornierungen) 646 Bestellungen eingegangen.

Zwar hat der Erzrivale Boeing bis Anfang Dezember mit 1063 Aufträgen die Nase deutlich vorn. Dies beruht aber auf einem Nachholeffekt: Während Airbus bereits Ende 2010 den Kunden eine mit neuartigen, wesentlich sparsameren Triebwerken versehene Version der A320-Typenfamilie anbot, zog der US-Konzern erst im August 2011 mit einer Modernisierung seines Erfolgsmodells 737 nach. „Nimmt man die Jahre 2011 und 2012 zusammen, haben wir über 2000 Bestellungen hereingeholt, mehr als Boeing“, so Butschek. Die Amerikaner kommen seit Anfang 2011 auf weniger als 1900 geordnete Maschinen.

Während des Produktionshochlaufs bei der A320-Familie von zuvor 38 Flugzeuge im Monat auf nunmehr 42 Jets – von denen allein 23 in Hamburg endmontiert werden – sei man auf „einige Flaschenhälse“ gestoßen, räumte Butschek ein. So seien Zulieferungen nicht nur von externen Lieferanten nicht immer rechtzeitig eingetroffen. „Einige kleinere Zulieferer haben offenbar 2009 und 2010 nicht genug investiert, um die Fertigungskapazitäten aufzustocken.“ Zudem gebe es vor allem bei den Mittelständlern hier und da Engpässe beim Personal, vor allem was die Ingenieure angehe. (v.m.)

**Sie schlafen  
1/3 Ihres Lebens.  
Und in den anderen 2/3 machen Sie  
auch keine Kompromisse.**

**DUXIANA®**

DUXIANA HAMBURG  
HOFWEG 94 x 22085 HAMBURG +49 (0) 40 2201 301  
MO. BIS FR. 10.30 – 18.30 UHR  
SA. 10.30 – 16.30 UHR  
HAMBURG@DUXIANA.DE  
WWW.DUXIANA.DE

**AKTION verlängert bis 31.12.2012**  
**ALT GEGEN NEU:  
BIS ZU 2000€  
FÜR IHR ALTES BETT\***  
\*GENAUE KONDITIONEN IM STORE.

DUXIANA STORES  
BERLIN • DÜSSELDORF • HAMBURG • KÖLN • MÜNCHEN • STUTTGART