

**TRÖ**

**life**

magazin feb/2012



**Flughafenluft.**

The art of handling AIRports.

## inhalt



### projektbericht

**BER. Flughafen Berlin Brandenburg.**

Seite 04



### streiflichter

**Der Traum vom Fliegen.  
Airlesenes.**

Seite 10



### forum & wirtschaft

**Aufwind trotz €-Turbulenzen.**

Seite 14



### wissenschaft & technik

**Gute Luft im Flieger.**

Seite 16



### feature

**Die Luft der großen weiten Welt.**

Seite 20



### reportage

**... und dann nix wie raus nach Tempelhof.**

Seite 26



### interview

**An airport that is fun ...**

Seite 30



### lifestyle

**AirLebnis!**

Seite 34



### trox intern

**Fair Trade. Weltweite Einführung des neuen Compliance-Management-System.**

Seite 37



### trox news

**TROX X-CUBE. One-Stop-Air-Shop.**

Seite 38



### humor

**„Hier spricht Ihr Kapitän ...“**

Seite 42



## standpunkt

### Luftfahrt und Lufttechnik.

Was haben TROX und die Luftfahrt gemein? Ganz klar, wird jeder sagen, die Aerodynamik. Richtig! Denn sie spielt für beide eine ganz entscheidende Rolle. Aber, was gemeinhin wahrscheinlich weit weniger bekannt ist: Unser Firmengründer Heinrich Trox war bis Kriegsende Vorstand der Junkers Flugzeugwerke in Dessau. Aufgrund des Produktionsverbots für Flugzeuge durch die alliierten Besatzungsmächte wechselte er nach dem Krieg als Geschäftsführer zu einem namhaften deutschen Klimaanlagebauer in Bonn.

Dort erkannte er die Chance der Spezialisierung für die Konstruktion und die Herstellung von Komponenten für diesen Industriezweig, der viele Parallelen zu seiner früheren Tätigkeit im Flugzeugbau aufwies. 1951 gründete er gemeinsam mit seinem Bruder Friedrich in Neukirchen-Vluyn die Gebrüder Trox GmbH. Auf seinem Privatgrundstück begann er in einer Halle von 110 Quadratmetern die Produktion von Lüftungsgittern. Das war der Start in luftige Höhen ...

Heute, mit Beginn der Produktion raumlufttechnischer Geräte, schließt sich für uns der Kreis. TROX hat sich vom reinen Komponenten-Hersteller zum umfassenden Systemanbieter in der Lüftungs- und Klimatechnik gewandelt. Damit starten wir mit einem zukunftsweisenden Schritt in eine neue Ära.

In diesem Jahr wird in der deutschen Hauptstadt mit dem Airport Berlin Brandenburg (BER) einer der modernsten und wichtigsten Flughäfen in Europa eingeweiht. Südlich des alten Schönefelder Flughafens entsteht ein völlig neues Flughafengebäude mit neuen Start- und Landebahnen. Bei diesem ambitionierten Flughafenprojekt ist TROX mit nahezu allen Raumlufte- und Klimakomponenten präsent. Neben unserer flugzeugtechnischen Tradition ein weiterer schöner Anlass, diese Ausgabe der TROX life dem faszinierenden Thema Flughäfen zu widmen.

Wir wünschen Ihnen spannende Lektüre und freuen uns, dass Sie „mit uns geflogen sind“. Viel Spaß beim Lesen.

Lutz Reuter  
Vorsitzender der Geschäftsführung TROX GmbH



Er gilt schon jetzt als eines der ambitioniertesten Flughafenprojekte in Europa: der Airport Berlin Brandenburg (BER). Er soll am 3. Juni 2012 eröffnet werden. Dank der zentralen Lage sind alle wichtigen europäischen Destinationen schnell und einfach erreichbar.

# BER.

Flughafen Berlin  
Brandenburg.

Foto: Alexander Obst/Marion Schmieding, Berliner Flughäfen



**D**er frühere Flughafen Schönefeld wurde um eine Fläche von 970 ha erweitert, so dass der neue Airport eine Fläche von 1.470 ha umfasst, das entspricht rund 2.000 Fußballfeldern. Der gesamte Luftverkehr der Hauptstadtregion wird zukünftig auf dem Flughafen Berlin Brandenburg konzentriert, Tegel und Schönefeld werden geschlossen. Mit dem Flughafen werden 40.000 neue Arbeitsplätze entstehen. Insgesamt wird er 73.000 Menschen Arbeit geben.



*BER Flughafen-Terminal: Die Midfield-Position zwischen den beiden Start- und Landebahnen sorgt trotz der Größe des Airports für kurze Wege. Alle Gates der In- wie Auslandsflüge sind unter einem Dach vereint und in wenigen Minuten erreichbar.*

### **Flughafen der neuen Generation.**

Mit BER entsteht ein Verkehrshafen der neuen Generation. Luft-, Bahn- und Straßenverkehr sind optimal miteinander vernetzt – in der realisierten Perfektion weltweit einzigartig. Die Hauptstadtregion bekommt einen Airport der kurzen Wege. Passagiere erreichen den Flughafen mit dem Auto bequem über die Autobahn. Bahnreisende steigen im unterirdischen Terminalbahnhof nach nur 20-minütiger Fahrt vom Hauptbahnhof aus und erreichen über Rolltreppen und Aufzüge in wenigen Sekunden das Terminal.

Passagiere, egal ob sie mit dem Auto oder der Bahn anreisen, gelangen in wenigen Minuten direkt zu den Check-in-Schaltern. Von dort geht es auf kürzestem Wege durch die Sicherheitskontrolle zu den Gates. Interaktive Touchscreens und ein Wegeleitsystem sorgen überall für eine optimale Orientierung.

Fotos links unten, Mitte, rechts:  
gmp Architekten/JSK International/Björn Rolle, Berliner Flughäfen

Raumlufttechnisch eine große Herausforderung – das Midfield-Terminal mit sechs Geschossebenen.



Foto oben: gmp Architekten/JSK International/Björn Rolle, Berliner Flughafen  
Foto unten: Marion Schmieding/Alexander Obst, Berliner Flughafen

## One-Roof-Konzept.

Alle deutschen, europäischen und internationalen Ankünfte und Abflüge sind unter einem Dach vereint. Denn BER ist ein sogenannter Midfield Airport: Das Terminalgebäude befindet sich zwischen den zwei parallel angelegten Start- und Landebahnen, die aufgrund des seitlichen Abstandes von 1.900 m unabhängig voneinander betrieben werden können. Terminal, Gate-Positionen und Parkplätze liegen ebenfalls kompakt zwischen den Runways. So bleibt ein Großteil des Bodenschalls innerhalb des Flughafenzauns.

Das Midfield-Terminal wird sechs Geschossebenen haben und in der Startversion zunächst bis zu 27 Millionen Passagieren Platz bieten. Spätere Erweiterungen auf bis zu 45 Millionen Passagiere sind im Konzept berücksichtigt. BER wird über 25 Fluggastbrücken und 85 Flugzeug-Abstellpositionen verfügen. An einigen Positionen wird auch die Abfertigung des Großraumflugzeugs A380 möglich sein.



## Architektur mit großen Ansprüchen an die Klimatechnik.

Die architektonischen Bezüge zur regionalen Bau-tradition, die großen, klar gegliederten Fassaden und die Geometrie, die Grundzüge der Baukunst von Schinkel und dem Bauhaus aufgreift, erfordern hohe Sensibilität bei der Integration der Lufttechnik. Ein weiterer Aspekt, die Umweltverträglichkeit: Die Planer waren aufgefordert, in den einzelnen Bauten eine optimale Energienutzung zu realisieren. Dabei wurden innovative Wärmerückgewinnungssysteme und regenerative Energiegewinnung, wie z.B. Geothermie oder Kühlung mit Regenwasser, in die Planung mit einbezogen.

TROX ist in nahezu allen Bereichen des Flughafens zu finden: Lüftungsgitter, Schlitz-, Drall- und Deckenluft-durchlässe, Lüftungsventile, Wetterschutzgitter, Filter, Jalousieklappen, Volumenstromregelgeräte und Schall-dämpfer von TROX schaffen ein gutes Flughafen-Klima. Darüber hinaus sorgen Brandschutz- und Entrauchungs-klappen sowie Brandschutzventile von TROX für eine effektive und zukunftssichere Umsetzung des Sicher-heitsaspekts. Und Tunnelklappen im unterirdischen Bahnhof des Flughafens im Falle eines Falles für die Sicherheit der Passagiere auch im Untergrund.



Über 17.000 TROX Komponenten wie die Brandschutzklappen oder die Schlitzluft-durchlässe sorgen in Berlin für Sicherheit und ein gutes Airport-Klima.

BER

### TGA Airport Berlin.

- 50.000 Sprinklerköpfe
- 10.000 Brandmelder
- 177 km Rohrleitungen
- 210.000 m<sup>2</sup> Blechkanäle für Raumlufttechnik
- 170 RLT-Anlagen für Raumluft
- Vier Energiestationen, 34 Transformatoren
- 2.400 km Starkstromkabel und Leitungen
- 60.000 Leuchten
- 68 Aufzugsanlagen, 28 Fahrtreppen und 16 Laufbänder
- 1.300 Sanitärobjekte
- 10.000 Lautsprecher

### TROX Komponenten (Auszug).

- 1.731 Lüftungsgitter und 1.518 Lüftungsventile
- 702 Schlitzdurchlässe
- 116 Deckeninduktionsdurchlässe
- 165 Wetterschutzgitter
- 4.993 Brandschutzklappen und Tunnelklappen
- 713 Rauchauslöseeinrichtungen und 1.396 TROXNETCOM Module
- 1.370 Entrauchungsklappen
- 1.139 Rohrschalldämpfer
- 632 Regelgeräte und 2.493 Volumenstromregler
- 795 Zusatzschalldämpfer

# Der Traum vom Fliegen.

Pioniere der Luftfahrt.

Schon im Altertum war der Mensch beseelt von dem Gedanken, wie ein Vogel durch die Lüfte zu schweben. Nach der griechischen Sage hatte Ikarus zusammen mit seinem Vater aus Vogelfedern und Wachs Flügel gebaut, um aus der Gefangenschaft des Königs Minos zu entfliehen. Trotz Warnungen des Vaters kam der übermütige Ikarus im Hochgefühl des Fliegens der Sonne zu nahe, das Wachs schmolz und Ikarus stürzte ins Meer. Viele andere eiferten ihm nach und bezahlten oftmals auch mit ihrem Leben.

Leonardo da Vinci (1452 - 1519) darf wohl als ingenieurwissenschaftlicher Pionier der Luftfahrt gesehen werden. Er entwarf verschiedene Flugapparate, die sich meist an seinen Beobachtungen der Flügel von Vögeln und Fledermäusen orientierten.



Ob sie je gebaut wurden, ist allerdings nicht bekannt.

**1783** hob in Paris das erste Luftfahrzeug der Welt ab. Nach dem Prinzip, dass heiße Luft leichter ist als kühle, gingen die Gebrüder Montgolfier mit einem Heißluftballon in der Luft.



Mangelnden Auftrieb hatte ein anderer. In den Jahren 1810 und 1811 konstruierte Albrecht Ludwig Berblinger einen Flugapparat, mit dem er wie ein Vogel durch die Luft gleiten wollte. Der Schneider von Ulm startete unter den Augen des bayrischen Königs **1811** von einer Donaubrücke. Was er nur nicht bedacht hatte: Über dem kalten Fluss herrschten keine Aufwinde, die ihn bei seinen Versuchen zuvor in der Luft hielten. Die geplante Flussüberquerung fiel buchstäblich ins Wasser, er musste aus den Fluten der Donau gerettet werden.

Am **1. Juli 1900** absolvierte das erste lenkbare Luftschiff von Ferdinand Graf von Zeppelin seinen Jungfernflug über den Bodensee. Die spätere „Hindenburg“ war mit 245 m Länge das größte Luftschiff, das je gebaut wurde. Mit einer Reisegeschwindigkeit von 125 km/h beförderte es bis zu 75 Passagiere in vier Tagen von Frankfurt am Main nach New York. Am 6. Mai 1937 ging die Hindenburg in Flammen auf. Der Wasserstoff im Inneren des Luftschiffs hatte sich bei der Landung in Lakehurst entzündet, 36 Menschen starben, 62 Menschen konnten aus den Flammen gerettet werden.



Den ersten Motorflug der Welt starteten **1903** Wilbur und Orville Wright. Sie flogen nur zwölf Sekunden 37 Meter weit durch die Luft. 1905 blieben sie immerhin schon 39 Minuten in der Luft.

**1909** wurde erstmals der Ärmelkanal überflogen: Ein Franzose namens Louis Blériot flog in 37 Minuten in 100 Meter Flughöhe von Calais nach Dover. Zehn Jahre später überquerten Alcock und Brown als Erste den Atlantik. Charles Lindbergh überflog ihn 1927 als Erster im Alleinflug.



Das erste Verkehrsflugzeug baute Hugo Junkers, die Junkers F13. Anfang der 30er Jahre wurden Flugzeuge dann mit Instrumenten für den „Blindflug“ ausgestattet. Auch Materialien, Motoren und Aerodynamik wurden kontinuierlich verbessert. Die am häufigsten eingesetzte Maschine in Deutschland war die legendäre Tante Ju, die Junkers Ju-52.



Die Heinkel He 178 war das erste Flugzeug der Welt, das durch ein Turbinen-Luftstrahltriebwerk angetrieben wurde. Der Erstflug wurde am **27. August 1939** in Rostock-Marienehe von Erich Warsitz durchgeführt.

# AIR-LESENESES.

Die Ära der modernen Passagier-Luftfahrt.



**Die größte Fluggesellschaft** ist im Jahr 2010 die in Atlanta (USA) beheimatete Linie Delta Air Lines mit über 1.200 Flugzeugen und 110 Millionen Fluggästen. Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport wiederum hat das größte Passagieraufkommen mit 89.331.622 Fluggästen.

AIRSTAUNLICH

**Marktführer in Sachen Flugzeugessen** ist die Lufthansa-Tochter LSG Sky Chefs mit einem weltweiten Marktanteil von rund 30 Prozent.

AIRSTAUNLICH

**Der erste internationale Flughafen** ist der 1920 erbaute Flughafen Croydon im Süden Londons.

AIRSTAUNLICH

**Der gefürchtetste Flughafen ...**

ist sicherlich auch der höchste, der Flughafen in Tibet mit einer Höhe von 4.334 m über dem Meeresspiegel, und früher der Flughafen in Hongkong mit einem abenteuerlichen Anflug.



AIRSTAUNLICH

**Der Flughafen von Gibraltar** ist weltweit der einzige, dessen Start- und Landebahn von einer öffentlichen Straße gekreuzt wird. Diese wird bei Flugbetrieb von einer Schranke gesperrt.

Mit Beginn zunehmender Spannungen und Ausbruch des Zweiten Weltkrieges begann die rasante Weiterentwicklung von Flugzeugen. Kurz nach dem Krieg begann die Ära der modernen Zivil-Luftfahrt, die wir Ihnen in einem kurzen Abriss darstellen.



**1947** Die BellX-1 durchbricht als erstes Flugzeug offiziell die Schallmauer. Inoffiziell soll dies bereits 1945 einer Messerschmitt Me 262 gelungen sein.

**Ende 1950er** Strahltriebwerke erfahren eine weite Verbreitung. Die Flugzeuge werden schneller und können höhere Lasten transportieren.

**1955** Viermotorige Transportflugzeuge, aus Militärtransportern weiterentwickelt, wie die Douglas DC6 und die Lockheed Super Constellation, fliegen nonstop mit rund 90 Passagieren an Bord über den Atlantik. Die Flugzeit von Düsseldorf nach New York: rund 13 Stunden bei einer Reisegeschwindigkeit von 500 Kilometern pro Stunde.



**Anfang 1970er** Mit dem Jumbo halten die Großraum-Passagierflugzeuge Einzug.



**1976** Das Überschall-Passagierflugzeug Concorde verkürzt die Flugzeit von Paris nach New York um die Hälfte auf 3 bis 3,5 Stunden.



**2005** Die A380 startet von Toulouse ihren Erstflug. Sie bietet zukünftig 555 Passagieren Platz.

**1950er** Bis spät in die 50er Jahre werden Propellerantriebe für die zivile Luftfahrt genutzt.

**1952** Das Zeitalter der modernen Verkehrsluftfahrt bricht mit Inbetriebnahme der De Havilland DH 106 Comet bei der Fluggesellschaft BOAC an.



**1957** Erstmals übertrifft die Anzahl der Passagiere im Transatlantik-Flugverkehr die des Schiffsverkehrs.

**1958** Die Boeing 707 kann doppelt so viele Passagiere bei höherer Reichweite und nahezu doppelter Reisegeschwindigkeit transportieren als Propellermaschinen.



**1972** Erstflug des Airbus A300, des ersten europäischen Großraumflugzeugs.



**1990** Der Luftverkehr nimmt rasant zu. Es werden rund eine Milliarde Fluggäste pro Jahr verzeichnet. Um die Jahrtausendwende hat sich ihre Zahl bereits verdoppelt.

**6. Juni 2012** Das erste Flugzeug startet vom Flughafen Berlin Brandenburg.

Quelle: Wikipedia

# Aufwind trotz €-Turbulenzen.



Dr. Erich Gluch, ifo Institut

**D**ie deutsche Bauwirtschaft hat 2010 wieder Tritt gefasst; für 2011 prognostizierte das ifo Institut ein Wachstum von 5%. Auch 2012 und 2013 dürfte der Aufwärtstrend mit Wachstumsraten von rund 2% p. a. anhalten. Die größten Zuwächse werden dabei – neben dem Wohnungsbau – vom Wirtschaftsbau kommen. Die deutschen Unternehmen haben sich nämlich, vor allem aufgrund ihres hervorragenden Krisenmanagements sowie ihrer hohen Wettbewerbsfähigkeit und daraus resultierender Erfolge auf den ausländischen Märkten, von dem herben Einbruch im Gefolge der Finanzkrise in 2008 relativ rasch wieder erholt. In einzelnen Branchen konnte das bereits hohe Produktionsniveau des Jahres 2007 wieder erreicht, teilweise sogar übertroffen werden. Lediglich der öffentliche Bau wird auch in den nächsten Jahren das „Sorgenkind“ bleiben.

Der weitere Ausbau der Flughafeninfrastrukturen wird auch zukünftig eine wichtige Rolle spielen. So sind beispielsweise die Auftragsbücher der beiden großen Flugzeugbauer prall gefüllt. Sie sitzen auf Bestellungen für mehrere Jahre. Und nach aktuellen Analysen der Europäischen Kommission dürften die Zahl der Flugreisenden und das Frachtvolumen bis 2020 um jeweils über 50% und 125% wachsen. Zum Vergleich: In den letzten zehn Jahren betragen die vergleichbaren Werte rund 30% bzw. 60%.

Trotz umfangreicher Investitionen in den letzten Jahren wird daher der Ausbau der Flughäfen weltweit anhalten. Hierfür werden vor allem zwei Trends verantwortlich sein: zum einen die „Landflucht“, d. h. die anhaltende Zuwanderung der Bevölkerung in die Städte. Dabei werden vor allem die Zahl sowie die Bedeutung der sog. Megacities – das sind Städte mit mehreren Millionen Einwohnern – deutlich zunehmen. Zum anderen wird sich die Entwicklung der ehemals schlichten Flughäfen zu „Airportcities“ mit eigenständiger Infrastruktur fortsetzen. Das heißt, die Non-Aviation-Bereiche gewinnen immer mehr an Bedeutung. Denn den abfliegenden Passagieren werden zahlreiche Einkaufs- und Verköstigungsmöglichkeiten geboten, aber auch Konferenz- und Büroräume zur Verfügung gestellt. Hinzu kommen Parkhäuser und Hotels. In der weiteren Entwicklung sollen die Dienstleistungsangebote auch auf ankommende Passagiere, Mitarbeiter, Besucher und sogar Anwohner ausgeweitet werden. Die Flughafeninfrastruktur wird zu einem bedeutenden Stadtteil – der in vielen Fällen erst noch gebaut werden muss.

Flughafen Berlin Brandenburg, eine der eindrucksvollsten Baustellen in Europa.

Foto links: Marion Schmieding/Alexander Obst, Berliner Flughäfen

# Gute Luft im Flieger.

## Comfort PAX vobiscum ...



... gute Luft sei mit dem Passagier oder PAX, wie er in der Touristikbranche heißt. Der Faktor Luft wird immer mehr zum mitentscheidenden Wohlfühlkriterium der Fluggäste und damit auch zum Wettbewerbsvorteil in den Kabinen moderner Verkehrsflugzeuge. Die Mischlüftung, die üblicherweise in Flugzeugen zum Einsatz kommt, kann in einigen Fällen durch unliebsame Zugserscheinungen und hohe Temperaturunterschiede keine befriedigenden Komfortergebnisse liefern. Deshalb wird am Institut für Gebäude- und Raumklimatechnik an der RWTH Aachen seit vielen Jahren für Airbus Deutschland an der Verbesserung der Raumlüftung in Flugzeugkabinen durch ein neues Be- und Entlüftungskonzept gearbeitet.



*Gute Luft im Flieger auf engstem Raum, bei einer Außentemperatur von -50 °C, sehr hoher Belegungsdichte und zusätzlicher Abwärme moderner Flatscreens: eine echte Herausforderung.*

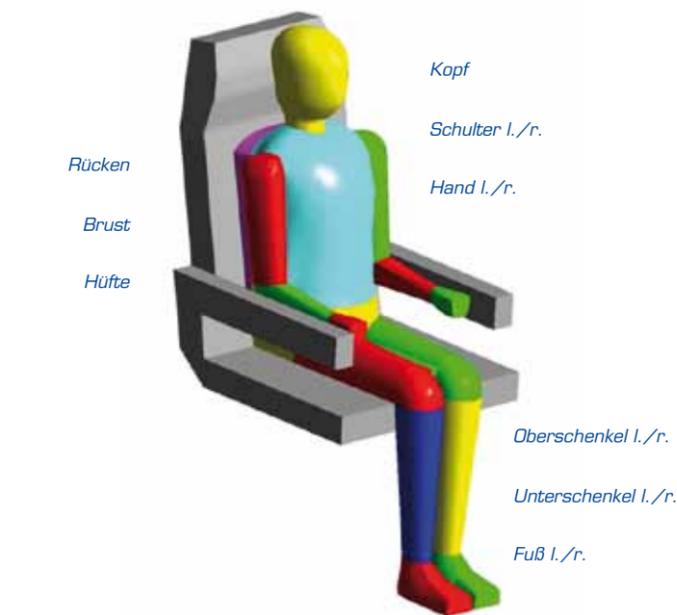
**Die Ermittlung von Behaglichkeitsfaktoren für den Passagier.**

Eine breit angelegte Studie untersucht neuartige Quelllüftung, bisherige Mischlüftung und eine Kombination beider Lüftungsarten – mit dem Ziel, den Komfort der Passagiere zu erhöhen. Zu diesem Zweck wurde im Institut ein Mock-up (Kabinenmodell) mit den Geometrien des Airbus 320 aufgebaut. Dort werden Strömungstests durchgeführt, in denen Temperaturen erfasst und Strömungsgeschwindigkeit gemessen sowie die Luftverteilung per Spürgas für die drei genannten Lüftungssysteme und der Luftaustausch in den einzelnen Sitzpositionen (Gang/Mitte/Fenster) und Körperpartien bei unterschiedlichen Volumenströmen untersucht werden.



TROX steuerte im Mock-up die Luftdurchlässe für die Probandenversuche bei.

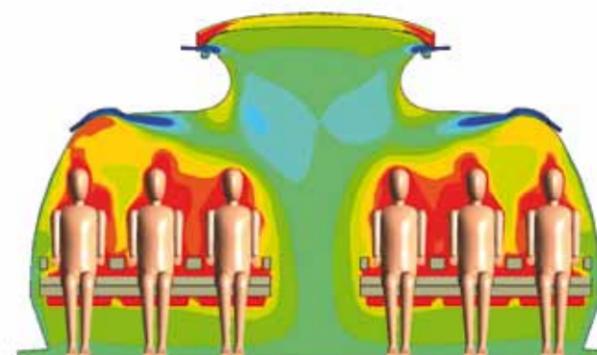
Auf Basis der zahlreichen Probandenversuche wurde ein neues, detailliertes Komfortmodell für Passagiere entwickelt, das der Bewertung des thermischen Empfindens einzelner Körperzonen und der thermischen Behaglichkeit dient.



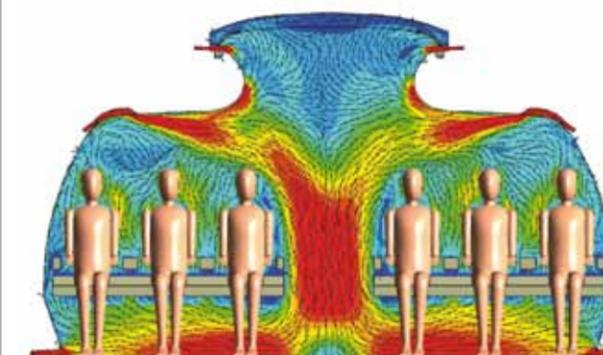
Körperzonen des Behaglichkeitsmodells.

**CFD\*-Strömungsberechnungen – Auslegung optimaler Lüftungssysteme bereits in der Entwurfsphase eines Flugzeugs.**

Das Komfortmodell kann nun wieder zusammen mit dem Berechnungsverfahren für die Raumluchtströmung als Auslegungswerkzeug verwendet werden, um bereits in der Entwurfsphase eines neuen Flugzeugs ein geeignetes Luftführungssystem zu entwickeln. CFD-Simulationen haben zudem den Vorteil, Informationen über das gesamte Strömungsfeld und nicht nur an einzelnen Messpunkten zu liefern.



Temperaturverteilung bei Mischlüftung in einer Flugzeugkabine.



Geschwindigkeitsverteilung bei Mischlüftung in einer Flugzeugkabine.

Auf Basis der gewonnenen Strömungsdaten kann mit dem detaillierten Komfortmodell die zu erwartende Oberflächentemperatur auf der Körperfläche aller Passagiere berechnet werden. Durch diese Kopplung des Strömungs- und Komfortmodells sind aussagekräftige Vorhersagen für den Fluggastkomfort möglich.

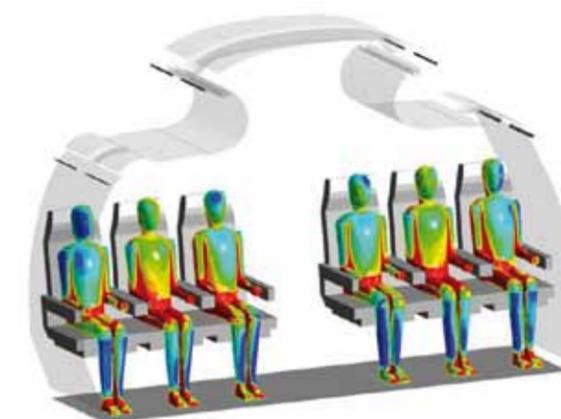
**Fazit: Es ist noch Luft nach oben.**

Strömungstests, Comfort Assessments und CFD-Simulationen dienen dazu, den Lüftungskomfort und damit die Behaglichkeit der Flugpassagiere zu steigern.

\*Computational Fluid Dynamics sind Strömungssimulationsmodelle per Computersoftware.

Messungen und Simulationen ergaben Vorteile der Quelllüftung gegenüber herkömmlicher Mischlüftung: geringeres Luftzugrisiko bei komfortabler vertikaler Temperaturverteilung. Ein weiterer großer Vorteil ist der geringere Energiebedarf.

Die subjektive Beurteilung durch die Test-Passagiere ergab jedoch keine eindeutige Priorisierung. Deshalb wird weiterhin an groß angelegten Testreihen, speziell für hybride Ventilationssysteme, gearbeitet – mit dem Ziel, das perfekte Lüftungssystem der Zukunft für die Luftfahrt zu entwickeln.



Oberflächentemperaturen an den Passagieren.



# Die Luft der großen weiten Welt.

Raumluftechnik in Flughallengengebäuden.

Die höchsten Anforderungen an die Raumluftechnik innerhalb von Flughafengebäuden werden an die Abflughalle eines Terminalgebäudes gestellt. Aufgrund flughafentypischer Anforderungen handelt es sich um einen Bereich extrem großer Raumhöhen mit den unterschiedlichsten Funktionsbereichen und ortsgebundenen Arbeitsplätzen.



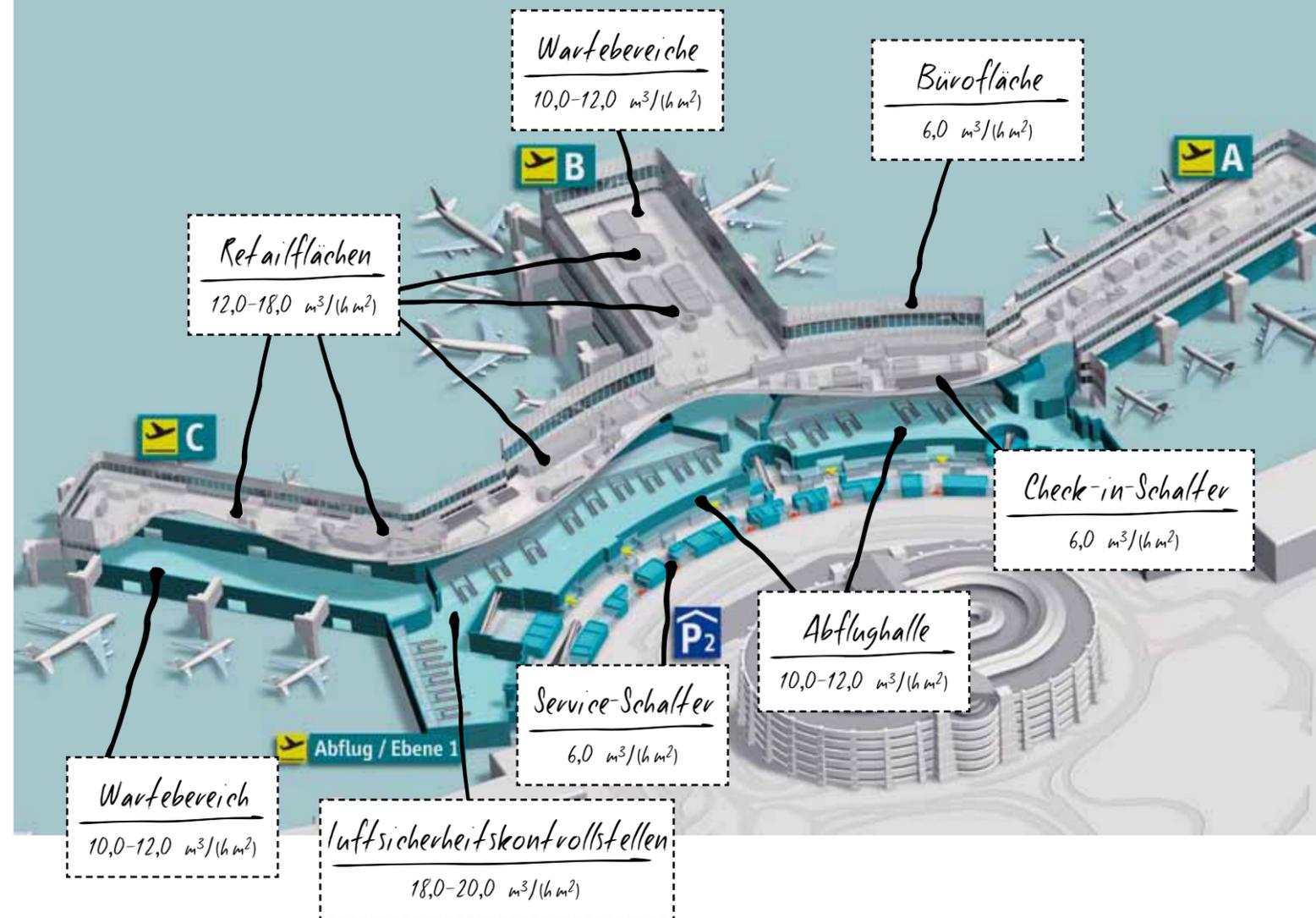
Von Dr.-Ing. Thomas Sefer,  
Leiter Forschung und Entwicklung  
TROX GmbH.

**F**lughafengebäude gelten im Sinne der Landesbauordnungen als Versammlungsstätten. Deshalb muss neben einer ausreichenden Außenluftversorgung durch maschinelle Be- und Entlüftungsanlagen auch für die maschinelle Entrauchung gesorgt werden, um rauchfreie Fluchtwege sicherzustellen (siehe dazu auch TROX life feb/2010, S. 9 ff.).

Für die ortsgebundenen Arbeitsplätze gelten die Behaglichkeitskriterien der Arbeitsstätten-Richtlinien. Zur Erfüllung dieser Anforderungen wird ein sogenanntes Mikroklima aufgebaut – mit eigener Belüftung und individuellen Heiz-/Kühlmöglichkeiten. Zusätzlich müssen nutzungsspezifische Aspekte des Terminals und die erheblichen Schwankungen in den Lastanforderungen berücksichtigt werden.

**Nur-Luft-System vs. Luft-Wasser-System.  
Allgemeine Anforderungen an die Lüftung und Klimatisierung von Flughafengebäuden.**

Bei vielen Aufgabenstellungen in der Klimatechnik wird die Raumluft zum einen durch Geruchs- und Schadstoffe verunreinigt und zum anderen durch äußere und innere thermische Lasten erwärmt. Maschinen, Geräte und Beleuchtungseinrichtungen, aber auch die Raumnutzer selbst verursachen die Luftverunreinigungen. Alle thermischen Lasten durch Maschinen, Personen und solare Einträge müssen bei der Planung berücksichtigt werden, so dass die raumlufttechnischen Anlagen dimensioniert werden können. In Versammlungsräumen, wie Abflughallen, Kinos und Theatern ist der Mensch die dominierende Ursache für Luftverunreinigungen. Eine gute Luftqualität lässt sich nur mit einem ausreichend bemessenen, auf die Personenzahl bezogenen Außenluftstrom erreichen. Die benötigte Heiz- und Kühlleistung ist hier meist durch die Temperierung der Zuluft gegeben. In diesen Fällen ist ein klassisches Nur-Luft-System für die Klimatisierung mit



spezifischen Zuluftmengen zwischen 18,0 und 24,0 m³/(h·m²) für Abflughallen eine gute Wahl. Die Zufuhr erfolgt in den hohen Hallenbereichen häufig mit Weitwurfdüsen, in den Funktionsbereichen mit lichten Raumhöhen bis 6,0 m wiederum mit Drall- oder Deckenluftdurchlässen.

Heute kommen vermehrt Luft-Wasser-Systeme zum Einsatz, da bei diesen Systemen die Heiz- und Kühlleistung unabhängig vom Außenluftstrom dimensioniert werden kann. Zusätzlich bieten Luft-Wasser-Systeme den Vorteil, dass Energie effizienter mit Wasser als mit Luft transportiert wird, so dass bei gleicher Heiz- oder Kühlleistung ein insgesamt geringerer Energieverbrauch auftritt. Idealerweise wird die Abfuhr thermischer Lasten, insbesondere in den Flughafenbereichen, in denen Büros, Shops und Restaurants angesiedelt sind, durch wasserseitige Heiz- und Kühlsysteme sichergestellt.

Die Lüftungsanlagen werden als reine Außenluftanlagen ausgeführt. So kann in Abhängigkeit von der Personendichte in den einzelnen Funktionsbereichen

die spezifische Luftmenge im Mittel auf 10,0 bis 12,0 m³/(h·m²) reduziert werden. Nur noch in Bereichen mit einer sehr hohen Personendichte, wie z. B. an den Sicherheitskontrollen, muss für eine ausreichende Frischluftversorgung bis zu 20,0 m³/(h·m²) gesorgt werden.

Die Funktionsbereiche wiederum sind in verschiedene Regelzonen aufgeteilt. Durch CO<sub>2</sub>-Fühler geführte Volumenstromregler beispielsweise wird separat für jede Zone der Luftvolumenstrom und mit Frequenzumformern der tatsächlich notwendige Gesamtluftvolumenstrom der Lüftungszentralgeräte bedarfsgerecht angepasst. Diese Regelstrategie reduziert die Lufttransportkosten erheblich.

Die Regelstrategie in der Grundlastversorgung basiert auf einer Luftvolumenstromanpassung in Abhängigkeit der Luftqualität und einer getrennten Regelung der Temperatur durch wasserseitige Systeme. In den Bedarfsspitzen wird die Luftvolumenstromregelung als Kaskade in die Gesamtregelung der Raumlufttemperatur integriert.



**Lüftungslösungen für die Abflughallen eines Terminalgebäudes**

**Klima-Variante 1 – Weitwurfdüsen:  
Funktionsbeschreibung**

Die Zuluft wird klassisch über Weitwurfdüsen mit Ausblashöhen zwischen 6 und 10 m zugeführt. Der Ausblaswinkel wird auf den Kühlbetrieb optimiert. Für den Heizbetrieb müssen die Weitwurfdüsen elektrisch verstellbar sein.

Anordnung und Wurfweiten der Weitwurfdüsen werden auf Basis von Strömungsberechnungen (CFD\*) optimiert. Dabei muss besonders der Bereich des Eintritts in die Aufenthaltszone bei einseitiger Anordnung als auch der Bereich des Aufeinandertreffens gegenüberliegender Düsen, betrachtet werden. Es ist sicher zu stellen, dass diese Bereiche außerhalb von statisch angeordneten Arbeitsplätzen liegen.

**Klima-Variante 2 – Quellluft:  
Funktionsbeschreibung**

Das Funktionsprinzip einer Quellluftströmung (oder Schichtenströmung) erfordert eine Zulufttemperatur unterhalb der aktuellen Raumlufttemperatur. Es bildet sich ein sogenannter Frischluftsee. Durch die Eigenkonvektion der Personen und sonstiger Wärmequellen wird die Zuluft dem Frischluftsee entnommen und aufgewärmt.

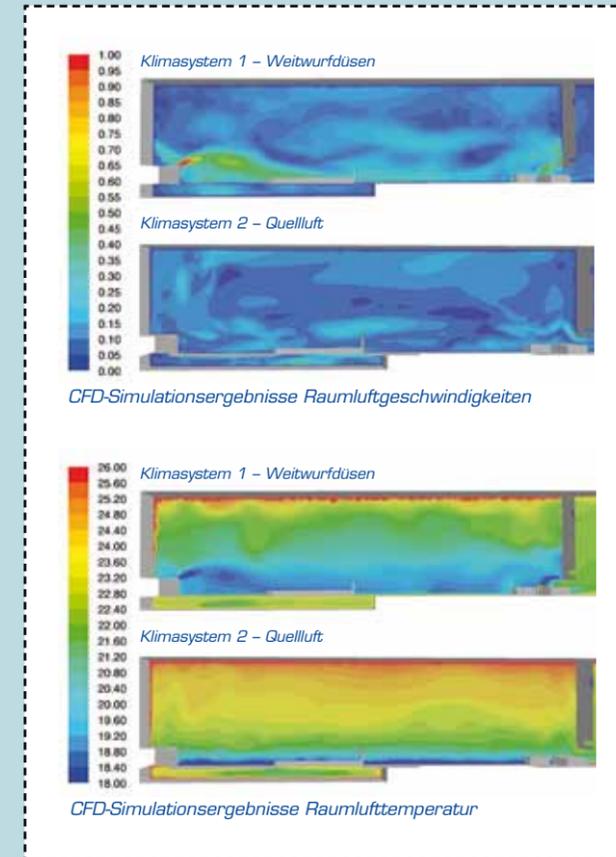
Daher wird die Zuluft möglichst in Bodennähe über Quellluftdurchlässe zugeführt. Diese sind entweder in der Baustruktur der Abflughalle integriert oder befinden sich in kombinierten EuK-Säulen (Energie und Kommunikation). Die Absaugung der Abluft erfolgt idealerweise oberhalb der Aufenthaltszone d.h. im Dachbereich. Dort befindet sich die mit Verunreinigungen belastete Luft.

Dieses Konzept basiert auf der Idee, nur den Aufenthaltsbereich zu temperieren. Außerhalb dieses Bereiches steigen die Temperaturen auf bis zu 32 °C an. Dabei ist die Zuluftversorgung über große Strecken oder Flächen sicherzustellen.

Starke, große Wärmequellen oder die durch Sonneneinstrahlung erwärmten Fußbodenbereiche können vorzeitig zu viel Frischluft, thermisch getrieben aus der Aufenthaltszone, transportieren. In den restlichen Raumbereichen kann die Frischluftversorgung dann nicht mehr sichergestellt werden.

Der Grad der Raumdurchdringung dieses Frischluftsees kann ebenfalls nur mittels Strömungsberechnungen (CFD) nachgewiesen werden. Aufgrund der Empfindlichkeit des Systems, bei zu hohen Oberflächentemperaturen, muss im Gegensatz zu Mischlüftungssystemen, die thermische Gebäudesimulation und die Strömungsanalyse einer gemeinsamen Betrachtung unterzogen werden. Insbesondere die Stabilität der thermischen Schichtung kann nur mit hochwertigen Berechnungsverfahren korrekt abgebildet werden. Die Eindringtiefe der Quelllüftung lässt sich durch zusätzlichen Aufwand z. B. durch eine Fußbodenkühlung verbessern.

\*Computational Fluid Dynamics



*Typische Planungsgrundlagen für eine Terminal-Abflughalle (Kühlfall).*

Raumlufttemperatur	22 bis 27 °C
Raumkühllast (im Mittel)	50 bis 60 W/m <sup>2</sup>
Raumkühllast (Spitzenwerte) bei maximaler Personenbelegung	70 bis 80 W/m <sup>2</sup>
Planungsgrundlage Außenluftrate (IDA 3)**	10 bis 12 m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )
Betrieb variabel (z. B. CO <sub>2</sub> -geführt) mit Temperaturkaskade im Sommer	4 bis 10 m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> ) bis 15 m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )

**Variante 1 – Weitwurfdüsen**

Luftgeschwindigkeit im Bodenbereich	
– im Aufenthaltsbereich, Sitzflächen und Arbeitsplätze	< 0,2 m/s
– im Eintrittsbereich der Freistrahlen in die Aufenthaltszone (keine Arbeitsplätze anordnen)	< 0,5 m/s
Zulufttemperatur Mischlüftung	16 bis 18 °C
Anteilige Kühllastdeckung bei Mischlüftung	bis 80 W/m <sup>2</sup>

**Variante 2 – Quellluftdurchlässe**

Luftgeschwindigkeit im Bodenbereich	
– im Aufenthaltsbereich, Sitzflächen und Arbeitsplätze	< 0,2 m/s
– im Nahbereich der Quellluftdurchlässe (bis 5 m)	< 0,5 m/s
Zulufttemperatur bei Quelllüftung	20 bis 22 °C
Anteilige Kühllastdeckung durch die Außenluft	20 bis 40 W/m <sup>2</sup>
Ablufttemperatur im Dachbereich	bis 32 °C

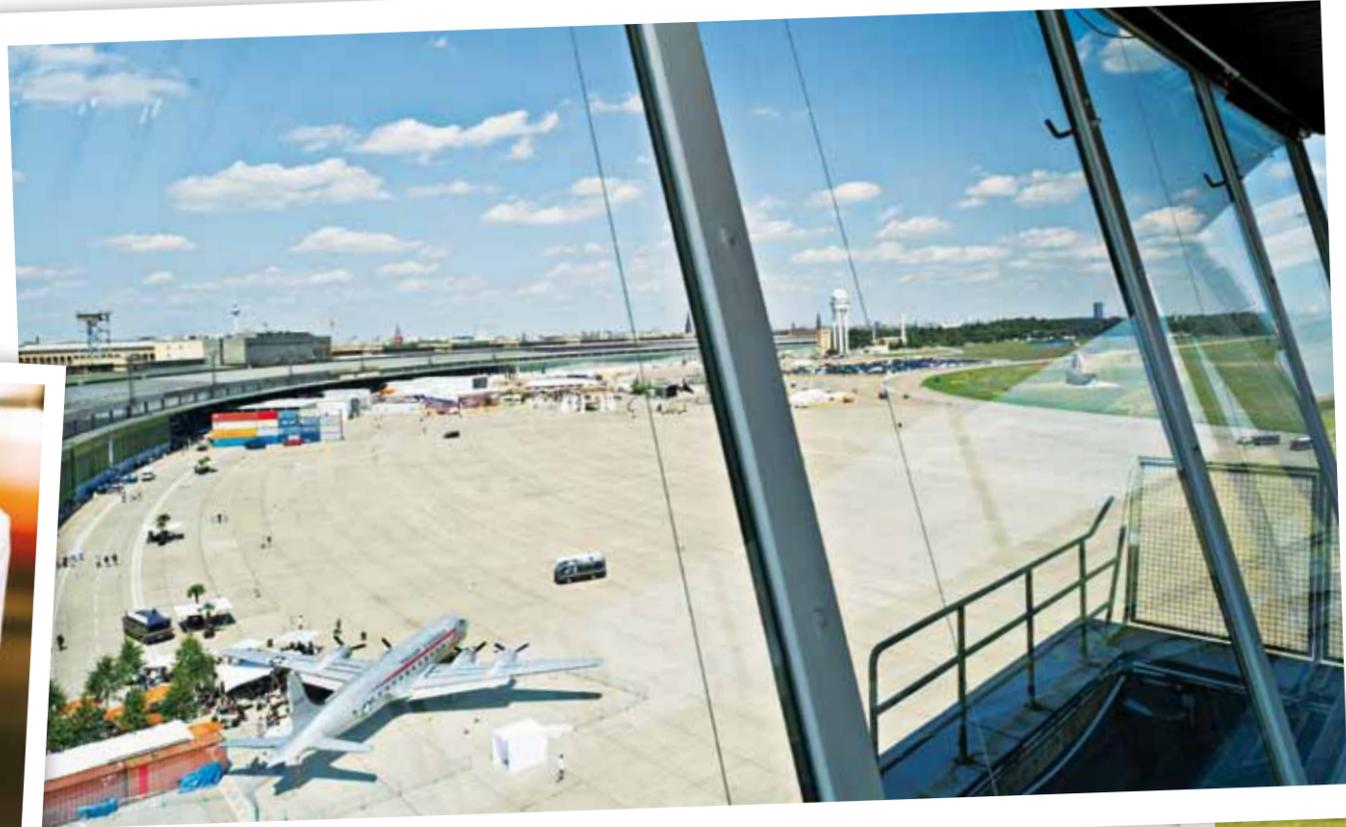
\*\*IDA 3 = Indoor Air (Raumluftqualität der Kategorie 3) EN 13779.



# ... und dann nix wie raus nach Tempelhof.

Ein ehemaliger Flugplatz  
wird zum Freizeitpark.

Seit seiner Stilllegung im Oktober 2008 gilt der ehemalige Berliner Flughafen Tempelhof als grüne Oase inmitten der Millionenmetropole. Die rund 220 ha große, unbebaute Grünfläche des ehemaligen Flugfeldes ist heute eine blühende Parklandschaft, in der unzählige Familien ihre Freizeit verbringen. Zudem dient das offene Wiesengelände dem Temperaturengleich des Stadtklimas.



Der einstige Flughafen, auf dem während der Luftbrücke die Rosinenbomber gelandet sind, wird heute vielseitig genutzt: Modenschauen, Radrennen, Oldtimer-Rallye oder einfach nur zum sonntäglichen Spaziergang oder Grillen.



Am 8. Mai 2010 war es so weit: Die neue „Tempelhofer Freiheit“ öffnete ihre Pforten. Heute ist der einstige Flughafen täglich von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang geöffnet und damit für jeden Berliner zugänglich. Bereits am ersten Wochenende strömten rund 235.000 Besucher in die Anlage, um das weitläufige Areal in Augenschein zu nehmen und dieses für eine Vielzahl privater Unternehmungen und Freizeitaktivitäten zu nutzen. Inzwischen hat sich das Gelände als attraktiver Rückzugsort inmitten der Hauptstadt etabliert: Grillen, spazieren gehen, Fahrradfahren oder einfach nur mal Sauer-

stoff tanken – die Möglichkeiten sind endlos. Mit einer Gesamtausdehnung von über 220 ha ist die „Tempelhofer Freiheit“ Berlins größter Park, noch vor dem großen Tiergarten. Aus den einst nur für den Flughafenbetrieb genutzten Freiflächen soll Schritt für Schritt eine öffentlich erschlossene, vielseitig nutzbare und strukturierte urbane Parklandschaft entstehen, die auch für Großveranstaltungen und Events genutzt wird. Ob Oldtimer-Rallye, Techno-Festival oder Modemesse: Hier findet alles sein Publikum.

Für die kommenden Jahre sind weitere Großprojekte geplant, z. B. die

Internationale Gartenschau (IGA) für 2017 oder ein Teil der Internationalen Bauausstellung (IBA) für 2020. Am 26. August 2010 berichtete die lokale Presse von den Plänen zweier Berliner, das ehemalige Flugfeld zu fluten und so einen Bade- und Erholungssee auf dem Parkgelände zu schaffen. Eine Insel mit Windkraftanlage sollte ebenfalls entstehen. Man darf also weiterhin gespannt sein, was die Zukunft bringt.

So sieht das Nutzungskonzept des Berliner Senats beispielsweise die Errichtung eines Forums für Kultur-, Medien- und Kreativwirtschaft vor.

Als Standort soll u. a. das denkmalgeschützte ehemalige Flughafen-gebäude dienen. Ein geschichtsträchtiger Ort, der immer wieder im Mittelpunkt politischer Interessenskonflikte wie der Berlin-Blockade stand.

Die Einrichtung der Berliner Luftbrücke erfolgte am 25. Juni 1948, nachdem die Sowjets zuvor alle Zufahrts- und Verkehrswege nach Berlin unterbrochen hatten und damit 2,2 Millionen Menschen auf eine Versorgung von außen angewiesen waren. Bereits einen Tag später befand sich die erste mit Lebensmitteln beladene Maschine

der U.S. Air Force im Anflug auf Tempelhof.

Es war der US-Pilot Gail Halvorsen, der erstmals Süßigkeiten aus der Maschine warf, um den Kindern im zerstörten Neukölln eine Freude zu machen. Meistens waren es Päckchen mit Kaugummis, Schokolade oder Rosinen, die er an kleinen selbstgebastelten Fallschirmen aus Taschentüchern hinunterschweben ließ: eine Aktion, die ein enormes Presseecho auslöste und weltweit für Aufsehen sorgte. Der Begriff „Rosinenbomber“ war geboren.

Mehr als zwei Jahrzehnte nach dem Ende der Luftbrücke kehrte Halvorsen nach Tempelhof zurück. Von 1970 bis 1974 war er Kommandant des Flughafens. In seinem letzten Dienstjahr wurde er mit dem Großen Bundesverdienstkreuz ausgezeichnet: ein Held, den der Himmel schickte.



interview

# „An airport that is fun ...

## Der spanische Star-Architekt Carlos Lamela im Gespräch.

... and celebrates the excitement of travel with lots of lights, great views and a high degree of clarity“, mit diesen Worten umschrieb Pritzker-Preisträger Richard Rogers eines der größten Flughafen-Projekte, das Terminal 4 des internationalen Airports Madrid Barajas. In Zusammenarbeit mit seinem spanischen Kollegen Carlos Lamela entstand ein außergewöhnliches Flughafen-Terminal, das in seiner Ästhetik, Funktionalität und Helligkeit wohl beispielhaft ist. TROX life hat Carlos Lamela in Madrid getroffen, um über diesen außergewöhnlichen Flughafen zu sprechen.

### **Señor Lamela, worin lag die große Herausforderung für Sie beim Terminal 4?**

*Ein Flughafen-Terminal ist ein riesiger Gebäudekomplex, der deshalb auch äußerst schwierig zu planen ist. Denn er unterliegt einer Vielzahl von Rahmenbedingungen, sowohl wirtschaftlicher wie auch politischer Art. Außerdem nimmt die Realisierung ab dem Zeitpunkt der Konzeptfreigabe sehr, sehr viel Zeit in Anspruch. Deshalb müssen wir auch stetig versuchen, vorausschauend zu handeln.*

*Und zehn oder 15 Jahre Luftfahrtentwicklung voranzuplanen, ist eben eine komplexe Aufgabe. Das Barajas-Projekt wurde Ende der 90er Jahre geboren, zu einer Zeit, als Flughafen-Terminals ein immenser Aufschwung sowohl im Passagieraufkommen als auch in der kommerziellen Nutzung vorausgesagt wurde. Dies hatte natürlich Auswirkungen auf unsere Planung und insbesondere auf die Architektur. Wir hatten ein schönes, komfortables und sehr helles Gebäude vor unserem geistigen Auge, in dem sich die Benutzer wohlfühlen und wo sie sich mit Leichtigkeit orientieren können. Die Vision großer Transparenz war von Anfang an ein ebenso wesentliches Ziel für uns.*

### **Sie gelten als umweltorientierter Planer. Wie fand das seinen Niederschlag im T4?**

*Interessanterweise wird unser Büro ebenso wie das von Richard Rogers immer schon als ökologischer Vorreiter gesehen. Umweltbewusstsein wird für uns zum Schlüsselfaktor für das Design.*

*Blick in die riesige Abflughalle mit in die Säulen integrierten Weitwurfdüsen und Quellluftdurchlässen von TROX links und rechts des Ganges.*

*Das Büro von Richard Rogers hat sich seit Jahren der nachhaltigen Architektur verschrieben – nicht nur im UK, auch weltweit durch vorbildliche Projekte, die Richard rund um den Globus verwirklicht hat. Das Studio Lamela wurde stets von den gleichen Interessen bewegt, so dass man von Anfang an eine gemeinsame Vision hatte.*

*Deshalb haben wir gemeinsam innovative Vorschläge erarbeitet, jedoch immer im Bereich des Sinnvollen und des Machbaren. Die Mehrzahl unserer Vorschläge fand deshalb auch die Akzeptanz unseres Kunden. Die Ausrichtung der Piers, sowohl im Hauptgebäude als auch im Satellitengebäude, war zugegebenermaßen nicht ganz einfach zu lösen. Es gab kilometerlange Fassaden mit starken Morgen- bzw. Abendsonneneinstrahlungen. Dafür entwickelten wir einen wirksamen Fassadenschutz mit interessanten, sehr leichten und transparenten Sonnenblenden.*

*Für die Klimatisierung wurde ein innovatives Verdrängungslüftungssystem mit niedrigen Geschwindigkeiten entwickelt. Das erlaubt uns, nur solche Zonen in die Planung einzubeziehen, in der sich Menschen aufhalten, und nicht große und unnötige Luftmengen für das gesamte Volumen des Piers bereitzustellen.*

**Interessant ist auch, dass Sie Bambus für einen solch gewaltigen Bau eingesetzt haben.**

*Wir wollten immer eine klare, puristische Deckenkonstruktion, ganz ohne störende Installationen. Und hell sollte sie sein, um ein komfortables Erscheinungsbild zu schaffen. Aus diesem Grund drehten sich unsere Gedanken immer um das Thema Holz. Bei der Suche nach einem edlen Material fiel unsere Entscheidung auf Bambus, wegen der großen Flexibilität und weil wir organische Flächen in Wellenform haben wollten. Außerdem ist Bambus ein schnell nachwachsender Rohstoff. Aus diesem Grund müssen keine konsolidierten pflanzlichen Massen abgeholzt werden. Bambus ist preiswert und leicht zu verarbeiten, um Lamellen in der von uns gewünschten Form zu erhalten. Das einzige Problem bestand lediglich bei der Erfüllung der Brandschutzvorschriften. Dennoch, die Zertifizierung haben wir fristgerecht erreicht.*

**Sie meinen, in der jetzigen Form gab es das Material noch gar nicht, als das Gebäude konzipiert wurde?**

*In der Tat. Viele Entscheidungen wurden erst während der laufenden Prozesse getroffen. Sie müssen dabei auch bedenken, dass wir das Konzept für die Ausschreibung sehr schnell erarbeiten mussten. Wir hatten uns erst in allerletzter Minute entschieden, am Wettbewerb teilzunehmen, und hatten nur vier Wochen bis zur Präsentation.*

*In unserem Konzept waren zunächst keine bestimmten Materialien vorgesehen. Diese ergaben sich erst während der Bauvorlage und während der Bauphase. In beiden Zeitabschnitten wurde aber – trotz großer zeitlicher Not – mit Begeisterung, entschlossen und sehr engagiert diskutiert.*



*Integrierter Ansatz: Lüftungskomponenten, wie hier die TROX Weitwurfdüsen in der Gepäckabfertigung, sind integraler Bestandteil der Architektur.*

*Außerdem muss man berücksichtigen, dass ein Vorschlag für eine Ausschreibung nicht das Gleiche ist wie, etwas konkret zu erstellen. In diesem Stadium haben wir den großen Vorteil, mit dem Kunden am Tisch zu sitzen und die Vorschläge gemeinsam erörtern zu können.*

**Das heißt, an gewissen Dingen wurde noch während des Baufortschritts geforscht?**

*Wie gesagt, in unserem Fall mussten wir weiterhin Entscheidungen auch während der Bauphase treffen, da das Projekt in einer extrem kurzen Zeit zu realisieren war. Wir vereinbarten mit unserem Kunden, dass zunächst nur grundlegende Aspekte gelöst werden. Somit wurde der notwendige Spielraum für Entscheidungen geschaffen, die eine größere Prüfung möglicher Lösungen und Materialien brauchen.*

*Ein Bauvorhaben dieser Art hat aufgrund politischer Umstände und aufgrund diverser Markterfordernisse manchmal kaum machbare Fristen. Sie müssen sehen, dass der Passagierverkehr in Madrid von Jahr zu Jahr zunahm und das Projekt überhaupt keine Verzögerung duldet. Der Bau des Terminals musste in Rekordzeit ausgeführt werden. Ab dem Zeitpunkt der Ausschreibung bis zur Einweihung vergingen weniger als neun Jahre, was für ein Gebäude dieser Größe mit mehr als 1.100.000 m<sup>2</sup> unglaublich ist.*

**Die Energieeffizienz war eine der zentralen Anforderungen für die Planer und Architekten?**

*Energieeffizienz ist immer ein absolutes Muss, sowohl in der Architektur als auch in der Industrie. Alle Projekte, die Energieeffizienz nicht in Betracht ziehen, sind früher oder später zum Scheitern verurteilt.*

**Herr Lamela, wir bedanken uns für das Gespräch.**



# AirLebnis!

## Flughafenattraktionen rund um den Erdball.



*TROX sorgt in den bedeutendsten Flughäfen der Welt für ein Klima des Wohlbefindens. Begleiten Sie uns auf einer Fotostrecke rund um den Globus – von AMS wie Schiphol bis ZRH wie Kloten.*

Ein Flughafen sieht aus wie jeder andere? Wenn Sie dieser Meinung sind, sollten Sie sich bei Ihrem nächsten Zwischenstopp etwas Zeit nehmen und einen der folgenden Airports genauer erkunden. Es lohnt sich! TROX life stellt Ihnen einige der außergewöhnlichsten Flughafenattraktionen rund um den Globus vor.

### Luftveränderung gefällig?

Wem Flughafengebäude zu stickig sind, der kann im Terminal 1 des Narita International Airport in Tokio eine belebende Dosis Sauerstoff tanken. Hier gibt es eine Sauerstoff-Bar, in der sich gestresste Fluggäste mit Frischluft verwöhnen lassen können. Das Inhalieren von 50- bis 99-prozentigem Zimt- oder Eukalyptus-Sauerstoff per Mundaufsatz soll das Wohlbefinden verbessern und den Jetlag mindern.



### Gaumenfreuden.

Das Restaurant „Top Air“ im Terminal 1 des Stuttgarter Airports zählt zu den besten in der gesamten Region. Zudem ist es das einzige Gourmetrestaurant an einem deutschen Flughafen, das seit nunmehr 20 Jahren in Folge mit einem der begehrten Michelin-Sterne ausgezeichnet wurde. „Top Air“ steht für ansprechendes Ambiente und feinste Küchenkultur: Selbst Gastronomiekritiker Wolfram Siebeck lobt das Lokal in den höchsten Tönen.



### Wald und Wiese.

Der Abflug lässt auf sich warten? Wie wäre es in der Zwischenzeit mit einem erholsamen Waldspaziergang? Auf 750 m<sup>2</sup> können Reisende auf Amsterdams Flughafen Schiphol im neuen Airport Park inmitten von viel Grün auf ihr Boarding warten. Ein Wechselspiel von Flora und Fauna sorgt hier für entspannende Parkatmosphäre. Flatternde Schmetterlinge und Vogelgezwitscher aus dem Lautsprecher hauchen dem Park authentisches Leben ein.



Wer ein Picknick einlegen möchte, der kann diesem Wunsch in dekorierten Designerstühlen nachkommen. Im Parkcafé und Shop können die Fluggäste ein Bio-Sandwich verspeisen, einen Fairtrade-Kaffee trinken oder Blumen-samen, made in Holland, erwerben.

Einen Ableger des Amsterdamer Rijksmuseums findet man ebenfalls auf Schiphol. Hier kann man Werke von Jan Steen, Jacob van Ruisdaal und anderen holländischen Meistern bewundern. Hinzu kommen wechselnde Exponate aus der Sammlung des Museums von Malern wie beispielsweise Rembrandt.



**Rutschpartie.**

Im Changi International Airport in Singapur können Sie leicht ins Rutschen geraten. Die Verlockung ist groß, denn die Rutsche „The Slide@T3“ erstreckt sich über vier Stockwerke. Damit ist die Riesenrutsche nicht nur die größte Rutsche Singapurs, sondern auch die größte an einem Flughafen weltweit. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt sechs Meter pro Sekunde.

Rutschen darf jeder, der Geld am Flughafen ausgibt – pro Singapur-Dollar (ca. 0,60 Euro) gibt es zwei Rutschpartien gratis.

Wer's entspannter mag, wird ebenfalls auf dem Changi International fündig. Dort heben nicht nur Flugzeuge ab – in Terminal 3 bietet ein Schmetterlingshaus den Reisenden Ruhe und Ablenkung. Zwischen tropischen Pflanzen und einem Wasserfall flattern dort fast 50 Schmetterlingsarten umher. Nebenan befindet sich ein Teich mit wertvollen Koi-Karpfen.

Im Sonnenblumengarten vergisst man völlig, dass man sich in einem Flughafengebäude befindet.



Foto: Changi Airport Group

**Das Geld liegt in der Wüste.**

Wer Luxus sucht, der dürfte am Dubai International Airport mit Sicherheit fündig werden: Im Jahr 2008 betrug der Umsatz in den zahlreichen Duty-free-Shops und Edelboutiquen nicht weniger als 1,1 Milliarden US-Dollar. Große Gewinne locken ebenfalls: In Terminal 1 und 3 versprechen Losbuden Gewinne wie luxuriöse Autos (darunter ein Aston Martin DB9), Motorräder oder sogar 1 Million US-Dollar in bar. Lose gibt's ab 93 Euro.



**Eine Runde Rasen.**

Am Flughafen Frankfurt-Hahn im Hunsrück starten und landen die Maschinen der Fluglinie Ryanair. Nur wenige Meter außerhalb des Terminals befindet sich der 9-Loch-Golfplatz des Golfclubs Hahn e.V. Wer dort während seiner Wartezeit auf den Abflug eine Runde Golf spielen möchte, zahlt unter der Woche eine Greenfee von 20 Euro. Es soll nicht wenige Fluggäste geben, die hier bereits ihr Handicap verbessern konnten.

**O'zapft is!**

Deutschlands einzige Flughafenbrauerei, „Airbräu“, befindet sich – wo auch sonst – am Münchner Franz-Josef-Strauß-Flughafen. Wer hier einkehrt, findet urbayerische Gemütlichkeit in entsprechendem Ambiente. Neben geselliger Biergartenatmosphäre wird den Gästen ein wechselndes Kleinkunstprogramm geboten. Den begehrten Gerstensaft bekommt man frisch gebraut im angeschlossenen Gasthaus serviert. Monatlich gehen hier 2.200 halbe Liter über den Tresen.



# Fair Trade.

Weltweite Einführung des neuen Compliance-Management-System zum 1. Januar 2012.



Ein fairer und korrekter Umgang miteinander, mit unseren Kunden, unseren Lieferanten und anderen Geschäftspartnern und die Achtung der Gesetze und ethischen Grundsätze sind für Heinz Trox schon seit jeher ein elementares Anliegen und ganz entscheidend für den Erfolg der TROX GROUP.

vielmehr durch Preis, Leistung, Qualität und Eignung der angebotenen hochwertigen Produkte und Serviceleistungen überzeugen. Unfaire Formen des Geschäftsgebarens verzerren den Wettbewerb, führen zu höheren Kosten, zerstören das Vertrauen von Kunden sowie Lieferanten und gefährden letztendlich die Wettbewerbsfähigkeit von TROX und die Arbeitsplätze unserer Mitarbeiter.

TROX hat zum 1. Januar 2012 die ethischen Grundsätze des Unternehmens in den **Business Conduct Guidelines** definiert und ein Compliance-Management-System installiert – mit einer ganz klaren Botschaft:

**Wir verzichten auf Geschäfte, die nur unter Verletzung von Gesetzen oder unserer Vorschriften generiert werden können.**

Die Guidelines stellen einen Mindeststandard für alle Mitarbeiter der TROX GROUP weltweit dar. Sie sollen nicht nur effektiv unlautere Verhaltensweisen im Geschäftsverkehr verhindern, sondern auch die Überzeugung festigen, dass die Beeinflussung des Wettbewerbs durch alle Formen unlauterer Verhaltensweisen zu ächten und zu verhindern ist.



Verantworten künftig das Compliance-Management-System bei TROX: Simone Schrader und Thomas Michaelsen zusammen mit Thomas Lüthi (rechts im Bild) von der WTS Group AG

Unlautere Verhaltensweisen im Geschäftsverkehr wie Korruption, Bestechung, Untreue und Betrug sind in seinen Augen kein „notwendiges Übel“, um im Wettbewerb bestehen zu können. Die TROX GROUP will

# X-CUBE. One-Stop-Air-Shop.



Heinz Trox begrüßt die 150 geladenen Gäste.

Die feierliche Einweihung der neuen Produktionsstätte in Anholt am 13.10.2011 war der Beginn einer neuen „TROX Aira“. Mit dem X-CUBE setzt TROX einen neuen Meilenstein in seiner 50-jährigen Geschichte. Mehr als 150 geladene Gäste waren zugegen, als der Startschuss für eine neue RLT-Geräte-Generation fiel. Ende Oktober 2011 ging die Nullserie des X-CUBE vom Band, seit Dezember 2011 erfolgt die Auslieferung an die Kunden. Übrigens: Der erste Vertrag ist bereits geschlossen worden – noch während der Feierlichkeiten, per Handschlag von einem der führenden Unternehmen der Energie- und Gebäudetechnik.

**F**ür die Fertigung des X-CUBE wurde die Produktionsfläche des Anholter Werks durch die neue Produktionshalle um 15.500 m<sup>2</sup> auf 52.500 m<sup>2</sup> erweitert. Weitere 75.000 m<sup>2</sup> Nachbargrundstück sind für eine weitere Expansion bereits erworben. TROX wird zukünftig als einziger Hersteller in Deutschland in der Lage sein, nahezu alle Komponenten zur Errichtung einer zentralen Klimaanlage selbst zu produzieren und obendrein One-Stop-Shopping zu bieten: Vom Wetterschutzgitter über raumlufttechnische Geräte bis hin zu den Luftdurchlässen und der Regelungstechnik bietet TROX alles aus einer Hand.

Mit der Serie X-CUBE setzt TROX einen neuen Meilenstein im Markt für raumlufttechnische Geräte. Sie wird zukünftige Benchmark für die Branche sein: hinsichtlich Qualität, Zuverlässigkeit, Energieeffizienz, Sicherheit und Hygiene. Denn alle Komponenten einer raumlufttechnischen Anlage inklusive des RLT-Gerätes sind perfekt aufeinander abgestimmt – alles made in Germany. Dadurch verringern sich für den Kunden Planungs- und Abstimmungsaufwand erheblich.

#### **Nachhaltige Architektur.**

Auch in puncto Nachhaltigkeit setzt TROX neue Maßstäbe: Eine oberflächennahe Geothermieanlage nutzt die regenerative Energie des Erdreiches effizient, um umweltschonend zu heizen und darüber hinaus die Produktionshalle zu kühlen. Im Sommer wird die neue Halle über das Erdreich direkt gekühlt und im Winter durch Zuschaltung einer Wärmepumpe beheizt, die 70% der benötigten Gesamtwärme erzeugt.

Die neue Produktionsstätte ist gleichzeitig auch groß angelegter Feldtest für den X-CUBE – erstmals in einem Industriegebäude.

The logo for X-CUBE, featuring a stylized 'X' made of horizontal lines followed by the word 'CUBE' in a bold, sans-serif font.

4 2010

7 2010

8 2010

9 2010

11 2010

12 2010

1 2011

3 2011

22. Beschluss: Bau der neuen Produktionshalle

27. Bildung des Projektteams mit Projektleiter Ralf Joneleit

29. Information an die Mitarbeiter: Planung der Halle im Juli 2010

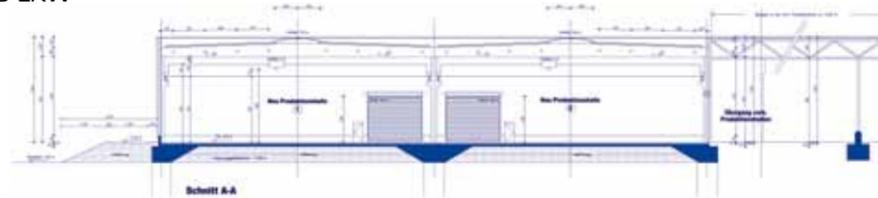
Planung der Halle

29. Festlegung des Hallen-Layouts mit 15.000 m<sup>2</sup> und der Fertigungsabläufe



Kauf eines weiteren Grundstücks, weitere 24.000 m<sup>2</sup>

Auffüllen des Grundstücks – 7.000 LKW-Ladungen



20. Bauantrag

28. Festlegung der Konstruktion

10. Baugenehmigung

11. Definition der Maschinen

08. Grundsteinlegung

10. Mitarbeiterrekrutierung für Konstruktion/Entwicklung

Baubeginn

01. Beitritt in den RLT-Herstellerverband



06. Prüfung der Geräte beim TÜV Süd

15. Vorstellung der Geräte auf der ISH aircontec in Frankfurt am Main

4 2011

7 2011

8 2011

9 2011

10 2011

11 2011

12 2011

Fertigstellung des Hallenrohbaus

08. Fertigstellung des Geräte-Konfigurators

27. Endgültige Festlegung der Konstruktion

Aufstellung der eigengefertigten X-CUBE-Geräte

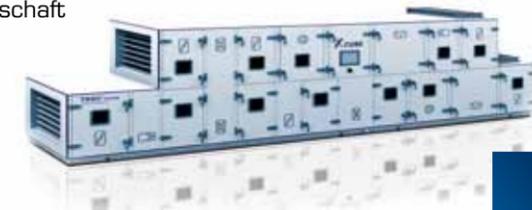
Fertigstellung der Halle

13. Einweihung der Produktionshalle

29. X-CUBE-Nullserie

01. Vertriebsstart X-CUBE

Lieferbereitschaft



**Schallmauer durchbrochen.**

Was den Entscheidungsprozess für RLT-Geräte und den Bau der Produktionsstätte anbelangt, hat man in rekordverdächtiger Zeit das Projekt X-CUBE realisiert. Das X-CUBE-Team hat „in Schallgeschwindigkeit“ dieses Projekt mit Leben erfüllt, dabei aber nie aus dem Blick verloren, dem Markt am Ende ein zukunftsweisendes Produkt allererster Güte zu bieten.



Das Werk in Anholt wurde durch die neue X-CUBE-Produktionsstätte – rechts im Bild – um 15.500 m<sup>2</sup> auf insgesamt 52.500 m<sup>2</sup> erweitert.

# „Hier spricht Ihr Kapitän ...“

**Nicht nur auf hoher See wird Garn gesponnen. Nein, auch in großer Flughöhe machen kuriose Geschichten die Runde. TROX hat für Sie den Funk- und Flugverkehr „belauscht“ und amüsante Episoden aufgeschnappt:**

**Pilot beim Landeanflug:** „Bitte achten Sie vor dem Aussteigen darauf, dass Sie kein Gepäck vergessen. Alles, was Sie an Bord lassen, wird gleichmäßig unter den Flugbegleitern aufgeteilt. Bitte lassen Sie keine Kinder und Ehegatten zurück.“

**Stewardess bei den Sicherheitsanweisungen:** „Sollte der Druck in der Kabine sinken, fallen automatisch Sauerstoffmasken aus der Kabinendecke. Hören Sie auf zu schreien, ziehen Sie die Maske zu sich heran und platzieren Sie sie fest auf Mund und Nase. Wenn Sie mit einem kleinen Kind reisen, ziehen Sie erst Ihre eigene Maske auf, und helfen Sie anschließend dem Kind. Wenn Sie mit zwei kleinen Kindern reisen, ist jetzt der Zeitpunkt zu entscheiden, welches Sie lieber haben.“

**Kapitän nach dem Durchstarten und einer zweiten Landung:** „Meine Damen und Herren, willkommen bei der Airline-Happy-Hour: zwei Landungen zum Preis von einer.“

**Copilot nach einer holprigen Landung:** „Bitte bleiben Sie auf Ihren Sitzen, bis Kapitän Känguru mit uns zum Terminal gehüpft ist.“

**Erster Offizier zum Thema Rauchen:** „Unser Flug ist ein Nichtraucherflug. Gehen Sie zum Rauchen deshalb bitte vor die Tür.“ Nach einer künstlerischen Pause: „Die Außentemperatur beträgt zurzeit minus 35 °C.“

**Kapitän in einem dünn besetzten Flieger:** „Meine sehr verehrten Damen und Herren. Wie Sie sehen, ist unser Flug heute Abend nicht besonders voll. Wir bitten Sie einen Fensterplatz einzunehmen, damit die Konkurrenz denkt, wir wären ausgebucht.“

**Pilot nach einem kurzen Ruck beim Landeanflug auf Mallorca, als die Passagiere zu klatschen anfangen:** „Vielen Dank für Ihren Beifall. Aber es ist relativ normal, dass wir vor dem Landeanflug das Fahrgestell ausfahren.“

**Lokalpatriotische Durchsage eines Kölner Piloten beim Anflug auf Düsseldorf:** „Die Passagiere zur Linken können nun einen Blick auf das schönste Bauwerk Düsseldorfs werfen: die Autobahn nach Köln.“

**Wenn's funkt ...**  
Die schönsten Anekdoten schreibt jedoch der Funkverkehr:

**Tower:** „Um Lärm zu vermeiden, schwenken Sie bitte 45 Grad nach rechts.“

**Pilot:** „Was können wir in 35.000 Fuß Höhe schon für Lärm machen?“

**Tower:** „Den Krach, wenn Ihre 707 mit der 727 vor Ihnen zusammenstößt!“

**Pilot:** „Da brennt eine Landeleuchte.“

**Tower:** „Ich hoffe, da brennen mehrere.“

**Pilot:** „Ich meine, sie qualmt.“

**Pilot:** „Haben nur noch wenig Treibstoff. Erbitten dringend Anweisung.“

**Tower:** „Wie ist Ihre Position? Haben Sie nicht auf dem Radar!“

**Pilot:** „Wir stehen auf Bahn 2 und warten seit einer Ewigkeit auf den Tankwagen.“

**Pilot:** „Guten Morgen, Frankfurt Bodenkontrolle, KLM 242 bittet um Starterlaubnis.“

**Tower:** „KLM 242, voraussichtlicher Start in zwei Stunden.“

**Pilot:** „Bitte bestätigen: zwei Stunden Verspätung?“

**Tower:** „Korrekt.“

**Pilot:** „In diesem Fall streichen Sie das ‚Guten Morgen!‘“

**Tower:** „Höhe und Position?“

**Pilot:** „Ich bin 1,80 Meter groß und sitze vorne links.“

**Tower:** „Say fuelstate.“

**Pilot:** „Fuelstate.“

**Tower:** „Say again.“

**Pilot:** „Again.“

**Tower:** „Argh! Give me your fuel!“

**Pilot:** „Sorry, need it by myself ...“

Quellen: [spiegel-online](#), [sueddeutsche.de](#)



**Impressum:**

Herausgeber:  
TROX GmbH  
Heinrich-Trox-Platz  
D-47504 Neukirchen-Vluyn  
Tel.: +49 (0)2845/202-0  
Fax: +49 (0)2845/202-265  
E-Mail: [trox@trox.de](mailto:trox@trox.de)  
[www.trox.de](http://www.trox.de)

Realisation:  
Schuster Thomsen Röhle Communication  
Schiesstraße 61  
40459 Düsseldorf

Redaktion:  
Christine Roßkothen, TROX GmbH  
Klaus Müller

Redaktionsbeirat:  
Ralf Joneleit  
Sven Burghardt

Druck:  
Pomp Druckerei und Verlag  
Peter Pomp GmbH  
Gabelsbergstraße 4  
46238 Bottrop

Lektorat:  
WIENERS+WIENERS GmbH  
An der Strusbek 12b  
22926 Ahrensburg

Art Direction:  
Angela Neurohr

Bildredaktion:  
Angela Neurohr  
Klaus Müller

Bildquellen:  
Titel: iStockphoto  
Seite 4/5: Berliner Flughäfen  
Seite 6/7: Fotolia; Berliner Flughäfen  
Seite 8/9: Berliner Flughäfen; TROX GmbH  
Seite 10/11: iStockphoto; Fotolia  
Seite 12/13: iStockphoto  
Seite 14/15: Berliner Flughäfen; TROX GmbH  
Seite 16/17: iStockphoto  
Seite 18/19: TROX GmbH  
Seite 20/21: Fotolia  
Seite 22/23: iStockphoto; TROX GmbH  
Seite 24/25: iStockphoto; TROX GmbH  
Seite 26/27: Tempelhof Projekt GmbH  
Seite 28/29: Tempelhof Projekt GmbH; iStockphoto; Fotolia  
Seite 30/31: iStockphoto; TROX GmbH  
Seite 32/33: TROX GmbH  
Seite 34/35: iStockphoto; TROX GmbH; Schiphol Airport Park  
Seite 36/37: iStockphoto; TROX GmbH; Changi Airport Group  
Seite 38/39: iStockphoto; TROX GmbH  
Seite 40/41: iStockphoto; TROX GmbH  
Seite 43: Illustration Jan-Michael Richter  
Seite 44: TROX GmbH



**TROX GmbH**  
Heinrich-Trox-Platz  
D-47504 Neukirchen-Vluyn  
Tel.: +49 (0)2845/20 2-0  
Fax: +49 (0)2845/20 2-265  
trox@trox.de  
www.trox.de